

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

*Кафедра «Архитектурно-строительное проектирование»*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

*Б1.В.ДВ.1.2 «ОЦЕНКА ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЯ»*

для направления подготовки  
*08.04.01 «Строительство»*

по магистерской программе  
*«Экспертиза и надёжность объектов культурного наследия»*

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург  
2025

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры  
«Архитектурно-строительное проектирование»  
Протокол № 5 от «21» \_\_\_\_\_ января \_\_\_\_\_ 2025 г.

И. о. заведующего кафедрой  
«Архитектурно-строительное  
проектирование»

«21» \_\_\_\_\_ января \_\_\_\_\_ 2025 г.

*Н. Н. Шангина*

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

«21» \_\_\_\_\_ января \_\_\_\_\_ 2025 г.

\_\_\_\_\_ *Н. Н. Шангина*

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «ОЦЕНКА ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЯ» (Б1.В.ДВ.1.2) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «31» мая 2017 г., приказ Минобрнауки России № 482, с изменениями, утвержденными 08 февраля 2021 г. приказом Минобрнауки России № 82 и на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускниками на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

Цель изучения дисциплины – формирование у обучающихся представления о методах оценки физико-технического состояния зданий и навыков проведения соответствующих исследований и испытаний.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение законодательных и нормативных документов, регулирующих оценку состояния зданий;
- ознакомление с методами статических и динамических испытаний конструкций;
- освоение приборов тензометрии, ультразвуковой и радиографической дефектоскопии;
- изучение методов тепловой дефектоскопии и мониторинга осадок фундаментов;
- разработка навыков обработки результатов обследования и оформления технического заключения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Организация инженерных изысканий</b>	
ПК-3.1.1 Знает виды деформаций и разрушений объектов, их диагностику	Обучающийся <i>знает</i> : - виды деформаций и разрушений объектов, их диагностику
ПК-3.1.2 Знает факторы, вызывающие разрушение материалов, сооружений	Обучающийся <i>знает</i> : - факторы, вызывающие разрушение материалов, сооружений
<b>ПК - 4 Обоснование проектных решений и формирование концепции консервации, реставрации и воссозданию</b>	
ПК-4.1.2 Знает виды и причины разрушений объектов культурного наследия	Обучающийся <i>знает</i> : - виды и причины разрушений объектов культурного наследия

### 3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	48
В том числе:	
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	16
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	20
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час/з.е.	72/2

*Примечания: «Форма контроля знаний» – зачет (3)*

### 5. Содержание и структура дисциплины

#### 5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Введение в курс	<b>Лекция 1.</b> Цели, задачи, нормативно-правовая база (2 часа)	ПК - 3.1.1, ПК -3.1.2 ПК -4.1.2
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение дополнительной литературы п. 8.5 Подготовка к практическому занятию	
2	Статические и динамические испытания	<b>Лекция 2.</b> Методы и средства приложения нагрузок. Создание и регистрация динамических воздействий (4 часа)	ПК - 3.1.1, ПК -3.1.2 ПК -4.1.2
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение дополнительной литературы п. 8.5	
3	Тензометрия	<b>Лекция 3.</b> Типы тензорезисторов и их основные характеристики. Калибровка и измерение деформаций. Особые случаи тензометрических измерений (2 часа)	ПК - 3.1.1, ПК -3.1.2 ПК -4.1.2
		<b>Практическое занятие 1.</b> Влияние температуры на систему «датчик-деталь» (2 часа)	
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение дополнительной литературы п. 8.5 Подготовка к практическому занятию	
4	Измерение перемещений	<b>Лекция 4.</b> Датчики перемещений (линейные потенциометрические, лазерные и оптические, инклинометры и гироскопические, комплексные системы мониторинга). Критерии выбора	ПК - 3.1.1, ПК -3.1.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		датчиков. Диапазон измерений. Совместимость с системами сбора данных <b>(2 часа)</b>	ПК -4.1.2
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение дополнительной литературы п. 8.5	
5	Ультразвуковая дефектоскопия	<b>Лекция 5.</b> Ультразвуковой дефектоскоп: виды, область применения, принцип работы. Дефекты, фиксируемые ультразвуковым дефектоскопом <b>(2 часа)</b>	ПК - 3.1.1, ПК -3.1.2 ПК -4.1.2
		<b>Практическое занятие 2.</b> Ультразвуковая дефектоскопия в строительстве <b>(2 часа)</b>	
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение дополнительной литературы п. 8.5 Подготовка к практическому занятию	
6	Радиографический контроль	<b>Лекция 6.</b> Радиографический контроль как один из методов неразрушающего контроля. Область применения, принцип работы. <b>(2 часа)</b>	ПК - 3.1.1, ПК -3.1.2 ПК -4.1.2
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение дополнительной литературы п. 8.5	
7	Тепловая дефектоскопия	<b>Лекция 7.</b> Инфракрасные методы обследования архитектурных объектов <b>(2 часа)</b>	ПК - 3.1.1, ПК -3.1.2 ПК -4.1.2
		<b>Практическое занятие 3.</b> Практического применение тепловизора при обследовании зданий <b>(2 часа)</b>	
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение дополнительной литературы п. 8.5 Подготовка к практическому занятию	
8	Геотехнический мониторинг зданий	<b>Лекция 8.</b> Системы мониторинга. Измерение грунтовых нагрузок. Методики и приборы. Мониторинг осадок фундаментов. Технологии и приборы <b>(4 часа)</b>	ПК - 3.1.1, ПК -3.1.2 ПК -4.1.2
		<b>Практическое занятие 4.</b> Составление программы геотехнического мониторинга <b>(2 часа)</b>	
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение дополнительной литературы п. 8.5 Подготовка к практическому занятию	
9	Механизмы физического износа	<b>Лекция 9.</b> Физический износ объектов культурного наследия. Причины износа зданий. Стадии и признаки износа (микротрещины, коррозия, старение) <b>(2 часа)</b>	ПК - 3.1.1, ПК -3.1.2 ПК -4.1.2
		<b>Практическое занятие 5.</b> Методы определения физического износа (методика компенсации затрат, метод хронологического возраста, метод эффективного возраста, экспертный возраст, метод разбивки). Правила оценки <b>(2 часа)</b>	
		<b>Практическое занятие 6.</b> Обеспечении физической сохранности и сохранении историко-культурной ценности объектов культурного наследия <b>(2 часа)</b>	
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение дополнительной литературы п. 8.5 Подготовка к практическим занятиям	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
10	Натурные обследования	<b>Лекция 10.</b> Натурное обследование объектов культурного наследия. Планирование, отбор проб, протокол (4 часа)	ПК - 3.1.1, ПК -3.1.2 ПК -4.1.2
		<b>Практическое занятие 7.</b> Обработка результатов и составление отчетов (2 часа)	
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение дополнительной литературы п. 8.5 Подготовка к практическому занятию	
11	Промышленные объекты	<b>Лекция 11.</b> Обследование промышленных зданий, необходимость их проведения. Особенности проведения технического обследований промышленных объектов. Причины возникновения дефектов производственных зданий. Нормативная база. (4 часа)	ПК - 3.1.1, ПК -3.1.2 ПК -4.1.2
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение дополнительной литературы п. 8.5	
12	Силовые сооружения	<b>Лекция 12.</b> Эксплуатация АЭС и ТЭС. Задачи, решаемые технической диагностикой. Обеспечение технической безопасности (2 часа)	ПК - 3.1.1, ПК -3.1.2 ПК -4.1.2
		<b>Практическое занятие 8.</b> Обработка результатов и составление отчетов (2 часа)	
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение дополнительной литературы п. 8.5 Подготовка к практическому занятию	

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
1	Введение в курс	2	-	-	1	3
2	Статические и динамические испытания	4	-	-	1	5
3	Тензометрия	2	2	-	2	6
4	Измерение перемещений	2	-	-	2	4
5	Ультразвуковая дефектоскопия	2	2	-	2	6
6	Радиографический контроль	2	-	-	2	4
7	Тепловая дефектоскопия	2	2	-	2	6
8	Геотехнический мониторинг зданий	4	2	-	1	7
9	Механизмы физического износа	2	4	-	2	8
10	Натурные обследования	4	2	-	2	8
11	Промышленные объекты	4	-	-	2	6
12	Силовые сооружения	2	2	-	1	5
<b>Итого</b>		<b>32</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>68</b>
<b>Контроль</b>						<b>4</b>
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						<b>72</b>

## **6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

## **8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине**

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- операционная система Windows;
- MS Office;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: [https:// ibooks.ru /](https://ibooks.ru/) — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

– Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. СРП-2007.8 Методические рекомендации определения стоимости работ по сохранению объектов культурного наследия на территории Российской Федерации (редакция 2009 г.)

2. ГОСТ Р 56198-2014 Мониторинг технического состояния объектов культурного наследия. Недвижимые памятники. Общие требования (Переиздание) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200114182>

3. Федеральный закон «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации от 25.06.2002 г. № 73-ФЗ.

4. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 (ред. от 27.05.2022) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

5. Постановление Правительства РФ от 28 января 2022 г. № 67 «О лицензировании деятельности по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации».

6. Положение о государственной историко-культурной экспертизе, утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации № 569 от 15.07.2009 г.

7. Изменения, которые вносятся в Положение о государственной историко-культурной экспертизе, утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации № 569 от 09.06.2015 г.

8. «Положение о зонах охраны объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации», утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации № 315 от 26.04.2008 г.

9. Приказ Министерства культуры Российской Федерации № 474 от 05.05.2012 г. «Об утверждении Порядка проведения аттестации специалистов в области сохранения объектов культурного наследия (за исключением спасательных археологических полевых работ), в области реставрации иных культурных ценностей».

10. Приказ Министерства культуры Российской Федерации № 811 от 30.07.2012 г. «Об утверждении Административного регламента предоставления государственной услуги по выдаче задания и разрешения на проведение работ по сохранению объекта культурного наследия (памятника истории и культуры) народов Российской Федерации федерального значения (за исключением отдельных объектов культурного наследия, перечень которых устанавливается Правительством Российской Федерации) органами государственной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющими полномочия в области сохранения, использования, популяризации и государственной охраны объектов культурного наследия».

11. Положение о едином государственном реестре объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, утверждено приказом Министерства культуры Российской Федерации № 954 от 03.10.2011 г.

12. ГОСТ Р 55528–2013 «Состав и содержание научно-проектной документации по сохранению объектов культурного наследия. Памятники истории и культуры. Общие требования», утвержден приказом Росстандарта № 593-ст от 28.08.2013 г.

13. ГОСТ Р 56198–2014 «Мониторинг технического состояния объектов культурного наследия. Недвижимые памятники. Общие требования», утвержден приказом Росстандарта № 1458-ст от 30.10.2014 г.



14. ГОСТ Р 56200–2014 «Научное руководство и авторский надзор при проведении работ по сохранению объектов культурного наследия. Основные положения», утвержден приказом Росстандарта № 1460-ст от 30.10.2014 г.
15. ГОСТ Р 56254–2014 «Технический надзор на объектах культурного наследия. Основные положения», утвержден приказом Росстандарта № 1803-ст от 26.11.2014 г.
16. ГОСТ Р 55567–2013 «Порядок организации и ведения инженерно-технических исследований на объектах культурного наследия. Памятники истории и культуры. Общие требования», утвержден приказом Росстандарта № 665-ст от 28.08.2015 г.
17. ГОСТ Р 56905–2016 «Проведение обмерных и инженерно-геодезических работ на объектах культурного наследия. Общие требования».
18. ГОСТ Р 56891.1–2016 «Сохранение объектов культурного наследия. Термины и определения». Часть 1 «Общие понятия, состав и содержание научно-проектной документации».
19. ГОСТ Р 58169–2018 «Положение о порядке производства и приемки работ по сохранению объектов культурного наследия».
20. ГОСТ Р 58203–2018 «Оценка воздействия на универсальную ценность объектов всемирного наследия. Состав и содержание отчета. Общие требования».
21. ГОСТ Р 58204–2018 «Проект охранных зон объекта всемирного наследия. Состав и содержание. Общие требования».
22. ГОСТ Р 59492–2021 «Сохранение объектов культурного наследия. Виды исполнительной документации и порядок ее оформления».
23. ГОСТ Р 70108–2022 «Документация исполнительная. Формирование и ведение в электронном виде» утвержден Приказом Росстандарта № 337-ст. от 19.05.2022 года».
24. Горлова И.И., Зорин А.Л., Гуцалов А.А. Сохранение цифрового наследия в России: методология, опыт, правовые проблемы и перспективы. / монография ; отв. ред. А.В. Крюков ; Юж. ф-л Рос. науч.-иссл. ин-та культурного и природ. наследия им. Д.С. Лихачева. – М. : Институт Наследия, 2021. – 384 с.

Разработчик рабочей программы  
*д.т.н., профессор*  
21 января 2024 г.

\_\_\_\_\_ *Н. Н. Шангина*