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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.07.06	Спецкурс по испытаниям зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Промышленное и гражданское строительство
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Кунин Ю.С.
доцент	к.т.н.	Перунов А.С.

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

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН,
протокол №1 от «29» августа 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Спецкурс по испытаниям зданий и сооружений» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области изучения технологий испытаний строительных конструкций зданий и сооружений, применяемого при испытаниях измерительного оборудования, организации проведения испытаний и оценки качеств конструкций по результтатм испытаний.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ специальности. Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

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-7. Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-7.9. Использование необходимых программных средств для информационного моделирования и решения профильных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-7.9. Использование необходимых программных средств для информационного моделирования и решения профильных задач	**Знает** необходимые программные средства для информационного моделирования и решения задач, выполняемых при выполнении испытаний зданий и сооружений **Имеет навыки (начального уровня)** применения программных средств, используемых при испытаниях строительных конструкций зданий и сооружений

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

3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 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	Классификация видов испытаний зданий и сооружений по различным признакам	8	2	-	-	18	18	45	9	*Контрольное задание по КоП*
2	Оборудование и измерительная аппаратура для проведения испытаний	8	4							
3	Организация проведения испытаний	8	2							
4	Оценка качества конструкций по результатам испытаний	8	2							
5	Охрана труда при испытаниях конструкций	8	2							
6	Изучение работы конструкций и сооружений на моделях	8	4							
7	Примеры проведения испытаний строительных конструкций	8	2							
	Итого:	8	18	-	-	18	18	45	9	*Зачет с оценкой, курсовой проект*

Форма обучения - очно-заочная

№	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	Классификация видов испытаний зданий и сооружений по различным	9	2	-	-	8	10	79	9	*Контрольное задание по КоП*

	признакам									
2	Оборудование и измерительная аппаратура для проведения испытаний	9								
3	Организация проведения испытаний	9								
4	Оценка качества конструкций по результатам испытаний	9								
5	Охрана труда при испытаниях конструкций	9								
6	Изучение работы конструкций и сооружений на моделях	9								
7	Примеры проведения испытаний строительных конструкций	9								
	Итого:		2	-	-	8	10	79	9	*Зачет с оценкой, курсовой проект*

Форма обучения — заочная

№	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	Классификация видов испытаний зданий и сооружений по различным признакам	9								
2	Оборудование и измерительная аппаратура для проведения испытаний	9								
3	Организация проведения испытаний	9								
4	Оценка качества конструкций по результатам испытаний	9	-	-	-	4	10	85	9	*Контрольное задание по КоП*
5	Охрана труда при испытаниях конструкций	9								
6	Изучение работы конструкций и сооружений на моделях	9								
7	Примеры проведения испытаний строительных конструкций	9								
	Итого:		-	-	-	4	10	85	9	*Зачет с оценкой, курсовой проект*

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;

4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Классификация видов испытаний зданий и сооружений по различным признакам	*1. Классификация видов испытаний зданий и сооружений по различным признакам* Классификация видов испытаний зданий и сооружений по различным признакам. Требования к конструкциям и оценка их работы. Назначение испытаний для различных видов и типов строительных конструкций
2	Оборудование и измерительная аппаратура для проведения испытаний	*2. Оборудование и измерительная аппаратура для проведения испытаний. Часть 1.* Испытательные прессы и машины. Силовая плита и стендовое испытательное оборудование. Монтажное оборудование и такелажные приспособления. Приборы для измерения перемещений. Приборы для измерения деформаций. Тензорезисторы и тензорезисторная аппаратура. *3. Оборудование и измерительная аппаратура для проведения испытаний. Часть 2.* Ультразвуковая измерительная аппаратура. Рентгеновская и радиометрическая аппаратура. Механические приборы. Использование геодезических приборов и инструментов при освидетельствовании и испытании конструкций. Поверка испытательного оборудования. Автоматизация при испытаниях.
3	Организация проведения испытаний	*4. Организация проведения испытаний* Методика испытаний. Подготовка конструкций и оборудования для испытаний. Установка измерительных приборов. Определение основных прочностных и упругих свойств материалов строительных конструкций. Испытание элементов конструкции статической нагрузкой. Испытание элементов конструкций динамической нагрузкой.
4	Оценка качества конструкций по результатам испытаний	*5. Оценка качества конструкций по результатам испытаний* Статистическая обработка результатов испытаний. Применение автоматизированных систем для обработки экспериментальных данных. Методы оценки работы конструкции по предельным состояниям.
5	Охрана труда при испытаниях конструкций	*6. Охрана труда при испытаниях конструкций* Мероприятия по охране труда и технике безопасности при испытаниях конструкций. Охрана труда при испытаниях конструкций рентгеновскими и радиометрическими методами. Планово-предупредительный ремонт и

		профилактика оборудования.
6	Изучение работы конструкций и сооружений на моделях	*7. Изучение работы конструкций и сооружений на моделях. Часть 1.* Методика моделирования. Сущность метода моделирования. Геометрическое подобие. Силовое и физическое подобие. Возможности применения метода моделирования для исследования строительных конструкций и сооружений. *8. Изучение работы конструкций и сооружений на моделях. Часть 2.* Общие понятия о теории подобия. Техника моделирования. Примеры моделирования
7	Примеры проведения испытаний строительных конструкций	*9. Примеры проведения испытаний строительных конструкций* Испытания фундаментных блоков. Испытания колонн. Испытания фрагментов стыков колонн. Исследование прочности коротких консолей колонн. Испытание ригелей. Испытание узлов сопряжения ригеля с колонной. Испытания панелей перекрытий. Испытания стеновых панелей. Испытания элементов каркаса здания. Испытание секции оболочки покрытия. Испытания лестничных площадок и маршей. Испытания рамных блоков, подкрановых путей. Испытание кирпичных простенков, сводов, колонн.

Форма обучения - очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Классификация видов испытаний зданий и сооружений по различным признакам	Обзорная лекция по темам: 1. Классификация видов испытаний зданий и сооружений по различным признакам 2. Оборудование и измерительная аппаратура для проведения испытаний 3. Организация проведения испытаний 4. Оценка качества конструкций по результатам испытаний 5. Охрана труда при испытаниях конструкций 6. Изучение работы конструкций и сооружений на моделях *7.* Примеры проведения испытаний строительных конструкций
2	Оборудование и измерительная аппаратура для проведения испытаний	
3	Организация проведения испытаний	
4	Оценка качества конструкций по результатам испытаний	
5	Охрана труда при испытаниях конструкций	
6	Изучение работы конструкций и сооружений на моделях	
7	Примеры проведения испытаний строительных конструкций	

Форма обучения — заочная

Не предусмотрено учебным планом

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Классификация видов испытаний зданий и сооружений по различным признакам	*1. Испытание бетона с помощью ультразвукового метода* Обзор возможностей ультразвукового метода при определении прочности бетона. Пример построения градуировочной зависимости в компьютерном приложении для работы с электронными таблицами. *2. Способы получения усилий при компьютерном моделировании строительных конструкций* Предварительные расчеты перед выполнением испытаний. Способы нагружения. Построение эпюр Qx, Mx, Mz на примере плоско-пространственной рамы в компьютерном приложении для работы с электронными таблицами. *3. Предварительная проверка прочности строительной конструкции перед проведением испытаний* Предварительная проверка прочности испытуемой конструкции на примере расчета балки на изгиб в компьютерном приложении для работы с электронными таблицами. *4. Определение внутренних усилий в элементах конструкции для анализа результатов испытаний.* Моделирование внутренних усилий в 3-х пролетной неразрезной балке с постоянной жесткостью в компьютерном приложении для работы с электронными таблицами. *5. Подбор нагрузок при испытании строительной конструкции на устойчивость* Предварительный расчет строительной конструкции на устойчивость в компьютерном приложении для работы с электронными таблицами. Варианты моделирования нагрузок. *6. Определение расчетных прогибов балки* Методика расчета прогибов элементов и узлов балки в компьютерном приложении для работы с электронными таблицами для сопоставления с результатами натурных испытаний. *7. Расчетный анализ конструкции по результатам динамических испытаний* Теоретический анализ работы строительной конструкции при вынужденных колебаниях. Расчет на прочность и жесткость при вынужденных колебаниях рамы прямоугольного сечения в компьютерном приложении для работы с электронными
2	Оборудование и измерительная аппаратура для проведения испытаний	
3	Организация проведения испытаний	
4	Оценка качества конструкций по результатам испытаний	
5	Охрана труда при испытаниях конструкций	
6	Изучение работы конструкций и сооружений на моделях	
7	Примеры проведения испытаний строительных конструкций	

		таблицами *8. Динамические испытания в режиме свободных колебаний.* Применение приложений для смартфона для регистрации и анализа данных при свободных колебаниях строительных конструкций *9. Динамические испытания в режиме вынужденных колебаний.* Применение приложений для смартфона для регистрации и анализа данных при вынужденных колебаниях строительных конструкций

Форма обучения - очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Классификация видов испытаний зданий и сооружений по различным признакам	*1. Испытание бетона с помощью ультразвукового метода* Обзор возможностей ультразвукового метода при определении прочности бетона. Пример построения градуировочной зависимости в компьютерном приложении для работы с электронными таблицами. *2. Определение расчетных прогибов балки* Методика расчета прогибов элементов и узлов балки в компьютерном приложении для работы с электронными таблицами для сопоставления с результатами натурных испытаний. *3. Расчетный анализ конструкции по результатам динамических испытаний* Теоретический анализ работы строительной конструкции при вынужденных колебаниях. Расчет на прочность и жесткость при вынужденных колебаниях рамы прямоугольного сечения в компьютерном приложении для работы с электронными таблицами *4. Динамические испытания в режиме свободных колебаний.* Применение приложений для смартфона для регистрации и анализа данных при свободных колебаниях строительных конструкций
2	Оборудование и измерительная аппаратура для проведения испытаний	
3	Организация проведения испытаний	
4	Оценка качества конструкций по результатам испытаний	
5	Охрана труда при испытаниях конструкций	
6	Изучение работы конструкций и сооружений на моделях	
7	Примеры проведения испытаний строительных конструкций	

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Классификация видов испытаний зданий и сооружений по различным признакам	*1. Испытание бетона с помощью ультразвукового метода* Обзор возможностей ультразвукового метода при определении прочности бетона. Пример построения градуировочной зависимости в компьютерном приложении для работы с электронными таблицами. *2. Определение расчетных прогибов балки* Методика расчета прогибов элементов и узлов балки в компьютерном приложении для работы с электронными таблицами для сопоставления с результатами натурных
2	Оборудование и измерительная аппаратура для проведения испытаний	
3	Организация проведения испытаний	

4	Оценка качества конструкций по результатам испытаний	испытаний.
5	Охрана труда при испытаниях конструкций	
6	Изучение работы конструкций и сооружений на моделях	
7	Примеры проведения испытаний строительных конструкций	

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

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся 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 курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Классификация видов испытаний зданий и сооружений по различным признакам	Темы для самостоятельного обучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Оборудование и измерительная аппаратура для проведения испытаний	Темы для самостоятельного обучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
3	Оборудование и измерительная аппаратура для проведения испытаний	Темы для самостоятельного обучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
4	Оценка качества конструкций по результатам испытаний	Темы для самостоятельного обучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
5	Охрана труда при испытаниях конструкций	Темы для самостоятельного обучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
6	Изучение работы конструкций и сооружений на моделях	Темы для самостоятельного обучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
7	Примеры проведения испытаний строительных конструкций	Темы для самостоятельного обучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения - очно-заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Классификация видов испытаний зданий и сооружений по различным признакам	*Лекционный материал* *1. Классификация видов испытаний зданий и сооружений по различным признакам* Классификация видов испытаний зданий и сооружений по различным признакам. Требования к конструкциям и оценка их работы. Назначение испытаний для различных видов и типов строительных конструкций
2	Оборудование и измерительная аппаратура для проведения испытаний	*Лекционный материал* *2. Оборудование и измерительная аппаратура для проведения испытаний. Часть 1.* Испытательные прессы и машины. Силовая плита и стендовое испытательное оборудование. Монтажное оборудование и такелажные приспособления. Приборы для измерения перемещений. Приборы для измерения деформаций. Тензорезисторы и тензорезисторная аппаратура. *3. Оборудование и измерительная аппаратура для проведения испытаний. Часть 2.* Ультразвуковая измерительная аппаратура. Рентгеновская и радиометрическая аппаратура. Механические приборы. Использование геодезических приборов и инструментов при освидетельствовании и испытании конструкций. Поверка испытательного оборудования. Автоматизация при испытаниях.
3	Оборудование и измерительная аппаратура для проведения испытаний	*Лекционный материал* *4. Организация проведения испытаний* Методика испытаний. Подготовка конструкций и оборудования для испытаний. Установка измерительных приборов. Определение основных прочностных и упругих свойств материалов строительных конструкций. Испытание элементов конструкции статической нагрузкой. Испытание элементов конструкций динамической нагрузкой.
4	Оценка качества конструкций по результатам испытаний	*Лекционный материал* *5. Оценка качества конструкций по результатам испытаний* Статистическая обработка результатов испытаний. Применение автоматизированных систем для обработки экспериментальных данных. Методы оценки работы конструкции по предельным состояниям.
5	Охрана труда при испытаниях конструкций	*Лекционный материал* *6. Охрана труда при испытаниях конструкций* Мероприятия по охране труда и технике безопасности при испытаниях конструкций. Охрана труда при испытаниях конструкций

		рентгеновскими и радиометрическими методами. Планово-предупредительный ремонт и профилактика оборудования.
6	Изучение работы конструкций и сооружений на моделях	*Лекционный материал* *7. Изучение работы конструкций и сооружений на моделях. Часть 1.* Методика моделирования. Сущность метода моделирования. Геометрическое подобие. Силовое и физическое подобие. Возможности применения метода моделирования для исследования строительных конструкций и сооружений. *8. Изучение работы конструкций и сооружений на моделях. Часть 2.* Общие понятия о теории подобия. Техника моделирования. Примеры моделирования
7	Примеры проведения испытаний строительных конструкций	*Лекционный материал* *9. Примеры проведения испытаний строительных конструкций* Испытания фундаментных блоков. Испытания колонн. Испытания фрагментов стыков колонн. Исследование прочности коротких консолей колонн. Испытание ригелей. Испытание узлов сопряжения ригеля с колонной. Испытания панелей перекрытий. Испытания стеновых панелей. Испытания элементов каркаса здания. Испытание секции оболочки покрытия. Испытания лестничных площадок и маршей. Испытания рамных блоков, подкрановых путей. Испытание кирпичных простенков, сводов, колонн.

Форма обучения — заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Классификация видов испытаний зданий и сооружений по различным признакам	*Лекционный материал* *10. Классификация видов испытаний зданий и сооружений по различным признакам* Классификация видов испытаний зданий и сооружений по различным признакам. Требования к конструкциям и оценка их работы. Назначение испытаний для различных видов и типов строительных конструкций
2	Оборудование и измерительная аппаратура для проведения испытаний	*Лекционный материал* *11. Оборудование и измерительная аппаратура для проведения испытаний. Часть 1.* Испытательные прессы и машины. Силовая плита и стендовое испытательное оборудование. Монтажное оборудование и такелажные приспособления. Приборы для измерения перемещений. Приборы для измерения деформаций. Тензорезисторы и тензорезисторная аппаратура. *12. Оборудование и измерительная аппаратура*

		для проведения испытаний. Часть 2. Ультразвуковая измерительная аппаратура. Рентгеновская и радиометрическая аппаратура. Механические приборы. Использование геодезических приборов и инструментов при освидетельствовании и испытании конструкций. Поверка испытательного оборудования. Автоматизация при испытаниях.
3	Оборудование и измерительная аппаратура для проведения испытаний	*Лекционный материал* *13. Организация проведения испытаний* Методика испытаний. Подготовка конструкций и оборудования для испытаний. Установка измерительных приборов. Определение основных прочностных и упругих свойств материалов строительных конструкций. Испытание элементов конструкции статической нагрузкой. Испытание элементов конструкций динамической нагрузкой.
4	Оценка качества конструкций по результатам испытаний	*Лекционный материал* *14. Оценка качества конструкций по результатам испытаний* Статистическая обработка результатов испытаний. Применение автоматизированных систем для обработки экспериментальных данных. Методы оценки работы конструкции по предельным состояниям.
5	Охрана труда при испытаниях конструкций	*Лекционный материал* *15. Охрана труда при испытаниях конструкций* Мероприятия по охране труда и технике безопасности при испытаниях конструкций. Охрана труда при испытаниях конструкций рентгеновскими и радиометрическими методами. Планово-предупредительный ремонт и профилактика оборудования.
6	Изучение работы конструкций и сооружений на моделях	*Лекционный материал* *16. Изучение работы конструкций и сооружений на моделях. Часть 1.* Методика моделирования. Сущность метода моделирования. Геометрическое подобие. Силовое и физическое подобие. Возможности применения метода моделирования для исследования строительных конструкций и сооружений. *17. Изучение работы конструкций и сооружений на моделях. Часть 2.* Общие понятия о теории подобия. Техника моделирования. Примеры моделирования
7	Примеры проведения испытаний строительных конструкций	*Лекционный материал* *18. Примеры проведения испытаний строительных конструкций* Испытания фундаментных блоков. Испытания колонн. Испытания фрагментов стыков колонн. Исследование прочности коротких консолей колонн. Испытание ригелей. Испытание узлов

		сопряжения ригеля с колонной. Испытания панелей перекрытий. Испытания стеновых панелей. Испытания элементов каркаса здания. Испытание секции оболочки покрытия. Испытания лестничных площадок и маршей. Испытания рамных блоков, подкрановых путей. Испытание кирпичных простенков, сводов, колонн.

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 зачёту, к защите курсового проекта), 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.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.07.06	Спецкурс по испытаниям зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Промышленное и гражданское строительство
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

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 необходимые программные средства для информационного моделирования и решения задач, выполняемых при выполнении испытаний зданий и сооружений	1-7	Зачет с оценкой
Имеет навыки (начального уровня) применения программых средств, используемых при испытаниях строительных конструкций зданий и сооружений	1-7	Контрольное задание по КоП, Курсовой проект

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/ дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)/защиты курсовых работ/курсовых проектов 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 начального 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

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1.Промежуточная аттестация

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

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Защита курсового проекта в 8 семестре (очная форма обучения), в 9 семестре (очно-заочная, заочная форма обучения)

Дифференцированный зачет в 8 семестре (очная форма обучения), в 9 семестре (очно-заочная, заочная форма обучения)

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта в 8 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (очно-заочная, заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания

1	Классификация видов испытаний зданий и сооружений по различным признакам	1. Основные задачи экспериментальных методов исследования строительных конструкций зданий и сооружений. 2. Классификация видов испытаний конструкций 3. Основные задачи обследования строительных конструкций. Состав работ и порядок проведения обследований. 4. Задачи и состав работ при проведении инженерного обследования зданий и сооружений. Порядок проведения обследования. 5. Сравнительный анализ различных методов определения прочности бетона в конструкциях. Область применения методов, их преимущества и недостатки.
2	Оборудование и измерительная аппаратура для проведения испытаний	6. Методы определения упругих характеристик материалов в конструкциях. Назначение и область применения различных методов. 7. Неразрушающие методы определения упругих характеристик материалов в конструкциях и сооружениях. 8. Методы контроля усиления натяжения арматуры при изготовлении преднапряженных ЖБК. 9. Сравнительный анализ различных методов определения прочности бетона в конструкциях. Область применения методов, их преимущества и недостатки.
3	Организация проведения испытаний	10. Акустические методы контроля строительных конструкций. Область применения, особенности методов; преимущества и недостатки различных методов. 11. Физическая основа методов проникающих излучений контроля строительных конструкций. Возможности методов. 12. Резонансный метод исследований элементов строительных конструкций. 13. Методы контроля параметров армирования ЖБК. Порядок выполнения измерений.
4	Оценка качества конструкций по результатам испытаний	14. Методы проникающих излучений контроля строительных конструкций. Возможности методов, их особенности, способы контроля. 15. Методы определения остаточных напряжений в элементах конструкций от условий изготовления (для МК и ЖБК). 16. Обзор методов дефектоскопии элементов металлических и железобетонных строительных конструкций. 17. Магнитные и электромагнитные методы контроля элементов строительных конструкций. Область применения различных методов. Виды контроля. 18. Эксперимент как предмет исследования. 19. Теория вероятностей как основа теории эксперимента.

5	Охрана труда при испытаниях конструкций	Оптимальное планирование эксперимента. 20. Последовательное планирование. 21. Рандомизация. 22. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Понятие о статической проверке гипотез. 23. Корреляционный анализ. 24. Регрессионный анализ. 25. Дисперсионный анализ. 26. Методы факторного анализа, их области применения. Планирование эксперимента с точки зрения анализа ошибок.
6	Изучение работы конструкций и сооружений на моделях	27. Статические испытания строительных конструкций. Задачи испытаний и порядок их проведения. 28. Определение внутренних усилий в элементах конструкций тензометрическим методом 29. Первичные электрические преобразователи механических величин. Принципы работы, область применения; классификация. 30. Тензорезисторный метод регистрации деформации элементов конструкций. Типы тензорезисторов, выбор их базы. Особенности регистрирующей аппаратуры. 31. Градуировка тензорезисторов. Цель и способы выполнения.
7	Примеры проведения испытаний строительных конструкций	32. Основные критерии для оценки результатов статических испытаний строительных конструкций. 33. Методы и приборы регистрации параметров напряженно-деформированного состояния конструкций при проведении статических испытаний. 34. Основные факторы определяющие выбор базы тензометров или тензорезисторов при проведении статических испытаний строительных конструкций. 35. Способы создания статических сосредоточенных и распределенных нагрузок при проведении испытаний конструкций и моделей. 36. Обработка результатов статических испытаний несущих строительных конструкций.

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

Тематика курсовых проектов:

1. Влияние пристройки здания на напряженно-деформированное состояние существующих конструкций
2. Оценка возможности надстройки здания на два этажа
3. Влияние перепадов температур на напряженно-деформированное состояние каркаса промышленного здания
4. Влияние повреждений строительных конструкций при сейсмических нагрузках
5. Влияние потери сечения строительной конструкции из-за пустот, трещин повреждений строительных конструкций
6. Влияние уменьшения диаметра арматуры в сечении железобетонной конструкции

Состав типового задания на выполнение курсовых проектов.

Бланк задания на курсовой проект должен включать наименование кафедры, фамилию и инициалы обучающегося, дату выдачи задания, тему, исходные данные и перечень подлежащих разработке вопросов, срок предоставления к защите, фамилию и инициалы руководителя.

Исходные данные:

- План, разрез(ы) и фасад(ы) здания/сооружения для которого производятся испытания строительных конструкций

Задание курсового проекта:

- Описание видов и технологии рассматриваемого вида работ
- Формирование перечня нормативно-технической документации, устанавливающей требования и состав работ.
- Описание работ с примерами их выполнения, преимущества и недостатки по сравнению с другими методами
- Технические требования, предъявляемые к качеству работ
- Расчетное обоснование принятого решения
- Техника безопасности при выполнении рассматриваемых видов работ

Курсовой проект состоит из текстовой части, графического материала и таблиц, установленных заданием.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1. Классификация видов испытаний конструкций
2. Основные задачи обследования строительных конструкций. Состав работ и порядок проведения обследований.
3. Сравнительный анализ различных методов определения прочности бетона в конструкциях. Область применения методов, их преимущества и недостатки.
4. Методы определения упругих характеристик материалов в конструкциях. Назначение и область применения различных методов.
5. Неразрушающие методы определения упругих характеристик материалов в конструкциях и сооружениях.
6. Методы контроля усилия натяжения арматуры при изготовлении преднапряженных ЖБК.
7. Сравнительный анализ различных методов определения прочности бетона в конструкциях. Область применения методов, их преимущества и недостатки.
8. Акустические методы контроля строительных конструкций. Область применения, особенности методов; преимущества и недостатки различных методов.
9. Физическая основа методов проникающих излучений контроля строительных конструкций. Возможности методов.
10. Методы контроля параметров армирования ЖБК. Порядок выполнения измерений.
11. Методы проникающих излучений контроля строительных конструкций. Возможности методов, их особенности, способы контроля.
12. Обзор методов дефектоскопии элементов металлических и железобетонных строительных конструкций.
13. Магнитные и электромагнитные методы контроля элементов строительных конструкций. Область применения различных методов. Виды контроля.
14. Статические испытания строительных конструкций. Задачи испытаний и порядок их проведения.

15. Определение внутренних усилий в элементах конструкций тензометрическим методом

16. Первичные электрические преобразователи механических величин. Принципы работы, область применения; классификация.

17. Тензорезисторный метод регистрации деформации элементов конструкций. Типы тензорезисторов, выбор их базы. Особенности регистрирующей аппаратуры.

18. Градуировка тензорезисторов. Цель и способы выполнения.

19. Основные критерии для оценки результатов статических испытаний строительных конструкций.

20. Методы и приборы регистрации параметров напряженно-деформированного состояния конструкций при проведении статических испытаний.

21. Основные факторы определяющие выбор базы тензометров или тензорезисторов при проведении статических испытаний строительных конструкций.

22. Способы создания статических сосредоточенных и распределенных нагрузок при проведении испытаний конструкций и моделей.

23. Обработка результатов статических испытаний несущих строительных конструкций.

24. Способы создания динамических испытательных нагрузок

25. Обработка результатов динамических испытаний строительных конструкций

26. Основные критерии для оценки результатов динамических испытаний строительных конструкций.

27. Оценка состояния несущих конструкций зданий и сооружений по результатам динамических испытаний. Динамические испытания строительных конструкций. Задачи испытаний и порядок их проведения.

28. Способы регистрации динамических процессов; область применения различных типов приборов.

29. Обработка виброграмм динамических испытаний конструкций. Оценка результатов динамических испытаний.

30. Моделирование строительных конструкций.

31. Виды и классификация методов моделирования. Особенности задач, решаемых методами моделирования.

32. Основы теории подобия. Методы определения критериев подобия (анализ размерностей, анализ уравнения).

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- Контрольное задание по КоП в 8 семестре (очная форма обучения), в 9 семестре (очно-заочная, заочная форма обучения)

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Контрольное задание по КоП: «Изучение работы конструкций и сооружений на моделях».

Используя специализированные компьютерные программы выполнить расчетный анализ конструкции по результатам испытаний на ударную нагрузку.

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 дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 8 семестре (очная форма обучения), в 9 семестре (осно-заочная, заочная форма обучения).

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, 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 полноту 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 начального 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

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 курсового проекта в 8 семестре (очная форма обучения), в 9 семестре (очно-заочная, заочная форма обучения).

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.ДВ.07.06	Спецкурс по испытаниям зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Промышленное и гражданское строительство
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

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	Обследование и испытание зданий и сооружений : учебник для вузов / под ред. В. И. Римшина ; [В. Г. Казачек [и др.]. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - Москва : Студент, 2012. - 669 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-4363-0016-0	71
2	Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений : учебное пособие : в 2-х ч. / А. И. Бедов., В. В. Знаменский, А. И. Габитов. - Москва : АСВ, 2014 - . - Текст : непосредственный. 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	Зубков, В. А. Обследование и испытание строительных конструкций, зданий и сооружений : учебное пособие / В. А. Зубков, Н. В. Кондратьева, И. В. Кондратьев. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 186 с. — ISBN 978-5-7964-2199-4. — Текст : электронный	https://www.iprbookshop.ru/111631.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.07.06	Спецкурс по испытаниям зданий и сооружений

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Промышленное и гражданское строительство
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

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/

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.07.06	Спецкурс по испытаниям зданий и сооружений

Код направления подготовки / Специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Промышленное и гражданское строительство
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2022

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	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)

	Bindstream M12 Plus, A4,12 л. 400 л. Видеокамера /Sony цифровая Видеокамера сетевая поворотная Компрессор ABAC Pole Position O20P Компьютер Рабочая станция Necs Optima Компьютер Рабочая станция Necs Optima Компьютер Тип 4 / Dell с монитором 21.5" HP Монитор / Sharp LC-60LE925 широкоформатный Монитор подключаемый к компьютеру AOC I2475PXQU МФУ Ricon SP C260SFNw Ноутбук Notebook/ №2 Ноутбук - Компьютер Notebook № 1 Ноутбук *Lenovo* портативный компьютер Lenovo ThinkPad L510 Siries Core 2 Duo T6 Ноутбук Notebook / Sony 13" Ноутбук HP PAVILION 15-cc532ur 2CT31EA Полуавтоматический дисковой отрезной станок MEP TIGER 352 FVO № 0184340 Системный блок Core 2 duo 4Gb Ram+Монитор E1920 Системный блок Core 2 duo 4Gb Ram+Монитор E1920 Системный блок HP Pavilion 590-p0007ur 4 GM35EA Точка доступа/беспроводной сети Учебный контрольный блок на 16 каналов Хранилище сетевое Штабелер гидравлический с ручным приводом LC-CTY1030 г/п 1,ОТ/высота подъема 3,0 687899 Мебель SP Бюджет Шкаф полузакрытый 2552(651,879) орех/серый 1810 Автономный регистрирующий термогигрометр ИВТМ-7 Р-02 И-Д с функцией измерения ат Динамометрический ключ 3/4 DR 140/980 НМ Домкрат винтовой 25 тонн (5 шт.) Индикатор цифровой ИЦ 0-50 (4 шт.) Источник бесперебойного питания CyberPower UT2200EI 2200VA/1320W Лабораторный стол (3 шт.) Монитор / 19" TFT Принтер тип 3 HP LJ CP 2025dn Системный блок ПЭВМ "ХОПЕР" в составе: процессор Core 2 Duo E7200 2/53/1066/3M B	

	Станок *Калибр сс-13/350* Стеллаж двойной открытый Стеллаж металический Стол компьютерный (4 шт.) Таль ручная рычажная SB-C-1.5-12.0 (2 шт.) Таль ручная цепная HSZ-A 2.0 высота подъема 6,0 м (2 шт.) Таль электрическая цепная, 3т, 380 В, трос 6 м, 42 кг (1283062) 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 Condtrol 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 ТН140 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 ультрозвуковой Ультрозвуковой 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.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))

	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	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) 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 AEC (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))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 59 НТБ** на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) 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-	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не 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

ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	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.)	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))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **Ауд. 84 НТБ** На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; 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; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))