# **Концепция содержательно-технической реализации ЭОМ (электронных образовательных материалов)**

| **ФГОС** |  |
| --- | --- |
| Виды ЭОМ | ЭОМ 1 (освоение нового материала):   * Видеолекция; * Анимации. Демонстрация явлений, устройств и работы приборов и технических устройств (далее Анимации); * Динамическая инфографика; * Обучающие видеоролики;   ЭОМ 2 (применение изученного материала):   * Симулятор-тренажер по организации рабочего места; * Виртуальный тренажер; * Виртуальная лаборатория;   ЭОМ 3 (диагностика приобретенных знаний, умений, навыков):   * Интерактивная мини-игра; * Интерактивный тренажер по выполнению заданий; |

**Концепция содержательно-технической реализации ЭОМ**

Каждый ЦОК (цифровой образовательный контент) содержит три ЭОМ различных видов, отнесенных к следующим блокам занятий:

* ЭОМ 1 - освоение нового материала;
* ЭОМ 2 - применение изученного материала;
* ЭОМ 3 - диагностика приобретенных знаний, умений, навыков.

Все три ЭОМ одного ЦОК объединены следующими метаданными:

* Номер и название ФГОС СПО;
* Название МДК;
* ПООП Профессионалитета;
* Раздел;
* Тема;
* Ключевые слова.

Для каждого ЭОМ существуют следующие характерные параметры:

* Вид;
* Название;
* Методические рекомендации;

Исходя из рассмотренных выше параметров, предлагается дизайн-макет ЭОМ, который включает в себя главную описательную страницу, с которой есть возможность перехода в каждый из трех ЭОМ конкретного ЦОК. Выбранный ЭОМ открывается в той же странице браузера.

В шаблонах всех ЭОМ предусмотрен возврат на главную страницу с помощью кнопки «**на главную**».

Дизайн-макет описан в Приложении 1.

## **Архитектурно-технологические подходы к разработке каждого из видов ЭОМ**

**ЭОМ Видеолекция** - небольшой учебный видеофильм (или серия видеофильмов), в котором лектор (возможно, с помощью встроенной графики) объясняет тему. Сопровождается дикторским текстом.

Данный вид ЭОМ строится на авторском материале (готовом видео или сценарии). Сценарий используется для съемки и озвучивания видео. Отснятое видео проходит стадию монтажа для приведения в соответствие требованиям технического задания.

Готовое видео помещается в html-шаблон, который позволяет:

* управлять воспроизведением (запускать/останавливать/ставить на паузу);
* масштабировать изображение, используя средства браузера;
* переходить к озаглавленным частям видеоряда с помощью выпадающего оглавления;
* управлять звуком (отключать/включать/увеличивать/уменьшать);

Общая длительность видеолекции не менее 15 минут.

При использовании видео недопустимо:

* выпадение строк и срыв синхронизации;
* черные и сбойные полосы по периметру изображения;
* низкая четкость (потеря важных деталей изображения);
* рывки в динамике движения (результат изменения частоты кадров исходного видео);
* пикселизация из-за недостаточного битрейта видео;
* нарушение экспозиции изображения (засветление, затемнение и пр.);
* нарушение границ (смазывание) цветовых переходов;
* нарушение цветового баланса, искажение цвета;
* недостаточная или чрезмерная цветовая насыщенность;
* цифровой шум.

При медиакомбинации видеоматериала со звуковым недопустима рассинхронизация звукового и визуального ряда.

Видеосъемка должна осуществляться в соответствии с требованиями:

* частота кадров 25;
* соотношение сторон 16:9;
* развертка – прогрессивная, без полей;
* разрешение 1920×1080; допустимо 2K или 4К с последующей конвертацией до 1080p при видеомонтаже;
* битрейт видео – не менее 25 Mbps;
* звук – стерео 16bit/48000Hz или лучше;
* световой поток осветительного прибора – не менее 3000 лм (люмен).

При использовании аудиозаписи недопустимы:

* фоновый шум, гул, реверберация, скрипы и стуки, щелчки и другие посторонние звуки;
* эффект «перегрузки» сигнала в результате ошибок обработки или записи;
* неравномерный спектр – преобладание низких или высоких частот в конечной записи;
* дефекты дикторской речи (картавость, шепелявость, заикание и пр.);
* слишком широкий динамический диапазон – большая разность уровней громкости между тихим и громким фрагментами.

Монтаж видеороликов должен осуществляться с соблюдением следующих требований:

* контейнер MP4;
* кодек H264 (X264);
* частота кадров – оригинальная;
* развертка – прогрессивная, без полей;
* разрешение 1920×1080;
* соотношение сторон 16:9;
* тип битрейта CBR/VBR 2 pass;
* битрейт видео 10 Mbps или выше;
* битрейт аudio AAC 256kbps или выше.

Пример (скриншот) видеолекции в Приложении 2.

**ЭОМ Анимации. Демонстрация явлений, устройств и работы приборов и технических устройств** - демонстрация явлений, устройств и работы приборов и технических устройств. Небольшой ролик или анимационное изображение с демонстрацией явлений, вращений, движения микро- и макрообъектов Возможно наличие дикторского текста

Данный вид ЭОМ строится на авторском материале (рисунках, текстовом описании, видео). Исходные материалы используются для создания покадровой анимации, которая записывается в видеофайл.

Готовая анимация, ввиду ее кратковременности (5-7 минут на одну анимацию) используется в составе более сложных ЭОМ, входящих в блок применение изученного материала.

В процессе видеомонтажа должна быть обеспечена строгая синхронизация звукового и визуального ряда.

Для визуального ряда недопустимо нарушение цветового баланса, искажение цвета, недостаточная или чрезмерная цветовая насыщенность, смазывание цветовых переходов.

Для звукового ряда недопустимы фоновый шум, гул, посторонние звуки, дефекты дикторской речи, большая разность уровней громкости между разными фрагментами видео.

Для видеоматериалов недопустимы низкая четкость изображения, рывки в динамике движения, темные полосы по периметру изображения и любые иные технические дефекты.

Технические требования к видео:

* частота кадров 25;
* соотношение сторон 16 : 9;
* развертка – прогрессивная, без полей;
* разрешение 1920 × 1080 (допустимо 2K или 4К с последующей конвертацией до 1080p при монтаже).

При использовании изображений, за исключением случаев, когда это обосновано тематикой и содержанием материала, недопустимо:

* искажение геометрии;
* недостаточная четкость (потеря важных деталей изображения);
* нарушение экспозиции фотоизображений (засвет, затемнение и т.д.);
* посторонние цветные точки (цифровой шум), нарушение цветового баланса, искажение цвета;
* посторонние детали на изображении, муар, растровая сетка, кольца Ньютона (концентрические элементы), возникающие в результате некачественного сканирования материалов или вследствие других причин.

Пример (скриншот) анимации в Приложении 2.

**ЭОМ Обучающие видеоролики** - небольшой учебный видеофильм, в котором объяснение производится без героя (человека) с помощью анимационных эффектов. Сопровождается дикторским текстом.

Данный вид ЭОМ строится на авторском материале (рисунках, текстовом описании, видео). Исходные материалы используются для создания покадровой анимации, которая записывается в видеофайл.

Готовые видеоролики, ввиду их кратковременности (3-5 минут на один ролик) используются в составе более сложных ЭОМ, входящих в блок применение изученного материала.

Длительность каждого обучающие видеороликка 3-5 минут.

При использовании видео недопустимо:

* выпадение строк и срыв синхронизации;
* черные и сбойные полосы по периметру изображения;
* низкая четкость (потеря важных деталей изображения);
* рывки в динамике движения (результат изменения частоты кадров исходного видео);
* пикселизация из-за недостаточного битрейта видео;
* нарушение экспозиции изображения (засветление, затемнение и пр.);
* нарушение границ (смазывание) цветовых переходов;
* нарушение цветового баланса, искажение цвета;
* недостаточная или чрезмерная цветовая насыщенность;
* цифровой шум.

При медиакомбинации видеоматериала со звуковым недопустима рассинхронизация звукового и визуального ряда.

Видеосъемка должна осуществляться в соответствии с требованиями:

* частота кадров 25;
* соотношение сторон 16:9;
* развертка – прогрессивная, без полей;
* разрешение 1920×1080; допустимо 2K или 4К с последующей конвертацией до 1080p при видеомонтаже;
* битрейт видео – не менее 25 Mbps;
* звук – стерео 16bit/48000Hz или лучше;
* световой поток осветительного прибора – не менее 3000 лм (люмен).

При использовании аудиозаписи недопустимы:

* фоновый шум, гул, реверберация, скрипы и стуки, щелчки и другие посторонние звуки;
* эффект «перегрузки» сигнала в результате ошибок обработки или записи;
* неравномерный спектр – преобладание низких или высоких частот в конечной записи;
* дефекты дикторской речи (картавость, шепелявость, заикание и пр.);
* слишком широкий динамический диапазон – большая разность уровней громкости между тихим и громким фрагментами.

Монтаж видеороликов должен осуществляться с соблюдением следующих требований:

* контейнер MP4;
* кодек H264 (X264);
* частота кадров – оригинальная;
* развертка – прогрессивная, без полей;
* разрешение 1920×1080;
* соотношение сторон 16:9;
* тип битрейта CBR/VBR 2 pass;
* битрейт видео 10 Mbps или выше;
* битрейт аudio AAC 256kbps или выше.

Пример (скриншот) обучающего видеоролика в Приложении 2.

**ЭОМ Динамическая инфографика** - материал, с которым пользователь может взаимодействовать для получения новых знаний. Например: иллюстрация, фотография, инфографика, интерактивная графика (коллаж, схема, шкала, лента времени и пр.)

Данный вид ЭОМ строится на авторском материале (рисунках, фотографиях, текстовом описании, видео). Исходные материалы используются для создания html-страницы с интерактивными элементами, которые позволяют осуществлять навигацию по данному виду ЭОМ.

Формат данного вида ЭОМ - HTML5.

Все тэги мультимедийных ресурсов внутри HTML5-кода должны ссылаться на файлы в локальной папке ресурсов.

Стартовая страница: index.html

Необходимые ресурсы, скрипты и стили должны быть расположены в папках второго уровня. Внутри папок допускается наличие вложенных папок для более наглядной группировки файлов.

Дополнительные ресурсы (графические материалы, аудиофайлы и пр.) должны быть расположены в соответствующих папках в архиве.

Для графических материалов недопустимы:

* искажение геометрии; недостаточная четкость (потеря важных деталей изображения); нарушение экспозиции фотоизображений (засвеченность, затемнение и пр.);
* посторонние цветные точки;
* нарушение цветового баланса, искажение цвета;
* посторонние детали на изображении, муар, растровая сетка, концентрические элементы, возникающие в результате некачественного сканирования.

Размер, формат, разрешение графических материалов должны соответствовать техническим требованиям.

Для текстовых единиц недопустимы стилистические, орфографические и пунктуационные ошибки.

Пример (скриншот) динамической инфографики в Приложении 2.

**ЭОМ Симулятор-тренажер по организации рабочего места** - интерактивная практическая работа, в ходе которой обучающийся выбирает инструменты и материалы для конкретной операции, выполняет задания на активизацию знаний по организации рабочего места.

Данный вид ЭОМ строится на авторском материале (текстовом описании, видео, анимации). Исходные материалы используют для создания последовательности анимационных демонстраций и интерактивных заданий. Виртуальный тренажер имеет свой уникальный html-шаблон, который позволяет:

* просматривать задания;
* осуществлять интерактивное взаимодействие с объектами, размещенными в зоне инструментов и материалов, выбирая и перетаскивая их в активную область симулятора-тренажера;
* наблюдать обратную связь по совершенному действию;
* многократно выполнять предложенные задания;

Данный вид ЭОМ может содержать 7-10 заданий.

Формат данного вида ЭОМ - HTML5.

Все тэги мультимедийных ресурсов внутри HTML5-кода должны ссылаться на файлы в локальной папке ресурсов.

Стартовая страница: index.html

Необходимые ресурсы, скрипты и стили должны быть расположены в папках второго уровня. Внутри папок допускается наличие вложенных папок для более наглядной группировки файлов.

Дополнительные ресурсы (графические материалы, медиафайлы, исполняемые объекты) должны быть расположены в соответствующих папках в архиве.

Для графических объектов недопустимы:

* искажение геометрии;
* недостаточная четкость (потеря важных деталей изображения);
* нарушение цветового баланса;
* искажение цвета;
* посторонние детали на изображении;
* муар, растровая сетка и пр.

Для аудиообъектов недопустимы фоновый шум, посторонние звуки, дефекты дикторской речи.

Регистрация событий пользователя: требуется отправлять уведомления при выполнении пользователем определенных действий.

* открытие ЭОМ.
* начало выполнения интерактивного действия.
* завершение выполнения интерактивного действия, включая результат выполнения и оценку в случаях, когда они имеются.

Пример (скриншот) симулятора-тренажера в Приложении 2.

**ЭОМ Виртуальный тренажер** - интерактивная практическая работа. Дополнительно может содержать задания с развернутым (открытым) ответом, которые проверяются преподавателем. Является фасетом (однотипными заданиями, которые или незначительно отличаются по содержанию, или очень близки по типу реализации (определяют одну и ту же область знаний) с неограниченным количеством попыток для решения. Не содержит подсказок.

Данный вид ЭОМ строится на авторском материале (текстовом описании, видео, анимации, обучающих видеороликах, иллюстрациях). Исходные материалы используют для создания последовательности анимационных демонстраций и интерактивных заданий. Виртуальный тренажер имеет свой уникальный html-шаблон, который позволяет:

* управлять воспроизведением видео/анимации (запускать/останавливать/ставить на паузу);
* масштабировать изображение используя средства браузера;
* переходить к озаглавленным частям видеоряда с помощью выпадающего оглавления;
* управлять звуком (отключать/включать/увеличивать/уменьшать);
* возвращаться на шаг назад;
* многократно выполнять предложенные задания;
* следить за прогрессом движения по процессу;

Данный вид ЭОМ может содержать 7-10 заданий.

Формат данного вида ЭОМ - HTML5.

Все тэги мультимедийных ресурсов внутри HTML5-кода должны ссылаться на файлы в локальной папке ресурсов.

Стартовая страница: index.html

Необходимые ресурсы, скрипты и стили должны быть расположены в папках второго уровня. Внутри папок допускается наличие вложенных папок для более наглядной группировки файлов.

Дополнительные ресурсы (графические материалы, медиафайлы, исполняемые объекты) должны быть расположены в соответствующих папках в архиве.

Для графических объектов недопустимы:

* искажение геометрии;
* недостаточная четкость (потеря важных деталей изображения);
* нарушение цветового баланса;
* искажение цвета;
* посторонние детали на изображении;
* муар, растровая сетка и пр.

Для аудиообъектов недопустимы фоновый шум, посторонние звуки, дефекты дикторской речи.

Регистрация событий пользователя: требуется отправлять уведомления при выполнении пользователем определенных действий.

* открытие ЭОМ.
* начало выполнения интерактивного действия.
* завершение выполнения интерактивного действия, включая результат выполнения и оценку в случаях, когда они имеются.

Пример (скриншот) виртуального тренажера в Приложении 2.

**Видеоролики для формирования мультимедийных заданий для тренажеров, диагностики, контроля** - небольшой ролик или анимационное изображение с демонстрацией явлений, вращений, движения микро- и макрообъектов.

Данный вид ЭОМ строится на авторском материале (сценарии, видео). Исходные материалы используются для создания видеоряда, который записывается в видеофайл.

Готовые видеоролики, ввиду их кратковременности (1-3 минуты на один ролик) используются в составе более сложных ЭОМ, входящих в блок применение изученного материала.

Пример (скриншот) обучающего видеоролика в Приложении 2.

**ЭОМ Виртуальная лаборатория** - Интерактивная практическая работа или опыт, используется для имитационного выполнения лабораторной работы, практической работы, эксперимента с виртуальным оборудованием и фиксацией ее результатов в ЭОМ.

Данный вид ЭОМ строится на авторском материале (текстовом описании, фото, рисунках). Исходные материалы используют для создания последовательности анимационных демонстраций и интерактивных заданий. Виртуальная лаборатория имеет свой уникальный html-шаблон, который позволяет:

* управлять воспроизведением видео/анимации (запускать/останавливать/ставить на паузу);
* масштабировать изображение используя средства браузера;
* переходить к озаглавленным частям видеоряда с помощью выпадающего оглавления;
* управлять звуком (отключать/включать/увеличивать/уменьшать);
* возвращаться на шаг назад;
* многократно выполнять предложенные задания;
* перетаскивать (совмещать) объекты, указать (выбрать) на объект;
* изменять характеристики объектов;
* следить за прогрессом движения по процессу;

Данный вид ЭОМ может содержать 7-10 заданий.

Формат данного вида ЭОМ - HTML5.

Все тэги мультимедийных ресурсов внутри HTML5-кода должны ссылаться на файлы в локальной папке ресурсов.

Стартовая страница: index.html

Необходимые ресурсы, скрипты и стили должны быть расположены в папках второго уровня. Внутри папок допускается наличие вложенных папок для более наглядной группировки файлов.

Дополнительные ресурсы (графические материалы, медиафайлы, исполняемые объекты) должны быть расположены в соответствующих папках в архиве.

Для графических объектов недопустимы:

* искажение геометрии;
* недостаточная четкость (потеря важных деталей изображения);
* нарушение цветового баланса;
* искажение цвета;
* посторонние детали на изображении;
* муар, растровая сетка и пр.

Для аудиообъектов недопустимы фоновый шум, посторонние звуки, дефекты дикторской речи.

Регистрация событий пользователя: требуется отправлять уведомления при выполнении пользователем определенных действий.

* открытие ЭОМ.
* начало выполнения интерактивного действия.
* завершение выполнения интерактивного действия, включая результат выполнения и оценку в случаях, когда они имеются.

Пример (скриншот) виртуальной лаборатории в Приложении 2.

**ЭОМ Интерактивная мини-игра** - задания разного уровня сложности из одной области знаний. Не содержат подсказок.

Данный вид ЭОМ строится на авторском материале (текстовом описании, фотографиях, рисунках). Исходные материалы используют для создания 15 вопросов пяти категорий сложности. Специальный шаблон позволяет выбирать для ответа любые из предложенных вопросов, ориентируясь только лишь на их номинальную стоимость (от 100 до 300 очков за вопрос). Задача обучающегося - набрать за 10 попыток призовое количество очков.

Формат данного ЭОМ - HTML5.

Все тэги мультимедийных ресурсов внутри HTML5-кода должны ссылаться на файлы в локальной папке ресурсов.

Стартовая страница: index.html

Необходимые ресурсы, скрипты и стили должны быть расположены в папках второго уровня. Внутри папок допускается наличие вложенных папок для более наглядной группировки файлов.

Дополнительные ресурсы (графические материалы, медиафайлы, исполняемые объекты, тестовые задания и тесты) должны быть расположены в соответствующих папках в архиве.

Регистрация событий пользователя: требуется отправлять уведомления при выполнении пользователем определенных действий:

* открытие ЭОМ.
* начало выполнения интерактивного действия.
* завершение выполнения интерактивного действия, включая результат выполнения и оценку в случаях, когда они имеются.

Пример (скриншот) интерактивной мини-игры в Приложении 2.

**ЭОМ Интерактивный тренажер по выполнению заданий** - тест. Является фасетом (однотипными заданиями, которые или незначительно отличаются по содержанию, или очень близки по типу реализации (определяют одну и ту же область знаний) с неограниченным количеством попыток для решения. Не содержит подсказок.

Данный вид ЭОМ строится на авторском материале (текстовом описании, фотографиях, рисунках, анимациях, видео). Исходные материалы используют для создания набора интерактивных заданий. Задания в интерактивном тренажере могут быть исполнены в различных шаблонах.

Данный вид ЭОМ может содержать 10–15 заданий разного типа и разного уровня сложности.

Формат данного ЭОМ - HTML5.

Все тэги мультимедийных ресурсов внутри HTML5-кода должны ссылаться на файлы в локальной папке ресурсов.

Стартовая страница: index.html

Необходимые ресурсы, скрипты и стили должны быть расположены в папках второго уровня. Внутри папок допускается наличие вложенных папок для более наглядной группировки файлов.

Дополнительные ресурсы (графические материалы, медиафайлы, исполняемые объекты, тестовые задания и тесты) должны быть расположены в соответствующих папках в архиве.

Регистрация событий пользователя: требуется отправлять уведомления при выполнении пользователем определенных действий:

* открытие ЭОМ.
* начало выполнения интерактивного действия.
* завершение выполнения интерактивного действия, включая результат выполнения и оценку в случаях, когда они имеются

Пример (скриншот) интерактивного тренажера в Приложении 2.

## **Требования к кроссбраузерной и кроссплатформенной совместимости электронных образовательных материалов**

**Кроссбраузерная совместимость**

ЭОМ должны поддерживать кроссбраузерность на уровне совместимости как минимум со следующими наиболее распространенными на сегодняшний день веб-браузерами:

* Яндекс.Браузер 21 и выше
* Mozilla Firefox 95 и выше;
* Microsoft Edge 95 и выше;
* Google Chrome 95 и выше;
* Apple Safari 12 и выше.

При использовании плагинов веб-браузеров для показа ЭОМ необходимо удостовериться, что плагины для данного контента существуют в бесплатном доступе для указанных браузеров и функционируют под операционными системами, перечисленными в пункте «Кроссплатформенная совместимость».

ЭОМ должен отображаться единообразно в указанных выше браузерах, независимо от операционной системы, на которой установлен браузер. Под единообразным понимается отображение единого набора контента с одинаковым функционалом и поведенческими моделями. Различия в расположении и функционале контента не должны мешать восприятию информации и работе с ЭОМ.

## **Кроссплатформенная совместимость**

ЭОМ должны обеспечивать кроссплатформенную совместимость как минимум с тремя семействами операционных систем:

* Linux;
* Microsoft Windows 7 и выше;
* Astra Linux
* Mac OS 10.6 и выше;
* Astra Linux

Должны использоваться технологии, обеспечивающие корректное отображение ЭОМ и функционирование единиц ЦОК на персональном компьютере, включая его мобильные версии, при этом минимальная диагональ экрана должна составлять для монитора персонального компьютера и ноутбука - не менее 39,6 см, планшета - 26,6 см

Необходимо избегать использования особенностей конкретных ОС при разработке ЭОМ. Все ссылки в образовательном контенте на файлы, входящие в ЭОМ, должны прописываться с учетом регистра символов названия папок и файлов, а в качестве разделителя имен файлов и папок необходимо использовать «прямой слеш» («/»).

## **Требования к информационному обеспечению, используемым языкам разметки**

ЭОМ должны быть доступны для просмотра с помощью популярных браузеров последних версий.

Для реализации статических страниц и шаблонов ЭОМ должны использоваться языки разметки HTML 5 и CSS 3. Для реализации интерактивных элементов должны использоваться языки JavaScript и HTML 5. Все гиперссылки в ЭОМ должны быть относительными (за исключением внешних).

Ваимодействие с внешними веб-ресурсами только в объеме, минимально необходимом для корректного функционирования.

Интерактивные материалы могут содержать элементы презентаций и иных изображений, вмонтированных в видеоряд; формат файлов презентационных материалов: pdf, pptx или ppt.

Отсутствие механизмов сбора и передачи персональных данных пользователей и статистики, нарушающих Порядок экспертизы цифрового образовательного материала и образовательных сервисов, допущенных или рекомендованных для применения в образовательном и воспитательном процессе (утв. приказом Минпросвещения России от 11 августа 2021 г. № 543, а также Федеральный закон «О персональных данных» от 27 июля 2006 г. № 152–ФЗ.

## 

## **Приложение 1. Дизайн-макет ЭОМ**

**Главная страница ЦОК (Статические элементы)**

**Главная страница ЦОК (Динамические элементы)**

**Главная страница ЦОК (Всплывающее модальное окно «Информация о контенте»)**

Содержание модального окна «Информация о контенте»:

* ФГОС СПО;
* Список ПООП Профессионалитета;
* Профессиональный модуль;
* МДК;
* Раздел;
* Тема.

**Главная страница ЦОК (Всплывающее модальное окно «Ключевые слова»)**

Содержание модального окна «Ключевые слова»:

* Список ключевых слов с их определениями.

**Главная страница ЦОК (Всплывающие модальные окна «Методические материалы» для каждого из трех ЭОМ)**

Содержание модального окна «Методические материалы»:

* Рекомендации для преподавателя;
* Рекомендации для обучающегося (самостоятельная работа).