

**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: Строительная экспертиза**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**


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

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Юркина М.Ю.
	Идентификатор	Rde0d4378-YurkinaMY-bacca4c0

(подпись)


М.Ю.  
Юркина

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шиндина Т.А.
	Идентификатор	Rd0ad64b2-ShindinaTA-e12224c9


(подпись)

Т.А.  
Шиндина

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

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

(подпись)

М.П. Саинов

(расшифровка  
подписи)

## 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-3 Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий

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. Координация проекта (Контрольная работа)
2. Терминология (Контрольная работа)
3. Цифровая модель (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. ЦИМЗ (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Анализ модели (Контрольная работа)

### БРС дисциплины

9 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	3	6	9	12	14
ЦИМЗ						

Цифровая информационная модель здания (BIM)	+				
Жизненный цикл здания	+				
Инструменты создания ЦИМ	+				
Бизнес-процессы современных проектных компаний	+				
Стандарты обмена цифровой информацией	+				
Инструменты и методы анализа инженерной информации в ЦИМ	+				
Перспективные технологии. Виртуальная реальность, дополненная реальность	+				
Системы цифрового документооборота проектных компаний	+				
Анализ модели					
Корпоративные системы документооборота, технологии совместного использования информации в среде общих данных			+		
Координация проекта					
Установка ПО. Базовые требования		+			
Основные понятия Autodesk Revit		+			
Основы моделирования зданий с использованием архитектурных элементов		+			
Подготовка проектной документации в Revit		+			
Совместная работа в Revit		+			
Особенности создания цифровой модели инженерных систем здания		+			
Обзор техники создания и настройки семейств компонентов		+			
Терминология					
Инженерных анализ данных ЦИМ				+	
Цифровая модель					
Координация проектов					+
Инструменты для междисциплинарной координации					+
Методология координации инженерных проектов с использованием ЦИМЗ					+
Вес КМ:	20	20	20	20	20

\$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 <sub>ОПК-2</sub> Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте	Уметь: Проводить подбор строительных конструкций и инженерных сетей в соответствии с заданием на проектирование	Анализ модели (Контрольная работа)
ОПК-2	ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий	Знать: Технологию современного проектирования зданий и их инженерных сетей на основе ЦИМ Методы использования ЦИМ для инженерного анализа	Координация проекта (Контрольная работа) Терминология (Контрольная работа)
ОПК-6	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Знать: Состав и последовательность работ по проектированию в строительстве	Цифровая модель (Тестирование)
ОПК-6	ИД-6 <sub>ОПК-6</sub> Выполнение	Уметь:	ЦИМЗ (Контрольная работа)

	графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	Ставить задачи и проводить анализ полученной информации с целью оптимизации инженерных решений и повышения показателей энергетической эффективности зданий и их инженерных систем	
--	--	---	--

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

### КМ-1. ЦИМЗ

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей" или "Moodle". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по теме цимз

#### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Ставить задачи и проводить анализ полученной информации с целью оптимизации инженерных решений и повышения показателей энергетической эффективности зданий и их инженерных систем	1. Дайте определение Среды общих данных (CDE) 2. Дайте определение Цифровой информационной модели здания (BIM) 3. Дайте определение Руководству по доставке информации (IDM)
--	--

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Тема полностью раскрыта, информация переработана правильно

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Реферат не предоставлен

### КМ-2. Анализ модели

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей" или "Moodle". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по анализу моделей

#### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Проводить подбор	1. Дайте определение уровням детализации (LOD) и
-------------------------	--

строительных конструкций и инженерных сетей в соответствии с заданием на проектирование	информации (LOI) 2.Перечислите известные вам инструменты создания ЦИМЗ 3.Приведите примеры использования цифровой информации из BIM-модели инженерных систем зданий
---	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:* Тема раскрыта в полном объеме, результаты инженерного анализа корректны

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не представлена

**КМ-3. Координация проекта**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей" или "Moodle". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем

**Краткое содержание задания:**

Проверка знаний разделов проектирования с применением ЦИМЗ

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Технологию современного проектирования зданий и их инженерных сетей на основе ЦИМ	1.Подбор строительных конструкций и инженерных сетей в соответствии с заданием на проектирование 2.Приведите пример аргументов выбора инструментов управления проектами на примере компании, проектирующей жилые дома 3.Предложите план внедрения системы управления проектами для архитектурно-строительной компании 4.Сформируйте типовой бизнес-процесс проектной компании при первичном обращении клиента (заказчика)
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 60

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

#### КМ-4. Терминология

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". Время, отведенное на выполнение задания - не более 50 минут. Количество попыток - не более 3х. К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем

**Краткое содержание задания:**

Получение и проверка знаний по терминологии

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Методы использования ЦИМ для инженерного анализа	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Приведите пример используемого ПО для оценки прочности конструкций здания на основе цифровой модели</li><li>2.Приведите пример набора инструментов для энергомоделирования здания</li><li>3.Приведите примеры методов инженерного анализа ЦИМЗ</li><li>4.Продолжите предложение "Информационные технологии (ИТ) . . ."<ol style="list-style-type: none"><li>1. отражают любые данные об окружающем мире и процессах в нем происходящих</li><li>2. совершенствуют процессы управления, протекающие в организации, автоматизируют процедуры, упрощают взаимодействие между деловыми партнерами</li><li>3. служат для применения новых видов компьютерных телекоммуникаций: электронная почта, электронные доски объявлений, телеконференции, электронные дневники и другие возможности Интернета</li></ol></li><li>ответ: 2</li><li>5.Выберите правильное определение процесса кодирования экономической информации<ol style="list-style-type: none"><li>1. Кодирование – это шифрование</li><li>2. Кодирование – это присвоение условного обозначения объектам номенклатуры</li><li>3. Кодирование – это поиск классификационных признаков</li><li>4. Кодирование – это присвоение классификационных признаков</li></ol></li><li>ответ: 2</li><li>6.Подбор строительных конструкций и инженерных сетей в соответствии с заданием на проектирование</li></ol>
---	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 60*

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

**КМ-5. Цифровая модель**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". Время, отведенное на выполнение задания - не более 50 минут. Количество попыток - не более 3х. К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем

**Краткое содержание задания:**

Проверка знаний по цифровому моделированию

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Состав и последовательность работ по проектированию в строительстве	1.Методы использования ЦИМ для инженерного анализа 2.Укажите по каким критериям проводится координация проектов 3.Рассмотрите процедуру устранения замечаний при координации данных ЦИМЗ 4.Объясните какова роль ВМ-менеджера и ВМ-координатора при координации данных ЦИМЗ 5.Укажите какие инструменты применяются для координации разделов проекта с использованием ЦИМЗ
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 60*

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

9 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



## Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов: 1. с одним вариантом ответа ( в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл) 2. с выбором нескольких вариантов ответов ( в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1опк-2 Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте

### Вопросы, задания

1. Приведите примеры методов инженерного анализа ЦИМЗ
2. С помощью специализированного САПР для координации проектов необходимо провести анализ пересечения данных по разделам АР, КМ, ОВ, ВК, ЭС
3. По каким критериям проводится координация проектов

### 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

## **2. Компетенция/Индикатор:** ИД-3<sub>ОПК-2</sub> Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий

### **Вопросы, задания**

1. Какие программные средства применяются при управлении проектом на основе ЦИМЗ
2. Перечислите инструменты формализации и описания бизнес-процессов
3. Приведите пример сценария использования инженерного анализа с применением ЦИМЗ

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. 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

2. 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

3. Последовательность работы с 3D-системой на этапе строительства

Ответы:

- Управление рабочими органами в процессе строительства  
Привязка роботизированного тахеометра к строительной системе координат  
Поиск активного отражателя  
Загрузка в бортовой компьютер проектных данных

## **3. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-6</sub> Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование

### **Вопросы, задания**

1. Дайте определение уровням детализации (LOD) и информации (LOI)
2. Какие стандарты открытого обмена цифровой информации для BIM-моделей Вы знаете
3. Перечислите инструменты формализации и описания бизнес-процессов

### Материалы для проверки остаточных знаний

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

Ответы:

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

Верный ответ: 1

2. Продолжите предложение "Информационные технологии (ИТ) . . ."

Ответы:

1. отражают любые данные об окружающем мире и процессах в нем происходящих 2. совершенствуют процессы управления, протекающие в организации, автоматизируют процедуры, упрощают взаимодействие между деловыми партнерами. 3. служат для применения новых видов компьютерных телекоммуникаций: электронная почта, электронные доски объявлений, телеконференции, электронные дневники и другие возможности Интернета

Верный ответ: 2

3. 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

**4. Компетенция/Индикатор:** ИД-6<sub>ОПК-6</sub> Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования

### Вопросы, задания

1. В чем различие между Цифровой информационной моделью и цифровым информационным моделированием здания
2. Дайте определение Цифровой информационной модели здания (BIM)
3. Какие стандарты управления проектом вам известны

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Укажите, в каком из перечисленных методов контроля ввода исходной информации используется соответствие диапазону правильных значений реквизита

Ответы:

1. Метод проверки границ (метод "вилки"). 2. Метод справочника. 3. Метод проверки структуры кода. 4. Метод контрольных сумм.

Верный ответ: 1

2. Укажите информационные модели, разработка которых регламентируется соглашениями, принятыми в практике создания информационных систем

Ответы:

1. Сетевые модели. 2. Иерархические модели. 3. Реляционные модели. 4. Диаграммы потоков данных. 5. Графовые модели.

Верный ответ: 4

3. Выберите правильное определение процесса кодирования экономической информации

Ответы:

1. Кодирование – это шифрование. 2. Кодирование – это присвоение условного обозначения объектам номенклатуры. 3. Кодирование – это поиск классификационных признаков. 4. Кодирование – это присвоение классификационных признаков.

Верный ответ: 2

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

*Оценка: 5*

*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.

Студент показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки. Студент правильно выполнил задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустил при этом принципиальные ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня. Студент в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины

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

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»