

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Лабораторный контроль

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
Доцент	К.т.н., доцент	Сафина Л.Х.
Профессор	Д.т.н., профессор -	Коргин А.В.
Старший преподаватель	-	Зейд Килани Л.З.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением)  
« \_\_\_\_\_ ».

Заведующий кафедрой «Испытания сооружений»  
(руководитель структурного подразделения)

\_\_\_\_\_ / Топчий Д.В. /  
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 «Лабораторный контроль» является формирование компетенций обучающегося в области лабораторного сопровождения объектов строительства, реконструкции и капитального ремонта зданий и сооружений.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 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	<b>Знает</b> требования к нормативно-методическим документам организации, регламентирующим проведение испытаний строительных конструкций объектов промышленного и гражданского строительства. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки статей в рецензируемые издания на тему проведения испытаний строительных конструкций объектов промышленного и гражданского назначения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	методических документов по соответствующей тематике.
ПК-2.2 Составление планов проведения испытаний и/или обследований строительных конструкций	<b>Знает</b> основные требования и этапы проведения испытаний и обследований строительных конструкций зданий и сооружений. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> планирования обследования, мониторинга и испытаний зданий и сооружений.
ПК-2.3 Контроль проведения, оценка результатов испытаний и/или обследований строительных конструкций	<b>Знает</b> содержание актуальных нормативных документов по контролю проведения испытаний. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля проведения испытаний и/или обследований строительных конструкций. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки результатов испытаний и/или обследований строительных конструкций.
ПК-2.4 Контроль проведения визуального осмотра и инструментальных измерений параметров строительных конструкций	<b>Знает</b> состав работ метрологического контроля оборудования для обследования строительных конструкций. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> статистической обработки результатов испытаний и оценки погрешностей измерений параметров строительных конструкций.
ПК-2.5 Оценка соответствия параметров строительных конструкций требованиям нормативных документов	<b>Знает</b> основные актуальные нормативно-технические документы по оценке результатов испытаний или обследований строительных конструкций. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия параметров строительных конструкций требованиям нормативных документов
ПК-2.6 Подготовка отчетных документов по результатам испытаний и/или обследований строительных конструкций	<b>Знает</b> требования нормативных документов к составлению отчетов (заключений) по результатам проведенных испытаний и/или обследований строительных конструкций <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки отчетов по результатам проведенных испытаний и/или обследований строительных конструкций
ПК-2.7 Контроль выполнения технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях и обследованиях строительных конструкций	<b>Знает</b> требования действующих нормативных документов к соблюдению технологической дисциплины и охране труда. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля соблюдения технологической дисциплины при проведении испытаний и/или обследований строительных конструкций.

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 5 з.е. зачётных единиц (180 академических часов). (*1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам*)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
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							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости *
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	Контроль	
1	Задачи лабораторного контроля. Виды лабораторного контроля	1	2	-						<p><i>Домашнее задание (р.1-8)</i>  <i>Защита отчета по лабораторным работам(р. 2,3, 5-8)</i></p>
2	Контроль физико-механических свойств конструкционных материалов	1	2	2						
3	Контроль качества изготовления и монтажа строительных конструкций. Методы дефектоскопии	1	2	10						
4	Основа теории и планирования эксперимента	1	2	-						
5	Статические испытания строительных конструкций	1	2	6						
6	Динамические испытания строительных конструкций	1	2	10						
7	Моделирование строительных конструкций	1	2	2						
8	Основы мониторинга зданий и сооружений	1	2	2						
	Итого:		16	32				96	36	<i>экзамен</i>

\* - реферат, контрольная работа, расчетно-графическая работа, домашнее задание

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

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

##### 4.1. Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Задачи лабораторного контроля. Виды лабораторного контроля	Задачи лабораторного сопровождения объектов строительства, реконструкции и капитального ремонта зданий и сооружений. Входной, текущий операционный и приемочный контроль качества объекта строительства, реконструкции. Основные причины аварий строительных конструкций. Задачи обследований и испытаний строительных конструкций. Классификация видов обследований и испытаний зданий и сооружений, конструктивных элементов и их моделей. Особенности решаемых задач. Общие требования к проведению лабораторного сопровождения строительства. Состав работ и порядок проведения лабораторного контроля и инженерного обследования для составления технического заключения. Порядок составления протоколов испытаний и технических заключений по результатам лабораторного контроля или обследования.
2	Контроль физико-механических свойств конструкционных материалов	Обзор методов контроля физико-механических характеристик конструкционных материалов непосредственно в элементах зданий и сооружений. Механические и адеструктивные неразрушающие физические методы испытаний. Методы, основанные на выборке образцов для последующих испытаний. Преимущества и недостатки методов
3	Контроль качества изготовления и монтажа строительных конструкций. Методы дефектоскопии	Обзор методов контроля качества изготовления и монтажа строительных конструкций. Выбор и обоснование применения различных физических методов контроля, их преимущества и недостатки. Акустические методы контроля конструкций и материалов. Ультразвуковой импульсный метод контроля железобетонных конструкций. Определение прочности и однородности бетона. Ультразвуковая дефектоскопия железобетонных конструкций. Контроль процессов трещинообразования в бетоне. Методы ультразвуковой дефектоскопии металлических конструкций. Низкочастотный звуковой (ударный) метод контроля массивных и протяжённых конструкций. Виброакустический (резонансный) метод контроля конструкций. Магнитные и электромагнитные, электрические, радиационные и тепловые методы контроля конструкций и материалов. Методы дефектоскопии, методы контроля усилия натяжения арматуры, тросов, вант. Контроль плотности и влажности материалов.
4	Основа теории и планирования эксперимента	Эксперимент как предмет исследования. Теория вероятностей как основа теории эксперимента. Оптимальное планирование эксперимента. Последовательное планирование. Рандомизация. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Понятие о статической проверке гипотез. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Дисперсионный анализ. Методы факторного анализа, их области применения. Планирование эксперимента с точки зрения анализа ошибок.

5	Статические испытания строительных конструкций	<p>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.</p> <p>Методы и средства приложения испытательных силовых воздействий. Нагрузочные устройства для создания статических воздействий. Техника безопасности при проведении обследовании и испытаний.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
6	Динамические испытания строительных конструкций	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Усталостные испытания элементов строительных конструкций при малоцикловом низкочастотном нагружении. Испытание элементов конструкций на выносливость при высокочастотном нагружении. Динамическое зондирование и ранняя диагностика технического состояния несущих и ограждающих конструкций уникальных зданий и сооружений.</p> <p>Обработка результатов динамических испытаний. Анализ виброграмм при испытаниях в режиме свободных и вынужденных колебаний. Определение частот, амплитуд и форм колебаний конструкций. Экспериментальные способы определения динамического коэффициента.</p>
7	Моделирование строительных конструкций	<p>Моделирование строительных конструкций. Виды и классификация методов моделирования. Развитие методов моделирования в различные периоды исследования строительных конструкций. Особенности задач, решаемых методами моделирования.</p> <p>Механическое и физическое моделирование. Основы теории подобия. Законы подобия. Методы определения критериев подобия (анализ размерностей, анализ уравнения). Индикаторы подобия.</p> <p>Техника моделирования. Требования к изготовлению моделей, к нагрузочным устройствам, к методам и способам оценки напряженно-деформированного состояния моделей.</p> <p>Современные методы компьютерного моделирования. Применение методов компьютерного моделирования для создания сложных пространственных моделей уникальных зданий и сооружений.</p>
8	Основы мониторинга зданий и сооружений	<p>Цели и задачи мониторинга. Основные понятия. Причины возникновения аварийных ситуаций. Методы оценки технического</p>

		<p>состояния сооружений в ходе мониторинга. Разработка систем мониторинга высотных и большепролетных сооружений.</p> <p>Периодический и автоматический мониторинг технического состояния конструкций. Основные методы и средства регистрации параметров напряжённо-деформированного состояния строительных конструкций</p> <p>Динамические и сейсмометрические испытания конструкций в ходе мониторинга. Современные геодезические методы и средства периодического и автоматического мониторинга. МКЭ-оценка напряжённо-деформированного состояния конструкций в ходе мониторинга.</p>
--	--	---

#### 4.2. Лабораторный практикум

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия
1	Контроль физико-механических свойств конструкционных материалов	<p>1. Механические неразрушающие методы определения прочности материалов в конструкциях зданий и сооружений..</p> <p>Изучение механического неразрушающего метода оценки прочности тяжёлого бетона с помощью прибора Ониск-2.5.</p> <p>Изучение механического неразрушающего метода оценки прочности металла с помощью твердомера Польди.</p>
2	Контроль качества изготовления и монтажа строительных конструкций. Методы дефектоскопии	<p>2 Освидетельствование элементов сооружений на примере железобетонной балки. Ознакомление с методикой экспериментальной оценки состояния и работоспособности элементов сооружения, основанной на применении неразрушающих методов испытаний.</p> <p>3 Ультразвуковой импульсный метод исследования свойств строительных материалов в образцах, конструкциях и сооружениях. Изучение методики проведения ультразвуковых испытаний и ознакомление с применяемой аппаратурой. Определение динамического модуля упругости различных материалов: бетона, кирпича, гипса и др. Поиск дефектов в конструкциях.</p> <p>4. Томографическое обследование элемента строительных конструкций на примере ж.б. балки и оценка работы балки, усиленной углеволокном</p> <p>Изучение методики проведения обследования железобетонных элементов с помощью ультразвукового томографа. Определения параметров армирования конструкций. Определение пространственного положения арматуры в конструкции. Оценка работы балки, усиленной углеволокном.</p> <p>5. Вибрационный метод оценки состояния элементов ж/б конструкции. Проверка эксплуатационных нескольких однотипных железобетонных элементов по экспериментальным значениям динамических характеристик этих элементов. Вычисление значения момента трещинообразования. Вычисление контрольного прогиба элементов. Оценка наличия скрытых внутренних дефектов.</p> <p>6. Контроль усилия натяжения арматуры при изготовлении преднапряженных ж/б конструкций. Определение усилия натяжения арматуры при электротермическом натяжении с помощью различных приборов.</p>
3	Статические испытания строительных конструкций	<p>7. Тензорезисторный метод измерения деформаций. Определение коэффициента тензочувствительности тензорезисторов (градуировка тензорезисторов). Определение напряженно-деформированного состояния модели, защемленной по одной из сторон пластины из оргстекла.</p>

		<p>8. Статические испытания монорельсового пути. Определение вертикальных перемещений и нормальных напряжений в заданном сечении балки. Сравнение расчетных значений этих параметров с экспериментальными. Сравнение действительной схемы работы монорельсового пути с расчетной с помощью линии влияния изгибающего момента для заданного сечения балки.</p> <p>9. Статические испытания модели металлической фермы. Исследование пространственной работы металлической фермы. Выявление совместной работы балок металлической фермы, определение влияния несимметричного нагружения. Построение поверхностей влияния прогибов для заданных характерных точек. Определение максимальных перемещений элементов моста при заданных нагрузках.</p>
4	Динамические испытания строительных конструкций	<p>10. Динамические испытания балки в режиме свободных колебаний при изменении числа степеней свободы. Ознакомление с регистрирующей аппаратурой для динамических испытаний конструкций. Определение частоты собственных колебаний балки и значения декремента колебаний. Определение изменения частоты собственных колебаний балки и декремента колебаний при изменении массы колеблющейся системы.</p> <p>11. Динамические испытания балки в режиме вынужденных колебаний. Определение первой и второй резонансных форм колебаний балки. Определение амплитуды колебаний балки при двух резонансных формах колебаний (в заданных сечениях балки). Сравнение частоты резонансных колебаний балки с теоретической частотой собственных колебаний</p> <p>12. Определение динамического коэффициента для модели подкрановой балки. Ознакомление с методикой определения динамического коэффициента для элемента конструкции экспериментальным путем. Оценка факторов, влияющих на величину динамического коэффициента.</p> <p>13 Оценка эффективности работы динамических гасителей колебаний. Изучение принципа работы, методики расчета и особенностей применения простейшего динамического гасителя. Определение параметров виброгасителя. Оценка эффективности работы виброгасителя.</p> <p>14. Определение характеристик статической и циклической трещиностойкости материалов. Определение характеристик статической трещиностойкости материала. Определение характеристик циклической трещиностойкости материала.</p> <p>Изучение понятия J-интеграла и коэффициента концентрации напряжений.</p>
5	Моделирование строительных конструкций	<p>15. Оценка погрешностей приближенного моделирования при деформировании упругих пластин. Определение напряжённо-деформированного состояния пластин из разнородных упругих материалов тензометрическим методом. Определение прогибов пластин механическими приборами и тензоупругими элементами. Применение методов теории подобия для определения для определения масштабов нагрузок, деформаций, перемещений. Сравнение результатов эксперимента с расчетными значениями.</p>
6	Основы мониторинга зданий и сооружений	<p>16. Определений деформаций элементов конструкций в ходе мониторинга зданий и сооружений. Ознакомление с методикой измерения деформаций конструкций с помощью современных геодезических методов, датчиков перемещений, инклинометров. Определение пространственных характеристик неравномерного</p>



		осадочного процесса по результатам измерений. Статистическая обработка результатов измерений.
--	--	---

#### 4.3. Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.4. Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

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

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

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

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Задачи лабораторного контроля. Виды лабораторного контроля	Провести обзор методов лабораторного контроля
2	Контроль физико-механических свойств конструкционных материалов	Провести обзор и сравнительный анализ методов контроля физико-механических свойств метериалов
3	Контроль качества изготовления и монтажа строительных конструкций. Методы дефектоскопии	Изучить методы дефектоскопии металлических и железобетонных конструкций
4	Основа теории и планирования эксперимента	Изучить порядок планирования эксперимента
5	Статические испытания строительных конструкций	Проанализировать методы и особенности полевых статических испытаний строительных конструкций
6	Динамические испытания строительных конструкций	Изучить методы обработки данных по данным динамических испытаний, быстрые преобразования фурье
7	Моделирование строительных конструкций	Изучить примеры моделирования стротелных конструкций, модели, учет масштабного фактора
8	Основы мониторинга зданий и сооружений	Изучить состав проекта мониторинг СМИК

### 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.08	Лабораторный контроль

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)
<b>Знает</b> требования к нормативно-методическим документам организации, регламентирующим проведение испытаний строительных конструкций объектов промышленного и гражданского строительства.	1	Зачет Домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки статей в рецензируемые издания на тему проведения испытаний строительных	1,2,3,4,5,6,7,8	Зачет Защита отчета по лабораторным работам

конструкций объектов промышленного и гражданского назначения.		
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки методических документов по соответствующей тематике.	1,2,3,4,5,6,7,8	Зачет Защита отчета по лабораторным работам
<b>Знает</b> основные требования и этапы проведения испытаний и обследований строительных конструкций зданий и сооружений..	1	Зачет Домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> планирования обследования, мониторинга и испытаний зданий и сооружений.	3, 4, 5, 6	Защита отчета по лабораторным работам Домашнее задание
<b>Знает</b> содержание актуальных нормативных документов по контролю проведения испытаний.	1,5	Зачет Домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля проведения испытаний и/или обследований строительных конструкций.	1, 2	Защита отчета по лабораторным работам
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки результатов испытаний и/или обследований строительных конструкций.	1, 2	Защита отчета по лабораторным работам Домашнее задание
<b>Знает</b> состав работ метрологического контроля оборудования для обследования строительных конструкций.	1	Зачет Домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> статистической обработки результатов испытаний и оценки погрешностей измерений параметров строительных конструкций.	1, 3, 4	Защита отчета по лабораторным работам Домашнее задание
<b>Знает</b> основные актуальные нормативно-технические документы по оценке результатов испытаний или обследований строительных конструкций.	1	Зачет Домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия параметров строительных конструкций требованиям нормативных документов	1, 2, 3, 4, 5, 6	Защита отчета по лабораторным работам
<b>Знает</b> требования нормативных документов к составлению отчетов (заключений) по результатам проведенных испытаний и/или обследований строительных конструкций	1, 2, 3	Зачет Домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки отчетов по результатам проведенных испытаний и/или обследований строительных конструкций	1, 2, 3	Защита отчета по лабораторным работам Домашнее задание
<b>Знает</b> требования действующих нормативных документов к соблюдению технологической дисциплины и охране труда.	1, 2, 3	Зачет Домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля соблюдения технологической дисциплины при проведении испытаний и/или обследований строительных конструкций.	4, 5, 6, 7, 8	Зачет Защита отчета по лабораторным работам

## 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена 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
Навыки основного уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	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

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Экзамен в 1 семестре.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 1 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Задачи лабораторного контроля. Виды лабораторного контроля	Задачи лабораторного сопровождения объектов строительства, реконструкции и капитального ремонта зданий и сооружений Входной, текущий операционный и приемочный контроль качества объекта строительства, реконструкции Задачи обследований и испытаний строительных конструкций Классификация видов обследований и испытаний зданий и сооружений Общие требования к проведению лабораторного сопровождения строительства Состав работ и порядок проведения лабораторного контроля и инженерного обследования для составления

		<p>технического заключения</p> <p>Порядок составления протоколов испытаний и технических заключений по результатам лабораторного контроля или обследования</p>
2.	Контроль физико-механических свойств конструкционных материалов	<p>Обзор методов контроля физико-механических характеристик конструкционных материалов непосредственно в элементах зданий и сооружений</p> <p>Механические и деструктивные неразрушающие физические методы испытаний</p> <p>Методы, основанные на выборке образцов для последующих испытаний</p>
3.	Контроль качества изготовления и монтажа строительных конструкций. Методы дефектоскопии	<p>Выбор и обоснование применения различных физических методов контроля, их преимущества и недостатки.</p> <p>Акустические методы контроля конструкций и материалов</p> <p>Ультразвуковой импульсный метод контроля железобетонных конструкций.</p> <p>Определение прочности и однородности бетона</p> <p>Ультразвуковая дефектоскопия железобетонных конструкций</p> <p>Контроль процессов трещинообразования в бетоне.</p> <p>Методы ультразвуковой дефектоскопии металлических конструкций</p> <p>Низкочастотный звуковой (ударный) метод контроля массивных и протяжённых конструкций</p> <p>Виброакустический (резонансный) метод контроля конструкций.</p> <p>Магнитные и электромагнитные, методы контроля конструкций и материалов</p> <p>Электрические методы контроля конструкций и материалов</p> <p>тепловые методы контроля конструкций и материалов</p> <p>методы контроля усилия натяжения арматуры, тросов, вант.</p>
4.	Основа теории и планирования эксперимента	<p>Эксперимент как предмет исследования.</p> <p>Теория вероятностей как основа теории эксперимента.</p> <p>Оптимальное планирование эксперимента.</p> <p>Последовательное планирование. Рандомизация.</p> <p>Статистические методы обработки экспериментальных данных.</p> <p>Понятие о статической проверке гипотез.</p> <p>Корреляционный анализ.</p> <p>Регрессионный анализ.</p> <p>Дисперсионный анализ.</p> <p>Методы факторного анализа, их области применения.</p> <p>Планирование эксперимента с точки зрения анализа ошибок.</p>
5.	Статические испытания строительных конструкций	<p>Статические испытания строительных конструкций.</p> <p>Задачи испытаний, состав работ и порядок проведения испытаний.</p> <p>Особенности проведения натурных испытаний металлических и железобетонных конструкций.</p> <p>Примеры выполнения испытания конструкций различного назначения.</p> <p>Методы и средства приложения испытательных силовых воздействий.</p>

		<p>Нагрузочные устройства для создания статических воздействий.</p> <p>Техника безопасности при проведении обследования и испытаний.</p> <p>Методы и приборы для регистрации параметров напряженно-деформированного состояния строительных конструкций при проведении статических испытаний.</p> <p>Механические, методы измерений.</p> <p>Тензометрические, методы измерений.</p> <p>Принципы работы и область применения различных методов и приборов.</p> <p>Обработка результатов статических испытаний.</p> <p>Определение внутренних усилий в элементах конструкций по результатам измеренных деформаций прогибов, перемещений.</p> <p>Построение эпюр внутренних усилий при различных формах сечений элементов и видах нагружения.</p>
6.	Динамические испытания строительных конструкций	<p>Динамические испытания зданий и сооружений.</p> <p>Задачи испытаний, состав работ и порядок проведения испытаний в режимах свободных и вынужденных колебаний.</p> <p>Методы вибродиагностики металлических и железобетонных конструкций.</p> <p>Методы и способы создания динамических нагрузок (воздействий) при проведении динамических испытаний.</p> <p>Методы и приборы для регистрации параметров динамического нагружения и напряженно-деформированного состояния конструкций при ударных и вибрационных воздействиях.</p> <p>Принцип работы и область применения различных методов и приборов.</p> <p>Усталостные испытания элементов строительных конструкций при малоцикловом низкочастотном нагружении.</p> <p>Испытание элементов конструкций на выносливость при высокочастотном нагружении.</p> <p>Динамическое зондирование и ранняя диагностика технического состояния несущих и ограждающих конструкций уникальных зданий и сооружений.</p> <p>Обработка результатов динамических испытаний.</p> <p>Анализ виброграмм при испытаниях в режиме свободных и вынужденных колебаний.</p> <p>Определение частот, амплитуд и форм колебаний конструкций.</p> <p>Экспериментальные способы определения динамического коэффициента.</p>
7.	Моделирование строительных конструкций	<p>Моделирование строительных конструкций.</p> <p>Виды и классификация методов моделирования.</p> <p>Развитие методов моделирования в различные периоды исследования строительных конструкций.</p> <p>Особенности задач, решаемых методами моделирования.</p> <p>Механическое и физическое моделирование.</p> <p>Основы теории подобия. Законы подобия.</p> <p>Методы определения критериев подобия (анализ</p>

		<p>размерностей, анализ уравнения).  Индикаторы подобия.  Техника моделирования.  Требования к изготовлению моделей, к нагрузочным устройствам, к методам и способам оценки напряженно-деформированного состояния моделей.  Современные методы компьютерного моделирования  Применение методов компьютерного моделирования для создания сложных пространственных моделей уникальных зданий и сооружений.</p>
8.	Основы мониторинга зданий и сооружений	<p>Цели и задачи мониторинга. Основные понятия. Причины возникновения аварийных ситуаций.  Методы оценки технического состояния сооружений в ходе мониторинга.  Разработка систем мониторинга высотных и большепролетных сооружений.  Периодический и автоматический мониторинг технического состояния конструкций. Основные методы и средства регистрации параметров напряженно-деформированного состояния строительных конструкций  Динамические и сейсмометрические испытания конструкций в ходе мониторинга.  Современные геодезические методы и средства периодического и автоматического мониторинга.  МКЭ-оценка напряженно-деформированного состояния конструкций в ходе мониторинга.</p>

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

### *2.2. Текущий контроль*

#### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- домашнее задание;
- защита отчёта по ЛР;
- 

#### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:*

*Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчета по лабораторным работам по теме «Обследование и испытание зданий и сооружений»:*

1. Контроль физико-механических свойств конструкционных материалов
  - Какое минимальное количество измерений необходимо производить при использовании ударно-импульсного метода для определения прочности бетона конструкции?
  - Испытания по методу Польди.
2. Контроль качества изготовления и монтажа строительных конструкций. Методы дефектоскопии
  - В чем заключаются теоретические основы ультразвукового метода определения модуля упругости материалов?



- К какому виду колебаний относится ультразвук?
  - В чем заключается принцип работы ультразвукового прибора для испытаний строительных материалов?
3. Статические испытания строительных конструкций
    - 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. Динамические испытания строительных конструкций
    - Как экспериментальным путем определить частоту колебаний конструкции?
    - Какие измерительные средства применяют при регистрации динамических деформаций и перемещений?
    - Что называют логарифмическим декрементом колебаний и как экспериментально определить его значение?
    - Как влияет изменение массы и жесткости элемента конструкции на величину частоты собственных колебаний?
    - Что называют основными резонансными формами колебаний балки?
    - Как влияют условия закрепления балки на опорах на резонансные частоты колебаний?
  5. Моделирование строительных конструкций
    - Определение напряжённо-деформированного состояния пластин из разнородных упругих материалов тензометрическим методом
    - . Определение прогибов пластин механическими приборами и тензоупругими элементами
  6. Основы мониторинга зданий и сооружений
    - Методы измерения деформаций при мониторинге зданий и сооружений
    - Геодезические методы проведения мониторинга
    - Камеральная обработка полученных данных

*Домашнее задание* по теме «Лабораторный контроль» посвящено проверке правильности усвоения обучающимися материалов лекционных, практических и лабораторных занятий.

Пример домашнего задания:

1. Выполнить построение градуировочной зависимости косвенной характеристики метода упругого отскока.
2. Составить программу проведения лабораторного контроля заданного типа строительной конструкции, материалов, изделий.
3. В реферативной форме выполнить сравнительный анализ методов определения физико-механических свойств материалов конструкций.

### **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 экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 1 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, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, 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 и, 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 в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Лабораторный контроль

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
2	Кириленко, А. М. Диагностика железобетонных конструкций и сооружений : научное издание / А. М. Кириленко ; [рец.: Ю. С. Кунин, В. И. Шейнин] ; ЗАО "Триада-Холдинг". - Москва : Архитектура-С, 2013. - 367 с. : цв. ил., табл. - Библиогр.: с. 297-303 (138 назв.). - Нормативные и рекомендательные документы: с. 304-311. - ISBN 978-5-9647-0237-5	30

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.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/57051.html">http://www.iprbookshop.ru/57051.html</a>

2	Семенцов, С. В. Методика проведения обследований и мониторинга технического состояния зданий и сооружений с использованием передовых технологий : учебное пособие / С. В. Семенцов, М. М. Орехов, В. И. Волков. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 76 с. — ISBN 978-5-9227-0428-1.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/19009.html">http://www.iprbookshop.ru/19009.html</a>
3	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.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/78025.html">http://www.iprbookshop.ru/78025.html</a>

Согласовано:  
НТБ

03.04.2023

Гальдус Л.Ю.

НТБ НИУ МГСУ

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Лабораторный контроль

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

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Лабораторный контроль

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	
Ауд. 001 УЛК Экспертно-диагностическая испытательная лаборатория строительных конструкций	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся Дополнительный контрольный блок Испытательная система определения механических характеристик Комплекс для стендовых испытаний узлов конструкций для статических и динамически Контроллер MTS FlexTest 40 Напольная испытательная машина модель Satec 1000 HDX Напольная электромеханическая машина, модель 3382 Напорная сервогидравлическая машина для статических и динамических испытаний Основной контрольный блок Учебный контрольный блок на 32 канала 722412 Системный блок ProMegaJet 310 MT i3 7100/4Gb/500Gb 7.2k/HDG 630/DVD/DOS 722412 Системный блок ProMegaJet 310 MT i3 7100/4Gb/500Gb 7.2k/HDG 630/DVD/DOS Брошюровщик ProfiOffice Bindstream M12 Plus, A4,12 л. 400 л. Видеокамера /Sony цифровая Видеокамера сетевая поворотная Компрессор АВАС Pole Position O20P	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS OfficePro [2003;50] (ЗАО Софтлайн №000337 от 22.03.2006) WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)



	<p>Компьютер Рабочая станция Necs Optima</p> <p>Компьютер Рабочая станция Necs Optima</p> <p>Компьютер Тип 4 / Dell с монитором 21.5" HP</p> <p>Монитор / Sharp LC-60LE925 широкоформатный</p> <p>Монитор подключаемый к компьютеру AOC I2475PXQU</p> <p>МФУ Ricoh SP C260SFNw</p> <p>Ноутбук Notebook/ №2</p> <p>Ноутбук - Компьютер Notebook № 1</p> <p>Ноутбук *Lenovo* портативный компьютер Lenovo ThinkPad L510 Series Core 2 Duo T6</p> <p>Ноутбук Notebook / Sony 13"</p> <p>Ноутбук HP PAVILION 15-cc532ur 2CT31EA</p> <p>Полуавтоматический дисковой отрезной станок MER TIGER 352 FVO № 0184340</p> <p>Системный блок Core 2 duo 4Gb Ram+Монитор E1920</p> <p>Системный блок Core 2 duo 4Gb Ram+Монитор E1920</p> <p>Системный блок HP Pavilion 590-p0007ur 4 GM35EA</p> <p>Точка доступа/беспроводной сети Учебный контрольный блок на 16 каналов</p> <p>Хранилище сетевое</p> <p>Штабелер гидравлический с ручным приводом LC-СТУ1030 г/п 1,0Т/высота подъема 3,0</p> <p>687899 Мебель SP Бюджет Шкаф полузакракрытый 2552(651,879) орех/серый 1810</p> <p>Автономный регистрирующий термогигрометр ИВТМ-7 Р-02 И-Д с функцией измерения ат</p> <p>Динамометрический ключ 3/4 DR 140/980 НМ</p> <p>Домкрат винтовой 25 тонн (5 шт.)</p> <p>Индикатор цифровой ИЦ 0-50 (4 шт.)</p> <p>Источник бесперебойного питания CyberPower UT2200EI 2200VA/1320W</p> <p>Лабораторный стол (3 шт.)</p> <p>Монитор / 19" TFT</p> <p>Принтер тип 3 HP LJ CP 2025dn</p> <p>Системный блок ПЭВМ "ХОПЕР" в составе: процессор Core 2 Duo E7200 2/53/1066/3М В</p> <p>Станок *Калибр сс-13/350*</p> <p>Стеллаж двойной открытый</p> <p>Стеллаж металлический</p> <p>Стол компьютерный (4 шт.)</p> <p>Таль ручная рычажная SB-C-1.5-12.0 (2 шт.)</p> <p>Таль ручная цепная HSZ-A 2.0 высота подъема 6,0 м (2 шт.)</p> <p>Таль электрическая цепная, 3т, 380 В, трос 6 м, 42 кг (1283062)</p>	
--	--	--

	Тележка гидравлическая LC-CBY-2/5ACL г/п 2,5тн.L вил 1150мм(низкопрофильная) Точильное приспособление Шкаф для сетевого оборудования Электрофрезер	
Ауд. 007 УЛК Лаборатория испытаний сооружений	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся TUD300 Портативный многофункциональный узловой дефектоскоп Влагомер МГ 4 Дальномер Disto A5 Динамометр арматуры ДИАР-1 Измеритель напряжения в арматуре ЭИН-МГ4 Измеритель прочности Beton Condrol Измеритель прочности бетона Beton Pro Control 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 Ноутбук HP EliteBook 8540W Портативный многофункциональный твердомер TH140 Принтер HP LaserJet P2015 Принтер LG 1160 Принтер Тип № 9 Системный блок Dell OptiPlex 980 MT с монитором Dell P2213T Системный блок in Win 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	WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб- кабинет)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	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-	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

	<p>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>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)          MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)          PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))          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>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.)          Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не</p>

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