


Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора


/С.П. Стрелков/
(подпись) И. О. Ф.
«3» июля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

«Испытание и обследование конструкций, зданий и сооружений»
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.04.01 Строительство
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль) «Контрольная и надзорная деятельность при строительстве
зданий и сооружений»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

"Филиал Корпоративной кафедры НИУ МГСУ"

Квалификация (степень) выпускника *магистр*

Астрахань - 2024

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Испытание и обследование конструкций, зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Контрольная и надзорная деятельность при строительстве зданий и сооружений
Год начала реализации ОПОП	2023
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2023

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Профессор	Д.т.н., доцент	Корнилова А.В.
Доцент	К.т.н, доцент	Ермаков В.А.
Доцент	К.т.н, доцент	Капустин Д.Е.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Испытания сооружений».

Заведующий кафедрой
(руководитель структурного подразделения)

_____/Д.В.Топчий /
Подпись, ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Ответственный за ОПОП

_____/ Михайлова Е.В. /

Председатель МК

_____/ Кабанцев О.В. /
Подпись, ФИО

Согласовано:

Начальник ЦРОП

_____/ Агафонова В.В. /
Подпись, ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Испытание и обследование конструкций, зданий и сооружений» является формирование компетенций обучающегося в области проведения испытаний и обследований (освидетельствования) строительных конструкций эксплуатируемых, находящихся в процессе реконструкции и возводимых зданий и сооружений.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 08.04.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Контрольная и надзорная деятельность при строительстве зданий и сооружений». Дисциплина является обязательной для изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2. Способность организовывать и осуществлять проведение испытаний и обследований строительных конструкций объектов капитального строительства	ПК-2.1 Разработка нормативно-методических документов организации, регламентирующих проведение испытаний строительных конструкций объектов капитального строительства
	ПК-2.2 Составление планов проведения испытаний и/или обследований строительных конструкций
	ПК-2.3 Контроль проведения, оценка результатов испытаний и/или обследований строительных конструкций
	ПК-2.4 Контроль проведения визуального осмотра и инструментальных измерений параметров строительных конструкций
	ПК-2.5 Оценка соответствия параметров строительных конструкций требованиям нормативных документов
	ПК-2.6 Подготовка отчетных документов по результатам испытаний и/или обследований строительных конструкций
	ПК-2.7 Контроль выполнения технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях и обследованиях строительных конструкций

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Разработка нормативно-методических документов организации, регламентирующих проведение испытаний строительных конструкций объектов капитального строительства	Знает положения и требования составления нормативно-методических документов организации, регламентирующих проведение испытаний строительных конструкций объектов промышленного и гражданского строительства. Имеет навыки (основного уровня) разработки методических документов на основе подготовки статей в рецензируемые издания на тему проведения испытаний

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	строительных конструкций объектов промышленного и гражданского назначения.
ПК-2.2 Составление планов проведения испытаний и/или обследований строительных конструкций	Знает основные требования и требуемый состав плана проведения испытаний и обследований строительных конструкций зданий и сооружений. Имеет навыки (основного уровня) планирования испытаний, мониторинга и испытаний зданий и сооружений.
ПК-2.3 Контроль проведения, оценка результатов испытаний и/или обследований строительных конструкций	Знает действующие нормативные документы и положения, регламентирующие проведение инструктажа работников и контроля порядка проведения испытаний. Имеет навыки (основного уровня) составления и выполнения требований контроля при выполнении испытаний.
ПК-2.4 Контроль проведения визуального осмотра и инструментальных измерений параметров строительных конструкций	Знает состав работ по выполнению метрологического контроля оборудования для испытаний строительных конструкций. Имеет навыки (основного уровня) статистической обработки результатов статических испытаний и оценки погрешностей результатов испытаний строительных конструкций.
ПК-2.5 Оценка соответствия параметров строительных конструкций требованиям нормативных документов	Знает основные действующие нормативно-технические документы, регламентирующие проведение контрольных мероприятий и оценку результатов испытаний или обследований строительных конструкций. Имеет навыки (основного уровня) составления выводов по результатам испытаний или обследований зданий и сооружений.
ПК-2.6 Подготовка отчетных документов по результатам испытаний и/или обследований строительных конструкций	Знает действующие нормативные требования и технологию проведения визуального осмотра и инструментальных измерений параметров строительных конструкций Имеет навыки (основного уровня) освидетельствования строительных конструкций.
ПК-2.7 Контроль выполнения технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях и обследованиях строительных конструкций	Знает требования нормативных документов по оценке соответствия параметров строительных конструкций действующим нормам. Имеет навыки (основного уровня) применения методов обследования, мониторинга и испытаний строительных конструкций при оценке соответствия их параметров требованиям нормативных документов.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (216 академических часов). Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
-------------	--

Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Контроль	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		
1	Задачи, методы и средства обследований и испытаний строительных конструкций зданий и сооружений.	2	10	4	8					Защита отчетов по лабораторным работам №1-4 (р.2-4). Контрольная работа (проводится на практическом занятии). Р.1-4. Защита курсовой работы
2	Статические испытания строительных конструкций зданий и сооружений	2	8	2	2		14	134	18	
3	Динамические испытания зданий и сооружений	2	10	2	4					
	Итого:		28	8	14		14	134	18	Зачет с оценкой (дифференцированный зачет)

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Задачи, методы и средства обследований и испытаний строительных конструкций зданий и сооружений.	<p>Тема 1. <i>Классификация видов испытаний и обследований зданий и сооружений, конструктивных элементов и их моделей.</i> Основные положения ГОСТ Р 8.563-2009 и ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений при проведении испытаний. Основные методы определения правильности стандартного метода измерений. Использование значений точности на практике. Моделирование строительных конструкций. Виды и классификация методов моделирования. Механическое и физическое моделирование.</p> <p>Тема 2. <i>Механические, оптические, тензометрические и электрические методы измерений.</i> Принципы работы и область применения различных методов и средств измерения (приборов и устройств).</p> <p>Тема 3. <i>Определение физико-механических характеристик элемента строительной конструкции.</i> Методы определения физико-механических характеристик элемента строительной конструкции. Акустические методы. Механические методы.</p> <p>Тема 4. <i>Обзор характерных дефектов и повреждений металлических и железобетонных конструкций.</i> Примеры конструктивных нарушений в металлоконструкциях. Основные виды дефектов. Дефекты зимнего бетонирования. Дефекты в сборных колоннах. Дефекты платформенных стыков. Прогибы и трещины. Теплозащитные качества ограждающих конструкций. Промасливание бетонных конструкций. Оценка прочности в сборных и монолитных конструкциях.</p> <p>Тема 5. <i>Геофизические методы инженерных изысканий грунтов, оснований и фундаментов.</i> Выбор методов изысканий, определения свойств грунтов оснований. Выявление причин дефектов и повреждений. Определение мероприятий по усилению оснований, фундаментов, надфундаментных конструкций. Выбор типа гидроизоляции подземных конструкций, подвальных помещений. Установление вида и объема водопонижающих мероприятий на площадке.</p>
2	Статические испытания строительных конструкций зданий и сооружений	<p>Тема 6. <i>Статические испытания строительных конструкций.</i> Задачи испытаний, состав работ и порядок проведения испытаний. Особенности проведения натурных испытаний металлических и железобетонных конструкций.</p> <p>Тема 7. <i>Использование тензорезисторов для статических испытаний строительных конструкций.</i> Применение тензорезисторов для измерения деформаций. Виды тензорезисторов. Применение тензорезисторов для испытаний конструкций из различных материалов. Выбор базы тензорезисторов для проведения измерений. Розетки тензорезисторов. Тензорезисторы в датчиках перемещений. Измерительные мосты. Градуировка тензорезисторов. Выбор параметров тензорезисторов для задач различного назначения.</p> <p>Тема 8. <i>Нагрузочные устройства для создания статических воздействий. Обработка результатов статических испытаний.</i> Создание сосредоточенных и распределенных нагрузок. Механические, гидравлические, электрические методы.</p> <p>Тема 9. <i>Определение внутренних усилий в элементах конструкций по результатам измеренных деформаций, прогибов, перемещений.</i> Построение графиков распределения внутренних усилий и других</p>

		параметров напряженно-деформированного состояния конструкций при различных формах сечений элементов и видах нагружений и стадиях деформирования.
3	Динамические испытания зданий и сооружений	<p>Тема 10. Виды динамических нагрузок и характеристики колебаний. Неподвижная нагрузка, действующая постоянно или периодически изменяющая свою величину и частоту. Подвижная нагрузка, меняющая свое положение на конструкции (от мостовых кранов, рельсового или автомобильного транспорта). Импульсная нагрузка (взрыв, внезапное изменения давления газа или жидкости в трубопроводах или резервуарах). Ударная нагрузка. Динамическая составляющая ветровой нагрузки. Сейсмическая нагрузка. Комбинированная нагрузка, состоящая из нескольких видов динамических воздействий.</p> <p>Тема 11. Источники динамических воздействий на конструкции зданий и сооружений. Сравнительный анализ статических и динамических испытаний, особенностей нагружения и параметров напряженно-деформированного состояния конструкций здания при разных видах динамического воздействия.</p> <p>Тема 12. Динамические испытания строительных конструкций в режиме свободных и вынужденных колебаний. Расчет и сравнение частот свободных и вынужденных колебаний. Расчет декремента колебаний. Расчет теоретической величины частоты свободных колебаний по аналитическим зависимостям. Сравнение экспериментальных и теоретических результатов.</p> <p>Тема 13. Исследование напряженно-деформированного состояния строительных конструкций при ударном воздействии. Определение перемещений и напряжений при ударе. Расчет динамического коэффициента. Сравнение экспериментальных и теоретических результатов.</p> <p>Тема 14. Примеры выполнения испытания конструкций различного назначения. Методы и средства приложения испытательных силовых воздействий. Техника безопасности при проведении обследований и испытаний.</p>

4.2 Лабораторные работы

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Задачи, методы и средства обследований и испытаний строительных конструкций зданий и сооружений.	<p>Тема 1. Определение твердости стальных конструкций с помощью метода Польди и динамического метода Либа. Ознакомление с устройством и принципом работы динамического твердомера. Определение твердости по Либу как отношения величины скорости отскока ударника к величине скорости удара. Определение твердости методом «двойного отпечатка» по Польди. Статистическая обработка полученных результатов. Отбраковка результатов, являющихся «промахами» измерений.</p> <p>Тема 2. Определение параметров армирования. Определение диаметра и величины защитного слоя арматурного каркаса существующих конструкций. Определение натяжения арматурных стержней двумя методами при изготовлении преднапряженных железобетонных конструкций (частотным и с помощью механического динамометра). Сравнение результатов.</p>
2	Статические испытания строительных конструкций зданий и сооружений	<p>Тема 3. Статические испытания монорельсового пути. Определение вертикальных перемещений и нормальных напряжений в заданном сечении балки. Сравнение расчетных значений этих параметров с экспериментальными. Сравнение</p>

		действительной схемы работы монорельсового пути с расчетной по линии влияния изгибающего момента для заданного сечения балки.
3	Динамические испытания зданий и сооружений	Тема 4. Определение перемещений и напряжений при ударе. Определение экспериментального значение динамического коэффициента по виброграмме. Сравнение экспериментального и теоретического значений коэффициентов динамичности. Определение экспериментального и теоретического значения напряжений с учетом коэффициентов динамичности.

4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Задачи, методы и средства обследований и испытаний строительных конструкций зданий и сооружений.	<p>Тема 1. Принципы сертификации, верификации и валидации приборов строительной лаборатории. Основные положения ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Межгосударственный стандарт. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. Требования к деятельности по метрологическому обеспечению измерений и испытаний вне пределов лабораторий, осуществляющих испытания и измерения.</p> <p>Тема 2. Применение макроскопического анализа для определения дефектов в строительных металлоконструкциях и исследование структуры материала металлоконструкций. Принципы отбора образцов из строительной металлоконструкции. Визуальное выявление и фиксация поверхностных дефектов. Определение наличия ликваций охрупчивающих примесей в исследуемых образцах методом Баумана согласно ГОСТ 10243. Методы испытаний и оценки макроструктур. Определение балла зерна по ГОСТ 5639. Изучение конструкций современных металлографических микроскопов и их основных технических характеристик. Изучение микроструктур строительных углеродистых дозвектоидных сталей с помощью металлографического микроскопа. Определение соответствия прочностных характеристик и микроструктуры требованиям проектной документации.</p> <p>Тема 3. Определение ударной вязкости строительных сталей. Основные положения ГОСТ 9454-78. Виды образцов. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах. Виды изломов, которые не подлежат учету при определении ударной вязкости при заданной температуре проведения испытаний. Оформление протокола по Приложению 3 ГОСТ 9454-78.</p> <p>Тема 4. Магнитные методы неразрушающего контроля стальных конструкций. Метод коэрцитивной силы. Определение применимости магнитных методов по диаграмме Шефллера. Расчет эквивалентов по хрому и никелю строительных сталей различных классов и марок. Определение свариваемости сталей по углеродному эквиваленту. Статистическая обработка результатов.</p>
2	Статические испытания строительных конструкций зданий и сооружений	Тема 5. Расчет конструкций с учетом данных, полученных при испытании.. Оценка технического состояния строительных конструкций на основе полученных данных и результатов поверочных расчетов. Прогнозирование остаточного ресурса строительных конструкций.

3	Динамические испытания зданий и сооружений	<p>Тема 6. Динамические испытания строительных конструкций. Определение момента трещинообразования при динамических испытаниях.</p> <p>Тема 7. Установление расчетной схемы конструкции по результатам динамических испытаний. Решение задач с использованием результатов динамических испытаний сооружений. Определение параметров, предельных нагрузок и расчетной схемы сооружения. Определение параметров модели натурной оболочки. Определение критериев подобия.</p>
---	--	--

4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам/курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы/курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы/курсового проекта.

4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Задачи, методы и средства обследований и испытаний строительных конструкций зданий и сооружений.	<p>Тема 1. Обзор методов контроля физико-механических характеристик конструкционных материалов непосредственно в элементах зданий и сооружений.</p> <p>Тема 2. Механические и неразрушающие физические методы испытаний. Методы, основанные на выборке образцов для последующих испытаний. Преимущества и недостатки методов.</p> <p>Тема 3. Требования по составу Заключения по результатам обследования</p>
2	Статические испытания строительных конструкций зданий и сооружений	Тема 4. Оборудование , применяемое в лабораторных условиях при испытании моделей и образцов материалов (стандартное прессовое оборудование, испытательные машины, машины с жестким и мягким нагружением).
3	Динамические испытания зданий и сооружений	<p>Тема 5. Расчет теоретической величины частоты свободных колебаний по аналитическим зависимостям.</p> <p>Тема 6. Выбор элементов для динамических испытаний. Параметры выбора.</p>

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачету (зачету с оценкой), к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Испытание и обследование конструкций, зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Контрольная и надзорная деятельность при строительстве зданий и сооружений
Год начала реализации ОПОП	2023
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2023

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает положения и требования составления нормативно-методических документов организации, регламентирующих проведение испытаний строительных конструкций объектов промышленного и гражданского строительства.	1	Контрольная работа. Зачет. Защита курсовой работы
Имеет навыки (основного уровня) разработки методических документов на основе подготовки статей в рецензируемые издания на тему	2, 3	Защита отчета по лабораторным работам №1-4

проведения испытаний строительных конструкций объектов промышленного и гражданского назначения		
Знает основные требования и требуемый состав плана проведения испытаний и обследований строительных конструкций зданий и сооружений.	1	Контрольная работа. Зачет. Защита курсовой работы.
Имеет навыки (основного уровня) планирования испытаний, мониторинга и испытаний зданий и сооружений	2, 3	Защита отчета по лабораторным работам №1-4
Знает действующие нормативные документы и положения, регламентирующие проведение инструктажа работников и контроля порядка проведения испытаний.	1	Контрольная работа. Зачет. Защита курсовой работы.
Имеет навыки (основного уровня) составления и выполнения требований контроля при выполнении испытаний.	2, 3	Защита отчета по лабораторным работам №1-4
Знает состав работ по выполнению метрологического контроля оборудования для испытаний строительных конструкций.	2, 3	Контрольная работа. Зачет. Защита курсовой работы.
Имеет навыки (основного уровня) статистической обработки результатов статических испытаний и оценки погрешностей результатов испытаний строительных конструкций.	2, 3	Защита отчета по лабораторным работам №1-4
Знает основные действующие нормативно-технические документы, регламентирующие проведение контрольных мероприятий и оценку результатов испытаний или обследований строительных конструкций.	1	Контрольная работа. Зачет. Защита курсовой работы.
Имеет навыки (основного уровня) составления выводов по результатам испытаний или обследований зданий и сооружений.	2, 3	Защита отчета по лабораторным работам №1-4
Знает действующие нормативные требования и технологию проведения визуального осмотра и инструментальных измерений параметров строительных конструкций	2	Контрольная работа. Зачет. Защита курсовой работы.
Имеет навыки (основного уровня) освидетельствования строительных конструкций.	2, 3	Защита отчета по лабораторным работам №1-4
Знает требования нормативных документов по оценке соответствия параметров строительных конструкций действующим нормам.	1	Контрольная работа. Зачет. Защита курсовой работы.
Имеет навыки (основного уровня) применения методов обследования, мониторинга и испытаний строительных конструкций при оценке соответствия их параметров требованиям нормативных документов.	2, 3	Защита отчета по лабораторным работам №1-4

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) и защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачёта (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации:

Дифференцированный зачет (зачет с оценкой) во 2 семестре.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения дифференцированного зачета во втором семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Задачи, методы и средства обследований и испытаний строительных конструкций зданий и сооружений.	<ul style="list-style-type: none"> • Принципы организации лаборатории по контролю качества строительных материалов, изделий и конструкций согласно РМГ 128-2013. • Метрологическое обеспечение измерений. • Планирование деятельности лабораторий, осуществляющих испытания и измерения • Требования к деятельности по метрологическому обеспечению измерений и испытаний вне пределов лабораторий, осуществляющих испытания и измерения

		<ul style="list-style-type: none"> • Разработка программы испытаний физико-механических характеристик бетона в эксплуатируемом здании. • Задачи экспериментальных исследований строительных материалов и конструкций. • Задачи обследования технического состояния существующих зданий. • Контроль качества материалов и конструкций при возведении здания. • Объекты испытаний при контроле качества. • Классификация методов натурных испытаний. • Приборы и оборудование, применяемые при натурных испытаниях. • Определения параметров объектов, измеряемых при испытаниях. • Выбор средств измерения, приборов и оборудования применяемого при проведения испытаний. • Проведение измерений при испытаниях в строительстве.
2	Статические испытания строительных конструкций зданий и сооружений	<ul style="list-style-type: none"> • Статические испытания строительных конструкций. Задачи испытаний, состав работ и порядок проведения испытаний. • Особенности проведения натурных испытаний металлических и железобетонных конструкций. Примеры выполнения испытания конструкций различного назначения. • Методы и средства приложения испытательных силовых воздействий. • Нагрузочные устройства для создания статических воздействий. • Техника безопасности при проведении обследования и испытаний. • Методы и приборы для регистрации параметров напряженно-деформированного состояния строительных конструкций при проведении статических испытаний. • Механические, оптические, тензометрические, электрические и другие методы измерений. Принципы работы и область применения различных методов и приборов. • Обработка результатов статических испытаний. Определение внутренних усилий в элементах конструкций по результатам измеренных деформаций, прогибов, перемещений. • Построение эпюр внутренних усилий при различных формах сечений элементов и видах нагружения.
3	Динамические испытания зданий и сооружений	<ul style="list-style-type: none"> • Описание принципа действия средств и

		<p>приборов контроля динамических характеристик конструктивных элементов.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Определение динамических характеристик конструкций. • Динамические испытания зданий и сооружений. • Задачи испытаний, состав работ и порядок проведения испытаний в режимах свободных и вынужденных колебаний. • Методы вибродиагностики металлических и железобетонных конструкций. Примеры проведения испытаний. • Методы и способы создания динамических нагрузок (воздействий) при проведении динамических испытаний. • Методы и приборы для регистрации параметров динамического нагружения и напряженно-деформированного состояния конструкций при ударных и вибрационных воздействиях. • Принцип работы и область применения различных методов и приборов. • Определение характеристик динамически нагрузок - их величины, характера и формы, направления и продолжительности воздействия, назначение динамических коэффициентов. • Вычисление динамических характеристик конструкции - количества степеней свободы, периода, амплитуды, частоты собственных колебаний и логарифмического декремента затухания колебаний. • Выявление основных характеристик динамических процессов - амплитуды, периода, частоты, ускорения и формы вынужденных колебаний. • определения влияния динамических нагрузок на прочность, выносливость, жесткость и трещиностойкость строительных конструкций;
--	--	---

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы

Тематика курсовых работ/курсовых проектов:

1. Обследование технического состояния монолитного жилого здания
2. Обследование технического состояния несущих конструкций жилого здания малой этажности
3. Обследование технического состояния железобетонных мостовых конструкций
4. Комплексное обследование технического состояния элементов опор высотных линий электропередач
5. Обследование технического состояния конструкций покрытия ледового дворца
6. Оценка технического состояния конструкций промышленного здания
7. Обследование технического состояния конструкций преднапряженных железобетонных ферм.
8. Обследование технического состояния градирен
9. Оценка технического состояния деревянного каркаса жилого здания
10. Обследование технического состояния здания на бутовом фундаменте
11. Обследование технического состояния стальных резервуаров
12. Освидетельствование технического состояния кирпичного здания

13. Обследование технического состояния здания из сборного железобетона
14. Обследование технического состояния здания больницы
15. Обследование технического состояния здания школы
16. Обследование технического состояния здания попадающего в зону влияния нового строительства
17. Обследование технического состояния стальных конструкций покрытия типа Кисловодск
18. Комплексное обследование высотного здания.
19. Обследование технического состояния здания театра
20. Обследование технического состояния конструкций подкрановых балок, работающих на выносливость.

Состав типовой курсовой работы:

1. Общая характеристика объекта
2. Общая характеристика технической документации
3. Данные инструментальных измерений
4. Прочностные свойства материалов
5. Результаты дефектоскопии
6. Результаты поверочного расчета
7. Данные натурных испытаний (если проводились)
8. Выводы (о пригодности к эксплуатации, об ограничении нагрузки, об объемах и мерах по усилению)

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:

1. Состав заключения о техническом состоянии зданий и сооружений
2. Категории технического состояния
3. Неразрушающие методы контроля прочности строительных материалов
4. Разрушающие методы контроля прочности строительных материалов
5. Методы контроля параметров армирования
6. Акустические методы контроля прочности
7. Акустические методы дефектоскопии строительных конструкций
8. Методы определения прочности стальных конструкций
9. Применение геофизических методов при обследовании зданий и сооружений
10. Проведение поверочных расчетов при комплексном обследовании

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа во 2 семестре;
- защита отчёта по ЛР во 2 семестре.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Контрольная работа на тему: «Дефектоскопия строительных конструкций с помощью метода ультразвукового прозвучивания».

Задание № 1

При дефектоскопии участка аэродромного покрытия методом поверхностного прозвучивания были получены значения времени прохождения ультразвукового сигнала, приведенные в таблице.

Построить годограф скорости ультразвука и дать анализ полученным результатам.

Точка прозвучивания	База прозвучивания, L, см	Время прохождения ультразвука t, 10 ⁻⁶ с
1	20	50.6
2	40	138.9
3	60	156.2
4	80	210.1
5	100	254.7
6	120	311.5
7	140	358.8
8	160	412.3
9	180	350.1
10	200	405.4

Задание № 2

С использованием ультразвукового прибора выполнили поверхностное прозвучивание участка железобетонной конструкции с трещиной по схеме, указанной на рисунке 1.

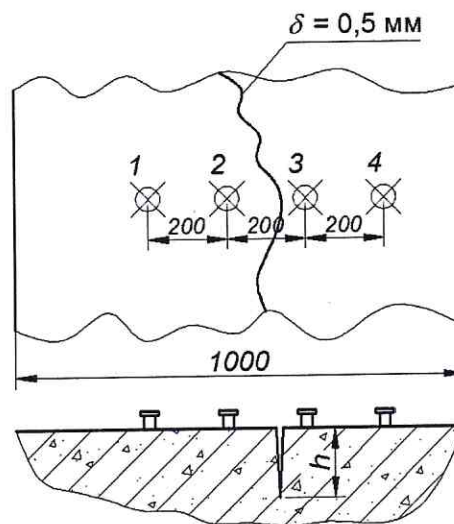


Рис. 1. Схема проведения измерений

В результате измерений получили следующие значения времени прозвучивания:

$$t_{1-2} = 52,5 \cdot 10^{-6} \text{ с}; t_{2-3} = 67,3 \cdot 10^{-6} \text{ с} \text{ и } t_{3-4} = 51,6 \cdot 10^{-6} \text{ с}$$

Требуется определить глубину развития трещины.

Задание № 3

При ультразвуковых испытаниях бетона плиты (рис. 1) получили значения времени прохождения ультразвуковых колебаний. К какому классу по прочности можно отнести бетон плиты, если градуировочная зависимость «прочность-скорость ультразвука» имеет вид: $R = 10,1 \cdot 10^{-14} \cdot v^4$

где R – нормативная прочность бетона, МПа;

v – скорость ультразвукового импульса, м/с.

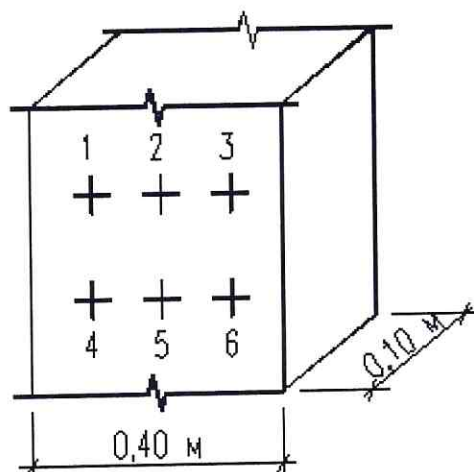


Рис. 1. Схема прозвучивания

В результате прозвучивания были получены следующие значения времени прохождения ультразвука:

$$t_1 = 24,9 \cdot 10^{-6} \text{ с}; t_2 = 25,1 \cdot 10^{-6} \text{ с}; t_3 = 25,0 \cdot 10^{-6} \text{ с};$$

$$t_4 = 24,6 \cdot 10^{-6} \text{ с}; t_5 = 25,2 \cdot 10^{-6} \text{ с}; t_6 = 24,7 \cdot 10^{-6} \text{ с}$$

Защита отчета по лабораторным работам на тему: «Обследование и испытание строительных конструкций».

Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчёта по лабораторным работам:

1. Определение твердости стальных конструкций с помощью метода Полюди и динамического метода Либа.

- Методика работы по методу Полюди.
- Принцип действия динамического твердомера.
- Переход от твердости к прочности стали.

2. Определение параметров армирования.

- Основы магнитного метода контроля параметров армирования.
- Преимущества и недостатки магнитных методов.
- Какие существуют методы контроля усилия натяжения арматуры при изготовлении преднапряженных ж/б конструкций?
- Принцип работы переносного ручного динамометра.
- Принцип работы переносного прибора с индуктивным частотным преобразователем.
- Каким методом определяют усилие натяжения прядевой арматуры?

3. Статические испытания монорельсового пути.

- Какие приборы используются для измерения перемещений конструкций?
- Почему необходимо учитывать осадку опор при определении перемещений конструкций?
- Какие датчики применяются для измерения линейных деформаций на поверхности конструкций?
- Как осуществляется переход от измеренных деформаций к напряжениям?
- Какое минимальное количество тензорезисторов необходимо наклеить в одном поперечном сечении конструкции для определения внутренних усилий?

4. Определение перемещений и напряжений при ударе.

- Причины возникновения ударных воздействий на реальных конструкциях подкрановых балок.

- Что такое коэффициент динамичности?
- Как определяются динамические перемещения и напряжения?
- Как производится обработка виброграммы?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится во втором семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на

				поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы во втором семестре.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Испытание и обследование конструкций, зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Контрольная и надзорная деятельность при строительстве зданий и сооружений
Год начала реализации ОПОП	2023
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2023

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Бедов А. И. Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 - "Строительство" (профиль "Промышленное и гражданское строительство" и магистрантов по направлению 270800 - "Строительство" : в 2-х ч. / А. И. Бедов., В. В. Знаменский, А. И. Габитов. - Москва : АСВ, 2014 Ч.1 : Обследование и оценка технического состояния оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. - 2014. - 700 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 563-589 (594 назв.). - ISBN 978-5-4323-0024-9	50

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Малахова, А. Н. Оценка несущей способности строительных конструкций при обследовании технического состояния зданий : учебное пособие / А. Н. Малахова, Д. Ю. Малахов. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 96 с. — ISBN 978-5-7264-1068-5.	http://www.iprbookshop.ru/57051.html

2	Обследование и испытание сооружений: учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ для обучающихся по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, профиль «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» / Ю. С. Кунин, А. Н. Шувалов, П. Ю. Шульгин, Зейд Л. З. Килани. — Москва : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 139 с. — ISBN 978-5-7264-1870-4. — Текст : электронный	http://www.iprbookshop.ru/78025.html
3	Коротков, В. С. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / В. С. Коротков, А. И. Афонасов. — Томск : Томский политехнический университет, 2015. — 187 с. — ISBN 978-5-4387-0464-5.	http://www.iprbookshop.ru/34681.html
4	Производство строительных материалов, изделий и конструкций : учебное пособие / О. Ю. Баженова, В. И. Сохряков, К. С. Стенечкина, С. И. Баженова. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 159 с. — ISBN 978-5-7264-1366-2.	http://www.iprbookshop.ru/57298.html
5	Орлова, А. М. Физико-химические методы анализа строительных материалов : учебное пособие / А. М. Орлова, И. П. Романова. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 205 с. — ISBN 978-5-7264-1308-2.	http://www.iprbookshop.ru/49873.html
6	Статистические методы контроля качества: учебно-методическое пособие / — Электрон.текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018.— 37 с.	http://www.iprbookshop.ru/78591.html
7	Латышенко, К. П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля : учебное пособие / К. П. Латышенко. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 307 с. — ISBN 978-5-4487-0371-3.	http://www.iprbookshop.ru/79612.html
8	Латышенко, К. П. Общая теория измерений : учебное пособие / К. П. Латышенко. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 300 с. — ISBN 978-5-4487-0408-6.	http://www.iprbookshop.ru/79654.html
9	Колобов, А. Б. Вибродиагностика. Теория и практика : учебное пособие / А. Б. Колобов. — Москва : Инфра-Инженерия, 2019. — 252 с. — ISBN 978-5-9729-0272-9.	http://www.iprbookshop.ru/86578.html

Согласовано:
НТБ

17.03.2023 Гальдус Л.Ю.

НТБ НИУ МГСУ

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Испытание и обследование конструкций, зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Контрольная и надзорная деятельность при строительстве зданий и сооружений
Год начала реализации ОПОП	2023
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2023

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Испытание и обследование конструкций, зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	08.04.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Контрольная и надзорная деятельность при строительстве зданий и сооружений
Год начала реализации ОПОП	2023
Уровень образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2023

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для проведения лабораторных работ Ауд. 007 УЛК Лаборатория испытаний сооружений	TUD300Портативный многофункциональный узловой дефектоскоп Влагомер МГ 4 Дальномер Disto A5 Динамометр арматуры ДИАР-1 Измеритель напряжения в арматуре ЭИН-МГ4 Измеритель прочности BetonCondrol Измеритель прочности бетона BetonProControl Измеритель прочности ОНИКС Измеритель прочности ОНИКС-ОС Измерительный прибор *ОНИКС* 2.4 Индикатор цифровой ИЦ 0-50 (4 шт.) Комплект датчиков линейного перемещения (4 шт.) Компьютер Тип № 1 с программным комплексом LabVIEW-2010 Монитор Aser V193 Монитор DELL T2210F Монитор Samsung SyncMaster151S Низкочастотный ультразвуковой томограф	AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

	<p>Ноутбук HP EliteBook 8540W Портативный многофункциональный твердомер TH140 Принтер HP LaserJet P2015 Принтер LG 1160 Принтер Тип № 9 Системный блок DellOptiPlex 980 MT с монитором Dell P2213T Системный блок inWin 2007 Тензометрический измерительный комплекс (2 шт.) Тестер УК 1401 М ультразвуковой Ультразвуковой измеритель прочности*Пульсар1.1* Шкаф ШАМ-11 (4 шт.) Шкаф ШРМ 22-800 (2 шт.) Электромагнитный датчик Электромагнитный прибор Поиск 2 4 Электронный измеритель прочности бетона ПОС-50МГ4 ОД</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ- 11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03- 846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб- кабинет)</p>

		<p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ</p> <p>на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья)</p> <p>Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.)</p> <p>Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)</p> <p>Монитор Samsung 24" S24C450B</p> <p>Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)</p> <p>Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3</p> <p>Принтер/HP LaserJet P2015 DN</p> <p>Аудиторный стол для инвалидов-колясочников</p> <p>Видеоувеличитель /Optelec</p> <p>ClearNote</p> <p>Джойстик компьютерный беспроводной</p> <p>Клавиатура Clevu с большими кнопками и накладкой (беспроводная)</p> <p>Кнопка компьютерная выносная малая</p> <p>Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p> <p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))</p> <p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p> <p>K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ</p> <p>На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p> <p>Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.)</p> <p>Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))</p> <p>nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>