

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

Направление подготовки/специальность: 08.03.01 Строительство

Наименование образовательной программы: Промышленное, гражданское и энергетическое строительство

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Технологии информационного моделирования зданий**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Нурмухаметов Р.И.
	Идентификатор	Rfa96088a-NurmukhametRI-7a9395

Р.И.
Нурмухаметов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хохлов В.А.
	Идентификатор	Ra1a9d479-KhokhlovVA-e19a9074

В.А.
Хохлов

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Саинов М.П.
	Идентификатор	R44cf1cc8-SainovMP-e2adb419

М.П.
Саинов

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. ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ИД-1 Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте

ИД-2 Обработка и хранение информации в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий

ИД-3 Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий

ИД-4 Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации

2. ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов

ИД-1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование

ИД-6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели (Контрольная работа)

2. Координация проекта и форматы обмена данных (Контрольная работа)

3. Презентация РГР: индивидуальная графическая работа (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Термины, определения, нормативные документы по информационному моделированию в Российской Федерации (Тестирование)

2. Технологии совместного использования информации и типы программных комплексов (Тестирование)

БРС дисциплины

5 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %
-------------------	---------------------------------

	Индекс КМ:	КМ- 1	КМ- 2	КМ- 3	КМ- 4	КМ- 5
	Срок КМ:	4	6	8	11	13
Общие сведения о технологии информационного моделирования						
Общие сведения о технологии информационного моделирования	+					
Управление проектом с использованием технологии информационного моделирования						
Управление проектом с использованием технологии информационного моделирования			+			
Элементы цифровой информационной модели и программные комплексы для их управления						
Элементы цифровой информационной модели и программные комплексы для их управления			+			
Цифровая информационная модель архитектурно-конструктивного раздела зданий и сооружений						
Цифровая информационная модель архитектурно-конструктивного раздела зданий и сооружений						+
Цифровая информационная модель внутренних инженерных систем зданий и сооружений						
Цифровая информационная модель внутренних инженерных систем зданий и сооружений						+
Координация проектов с применением цифровой информационной модели						
Координация проектов с применением цифровой информационной модели				+		
Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели						
Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели					+	
Вес КМ:		20	10	10	30	30

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

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
ОПК-2	ИД-1 _{ОПК-2} Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте	Знать: функциональные возможности информационных ресурсов, используемых при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений основные определения и понятия информационного моделирования в строительстве	Термины, определения, нормативные документы по информационному моделированию в Российской Федерации (Тестирование)
ОПК-2	ИД-2 _{ОПК-2} Обработка и хранение информации в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий	Знать: основное назначение информационных ресурсов (в том числе баз данных) используемых при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений	Технологии совместного использования информации и типы программных комплексов (Тестирование)
ОПК-2	ИД-3 _{ОПК-2} Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий	Знать: элементы цифровой информационной модели и типы программных комплексов для	Технологии совместного использования информации и типы программных комплексов (Тестирование)

		презентации различных характеристик зданий и сооружений	
ОПК-2	ИД-4 _{ОПК-2} Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации	Уметь: применять прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации	Презентация РГР: индивидуальная графическая работа (Расчетно-графическая работа)
ОПК-6	ИД-1 _{ОПК-6} Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Уметь: ставить задачи и проводить анализ полученной информации с целью оптимизации технических и инженерных решений создавать сводную цифровую информационную модель и координировать проект по различным разделам проектирования организовать коллективную работу над проектом в программном комплексе	Координация проекта и форматы обмена данных (Контрольная работа) Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели (Контрольная работа)
ОПК-6	ИД-6 _{ОПК-6} Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств	Уметь: использовать на практике современные САПР, востребованные в российских и зарубежных проектных компаниях	Презентация РГР: индивидуальная графическая работа (Расчетно-графическая работа)

	автоматизированного проектирования		
--	------------------------------------	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Термины, определения, нормативные документы по информационному моделированию в Российской Федерации

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование проводится в письменной форме, путем выбора правильного ответа из предложенных вариантов

Краткое содержание задания:

Работа ориентирована на проверку терминов и определений по разделу “Термины, определения, нормативные документы по информационному моделированию в Российской Федерации”

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные определения и понятия информационного моделирования в строительстве	<p>1.1. Выберите правильное определение термина «Технологии информационного моделирования (зданий и сооружений)» в соответствии с действующим законодательством:</p> <p>А) результат строительства, представляющий собой объемную строительную систему, имеющую надземную и (или) подземную части, включающую в себя помещения, сети инженерно-технического обеспечения и системы инженерно-технического обеспечения и предназначенную для проживания и (или) деятельности людей, размещения производства, хранения продукции или содержания животных</p> <p>Б) здание, строение, сооружение, объекты, строительство которых не завершено (далее - объекты незавершенного строительства), за исключением некапитальных строений, сооружений и неотделимых улучшений земельного участка (замощение, покрытие и другие)</p> <p>В) деятельность по созданию, управлению и хранению электронной информации о зданиях и сооружениях на всех или отдельных стадиях их жизненного цикла, результатом которой является создание информационной модели здания или сооружения.</p> <p>Г) совокупность представленных в электронном виде документов, графических и неграфических данных по объекту строительства, размещаемая в соответствии с установленными правилами в среде общих данных, представляющая собой единый достоверный источник информации по объекту на всех или отдельных стадиях его жизненного цикла.</p> <p>2.3. Выберите правильное определение термина «Элемент модели» в соответствии с действующим</p>
---	---

	<p>законодательством:</p> <p>А) часть цифровой информационной модели, представляющая компонент, систему или сборку в пределах объекта строительства или строительной площадки.</p> <p>Б) совокупность взаимосвязанных инженерно-технических и инженерно-технологических данных об объекте капитального строительства, представленных в цифровом объектно-пространственном виде.</p> <p>В) здание, строение, сооружение, объекты, строительство которых не завершено, за исключением некапитальных строений, сооружений и неотделимых улучшений земельного участка.</p> <p>Г) результат строительства, представляющий собой объемную, плоскостную или линейную строительную систему, имеющую наземную, надземную и (или) подземную части, состоящую из несущих, а в отдельных случаях и ограждающих строительных конструкций и предназначенную для выполнения производственных процессов различного вида, хранения продукции, временного пребывания людей, перемещения людей и грузов</p>
<p>Знать: функциональные возможности информационных ресурсов, используемых при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений</p>	<p>1.2. Выберите правильное определение термина «Цифровая информационная модель объекта капитального строительства» в соответствии с действующим законодательством:</p> <p>А) совокупность представленных в электронном виде документов, графических и неграфических данных по объекту строительства, размещаемая в соответствии с установленными правилами в среде общих данных, представляющая собой единый достоверный источник информации по объекту на всех или отдельных стадиях его жизненного цикла.</p> <p>Б) совокупность взаимосвязанных инженерно-технических и инженерно-технологических данных об объекте капитального строительства, представленных в цифровом объектно-пространственном виде.</p> <p>В) цифровая информационная модель объекта, состоящая из отдельных цифровых информационных моделей/инженерных цифровых моделей местности (например, по различным дисциплинам или частям объекта строительства), соединенных между собой таким образом, что внесение изменений в одну из моделей не приводит к изменению в других.</p> <p>Г) совокупность взаимосвязанных сведений, документов и материалов об объекте капитального строительства, формируемых в электронном виде на этапах выполнения инженерных изысканий, осуществления архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции,</p>

	капитального ремонта, эксплуатации и (или) сноса объекта капитального строительства.
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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

КМ-2. Технологии совместного использования информации и типы программных комплексов

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование проводится в письменной форме, путем выбора правильного ответа из предложенных вариантов

Краткое содержание задания:

Работа ориентирована на проверку терминов и определений по разделам “Управление проектом с использованием технологии информационного моделирования” и “Элементы цифровой информационной модели и программные комплексы для их управления”

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основное назначение информационных ресурсов (в том числе баз данных) используемых при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений	1.1. Выберите правильное определение термина «Среда общих данных» в соответствии с действующим законодательством А) комплекс программно-технических средств, представляющих единый источник данных, обеспечивающий совместное использование информации всеми участниками инвестиционно-строительного проекта Б) инфраструктура, которая позволяет различным участникам использовать и совместно работать с общими наборами данных, обеспечивая их доступность и целостность. В) система, которая предоставляет средства для сбора, агрегации и обработки различных видов данных, чтобы сделать их доступными для использования в различных сценариях и
---	---

	<p>приложениях. Г) экосистема, которая объединяет различные источники данных, обеспечивая их синхронизацию и централизованный доступ, чтобы поддерживать информационную целостность и обмен между системами и приложениями</p>
<p>Знать: элементы цифровой информационной модели и типы программных комплексов для презентации различных характеристик зданий и сооружений</p>	<p>1.2. Выберите правильный вариант ответа ТИМ-роли сотрудников, участвующих в проекте: А) Проектировщик, Руководитель проекта, Главный инженер проекта Б) Ответственный, Исполнитель, Руководитель В) BIM-менеджер, BIM-мастер, BIM-координатор, BIM-автор Г) BIM-руководитель, BIM-проектировщик, BIM-инженер 2.3. Выберите правильный вариант ответа к кому принадлежит роль по моделированию, оформлению и выпуску чертежей в процессе разработки проектной документации: А) BIM-инженер Б) Главный инженер проекта В) BIM-автор Г) Проектировщик</p>

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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

КМ-3. Координация проекта и форматы обмена данных

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решение предложенного задания

Краткое содержание задания:

Проверка знаний по пониманию основ координации проектов и умению осуществлять координацию разделов проектной документации в сводной модели.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: организовать коллективную работу над проектом в программном комплексе	1. Назовите открытые форматы BIM данных в соответствии с концепцией OpenBIM
Уметь: создавать сводную цифровую информационную модель и координировать проект по различным разделам проектирования	1. Дайте определение "Сводная информационная модель" 2. Подготовка программы к выгрузке в открытый формат данных в рамках концепции OpenBIM и спецификацией IFC4 Reference View.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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

КМ-4. Инженерный анализ информации, содержащейся в цифровой информационной модели

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решение предложенного задания

Краткое содержание задания:

Проверка знаний по инженерному анализу содержащейся в сводной цифровой информационной модели.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: ставить задачи и проводить анализ полученной информации с целью оптимизации технических и инженерных решений	1. Дайте определение понятия "Валидация и Верификация" 2. Дайте определение понятия "Коллизия" 3. Составление Матрицы коллизий
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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

КМ-5. Презентация РГР: индивидуальная графическая работа

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Подготовка расчетно-графической работы по заданной теме, создание презентации и защита РГР

Краткое содержание задания:

Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: применять прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации	1.Создание проекта в программном комплексе 2.Создание и копирование уровня 3.Создание инженерной системы
Уметь: использовать на практике современные САПР, востребованные в российских и зарубежных проектных компаниях	1.Размещение координационной сетки осей в проекте 2.Размещение архитектурно-конструктивных элементов в проекте 3.Размещение сантехнических элементов

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

- 1.Преимущества и недостатки технологии информационного моделирования
- 2.Среда общих данных (CDE)
- 3.Порядок построения элементов информационной модели здания

Процедура проведения

Проводится по билетам, на подготовку к письменному ответу отводится не более 60 минут

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-2} Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте

Вопросы, задания

- 1.1. Основные принципы технологии информационного моделирования;
2. Уровни проработки моделей
3. Преимущества и недостатки технологии информационного моделирования

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Перспективные направления применения технологии информационного моделирования.

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-2} Обработка и хранение информации в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий

Вопросы, задания

- 1.1. Среда общих данных (CDE);
2. ТИМ-роли сотрудников, участвующих в проекте
3. Современные подходы к совместному использованию информации и работы с моделью

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Семь правил при переходе на технологии информационного моделирования

3. Компетенция/Индикатор: ИД-3_{ОПК-2} Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий

Вопросы, задания

- 1.1. Элементы цифровой информационной модели;
2. Способы построения объектов информационной модели
3. Типы программных продуктов, используемых в технологии информационного моделирования

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.1. Порядок построения элементов информационной модели здания

4. Компетенция/Индикатор: ИД-4_{ОПК-2} Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации

Вопросы, задания

- 1.1. Какие измерения BIM существуют;
2. На какие категории делится Уровень проработки модели;
3. Концепция OpenBIM

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие программные комплексы относятся к САД системы и САЕ системы системам

5. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-6} Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование

Вопросы, задания

- 1.1. Открытые и закрытые форматы обмена информацией
2. Основные виды проверок моделей
3. Процесс проверки на коллизии

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Дайте определение терминов "Валидация и Верификация"

6. Компетенция/Индикатор: ИД-6_{ОПК-6} Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования

Вопросы, задания

- 1.1. Классификатор строительной информации
2. Процесс ИМ на всех этапах Жизненного цикла
3. Стандарт IFC

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.1. Координаты проекта.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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.