



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
О.С. Логунова

02.02.2023 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
заочная

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

Магнитогорск
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и строительства зданий
26.01.2023 г., протокол № 7

Зав. кафедрой  М.Ю. Наркевич

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ
02.02.2023 г., протокол № 4

Председатель  О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ПиСЗ, канд. техн. наук

 Э.Л. Шаповалов

Рецензент:
Директор ООО НПО «Надёжность»,
канд. техн. наук

 И.В. Матвеев

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 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 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:

Основы механики разрушения

~~Прогнозирование сроков службы строительных конструкций~~

~~Реконструкция зданий и сооружений~~

Производственная - преддипломная практика

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

2.1 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 качеств материалов строительных конструкций зданий и сооружений. Нагрузки и воздействия на строительные конструкции зданий и сооружений. Внутренние	1	1	3	80,7	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Устный опрос. Отчет по самостоятельной работе.	ПК-3.2, ПК-3.1
Итого по разделу	1		3	80,7			
Итого за семестр	2		6	160,7		экзамен	
Итого по дисциплине	2		6	160,7		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 «Оценка технического состояния строительных конструкций» 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 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.Л. Шаповалов, В.Б. Гаврилов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3349.pdf&show=dcatalogues/1/1139066/3349.pdf&view=true>. - Макрообъект.

2. Варламов, А.А. Обследование и испытание зданий и сооружений. Определение точности измерений [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Варламов, В.Б. Гаврилов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2980.pdf&show=dcatalogues/1/1134882/2980.pdf&view=true>. - Макрообъект.

б) Дополнительная литература:

1. Сибгатуллина, А. М. Организация проектной и научно-исследовательской деятельности : учебное пособие / А. М. Сибгатуллина. — 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: 14.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Рощина, Светлана Ивановна. Техническая эксплуатация зданий и сооружений [Текст] : учебное пособие / С. И. Рощина [и др.] ; под ред. С. И. Рощиной. - Москва : КноРус, 2016. - 232 с. : ил. - (Бакалавриат).; ISBN 978-5-406-04956-3

3. Федоров, В. В. Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки : учебное пособие / В.В. Федоров, Н.Н. Федорова, Ю.В. Сухарев. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015155-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091684> (дата обращения: 14.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Емельянов, О.В. Расчет и проектирование стальных колонн одноэтажных про-изводственных зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Емельянов, С.А. Нищета ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 147 с. : ил., табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1137.pdf&show=dcatalogues/1/1120706/1137.pdf&view=true>. - Макрообъект.

2. Емельянов, О.В. Проектирование подкрановых конструкций [Электронный ре-сурс] : учебное пособие / О.В. Емельянов, Э.Л. Шаповалов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1197.pdf&show=dcatalogues/1/1121304/1197.pdf&view=true>. - Макрообъект.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
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	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный конкорциум» (НП НЭИКОН)	https://archive.neicon.ru/xmlui/

Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer	https://www.nature.com/siteindex
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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»).

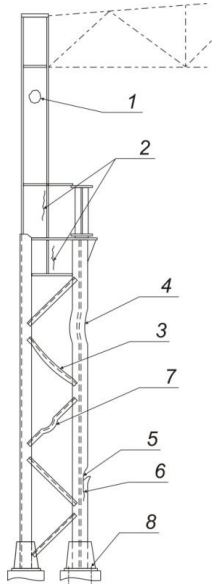

Графическую часть проектов следует выполнять на ЭВМ с помощью графических редакторов («Компас»).

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
ПК-3:	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>Практическое задание: 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> $V = \sum_{i=1}^m g_i \gamma_i$
ПК-3.2	Выполняет оценку остаточного ресурса и возможность продления сроков безопасной эксплуатации зданий и сооружений	<p>Практические задания: 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 $f_y = 3$ см; 2) смолковка полки $l_{om} = 4$ см, на участке в $l_m = 20$ см.</p>
<p>ПК-3: Способен проводить натурные обследования объектов, лабораторные испытания, специальные прикладные исследования по изучению материалов и веществ структуры, основания и окружения объекта</p>		

Код индикатора	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства																	
ПК-3.1	Проводит обследование и освидетельствование 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. По результатам замеров твёрдости прибором МЕТ-УД, $\gamma_m = 1,1$ для сталей с пределом текучести ниже 380 МПа.</p>  <table border="1" data-bbox="1296 1142 1966 1412"> <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														
ПК-3.2	Выполняет оценку остаточного ресурса и возможность продления сроков безопасной эксплуатации зданий и сооружений	<p>Практическое задание: 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="853 555 2018 711"> <thead> <tr> <th data-bbox="853 555 1025 679">Состояние здания или сооружения</th> <th data-bbox="1025 555 1234 679">Характеристика</th> <th data-bbox="1234 555 1487 679">Основные дефекты и повреждения</th> <th data-bbox="1487 555 1644 679">Общий износ V, %</th> <th data-bbox="1644 555 2018 679">Рекомендации по дальнейшей эксплуатации и ремонтно-восстановительным работам</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="853 679 1025 711">-</td> <td data-bbox="1025 679 1234 711">-</td> <td data-bbox="1234 679 1487 711">-</td> <td data-bbox="1487 679 1644 711">-</td> <td data-bbox="1644 679 2018 711">-</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.