

**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
Организация хранения и разработка цифровых моделей оборудования
инженерных систем**

**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
Цифровые стандарты хранения информации об инженерном оборудовании					

Цифровые стандарты хранения информации об инженерном оборудовании	+			+
Методы организации хранения проектной информации				
Методы организации хранения проектной информации	+			+
Основные форматы данных для хранения цифровых инженерных моделей				
Основные форматы данных для хранения цифровых инженерных моделей		+		+
Основные инструменты создания цифровых моделей				
Основные инструменты создания цифровых моделей		+	+	+
Информация о цифровых моделях в среде общих данных				
Информация о цифровых моделях в среде общих данных		+	+	+
Открытые форматы хранения и обмена инженерной информацией.				
Открытые форматы хранения и обмена инженерной информацией.		+	+	+
Структура и именование хранения библиотек и цифровых ресурсов				
Структура и именование хранения библиотек и цифровых ресурсов		+		+
Правила именования файлов и инженерных моделей				
Правила именования файлов и инженерных моделей		+		+
Получение практических навыков по созданию элементов инженерного оборудования				
Получение практических навыков по созданию элементов инженерного оборудования	+	+	+	+
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: Функции программ информационного моделирования, просмотра и контроля данных информационных моделей объектов капитального строительства Основные понятия, термины и определения в сфере информационного моделирования объектов капитального строительства Методы защиты конфиденциальности и обеспечения безопасности данных Уметь: Использовать системы интеграции, просмотра и контроля данных информационных моделей Применять международные,	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)

		национальные и отраслевые стандарты информационного моделирования при формировании проекта Разрабатывать регламенты и инструкции по работе с информационной моделью объектов капитального строительства	
--	--	---	--

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 информационное моделирование зданий
2. Обязательные требования к BIM стандарту
3. Понятие библиотечных элементов
4. Определение понятию пилотный проект

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основные понятия, термины и определения в сфере информационного моделирования объектов капитального строительства	1.Что такое информационное моделирование? 2.Что такое BIM стандарт? 3.Обязательные требования к BIM стандарту 4.История терминологии 5.Формы получения информации из модели 6.Что такое параметрический подход? 7.Понятие библиотечных элементов 8.Классификация модели 9.Дайте определение понятию пилотный проект 10.Что такое семейства 11.Что такое внутренний контроль качества 12.Файл проекта

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 систему общих данных параметров для цифровизации компонентов семейства воздухораспределительных устройств

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Разрабатывать регламенты и инструкции по работе с информационной моделью объектов капитального строительства	1.Разработать систему общих данных параметров для цифровизации компонентов семейства воздухораспределительных устройств 2.Разработать систему общих данных параметров для цифровизации компонентов семейства отопительных приборов 3.Разработать систему общих данных параметров для цифровизации компонентов семейства приборов системы охлаждения 4.Разработать систему общих данных параметров для цифровизации компонентов семейства регулирующих клапанов 5.Разработать систему общих данных параметров для цифровизации компонентов семейства запорных клапанов

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:

1. В чем заключаются функции программ информационного моделирования?
2. Как осуществляется процесс выгрузки моделей?
3. Как осуществляется проверка работы на коллизии?
4. Правила обмена данными

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Методы защиты конфиденциальности и обеспечения безопасности данных	1. В чем заключается процесс сохранности и безопасности данных? 2. Как осуществляется процесс выгрузки моделей 3. Проверка работы на коллизии 4. Типы проверок 5. Правила обмена данными
Знать: Функции программ информационного моделирования, просмотра и контроля данных информационных моделей объектов капитального строительства	1. В чем заключаются функции программ информационного моделирования? 2. Перечислите известные вам инструменты создания информационной модели 3. Приведите примеры назначения технологии цифрового информационного моделирования ОКС 4. Координация моделей. Оси и уровни и др. 5. Создание спецификаций и 3-D видов 6. Шаблоны, обновления шаблонов 7. Выпуск документации

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:

1. Разработать файл-структуру хранения информационной модели объекта капитального строительства компании по разделу Вентиляция.
2. Описать структуру формата открытых данных IFC

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Использовать системы интеграции, просмотра и контроля данных информационных моделей	1.Разработать файл-структуру хранения информационной модели объекта капитального строительства компании по разделу Вентиляция. 2.Разработать файл-структуру хранения информационной модели объекта капитального строительства компании по разделу Отопление. 3.Разработать файл-структуру хранения информационной модели объекта капитального строительства компании по разделу Водоснабжение 4.Разработать файл-структуру хранения информационной модели объекта капитального строительства компании по разделу Холодоснабжение
Уметь: Применять международные, национальные и отраслевые стандарты информационного моделирования при формировании проекта	1.Описать структуру формата открытых данных IFC

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. Постановка задачи и реализация проектов
2. План выполнения BIM-проекта (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. Постановка задачи и реализация проектов
3. Общие и обязательные требования
4. Библиотека BIM ресурсов
5. Работа с моделью
6. Требования к модели и РПЗ
7. Среда общих данных
8. Структура файлов проекта
9. Выпуск документации
10. План выполнения BIM-проекта
11. Система контроля качества
12. Матрица коллизий
13. Организация спецификаций
14. Разработка стадий проектной документации
15. Процесс обмена данными
16. Проверка соблюдения BIM стандарта

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Рекомендации к проектированию затрагивают стадию:

Ответы:

1. Предпроектной документации
2. Проектной документации
3. Рабочей документации
4. Все стадии

Верный ответ: 4

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. Спровождение

Верный ответ: 3

6. Система автоматизированного проектирования - это

Ответы:

1. Операционная система для автоматизированного проектирования
2. Прикладные программы для автоматизированного проектирования
3. Совокупность программ для автоматизированного проектирования
4. Совокупность программ и документации к ним для автоматизированного проектирования

Верный ответ: 4

7. Когда используется цифровое моделирование зданий и сооружений:

Ответы:

1. Стадия строительства
2. Стадия реконструкции
3. Стадия сноса
4. Все стадии

Верный ответ: 4

8. К среде общих данных проектной организации относятся

Ответы:

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

Верный ответ: 12

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: 1234

10. Что такое BIP?

Ответы:

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

Верный ответ: 12

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: 1234

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: 123

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: 123

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: 1234

15. Примеры использования BIM

Ответы:

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

Верный ответ: 1234

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: 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.