

**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 проектирование объектов энергетики**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
BIM-технологии в строительных конструкциях**

**Москва  
2025**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Геллер Ю.А.
	Идентификатор	Rd15fd2d3-GellerYA-54f8e43b

Ю.А. Геллер

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Геллер Ю.А.
	Идентификатор	Rd15fd2d3-GellerYA-54f8e43b

Ю.А.  
Геллер

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шацких Ю.В.
	Идентификатор	R6ca75b8e-ShatskikhYV-f045f12f

Ю.В.  
Шацких

## 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 проектировать технологические и конструктивные решения инженерных систем объектов капитального строительства

ИД-2 Разрабатывает основные технологические и конструктивные решения для инженерных систем объектов капитального строительства

2. РПК-1 Способен применять информационные технологии для проведения исследований в профессиональной деятельности

ИД-1 Демонстрирует знание информационных технологий, используемых в профессиональной деятельности

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Общие сведения о строительных конструкциях (Контрольная работа)
2. Основы расчета (Решение задач)
3. Разработка документации стадии Р (рабочая) в соответствии с нормативной документацией (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Разработка документации стадии П (проект) в соответствии с Постановлением правительства (Кейс (решение конкретных производственных ситуаций))

## БРС дисциплины

### 3 семестр

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

- КМ-1 Общие сведения о строительных конструкциях (Контрольная работа)  
КМ-2 Основы расчета (Решение задач)  
КМ-3 Разработка документации стадии П (проект) в соответствии с Постановлением правительства (Кейс (решение конкретных производственных ситуаций))  
КМ-4 Разработка документации стадии Р (рабочая) в соответствии с нормативной документацией (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4

	Срок КМ:	4	8	12	16
Общие сведения о строительных конструкциях					
Общие сведения о строительных конструкциях		+			
Основы расчета					
Основы расчета			+		
Разработка документации стадии П (проект) в соответствии с Постановлением правительства					
Разработка документации стадии П (проект) в соответствии с Постановлением правительства			+	+	
Разработка документации стадии Р (рабочая) в соответствии с нормативной документацией					
Разработка документации стадии Р (рабочая) в соответствии с нормативной документацией					+
Вес КМ:		25	25	25	25

### БРС курсовой работы/проекта

### 3 семестр

#### Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовому проекту:

- КМ-1 Определение
- КМ-2 Расчет
- КМ-3 Выбор

#### Вид промежуточной аттестации – защита КП.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	4	8	15
Анализ исходных данных		+		
Определение		+		
Выбор			+	
Расчет			+	
Чертеж				+
Вес КМ:		20	30	50

## 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-2 <sub>ПК-1</sub> Разрабатывает основные технологические и конструктивные решения для инженерных систем объектов капитального строительства	Знать: Система стандартизации и технического регулирования в строительстве Уметь: Определять возможность применения типовых проектных решений	КМ-1 Общие сведения о строительных конструкциях (Контрольная работа) КМ-2 Основы расчета (Решение задач)
РПК-1	ИД-1 <sub>РПК-1</sub> Демонстрирует знание информационных технологий, используемых в профессиональной деятельности	Знать: Методы коллективной работы над единой информационной моделью ОКС Уметь: Обосновывать принятое решение при создании структурных элементов информационной модели ОКС	КМ-2 Основы расчета (Решение задач) КМ-3 Разработка документации стадии П (проект) в соответствии с Постановлением правительства (Кейс (решение конкретных производственных ситуаций)) КМ-4 Разработка документации стадии Р (рабочая) в соответствии с нормативной документацией (Контрольная работа)

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

### КМ-1. Общие сведения о строительных конструкциях

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ответить на вопросы. Ответ должен быть пояснен графиками работы материала.

#### Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Система стандартизации и технического регулирования в строительстве	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Материалы для несущих строительных конструкций, их достоинства и недостатки</li><li>2.Строительные стали. Основные механические свойства стали.</li><li>3.Сортамент стали. Двутавры, швеллера и уголки, их сечения и применение в строительных конструкциях</li><li>4.Классификация и виды бетонов</li><li>5.Классы и марки бетона. Что они характеризуют</li><li>6.Физические свойства древесины</li><li>7.Механические свойства древесины</li></ol>

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 50*

*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. Основы расчета

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решить задачи.

**Краткое содержание задания:**

решить задачи

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Определять возможность применения типовых проектных решений	1. Проверить прочность растянутого стального элемента по допускаемому напряжению ( $N=2000\text{кН}$ , $b=10\text{см}$ , $h=20\text{см}$ , $[d]=22\text{кН/см}^2$ ). 2. Расчет центрально-сжатых элементов металлических конструкций. (методика) 3. Нарисовать диаграмму растяжения (сжатия) соответствующую статическому испытанию стального образца класса С245 и описать ее. 4. Построить эпюры $M$ и $Q$ для однопролетной балки ( $P=20\text{кН}$ , $q=2\text{кН/м}$ , $L=6\text{м}$ , $L_1=2\text{м}$ ).
Уметь: Обосновывать принятое решение при создании структурных элементов информационной модели ОКС	1. Построить эпюры $M$ и $Q$ для консольной балки ( $q=2,5\text{кН/м}$ , $P=40\text{кН}$ )

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 50*

*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. Разработка документации стадии II (проект) в соответствии с Постановлением правительства

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Кейс (решение конкретных производственных ситуаций)

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Разбор поставленной ситуации по разработке документации стадии П (проект).

**Краткое содержание задания:**

Разбор поставленной ситуации по разработке документации стадии П (проект)

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Обосновывать принятое решение при создании структурных элементов информационной модели ОКС	1.Нормативная документация по оформлению проектных решений на стадии ПД. 2.Конструирование по результатам расчетов с применением BIM-технологии 3.Создание графической части конструктивных решений с применением BIM инструментов. 4.Создание текстовой части. 5.Экспертиза проектной документации. 6.Правила внесения изменений. 7.Работа со смежными разделами

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 50*

*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. Разработка документации стадии Р (рабочая) в соответствии с нормативной документацией**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ответить устно или подготовить ответ на чертеже. Подготовка 45 минут.

**Краткое содержание задания:**

Ответить на вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Методы коллективной работы над единой информационной моделью ОКС	1.Какие чертежи включает в себя раздел КЖ? 2.Какие чертежи включает в себя раздел КМ? 3.Какие чертежи включает в себя раздел КМД? 4.Какие чертежи включает в себя раздел КР? 5.Какие чертежи включает в себя раздел АР?

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 50*

*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

## 3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

Развитие методов расчета строительных конструкций.  
Расчет и конструирование изгибаемых ж/б элементов с одиночным армированием.  
(практическое задание)

### Процедура проведения

Подготовка 60 минут. ответ не более 30 минут.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-1 Разрабатывает основные технологические и конструктивные решения для инженерных систем объектов капитального строительства

### Вопросы, задания

1. Расчет изгибаемых ж/б элементов с одиночным армированием.
2. Расчет центрально-сжатых ж/б элементов.
3. Расчет центрально-растянутых ж/б элементов.
4. Расчет балочных металлических конструкций.
5. Расчет сжатых металлических стоек.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Сколько стадий разработки проектной документации существует :

Ответы:

1. Одна стадия - проект;
2. Две стадии – проектная документация, рабочая документация;
3. Четыре стадии – проект, РП, рабочая документация, эскиз.

Верный ответ: Две стадии – проектная документация, рабочая документация;

2. Проектная документация утверждается

Ответы:

1. Застройщиком или техническим заказчиком
2. Правительством Российской Федерации
3. Органами местного самоуправления

Верный ответ: Застройщиком или техническим заказчиком

3. Необходимость армирования бетона растянутой зоны конструкции стальной арматурой вызвана:

Ответы:

высокой плотностью бетона  
высокой прочностью на сжатие  
низкой прочностью на растяжение  
повышенной огнестойкостью

Верный ответ: низкой прочностью на растяжение

4. Предварительное напряжение арматуры создается для:

Ответы:

увеличения несущей способности ж.б.конструкций  
увеличения жесткости и трещиностойкости  
повышения огнестойкости  
повышения прочности бетона

Верный ответ: увеличения несущей способности ж.б.конструкций  
5.К постоянным нагрузкам относятся:

Ответы:

давление жидкости и газов  
вес несущих конструкций  
вес станков, аппаратов  
вес конструкций здания (несущих и ограждающих)

Верный ответ: вес конструкций здания (несущих и ограждающих)

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>РПК-1</sub> Демонстрирует знание информационных технологий, используемых в профессиональной деятельности

### Вопросы, задания

1. Развитие методов расчета строительных конструкций.
2. Нормативные и расчетные сопротивления материалов.
3. Нормативные и расчетные нагрузки.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Из скольких разделов состоит проектная документация на объекты непромышленного значения?

Ответы:

1. Из 12
2. Из 10
3. Из 9

Верный ответ: Из 12

2. Подлежит ли экспертизе проектная документация объекта, для строительства которого не требуется получение разрешения на строительство?

Ответы:

1. Подлежит
2. Не подлежит
3. Подлежит негосударственной экспертизе.

Верный ответ: Не подлежит

3. Толщина защитного слоя бетона зависит:

Ответы:

от величины действующих нагрузок  
от прочности бетона  
от размеров сжатой зоны  
от диаметра арматуры  
имеет стандартный размер

Верный ответ: имеет стандартный размер

4. Гибкость элемента зависит:

Ответы:

- от положения конструкции и геометрической характеристики сечения
- от температурного режима
- от длины элемента и геометрической характеристики его сечения

- от материала стержня и геометрической характеристики сечения

Верный ответ: от длины элемента и геометрической характеристики его сечения

5.наиболее экономичная для изготовления форма балки

Ответы:

- гнутый профиль
- - составная балка
- - швеллер
  
- двутавр

Верный ответ: двутавр

6.- Какое соединение элементов деревянной конструкции невозможно выполнить на стройплощадке

Ответы:

- болты
- нагели
- клей
- гвозди

Верный ответ: клей

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

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 50*

*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***

40% от семестровой оценки, 60% от экзаменационной.