


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 25.10.2023 16:41:41  
Уникальный программный ключ:  
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Рязанский институт (филиал)  
Федерального государственного автономного образовательного учрежде-  
ния высшего образования  
«Московский политехнический университет»**

**ПРИНЯТО**  
На заседании Ученого совета  
Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета  
Протокол № 11  
от « 30 » 06 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор  
Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета  
  
В.С. Емец  
« 30 » 06 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины  
«Обследование и испытание сооружений. Усиление строительных  
конструкций»**

Направление подготовки  
**08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**

Направленность образовательной программы  
**Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений**

Квалификация, присваиваемая выпускникам  
**Инженер-строитель**

Форма обучения  
**Очная**

**Рязань, 2023**

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

## 1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций, направленных на развитие навыков исследовательской деятельности / проектной деятельности;
- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
10 Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн	Проектные	Разработка проектной и рабочей документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных; Техническое руководство процессами разработки проектной документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных, и осуществление авторского надзора

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами.

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
10.003 Специалист по проектированию уникальных зданий и сооружений	А, Разработка проектной и рабочей документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных, б	А/01.6, Выполнение расчета строительных конструкций и оснований объектов капитального строительства, относящихся к категории уникальных

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Обследование и испытание сооружений. Усиление строительных конструкций» у обучающегося формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции ОПК-6, ОПК-11, ПК-1.

Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) для ПК
ОПК-6. Способен осуществлять и организовывать разра-	ОПК-6.15 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	<b>Знать:</b> определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение); требования законодательства Рос-	

<p>ботку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>		<p>сийской Федерации о градостроительной деятельности;  <b>Уметь:</b> составлять техническое задание на изыскания для инженерно-технического проектирования;  <b>Владеть:</b> программными комплексами для расчета элементов конструкций.</p>	
	<p>ОПК-6.17 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок</p>	<p><b>Знать:</b> определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение); требования законодательства Российской Федерации о градостроительной деятельности;  <b>Уметь:</b> составлять техническое задание на изыскания для инженерно-технического проектирования;  Составлять проекты заключения на результаты изыскательских работ;  <b>Владеть:</b> программными комплексами для расчета элементов конструкций.</p>	
	<p>ОПК-6.18 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p><b>Знать:</b> определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение); требования законодательства Российской Федерации о градостроительной деятельности; определение основных параметров инженерной системы жизнеобеспечения здания (сооружения).  <b>Уметь:</b> Оценивать прочность, жёсткость и устойчивость элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения.  <b>Владеть:</b> программными комплексами для расчета элементов конструкций.</p>	
<p><b>ОПК-11.</b> Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исслед-</p>	<p>ОПК-11.1 Формулирование целей, постановка задачи исследования</p>	<p><b>Знать:</b> Нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативно-технические документы, относящиеся к сфере регулирования оценки качества и экспертизы; порядок регистрации заключений экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий в реестре выданных заключений.  <b>Уметь:</b> применять требования нормативных правовых актов и технических регламентов при оформлении выписок из реестра выданных заключений экспертизы и предоставлении копии заключений экспертизы.</p>	
	<p>ОПК-11.2 Выбор способов и методик выполнения исследования</p>		
	<p>ОПК-11.4 Составление плана исследования</p>		
	<p>ОПК-11.5 Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования</p>		
	<p>ОПК-11.6 Составление математической модели исследуемого процесса</p>		

дований	(явления)	<b>Владеть:</b> регистрация заключений экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий в реестре выданных заключений; открытие и ведение дела экспертизы в электронном или бумажном варианте в зависимости от формата предоставления документации.	
	ОПК-11.7 Выполнение и контроль выполнения математического моделирования		
	ОПК-11.8 Обработка результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей		
	ОПК-11.9 Обработка результатов математического моделирования		
	ОПК-11.10 Выполнение и контроль выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства		
	ОПК-11.11 Документирование результатов исследования, оформление отчетной документации		
	ОПК-11.12 Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований		
	ОПК-11.13 Формулирование выводов по результатам исследования		
	ОПК-11.14 Представление и защита результатов проведенного исследования		
<b>ПК-1</b> Разработка проектной и рабочей документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных	<b>ПК-1.1.</b> Знать нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы по разработке и оформлению технической документации относящиеся к сфере градостроительной деятельности, включая патентные источники;	<b>Знать:</b> требования законодательства Российской Федерации о градостроительной деятельности, законодательства Российской Федерации о техническом регулировании (в том числе требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства) в части, касающейся выполнения инженерных изысканий в целях проектирования, строительства и эксплуатации этих объектов. <b>Уметь:</b> применять профессиональную строительную терминологию. <b>Владеть:</b> подготовкой исходных данных для передачи в ИМ ОКС	10.003

<p><b>ПК-1.2.</b> Знать системы и методы проектирования, создания и эксплуатации строительных объектов, инженерных систем, материалов, изделий и конструкций, оборудования и технологических линий;</p>	<p><b>Знать:</b> Виды и правила работы в профессиональных компьютерных программных и технических средствах для выполнения расчетов объектов капитального строительства, относящихся к категории уникальных.  <b>Уметь:</b> выбирать способы расчета в программных и технических средствах для выполнения расчетов при разработке соответствующего раздела проектной документации применительно к объектам капитального строительства, относящимся к категории уникальных.  <b>Владеть:</b> подготовкой исходных данных для передачи в ИМ ОКС</p>	
<p><b>ПК-1.3.</b> Знать современные средства автоматизации, включая автоматизированные информационные системы, систему производства строительных и монтажных работ;</p>	<p><b>Знать:</b> Виды и правила работы в профессиональных компьютерных программных и технических средствах для выполнения расчетов объектов капитального строительства, относящихся к категории уникальных.  <b>Уметь:</b> выбирать способы расчета в программных и технических средствах для выполнения расчетов при разработке соответствующего раздела проектной документации применительно к объектам капитального строительства, относящимся к категории уникальных.  <b>Владеть:</b> подготовкой исходных данных для передачи в ИМ ОКС</p>	
<p><b>ПК-1.5.</b> Уметь находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для планирования выполнения работ по инженерно-техническому проектированию</p>	<p><b>Знать:</b> Методы и правила расчета железобетонных, металлических, каменных и деревянных конструкций  <b>Уметь:</b> определять перечень и методы расчета железобетонных конструкций в соответствии с положениями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности  <b>Владеть:</b> навыками формирования конструктивной системы зданий и сооружений с применением железобетонных, металлических, каменных и деревянных конструкций</p>	
<p><b>ПК-1.7.</b> Владеть навыками планирования, анализа и оценки рисков для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> Методы и правила расчета железобетонных, металлических, каменных и деревянных конструкций  <b>Уметь:</b> определять перечень и методы расчета железобетонных конструкций в соответствии с положениями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в</p>	

		градостроительной деятельности <b>Владеть:</b> навыками формирования конструктивной системы зданий и сооружений с применением железобетонных, металлических, каменных и деревянных конструкций	
--	--	---	--

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Обследование и испытание сооружений. Усиление строительных конструкций» входит в состав дисциплин базовой части Блока 1 образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

Дисциплины, на освоении которых базируется дисциплина «Обследование и испытание сооружений. Усиление строительных конструкций»:

- математический анализ;
- компьютерное моделирование,
- начертательная геометрия,
- геодезия,
- геология,
- материаловедение,
- архитектура, основания и фундаменты,
- железобетонные и каменные конструкции,
- металлические конструкции,
- конструкции из дерева и пластмасс,
- технология строительства.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения дисциплины «Обследование и испытание сооружений. Усиление строительных конструкций»:

- Преддипломная практика и выпускная квалификационная работа

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Обследование и испытание сооружений. Усиление строительных конструкций» составляет **4** зачетные единицы, т.е. **144** академических часа.

Объем дисциплины «Обследование и испытание сооружений. Усиление строительных конструкций» в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблицах 3 для очной формы обучения соответственно.

Таблица 2 – Объем дисциплины «Обследование и испытание сооружений. Усиление строительных конструкций» в академических часах (для очной формы обучения)

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
<b>Формат изучения дисциплины</b> (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)	
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:</b>	<b>66</b>
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	24
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	18

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
лабораторные работы	30
<b>Самостоятельная работа всего, в т.ч.:</b>	<b>60</b>
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	60
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	- / -
<b>Контроль (часы на экзамен, зачет)</b>	<b>18</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>

### 3.1. Содержание дисциплины «Обследование и испытание сооружений. Усиление строительных конструкций», структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Таблица 3 – Разделы дисциплины «Обследование и испытание сооружений. Усиление строительных конструкций» и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Цели и задачи обследования и испытания зданий и сооружений	4	2	-	-	2	устный опрос	
2	Основные определения, классификации испытаний	4	2		-	2	устный опрос	
3	Статические испытания. Схемы загрузки конструкций	14	2	2	6	4	устный опрос	
4	Нагрузки, нагрузочные устройства	10	2	2	-	6	устный опрос,	срез
5	Проведение статических испытаний	20	2	2	6	10	устный опрос	
6	Обработка и анализ результатов испытаний	8	2		2	4	устный опрос	срез
7	Аппаратура и методы регистрации результатов обследований и испытаний	20	4	2	6	8	устный опрос	
8	Разрушающие и неразрушающие методы испытания	20	4	2	6	8	устный опрос	

9	Обследование зданий и сооружений	20	2	6	4	8	устный опрос	
10	Основные причины повреждений и характерные дефекты конструкций. Контроль качества элементов строительных конструкций	12	2	2	-	8	устный опрос	срез
11	<b>Форма аттестации</b>	<b>18</b>						<b>3</b>
12	<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>30</b>	<b>60</b>		

### 3.2 Содержание дисциплины «Обследование и испытание сооружений. Усиление строительных конструкций», структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 4, содержание практических занятий – в таблице 5, содержание лабораторных работ – в таблице 6.

Таблица 4 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Цели и задачи обследования и испытания зданий, и сооружений	Цели и задачи обследования и испытания зданий, и сооружений. Примеры катастроф строительных конструкций
2	Основные определения, классификации испытаний	Основные определения, классификации испытаний. Условность расчетных схем, характеристик материалов. Внешние и другие воздействия.
3	Статические испытания. Схемы загрузки конструкций	Выбор элементов загрузки конструкций. Выбор схем загрузки конструкций.
4	Нагрузки, нагрузочные устройства	Нагрузки, нагрузочные устройства при статических испытаниях
5	Проведение статических испытаний	Режимы испытаний. Проведение статических испытаний. Техника безопасности при проведении обследований и испытаниях
6	Обработка и анализ результатов испытаний	Графическая обработка результатов испытаний. Анализ результатов испытаний
7	Аппаратура и методы регистрации результатов обследо-	Аппаратура и методы регистрации результатов обследований строительных объектов, статические испытания. Аппаратура и методы регистрации результатов обследований строительных



	ваний и испытаний	объектов динамические испытания
8	Разрушающие и неразрушающие методы испытания	<p>Методы проникающих сред. Механические методы испытаний.</p> <p>Ультразвуковые методы испытаний. Радиационные методы контроля и испытаний.</p> <p>Магнитные, электромагнитные и электрические методы испытаний.</p> <p>Инфракрасная дефектоскопия конструкций</p>
9	Обследование зданий и сооружений	<p>Обследование конструкций зданий и сооружений. Цели, стоящие перед обследованием. Методика обследования конструкций. Оценка деформаций конструкций и прочность материалов.</p> <p>Определения прочности металла. Определение фактических нагрузок. Составление обмерочных эскизов. Составление дефектных ведомостей и таблиц. Проверочный расчет конструкций. Заключение о техническом состоянии объекта</p>
10	<p>Основные причины повреждений и характерные дефекты конструкций</p> <p>Контроль качества элементов строительных конструкций</p>	<p>Причины повреждений и аварий. Характерные дефекты конструкций от повышенных температур и огня. Влияние отрицательных температур на основания и конструкции зданий</p> <p>Контроль качества изготовления элементов строительных конструкций. Организация контроля качества на заводах изготовителях. Организация контроля качества строительных и монтажных работ</p>

Таблица 5 – Содержание практических занятий (для очной формы обучения)

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	2	3
1	Статические испытания. Схемы загрузки конструкций	Обследование и испытание модели стальной балки.
2	Нагрузки, нагрузочные устройства Проведение статических испытаний	Исследования напряжённого состояния модели металлической сварной фермы при действии статической нагрузки.
3	Аппаратура и методы регистрации результатов об-	Механические неразрушающие методы определения прочности бетона.

	следований и испытаний Разрушающие и неразрушающие методы испытания	Разрушающие методы определения прочности бетона и стального образца. Акустические методы определения прочностных характеристик бетона.
4	Обследование зданий и сооружений. Проведение статических испытаний	Освидетельствование элементов сооружения на примере железобетонной балки.
5	Основные причины повреждений и характерные дефекты конструкций. Контроль качества элементов строительных конструкций	Контроль качества изготовления элементов строительных конструкций. Организация контроля качества на заводах изготовителях. Организация контроля качества строительных и монтажных работ

Таблица 6 – Содержание лабораторных занятий (для очной формы обучения)

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела (темы) дисциплины</b>	<b>Содержание раздела дисциплины</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	Статические испытания. Схемы загрузки конструкций. Проведение статических испытаний	Обследование и испытание модели стальной балки.
2	Статические испытания. Схемы загрузки конструкций. Проведение статических испытаний	Исследования напряжённого состояния модели металлической сварной фермы при действии статической нагрузки.
3	Разрушающие и неразрушающие методы испытания	Механические неразрушающие методы определения прочности бетона.
4	Разрушающие и неразрушающие методы испытания	Акустические методы определения прочностных характеристик бетона.
5	Разрушающие и неразрушающие методы испытания	Электромагнитный метод определения толщины защитного слоя и диаметра арматуры.

6	Обследование зданий и сооружений.  Проведение статических испытаний	Освидетельствование элементов сооружения на примере железобетонной балки.
7	Обработка и анализ результатов испытаний	Освидетельствование элементов сооружения на примере железобетонной балки.
8	Обследование зданий и сооружений	Освидетельствование технического состояния конструкций здания.

#### 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

##### 4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

**Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень),** если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при

выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

#### **4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

#### **4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

#### **4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях практического (семинарского) типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

#### **4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в

качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

#### **Основная литература**

1. Кайль, А.Н. Капитальный ремонт, реконструкция, переустройство и перепланировка объектов недвижимости [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ГроссМедиа, 2011. — 314 с. <https://e.lanbook.com/book/8989>

2. Ремнев, В.В. Обследование технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Ремнев, А.С. Морозов, Г.П. Тонких. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2005. — 196 с. <https://e.lanbook.com/book/59959>

3. Землянский А.А. Обследование и испытание зданий и сооружений: Учеб. пособие для вузов.- М.: АСВ, 2001; 2004.-240 с.

#### **Дополнительная литература**

1. Сычёв, С.А. Перспективные технологии строительства и реконструкции зданий [Электронный ресурс] : монография / С.А. Сычёв, Г.М. Бадьин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 292 с. <https://e.lanbook.com/book/96869>

2. Рудомин Е.Н. Лабораторный практикум по дисциплине «Обследование и испытание зданий и сооружений»: - Учеб.–метод. пособие для студентов строительных специальностей. Часть 1. Рязань: РИ (Ф) МГОУ, 2010. – 54 с.

3. Рудомин Е.Н., Биленко В.А., Рудомина Н.Я. Лабораторный практикум по дисциплине «Обследование и испытание зданий и сооружений»: - Учеб.–метод. пособие для студентов строительных специальностей. Часть 2. Рязань: РИ (Ф) МГОУ, 2014. – 76 с.

#### **Нормативно-техническая документация**

1. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»

- 5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс].** - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.
- ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/> - Загл. с экрана.

3. Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lanbook.com/> . - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/>- Загл. с экрана.

### 5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

### 5.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Обследование и испытание сооружений. Усиление строительных конструкций»

Перечень разделов дисциплины «Обследование и испытание сооружений. Усиление строительных конструкций» и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	2	3
1	Цели и задачи обследования и испытания зданий и сооружений	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1,2,3
2	Основные определения, классификации испытаний	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1,2,3
3	Статические испытания. Схемы загрузки конструкций	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1,2,3
4	Нагрузки, нагрузочные устройства	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1,2,3
5	Проведение статических испытаний	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1,2,3
6	Обработка и анализ результатов испытаний	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1,2,3
7	Аппаратура и методы регистрации результатов обследований и испытаний	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1,2,3
8	Разрушающие и неразрушающие методы испытания	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1,2,3
9	Обследование зданий и сооружений	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1,2,3
10	Основные причины повреждений и характерные	Основная: 1,2,3

	дефекты конструкций. Контроль качества элементов строительных конструкций	Дополнительная: 1,2,3
--	--	-----------------------

## 6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

**Занятия лекционного типа.** Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

**Занятия практического типа.** Учебные аудитории для занятий практического типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

**Лабораторные работы.** Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория 05 а «Научно-исследовательская лаборатория строительных конструкций».

**Промежуточная аттестация.** Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

**Самостоятельная работа.** Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде института. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

- компьютерные классы института;
- библиотека, имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

**Электронная информационно-образовательная среда института (ЭИОС).** Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории института, так и вне ее.

ЭИОС института обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Аудитории, задействованные для проведения лекционных и практических занятий указаны в таблице 8.

Таблица 8 – Аудитории для лекционных и практических занятий

Обследование и испытание сооружений. Усиление строительных конструкций	<p>Аудитория № 115, Лекционная аудитория Лаборатория обследования зданий и сооружений</p> <p>Аудитория для практических и семинарских занятий, Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, проектор, ноутбук, жалюзи</p>	390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Правды, Лыбедская, 26/53
--	--	--

### 7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Паспорт фонда оценочных указан в таблице 9.

Таблица 9 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Цели и задачи обследования и испытания зданий и сооружений	ОПК-6 ОПК-11 ПК-1	Вопросы к зачету
2	Основные определения, классификации испытаний		
3	Статические испытания. Схемы нагружения конструкций		
4	Нагрузки, нагрузочные устройства		
5	Проведение статических испытаний		
6	Обработка и анализ результатов испытаний		
7	Аппаратура и методы регистрации результатов обследований и испытаний		
8	Разрушающие и неразрушающие методы испытания		
9	Обследование зданий и сооружений		
10	<p>Основные причины повреждений и характерные дефекты конструкций.</p> <p>Контроль качества элементов строительных конструкций</p>		



## **7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине зачет.

Перечень вопросов для подготовки к зачету (ОПК-6, ОПК-11, ПК-1):

1. Краткий исторический обзор развития экспериментальных методов обследования и испытания зданий и сооружений.
2. Основные определения, классификация освидетельствований и испытаний сооружений.
3. Требования к строительным конструкциям и сооружениям.
4. Цели и задачи обследования и испытания сооружений.
5. Условность расчетных схем и ее взаимосвязь с реальной конструкцией.
6. Условность расчетных характеристик строительных материалов.
7. Цели и задачи статических испытаний несущих конструкций зданий и сооружений.
8. Выбор элементов для статических испытаний.
9. Выбор схем загрузки для статических испытаний.
10. Главнейшие схемы загрузки конструкции.
11. Распределение нагрузок при испытании плит.
12. Распределение нагрузок при испытании однопролетной балки.
13. Распределение нагрузок при испытании колонны перекрытия.
14. Распределение нагрузок при испытании фермам.
15. Распределение нагрузок при испытании арок и сводов.
16. Испытание зданий особыми нагрузками.
17. Методы и средства приложения испытательных силовых воздействий. Нагрузочные устройства для создания статических воздействий.
18. Техника безопасности при проведении обследований и испытаниях.
19. Нагрузка и ее разновидности при статических испытаниях.
20. Проведение и режимы статических испытаний.
21. Обработка результатов и анализ результатов статических испытаний.
22. Основы метрологии и стандартизации в строительстве. Основные понятия, связанные с поверкой средств измерений.
23. Основные метрологические характеристики средств измерений. Погрешностями измерений.
24. Этапы обследования строительных конструкций.
25. Инструменты, приспособления и приборы для обследования строительных конструкций.
26. Неразрушающие методы испытания. Методы проникающих сред.
27. Механические методы испытаний прочности бетона и камня.
28. Ультразвуковые методы испытаний строительных конструкций.
29. Радиационные методы контроля и испытаний строительных конструкций.
30. Магнитные, электромагнитные и электрические методы испытаний строительных конструкций. Как определить диаметр и класс арматуры арматурных стержней?
31. Инфракрасная дефектоскопия строительных конструкций.
32. Оценка деформаций конструкций и прочности материалов.
33. Оценка прочности металла.
34. Определение фактических нагрузок.

35. Составление обмерочных чертежей. Составление дефектных ведомостей и таблиц.
36. Действительные условия работы конструкций. Поверочные расчеты конструкций.
37. Причины аварий и повреждений при проектировании.
38. Причины аварий и повреждений при изготовлении и монтаже конструкций.
39. Причины аварий и повреждений при неправильной эксплуатации.
40. Деформации стальных конструкций от повышенных температур и огня.
41. Деформации арматуры в железобетонных и армированных каменных конструкциях от повышенных температур и огня.
42. Деформации деревянных конструкций от повышенных температур и огня.
43. Влияние отрицательных температур на основания и конструкции зданий.
44. Коррозионное разрушение металлических и неметаллических (бетонных, каменных, деревянных, пластмассовых и др.) конструкций.
45. Характерные дефекты эксплуатируемых каменных строительных конструкций.
46. Характерные дефекты эксплуатируемых железобетонных строительных конструкций.
47. Характерные дефекты эксплуатируемых предварительно напряженных железобетонных строительных конструкций.
48. Характерные дефекты эксплуатируемых металлических конструкций.
49. Причины возникновения трещин в конструкциях. Наиболее уязвимые места в зданиях и сооружениях.
50. Деформация зданий, находящихся вблизи вновь построенных и на склонах.
51. Диагностика оснований и фундаментов.
52. Диагностика стен и перекрытий здания.
53. Особенности обследования промзданий с мостовыми кранами.
54. Заключение о техническом состоянии объекта. Структура заключения о техническом состоянии конструкций здания.
55. Конструкция, принцип работы и область применения тензометров.
56. Как определяется коэффициент тензочувствительности по напряжения и деформациям? Назначение компенсационного тензорезистора.
57. Как работает тензометрический мост? Прибор ТЕРМ устройство, принцип работы.
58. Почему тарировка тензорезисторов проводится на консоли равного сопротивления?
59. На чем основана методика определения прочности бетона, кирпича, раствора, камня эталонным молотком Кашкарова?
60. Как измеряются отпечатки при испытании прочности бетона молотком Кашкарова? Как проводится отбраковка грубых результатов испытаний?
61. Какие факторы влияют на показатели прочности бетона при испытании молотком Кашкарова, прибором ИПС МГ-4?
62. Конструкция, принцип работы прибора для определения прочности бетона методом отрыва со скалыванием.
63. Какие приборы используются для измерения перемещений конструкций?
64. Какие датчики применяются для измерения линейных деформаций на поверхности конструкций?
65. Какое минимальное количество тензорезисторов необходимо наклеивать в одном поперечном сечении конструкции для определения внутренних усилий?

66. Какими способами может осуществляться загрузка модели фермы при статических испытаниях?
67. Как экспериментально определяются внутренние усилия в стержнях фермы по измеренным в них деформациям?
68. Каковы основные причины расхождений в значениях, полученных расчетными и экспериментальными путями при определении и усилий в стержнях фермы?
69. Как определить прочность бетона по измеренной скорости ультразвука?
70. По какому признаку можно сделать вывод о наличии дефектов в бетонной конструкции с помощью ультразвукового прибора УК-1401?
71. Как можно оценить прочность бетона с помощью ультразвукового прибора УК-1401?
72. Конструкция, принцип работы прибора ПОИСК для определения месторасположения, защитного слоя бетона и диаметра арматуры.
73. Какова теоретическая основа вибрационного метода испытаний конструкций?
74. Назвать область применения вибрационного метода испытаний?
75. Организация контроля качества строительных и монтажных работ.

## **8. Организация проведения промежуточной аттестации по дисциплине с использованием средств ДО и ЭОС**

### **8.1. Общие положения**

1 Положение о порядке проведения ПА с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий разработано на основе:

— Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

— приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

— приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

— Устава Московского политехнического университета;

— Положения о Рязанском институте (филиале) Московского политехнического университета;

2. Требования и правила настоящего Положения распространяются на случаи проведения государственной итоговой аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий по всем направлениям (специальностям) подготовки, реализуемым в Институте по образовательным программам высшего образования: программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

### **8.2. Решение технических и организационных проблем при проведении ПА с использованием ЭОС, ДОТ**

1. Основной задачей при организации и проведении ИА с применением ЭО, ДОТ является обеспечение мер контроля и идентификации личности обучающихся, гарантирующих самостоятельное прохождение процедуры итоговой аттестации. Аппаратно-программное обеспечение проведения итоговой аттестации с применением ЭО, ДОТ предоставляют сотрудники технических служб Института.

2. Ответственность за соблюдение правил проведения ИА с применением ЭО, ДОТ несет заведующий выпускающей кафедрой. В целях обеспечения прозрачности ИА с применением ЭО, ДОТ во время проведения итоговой аттестации применяется видеозапись. Необходимость видеозаписи должна учитываться при планировании ИА. Факт видеозаписи доводится до сведения студентов.

3. Перед началом ИА с применением ЭО, ДОТ в обязательном порядке проводится идентификация личности обучающегося по фотографиям в паспорте и (или) в зачётной книжке, оглашается перечень материалов, разрешённый к использованию при проведении ИА. Пользование иными неразрешёнными материалами запрещено. Перед ответом обучающийся называет фамилию, имя и отчество (при наличии), демонстрирует в камеру страницу паспорта с фотографией для визуального сравнения, а также для сравнения с фотографией, фамилией, именем и отчеством (при наличии) в зачётной книжке.

4. При проведении аттестационных испытаний в режиме видеоконференции, применяемые технические средства и используемые помещения должны обеспечивать:

- идентификацию личности обучающегося, проходящего государственные аттестационные испытания;
- видеонаблюдение в помещении, задействованном для проведения государственных аттестационных испытаний: обзор помещения, входных дверей; обзор обучающегося, проходящего государственные аттестационные испытания с возможностью контроля используемых им материалов;
- возможность демонстрации обучающимся презентационных материалов;
- возможность для экзаменатора задавать вопросы, а для обучающегося, отвечать на них как в процессе сдачи зачета или экзамена;
- возможность оперативного восстановления связи в случае технических сбоев каналов связи или оборудования.

5. Камера, установленная в месте нахождения обучающегося, должна охватывать изображение его самого и его рабочего места и быть установленной не напротив источника света (окно, лампа и т.п.).

6. На подготовку обучающемуся предоставляется не менее 30 и не более 45 минут. В период подготовки обучающегося к ответу на вопросы осуществляется видеозапись и визуальное наблюдение за обучающимся экзаменатором.

7. При возникновении технического сбоя в период проведения ИА с применением ЭО, ДОТ и невозможности устранить проблемы в течение 1 часа принимается решение о переносе ИА на другой день в пределах срока проведения.

8. Если в период проведения ГИА с применением ЭО, ДОТ (включая наблюдение за обучающимися в период подготовки к ответу) замечены нарушения со стороны обучающегося, а именно: подмена сдающего аттестационного испытания посторонним, пользование посторонней помощью, появление сторонних шумов, пользование электронными устройствами кроме компьютера (планшеты, мобильные телефоны и т. п.), пользование наушниками, списывание, выключение веб-камеры, выход за пределы веб-камеры, иное «подозрительное поведение», что также подтверждается видеозаписью, аттестационное испытание прекращается. Обучающемуся выставляется оценка «неудовлетворительно».

## **9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифло-сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 08.05.01 Строительство, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 483 от 31 мая 2017 г., зарегистрированным в Минюсте 23.06.2017 регистрационный номер N 47136 (с изменениями на 19 июля 2022 года);
- учебным планом (очной форме обучения) по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: Н.А. Антоненко, кандидат технических наук, доцент ВАК, зав. кафедрой «Промышленное и гражданское строительство»  
(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» (протокол № 11 от 30.06.2023).