

**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

2 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	Знать: Правила формирования информационных моделей ОКС на различных этапах их жизненного цикла Формат обмена данными; Принципы работы в среде общих данных Назначение, состав и структура стандарта применения технологий информационного моделирования ОКС в организации Уметь: Применять международные, национальные и отраслевые стандарты информационного моделирования при формировании проекта Использовать среду общих данных для доступа к информационно модели	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)

		ОКС 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 BIM 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 BIM 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 BIM 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	1. Дайте определение уровням детализации (LOD) и информации (LOI) элементов 2. Опишите структуру файлов проекта 3. Приведите примеры назначения технологии цифрового информационного моделирования ОКС 4. Координация моделей. Оси и уровни и др. 5. Как создать семейства?
Знать: Правила формирования информационных моделей ОКС на различных этапах их жизненного цикла	1. Перечислите известные вам инструменты создания информационной модели 2. Дайте определение понятию пилотный проект 3. В чем заключается оформление документации? 4. План выполнения BIM проекта 5. Создание спецификаций и 3-D видов

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

2 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.