

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Озерский технологический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный  
исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ОТИ НИЯУ МИФИ)**

Кафедра Электрификации промышленных предприятий

**УТВЕРЖДЕНО**

на заседании кафедры

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_

Зав.кафедрой

\_\_\_\_\_ В.Н. Ивойлов

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Мониторинг, испытание, усиление зданий и сооружений

Направление подготовки (специальность)

*08.03.01 «Строительство»*

Профиль подготовки

*«Промышленное и гражданское строительство»*

Квалификация (степень) выпускника

Озерск, 2026

# 1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1 Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Мониторинг, испытание, усиление зданий и сооружений» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

## 1.2 Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ОС НИЯУ МИФИ.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Мониторинг, испытание, усиление зданий и сооружений» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данного курса;
- контроль и оценка степени освоения профессиональных компетенций, предусмотренных в рамках данного курса;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

## 1.3 Контролируемые компетенции

Оценочные средства для текущего и промежуточного контроля направлены на проверку знаний и умений студентов, являющихся основой формирования у обучающихся следующих компетенций: ПК-2, ПК-3, ПК-4

<p>ПК-2 Способен участвовать в проектировании зданий, сооружений, инженерных систем, планировке и застройке населенных мест в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования</p>	<p>З-ПК-2 Знать: нормативно-техническую и методическую документацию, устанавливающую требования к зданиям и сооружениям промышленного и гражданского строительства</p> <p>У-ПК-2 Уметь: выбирать и систематизировать информацию об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства для проектирования; оформлять текстовую и графическую части проекта здания или сооружения; представлять и защищать результаты работ по проектированию, расчетному обоснованию и конструированию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства</p> <p>В-ПК-2 Владеть: навыками проектирования конструкций зданий и сооружений на основе вари-</p>
--	--

	<p>антного проектирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования; методикой оценки технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства</p>
<p>ПК-3 Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>З-ПК-3 Знать: нормативно-техническую документацию, устанавливающую требования к зданиям и сооружениям промышленного и гражданского строительства и к расчетным обоснованиям их проектных решений; методы проектирования объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p>У-ПК-3 Уметь: выбирать и систематизировать информацию об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства для проектирования и выполнения расчетных обоснований проектных решений; оформлять текстовую и графическую части проекта здания или сооружения; представлять и защищать результаты работ по проектированию, расчетному обоснованию и конструированию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства</p> <p>В-ПК-3 Владеть: навыками расчета и проектирования, а также методиками расчета и конструирования элементов здания или сооружения промышленного и гражданского строительства</p>
<p>ПК-4 Способен осуществлять технологические процессы строительного производства, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем</p>	<p>З-ПК-4 Знать: технологию производства строительных работ, технологию обслуживания промышленных и гражданских зданий, сооружений и их инженерных систем; методы операционного контроля качества строительного-монтажных работ</p> <p>У-ПК-4 Уметь: организовывать производство и контроль качества строительного-монтажных работ; организовывать обслуживание промышленных и гражданских зданий, сооружений и их инженерных систем</p> <p>В-ПК-4 Владеть: методами производства строительного-монтажных работ при строительстве и обслуживании зданий и сооружений и их инженерных систем; методами операционного контроля ка-</p>

#### **1.4 Планируемые результаты обучения**

Поскольку перечисленные компетенции носят интегральный характер, для разработки оценочных средств целесообразно выделить планируемые результаты обучения – знания, умения и навыки, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы. Таким образом, в результате освоения дисциплины «Мониторинг, испытание, усиление зданий и сооружений» студенты должны:

##### **Знать:**

31. принципы организации метрологического контроля и испытаний строительных изделий и конструкций;

32 нормативную базу и современные методы диагностики и контроля технического состояния зданий и сооружений;

33. основы расчета и анализа напряженно-деформированного состояния конструкций;

34 методы усиления и восстановления поврежденных конструкций;

35 специфику выбора расчетных схем и определение степени ответственности каждого элемента конструкции.

##### **Уметь:**

У1. проводить диагностику и тестирование конструкций зданий и сооружений с использованием современного оборудования.;

У2. оценивать техническую надежность конструкций и выдавать заключения об их пригодности к дальнейшей эксплуатации;

У3. выполнять поверочные расчеты конструкций и разрабатывать рекомендации по их усилению; использовать данные натурного обследования для выявления дефектов и повреждений конструкций;

У4. применять компьютерные модели и системы автоматизированного проектирования в процессе диагностики и усиления конструкций.

##### **Иметь практический опыт:**

ПО1. работы с различными измерительными инструментами и приборами для статических и динамических испытаний;

ПО2. проведения визуального и инструментального обследования зданий и сооружений;

ПО3. разработки планов по восстановлению и усилению строительных конструкций;

ПО4. подготовки отчетности по итогам проведенных обследований и испытаний;

ПО5. проектирования мероприятий по обеспечению надежной эксплуатации и увеличению ресурса строительных конструкций.

#### **1.5 Промежуточная аттестация по дисциплине**

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Мониторинг, испытание, усиление зданий и сооружений» является:

8 семестр – зачет.

#### **1.6 Перечень оценочных средств, используемых для текущей аттестации**

<b>Код</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
<b>8 семестр</b>			
КР1	Контрольная работа 1	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
КР2	Контрольная работа 2	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
КР3	Контрольная работа 3	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
КР4	Контрольная работа 4	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
КР5	Контрольная работа 5	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
КР6	Контрольная работа 6	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
КР7	Контрольная работа 7	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
КР8	Контрольная работа 8	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
КР9	Итоговая контрольная работа	Средства проверки знаний и умений по решению задач по основным разделам курса	Комплект контрольных заданий по вариантам
Т1	Тест 1	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Т2	Тест 2	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
ДЗ1	Домашнее задание 1	Средства проверки знаний и умений по решению задач по основным разделам курса	Задачи для самостоятельного решения по соответствующему разделу курса
ДЗ2	Домашнее задание 2	Средства проверки знаний и умений по решению задач по основным разделам курса	Задачи для самостоятельного решения по соответствующему разделу курса

Д33	Домашнее задание 3	Средства проверки знаний и умений по решению задач по основным разделам курса	Задачи для самостоятельного решения по соответствующему разделу курса
Д34	Домашнее задание 4	Средства проверки знаний и умений по решению задач по основным разделам курса	Задачи для самостоятельного решения по соответствующему разделу курса
Д35	Домашнее задание 5	Средства проверки знаний и умений по решению задач по основным разделам курса	Задачи для самостоятельного решения по соответствующему разделу курса
Д36	Домашнее задание 6	Средства проверки знаний и умений по решению задач по основным разделам курса	Задачи для самостоятельного решения по соответствующему разделу курса
Д37	Домашнее задание 7	Средства проверки знаний и умений по решению задач по основным разделам курса	Задачи для самостоятельного решения по соответствующему разделу курса
Д38	Домашнее задание 8	Средства проверки знаний и умений по решению задач по основным разделам курса	Задачи для самостоятельного решения по соответствующему разделу курса
Д39	Домашнее задание 9	Средства проверки знаний и умений по решению задач по основным разделам курса	Задачи для самостоятельного решения по соответствующему разделу курса

### 1.7 Расшифровка компетенций через планируемые результаты обучения

Связь между формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Иметь практический опыт (ПО)	
ПК-2	31, 32, 33, 34, 35	У1, У2, У3, У4	ПО1, ПО2, ПО3, ПО4, ПО5	ДЗ1-9, КР1-8, Т1, Т2, 3

## 1.8 Этапы формирования компетенций

Раздел	Темы занятий	Коды компетенций	Знания, умения и навыки	Виды аттестации		
				Текущий контроль – неделя	Аттестация раздела – неделя	Промежуточная аттестация
<b>8 семестр</b>						
Теоретические основы мониторинга и диагностики	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение целей и задач мониторинга.</li> <li>- Методы обследования и диагностики зданий и сооружений.</li> <li>- Использование программного обеспечения для обработки данных мониторинга.</li> </ul>	ПК-2	31, 32, У1, ПО1	Д31, Д32,	КР1, КР2	экзамен
Методы испытания конструкций	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Физико-механические свойства строительных материалов.</li> <li>- Технические средства и оборудование для испытаний.</li> <li>- Лабораторные и полевые испытания строительных конструкций</li> </ul>	ПК-3	33, 34, У2, У3, ПО2	Д33, Д34,	КР3, КР4	
Расчёт и оценка прочности конструкций	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Программные комплексы для расчётного анализа конструкций.</li> <li>- Прогнозирование поведения конструкций под нагрузкой.</li> <li>- Анализ напряжённо-деформированного состояния конструкций.</li> </ul>	ПК-4	34, У3, У4, , ПО3	Д35, Д36,	КР5, КР6, Т1	
Методы усиления и реконструкции зданий	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Современные способы и технологии усиления конструкций.</li> <li>- Выбор рациональных решений по реконструкции зданий.</li> <li>- Оформление проектной документации по усилению и реконструкции</li> </ul>	ПК-4	34, У4, ПО3, ПО4	Д37, Д38, Д39,	КР7, КР8, Т2, 1 КИ	

## 1.9 Шкала оценки образовательных достижений

### 1.9.1 Шкала оценки за разделы дисциплины

Раздел	Форма текущего контроля, ТК	Максимальный балл за текущий контроль	Максимальный балл за раздел
<b>8 семестр</b>			
Теоретические основы мониторинга и диагностики	ДЗ1, ДЗ2, КР1, КР2	4 4 6 6	24
Методы испытания конструкций	ДЗ3, ДЗ4, КР3, КР4	4 4 6 6	24
Расчёт и оценка прочности конструкций	ДЗ5, ДЗ6, КР5, КР6, Т1	4 4 4 6 6	30
Методы усиления и реконструкции зданий	ДЗ7, КР7, КР8, Т2 1 КИ	2 4 4 4 4	22

#### 1.9.2 Шкала итоговой оценки за семестр

*Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:*

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	E
	60-64	F
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
90-100	A	«Отлично» – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному
85-89	B	«Очень хорошо» – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному

		ренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному
75-84	С	«Хорошо» – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками
65-74	D	«Удовлетворительно» – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки
60-64	E	«Посредственно» – теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному
Ниже 60	F	«Неудовлетворительно» – очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Озерский технологический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ОТИ НИЯУ МИФИ)**

## **Контрольно-измерительные материалы**

по дисциплине «Мониторинг, испытание, усиление зданий и сооружений»

(текущий контроль)



## Варианты тестовых заданий

по дисциплине «Мониторинг, испытание, усиление зданий и сооружений»

### Вариант 1

1. Назначение мониторинга технического состояния зданий и сооружений:

- А) Улучшение эстетического вида здания
- В) Обнаружение потенциальных угроз и предупреждение аварийных ситуаций
- С) Сокращение расходов на эксплуатацию здания
- D) Увеличение скорости строительства

2. Что включает в себя процесс испытания строительных конструкций?

- А) Внешний осмотр без применения инструмента
- В) Физические испытания и анализ механических свойств
- С) Только цифровой мониторинг с помощью сенсоров
- D) Нет правильного ответа

3. Методы усиления строительных конструкций:

- А) Ремонт, покраска и декоративная обработка
- В) Установка укрепляющих рам, увеличение толщины слоев бетона и создание накладных элементов
- С) Замена всех материалов на новые
- D) Удаление повреждённых конструкций

4. Какой метод чаще всего используют для оценки внутреннего состояния бетона?

- А) Визуальный осмотр
- В) Лазерный анализатор
- С) Радиографический метод
- D) Химический анализ раствора

5. Основной задачей проведения мониторинга является:

- А) Укрепление конструкции дополнительными элементами
- В) Понимание динамики изменений состояния здания
- С) Окончательное завершение строительства
- D) Улучшение внутренней отделки здания

6. Критерии выбора оптимального метода усиления конструкции:

- А) Цена материалов и скорость проведения работ
- В) Эстетика и комфорт жителей
- С) Уровень опасности, экономический эффект и техническая реализуемость
- D) Возможность вторичного использования старого материала

7. Технология, используемая для оперативного контроля качества сварных швов:

- А) Детализуемый монтаж и облицовка
- В) Ультразвуковая дефектоскопия
- С) Магнитные датчики движения
- D) Датчики веса и объёма

8. Процедура, осуществляемая для проверки состояния металла в конструкции:

- А) Сверление отверстий
- В) Микроскопический анализ
- С) Ультразвуковой контроль
- D) Цветное покрытие для проверки качества

9. Частота мониторинга зданий должна зависеть от:

- А) Количества жильцов в доме
- В) Возраста здания и интенсивности его эксплуатации
- С) Толщины ограждающих конструкций
- D) Высоты здания

10. Наиболее распространённый признак неисправности здания:

- А) Появление плесени на стенах
- В) Трещины и сколы в конструкции
- С) Потеря тепла
- D) Нарушение герметизации окон

## **Вариант 2**

1. Вопрос: Основная задача мониторинга технического состояния зданий и сооружений:

- А) Обнаружение проблемных зон и предотвращение аварийных ситуаций
- В) Декорирование фасадов и интерьеров
- С) Экспресс-восстановление пострадавших конструкций

- D) Повышение рыночной стоимости объекта недвижимости

2. Вопрос: Какие процессы входят в категорию «испытание строительных конструкций»?

- A) Процедуры анализа механической прочности и стабильности
- B) Архитектурная визуализация будущего проекта
- C) Легализация прав собственности на недвижимость
- D) Процесс утепления фасада здания

3. Вопрос: Основной причиной повреждения металлических конструкций является:

- A) Длительное отсутствие освещения
- B) Коррозия металлов
- C) Низкое качество отделочных материалов
- D) Отсутствие декоративных элементов

4. Вопрос: Наиболее распространенный метод выявления скрытой коррозии металлического каркаса:

- A) Прослушивание стетоскопом
- B) Радиоактивное облучение
- C) Визуальный осмотр
- D) Ультразвуковой контроль

5. Вопрос: Какой показатель служит главным критерием оценки состояния строительных конструкций?

- A) Долговечность
- B) Эстетичность
- C) Удобство пользователей
- D) Количество комнат в здании

6. Вопрос: Укажите правильное утверждение о методах неразрушающего контроля:

- A) Используются исключительно для декоративных целей
- B) Помогают обнаружить скрытые дефекты без вмешательства в структуру объекта
- C) Требуют демонтажа конструкции для оценки её состояния
- D) Ограничиваются только визуальным осмотром

7. Вопрос: Причина, ведущая к снижению прочности бетона в процессе эксплуатации:

- А) Недостаточная высота потолков
- В) Неправильная вентиляция
- С) Частичное вымывание цементного компонента водой
- D) Недостаточно яркое освещение

8. Вопрос: Важнейший фактор, влияющий на выбор методов усиления конструкции:

- А) Высота здания
- В) Вид отделки стен
- С) Степень износа и степень повреждения конструкции
- D) Расстояние до ближайшего магазина

9. Вопрос: Главное преимущество методов усиления с использованием композитов:

- А) Высокая доступность и дешевизна материалов
- В) Простота монтажа и повышенная прочность
- С) Необходимость привлечения большого количества специалистов
- D) Долгосрочность эффекта в неблагоприятных погодных условиях

10. Вопрос: Обязательным условием при выполнении усиления конструкций является:

- А) Согласование с соседними домами
- В) Предварительное обследование и расчет конструкции
- С) Предоставление сведений о количестве проживающих
- D) Одобрение художественной комиссией

### **Вариант 3**

1. Основная цель мониторинга технического состояния зданий и сооружений:

- А) Улучшить внешний облик здания
- В) Обнаружить угрозы и предупредить аварии
- С) Уменьшить расходы на эксплуатацию
- D) Увеличить срок службы конструкции

2. Правильный метод для оценки состояния металлических конструкций:

- А) Магнитопорошковый контроль
- В) Проверка акустической проводимости
- С) Космическая фотография
- D) Химический анализ красящих веществ

3. Распространённая причина повреждения бетонных конструкций:

- А) Несоответствие декоративной отделке
- В) Старение лакокрасочного покрытия
- С) Агрессивное воздействие окружающей среды
- D) Малая толщина штукатурного слоя

4. Метод, позволяющий визуально контролировать целостность поверхностей:

- А) Тепловизионное обследование
- В) Ультразвуковой контроль
- С) Микроскопический анализ
- D) Визуальный осмотр

5. Параметр, определяемый при обследовании технического состояния:

- А) Величина звукоизоляции стен
- В) Угловой наклон конструкции
- С) Продолжительность эксплуатации мебели
- D) Прочность бетона

6. Основное предназначение испытания строительных конструкций:

- А) Оценка привлекательности здания
- В) Определение границ земельного участка
- С) Проверка безопасности и эксплуатационных характеристик
- D) Посмотреть, выдержит ли конструкция вес декораций

7. Методы неразрушающего контроля:

- А) Уничтожение образца для анализа
- В) Наблюдение за изменением цвета поверхности
- С) Визуальный осмотр и акустические методы
- D) Резка и бурение конструкций

8. Принцип, лежащий в основе ультразвукового метода:

- А) Воспроизведение звука на высоких частотах
- В) Просвечивание материала светом
- С) Преобразование звуковых волн в электрические сигналы
- D) Разложение вещества на молекулы

9. Главная задача при ремонте конструкций:

- А) Сохранение первоначального облика здания
- В) Увеличение высоты потолка
- С) Устранение дефектов и восстановление эксплуатационных качеств
- D) Покраска стен в новый цвет

10. Самый распространённый метод мониторинга:

- А) Автоматизированный контроль с использованием роботов
- В) Ежедневный обход сотрудников
- С) GPS-спутниковый мониторинг
- D) Постоянный визуальный осмотр специалистами

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВА-

НИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Озерский технологический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ОТИ НИЯУ МИФИ)**

## **Контрольно-измерительные материалы**

по дисциплине «Мониторинг, испытание, усиление зданий и сооружений»

(входной контроль)

## Вопросы для входного контроля

### 1. Основные понятия и термины

1. Что такое мониторинг технического состояния зданий и сооружений?
2. Какие бывают виды дефектов строительных конструкций?
3. Каково понятие термина «физический износ»?
4. Что означает термин «функциональное устаревание»?
5. Что понимают под термином «эксплуатационный износ»?
6. Какие три этапа выделяются в жизненном цикле здания?
7. Что такое «предельно-допустимый износ»?
8. Что значит «нормативный срок эксплуатации»?
9. Как различаются конструктивный и естественный износ?
10. Что называют «проектной продолжительностью эксплуатации»?

### 2. Методы обследования и диагностики

11. Какие методы обследования относятся к неразрушающим?
12. Какую информацию даёт ультразвуковой метод контроля?
13. Что показывает магнитный метод диагностики?
14. Как применяется радиационно-физический метод контроля?
15. В чём суть оптического метода обследования?
16. Зачем нужны визуальные обследования зданий и сооружений?
17. Какие задачи решают инструментальные обследования?
18. Как используется радиографический метод?
19. Какие преимущества имеет инфракрасная съёмка?
20. В чём особенность электрофизических методов диагностики?

### 3. Оценка технического состояния

21. Как классифицируют техническое состояние зданий и сооружений?
22. Что включается в понятие «категория технического состояния»?
23. Какие показатели учитываются при оценке технического состояния?
24. Какие два метода оценки технического состояния наиболее распространены?
25. Как рассчитывается процент физического износа?
26. Что считается критичным показателем износа?
27. Какое соотношение допускаемых и предельно допустимых нагрузок?
28. Какие правила устанавливают нормы по классификации технического состояния?
29. Что входит в процедуру комплексной оценки технического состояния?
30. Как влияет категория технического состояния на принятие решений о ремонте?

### 4. Методы испытаний конструкций

31. Какие виды испытаний строительных конструкций существуют?
32. Чем отличается статическое испытание от динамического?
33. В чём специфика полевых испытаний конструкций?
34. Для чего необходимы стендовые испытания?
35. Какие механизмы вызывают усталость материалов?
36. Как проводится испытание на растяжение и изгиб?
37. В чём заключается метод принудительного нагружения?
38. Чем характеризуется долгосрочное испытание?
39. В чём отличие метода простого нагружения от ступенчатого?

40. Какие режимы испытания конструкций существуют?

5. Методы усиления конструкций

41. Какие общие подходы к усилению конструкций известны?

42. В чём состоят методы местного усиления?

43. Какие материалы используются для наружного армирования?

44. Что такое метод инъекционного усиления?

45. Чем различается полное и частичное усиление?

46. Какие меры принимаются при повышении устойчивости конструкции?

47. Чем обусловлено предпочтение композитных материалов для усиления?

48. Какие конструктивные приёмы применяются при восстановлении несущей способности?

49. Чем различаются активные и пассивные методы усиления?

50. Какие ограничения имеются при использовании методов наложения дополнительной арматуры?

Критерии оценки результатов контрольно-измерительного материала по дисциплине «Архитектура гражданских и строительных зданий» (входной контроль)

Ответы оцениваются по балльной системе.

Каждый ответ – 1 балл.

Оценка выставляется по сумме баллов согласно таблице.

Таблица – Оценка результатов

<b>Сумма баллов</b>	<b>Оценка</b>
10	отлично
8	хорошо
6	удовлетворительно
0-4	неудовлетворительно

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Озерский технологический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный  
исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ОТИ НИЯУ МИФИ)**

## **Контрольно-измерительные материалы**

по дисциплине «Мониторинг, испытание, усиление зданий и сооружений»

(контроль остаточных знаний)

## Теоретические вопросы

1. Какие задачи решает мониторинг технического состояния зданий?
2. Чем отличаются приемочные испытания от периодических испытаний сооружений?
3. Назовите наиболее распространенные дефекты крупнопанельных зданий и причины их возникновения.
4. Опишите порядок действий при обнаружении значительных дефектов железобетонных конструкций.
5. Какие существуют методы оценки прочности бетона в условиях естественного твердения?
6. Объясните разницу между общим техническим освидетельствованием и детальным обследованием здания.
7. Какова последовательность этапов комплексного обследования здания?
8. Какие критерии определяют пригодность здания к дальнейшему использованию?
9. Какие показатели учитывают при расчете усиления конструкций?
10. Приведите классификацию методов усиления железобетонных конструкций.
11. Когда целесообразно использование фиброармированного углепластика для усиления конструкций?
12. Какие факторы влияют на выбор способа усиления фундамента?
13. Какие типы инвентаризационного учета используются при обследовании зданий?
14. Какие процедуры включают лабораторные исследования строительных материалов?
15. Как оценивается стоимость реконструкции и ремонтпригодность здания?
16. Охарактеризуйте процесс прогнозирования оставшегося ресурса здания.
17. Какие методы применяются для контроля перемещений и осадок конструкций?
18. Какой алгоритм применяется при анализе трещинообразования в зданиях?
19. Для чего проводится статистический анализ данных мониторинга?
20. Почему важно учитывать влияние окружающей среды при выполнении мониторинга и испытаний?

## Практические (расчетные) задачи

Задача 1: Определение необходимого числа контролируемых точек

Здание представляет собой многоэтажный объект высотой 20 метров. Требуется определить минимальное количество контролируемых точек для надежного мониторинга вертикальных смещений.

Задача 2: Оценка воздействия влаги на несущую конструкцию

Рассчитать коэффициент снижения прочности бетона после длительного контакта с водой при средней влажности воздуха 80%.

Задача 3: Рассчитайте нагрузку на перекрытие

Определите максимальную равномерно распределенную нагрузку, которую сможет выдержать одноэтажное здание длиной 10 м и шириной 6 м с плиточным покрытием толщиной 15 см.

Задача 4: Определение оптимального расстояния между маяками

Выберите оптимальное расстояние между маяками при контроле деформаций фасада здания высотой 15 метров и протяженностью 30 метров.

**Задача 5: Определение глубины заложения дополнительного армирования**

Рассчитайте необходимую глубину заложения дополнительной арматуры для усиления колонны диаметром 40 см с предварительно заданной прочностью бетона класса С25/30.

**Задача 6: Выбор толщины слоя защитного покрытия**

Определите минимально возможную толщину антикоррозионного покрытия стальной балки, учитывая агрессивность окружающей среды и планируемый срок эксплуатации.

**Задача 7: Определение стоимости ремонта трещин**

Рассчитайте затраты на устранение трещины длиной 5 метров глубиной 10 мм в железобетонной плите толщиной 20 см.

**Задача 8: Оценка температурного напряжения**

Определите максимальное значение температуры, при которой материал теряет свою устойчивость, используя данные о линейном расширении и прочности материала.

**Задача 9: Определите минимальный запас прочности фундамента**

Используя коэффициент запаса прочности и существующие нормы, рассчитайте требуемую прочность фундамента здания весом 500 тонн.

**Задача 10: Проверьте возможность удаления перегородок**

На основе данных обследования определите возможность демонтажа ненесущей перегородки внутри жилого дома площадью 80 кв.м без нарушения структурной целостности здания.

**Задача 11: Выберите оптимальный вариант усиления**

Предложите экономически эффективный метод усиления кладки кирпичной стены толщиной 25 см при наличии горизонтальных трещин.

**Задача 12: Оцените потенциальные риски разрушения**

Рассчитайте риск полного разрушения здания при воздействии землетрясения силой 7 баллов, учитывая конструктивную схему и площадь несущих конструкций.

**Задача 13: Произведите расчет вибрационной нагрузки**

Рассчитайте амплитуду колебаний железобетонного каркаса при вибрации, вызванной работой технологического оборудования мощностью 50 кВт.

**Задача 14: Подготовьте график профилактического обслуживания**

Разработайте календарный график регулярных проверок технического состояния конкретного строения исходя из ожидаемого периода межремонтного интервала

### **Графические контрольные задания**

**Задание 1: Чертеж дефектных участков конструкции**

Создать чертёж участка здания, отображающий характер дефектов (например, трещины, усадка, коррозия), обозначив места расположения и размеры повреждений.

**Задание 2: Схема расположения контрольно-измерительного оборудования**

Разработать схему размещения устройств мониторинга (датчики перемещения, давления, влажности и др.) на объекте, обосновав расположение каждой точки измерения.

**Задание 3: График изменения параметров конструкции**

Представить график изменения параметра (деформации, отклонения, температура) с течением времени для конкретной конструкции здания, с указанием нормального диапазона значений и тревожных сигналов.

**Задание 4: Сравнительный анализ различных методов усиления**

Подготовить таблицу сравнения преимуществ и недостатков различных методов усиления конструкций (например, инъектирование, накладка арматурной сетки, установка дополнительных балок).

**Задание 5: Чертеж проектного решения по усилению конструкции**

Выполнить детализацию узла усиления (например, усиление металлической колонны путём крепления дополнительной рамы), отметив применяемые материалы и технику исполнения.

**Задание 6: Чертеж последовательности монтажа устройства мониторинга**

Показать пошаговую процедуру монтажа датчика или другого оборудования для мониторинга состояния здания, подробно разъяснив каждый этап установки.

**Задание 7: Схема нагруженности и распределения сил**

Представить схему действующих нагрузок и напряжений в исследуемой конструкции здания, подчеркнув уязвимые участки и зоны риска.

**Задание 8: Чертеж расположения сетевых узлов и кабельной трассы**

Отобразить размещение сетевых узлов (точек подключения оборудования мониторинга) и проложить кабельную трассу в плане этажа здания.

**Задание 9: Таблица сравнительного анализа показателей двух аналогичных конструкций**

Заполнить таблицу, сравнивающую аналогичные конструкции до и после выполнения мероприятий по усилению, указывая изменения в показателях (прочность, жесткость, устойчивость).

**Задание 10: Генеральная схема мониторинга здания**

Создание общей схемы мониторинга всего здания, включая распределение датчиков, пункты приёма сигнала и центр управления системой мониторинга.

### **Темы рефератов / комплексных заданий**

1. Современные методы мониторинга технического состояния зданий и сооружений
2. Выбор оптимальной стратегии усиления конструкций зданий при реконструкции
3. Классификация дефектов и повреждений строительных конструкций и методы их устранения
4. Анализ методов испытаний конструкций зданий и сооружений: достоинства и недостатки

5. Факторы, влияющие на точность результатов мониторинга и тестирования зданий
6. Прогрессивные методы усиления конструкций с использованием полимерных композитов
7. Эффективность применения дронов и беспилотников в мониторинге зданий и сооружений
8. Применение лазерного сканирования в обследовании и мониторинге конструкций
9. Проблемы и пути совершенствования процедур инспекции и мониторинга конструкций зданий
10. Автоматизированные системы мониторинга и анализа состояния строительных конструкций
11. Комплексное обследование технического состояния жилого здания с разработкой рекомендаций по его усилению
12. Исследование методов укрепления фундамента старинного исторического здания с сохранением его исторической ценности
13. Разработка плана и графика мониторинга промышленного предприятия с высоким уровнем сейсмологических рисков
14. Организация мероприятий по обследованию и испытанию конструкции моста перед капитальным ремонтом
15. Сравнительная характеристика методов мониторинга и испытания разных типов конструкций (бетонных, стальных, деревянных)
16. Реализация проекта мониторинга и диагностики повреждений в многоквартирных домах повышенной этажности
17. Оптимизация мероприятий по усилению конструкций при недостаточном финансировании проекта
18. Обоснование применения методов экспресс-диагностики в экстренных ситуациях разрушения зданий
19. Планирование системы непрерывного мониторинга технического состояния спортивных сооружений международного уровня
20. Стратегия поэтапного усиления крупных общественных зданий с учётом актуальных градостроительных норм

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Озерский технологический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный  
исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ОТИ НИЯУ МИФИ)**

Комплект домашних заданий  
по дисциплине «Мониторинг, испытание, усиление зданий и сооружений»

## Домашнее задание №1: Термины и определения

1. Дайте точное определение следующим терминам:

- Мониторинг технического состояния
- Неразрушающий контроль
- Испытание строительных конструкций
- Физический износ
- Функциональный износ
- Предельный износ
- Рабочая документация

2. Перечислите и охарактеризуйте пять распространенных дефектов строительных конструкций.

## Домашнее задание №2: Нормы и стандарты

1. Изучите действующие российские нормы и стандарты, регулирующие мониторинг и испытания зданий и сооружений (например, ГОСТ, СНиП). Составьте список и дайте краткую характеристику каждой из них.

2. Какие нормативные документы регламентируют методы и процедуры усиления строительных конструкций?

## Домашнее задание №3: Методы обследования и диагностики

1. Исследуйте и опишите три наиболее популярных метода обследования строительных конструкций, применяемых в современной практике.

2. Составьте карту дефектов для гипотетического здания, включив в неё как минимум десять различных дефектов и повреждений.

## Домашнее задание №4: Поверочные расчёты конструкций

1. Решите задачу: рассчитайте усилие, которое испытывает несущая стена при горизонтальной нагрузке. Используйте стандартные формулы и покажите ход ваших рассуждений.

2. Опишите процесс проведения поверочных расчётов конструкций и представьте выводы, сделанные на основе вашего примера.

## Домашнее задание №5: Усиление конструкций

1. Разработайте проект усиления кирпичной стены, находящейся в неудовлетворительном состоянии. Включите обоснование выбранного метода усиления, материалы и последовательность выполнения работ.
2. Сделайте презентацию своего проекта в PowerPoint или Google Презентациях, сопроводив её рисунками и схематическими изображениями.

#### Домашнее задание №6: Обработка результатов обследования

1. Создайте отчёт по результатам обследования здания, включив в него:
  - Вступление с характеристиками объекта.
  - Подробное описание выполненных работ.
  - Выводы и рекомендации по улучшению состояния здания.
2. Подготовьте визуализацию дефектов с использованием фотографий и карт дефектов.

#### Домашнее задание №7: Проект мониторинга

1. Разработайте проект мониторинга технического состояния многоквартирного жилого дома. Включите описание метода мониторинга, частоты проводимых измерений и рекомендуемые меры по контролю состояния здания.
2. Создайте инструкцию для оператора, ведущего мониторинг, с описанием его обязанностей и необходимых действий.

#### Домашнее задание №8: Оценка технического состояния

1. Используя государственные стандарты (например, ГОСТ Р 53778-2010), оцените техническое состояние гипотетического здания. Аргументируйте ваш вывод.
2. Придумайте сценарий с двумя разными объектами, у которых разное техническое состояние, и проанализируйте различия между ними.

#### Домашнее задание №9: Заключение и рекомендации

1. Исходя из выполненного домашнего задания №6, сформулируйте конкретные рекомендации по ремонту и усилению здания. Учтите экономические и технические аспекты.
2. Напишите резюме вашего проекта, суммируя ключевые выводы и предложенные решения.

## Домашнее задание №10: Самостоятельная работа

1. Найдите реальный случай повреждения или износа здания, зафиксированный в новостях или специализированных источниках. Опишите проблему и предложите возможные методы её решения.

2. Составьте доклад, содержащий анализ случая, вашу позицию и предложенные мероприятия по восстановлению и усилению конструкции. Критерии оценки:

0-2 баллов - студент не смог продемонстрировать ключевые знания, умения и навыки по вопросам разделов.

3-4 баллов - студент продемонстрировал ключевые знания, умения и навыки, но имеются неточности в изложении материала, даны неполные ответы.

4-5 баллов - студент продемонстрировал ключевые знания, умения и навыки, но не смог продемонстрировать глубокого понимания предмета изучения по большинству тем разделов дисциплины.

6-7 баллов - студент продемонстрировал ключевые знания, умения и навыки, продемонстрировал, в основном, глубокое понимание разделов дисциплины.

8-10 баллов - студент продемонстрировал ключевые знания, умения и навыки, глубокое всестороннее понимание разделов дисциплины.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Озерский технологический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный  
исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ОТИ НИЯУ МИФИ)**

Кафедра Электрификации промышленных предприятий

**ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ № 1**

По курсу «Мониторинг, испытание, усиление зданий и сооружений»

Группа

Студент

Преподаватель

Озерск

2026 г.

## **Вопросы к зачету по дисциплине «Мониторинг, испытание, усиление зданий и сооружений»**

1. Какие задачи решаются при обследовании и испытании зданий и сооружений?
2. Перечислите основные виды дефектов строительных конструкций.
3. Какие факторы влияют на возникновение повреждений и деформаций конструкций?
4. Какие методы неразрушающего контроля используются в строительстве?
5. Что такое физическая и функциональная изношенность здания?
6. Что подразумевает термин «безопасность эксплуатации»?
7. Какая разница между прямым и обратным способом испытания конструкций?
8. Какие существуют методы оценки прочности бетона?
9. В чем отличия между предварительным и детальным обследованием?
10. Как определяется категория технического состояния здания?
11. Какие инструменты и приборы используются при обследовании зданий?
12. Что такое документированная регистрация результатов обследования?
13. Какие мероприятия выполняются при монтаже временных конструкций?
14. Как производятся поверочные расчеты конструкций?
15. Какие нормативные документы регулируют вопросы мониторинга и испытаний?
16. Какие материалы используются для усиления конструкций?
17. Какие меры принимаются при усилении строительных конструкций?
18. Как рассчитать необходимое усилие при укреплении стены?
19. Какие рекомендации предусмотрены при усилении фундамента?
20. Какие действия предпринимаются при возникновении деформаций и трещин?
21. Что такое расчетный предел прочности конструкций?
22. Какие индикаторы свидетельствуют о снижении несущей способности здания?
23. Как диагностируется состояние армоцементных конструкций?
24. Какие последствия влечет чрезмерная деформация строительных конструкций?
25. Какие обстоятельства увеличивают риск выхода здания из строя?
26. Как повысить устойчивость конструкций при пожаре?
27. Какие правила соблюдаются при установке временной опоры?
28. Что предусматривает процедура сертификации испытательных лабораторий?
29. Как правильно оформить акт обследования здания?
30. Какие анализы выполняют при исследовании бетона?
31. Чем обусловлен рост трещинообразования в конструкциях?
32. Какие дефекты характерны для деревянных конструкций?
33. В каких случаях принимается решение о полном демонтаже здания?
34. Какие этапы проходят при составлении акта готовности здания к сдаче?
35. Как выбирается метод испытаний при обследовании строительных конструкций?
36. Какие шаги осуществляются при разработке проекта усиления здания?
37. Что значит понятие «потенциально опасные конструкции»?
38. Какие элементы конструкции нуждаются в особом внимании при обследовании?
39. Как организуется контроль качества монтажа опалубки?
40. Какие технологии применяются для фиксации арматуры?
41. Как формируется сводный отчет по результатам обследования здания?
42. Какие техники применяются для ускорения высыхания бетона?
43. Кто несет ответственность за техническое состояние здания?
44. Какие альтернативные методы испытаний применяются в зарубежной практике?
45. Как контролируется соблюдение санитарных норм при строительстве?
46. Какие особенности надо учитывать при работе с памятниками архитектуры?
47. Какие документы требуются для разрешения на реконструкцию здания?
48. В каких случаях назначается повторное обследование здания?
49. Какие методы укрепления фундаментов эффективны при подтоплении?
50. Как осуществляется контроль качества выполнения монтажных работ?