



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСАиИ  
М.М. Суровцов

20.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***ОБСЛЕДОВАНИЕ, ИСПЫТАНИЕ И ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО  
СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ, ЗДАНИЙ И  
СООРУЖЕНИЙ***

Направление подготовки  
08.04.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы  
Безопасность строительных объектов промышленного и гражданского назначения

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Проектирования и строительства зданий
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск  
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и строительства зданий

15.02.2024 г., протокол № 4

Зав. кафедрой  М.Ю. Наркевич

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАИИ

20.02.2024 г., протокол № 4

Председатель  М.М. Суровцов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПисЗ, канд. техн. наук

 Э.Л. Шаповалов

Рецензент:

Директор ООО НПО "Надежность",  
канд. техн. наук

 И.С. Матвеев

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Проектирования и строительства зданий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Ю. Наркевич

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Проектирования и строительства зданий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Ю. Наркевич

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины «Обследование, испытание и оценка технического состояния строительных конструкций, зданий и сооружений» являются приобретение знаний и навыков по организации, управлению, а также реализации мероприятий по обследованию и испытанию сооружений, а так же ознакомление студентов с основными особенностями процесса оценки технического состояния гражданских и промышленных зданий.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Обследование, испытание и оценка технического состояния строительных конструкций, зданий и сооружений входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных магистрантами в ходе изучения общеобразовательных дисциплин и базовой части профессиональных дисциплин, сформированные в результате обучения на бакалавриате.

Программа дисциплины взаимосвязана с предыдущими дисциплинами: «Математика», «Теоретическая механика», «Строительная физика», «Сопротивление материалов», «Металлические конструкции, включая сварку», «Железобетонные и каменные конструкции», «Механика грунтов», «Основания и фундаменты».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная - преддипломная практика

Реконструкция зданий и сооружений

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Обследование, испытание и оценка технического состояния строительных конструкций, зданий и сооружений» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3	Способен к проведению обследования и освидетельствования зданий и сооружений
ПК-3.1	Проводит обследование и освидетельствование зданий и сооружений
ПК-3.2	Выполняет оценку остаточного ресурса и возможность продления сроков безопасной эксплуатации зданий и сооружений

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 51,1 акад. часов;
- аудиторная – 48 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 93,2 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1. Методика определения обследования и оценки технического состояния конструкций								
1.1 Основные термины и определения нормативных правил по обследованию конструкций зданий и сооружений. Методика проведения натурного освидетельствования конструкций зданий и сооружений. Выполнение обмерочных работ. Категории технического состояния конструкций зданий и сооружений. Дефекты и повреждения стальных и железобетонных конструкций зданий и сооружений. Разрушающие и неразрушающие методы контроля качества материалов строительных конструкций зданий и сооружений. Нагрузки и воздействия на строительные конструкции зданий и сооружений. Внутренние	1	8		20	50	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Устный опрос. Отчет по самостоятельной работе.	ПК-3.1 ПК-3.2
Итого по разделу		8		20	50			
2. 2. Оценка несущей способности конструкций. Техническое заключение								

2.1 Определение несущей способности элементов конструкций расчетным способом с учетом имеющихся дефектов и повреждений. Способы проведения возможного усиления конструкций по результатам оценки степени износа элементов конструкций зданий и сооружений. Техническое заключение по результатам оценки технического состояния конструкций зданий и сооружений.	1	8	12	43,2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Устный опрос. Отчет по самостоятельной работе.	ПК-3.1 ПК-3.2
Итого по разделу		8	12	43,2			
Итого за семестр		16	32	93,2		экзамен	
Итого по дисциплине		16	32	93,2		экзамен	

## **5 Образовательные технологии**

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При обучении магистрантов дисциплине «Обследование, испытание и оценка технического состояния строительных конструкций, зданий и сооружений» используются следующие образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к магистранту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий: информационное практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности магистрантов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения: проблемная информация, практическое занятие в форме практикума.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий: практическое занятие в форме презентации.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Шаповалов Э. Л. Техническое состояние конструкций промышленных зданий и сооружений : учебное пособие / Э. Л. Шаповалов, В. Б. Гаврилов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1886> . - ISBN 978-5-9967-1015-7. - Текст : электронный.

2. Варламов А. А. Обследование и испытание зданий и сооружений. Определение точности измерений : учебное пособие / А. А. Варламов, В. Б. Гаврилов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20404> . - Текст : электронный.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Сибатуллина, А. М. Организация проектной и научно-исследовательской деятельности : учебное пособие / А. М. Сибатуллина. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2012. — 92 с. — ISBN 978-5-8158-1082-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/74812> (дата обращения: 19.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Техническая эксплуатация зданий и сооружений : учебное пособие / С. И. Рощина, М. В. Лукин, М. С. Лисятников [и др.] ; под ред. С. И. Рощиной. — Москва : КноРус, 2018. — 232 с. — ISBN 978-5-406-06157-2. — URL: <https://book.ru/book/926002> (дата обращения: 19.04.2024). — Текст : электронный.

3. 2. Федоров, В. В. Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки: Учебное пособие / В.В. Федоров, Н.Н. Федорова, Ю.В. Сухарев. - Москва : ИНФРА-М, 2008. - 224 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-16-003265-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/149721> (дата обращения: 19.04.2024)

#### **в) Методические указания:**

1. Емельянов О. В. Расчет и проектирование стальных колонн одноэтажных производственных зданий : учебное пособие / О. В. Емельянов, С. А. Ницета ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 147 с. : ил., табл. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/149> . - ISBN 978-5-9967-565-8. - Текст : непосредственный.

2. Емельянов О. В. Проектирование подкрановых конструкций : учебное пособие / О. В. Емельянов, Э. Л. Шаповалов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/210> . - Текст : электронный.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Autodesk Revit Structure 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
STARK ES УВ в.2014	Д-894-14 от 14.07.2014	бессрочно
Лира САПР 2014	Д-780-14 от 25.06.2014	бессрочно
МОНОМАХ САПР 2014	Д-780-14 от 25.06.2014	бессрочно
ArtiosCAD 3D	К-47-14 от 14.07.2014	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

##### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
----------------	--------

Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный концорциум» (НП НЭИКОН)	<a href="https://arch.neicon.ru/xmlui/">https://arch.neicon.ru/xmlui/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	<a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории - Оснащение аудитории

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа - Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

Учебные аудитории для проведения лабораторных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

Помещения для самостоятельной работы обучающихся - Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - Шкафы для хранения учебно-методической документации и учебно-наглядных пособий.

## **Приложение 1**

### **«Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»**

Самостоятельная работа включает в себя изучение поиск дополнительной информации по изучаемым темам. Работа с нормативно-технической документацией, с библиографическими материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями. Подготовка к лекционным и практическим занятиям. Для лучшей организации времени при изучении дисциплины «Оценка технического состояния строительных конструкций» студенту рекомендуется заниматься самостоятельной работой после каждого практического занятия в течение всего семестра.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение практических задач из профессиональной области на практических занятиях.

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны разобраться в теоретических вопросах, закрепляя их выполнением практических заданий.

**Задания на решение задач из профессиональной области:**

1. Составить схемы стального каркаса одноэтажного промышленного здания ОНРС ККЦ ОАО «ММК» для «Журнала дефектов и повреждений конструкций» на основе изучения проектной документации несущих конструкций здания:

- а) конструкции стропильных ферм;
- б) конструкции подстропильных ферм;
- в) конструкции колонн (крайнего и среднего ряда);
- г) подкрановые конструкции.

2. Изучить условия применения приборов при обследовании конструкций неразрушающими методами контроля:

- лазерный дистанционный измеритель PD 20.
- ударно-импульсный измеритель прочности ОНИКС-2.5.
- ультразвуковой дефектоскоп А1212. Ультразвуковой тестер УК1401.
- измерители твердости МЕТ-УД, ТЭМП-2.
- прибор для дистанционного бесконтактного измерения температуры поверхности КЕЛЬВИН - 400 ЛЦМ.
- ультразвуковой толщиномер А1207С.

Расчеты рекомендуется выполнять на ЭВМ с использованием современных программных комплексов («ЛИРА», «SCAD» и др.).

Графическую часть проектов следует выполнять на ЭВМ с помощью графических редакторов («Компас»).

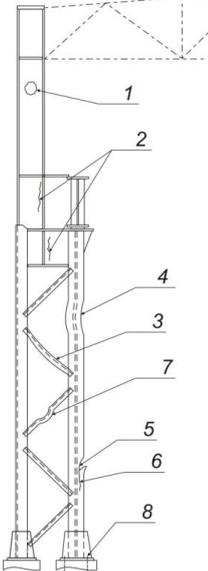
**Приложение 2**

**7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Код индикатора	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства
<b>ПК-3:</b> Способен к проведению обследования и освидетельствования зданий и сооружений		

Код индикатора	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства
ПК-3.1	Проводит обследование и освидетельствование зданий и сооружений	<p><b>Практическое задание:</b>  Определить общий износ конструкций стального каркаса одноэтажного промышленного здания с учетом имеющихся дефектов и повреждений.  Исходные данные:  - коррозия прогонов покрытия здания цеха - 7%;  - коррозия нижних поясов стропильных ферм - 10,2%;  - погибы верхних поясов подстропильных ферм - 3,4%;  - повреждения подкрановых конструкций - 32,5%.  Степень общего износа:</p> $V = \sum_{i=1}^m g_i \gamma_i$ <p><b>Практические задания:</b>  1. Составить схемы стального каркаса одноэтажного промышленного здания ОНРС ККЦ ОАО «ММК» на основе изучения проектной документации и обследования несущих конструкций здания:  а) конструкции стропильных ферм;  б) конструкции подстропильных ферм;  в) конструкции колонн (крайнего и среднего ряда);  г) подкрановые конструкции.  2. Провести расчет на устойчивость элементов конструкций стропильных ферм с учетом дефектов и повреждений:  Стойка в стропильной ферме СФ-20 в пролете «Д» – «Л» (элемент № 37).  Продольное усилие N = - 7330 кг, согласно РСУ.  Повреждения: 1) искривление из плоскости <math>f_y = 3</math> см;  2) смолковка полки <math>l_{ом} = 4</math> см, на участке в <math>l_m = 20</math> см.</p>

Код индикатора	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства																	
ПК-3.2	Выполняет оценку остаточного ресурса и возможность продления сроков безопасной эксплуатации зданий и сооружений	<p>1. Оформить ведомость дефектов и повреждений конструкций колонны промышленного здания по результатам обследования.</p>  <p>2. Определить нормативное и расчетное сопротивления стали на основе анализа данных неразрушающего метода контроля качества материалов при обследовании несущих конструкций каркаса здания.</p> <p>По результатам замеров твёрдости прибором МЕТ-УД, <math>\gamma_m = 1,1</math> для сталей с пределом текучести ниже 380 МПа.</p> <table border="1" data-bbox="718 1137 1481 1444"> <thead> <tr> <th>Номера образцов</th> <th>Шлиф</th> <th>Результаты измерений НВ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">1</td> <td>1</td> <td>101,105,111,101,101</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>111,103,105,109,112</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>100, 102,100,100</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">2</td> <td>1</td> <td>100,100,105,101,109</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>105,104,100,102,107</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>101,109,100,100,101</td> </tr> </tbody> </table> 	Номера образцов	Шлиф	Результаты измерений НВ	1	1	101,105,111,101,101	2	111,103,105,109,112	3	100, 102,100,100	2	1	100,100,105,101,109	2	105,104,100,102,107	3	101,109,100,100,101
Номера образцов	Шлиф	Результаты измерений НВ																	
1	1	101,105,111,101,101																	
	2	111,103,105,109,112																	
	3	100, 102,100,100																	
2	1	100,100,105,101,109																	
	2	105,104,100,102,107																	
	3	101,109,100,100,101																	

Код индикатора	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства														
		<p><b>Практическое задание:</b> Составить программу подготовки по проведению обследования конструкций каркаса здания цеха ММК (по проектной документации) с учетом требований нормативных и юридических документов и охраны труда. Подготовить список приборов и инструментов для проведения обследования конструкций здания.</p> <p>Составить таблицу категорий технического состояния здания по результатам обследования.</p> <table border="1" data-bbox="592 680 1479 943"> <thead> <tr> <th data-bbox="592 680 730 898">Состояние здания или сооружения</th> <th data-bbox="730 680 911 898">Характеристика</th> <th data-bbox="911 680 1066 898">Основные дефекты и повреждения</th> <th data-bbox="1066 680 1163 898">Общий износ V, %</th> <th data-bbox="1163 680 1479 898">Рекомендации по дальнейшей эксплуатации и ремонтно-восстановительным работам</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="592 898 730 943">-</td> <td data-bbox="730 898 911 943">-</td> <td data-bbox="911 898 1066 943">-</td> <td data-bbox="1066 898 1163 943">-</td> <td data-bbox="1163 898 1479 943">-</td> </tr> </tbody> </table>					Состояние здания или сооружения	Характеристика	Основные дефекты и повреждения	Общий износ V, %	Рекомендации по дальнейшей эксплуатации и ремонтно-восстановительным работам	-	-	-	-	-
Состояние здания или сооружения	Характеристика	Основные дефекты и повреждения	Общий износ V, %	Рекомендации по дальнейшей эксплуатации и ремонтно-восстановительным работам												
-	-	-	-	-												

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена. Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

**Показатели и критерии оценивания экзамена:**

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач