

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж

**Методические указания
по подготовке к сдаче
демонстрационного экзамена
для обучающихся
специальности 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве**

Методические указания разработаны на основе ФГОС СПО по специальности 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве, утвержденного приказом Минпросвещения России от 13.07.2023 № 531, оценочных материалов для проведения демонстрационного экзамена КОД 08.02.15-1-2026.

Разработчик (и):

преподаватель отделения №3 «Строительства, экономики и сферы обслуживания» Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Валентина Дмитриевна Чашемова

преподаватель отделения №3 «Строительства, экономики и сферы обслуживания» Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Галина Анатольевна Варакина

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
1.1 Типовое задание для демонстрационного экзамена профильного уровня	6
1.1.1 Структура и содержание типового задания	6
1.1.3 Критерии оценки выполнения задания демонстрационного экзамена	14
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ДЕМОНСТРАЦИОННОМУ ЭКЗАМЕНУ	17
3 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	26

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Демонстрационный экзамен направлен на определение уровня освоения выпускником материала, предусмотренного образовательной программой, и степени сформированности профессиональных умений и навыков путем проведения независимой экспертной оценки выполненных выпускником практических заданий в условиях реальных или смоделированных производственных процессов.

Демонстрационный экзамен направлен на контроль освоения следующих основных видов деятельности и соответствующих им общих и профессиональных компетенций:

Вид деятельности (вид профессиональной деятельности)	Перечень оцениваемых ОК, ПК	Перечень оцениваемых умений, навыков (практического опыта)
<i>ИНВАРИАНТНАЯ ЧАСТЬ КОД 08.02.01-3-2026</i>		
Проектирование и моделирование строительных конструкций с применением автоматизированной системы управления технологическими процессами	ПК. Разрабатывать архитектурно-строительные чертежи с использованием технологии информационного моделирования	Навык: разработка проектно-сметной документации
	ОК. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Умение: использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач
	ПК. Проектировать строительные конструкции с использованием технологии	Навык: разработка проектной документации строительных конструкций с применением

	информационного моделирования	информационного моделирования
	ПК. Проектировать инженерные сети и оборудование с использованием технологии информационного моделирования	Навык: подготовка комплекта рабочей документации для проектирования инженерных сетей и оборудования с использованием технологии информационного моделирования

Для проведения демонстрационного экзамена составляется расписание экзамена и консультаций.

Демонстрационный экзамен по специальности 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве проводится на профильном уровне.

Демонстрационный экзамен базового уровня проводится на основе требований к результатам освоения образовательных программ среднего профессионального образования, установленных ФГОС СПО по специальности 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве.

Демонстрационный экзамен профильного уровня проводится по решению образовательной организации на основании заявлений выпускников на основе требований к результатам освоения образовательных программ среднего профессионального образования, установленных в соответствии с ФГОС СПО, включая квалификационные требования, заявленные организациями, работодателями, заинтересованными в подготовке кадров соответствующей квалификации, в том числе являющимися стороной договора о сетевой форме реализации образовательных программ и (или) договора о практической подготовке обучающихся (далее - организации-партнеры).

Комплект оценочной документации включает комплекс требований для проведения демонстрационного экзамена, перечень оборудования и оснащения, расходных материалов, средств обучения и воспитания, план застройки площадки демонстрационного экзамена, требования к составу экспертных групп, инструкции по технике безопасности, а также образцы заданий.

Задание демонстрационного экзамена включает комплексную

практическую задачу, моделирующую профессиональную деятельность и выполняемую в режиме реального времени.

1.1 Типовое задание для демонстрационного экзамена профильного уровня

1.1.1 Структура и содержание типового задания

Демонстрационный экзамен профильного уровня проводится с использованием единых оценочных материалов, включающих в себя конкретные комплекты оценочной документации (КОД), варианты заданий и критерии оценивания, разрабатываемых оператором. Комплект оценочной документации приведен в

<https://bom.firpo.ru/file/public/117385/%D0%9A%D0%9E%D0%94%2008.02.01-1-2026%20%D0%A2%D0%BE%D0%BC%201.pdf>

Задание состоит из 3 модулей:

Модуль 1. Проектирование и моделирование строительных конструкций с применением автоматизированной системы управления технологическими процессами.

Задание модуля 1:

Участники должны разработать трехмерную информационную модель здания индивидуального жилого дома (архитектурный раздел) в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

Одновременно с этим участники должны настроить BIM-программы по разработке проекта информационной модели. А именно, создать проект/проекты на основе шаблонов, загрузить необходимые компоненты информационных моделей (если это требуется), либо воспользоваться своим каталогом.

Требования по разработке трехмерной ИМ раздела АР.

Документация раздела АР представлена следующими подразделами: – основной комплект чертежей, содержащий планы, разрезы, фасады здания; – дополнительные чертежи.

Необходимо выполнить построение трехмерной модели раздела АР в соответствии с данной документацией. Уровень проработки плана 1 этажа и плана кровли не ниже LOD 300. Для остальных этажей замоделировать наружные стены, перекрытия.

Уровни должны именоваться согласно требованиям к уровню разработки, указанным ниже.

Наружные и внутренние стены, перекрытия должны формироваться отдельными типоразмерами /стилями. Типоразмеры наружных стен должны соответствовать чертежам – кладочным планам раздела КР. Перегородки должны опираться на перекрытия.

Во всех помещениях должна быть замоделирована отделка в соответствии с проектом.

Все помещения, указанные в чертежах, должны быть выполнены в модели соответствующим инструментом BIM-системы как объекты информационной модели.

Все площади помещений должны соответствовать геометрическим размерам ограждающих конструкций и привязок в соответствии с чертежами.

Конструкция пола должна быть замоделирована отдельно от перекрытия. Полы на 1-м этаже должны содержать все виды полов по заданию.

У всех дверей и окон должны быть промаркированы и иметь заполненный параметр «Производитель» либо могут использоваться библиотеки готовых элементов производителей.

В модели должны быть замоделированы все ограждения и пандусы, отраженные в чертежах.

На первом этаже должны замоделированы все лестницы.

Необходимо разработать ассоциативно связанные с моделью чертежи и вынести их на соответствующие листы, а именно:

- чертеж фасада;
- план первого этажа по консолидированной ИМ.

Оформить в соответствии с оригинальным чертежом в документации с рамкой и основной надписью. В поле разработал указать участника ДЭ, наименование проекта.

Представление результата:

- трехмерная ИМ представлена в виде части по проекту: АР.

Требования к уровню разработки.

Уровень проработки элементов информационной модели (LOD) задает специальный набор требований к составу графических и атрибутивных данных для каждой категории компонентов, составляющих модель, и является одним из критериев оценки ее качества. Значение LOD выражается в виде числового значения от 100 до 400 и представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Уровень проработки	Описание
LOD 100	Элемент модели представлен в виде объемных формообразующих элементов с приблизительными размерами, формой, пространственным положением и ориентацией или в виде двухмерного объекта, а так же необходимой атрибутивной информацией.
LOD 200	Элемент модели представлен в виде трехмерного объекта или сборки с предварительными изменяемыми размерами, формой, пространственным положением, ориентацией и необходимой атрибутивной информацией.
LOD 300	Элемент модели представлен в виде объекта или сборки, принадлежащей конкретной системе здания, с точными фиксированными размерами, формой, точным пространственным положением, ориентацией и необходимой атрибутивной информацией.
LOD 350	Элемент модели представлен в виде конкретной сборки с точными фиксированными размерами, формой, точным пространственным положением, ориентацией, а также подключением, креплением, размерами основных соединений конструкций и необходимой атрибутивной информацией.
LOD 400	Элемент модели представлен в виде конкретной сборки с точными фиксированными размерами, включая размеры элементов узловых соединений (болты, заклепки, сварные швы, фасонные элементы, выпуски арматуры, закладные детали и пр), формой, точным пространственным положением, ориентацией, данными по изготовлению и монтажу, а также другой необходимой атрибутивной информацией.

Элемент, представленный на уровне детализации выше LOD100, должен отвечать критериям предыдущих уровней детализации, если критерии не являются взаимозаменяемыми (например, критерий Условный габарит в большинстве случаев заменяется критерием Точный габарит). Таким образом, для элементов, разработанный на уровне LOD300, выполняются требования LOD200 и LOD100.

LOD состоит из двух групп критериев: - LOD G– уровень проработки геометрии и графическое отображение элемента модели;

- LOI– уровень проработки атрибутивных данных (физикотехнических и идентификационных свойств). Описание критериев представлены в Таблице 2.

Таблица 2

в формате .doc

Критерий	Описание
LOD G	
Типы	Необходимость разделения компонентов по типам использования
Условный габарит	Предполагаемый габарит, который может быть изменен в процессе развития одели
Точный габарит	Габарит соответствует реальным размерам компонента
Внешний образ/вид	Представление элемента, достаточное для его однозначной визуальной идентификации
Сечение/Профиль	Сечение/Профиль точно определен
Конструкция	Составляющие компонента точно определены (слон стег/перекрытий, элементы узлов).
Положение	Положение определено. Оборудование в пределах зоны помещения. Трубы и воздуховоды в пределах принятого коридора.
Фурнитура/Оснастка	Наличие дополнительных элементов, принадлежащих компоненту, влияющих на его тип, положение, позицию в спецификации (Оконная и дверная фурнитура, ручки регуляторов, кранов, задвижек, лючки и т.п.).
Зона обслуживания	Компонент имеет скрываемую твердотельную геометрию, обозначающую границу зоны обслуживания оборудования для проверки пространственных коллизий.
Материал	Материал точно определен
Уклоны	Уклоны назначены.
Граница помещения	Участвует в формировании границы помещения
LOI	
Тип	Функциональный тип и подтип
Маркировка	Имеет маркировку для идентификации и спецификации.
Производитель	Указан производитель.
Наименование по каталогу	Указано наименование в соответствии с каталогом производителя или нормативным документом.

Обозначение нормативного документа	Обозначение нормативного документа (ГОСТ/ТУ), в соответствии с которым выполнен элемент, либо его тип по каталогу производителя.
Артикул по каталогу	Указан артикул в соответствии с каталогом производителя.
Усилия	Усилия, полученные в результате анализа
Огнестойкость	Огнестойкость точно определена
Масса	Масса определена
Расход	Значения расхода, полученные в результате анализа
Скорость	Скорости, полученные в результате анализа
Давление	Давление, полученное в результате анализа
Мощность	Значение мощности, потребляемое компонентом.
Классификатор	Значение кода вида работ/материала

Все информационные модели, как и их элементы должны быть классифицированы по категориям с принадлежностью к этапам проекта. Матрицы соответствия уровня разработки LOD этапам проекта указаны в Таблицах 4.

Таблица 4

Матрица соответствия LOD этапам проекта для раздела АР

Элементы раздела АР	Проектная документация (Этап ПД)
	Требования к LOD 300
Стена	Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка, «Огнестойкость», Классификатор, «Производитель»
Перекрытие	Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Материал, Маркировка, «Огнестойкость», Положение, Классификатор
Пол	«Тип», Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Положение, Классификатор, «Производитель»,
Колонна	Внешний образ/вид, Сечение/ Профиль, Конструкция, Материал, Маркировка, Точный габарит, Положение, Классификатор
Потолок	«Тип», Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Материал, Маркировка, Положение, Классификатор, «Производитель»

Окно	Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Дополнительные детали, Материал, Маркировка, Положение, Классификатор, «Производитель»
Дверь	Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Дополнительные детали, Материал, Маркировка, «Огнестойкость», Положение, Классификатор, «Производитель»
Лестничный марш	«Тип», Точный габарит, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Положение, Классификатор, «Производитель» или № (номер) альбома серии
Лестничная площадка	Точный габарит, Конструкция, Материал, Маркировка, Положение, Классификатор, «Производитель» или № (номер) альбома серии
Ограждение	«Тип», Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Дополнительные детали, Материал, Маркировка, Классификатор
Панель (витража, фасада, потолка)	«Тип», Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка, Классификатор, «Производитель»
Кровля	Точный габарит, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Огнестойкость, Положение, Классификатор, «Производитель»
Сантехприборы	«Тип», Точный габарит, Внешний образ/вид, Дополнительные детали, Маркировка, Классификатор, «Производитель»
Элементы фасадов	«Тип», Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Классификатор, «Производитель»
Пандус	«Тип», Точный габарит, Конструкция, Материал, «Уклоны», Маркировка, Положение, Классификатор
Помещения	Точный габарит, Положение, Маркировка, «Категория», «Назначение», «Номер», информация квартирограммы для помещений квартир («Номер квартиры», «Тип квартиры», «Общая площадь квартиры», «Площадь с учётом коэффициента», «Жилая площадь квартиры»)

Правило : Принципы наименования уровней

Каждое имя уровня начинается с «План на отм.» и далее содержит значение фактического расположения «+/- х.ххх». Разделителем в значении является знак «.» - точка.

Пример именования:

- План на отм. -2.960;
- План на отм. 0.000;
- План на отм. +3.500.

В проекте настроены три типоразмера уровней:

- уровень «Отметка - 0,000» применяется только для уровня 0.000, настроен в шаблоне / проекте;
- уровень «Отметка» применяется в проекте с значениями выше / ниже

уровня 0.000;

– уровень «Отметка + Имя» применяется для контроля за отметками. В большинстве случаев настраивается в координационном файле осей и уровней, а также может быть настроен при разработке модели, до момента выпуска документации.

Рисунок 1 является примером отображения уровней в разрезе / на фасаде в проекте:

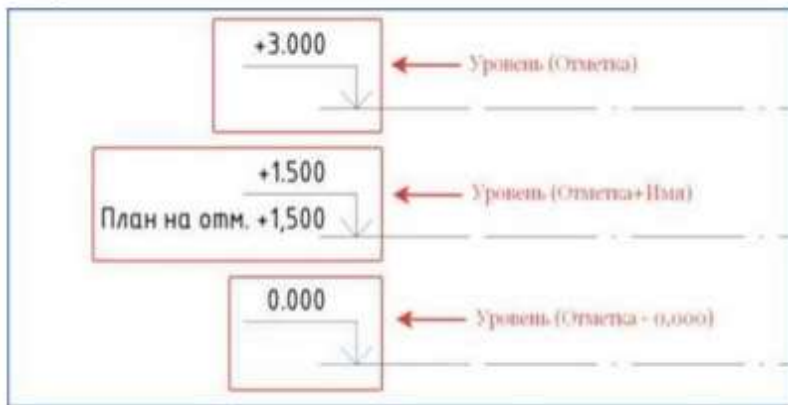


Рисунок 1. Пример отображения уровней в проекте

Примечание: Комплект исходной документации в бумажном или электронном виде предусмотрен приложением к вариантам заданий. Содержит чертежи архитектурного раздела для выполнения задания. Направляется главному эксперту ДЭ в подготовительный день.

Необходимые приложения: отсутствуют.

Модуль 2. Проектирование и моделирование строительных конструкций с применением автоматизированной системы управления технологическими процессами

Задание модуля 2:

Участники должны разработать трехмерную информационную модель здания школы (раздел конструкция) в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

Одновременно с этим участники должны настроить BIM-программы по разработке проекта информационной модели. А именно, создать проект/проекты на основе шаблонов, загрузить необходимые компоненты

информационных моделей (если это требуется), либо воспользоваться своим каталогом.

Требования по разработке трехмерной ИМ раздела КР:

Документация раздела КР представлена следующими подразделами:

- основной комплект чертежей, содержащий план фундамента (фундамент запроектировать ленточный сборный, глубина заложения согласно проекта) и перекрытия (перекрытие сделать монолитным толщиной 200 мм) маршей и прочее;

Необходимо выполнить построение трехмерной модели части раздела КР в соответствии с данной документацией.

Уровень проработки элементов информационной модели LOD 300- 350.

Примечание: Комплект исходной документации в бумажном или электронном виде предусмотрен приложением к вариантам заданий. Содержит чертежи архитектурного раздела для выполнения задания. Направляется главному эксперту ДЭ в подготовительный день.

Необходимые приложения: отсутствуют.

Модуль 3. Проектирование и моделирование строительных конструкций с применением автоматизированной системы управления технологическими процессами

Задание модуля 3:

Участники должны разработать систему холодного и горячего водоснабжения, а также, систему канализации (водоотведения) (раздел ВК проекта). При выполнении настоящего задания не выполняется гидравлический расчет систем водоснабжения и канализации. Назначение диаметров и поперечных сечений трубопроводов производится либо в автоматическом режиме BIM-программой, либо исходя из практического опыта участника.

Необходимо предоставить:

- изометрические схемы системы водоснабжения и водоотведения;
- планы размещения оборудования и сетей водоснабжения и водоотведения.

При проектировании в проекте необходимо предусмотреть технологические отверстия (проемы):

- в междуэтажных перекрытиях – для пропуска стояков инженерных систем;

- в стенах подвала – для ввода в здание элементов инженерных систем (настоящие проемы моделируются без расчета и привязки к существующим магистралям).

Участники ДЭ могут разработать систему отопления и вентиляции (раздел ОВ проекта). С учетом того, что расчет систем не производится, параметры элементов системы назначаются конкурсантами исходя из опыта проектирования подобных систем при изучении соответствующих специальных дисциплин.

Необходимо предоставить:

- изометрические схемы системы отопления и вентиляции;
- планы размещения оборудования системы отопления и вентиляции;
- спецификации материалов и изделий.

Листы проектной документации должны быть ассоциированы с информационными моделями (информационной моделью).

Результаты работ предоставляются в среде общих данных (СОД) единого информационного пространства (ЕИП).

Примечание: Комплект исходной документации в бумажном или электронном виде предусмотрен приложением к вариантам заданий. Содержит чертежи архитектурного раздела для выполнения задания. Направляется главному эксперту ДЭ в подготовительный день.

Необходимые приложения: отсутствуют.

1.1.2 Оснащение рабочего места для проведения демонстрационного экзамена по типовому заданию

Материально-техническая база соответствует инфраструктурному листу КОД 08.02.15-1-2026.

1.1.3 Критерии оценки выполнения задания демонстрационного экзамена

Процедура оценивания результатов выполнения заданий демонстрационного экзамена осуществляется членами экспертной группы по 100-балльной системе в соответствии с требованиями комплекта оценочной документации.

Распределение баллов по критериям оценивания демонстрационного экзамена профильного уровня представлена в таблице.

№	Модуль задания	Критерий оценивания	Баллы
---	----------------	---------------------	-------

п/п	(вид деятельности, вид профессиональной деятельности)		
1	Проектирование и моделирование строительных конструкций с применением автоматизированной системы управления технологическими процессами	Разработка архитектурностроительных чертежей с использованием технологии информационного моделирования	21,00
		Проектирование строительных конструкций с использованием технологии информационного моделирования	25,00
		Проектирование инженерных сетей и оборудования с использованием технологии информационного моделирования	25,00
		Использование современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности Использование современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности	4.00
ИТОГО			75.00

Необходимо осуществить перевод количества баллов в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Перевод полученного количества баллов в оценки осуществляется государственной экзаменационной комиссией с обязательным присутствием главного эксперта.

Перевод баллов в оценку может быть осуществлен на основе таблицы:

Оценка ГИА	«2»	«3»	«4»	«5»
Отношение полученного количества	0,00 - 49,99%	50,00 – 64,99%	65,00 – 89,99%	90,00 – 100,00%

баллов к максимально возможному (в процентах)				
--	--	--	--	--

Баллы выставляются в протоколе проведения демонстрационного экзамена, который подписывается каждым членом экспертной группы и утверждается главным экспертом после завершения экзамена для экзаменационной группы.

При выставлении баллов присутствует член ГЭК, не входящий в экспертную группу, присутствие других лиц запрещено.

Подписанный членами экспертной группы и утвержденный главным экспертом протокол проведения демонстрационного экзамена далее передается в ГЭК для выставления оценок по итогам ГИА.

Оригинал протокола проведения демонстрационного экзамена передается на хранение в образовательную организацию в составе архивных документов.

Статус победителя, призера финала чемпионата по профессиональному мастерству «Профессионалы» и финала чемпионата высоких технологий по профилю осваиваемой образовательной программы среднего профессионального образования засчитывается выпускнику в качестве оценки «отлично» по демонстрационному экзамену в рамках проведения ГИА по данной образовательной программе среднего профессионального образования.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ДЕМОНСТРАЦИОННОМУ ЭКЗАМЕНУ

Модуль 1. Проектирование и моделирование строительных конструкций с применением автоматизированной системы управления технологическими процессами.

Задание модуля 1:

Участники должны разработать трехмерную информационную модель здания индивидуального жилого дома (архитектурный раздел) в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

Одновременно с этим участники должны настроить BIM-программы по разработке проекта информационной модели. А именно, создать проект/проекты на основе шаблонов, загрузить необходимые компоненты информационных моделей (если это требуется), либо воспользоваться своим каталогом.

Требования по разработке трехмерной ИМ раздела АР.

Документация раздела АР представлена следующими подразделами: – основной комплект чертежей, содержащий планы, разрезы, фасады здания; – дополнительные чертежи.

Необходимо выполнить построение трехмерной модели раздела АР в соответствии с данной документацией. Уровень проработки плана 1 этажа и плана кровли не ниже LOD 300. Для остальных этажей замоделировать наружные стены, перекрытия.

Уровни должны наименоваться согласно требованиям к уровню разработки, указанным ниже.

Наружные и внутренние стены, перекрытия должны формироваться отдельными типоразмерами /стилями. Типоразмеры наружных стен должны соответствовать чертежам – кладочным планам раздела КР. Перегородки должны опираться на перекрытия.

Во всех помещениях должна быть замоделирована отделка в соответствии с проектом.

Все помещения, указанные в чертежах, должны быть выполнены в модели соответствующим инструментом BIM-системы как объекты информационной модели.

Все площади помещений должны соответствовать геометрическим размерам ограждающих конструкций и привязок в соответствии с чертежами.

Конструкция пола должна быть замоделирована отдельно от

перекрытия. Полы на 1-м этаже должны содержать все виды полов по заданию.

У всех дверей и окон должны быть промаркированы и иметь заполненный параметр «Производитель» либо могут использоваться библиотеки готовых элементов производителей.

В модели должны быть замоделированы все ограждения и пандусы, отраженные в чертежах.

На первом этаже должны замоделированы все лестницы.

Необходимо разработать ассоциативно связанные с моделью чертежи и вынести их на соответствующие листы, а именно:

- чертеж фасада;
- план первого этажа по консолидированной ИМ.

Оформить в соответствии с оригинальным чертежом в документации с рамкой и основной надписью. В поле разработал указать участника ДЭ, наименование проекта.

Представление результата:

- трехмерная ИМ представлена в виде части по проекту: АР.

Требования к уровню разработки.

Уровень проработки элементов информационной модели (LOD) задает специальный набор требований к составу графических и атрибутивных данных для каждой категории компонентов, составляющих модель, и является одним из критериев оценки ее качества. Значение LOD выражается в виде числового значения от 100 до 400 и представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Уровень проработки	Описание
LOD 100	Элемент модели представлен в виде объемных формообразующих элементов с приблизительными размерами, формой, пространственным положением и ориентацией или в виде двухмерного объекта, а так же необходимой атрибутивной информацией.
LOD 200	Элемент модели представлен в виде трехмерного объекта или сборки с предварительными изменяемыми размерами, формой, пространственным положением, ориентацией и необходимой атрибутивной информацией.
LOD 300	Элемент модели представлен в виде объекта или сборки, принадлежащей конкретной системе здания, с точными фиксированными размерами, формой, точным пространственным положением, ориентацией и необходимой атрибутивной информацией.
LOD 350	Элемент модели представлен в виде конкретной сборки с точными фиксированными размерами, формой, точным пространственным положением, ориентацией, а также подключением, креплением, размерами основных соединений конструкций и необходимой атрибутивной информацией.
LOD 400	Элемент модели представлен в виде конкретной сборки с точными фиксированными размерами, включая размеры элементов узловых соединений (болты, заклепки, сварные швы, фасонные элементы, выпуски арматуры, закладные детали и пр), формой, точным пространственным положением, ориентацией, данными по изготовлению и монтажу, а также другой необходимой атрибутивной информацией.

Элемент, представленный на уровне детализации выше LOD100, должен отвечать критериям предыдущих уровней детализации, если критерии не являются взаимозаменяемыми (например, критерий Условный габарит в большинстве случаев заменяется критерием Точный габарит). Таким образом, для элементов, разработанный на уровне LOD300, выполняются требования LOD200 и LOD100.

LOD состоит из двух групп критериев: - LOD G– уровень проработки геометрии и графическое отображение элемента модели;

- LOI– уровень проработки атрибутивных данных (физикотехнических и идентификационных свойств). Описание критериев представлены в Таблице 2.

Таблица 2

в таблице 4

Критерий	Описание
LOD G	
Типы	Необходимость разделения компонентов по типам использования
Условный габарит	Предполагаемый габарит, который может быть изменен в процессе развития одели
Точный габарит	Габарит соответствует реальным размерам компонента
Внешний образ/вид	Представление элемента, достаточное для его однозначной визуальной идентификации
Сечение/Профиль	Сечение/Профиль точно определены
Конструкция	Составляющие компонента точно определены (слоты/перекрытий, элементы узлов)
Положение	Положение определено. Оборудование в пределах зоны помещения. Трубы и воздуховоды в пределах принятого коридора.
Фурнитура/Оснастка	Наличие дополнительных элементов, принадлежащих компоненту, влияющих на его тип, положение, позицию в спецификации (Оконная и дверная фурнитура, ручки регуляторов, кранов, задвижек, дючки и т.п.).
Зона обслуживания	Компонент имеет скрытую твердотельную геометрию, обозначающую границу зоны обслуживания оборудования для проверки пространственных коллизий.
Материал	Материал точно определен
Уклоны	Уклоны назначены.
Граница помещения	Участвует в формировании границы помещения
LOI	
Тип	Функциональный тип и подтип
Маркировка	Имеет маркировку для идентификации и спецификации.
Производитель	Указан производитель.
Наименование по каталогу	Указано наименование в соответствии с каталогом производителя или нормативным документом.

Обозначение нормативного документа	Обозначение нормативного документа (ГОСТ/ТУ), в соответствии с которым выполнен элемент, либо его тип по каталогу производителя.
Артикул по каталогу	Указан артикул в соответствии с каталогом производителя.
Усилия	Усилия, полученные в результате анализа
Огнестойкость	Огнестойкость точно определена
Масса	Масса определена
Расход	Значения расхода, полученные в результате анализа
Скорость	Скорости, полученные в результате анализа
Давление	Давление, полученное в результате анализа
Мощность	Значение мощности, потребляемое компонентом.
Классификатор	Значение кода вида работ/материала

Все информационные модели, как и их элементы должны быть классифицированы по категориям с принадлежностью к этапам проекта. Матрицы соответствия уровня разработки LOD этапам проекта указаны в Таблицах 4.

Таблица 4

Матрица соответствия LOD этапам проекта для раздела АР

Элементы раздела АР	Проектная документация (Этап ПД)
	Требования к LOD 300
Стена	Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка, «Огнестойкость», Классификатор, «Производитель»
Перекрытие	Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Материал, Маркировка, «Огнестойкость», Положение, Классификатор
Пол	«Тип», Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Положение, Классификатор, «Производитель»,
Колонна	Внешний образ/вид, Сечение/ Профиль, Конструкция, Материал, Маркировка, Точный габарит, Положение, Классификатор
Потолок	«Тип», Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Материал, Маркировка, Положение, Классификатор, «Производитель»

Окно	Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Дополнительные детали, Материал, Маркировка, Положение, Классификатор, «Производитель»
Дверь	Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Дополнительные детали, Материал, Маркировка, «Огнестойкость», Положение, Классификатор, «Производитель»
Лестничный марш	«Тип», Точный габарит, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Положение, Классификатор, «Производитель» или № (номер) альбома серии
Лестничная площадка	Точный габарит, Конструкция, Материал, Маркировка, Положение, Классификатор, «Производитель» или № (номер) альбома серии
Отражение	«Тип», Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Дополнительные детали, Материал, Маркировка, Классификатор
Панель (витража, фасада, потолка)	«Тип», Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка, Классификатор, «Производитель»
Кровля	Точный габарит, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Огнестойкость, Положение, Классификатор, «Производитель»
Сантехприборы	«Тип», Точный габарит, Внешний образ/вид, Дополнительные детали, Маркировка, Классификатор, «Производитель»
Элементы фасадов	«Тип», Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Классификатор, «Производитель»
Пандус	«Тип», Точный габарит, Конструкция, Материал, «Уклоны», Маркировка, Положение, Классификатор
Помещения	Точный габарит, Положение, Маркировка, «Категория», «Назначение», «Номер», информация квартирограммы для помещений квартир («Номер квартиры», «Тип квартиры», «Общая площадь квартиры», «Площадь с учётом коэффициента», «Жилая площадь квартиры»)

Правило : Принципы наименования уровней

Каждое имя уровня начинается с «План на отм.» и далее содержит значение фактического расположения «+/- х.ххх». Разделителем в значении является знак «.» - точка.

Пример именования:

- План на отм. -2.960;
- План на отм. 0.000;
- План на отм. +3.500.

В проекте настроены три типоразмера уровней:

- уровень «Отметка - 0,000» применяется только для уровня 0.000, настроен в шаблоне / проекте;
- уровень «Отметка» применяется в проекте с значениями выше /

ниже уровня 0.000;

– уровень «Отметка + Имя» применяется для контроля за отметками. В большинстве случаев настраивается в координационном файле осей и уровней, а также может быть настроен при разработке модели, до момента выпуска документации.

Рисунок 1 является примером отображения уровней в разрезе / на фасаде в проекте:

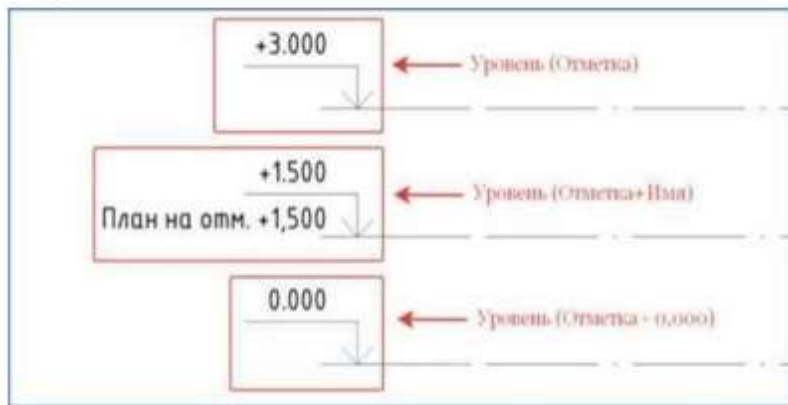


Рисунок 1. Пример отображения уровней в проекте

Примечание: Комплект исходной документации в бумажном или электронном виде предусмотрен приложением к вариантам заданий. Содержит чертежи архитектурного раздела для выполнения задания. Направляется главному эксперту ДЭ в подготовительный день.

Необходимые приложения: отсутствуют.

Модуль 2. Проектирование и моделирование строительных конструкций с применением автоматизированной системы управления технологическими процессами

Задание модуля 2:

Участники должны разработать трехмерную информационную модель здания школы (раздел конструкция) в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

Одновременно с этим участники должны настроить BIM-программы по разработке проекта информационной модели. А именно, создать проект/проекты на основе шаблонов, загрузить необходимые компоненты

информационных моделей (если это требуется), либо воспользоваться своим каталогом.

Требования по разработке трехмерной ИМ раздела КР:

Документация раздела КР представлена следующими подразделами:

- основной комплект чертежей, содержащий план фундамента (фундамент запроектировать ленточный сборный, глубина заложения согласно проекта) и перекрытия (перекрытие сделать монолитным толщиной 200 мм) маршей и прочее;

Необходимо выполнить построение трехмерной модели части раздела КР в соответствии с данной документацией.

Уровень проработки элементов информационной модели LOD 300-350.

Примечание: Комплект исходной документации в бумажном или электронном виде предусмотрен приложением к вариантам заданий. Содержит чертежи архитектурного раздела для выполнения задания. Направляется главному эксперту ДЭ в подготовительный день.

Необходимые приложения: отсутствуют.

Модуль 3. Проектирование и моделирование строительных конструкций с применением автоматизированной системы управления технологическими процессами

Задание модуля 3:

Участники должны разработать систему холодного и горячего водоснабжения, а также, систему канализации (водоотведения) (раздел ВК проекта). При выполнении настоящего задания не выполняется гидравлический расчет систем водоснабжения и канализации. Назначение диаметров и поперечных сечений трубопроводов производится либо в автоматическом режиме BIM-программой, либо исходя из практического опыта участника.

Необходимо предоставить:

- изометрические схемы системы водоснабжения и водоотведения;
- планы размещения оборудования и сетей водоснабжения и водоотведения.

При проектировании в проекте необходимо предусмотреть технологические отверстия (проемы):

- в междуэтажных перекрытиях – для пропуска стояков инженерных

систем;

- в стенах подвала – для ввода в здание элементов инженерных систем (настоящие проемы моделируются без расчета и привязки к существующим магистралям).

Участники ДЭ могут разработать систему отопления и вентиляции (раздел ОВ проекта). С учетом того, что расчет систем не производится, параметры элементов системы назначаются конкурсантами исходя из опыта проектирования подобных систем при изучении соответствующих специальных дисциплин.

Необходимо предоставить:

- изометрические схемы системы отопления и вентиляции;
- планы размещения оборудования системы отопления и вентиляции;
- спецификации материалов и изделий.

Листы проектной документации должны быть ассоциированы с информационными моделями (информационной моделью).

Результаты работ предоставляются в среде общих данных (СОД) единого информационного пространства (ЕИП).

Примечание: Комплект исходной документации в бумажном или электронном виде предусмотрен приложением к вариантам заданий. Содержит чертежи архитектурного раздела для выполнения задания. Направляется главному эксперту ДЭ в подготовительный день.

Необходимые приложения: отсутствуют.

3 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основные источники

ПМ.01

1. Вильчик, Н. П. Архитектура зданий : [Электронный ресурс] учебник / Н.П. Вильчик. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 319 с. — (Среднее профессиональное образование). — www.dx.doi.org/10.12737/1075. Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/read?id=431801> - ISBN 978-5-16-004279-4.-

2. Журавская, Т. А. Железобетонные конструкции : [Электронный ресурс] учеб. пособие / Т.А. Журавская. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 153 с. + Доп. Материалы— (Среднее профессиональное образование). -Режим доступа: <https://znanium.ru/read?id=418669> - ISBN 978-5-16-108006-1.

3. Сетков, В. И. Строительные конструкции. Расчет и проектирование : [Электронный ресурс] учебник / В.И.Сетков, Е.П. Сербин. - 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. - 447 с. -(Среднее профессиональное образование). - URL:- Режим доступа: <https://znanium.ru/read?id=424690> - ISBN 978-5-16-003989-3.

4. Гусакова, Е. А. Основы организации и управления в строительстве : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. А. Гусакова, А. С. Павлов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 648 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14397-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/osnovy-organizacii-i-upravleniya-v-stroitelstve-496619>

ПМ.02

1. Лебедев, В. М. Организационно-технологическое проектирование поточного строительства: учебное пособие / В. М. Лебедев.— Москва; Вологда : Инфра- Инженерия, 2022. — 224с. — ISBN 978-5-9729-0768-7. — Текст : электронный // Знаниум: электронно-библиотечная система. — URL: <https://znanium.ru/read?id=417493>;

ПМ.03

1. Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учебное пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. - 300 с. - ISBN 978-5-9729-2441-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2226433>. - Режим доступа: по подписке.

2. Организация производства и управление предприятием: учебник /

под ред. О.Г. Туровца. — 3-е изд. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 506 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015612-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=386891> – Режим доступа: по подписке.

3. Графкина, М. В. Охрана труда : учебник / М.В. Графкина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 212 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1173489. - ISBN 978-5-16-016522-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=422506> . – Режим доступа: по подписке.

4. Тыщенко, А. И. Правовое обеспечение профессиональной деятельности : учебник / А.И. Тыщенко. — 5-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2026. — 212 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI: <https://doi.org/10.29039/01944-3>. - ISBN 978-5-369-01944-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2179691>. – Режим доступа: по подписке.

ПМ.04

1. Калинин, В.М. Обследование и испытание конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]: Учебник/ В.М. Калинин, С.Д. Сокова, А.Н. Топилин- М.:ИНФРА-М, 2023. -336 с. - Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/document?id=417054>-. Загл. с экрана. –ISBN 978-5-16-004786-7

2. Девятаева, Г. В. Технология реконструкции и модернизации зданий : учебное пособие / Г.В. Девятаева. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 250 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-001505-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2179470> . – Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники:

ПМ.01

Дукарский, Ю. М. Инженерные конструкции. Металлические конструкции и конструкции из древесины и пластмасс : учебник / Ю. М. Дукарский, Ф. В. Расс, О. В. Мареева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 262 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/textbook_59d23e48448616.91876222. - ISBN 978-5-16-021456-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/read?id=469472> (дата обращения: 20.04.2026). – Режим доступа: по подписке.

ПМ.02

1. Бектобеков, Г. В. Пожарная безопасность : учебное пособие для во / Г. В. Бектобеков. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 88 с. — ISBN 978-5-507-45688-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-

библиотечная система. — URL: <https://reader.lanbook.com/book/279803>;

2. Верстов, В. В. Технологии устройства ограждений котлованов в условиях городской застройки и акваторий : учебное пособие для спо / В. В. Верстов, А. Н. Гайдо, Я. В. Иванов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1749-0.— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://reader.lanbook.com/book/213278>;

3. Свинцов, А. П. Технология возведения зданий и сооружений : учебное пособие / А. П. Свинцов, Ю. В. Николенко. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 232 с. - ISBN 978-5-9729-1365-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/read?id=434578> (дата обращения: 20.04.2026). – Режим доступа: по подписке.

ПМ.03

1. Уськов, В. В. Инновации в строительстве: организация и управление : практическое пособие / В. В. Уськов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. - 344 с. - ISBN 978-5-9729-2642-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2226421>. – Режим доступа: по подписке.

2. Федоров, П. М. Охрана труда : практическое пособие / П. М. Федоров. — 5-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 149 с. - ISBN 978-5-369-01925-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=426949>. – Режим доступа: по подписке.

ПМ.04

1. Калинин, В.М. Оценка технического состояния зданий: Учебник / В.М. Калинин, С.Д. Сокова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2023. - 268 с.: 60х90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) - Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/document?id=415590>. - Загл. с экрана. – ISBN 978-5-16-004416-3

2. Федоров, В. В. Реконструкция и реставрация зданий [Электронный ресурс]: учебник / В. В. Федоров. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2024. - 208 с. - Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/document?id=443691> - Загл. с экрана. – ISBN 978-5-16-018621-4

Методические указания

1. Варакина Г. А. Техническая эксплуатация зданий и сооружений: методические указания к выполнению практической работы по МДК 04.01 «Эксплуатация зданий» для обучающихся по специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений». Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2020

2. Варакина Г. А. Оценка технического состояния зданий и сооружений. Реконструкция зданий: методические указания к выполнению самостоятельной работы по МДК 04.02 «Реконструкция зданий» для обучающихся по специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация

зданий и сооружений». Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2020

3. Варакина Г. А. Методические указания к проведению практических занятий по МДК 04.01 «Эксплуатация зданий и сооружений» для обучающихся по специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений». Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2021. – 45 с.

4. Варакина Г. А. Методические указания к проведению практических занятий по МДК 04.02 «Реконструкция зданий и сооружений» для обучающихся по специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений». Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2021. – 34 с.

Интернет-ресурсы

1. Портал нормативно-технической документации. Техэксперт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>– Загл. с экрана;
2. Образовательный ресурс, на котором размещены нормативные документы: ГОСТы, СНиПы, СанПиНы и др. [Электронный ресурс]. - <http://stroy.gostedu.ru>- Загл. с экрана.
3. Информационный портал "Охрана труда в России"- [Электронный ресурс]. - <https://ohranatruda.ru>– Загл. с экрана;
4. Сметный портал. [Электронный ресурс]. <https://cmet4uk.ru/> – Загл. с экрана