



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
ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ
КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Направление подготовки
08.03.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы
Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Уровень высшего образования - бакалавриат

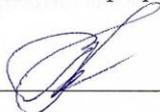
Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Проектирования и строительства зданий
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2023 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
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:
ст. преподаватель кафедры ПиСЗ,
канд.техн.наук

 Э.Л. Шаповалов

Рецензент:
Директор ООО НПО "Надежность",
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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 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 «Оценка технического состояния строительных конструкций» являются приобретение знаний и навыков по организации, управлению, а также реализации мероприятий по реконструкции, 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 Оценка технического состояния объектов капитального строительства 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:

Надежность и долговечность строительных конструкций

Основы механики разрушения

Прогнозирование сроков службы строительных конструкций

Производственная - научно-исследовательская практика

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) «Оценка технического состояния объектов капитального строительства» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Знание методов расчета конструкций зданий и сооружений, основ проектирования, конструктивные особенности несущих и ограждающих конструкций
ПК-1.1	Определяет основные параметры объемно-планировочного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения и выполняет проектирование несущих и ограждающих конструкций с учетом их конструктивных особенностей
ПК-1.2	Выполняет расчеты строительных конструкций зданий и сооружений, оснований по первой и второй группам предельных состояний

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 37 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 71 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

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 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 и внешние факторы. Методика оценки степени общего износа конструкций зданий и сооружений.	5	9		9	30	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Устный опрос. Отчет по самостоятельной работе.	ПК-1.1
Итого по разделу		9		9	30			
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 оценке степени износа элементов конструкций зданий и сооружений. Техническое заключение по результатам оценки технического состояния конструкций зданий и сооружений.	5	9		9	41	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Устный опрос. Отчет по самостоятельной работе.	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		9		9	41			
Итого за семестр		18		18	71		зачёт	
Итого по дисциплине		18		18	71		зачет	

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. Гучкин, И.С. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Гучкин И.С. - Издание третье,

переработанное и дополненное - М. : Издательство АСВ, 2016. - 344 с. - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936315.html> – Загл. с экрана.

2. Рощина, С.И. Техническая эксплуатация зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.И. Рощина, М.В. Лукин, М.С. Лисятников, Н.С. Тимахова. — Москва : КноРус, 2018. - 232 с. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/926002>– Загл. с экрана.

3. Федоров, В.В. Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / В.В. Федоров, Н.Н. Федорова, Ю.В. Сухарев.: – М. : ИНФОРМ-М, 2008. - 224с. - Режим доступа:

<http://znanium.com/bookread.php?book=149721> – Загл. с экрана.

в) Методические указания:

1. Емельянов, О.В. Проектирование подкрановых конструкций [Электронный ресурс] : Учебно-методическое 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.

2. Емельянов, О.В. Расчет и проектирование стальных колонн одноэтажных производственных 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.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	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
Adobe Reader	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ре-	URL: http://window.edu.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex
Архив научных журналов «Национальный электронный конкорциум»	https://archive.neicon.ru/xmlui/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Лекционная аудитория. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Компьютерный класс. Персональные компьютеры с пакетом MS Office, лицензионными программными комплексами, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки. Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лаборатория механических испытаний (корпус ИСАиИ). Гидравлические прессы и машины универсальные испытательные на сжатие и растяжение; измерительный инструмент; МЕТ-Д; тензометры; прогибомеры; автоматические измерители деформаций; тензодатчики.

Лаборатория длительных испытаний железобетонных конструкций (корпус ИСАиИ). Стенд для длительных испытаний контрольных образцов бетона; стенд для длительных испытаний железобетонных конструкций.

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», «МОНОМАХ-САПР», «SCAD» и др.).

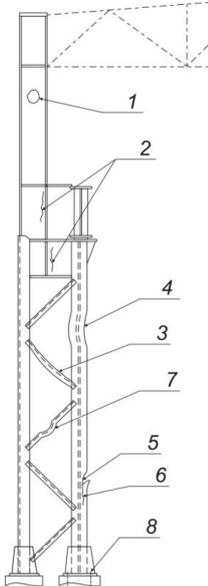
Графическую часть проектов следует выполнять на ЭВМ с помощью графического редактора «Компас».

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
ПК-1: Знание методов расчета конструкций зданий и сооружений, основ проектирования, конструктивные особенности несущих и ограждающих конструкций		
ПК-1.1	Определяет основные параметры объемно-планировочного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения и выполняет проектирование несущих и ограждающих конструкций с учетом их конструктивных особенностей	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конструктивные формы зданий гражданского и промышленного назначения. 2. Классификация дефектов и повреждений металлических конструкций зданий и сооружений. 3. Дефекты в виде ослабления сечений, трещины в основном металле, околошовной зоне и сварных швах. 4. Дефекты в виде искривлений конструкций и элементов. Местные искривления на части длины. 5. Коррозионные повреждения конструкций и разрушения защитных покрытий. 6. Стадии появления дефектов и повреждений конструкций зданий. 7. Характерные дефекты и повреждения железобетонных колонн. 8. Основные эксплуатационные воздействия на конструкции зданий и сооружений. 9. Внешние и внутренние факторы, воздействующие на здания и сооружения. 10. Агрессивные среды, воздействующие на здания и со-

Код индикатора	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства										
		<p>оружения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Характеристика агрессивных сред воздействующих на здания и сооружения. 12. Воздействие воздушной среды на конструкции зданий и сооружений. 13. Воздействие технологических процессов на конструкции зданий и сооружений. 14. Воздействие отрицательной температуры на конструкции зданий и сооружений. 15. Долговечность конструкций зданий и сооружений. 16. Физический износ конструкций зданий и сооружений. 17. Моральный износ зданий и сооружений. 18. Оценка качества стали. 19. Определение деформаций и напряжений в конструкциях методом тензометрии. 20. Разрушающие и неразрушающие методы контроля качества строительных конструкций. 21. Ультразвуковые, акустические и магнитные методы обследования элементов строительных конструкций. 22. Категории технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений. 										
ПК-1.2	Выполняет расчеты строительных конструкций зданий и сооружений, оснований по первой и второй группам предельных состояний	<p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Составить таблицу категорий технического состояния здания по результатам обследования. <table border="1" data-bbox="630 1193 1487 1368"> <thead> <tr> <th data-bbox="630 1193 826 1328">Состояние здания или сооружения</th> <th data-bbox="826 1193 970 1328">Характеристика</th> <th data-bbox="970 1193 1166 1328">Основные дефекты и повреждения</th> <th data-bbox="1166 1193 1289 1328">Общий износ V, %</th> <th data-bbox="1289 1193 1487 1328">Рекомендации по дальнейшей эксплуатации и но-восстановит</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="630 1328 826 1368">-</td> <td data-bbox="826 1328 970 1368">-</td> <td data-bbox="970 1328 1166 1368">-</td> <td data-bbox="1166 1328 1289 1368">-</td> <td data-bbox="1289 1328 1487 1368">-</td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> 3. Оформить ведомость дефектов и повреждений конструкций колонны промышленного здания по результатам обследования. 	Состояние здания или сооружения	Характеристика	Основные дефекты и повреждения	Общий износ V, %	Рекомендации по дальнейшей эксплуатации и но-восстановит	-	-	-	-	-
Состояние здания или сооружения	Характеристика	Основные дефекты и повреждения	Общий износ V, %	Рекомендации по дальнейшей эксплуатации и но-восстановит								
-	-	-	-	-								

Код индикатора	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства
		<p>1. Определить общий износ конструкций стального каркаса одноэтажного промышленного здания с учетом имеющихся дефектов и повреждений.</p> <p>Исходные данные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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%. <p>Степень общего износа:</p> $V = \sum_{i=1}^m g_i \gamma_i$ <p>1. 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 $l_{ом} = 4$ см, на участке в $l_m = 20$ см.</p> <p>2. Составить схемы стального каркаса одноэтажного промышленного здания ОНРС ККЦ ОАО «ММК» на основе изучения проектной документации и обследования несущих конструкций здания:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) конструкции стропильных ферм; б) конструкции подстропильных ферм; в) конструкции колонн (крайнего и среднего ряда); г) подкрановые конструкции. <p>3. Определить нормативное и расчетное сопротивление стали на основе анализа данных неразрушающего метода контроля качества материалов при обследовании несущих конструкций каркаса здания.</p> <p>По результатам замеров твердости прибором МЕТ-УД, $\gamma_m = 1,1$ для сталей с пределом текучести ниже 380 МПа.</p> 

Код индикатора	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства		
		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

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

Промежуточная аттестация по дисциплине имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета по итогам семестра.

Показатели и критерии оценивания зачета:

Оценкой «зачтено» оцениваются ответы аспиранта, показавшего знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющегося с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившего погрешности в ответе на экзамене и при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что аспирант обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя.

Оценка «незачтено» выставляется аспиранту, имеющему пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы аспиранта, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда он не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что аспирант не может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.