

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**Наименование образовательной программы: Цифровое информационное моделирование инженерных систем зданий и сооружений**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Цифровые стандарты и регламенты проектирования в современных  
компаниях**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Креницкий Е.В.
	Идентификатор	Rc6f46e52-KrinitiskyYV-272e3978

Е.В.  
Креницкий

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Маскинская А.Ю.
	Идентификатор	R4ac5cf7e-MaskinskyaAY-056d228

А.Ю.  
Маскинская

Заведующий  
выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щербатов И.А.
	Идентификатор	R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

И.А.  
Щербатов

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен разрабатывать проектную и рабочую документацию инженерных систем объектов капитального строительства в соответствии с техническим заданием, с использованием современных программных средств, действующими нормативно-техническими документами, создавать, использовать и сопровождать информационные модели объектов капитального строительства и их инженерных сетей на всех этапах их жизненного цикла, а также координировать действия соисполнителей и определять область применения результатов научно-исследовательских работ

ИД-2 Создает, организует, координирует, сопровождает и внедряет информационные модели объектов капитального строительства и их инженерных сетей на всех этапах их жизненного цикла в организации

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1 (Контрольная работа)
2. Контрольная работа №2 (Контрольная работа)
3. Самостоятельная работа №1 (Проверочная работа)
4. Самостоятельная работа №2 (Проверочная работа)

## БРС дисциплины

### 1 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Самостоятельная работа №1 (Проверочная работа)
- КМ-2 Контрольная работа №1 (Контрольная работа)
- КМ-3 Самостоятельная работа №2 (Проверочная работа)
- КМ-4 Контрольная работа №2 (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	6	8	14	16
Обзор и структура современных стандартов цифрового проектирования.					

Обзор и структура современных стандартов цифрового проектирования.	+			
Среда общих данных проектной организации				
Среда общих данных проектной организации	+			
Основы организации и хранения цифровой информации в многопользовательской среде				
Основы организации и хранения цифровой информации в многопользовательской среде			+	
Цифровые компоненты информационной модели и требования к ним				
Цифровые компоненты информационной модели и требования к ним			+	
Прикладные аспекты организации проектных работ в проектных компаниях.				
Прикладные аспекты организации проектных работ в проектных компаниях.		+	+	+
Основные роли участников проектирования.				
Основные роли участников проектирования.		+		+
Контроль качества цифровой информации.				
Контроль качества цифровой информации.		+		+
Основы строительного контроля.				
Основы строительного контроля.		+		+
Прикладные аспекты оформления рабочей документации на основе цифровой информационной модели.				
Прикладные аспекты оформления рабочей документации на основе цифровой информационной модели.		+	+	+
Вес КМ:	10	40	10	40

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-2ПК-1 Создает, организует, координирует, сопровождает и внедряет информационные модели объектов капитального строительства и их инженерных сетей на всех этапах их жизненного цикла в организации	<p>Знать:</p> <p>Назначение, состав и структура стандарта применения технологий информационного моделирования ОКС в организации</p> <p>Принципы работы в среде общих данных</p> <p>Формат обмена данными;</p> <p>Правила формирования информационных моделей ОКС на различных этапах их жизненного цикла</p> <p>Уметь:</p> <p>Использовать среду общих данных для доступа к информационно модели ОКС</p> <p>Применять международные, национальные и отраслевые стандарты информационного моделирования при</p>	<p>КМ-1 Самостоятельная работа №1 (Проверочная работа)</p> <p>КМ-2 Контрольная работа №1 (Контрольная работа)</p> <p>КМ-3 Самостоятельная работа №2 (Проверочная работа)</p> <p>КМ-4 Контрольная работа №2 (Контрольная работа)</p>

		формировании проекта Разрабатывать регламенты и инструкции по работе с информационной моделью ОКС	
--	--	---	--

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Самостоятельная работа №1

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Проверочная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент дает развернутые ответы на вопросы.

#### Краткое содержание задания:

Получение и проверка знаний по терминологии

1. Что такое ВІМ стандарт?
2. Дать определение среде общих данных
3. Процесс выгрузки моделей
4. Базовые принципы сборки
5. Правила обмена данными

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Принципы работы в среде общих данных	1.Правила обмена данными 2.Сохранность и безопасность данных 3.Процесс выгрузки моделей 4.Базовые принципы разделения моделей в рамках разделов Генерального Плана 5.Типы проверок
Знать: Формат обмена данными;	1.Обязательные требования к ВІМ стандарту 2.История терминологии 3.Дать определение среде общих данных 4.Дать определение среде рабочих данных 5.Дать определение среде архивных данных 6.Обновление шаблонов 7.Шаблоны и координаты проектов 8.Хранение исходных данных 9.Базовые принципы сборки 10.Дублирование элементов 11.Что такое ВІМ стандарт

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

## КМ-2. Контрольная работа №1

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 40

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент дает развернутые ответы на вопросы.

### Краткое содержание задания:

Разработать политику среды общих данных для доступа к информационной модели объекта капитального строительства компании, состоящей из 20 сотрудников по разделу Архитектура.

### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Использовать среду общих данных для доступа к информационно модели ОКС	1.Разработать политику среды общих данных для доступа к информационной модели объекта капитального строительства компании, состоящей из 20 сотрудников по разделу Конструкции 2.Разработать политику среды общих данных для доступа к информационной модели объекта капитального строительства компании, состоящей из 20 сотрудников по разделам Генеральный план. 3.Разработать политику среды общих данных для доступа к информационной модели объекта капитального строительства компании, состоящей из 20 сотрудников по разделу Архитектура.

### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### КМ-3. Самостоятельная работа №2

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Проверочная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент дает развернутые ответы на вопросы.

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку теоретических знаний

1. Перечислите известные вам инструменты создания информационной модели?
2. Дайте определение понятию пилотный проект
3. Как происходит координация моделей?
4. Как создать семейства?

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Назначение, состав и структура стандарта применения технологий информационного моделирования ОКС в организации	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Дайте определение уровням детализации (LOD) и информации (LOI) элементов</li><li>2. Опишите структуру файлов проекта</li><li>3. Приведите примеры назначения технологии цифрового информационного моделирования ОКС</li><li>4. Координация моделей. Оси и уровни и др.</li><li>5. Как создать семейства?</li></ol>
Знать: Правила формирования информационных моделей ОКС на различных этапах их жизненного цикла	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Перечислите известные вам инструменты создания информационной модели</li><li>2. Дайте определение понятию пилотный проект</li><li>3. В чем заключается оформление документации?</li><li>4. План выполнения BIM проекта</li><li>5. Создание спецификаций и 3-D видов</li></ol>

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

#### **КМ-4. Контрольная работа №2**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 40

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент дает развернутые ответы на вопросы.

#### **Краткое содержание задания:**

Проверка знаний разделов с применением информационной модели ОКС

Разработать политику среды общих данных для доступа к информационной модели объекта капитального строительства компании, состоящей из 20 сотрудников, по разделу Отопление и Вентиляция.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Применять международные, национальные и отраслевые стандарты информационного моделирования при формировании проекта	1.Разработать политику среды общих данных для доступа к информационной модели объекта капитального строительства компании, состоящей из 20 сотрудников (крупной компании), по разделам ЭОМ.
Уметь: Разрабатывать регламенты и инструкции по работе с информационной моделью ОКС	1.Разработать политику среды общих данных для доступа к информационной модели объекта капитального строительства компании, состоящей из 20 сотрудников , по разделам ОВ 2.Разработать политику среды общих данных для доступа к информационной модели объекта капитального строительства компании, состоящей из 20 сотрудников, по разделам ВК.

#### **Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Информационное моделирование зданий
2. Составление технического задания (пример)

### Процедура проведения

Экзамен проводится в устной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа на теоретические вопросы и пояснение выполнения практического задания. Время на выполнение задания/подготовку ответа – 50 минут

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-1 Создает, организует, координирует, сопровождает и внедряет информационные модели объектов капитального строительства и их инженерных сетей на всех этапах их жизненного цикла в организации

### Вопросы, задания

1. Информационное моделирование зданий
2. История терминологии
3. Старый и новый подход к проектированию
4. Формы получения информации из модели
5. BIM и обмен информацией
6. Формы и способы работы с моделью
7. Внедрение BIM в организации
8. BIM регламент в организации
9. Библиотека BIM ресурсов (семейств)
10. Этапы работы с моделью
11. Среда общих данных
12. Составление технического задания
13. Выпуск документации
14. Система контроля качества
15. Организация спецификаций
16. Проверка соблюдения BIM стандарта

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Назначение 3D-технологий

Ответы:

1. Построение линейных графиков дороги
2. Проектирование транспортных сооружений
3. Сбор геодезической информации
4. Управление спецтехникой при строительстве автодорог

Верный ответ: 3

2. Цифровые модели местности формируются для

Ответы:

1. Выбора оптимального варианта дорожной одежды

2. Описания геологических условий
3. Оценки безопасности движения
4. Оценки транспортно-эксплуатационных показателей дороги
5. Проектирования инженерного обустройства

Верный ответ: 5

3. Системный анализ предполагает:

Ответы:

1. Описание объекта с помощью математической модели
2. Описание объекта с помощью информационной модели
3. Рассмотрение объекта как целого, состоящего из частей и выделенного из окружающей среды
4. Описание объекта с помощью имитационной модели.

Верный ответ: 3

4. Технологии проектирования – это совокупность ...

Ответы:

1. Пошаговых процедур, определяющих последовательность технологических операций проектирования
2. Критериев и правил, на основании которых определяется техническое задание
3. Графических и текстовых средств, определяющих последовательность разработки плана реализации
4. Таблиц, используемых для оценки проектируемой системы в баллах.

Верный ответ: 1

5. На каком этапе жизненного цикла создания ИС проводится анализ предметной области?

Ответы:

1. Проектирование
2. Ввод в эксплуатацию
3. Предпроектное обследование
4. Сопровождение

Верный ответ: 3

6. Главная управляющая программа (комплекс программ) на ЭВМ - это ...

Ответы:

1. Операционная система
2. Прикладная программа
3. Графический редактор
4. Текстовый процессор

Верный ответ: 1

7. Организационная стратегия интеграции производства и операций, управления трудовыми ресурсами, финансового менеджмента и управления активами, ориентированная на непрерывную балансировку и оптимизацию ресурсов предприятия посредством специализированного интегрированного пакета прикладного программного обеспечения, обеспечивающего общую модель данных и процессов для всех сфер деятельности – это...

Ответы:

1. EAM (Enterprise asset management)
2. ERP (Enterprise Resource Planning)
3. PLM (Product Lifecycle Management)
4. APS (American Physical Society)

Верный ответ: 2

8. К среде общих данных проектной организации относятся:

Ответы:

1. Рабочие данные
2. Общие данные
3. Открытые данные
4. Закрытые данные

Верный ответ: 1, 2

9. BIM – это информационная модель здания, имеющая

Ответы:

1. Геометрическую привязку
2. Нужным образом скоординированная, согласованная и взаимосвязанная
3. Пригодная для расчётов и количественного анализа
4. Допускающая необходимые обновления

Верный ответ: 1, 2, 3, 4

10. Что такое BIP?

Ответы:

1. План реализации BIM проекта
2. Документ необходимый для реализации работ
3. Нормативная литература
4. Общие данные

Верный ответ: 1, 2

11. Основные правила обмена BIM-данными с Заказчиком

Ответы:

1. Файлы модели находятся в актуальном состоянии и содержат все локальные правки, внесённые всеми пользователями
2. Файлы модели отсоединены от центрального файла хранилища
3. Связанные данные, необходимые для загрузки модели, доступны
4. Файл модели проверен, очищен и сжат

Верный ответ: 1, 2, 3, 4

12. BIM-менеджер компании отвечает за:

Ответы:

1. Координацию рабочих моделей и внутренний контроль качества
2. Своевременная выгрузку моделей в BIM360
3. Своевременная загрузку моделей из BIM360 в рабочую папку обмена связанными файлами
4. Администрирование папки проекта в BIM360

Верный ответ: 1, 2, 3

13. Заказчику передаются следующие файлы:

Ответы:

1. Модели
2. Отчёт о проверке на пересечения
3. Отчёт о проверке модели на соответствие BIM-стандарту
4. Техническое задание

Верный ответ: 1, 2, 3

14. Этапы работы с моделью

Ответы:

1. Параметрическое моделирование (результат – BIM-модель)
2. Оформление документации (результат – оформленная документация)
3. Корректировка проекта
4. Подготовка тендерной документации и выбор Подрядчика

Верный ответ: 1, 2, 3, 4

## 15. Примеры использования BIM

Ответы:

1. Памятники архитектуры
2. Здания и сооружения
3. Инженерные системы и коммуникации
4. Мосты

Верный ответ: 1, 2, 3, 4

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения задания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения задания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения задания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения задания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

## ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.