

Рязанский институт (филиал)
Московского политехнического университета

Рабочая программа дисциплины
«Методы обследования, мониторинг и испытание конструкций»

Направление подготовки

08.04.01 Строительство

Направленность (профиль)

Промышленное и гражданское строительство

Квалификация, присваиваемая выпускникам

Магистр

Форма обучения

Очная, заочная

Год набора - 2026

Рязань, 2026

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень образования – магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017г., № 482; с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы, потребностей регионального рынка труда и требований профессиональных стандартов (далее – ФГОС ВО) (зарегистрирован в Минюсте России 23.06.2017 № 47144) с изменениями № 1456 от 26.11.2020;

- учебным планом (очной, заочной формам обучения) по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

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: И.Н. Козикова, старший преподаватель кафедры «Промышленное и гражданское строительство», Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета
(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» (протокол № 9 от 29.04.2025).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Методы обследования, мониторинг и испытание конструкций», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся / углубление уровня освоения обучающимися 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)	проектный	Контроль разработки и выпуска разделов проектной и рабочей документации для объектов капитального строительства

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

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Методы обследования, мониторинг и испытание конструкций», у обучающегося формируются профессиональные компетенции ПК-1, ПК-7. Содержание компетенции 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
ПК-1 Анализ объектов градостроительной деятельности	ПК-1.1. 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;	Знает: нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования в градостроительной деятельности; систему стандартизации и технического регулирования в строительстве; система проектной документации для строительства; основные требования к проектной и рабочей документации Умеет: анализировать и выбирать оптимальные проектные решения по объекту капитального строительства; выбирать методики контроля технического уровня принимаемых проектных, градостроительных и архитектурно-планировочных решений, а также их экономической обоснованности Владеет: навыками организации работы по устранению выявленных недостатков в процессе проектирования; согласо-	Анализ требований к профессиональным компетенциям, консультации с ведущими работодателями

		вания принятых проектных решений; согласования и приемке результатов работ по подготовке проектной документации	
	ПК-1.2. Знать системы и методы проектирования, создания и эксплуатации строительных объектов, инженерных систем, материалов, изделий и конструкций, оборудования и технологических линий;	Знает: системы и методы проектирования, создания и эксплуатации строительных объектов, инженерных систем, материалов, изделий и конструкций Умеет: принимать решения по проектированию объектов капитального строительства; анализировать и принимать решения по систематизации и методике проектных решений, по созданию и эксплуатации строительных объектов, инженерных систем, материалов, изделий и конструкций Владеет: навыками проектных работ, оформления документации на проектирование, строительство, обслуживание и обследование строительных объектов	
	ПК-1.3. Проводить анализ объекта градостроительной деятельности с прогнозированием природно-техногенной опасности, внешних воздействий для оценки и управления рисками применительно к исследуемому объекту градостроительной деятельности	Знает: современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные и информационные системы Умеет: анализировать и выбирать средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные и информационные системы Владеет: навыками работы со средствами автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные и информационные системы	
ПК-7 Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере промышленного и гражданского строительства	ПК-7.1. Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства	Знает: законодательство Российской Федерации и международные нормативные документы в соответствующей области знаний; нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования в градостроительной деятельности; систему стандартизации и технического регулирования в строительстве; система проектной документации для строительства; основные требования к проектной и рабочей доку-	40.008 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»

		ментации Умеет: выполнять и организовывать проведение обследований материалов, элементов конструкций зданий и сооружений, с целью выявления несущей способности, пригодности к эксплуатации Владеет: навыками организации работы по выполнению и организации научных исследований объектов промышленного и гражданского строительства	
	ПК-7.2 Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства	Знает: системы управления научными исследованиями и разработками, методы аналитических исследований в соответствующей области знаний Умеет: организовывать научные исследования, разрабатывать программы по обследованию и реконструкции строительных конструкций зданий и сооружений, составлять соответствующие документы по результатам обследования Владеет: навыками управления научными исследованиями и разработками	
	ПК-7.5. Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере промышленного и гражданского строительства	Знает: нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования в градостроительной деятельности; систему стандартизации и технического регулирования в строительстве; система проектной документации для строительства; основные требования к проектной и рабочей документации Умеет: применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний Владеет: навыками организации работы с нормативной документацией для проведения обследований, для оформления всех видов отчётности по результатам обследований с формулировкой выводов по результатам работы	
	ПК-7.6. Разработка физических и/или математических моделей исследова-	Знает: методологию проведения работ по обследованию зданий и сооружений	

	дуемых объектов	Умеет: применять методы аналитических исследований в соответствующей области знаний Владеет: навыками анализа и формулировки выводов по итогам проведённых исследований при обследовании и реконструкции строительных конструкций зданий и сооружений	
	ПК-7.7. Проведение математического моделирования объектов в сфере промышленного и гражданского строительства в соответствии с его методикой	Знает: требования нормативной литературы в плане допусков к отклонениям, правила контроля при производстве тех или иных работ по обследованию и испытанию конструкций, элементов зданий и сооружений Умеет: применять методики контроля над выполнением предусмотренных планом заданий, контролировать качество проведения работ при обследовании и испытании материалов, конструкций зданий и сооружений Владеет: навыками ведения контроля за выполнением предусмотренных планом заданий и качеством проведения работ	
	ПК-7.8. Обработка и систематизация результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта	Знает: назначение планирования в строительном производстве Умеет: выполнять анализ задания по установленным критериям для определения целей и формирования плана-графика выполнения работ в сфере инженерно-технического проектирования Владеет: навыками разработки планов и графиков выполнения работ	
	ПК-7.9. Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	Знает: методики выполнения экспериментальных и теоретических исследований в сфере градостроительной деятельности Умеет: применять соответствующие методы экспериментальных и теоретических исследований Владеет: навыками проведения исследовательской работы, испытаний конструкций, материалов, элементов зданий и сооружений	

	ПК-7.10. Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	Знает: систему проектной документации для строительства; основные требования к проектной и рабочей документации Умеет: разрабатывать и оформлять документацию в сфере проектирования, обследования, лабораторных испытаний строительных конструкций, зданий и сооружений Владеет: навыками организации документального оформления результатов выполненных работ по инженерно-техническому проектированию	
--	--	---	--

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы обследования, мониторинг и испытание конструкций» входит в состав дисциплин базовой части Блока 1 образовательной программы магистратуры в части, формируемой участниками образовательных отношений по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Дисциплины, на освоении которых базируется дисциплина «Методы обследования, мониторинг и испытание конструкций»:

- Железобетонные конструкции (спецкурс),
- Теория и практика организационно-технологических решений,
- Строительство в экстремальных условиях,
- Основания и фундаменты (спецкурс),
- Строительство на подрабатываемых территориях.

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 реконструкция строительных конструкций зданий и сооружений» составляет **4** зачетные единицы, т.е. **144** академических часа. Объем дисциплины «Методы обследования, мониторинг и испытание конструкций» в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблицах 3 и 4 для очной и заочной форм обучения соответственно.

Таблица 3 – Объем дисциплины «Методы обследования, мониторинг и испытание конструкций» академических часах (для очной формы обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем	44	24	20
Аудиторная работа (всего)	44		
в том числе:			
Лекции	14	8	6
Семинары, практические занятия	16	8	8
Лабораторные работы	14	8	6
Внеаудиторная работа (всего)			
В том числе:			
Групповая консультация			
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	100	50	50

в том числе			
Курсовое проектирование			
Расчетно-графические работы			
Реферат	4	2	2
Другие виды занятий (<i>подготовка к занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации</i>)	96	48	48
Вид промежуточной аттестации (З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой)		3	Э
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	74	70
Общая трудоемкость дисциплины, з.е.	4	2	2

Таблица 4 – Объем дисциплины «Методы обследования, мониторинг и испытание конструкций» в академических часах (для заочной формы обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		4	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем	32	16	16
Аудиторная работа (всего)	32	16	16
в том числе:			
Лекции	16	8	8
Семинары, практические занятия	8	4	4
Лабораторные работы	8	4	4
Внеаудиторная работа (всего)			
В том числе:			
Групповая консультация			
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	112	56	56
в том числе			
Курсовое проектирование			
Расчетно-графические работы			
Реферат			36
Другие виды занятий (<i>подготовка к занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации</i>)	76	56	20
Вид промежуточной аттестации (З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой)		3	Э
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	72	72
Общая трудоемкость дисциплины, з.е.	4	2	2

3.1. Содержание дисциплины «Методы обследования, мониторинг и испытание конструкций», структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Таблица 4 – Разделы дисциплины «Методы обследования, мониторинг и испытание 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
	Третий семестр							
1	Цели и задачи обследования и испытания зданий и сооружений	9	1	1	1	6	Устный опрос	
2	Основные определения, классификации испытаний	9	1	1	1	6	Устный опрос	
3	Статические испытания. Схемы загрузки конструкций	9	1	1	1	6	Устный опрос	
4	Проведение статических испытаний	9	1	1	1	6	Устный опрос	
5	Обработка и анализ результатов испытаний	12	2	2	2	6	Устный опрос	
6	Аппаратура и методы регистрации результатов обследований и испытаний	9	1	1	1	6	Устный опрос	
7	Разрушающие и неразрушающие методы испытания	17	1	1	1	14	Устный опрос	
	Форма аттестации							3
	Всего часов по дисциплине во втором семестре	74	8	8	8	50		
	Четвёртый семестр							
1	Обследование зданий и сооружений	18	1	8	1	8	Устный опрос	
2	Основные причины повреждений и характерные дефекты конструкций	10	1	-	1	8		
3	Контроль качества элементов строительных конструкций	10	1	-	1	8		

4	Особенности определения напряжений и давлений в грунтах	10	1	-	1	8		
5	Основы метрологии	10	1	-	1	8		
6	Основы моделирования конструкций	12	1	-	1	10		
	Форма аттестации							Э
	Всего часов по дисциплине во втором семестре	70	6	8	6	50		
	Всего часов по дисциплине	144	14	16	14	96		3, Э

Таблица 5 – Разделы дисциплины «Методы обследования, мониторинг и испытание конструкций» и их трудоемкость по видам учебных занятий (для заочной 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
	Четвёртый семестр							
1	Цели и задачи обследования и испытания зданий и сооружений	9	1	-		8	Устный опрос	
2	Основные определения, классификации испытаний	9	1	-		8	Устный опрос	
3	Статические испытания. Схемы загрузки конструкций	13	1	4		8	Устный опрос	
4	Проведение статических испытаний	9	1	-		8	Устный опрос	
5	Обработка и анализ результатов испытаний	10	2	-		8	Устный опрос	
6	Аппаратура и методы регистрации результатов обследований и испытаний	9	1	-		8	Устный опрос	
7	Разрушающие и неразрушающие методы испытания	13	1	-	4	8	Устный опрос	

	Форма аттестации							3
	Всего часов по дисциплине во втором семестре	72	8	4	4	56		
	Пятый семестр							
1	Обследование зданий и сооружений	20	2	4		10	Устный опрос	
2	Основные причины повреждений и характерные дефекты конструкций	11	1	-		10		
3	Контроль качества элементов строительных конструкций	11	1	-	4	10		
4	Особенности определения напряжений и давлений в грунтах	11	1	-		10		
5	Основы метрологии	12	2	-		10		
6	Основы моделирования конструкций	7	1	-		6		
	Форма аттестации							Э
	Всего часов по дисциплине во втором семестре	72	8	4	4	56		
	Всего часов по дисциплине	144	16	8	8	112		3, Э

3.2 Содержание дисциплины «Методы обследования, мониторинг и испытание конструкций», структурированное по разделам (темам)

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

Таблица 5 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание раздела 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 нагружения конструкций	Выбор элементов нагружения конструкций. Выбор схем нагружения конструкций.
4	Проведение статических испытаний	Режимы испытаний. Проведение статических испытаний. Техника безопасности при проведении обследования

		ний и испытаниях
5	Обработка и анализ результатов испытаний	Графическая обработка результатов испытаний. Анализ результатов испытаний
6	Аппаратура и методы регистрации результатов обследований и испытаний	Аппаратура и методы регистрации результатов обследований строительных объектов, статические испытания
7	Разрушающие и неразрушающие методы испытания	Методы проникающих сред. Механические методы испытаний. Ультразвуковые методы испытаний. Радиационные методы контроля и испытаний. Магнитные, электромагнитные и электрические методы испытаний. Инфракрасная дефектоскопия конструкций
8	Обследование зданий и сооружений	Обследование конструкций зданий и сооружений. Цели, стоящие перед обследованием. Методика обследования конструкций. Оценка деформаций конструкций и прочность материалов. Определения прочности металла. Определение фактических нагрузок. Составление обмерочных эскизов. Составление дефектных ведомостей и таблиц. Проверочный расчет конструкций. Заключение о техническом состоянии объекта
9	Основные причины повреждений и характерные дефекты конструкций	Причины повреждений и аварий. Характерные дефекты конструкций от повышенных температур и огня. Влияние отрицательных температур на основания и конструкции зданий
10	Контроль качества элементов строительных конструкций	Контроль качества изготовления элементов строительных конструкций. Организация контроля качества на заводах изготовителях. Организация контроля качества строительных и монтажных работ
11	Особенности определения напряжений и давлений в грунтах	Измерения напряжений в грунтах. Приборы для измерения напряжений в грунтах. Диагностика оснований и фундаментов
12	Основы метрологии	Основы метрологии. Обеспечение единства измерений. Параметры измерений. Величины, подлежащие измерениям в строительстве
13	Основы моделирования конструкций	Значение и виды моделирования конструкций. Сущность механического моделирования. Моделирование железобетонных конструкций. Основы методов моделирования конструкций. Основы теории подобия. Аналоговое и математическое моделиро-

		вание. Виды и классификация методов моделирования.
--	--	--

Таблица 6 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	2	3
1	Статические испытания. Схемы загрузки конструкций	Тензорезисторный метод измерения деформаций. Исследования напряжённого состояния модели металлической сварной фермы при действии статической нагрузки. Обследование и испытание модели стальной балки.
2	Разрушающие и неразрушающие методы испытания	Механические неразрушающие методы определения прочности бетона. Акустические методы определения прочностных характеристик бетона. Электромагнитный метод определения толщины защитного слоя и диаметра арматуры.
3	Обследование зданий и сооружений	Освидетельствование элементов сооружения на примере железобетонной балки. Освидетельствование элементов сооружения на примере железобетонной балки. 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;*
- *проблемное обучение;*
- *разбор конкретных ситуаций;*

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 с 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

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

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.

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

Для работы мультимедийного оборудования необходимо программное обеспечение Microsoft Windows 7 Professional RUS, Microsoft Office.

Для самостоятельной работы студента необходим Интернет, чтобы можно было воспользоваться следующими электронными ресурсами:

<http://www.rsl.ru/> сайт Российской государственной библиотеки,

<http://www.gpntb.ru/> сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России,

<http://elibrary.ru/> сайт Научной электронной библиотеки,

<http://lib.mgsu.ru/> сайт Научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «МГСУ».

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине «Методы обследования, мониторинг и испытание конструкций» 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	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
4	AutoCAD	из внутренней сети университета (лицензионный договор)

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Методы обследования, мониторинг и испытание конструкций»

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).

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.

Сдача экзамена

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".

Таблица 7 – Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
1	2	3
Ауд. № 115, главный корпус (ул. Правосудия, 26/53). 1. Лекционная аудитория 2. Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.	Лекция	- комбинированные сидения с письменным местом, классная доска, кафедра для преподавателя; экран, проектор, ноутбук.
Ауд. № 06, главный корпус (ул. Правосудия, 26/53). 1. Аудитория для практических и семинарских занятий 2. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Практическое занятие	- комбинированные сидения с письменным местом, классная доска, кафедра для преподавателя

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

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

7.1.1 Типовые вопросы для письменного опроса

7.2. 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 экзамен.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену (ПК-1; ПК-7):

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 нагружения для статических испытаний.

10. Главнейшие схемы нагружения 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 ферм.

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 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.

76. 1. Определить прочность бетона с помощью ультразвукового прибора УК-1401.
77. 2. Определить прочности бетона при испытании молотком Кашкарова.
78. 3. Определить прочности бетона прибором ИПС МГ.4.
79. 4. Определить месторасположения и величину защитного слоя бетона прибором ПОИСК.
80. 5. Определить прочность бетона по измеренной скорости ультразвука в бетонной конструкции и равной 4300м/с.

Зачёт

Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений формирование определенных профессиональных компетенций.

Цель контроля: проверка успешного выполнения студентом практических работ, усвоения материала лекционных и практических занятий.

Возможность получения зачёта «автоматом» предоставляется студенту только в том случае, если им выполнена учебная нагрузка при отсутствии пропусков занятий в течении учебного процесса (если только данный пропуск был по уважительной причине, что должно подтверждаться документально, и не более одного).

Зачёт позволяет оценить знания студента по теоретическим и практическим вопросам прослушанного курса.

Студент получает один билет, в котором содержится два теоретических вопроса и одна задача. Время на подготовку – 45 минут.

Выполнение курсовой работы

Не предусмотрена учебным планом.

7.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Шкала оценивания задач

(за правильно решённую задачу дается 1 балл)

«незачет» – 60% и менее «зачет» – 61-100%

Методические рекомендации по проведению зачёта

1. Цель проведения.

Основной целью проведения зачёта является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами компетенций в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

2. Форма проведения.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком является зачёт.

3. Метод проведения.

Зачёт проводится по билетам или по вопросам из опросника.

Зачёт допускается проводить с помощью технических средств контроля (компьютерное тестирование). Зачёт может проводиться методом индивидуального собеседования, в ходе которого преподаватель ведет со студентом обсуждение одной проблемы или вопроса изученной дисциплины (части дисциплины). При собеседовании допускается ведение дискуссии, аргументированное отстаивание своего решения (мнения). При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

4. Критерии допуска студентов к зачёту.

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

5. Организационные мероприятия.

5.1. Назначение преподавателя, принимающего зачёт.

Зачёт принимается лицами, которые читали лекции по данной дисциплине. Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема зачёта.

5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи зачёта (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи зачёта. От зачёта освобождаются студенты, показавшие отличные знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, занимавшиеся в течение семестра научной работой (научные статьи, доклады на конференциях).

6. Методические указания экзаменатору

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к зачёту.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации.

При проведении консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к зачету, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих экзаменах.

- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении зачёта.

Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории. В аудитории, где принимается зачёт, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти на одного преподавателя. В случае проведения зачёта с помощью технических средств контроля в аудитории допускается количество студентов, равное количеству компьютеров в аудитории.

Время, отведенное на подготовку ответа по билету, не должно превышать: для зачёта – 45 минут, для компьютерного тестирования - по 2 мин на вопрос. По истечению данного времени после получения билета студент должен быть готов к ответу.

Организация практической части зачёта. Практическая часть зачёта организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий. Она проводится путем постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

Действия преподавателя на зачёте.

Студенту на экзамене разрешается брать один билет.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также Гражданским кодексом, Налоговым кодексом и другими нормативными документами – по усмотрению преподавателя.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, мобильных телефонов, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с проставлением оценки «неудовлетворительно»

Задача преподавателя на зачёте заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушивая ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

8. 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 тифлосурдопереводчика; 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.

9. Организация и проведение занятий в условиях изоляции (локдаун, связанный с пандемией или другие случаи ЧС)

В случае возникновения обстоятельств, исключающих возможность проведения занятий в аудиториях института, занятия проводятся с использованием методов дистанционных образовательных технологий на различных платформах сети Интернет (онлайн), ZOOM – одна из них, применяемая в Рязанском институте (филиале) Московского политехнического университета.

В процессе проведения занятий (лекции, практические занятия, лабораторные работы) студенты должны обеспечить видеотрансляцию своего рабочего места и собственной личности.

В случае приема зачётов и экзаменов также должна быть обеспечена видеосвязь с возможностью контроля преподавателем процесса подготовки студента по экзаменационному билету для исключения возможности списывания.

В соответствии с пунктом 7 Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденного приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816, организации вправе осуществлять реализацию образовательных программ или их частей организуя учебные занятия в виде онлайн-курсов, обеспечивающих для обучающихся независимо от их места нахождения и организации, в которой они осваивают образовательную

программу, достижение и оценку результатов обучения путем организации образовательной деятельности в электронной информационно-образовательной среде, к которой предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет».

В случае использования альтернативных моделей дистанционного обучения: лекции в форме вебинаров или предоставления доступа к ранее записанным преподавателями лекциям; проведение семинарских занятий в форме дистанционного выполнения заданий преподавателя во время семинаров в соответствии с действующим в университете расписанием. Для коммуникации во время семинаров могут быть использованы любые доступные технологии, удобные преподавателю и обучающимся, в том числе чаты в мессенджерах.

Использование в сложившейся эпидемиологической ситуации дистанционных образовательных технологий и онлайн-курсов неизбежно и осуществляется в целях повышения уровня эпидемиологической безопасности, в интересах сохранения здоровья студентов и преподавателей.