Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра промышленного и гражданского строительства

Рабочая программа дисциплины (модуля)

ОБСЛЕДОВАНИЕ, ИСПЫТАНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Направление и направленность (профиль)
08.03.01 Строительство. Строительство

Год набора на ОПОП
2025

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Обследование, испытание и реконструкция зданий и сооружений» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (утв. приказом Минобрнауки России от 31.05.2017г. №481) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Дьяченко О.И., кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой, Кафедра естественных наук, Diachenko.OI@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры промышленного и гражданского строительства от 21.05.26 г., протокол № 6

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1576663924
Номер транзакции	0000000000EE401F
Владелец	Кузнецов П.А.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся системных знаний об архитектурных и конструктивных решениях зданий и сооружений, принципах их обследования, испытания и реконструкции, а также развитие умений анализа технического состояния строительных конструкций и обоснования мероприятий по их восстановлению и модернизации в соответствии с нормативными требованиями.

Задачи дисциплины

1. Формирование базовых архитектурно-конструктивных знаний:

- изучение основных архитектурных решений зданий и сооружений различного назначения;
- освоение принципов работы несущих и ограждающих строительных конструкций.

2. Изучение методов обследования и испытания зданий и сооружений:

- освоение целей, задач и этапов обследования строительных конструкций;
- изучение методов визуального, инструментального и лабораторного обследования.

3. Формирование представлений о дефектах и повреждениях строительных конструкций:

- изучение причин возникновения дефектов и повреждений;
- освоение классификации дефектов и повреждений конструкций зданий и сооружений.

4. Освоение основ реконструкции и усиления зданий и сооружений:

- изучение принципов и способов усиления и восстановления строительных конструкций;
- формирование представлений о современных технологиях реконструкции зданий и сооружений.

5. Развитие профессиональных умений и инженерного мышления:

- формирование навыков анализа технического состояния зданий и сооружений;
- развитие способности обоснования проектных и технических решений при реконструкции и капитальном ремонте объектов строительства.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
08.03.01 «Строительство» (Б-СТ)	ОПК-10 : Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое	ОПК-10.1к : Готовит перечень выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации	РД1	Знание	архитектурных и конструктивных решений зданий и сооружений, классификации строительных конструкций, принципов работы несущих и

	обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства	(техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности			ограждающих конструкций, методов обследования и испытания зданий и сооружений, видов дефектов и повреждений строительных конструкций, а также нормативных требований, применяемых при обследовании, испытании и реконструкции зданий и сооружений.
	ОПК-5 : Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-5.2к : Оценивает условия работы строительных конструкций, оценивает взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды	РД2	Умение	анализировать архитектурные и конструктивные решения зданий и сооружений, выявлять дефекты и повреждения строительных конструкций, оценивать техническое состояние зданий и сооружений, а также обосновывать выбор методов обследования, испытания и мероприятий по реконструкции с учётом нормативных требований.
		ОПК-5.3к : Осуществляет выбор способа и выполнение базовых измерений инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий для строительства	РД3	Навык	анализа технического состояния зданий и сооружений, работы с технической, проектной и нормативной документацией, фиксации и описания дефектов и повреждений строительных конструкций, а также подготовки выводов и рекомендаций по обследованию, испытанию и реконструкции зданий и сооружений.

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	**Формирование ценностей**	**Целевые ориентиры**
Формирование гражданской позиции и патриотизма		
Формирование чувства гордости за достижения России	Историческая память и преемственность поколений	Активная жизненная позиция Культурная идентичность
Формирование духовно-нравственных ценностей		

Формирование ответственного отношения к труду	Высокие нравственные идеалы	Ответственность Соблюдение моральных принципов
Формирование научного мировоззрения и культуры мышления		
Формирование осознания ценности научного мировоззрения и критического мышления	Высокие нравственные идеалы	Системное мышление Гибкость мышления Креативное мышление Способность находить, анализировать и структурировать информацию
Формирование коммуникативных навыков и культуры общения		
Формирование навыков публичного выступления и презентации своих идей	Достоинство	Дисциплинированность Доброжелательность и открытость Чувство собственного достоинства и самоуважение Решительность Уверенность

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина **«Обследование, испытание и реконструкция зданий и сооружений»** относится к базовой части образовательной программы высшего образования по направлению подготовки «Строительство» и направлена на формирование у обучающихся базовых архитектурно-конструктивных знаний, а также умений и навыков в области обследования, испытания и реконструкции зданий и сооружений.

Освоение дисциплины базируется на знаниях, полученных обучающимися при изучении дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального циклов, включая инженерную графику, строительные материалы, теоретическую механику, сопротивление материалов, основы архитектуры и основы строительных конструкций.

Дисциплина является теоретической и методической основой для последующего изучения профильных дисциплин, а также для выполнения курсовых проектов, практик и выпускной квалификационной работы, связанных с обследованием технического состояния, реконструкцией и усилением зданий и сооружений.

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обуче-ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо-емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес-тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди-торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		

08.03.01 Строительство	ОЗФО	Б1.Б	4	4	13	4	8	0	1	0	131	Э

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Общие положения обследования зданий и сооружений. Этапы и состав работ	РД1, РД2, РД3	1	2	0	33	Тест, практическая работа
2	Методы и средства измерений при обследовании конструкций зданий	РД1, РД2, РД3	1	2	0	33	Тест, практическая работа
3	Измерение деформаций и оформление результатов обследования	РД1, РД2, РД3	1	2	0	33	Тест, практическая работа
4	Испытания строительных конструкций и методы контроля	РД1, РД2, РД3	1	2	0	32	Тест, практическая работа
Итого по таблице			**4**	**8**	**0**	**131**	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Общие положения обследования зданий и сооружений. Этапы и состав работ.

Содержание темы: Введение в дисциплину. Общие положения обследования зданий и сооружений. Основные причины повреждений и аварий зданий и сооружений. Характерные дефекты и повреждения эксплуатируемых строительных конструкций. Этапы проведения обследования и состав работ. Обмерные работы. Общие принципы усиления строительных конструкций.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия, практические занятия с анализом дефектов и повреждений конструкций, самостоятельная работа обучающихся.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с основной и дополнительной литературой, изучение нормативных документов, подготовка к практическим занятиям.

Тема 2 Методы и средства измерений при обследовании конструкций зданий.

Содержание темы: Методы и средства измерений строительных конструкций зданий и сооружений. Аппаратура для проведения обследований. Методы регистрации результатов обследований. Основы статических и динамических испытаний строительных конструкций.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия с разбором методов измерений и приборов, самостоятельная работа обучающихся.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение учебной и нормативной литературы, подготовка к практическим занятиям.

Тема 3 Измерение деформаций и оформление результатов обследования.

Содержание темы: Измерение прогибов и деформаций строительных конструкций. Методы и средства наблюдения за трещинами. Контроль деформационного состояния конструкций. Оформление результатов обследования зданий и сооружений. Состав и содержание технического отчёта.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия, практические занятия с анализом результатов измерений, самостоятельная работа обучающихся.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с учебной и нормативной литературой, подготовка отчётных материалов по обследованию.

Тема 4 Испытания строительных конструкций и методы контроля.

Содержание темы: Назначение и классификация испытаний строительных конструкций. Экспериментальные методы и их квалификация. Планирование эксперимента. Испытания статической и динамической нагрузкой. Тензорезисторные методы измерения деформаций. Разрушающие и неразрушающие методы контроля физико-механических характеристик материалов. Методы дефектоскопии.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия с анализом схем испытаний и методов контроля, самостоятельная работа обучающихся.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Изучение учебной, научной и нормативной литературы, подготовка к экзамену.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Обучение по дисциплине «Обследование, испытание и реконструкция зданий и сооружений» строится с использованием традиционных и активных методов обучения. Лекционные занятия сопровождаются демонстрацией схем решений, фотографий реальных объектов, примеров дефектов и повреждений строительных конструкций, а также фрагментов технических отчётов по обследованию зданий и сооружений.

На практических занятиях выполняется разбор типовых и реальных инженерных ситуаций, связанных с обследованием и оценкой технического состояния зданий и сооружений. Используются элементы кейс-метода, коллективное обсуждение результатов обследований, анализ причин возникновения дефектов и повреждений, а также разработка обоснованных выводов и рекомендаций по усилению и реконструкции конструкций.

Регулярные консультации преподавателя направлены на углублённое освоение материала, разъяснение сложных вопросов (методы измерений, интерпретация результатов обследования, применение нормативных требований), а также на корректировку самостоятельной работы обучающихся.

В процессе преподавания учитывается специфика направления подготовки «Строительство»: акцент делается на понимании принципов работы строительных конструкций, причинно-следственных связей между воздействиями, повреждениями и техническим состоянием зданий, а также на практическом применении полученных знаний при обследовании, испытании и реконструкции объектов строительства.

Виды и примеры заданий для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа обучающихся направлена на формирование следующих навыков:

- анализа архитектурных и конструктивных решений зданий и сооружений;
- выявления и классификации дефектов и повреждений строительных конструкций;
- применения нормативных требований при обследовании и оценке технического состояния зданий;
- подготовки технических выводов и рекомендаций по усилению и реконструкции конструкций.

Примеры заданий для самостоятельной работы:

1. **Реферат на тему** «Причины повреждений и аварий зданий и сооружений»

Задание: проанализировать основные причины повреждений и аварий зданий и сооружений, привести примеры из инженерной практики.
Объём: 4–5 страниц.

2. **Анализ дефектов строительных конструкций (на выбор)**

Задание: выбрать тип конструкций (железобетонные, металлические или деревянные) и описать характерные дефекты, причины их возникновения и возможные последствия.
Объём: 3–4 страницы.

3. **Подготовка аналитической таблицы** «Методы обследования и области их применения»

Задание: систематизировать методы визуального и инструментального обследования, указать области их применения и ограничения.
Объём: 2–3 страницы.

4. **Мини-исследование** «Неразрушающие методы контроля строительных конструкций»

Задание: рассмотреть основные неразрушающие методы контроля, принципы их работы и примеры применения при обследовании зданий.
Объём: 3–4 страницы.

5. **Подготовка презентации** «Испытания строительных конструкций: цели, методы, примеры»

Задание: осветить назначение испытаний, виды нагрузок, примеры испытаний конструкций.
Объём: 10–12 слайдов.

Методические рекомендации к выполнению самостоятельных заданий

Планирование времени. Рекомендуется равномерно распределять самостоятельную работу в течение семестра. На выполнение одного задания планировать 6–10 часов с учётом поиска информации, анализа и оформления материалов.

Поиск и отбор источников. При выполнении заданий рекомендуется использовать:

- учебники и учебные пособия по обследованию зданий и строительным конструкциям;
- нормативные документы (СП, ГОСТ и др.);
- технические отчёты и материалы инженерных обследований;
- публикации профильных журналов и электронных профессиональных ресурсов.

Анализ информации. Необходимо:

- выявлять причинно-следственные связи между воздействиями и повреждениями конструкций;
- анализировать последствия дефектов для надёжности и безопасности зданий;
- аргументировать выводы с опорой на нормативные требования.

Использование графических материалов. Рекомендуется использовать:

- схемы конструкций и дефектов;
- фотографии обследуемых объектов;
- таблицы и диаграммы для систематизации данных.

Оформление работ. Каждая работа должна содержать:

- титульный лист;
- формулировку темы и цели;
- основную часть (структурированную по разделам);
- выводы;
- список использованных источников.

Обратная связь и самопроверка. Рекомендуется:

- согласовывать с преподавателем тему и формат работы;
- выполнять самопроверку перед сдачей;
- учитывать замечания преподавателя при последующих заданиях.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Ли, А. В. Реконструкция зданий и застройки : учебное пособие / А. В. Ли, А. В. Головко, А. В. Самодина. — Хабаровск : ДВГУПС, 2024. — 110 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/506851 (дата обращения: 05.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Федоров, В. В. Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки : учебное пособие / В.В. Федоров, Н.Н. Федорова, Ю.В. Сухарев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 224 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/767. - ISBN 978-5-16-003265-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1856824 (дата обращения: 12.03.2026)

7.2 Дополнительная литература

1. Ананьин М. Ю. РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЙ. МОДЕРНИЗАЦИЯ ЖИЛОГО МНОГОЭТАЖНОГО ЗДАНИЯ. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина (г. Екатеринбург). , 2021 - 142 - Режим доступа: https://urait.ru/book/rekonstrukciya-zdaniy-modernizaciya-zhilogo-mnogoetazhnogo-zdaniya-473462

2. Леонович, С. Н. Технология реконструкции зданий и сооружений : монография / С.Н. Леонович, В.Н. Черноиван, Н.В. Черноиван. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 521 с. — (Научная мысль). — DOI10.12737/1867636. - ISBN 978-5-16-017689-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1867636 (дата обращения: 12.03.2026)

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
2. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
3. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: https://urait.ru/
4. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: http://oaji.net/
5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: https://www.prlib.ru/
6. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: http://www.consultant.ru/

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Мультимедийный комплект №2 в составе:проектор Casio XJ-M146,экран 180*180,крепление потолочное
- Система аудиовизуального представления информации

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows XP Professional

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра промышленного и гражданского строительства

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

ОБСЛЕДОВАНИЕ, ИСПЫТАНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Направление и направленность (профиль)
08.03.01 Строительство. Строительство

Год набора на ОПОП
2025

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
08.03.01 «Строительство» (Б-СТ)	ОПК-10 : Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства	ОПК-10.1к : Готовит перечень выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности
	ОПК-5 : Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-5.2к : Оценивает условия работы строительных конструкций, оценивает взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды
		ОПК-5.3к : Осуществляет выбор способа и выполнение базовых измерений инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий для строительства

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ОПК-5 «Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код рез-та	Тип рез- та	Результат	
ОПК-5.2к : Оценивает условия работы строительных конструкций, оценивает взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды	РД2	Умение	анализировать архитектурные и конструктивные решения зданий и сооружений, выявлять дефекты и повреждения строительных конструкций, оценивать техническое состояние зданий и сооружений, а также обосновывать выбор методов обследования, испытания и мероприятий по реконструкции с учётом нормативных требований.	Высокий уровень — обучающийся умеет самостоятельно анализировать техническое состояние зданий и сооружений, корректно выявляет дефекты и повреждения, обоснованно выбирает методы обследования и мероприятия по реконструкции. Средний уровень — обучающийся умеет выполнять анализ и оценку технического состояния по образцу и с

				методической поддержкой, допускает отдельные неточности при обосновании решений. Низкий уровень — обучающийся испытывает затруднения при анализе технического состояния зданий и сооружений, не может обосновать выбор методов обследования и реконструкции.
ОПК-5.3к : Осуществляет выбор способа и выполнение базовых измерений инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий для строительства	РД3	Навык	анализа технического состояния зданий и сооружений, работы с технической, проектной и нормативной документацией, фиксации и описания дефектов и повреждений строительных конструкций, а также подготовки выводов и рекомендаций по обследованию, испытанию и реконструкции зданий и сооружений.	Высокий уровень — обучающийся владеет устойчивыми навыками анализа технического состояния зданий и сооружений, уверенно работает с документацией, грамотно формулирует выводы и рекомендации. Средний уровень — обучающийся владеет базовыми навыками анализа и работы с документацией, выполняет задания по образцу, допускает незначительные ошибки в формулировках выводов. Низкий уровень — обучающийся не сформировал устойчивых навыков анализа и работы с документацией, испытывает трудности при описании дефектов и формулировке выводов.

Компетенция ОПК-10 «Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства»

Таблица 2.2 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код рез-та	Тип рез- та	Результат	
ОПК-10.1к : Готовит перечень выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности	РД1	Знание	архитектурных и конструктивных решений зданий и сооружений, классификации строительных конструкций, принципов работы несущих и ограждающих конструкций, методов обследования и испытания зданий и сооружений, видов дефектов и повреждений строительных	Высокий уровень — обучающийся демонстрирует системное и полное знание архитектурных и конструктивных решений зданий и сооружений, уверенно ориентируется в методах обследования и испытания, корректно использует профессиональную

			конструкций, а также нормативных требований, применяемых при обследовании, испытании и реконструкции зданий и сооружений.	терминологию и нормативные документы. Средний уровень — обучающийся демонстрирует достаточное знание основных архитектурных и конструктивных решений и методов обследования, допускает несущественные неточности в терминологии и формулировках. Низкий уровень — обучающийся демонстрирует фрагментарное знание изучаемого материала, испытывает затруднения при объяснении принципов работы конструкций и применении нормативных требований.

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
очная форма обучения				
РД1	Знание : архитектурных и конструктивных решений зданий и сооружений, классификации строительных конструкций, принципов работы несущих и ограждающих конструкций, методов обследования и испытания зданий и сооружений, видов дефектов и повреждений строительных конструкций, а также нормативных требований, применяемых при обследовании, испытании и реконструкции зданий и	1.1. Общие положения обследования зданий и сооружений. Этапы и состав работ	Практическая работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.2. Методы и средства измерений при обследовании конструкций зданий	Практическая работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.3. Измерение деформаций и оформление результатов обследования	Практическая работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.4. Испытания строительных конструкций и методы контроля	Практическая работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме

	сооружений.			
РД2	Умение : анализировать архитектурные и конструктивные решения зданий и сооружений, выявлять дефекты и повреждения строительных конструкций, оценивать техническое состояние зданий и сооружений, а также обосновывать выбор методов обследования, испытания и мероприятий по реконструкции с учётом нормативных требований.	1.1. Общие положения обследования зданий и сооружений. Этапы и состав работ	Практическая работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.2. Методы и средства измерений при обследовании конструкций зданий	Практическая работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.3. Измерение деформаций и оформление результатов обследования	Практическая работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.4. Испытания строительных конструкций и методы контроля	Практическая работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
РД3	Навык : анализа технического состояния зданий и сооружений, работы с технической, проектной и нормативной документацией, фиксации и описания дефектов и повреждений строительных конструкций, а также подготовки выводов и рекомендаций по обследованию, испытанию и реконструкции зданий и сооружений.	1.1. Общие положения обследования зданий и сооружений. Этапы и состав работ	Практическая работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.2. Методы и средства измерений при обследовании конструкций зданий	Практическая работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.3. Измерение деформаций и оформление результатов обследования	Практическая работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.4. Испытания строительных конструкций и методы контроля	Практическая работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство	Количество	Максимум за одно, баллы	Сумма, баллы
Лекции	Тесты	4	5	**20**
Практические занятия	Контрольные работы	4	10	**40**
Итоговая аттестация	Экзамен (письменный)	1	40	**40**
	Итого	—	—	**100**

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Примеры тестовых заданий

Тест по теме 1: Общие положения обследования зданий и сооружений
ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТА ОТВЕТА
Выбор одного правильного ответа
Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы.

1. Основной целью обследования зданий и сооружений является:
A. Определение архитектурной выразительности
B. Оценка технического состояния и возможности дальнейшей эксплуатации
C. Подбор отделочных материалов
D. Разработка нового проекта здания
Ответ:

2. Какой фактор наиболее часто является причиной повреждений строительных конструкций?
A. Нарушение технологии строительства
B. Архитектурный стиль здания
C. Цвет отделочных материалов
D. Тип благоустройства территории
Ответ:

3. К какому этапу обследования относятся обмерные работы?
A. Подготовительный
B. Основной
C. Детальный
D. Заключительный
Ответ:

4. Детальное (инструментальное) обследование проводится в случае:
A. Отсутствия видимых дефектов
B. Необходимости уточнения технического состояния конструкций

C. Проведения косметического ремонта
D. Проектирования нового здания
Ответ:

Выбор нескольких правильных ответов

Прочитайте вопрос или задание. Выберите все правильные ответы, запишите их в виде букв через запятую.

5. К характерным дефектам эксплуатируемых строительных конструкций относятся:
A. Трещины
B. Коррозия арматуры
C. Изменение цвета фасада
D. Прогибы элементов
E. Разрушение защитного слоя бетона
Ответ:
6. При обследовании зданий оцениваются:
A. Несущая способность конструкций
B. Архитектурная композиция
C. Физический износ
D. Техническое состояние
E. Художественная ценность
Ответ:

ЗАДАНИЕ НА СООТВЕТСТВИЕ

Ответ запишите в виде буквы и соответствующей ей цифре.

7. Соотнесите этап обследования и его содержание:
A) Предварительное обследование —
B) Детальное обследование —
Характеристики:
1. Инструментальные измерения и испытания
2. Визуальный осмотр и анализ документации
Ответ:
8. Соотнесите дефект и возможную причину:
A) Трещины в железобетонных конструкциях —
B) Коррозия металлических элементов —
Характеристики:
1. Воздействие агрессивной среды
2. Перегрузка или неравномерные деформации
Ответ:

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Ответ запишите в виде текста.

9. Что понимается под техническим состоянием здания?
Ответ:
10. Почему этапность обследования является обязательной?
Ответ:

Тест по теме 2: Методы и средства измерений конструкций зданий

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТА ОТВЕТА

Выбор одного правильного ответа

Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы.

1. Основное назначение методов измерений при обследовании зданий и сооружений заключается в:
A. Повышении архитектурной выразительности объекта

B. Получении количественных характеристик состояния строительных конструкций

C. Определении функционального назначения помещений

D. Подборе отделочных материалов

Ответ:

2. Какой из перечисленных методов относится к инструментальным методам обследования?

A. Анализ проектной документации

B. Визуальный осмотр конструкций

C. Измерение геометрических параметров конструкций приборами

D. Опрос эксплуатационного персонала

Ответ:

3. Аппаратура для обследования строительных конструкций применяется с целью:

A. Оценки архитектурной композиции здания

B. Фиксации и регистрации параметров состояния конструкций

C. Разработки проектных решений

D. Снижения стоимости обследования

Ответ:

4. Статические испытания строительных конструкций используются для:

A. Определения эстетических качеств конструкций

B. Оценки несущей способности и деформативности

C. Определения теплотехнических характеристик

D. Выявления архитектурных дефектов

Ответ:

Выбор нескольких правильных ответов

Прочитайте вопрос или задание. Выберите все правильные ответы, запишите их в виде букв через запятую.

5. К методам измерений при обследовании конструкций зданий относятся:

A. Геодезические измерения

B. Измерение прогибов и перемещений

C. Лабораторные испытания материалов

D. Анализ архитектурного стиля

E. Регистрация деформаций

Ответ:

6. При регистрации результатов обследования строительных объектов учитываются:

A. Абсолютные и относительные деформации

B. Временные изменения параметров

C. Цветовые характеристики фасадов

D. Точность применяемых приборов

E. Условия проведения измерений

Ответ:

ЗАДАНИЕ НА СООТВЕТСТВИЕ

Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.

7. Соотнесите метод измерения и его назначение:

A) Геодезические измерения —

B) Инструментальные измерения —

Характеристики:

1. Определение деформаций, прогибов и перемещений конструкций

2. Оценка архитектурно-планировочных решений

Ответ:

8. Соотнесите вид испытаний и их характеристику:

A) Статические испытания —

B) Динамические испытания —

Характеристики:

1. Воздействие нагрузок, изменяющихся во времени
2. Воздействие постоянных или медленно возрастающих нагрузок

Ответ:

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Ввод развернутого ответа (текстовое поле). Напишите ответ в виде текста.

9. В чём заключается отличие измерений при обследовании зданий от измерений на стадии нового строительства?

Ответ:

10. Почему при обследовании зданий важно учитывать точность и погрешность измерений?

Ответ:

Тест по теме 3: Измерение деформаций и контроль трещинообразования

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТА ОТВЕТА

Выбор одного правильного ответа

Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы.

1. Основной целью измерения деформаций строительных конструкций является:

A. Определение архитектурной выразительности конструкций

B. Оценка фактической работы конструкций под нагрузкой

C. Выбор отделочных материалов

D. Определение функционального назначения здания

Ответ:

2. Прогиб строительной конструкции представляет собой:

A. Разрушение элемента

B. Изменение температуры конструкции

C. Перемещение элемента под действием нагрузки

D. Потерю несущей способности

Ответ:

3. Какой параметр является основным при оценке деформационного состояния конструкций?

A. Цвет поверхности

B. Величина прогиба или перемещения

C. Тип отделки

D. Марка бетона

Ответ:

4. Для наблюдения за развитием трещин в конструкциях применяются:

A. Геодезические приборы

B. Тензорезисторы

C. Маяки и трещиномеры

D. Тепловизоры

Ответ:

Выбор нескольких правильных ответов

Прочитайте вопрос или задание. Выберите все правильные ответы, запишите их в виде букв через запятую.

5. К причинам возникновения деформаций строительных конструкций относятся:

A. Перегрузка конструкций

B. Неравномерная осадка оснований

C. Температурные воздействия

D. Архитектурный стиль здания

E. Ползучесть и усадка материалов

Ответ:

6. При измерении деформаций необходимо учитывать:

A. Время действия нагрузки

B. Температурные условия

C. Точность измерительных приборов

D. Цвет и фактуру поверхности

E. Повторяемость измерений

Ответ:

ЗАДАНИЕ НА СООТВЕТСТВИЕ

Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами.

Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.

7. Соотнесите вид деформации и её характеристику:

A) Прогиб —

B) Осадка —

Характеристики:

1.Вертикальное перемещение конструкции или её части под нагрузкой

2.Перемещение основания или фундамента в грунте

Ответ:

8. Соотнесите средство контроля и его назначение:

A) Маяк —

B) Тензорезистор —

Характеристики:

1. Фиксация изменения ширины раскрытия трещин

2. Измерение относительных деформаций материала

Ответ:

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Ввод развернутого ответа (текстовое поле). Правильный ответ напишите в виде текста.

9. Почему измерение деформаций должно проводиться во времени, а не однократно?

Ответ:

10. Как результаты измерений деформаций используются при оценке технического состояния здания?

Ответ:

Тест по теме 4: Испытания строительных конструкций и методы контроля

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТА ОТВЕТА

Выбор одного правильного ответа

Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы.

1. Основной целью испытаний строительных конструкций является:

A. Проверка архитектурной выразительности объекта

B. Экспериментальная оценка несущей способности и работоспособности конструкций

C. Подбор отделочных материалов

D. Сокращение сроков обследования

Ответ:

2. Испытания статической нагрузкой позволяют определить:

A. Теплотехнические характеристики материалов

B. Реакцию конструкции на кратковременные воздействия

C. Деформационные и прочностные характеристики конструкций

D. Уровень вибраций оборудования

Ответ:

3. При проведении динамических испытаний исследуется:

A. Поведение конструкции при постоянной нагрузке

B. Реакция конструкции на переменные и ударные воздействия

C. Архитектурная композиция здания

D. Характер отделки поверхностей

Ответ:

4. Тензорезисторный метод измерения деформаций основан на:

A. Изменении геометрических размеров конструкции

B. Изменении электрического сопротивления при деформации

C. Визуальной оценке повреждений

D. Тепловом расширении материалов

Ответ:

Выбор нескольких правильных ответов

Прочитайте вопрос или задание. Выберите все правильные ответы, запишите их в виде букв через запятую.

5. К этапам проведения испытаний строительных конструкций относятся:

A. Подготовка программы испытаний

B. Выбор способа загружения

C. Проведение измерений и наблюдений

D. Архитектурное проектирование

E. Обработка и анализ результатов

Ответ:

6. К неразрушающим методам контроля физико-механических характеристик материалов относятся:

A. Ультразвуковые методы

B. Молоток Шмидта

C. Испытание на сжатие контрольных образцов

D. Радиографические методы

E. Акустические методы

Ответ:

ЗАДАНИЕ НА СООТВЕТСТВИЕ

Прочитайте вопрос или текст задания. Установите правильное соответствие между элементами. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.

7. Соотнесите вид испытаний и их характеристику:

A) Статические испытания —

B) Динамические испытания —

Характеристики:

1. Нагрузки, изменяющиеся во времени

2. Постоянные или медленно возрастающие нагрузки

Ответ:

8.Соотнесите метод контроля и объект исследования:

А) Ультразвуковой контроль —

В) Механические методы контроля —

Характеристики:

1. Определение прочности и однородности материала

2. Выявление внутренних дефектов и неоднородностей

Ответ:

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

Ввод развернутого ответа (текстовое поле)

9. Почему при испытаниях строительных конструкций необходимо поэтапное приложение нагрузки?

Ответ:

10. Как результаты испытаний используются при принятии решений о реконструкции или усилении здания?

Ответ:

Краткие методические указания

1. Перед выполнением теста рекомендуется повторить ключевые определения, формулы, характеристики материалов и явлений.

2. Тест выполняется письменно или в электронном виде.

3. Вопросы закрытого типа требуют чёткой фиксации буквенного ответа.

4. В заданиях на выбор нескольких вариантов необходимо указать все верные варианты, иначе балл не начисляется.

5. В заданиях на соответствие важно указать точные пары «буква–цифра».

6. Вопросы открытого типа оцениваются за точность термина или формулировки.

7. Время выполнения теста определяется преподавателем (обычно 15–25 минут).

8. Перед сдачей работы необходимо проверить полноту и читаемость ответов

Шкала оценки

Количество верных ответов (из 10)	Баллы
10	5
9	4.5
8	4
7	3.5
6	3
5	2.5
4	2
3	1.5
2	1
1	0.5
0	0

5.2 Примеры заданий для выполнения практических работ

Практическая работа № 1 «Анализ технического состояния здания по результатам визуального обследования»

Практическая работа направлена на формирование у обучающихся навыков первичной оценки технического состояния зданий и сооружений на основе визуального обследования и анализа выявленных дефектов.

Задание 1. Исходные данные объекта обследования

Студенту необходимо выбрать реальное или условное здание и заполнить таблицу:

Параметр	**Значение**
Назначение здания	(жилое, общественное, производственное)
Конструктивная схема	(каркасная, стеновая, смешанная)
Материал несущих конструкций	(железобетон, металл, кирпич и др.)
Этажность	___
Год постройки (при наличии)	___
Условия эксплуатации	(нормальные, агрессивные, повышенная влажность и др.)

Задание 2. Визуальное обследование строительных конструкций

Необходимо выполнить визуальный осмотр:

- фундаментов (при доступности);
- несущих стен или каркаса;
- перекрытий;
- покрытий;
- лестничных клеток и узлов сопряжения конструкций.

Для каждого элемента следует:

1. выявить видимые дефекты и повреждения;
2. указать их локализацию;
3. дать предположительную причину возникновения.

Результаты представить в виде таблицы или структурированного перечня.

Задание 3. Классификация дефектов и предварительная оценка технического состояния

Студент должен:

1. классифицировать выявленные дефекты (по виду, степени опасности);
2. определить предварительную категорию технического состояния конструкций;
3. обосновать выводы с опорой на характер выявленных повреждений.

Задание 4. Аналитический вывод

Кратко (6–8 предложений):

- общее состояние здания;
- наиболее опасные дефекты;
- необходимость детального (инструментального) обследования;
- возможные направления дальнейших исследований.

Практическая работа № 2 «Измерение деформаций строительных конструкций и анализ результатов»

Практическая работа направлена на формирование у обучающихся навыков измерения деформаций строительных конструкций, фиксации результатов наблюдений и их инженерной интерпретации при обследовании зданий и сооружений.

Задание 1. Исходные данные для измерений

Студенту необходимо выбрать элемент строительной конструкции (балка, плита перекрытия, колонна, стена) и заполнить таблицу:

Параметр	**Значение**
Тип конструкции	(балка, плита, колонна и др.)
Материал	(железобетон, металл, дерево)
Пролёт / высота элемента	___ м
Условия нагружения	(постоянные, временные, комбинированные)
Наличие видимых дефектов	(да / нет, указать)

Задание 2. Выбор метода измерения деформаций

Студент должен:

1. выбрать метод измерения деформаций (геодезический, тензометрический, визуальный контроль по маякам и др.);
2. обосновать выбор метода с учётом типа конструкции и условий обследования;
3. указать используемые приборы и их основные характеристики.

Задание 3. Проведение измерений и фиксация результатов

Необходимо:

1. задать схему измерений (точки контроля);
2. выполнить серию измерений (допускается использование условных или учебных данных);
3. представить результаты в виде таблицы или графика;
4. указать возможные источники погрешностей измерений.

Задание 4. Анализ результатов и инженерный вывод

Кратко (6–8 предложений):

- оценить характер деформаций (допустимые / недопустимые);
- указать тенденции изменения деформаций во времени (при наличии);
- сделать вывод о техническом состоянии элемента;
- определить необходимость дальнейших наблюдений или испытаний.

Практическая работа № 3 «Анализ программы испытаний строительных конструкций и интерпретация результатов»

Практическая работа направлена на формирование у обучающихся умений анализировать и обосновывать программу испытаний строительных конструкций, а также

интерпретировать результаты статических и динамических испытаний при обследовании зданий и сооружений.

Задание 1. Исходные данные для проведения испытаний

Студенту предлагается реальный или условный объект испытаний (элемент или конструкция здания) и необходимо заполнить таблицу:

Параметр	**Значение**
Тип конструкции	(балка, колонна, плита, рама и др.)
Материал	(железобетон, металл, дерево)
Назначение конструкции	___
Характер нагрузок	(постоянные, временные, динамические)
Причина назначения испытаний	(подозрение на перегрузку, дефекты, реконструкция и др.)

Задание 2. Формирование программы испытаний

Студент должен:

1. определить цель испытаний;
2. выбрать вид испытаний (статические / динамические);
3. обосновать выбор вида испытаний;
4. определить основные этапы проведения испытаний.

Результаты оформить в виде структурированного перечня.

Задание 3. Анализ схемы нагружения и измерений

Необходимо:

1. предложить схему нагружения конструкции;
2. указать контролируемые параметры (прогибы, деформации, раскрытие трещин и др.);
3. определить точки и средства измерений;
4. указать требования к поэтапности нагружения и безопасности проведения испытаний.

Задание 4. Интерпретация результатов испытаний и выводы

Кратко (6–8 предложений):

- какие показатели оцениваются по результатам испытаний;
- как сопоставляются фактические и нормативные значения;
- какие выводы могут быть сделаны о работоспособности конструкции;
- возможные решения по эксплуатации, усилению или реконструкции.

Практическая работа № 4 «Обоснование мероприятий по усилению и реконструкции строительных конструкций»

Практическая работа направлена на формирование у обучающихся умений анализировать результаты обследований и испытаний зданий и сооружений, а также

обосновывать выбор мероприятий по усилению и реконструкции строительных конструкций с учётом технического состояния и условий эксплуатации.

Задание 1. Исходные данные объекта реконструкции

Студенту предлагается реальный или условный объект реконструкции (здание или отдельная конструкция) и необходимо заполнить таблицу:

Параметр	**Значение**
Назначение здания	___
Конструктивная схема	(каркасная, стеновая, смешанная)
Материал несущих конструкций	___
Характер выявленных дефектов	(трещины, коррозия, прогибы и др.)
Категория технического состояния	___
Предполагаемые причины повреждений	___

Задание 2. Анализ необходимости усиления или реконструкции

Студент должен:

1. определить, требуется ли усиление, реконструкция или ограничение эксплуатации;
2. обосновать необходимость вмешательства на основе выявленных дефектов и результатов обследования;
3. указать основные ограничения и требования (нормативные, эксплуатационные).

Задание 3. Предложение вариантов усиления или реконструкции

Необходимо предложить **не менее двух вариантов** усиления или реконструкции конструкций, для каждого варианта указать:

- принцип усиления (увеличение сечения, изменение схемы работы, замена элементов и др.);
- применяемые материалы и технологии;
- ожидаемый эффект (повышение несущей способности, жёсткости, долговечности);
- преимущества и ограничения варианта.

Задание 4. Итоговый инженерный вывод

Кратко (6–8 предложений):

- выбрать наиболее рациональный вариант усиления или реконструкции;
- обосновать выбор с точки зрения надёжности, технологичности и эксплуатации;
- указать необходимость дополнительных обследований или испытаний (при наличии).

Краткие методические указания
к практической работе № 1

1. Визуальное обследование должно быть системным и последовательным.
2. Описание дефектов необходимо выполнять с использованием профессиональной терминологии.
3. Причины повреждений следует формулировать как предположительные, с инженерным обоснованием.

4. Допускается использование фотографий, схем и условных обозначений.

5. Объём отчёта — **2–3 страницы**.

к практической работе № 2

1. Выбор метода измерения должен быть инженерно обоснован.

2. При фиксации результатов необходимо указывать единицы измерения и условия проведения наблюдений.

3. В анализе следует учитывать влияние времени, температуры и характера нагрузок.

4. Допускается использование условных данных при сохранении логики расчётов и выводов.

5. Объём отчёта — **2–3 страницы**.

к практической работе № 3

1. Программа испытаний должна быть логически выстроенной и обоснованной.

2. При описании схем нагружения и измерений необходимо использовать инженерную терминологию.

3. В анализе результатов следует опираться на принципы работоспособности и предельных состояний.

4. Допускается использование условных данных при сохранении корректности выводов.

5. Объём отчёта — **2–3 страницы**.

к практической работе № 4

1. Предлагаемые мероприятия должны быть технически реализуемыми и нормативно обоснованными.

2. Обоснование выбора вариантов усиления должно опираться на фактическое техническое состояние конструкций.

3. В анализе учитывать влияние усиления на работу здания в целом.

4. Допускается использование схем, эскизов и условных данных.

5. Объём отчёта — **2–3 страницы**.

Шкала оценки

Шкала оценки практической работы № 1

Раздел	**Баллы**
Исходные данные объекта	2
Визуальное обследование и описание дефектов	2
Классификация и оценка состояния	4
Аналитический вывод	2
ИТОГО	**10 баллов**

Шкала оценки практической работы № 2

Раздел	**Баллы**
Исходные данные	2
Обоснование метода измерений	2
Проведение измерений и оформление результатов	4
Аналитический вывод	2
ИТОГО	**10 баллов**

Шкала оценки практической работы № 3

Раздел	**Баллы**
Исходные данные	2
Программа испытаний	2
Анализ схемы нагружения и измерений	4
Интерпретация результатов и выводы	2
ИТОГО	**10 баллов**

Шкала оценки практической работы № 4

Раздел	Баллы
Исходные данные	2
Анализ необходимости усиления	2
Варианты усиления / реконструкции	4
Итоговый вывод	2
ИТОГО	**10 баллов**

5.3 экзамен в форме теста

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ВАРИАНТА ОТВЕТА

Выбор одного правильного ответа

Прочитайте вопрос или задание. Выберите правильный ответ, запишите его в виде буквы.

1. Основная цель обследования зданий и сооружений заключается в:
A. Определении архитектурной выразительности
B. Оценке фактического технического состояния конструкций
C. Подборе материалов для отделки
D. Разработке нового архитектурного проекта
Ответ:
2. К основным причинам повреждений строительных конструкций относится:
A. Нарушение условий эксплуатации
B. Архитектурный стиль здания
C. Цвет фасадов
D. Планировочная схема
Ответ:
3. Визуальное обследование относится к этапу:
A. Подготовительному
B. Предварительному
C. Детальному
D. Заключительному
Ответ:
4. Детальное (инструментальное) обследование выполняется при:
A. Отсутствии дефектов
B. Необходимости уточнения несущей способности конструкций
C. Планировании косметического ремонта
D. Новом строительстве
Ответ:
5. Основное назначение обмерных работ —
A. Определение художественных пропорций
B. Уточнение геометрических параметров конструкций
C. Выбор технологии строительства
D. Оценка эстетического состояния
Ответ:
6. Какой метод относится к инструментальным методам обследования?
A. Анализ проектной документации
B. Визуальный осмотр
C. Измерение деформаций приборами
D. Экспертная оценка
Ответ:
7. Статические испытания конструкций предназначены для:
A. Оценки реакции на ударные воздействия
B. Проверки работы конструкции при постоянных нагрузках

C. Определения теплоизоляции
D. Анализа архитектурных решений
Ответ:
8. Динамические испытания позволяют оценить:
A. Работу конструкции при переменных нагрузках
B. Только прочность материалов
C. Архитектурный облик здания
D. Уровень освещённости
Ответ:
9. Основным параметром деформационного состояния конструкции является:
A. Цвет поверхности
B. Прогиб или перемещение
C. Тип отделки
D. Марка бетона
Ответ:
10. Для наблюдения за развитием трещин применяются:
A. Нивелиры
B. Тепловизоры
C. Маяки и трещиномеры
D. Ультразвуковые дефектоскопы
Ответ:

Выбор нескольких правильных ответов

Прочитайте вопрос или задание. Выберите все правильные ответы, запишите их через запятую.

11. К дефектам строительных конструкций относятся:
A. Трещины
B. Коррозия
C. Прогибы
D. Архитектурные несоответствия
E. Разрушение защитного слоя
Ответ:
12. При обследовании зданий оцениваются:
A. Несущая способность
B. Физический износ
C. Техническое состояние
D. Художественная ценность
E. Условия эксплуатации
Ответ:
13. Причинами деформаций конструкций могут быть:
A. Перегрузка
B. Неравномерная осадка
C. Температурные воздействия
D. Цвет фасада
E. Ползучесть материалов
Ответ:
14. При измерении деформаций необходимо учитывать:
A. Точность приборов
B. Временной фактор
C. Температурные условия
D. Архитектурный стиль

E. Повторяемость измерений
Ответ:
15. К неразрушающим методам контроля относятся:
A. Ультразвуковые методы
B. Радиографические методы
C. Испытание образцов на сжатие
D. Молоток Шмидта
E. Акустические методы
Ответ:

ЗАДАНИЕ НА СООТВЕТСТВИЕ

Прочитайте вопрос. Установите соответствие. Правильный ответ напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.

16.Соотнесите этап обследования и его содержание:

А) Предварительное —

В) Детальное —

1. Инструментальные измерения и испытания
2. Визуальный осмотр и анализ документации

Ответ:
17. Соотнесите вид деформации и характеристику:
А) Прогиб —
В) Осадка —
1. Вертикальное перемещение конструкции
2. Перемещение основания в грунте
Ответ:
18. Соотнесите метод контроля и объект исследования:
А) Ультразвуковой —
В) Механический —
1.Прочность и однородность материала
2.Внутренние дефекты конструкции
Ответ:
19. Соотнесите вид испытаний и характер нагрузки:
А) Статические —
В) Динамические —
1.Переменные и ударные
2.Постоянные и медленно возрастающие
Ответ:
20. Соотнесите конструктивное решение и назначение:
А) Усиление —
В) Реконструкция —
1.Повышение несущей способности
2.Изменение параметров здания
Ответ:

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА. Ввод развернутого ответа. Правильный ответ напишите в виде текста.

21.Что понимается под техническим состоянием здания?

Ответ:

22. Почему обследование должно проводиться поэтапно?
Ответ:
23.В чём заключается отличие визуального и инструментального обследования?
Ответ:
24.Какие факторы учитываются при выборе метода обследования?
Ответ:
25.Почему измерение деформаций выполняется во времени?
Ответ:
26.Что такое статические испытания конструкций?
Ответ:
27.Какова цель динамических испытаний?
Ответ:
28.В чём заключается принцип тензорезисторного метода измерения деформаций?
Ответ:
29.Какие показатели оцениваются по результатам испытаний?
Ответ:
30. Что понимается под неразрушающим контролем?
Ответ:
31.В каких случаях требуется усиление конструкций?
Ответ:
32.Чем усиление отличается от реконструкции?
Ответ:
33.Какие факторы влияют на выбор способа усиления?
Ответ:
34.Почему необходимо учитывать нормативные требования при реконструкции?
Ответ:
35.Как дефекты влияют на несущую способность конструкций?
Ответ:
36.Что такое категория технического состояния здания?
Ответ:
37.Почему результаты обследования оформляются в виде технического отчёта?
Ответ:
38.Какие решения могут быть приняты по результатам обследования?
Ответ:
39.Как испытания помогают обосновать возможность дальнейшей эксплуатации здания?
Ответ:
40.Как определяется рациональность инженерного решения при реконструкции?
Ответ:

Краткие методические указания

Время выполнения — 60–90 минут (рекомендуемое).

Структура экзамена:

- задания с выбором одного правильного ответа;
- задания с выбором нескольких правильных ответов;
- задания на установление соответствия;
- задания открытого типа (краткие развернутые ответы).

Вопросы направлены на проверку:

- теоретических знаний по архитектурной физике и акустике помещений;

- понимания физических процессов распространения звука;
- умения анализировать акустические ситуации и интерпретировать параметры;
- владения нормативной и профессиональной терминологией;
- способности применять теорию к практическим проектным решениям.

Рекомендации перед выполнением:

- повторить основные формулы (Сабина, законы распространения звука, связь параметров);
- вспомнить определения и термины;
- просмотреть примеры акустических дефектов и методов их устранения.

Правила выполнения:

- ответы должны быть читаемыми и однозначными;
- в заданиях с несколькими ответами необходимо указать **все правильные варианты**;
- в заданиях на соответствие необходимо указать **полные пары «буква–цифра»**;
- в открытых вопросах ответ должен быть кратким, но содержательным, по существу.

Открытые вопросы оцениваются особенно тщательно, поскольку проверяют глубину понимания, терминологическую грамотность, умение объяснять физические процессы.

Шкала оценки

Тип задания	**Количество**	**Баллы за задание**	**Сумма**
Выбор одного правильного ответа	10	1	10
Выбор нескольких правильных ответов	5	1	5
Соответствие	5	1	5
Открытые вопросы	20	1	20
ИТОГО	**40**	—	**40**

КЛЮЧИ К ОЦЕНОЧНЫМ МАТЕРИАЛАМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Обследование, испытание и реконструкция зданий и сооружений»

5.1 Ответы на тестовые задания

Ключи к тесту по теме 1: Общие положения обследования зданий и сооружений

1 — B
2 — A
3 — A
4 — B
5 — A, B, D, E
6 — A, C, D
7 — A2, B1
8 — A2, B1
9 — техническое состояние здания — совокупность фактических характеристик конструкций, определяющих их работоспособность, надёжность и безопасность эксплуатации
10 — поэтапность обследования обеспечивает последовательное уточнение технического состояния здания, обоснованный выбор методов обследования и достоверность выводов

Ключи к тесту по теме 2: Методы и средства измерений конструкций зданий

1 — B
2 — C
3 — B
4 — B
5 — A, B, C, E
6 — A, B, D, E
7 — A1, B1
8 — A2, B1
9 — измерения при обследовании фиксируют фактические параметры существующих конструкций (с учётом дефектов, износа и условий эксплуатации), тогда как при новом строительстве контролируют соответствие проекту и технологии выполнения работ
10 — учёт точности и погрешности необходим для достоверной интерпретации результатов и корректных выводов о техническом состоянии конструкций и принятия решений по эксплуатации/усилению

Ключи к тесту по теме 3: Измерение деформаций и контроль трещинообразования

1 — B
2 — C
3 — B
4 — C
5 — A, B, C, E
6 — A, B, C, E
7 — A1, B2
8 — A1, B2
9 — измерение деформаций во времени необходимо для выявления их развития, оценки влияния длительных нагрузок и температурных факторов, а также для достоверной оценки работоспособности конструкций
10 — результаты измерений используются для оценки фактического деформационного состояния конструкций, сопоставления с нормативными значениями и принятия решений о возможности дальнейшей эксплуатации, усиления или реконструкции здания

Ключи к тесту по теме 4: Испытания строительных конструкций и методы контроля

1 — B
2 — C
3 — B
4 — B
5 — A, B, C, E
6 — A, B, D, E
7 — A2, B1
8 — A2, B1
9 — поэтапное приложение нагрузки необходимо для контроля деформаций и напряжений на каждом уровне нагружения, предотвращения аварийных ситуаций и получения достоверных экспериментальных данных
10 — результаты испытаний используются для оценки фактической несущей способности и работоспособности конструкций, обоснования возможности дальнейшей эксплуатации, а также для принятия решений об усилении, реконструкции или ограничении эксплуатации здания

5.2 Ответы к практическим работам

Ключи к практической работе № 1 «Анализ технического состояния здания по результатам визуального обследования»

Задание 1. Исходные данные объекта обследования
Засчитывается при наличии:

- корректно указанного назначения здания;
- логично определённой конструктивной схемы;
- указания материала несущих конструкций;
- данных об этажности и условиях эксплуатации.

Задание 2. Визуальное обследование конструкций
Ожидаемый результат:

- выполнен осмотр основных конструктивных элементов;
- выявлены и описаны видимые дефекты и повреждения;
- указана локализация дефектов;
- приведены инженерно обоснованные предположения о причинах их возникновения.

Задание 3. Классификация дефектов и оценка состояния
Ожидаемый ответ:

- дефекты классифицированы по виду и степени опасности;
- определена предварительная категория технического состояния;
- выводы обоснованы характером выявленных повреждений.

Задание 4. Аналитический вывод
Критерии:

- дана обобщённая оценка состояния здания;
- выделены наиболее опасные дефекты;
- сделан вывод о необходимости детального обследования;
- вывод логичен и аргументирован.

Ключи к практической работе № 2 «Измерение деформаций строительных конструкций и анализ результатов»

Задание 1. Исходные данные
Засчитывается при наличии:

- корректно выбранного элемента конструкции;
- указания материала, геометрических параметров и условий нагружения;
- информации о наличии или отсутствии дефектов.

Задание 2. Выбор метода измерений
Ожидаемый ответ:
- выбран метод измерения, соответствующий типу конструкции;
- выбор обоснован условиями обследования;
- указаны применяемые приборы и их назначение.

Задание 3. Проведение измерений и фиксация результатов
Ожидаемый результат:
- предложена схема измерений;
- результаты представлены в таблице или графике;
- указаны возможные источники погрешностей;
- соблюдена логика измерительного процесса.

Задание 4. Анализ и вывод
Критерии:
- дана оценка характера деформаций;
- сделан вывод о техническом состоянии элемента;
- обоснована необходимость дальнейших наблюдений или испытаний.

Ключи к практической работе № 3 «Анализ программы испытаний строительных конструкций и интерпретация результатов»
Задание 1. Исходные данные
Засчитывается при наличии:
- корректно выбранного объекта испытаний;
- указания материала, назначения и характера нагрузок;
- обоснования необходимости проведения испытаний.

Задание 2. Программа испытаний
Ожидаемый ответ:
- чётко сформулирована цель испытаний;
- корректно выбран вид испытаний;
- этапы испытаний логически выстроены и обоснованы.

Задание 3. Схема нагружения и измерений
Ожидаемый результат:
- предложена реалистичная схема нагружения;
- указаны контролируемые параметры;
- определены точки и средства измерений;
- учтены требования безопасности и поэтапности.

Задание 4. Интерпретация результатов
Критерии:
- результаты сопоставлены с нормативными требованиями;
- дана оценка работоспособности конструкции;
- сформулированы возможные инженерные решения.

Ключи к практической работе № 4 «Обоснование мероприятий по усилению и реконструкции строительных конструкций»
Задание 1. Исходные данные
Засчитывается при наличии:
- корректного описания объекта;
- указания конструктивной схемы и материалов;
- описания дефектов и категории технического состояния.

Задание 2. Анализ необходимости усиления
Ожидаемый ответ:
- сделан обоснованный вывод о необходимости усиления или реконструкции;
- указаны ограничения эксплуатации;

- вывод основан на результатах обследования.

Задание 3. Варианты усиления или реконструкции
Ожидаемый результат:
- предложено не менее двух вариантов;
- раскрыт принцип каждого варианта;
- указаны преимущества и ограничения;
- оценён ожидаемый эффект усиления.

Задание 4. Итоговый вывод
Критерии:
- выбран рациональный вариант;
- выбор обоснован технически и эксплуатационно;
- указана необходимость дополнительных обследований или испытаний (при необходимости).

5.3. Ответы к экзамену в форме теста

1 — B
2 — A
3 — B
4 — B
5 — B
6 — C
7 — B
8 — A
9 — B
10 — C
11 — A, B, C, E
12 — A, B, C, E
13 — A, B, C, E
14 — A, B, C, E
15 — A, B, D, E
16 — A2, B1
17 — A1, B2
18 — A2, B1
19 — A2, B1
20 — A1, B2
21 — техническое состояние здания — совокупность фактических характеристик конструкций, определяющих их работоспособность, надёжность и безопасность эксплуатации
22 — поэтапность обследования обеспечивает последовательное уточнение состояния конструкций, обоснованный выбор методов и достоверность выводов
23 — визуальное обследование выявляет видимые дефекты, инструментальное даёт количественную оценку параметров состояния конструкций
24 — учитываются тип конструкций, характер дефектов, условия эксплуатации, цель обследования и нормативные требования
25 — измерения во времени позволяют выявить развитие деформаций и влияние длительных нагрузок и температурных факторов
26 — статические испытания — испытания конструкций постоянными или медленно возрастающими нагрузками для оценки несущей способности и деформативности
27 — цель динамических испытаний — оценка работы конструкции при переменных и ударных нагрузках
28 — метод основан на изменении электрического сопротивления тензорезистора при деформации материала

29 — оцениваются деформации, напряжения, трещинообразование, соответствие нормативным требованиям
30 — неразрушающий контроль — методы оценки свойств и состояния конструкций без нарушения их целостности
31 — усиление требуется при снижении несущей способности, наличии опасных дефектов или изменении условий эксплуатации
32 — усиление направлено на повышение несущей способности, реконструкция — на изменение параметров здания или его функций
33 — учитываются тип конструкции, характер повреждений, условия эксплуатации, технологичность и нормативные ограничения
34 — нормативные требования обеспечивают безопасность, надёжность и допустимость проектных решений
35 — дефекты снижают несущую способность, жёсткость и долговечность конструкций
36 — категория технического состояния — классификационная оценка степени работоспособности и безопасности конструкций
37 — технический отчёт обеспечивает фиксацию результатов обследования и служит основанием для инженерных решений
38 — возможны решения о дальнейшей эксплуатации, усилении, реконструкции или ограничении использования здания
39 — испытания подтверждают фактическую несущую способность и работоспособность конструкций
40 — рациональность определяется соответствием технических, нормативных, эксплуатационных и экономических требований