


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Вятский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Начальник Управления
дополнительного образования
 О.В. Золотарева
« 13 » декабря 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины (модуля)
«Неразрушающий контроль в строительстве»
дополнительной профессиональной программы –
программы повышения квалификации
«Неразрушающий контроль в строительстве»

Киров, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями дополнительной профессиональной программы «Неразрушающий контроль в строительстве»

Рабочая программа разработана:
Васильевых С.Л. к.т.н., доцентом ВятГУ,
Тарасовой О.И. преподавателем ВятГУ.

© Вятский государственный университет, 2023

© Васильевых С.Л., 2023

© Тарасова О.И., 2023

1. РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

1.1 Пояснительная записка

Актуальность и значение учебной дисциплины «Метрология в строительстве. Строительные машины» В строительной отрасли контроль качества многогранен и распространяется на все этапы строительства – от начала производства работ до приемки объекта в эксплуатацию.

Под контролем качества мы понимаем деятельность, включающую проведение измерений, испытаний или оценки характеристик объекта и сравнение полученных результатов с установленными требованиями. Контроль производится в отношении всех видов строительной деятельности. Порядок выполнения работ и полученные в процессе промежуточные и конечные результаты проверяются на соответствие требованиям технических регламентов, проектной и рабочей документации.

На законодательном уровне строительный контроль регламентирован:

1. Градостроительным Кодексом Российской Федерации;
2. Постановлением Правительства Российской Федерации от 21 июня 2010г. № 468 «О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства»

Градостроительный кодекс РФ регламентирует в обязательном порядке проведение контроля над выполнением всех работ, которые оказывают влияние на безопасность конструкций, в ходе которого (при определенных условиях) должны проводиться их испытания.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины	Формирование у обучающихся определенного состава компетенций, которые базируются на характеристиках будущей профессиональной деятельности. Функционально-ориентированная целевая направленность рабочей учебной программы «Неразрушающий контроль в строительстве» непосредственно связана с результатами, которые обучающиеся будут способны продемонстрировать по окончании изучения учебной дисциплины. - формирование у обучающихся профессиональных компетенций и приобретение знаний о способах, методах обследования (испытания), физических основ и структуры испытаний различных объектов строительства.
Задачи учебной дисциплины	- знакомство с физическими основами методов неразрушающего контроля в строительстве; - знакомство с основными характеристиками методов неразрушающего контроля и диагностики;

	<ul style="list-style-type: none"> - изучение нормативной документации по неразрушающему контролю; - изучение средств, периодов и структуры неразрушающего контроля и последовательности выполнения работ при неразрушающем контроле; - знакомство с различными видами неразрушающего контроля, с классификацией методов; - изучение метрологического обеспечения в области неразрушающего контроля.
--	--

Компетенции слушателя, формируемые в результате освоения учебной дисциплины / модуля

В результате освоения учебной дисциплины (модуля) слушатель должен демонстрировать следующие результаты обучения:

Виды деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
ВД 1 производственно-технологическая деятельность	ПК 1 – Способность проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	Владеть навыками выбора нормативно-технических документов, регламентирующих проведение обследования (испытания) строительных конструкций зданий и сооружений	Уметь анализировать нормативно-технические документы, регламентирующие проведение обследований (испытаний) строительных конструкций	Знать физические основы и структуру исследований строительных конструкций здания и сооружения промышленного и гражданского строительства
ВД 1 производственно-технологическая деятельность	ПК 2 – Способность осуществлять и организовывать проведение испытаний, обследований строительных конструкций, объектов промышленного и гражданского назначения	Владеть навыками выполнения обследования (испытания) строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства	Уметь анализировать результаты обследования (испытания) строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Знать методы обследования (испытания) строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства

1.2 Содержание учебной дисциплины (модуля)

Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Форма обучения	Общий объем (трудоемкость) Часов	В том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час					Самостоятельная работа, час	Форма промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Консультации		
Очно-заочная с применением ДОТ	30	18	18	-	-	-	12	-

Тематический план

N п/п	Основные разделы и темы учебной дисциплины	Часы		Самостоятельная работа
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	
1	Модуль 1 Строительный контроль. Обследование и мониторинг технического состояния зданий и сооружений. Общая характеристика методов неразрушающего контроля	4	-	2
2	Тема 1.1 Введение. Строительный контроль. Основные понятия и термины при обследовании и мониторинге зданий и сооружений. Понятия, цели и задачи неразрушающего контроля и диагностики. Нормативная документация по неразрушающему контролю.	2	-	1
3	Тема 1.2 Классификация методов неразрушающего контроля. Структура и последовательность выполнения работ при неразрушающем контроле. Метрологическое обеспечение неразрушающих методов.	2	-	1
4	Модуль 2 Методы и средства неразрушающего контроля, их физические основы, закономерности и области применения	14	-	10
5	Тема 2.1 Физические основы механических методов: метод пластической деформации, метод	2	-	2

	упругого отскока и ударного импульса, метод отрыва со скалыванием.			
6	Тема 2.2 Физические основы механических методов: метод скалывания ребра. Применение механических методов контроля в условиях строительного объекта.	2	-	2
7	Тема 2.3 Акустические методы контроля. Ультразвуковой контроль, физические основы метода. Физика распространения ультразвуковых волн. Способы генерации УЗК, излучатели, приемники.	2	-	2
8	Тема 2.4 Акустические методы контроля. Области применения ультразвуковых методов. Ультразвуковой контроль для определения прочности бетона.	2	-	1
9	Тема 2.5 Акустические методы контроля. Ультразвуковая дефектоскопия бетона. Применение УЗК для контроля качества бетонных конструкций.	2	-	1
10	Тема 2.6 Акустические методы контроля. Дефектоскопия сварных швов.	2	-	1
11	Тема 2.7 Магнитные методы контроля. Физические основы, закономерности и области применения магнитных методов контроля.	2	-	1
ИТОГО		18	-	12

Матрица соотнесения разделов / тем учебной дисциплины / модуля и формируемых в них компетенций

РАЗДЕЛЫ / ТЕМЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	КОЛИЧЕСТВО ЧАСО	КОМПЕТЕНЦИИ		
		ПК-1	ПК-2	Общее количество компетенций
Модуль 1 Строительный контроль. Обследование и мониторинг технического состояния зданий и сооружений. Общая характеристика методов неразрушающего контроля	6	+	+	2
Модуль 2 Методы и средства неразрушающего контроля, их физические основы, закономерности и области применения	24	+	+	2
ИТОГО	30			

Краткое содержание учебной дисциплины:

Модуль 1. Строительный контроль. Обследование и мониторинг технического состояния зданий и сооружений. Общая характеристика методов неразрушающего контроля.

Тема 1.1 Введение. Строительный контроль. Основные понятия и термины при обследовании и мониторинге зданий и сооружений. Понятия, цели и задачи неразрушающего контроля и диагностики. Нормативная документация по неразрушающему контролю.

Основные понятия и термины при обследовании и мониторинге зданий и сооружений, цели и задачи неразрушающего контроля и диагностики. Знакомство с нормативной документацией по неразрушающему контролю.

Тема 1.2 Классификация методов неразрушающего контроля. Структура и последовательность выполнения работ при неразрушающем контроле. Метрологическое обеспечение неразрушающих методов.

Классификация методов неразрушающего контроля. Структура и последовательность выполнения работ при неразрушающем контроле. Ознакомление с метрологическим обеспечением неразрушающих методов.

Модуль 2. Методы и средства неразрушающего контроля, их физические основы, закономерности и области применения.

Тема 2.1 Физические основы механических методов: метод пластической деформации, метод упругого отскока и ударного импульса, метод отрыва со скалыванием.

Освоение физических основ механических методов: метод пластической деформации, метод упругого отскока и ударного импульса, метод отрыва со скалыванием.

Тема 2.2 Физические основы механических методов: метод скалывания ребра. Применение механических методов контроля в условиях строительного объекта.

Применение механических методов контроля в условиях строительного объекта.

Тема 2.3 Акустические методы контроля. Ультразвуковой контроль, физические основы метода. Физика распространения ультразвуковых волн. Способы генерации УЗК, излучатели, приемники.

Освоение акустических методов контроля. Изучение физических основ методов и физику распространения ультразвуковых волн, и способов генерации УЗК.

Тема 2.4 Акустические методы контроля. Области применения ультразвуковых методов. Ультразвуковой контроль для определения прочности бетона.

Области применения ультразвуковых методов и ультразвуковой контроль для определения прочности бетона.

Тема 2.5 Акустические методы контроля Ультразвуковая дефектоскопия бетона. Применение УЗК для контроля качества бетонных конструкций.

Изучение ультразвуковой дефектоскопии бетона и применение УЗК для контроля качества бетонных конструкций.

Тема 2.6 Акустические методы контроля. Дефектоскопия сварных швов.

Рассмотрение особенностей дефектоскопии сварных швов.

Тема 2.7 Магнитные методы контроля. Физические основы, закономерности и области применения магнитных методов контроля.

Освоение магнитных методов контроля. Физические основы, закономерности и области применения магнитных методов контроля.

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Методические рекомендации для преподавателя

Организация учебного процесса предусматривает применение инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей).

Реализация программы повышения квалификации будет осуществляться с помощью электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, предназначенных для освоения программы и организации самостоятельной работы слушателей.

2.2. Методические указания для слушателей

Успешное освоение учебной дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов

освоения дисциплины, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, кроме того, они способствуют формированию у обучающихся навыков самостоятельной работы с научной литературой.

Предполагается, что обучающиеся изучают материалы лекции, согласно учебной программе. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа слушателей включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала), которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Результатом самостоятельной работы должно стать формирование у обучающегося определенных знаний, умений, навыков, компетенций.

Процедура оценивания результатов освоения учебной дисциплины (модуля) осуществляется на основе действующего Положения об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВятГУ.

Для приобретения требуемых компетенций, хороших знаний и высокой оценки по дисциплине обучающимся необходимо выполнять все виды работ своевременно в течение всего периода обучения.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений

2. ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния
3. РД 03-606-03 Инструкция по визуальному и измерительному контролю

ГОСТ по классификации видов и методов неразрушающего контроля:

4. ГОСТ Р 56542-2015 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов.

ГОСТы по контролю прочности бетона неразрушающими методами:

5. ГОСТ 22690-2015 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля
6. ГОСТ 17624-2012 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности

ГОСТы по ультразвуковым методам неразрушающего контроля:

7. ГОСТ Р 55724-2013 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.
8. ГОСТ Р 55614-2013 Контроль неразрушающий. Толщиномеры ультразвуковые. Общие технические требования.
9. ГОСТ Р ИСО 16809-2015 Контроль неразрушающий. Контроль ультразвуковой. Измерение толщины ГОСТ Р 55809-2013 Контроль неразрушающий. Дефектоскопы ультразвуковые. Методы измерений основных параметров

Российские и зарубежные нормативные документы по магнитным и магнитопорошковым методам неразрушающего контроля:

10. DIN EN ISO 12707-2016 Non-destructive testing - Magnetic particle testing – Vocabulary (Испытание без разрушения - Магнитное испытание частицы - Словарь)
11. ГОСТ Р ИСО 3059-2015 Контроль неразрушающий. Проникающий контроль и магнитопорошковый метод. Выбор параметров осмотра ASTM E 709-01 Стандартное руководство по магнитопорошковой дефектоскопии
12. ГОСТ 22904-93 Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры

ГОСТ по акустическому неразрушающему контролю:

13. ГОСТ 23829-85 Контроль неразрушающий акустический. Термины и определения

ГОСТы по радиографическим методам неразрушающего контроля сварных соединений:

14. ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод
15. ГОСТ 23055-78 Контроль неразрушающий. Сварка металлов плавлением. Классификация сварных соединений по результатам радиографического контроля

Законодательные и нормативные документы по тепловому контролю:

16. Федеральный закон N 261-ФЗ (ред. от 23.04.2018) "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"
17. РД-13-04-2006 Методические рекомендации о порядке проведения теплового контроля технических устройств и сооружений, применяемых и эксплуатируемых на опасных производственных объектах
18. ГОСТ Р 54852-2011 Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций
19. ГОСТ Р 56511-2015 Контроль неразрушающий. Методы теплового вида. Общие требования –

Методические рекомендации о порядке проведения вихретокового контроля:

20. РД-13-03-2006 Методические рекомендации о порядке проведения вихретокового контроля технических устройств и сооружений, применяемых и эксплуатируемых на опасных производственных объектах

ГОСТ на капиллярные методы неразрушающего контроля:

21. ГОСТ 18442-80 Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования

Дополнительная литература

1. ГОСТ по диэлькометрическому методу измерения влажности строительных материалов: ГОСТ 21718-84 Материалы строительные. Диэлькометрический метод измерения влажности.

2. ГОСТы по методам измерения твердости металлов:
ГОСТ 9012-59 (ИСО 410-82, ИСО 6506-81) Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю
ГОСТ 9013-59 (ИСО 6508-86) Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу.

3. ГОСТ 2999-75 (СТ СЭВ 470-77) Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу -Также существует ряд нормативных документов и правил по аттестации персонала в области неразрушающего контроля: ПБ 03-440-02 Правила аттестации персонала в области неразрушающего контроля.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Портал дистанционного обучения ВятГУ.
2. Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

Перечень специализированных аудиторий (лабораторий)

Вид занятий	Назначение аудитории
Лекция	Учебная аудитория.
Самостоятельная работа	Читальные залы библиотеки

Перечень специализированного оборудования

Перечень используемого оборудования
Мультимедиа -проектор с экраном настенным
Ноутбук (персональный компьютер)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по учебной дисциплине

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО	Производитель ПО и/или поставщик ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO	ЗАО "Анти-Плагиат"

2	Microsoft Office 365 Student Advantage	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами	ООО "Рубикон"
3	Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL Academic.	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями	ООО "СофтЛайн" (Москва)
4	Windows 7 Professional and Professional K	Операционная система	ООО "Рубикон"
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение	ООО «Рубикон»
6	Информационная система КонсультантПлюс	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации	ООО «Консультант Киров»
7	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации	ООО «Гарант-Сервис»
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.	Microsoft

4. МАТЕРИАЛЫ, УСТАНОВЛИВАЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ (ТКУ) И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СЛУШАТЕЛЕЙ

Формы ТКУ:

- собеседование;
- тест.

Формы самостоятельной работы:

- конспектирование;
- реферирование литературы;
- аннотирование книг, статей;
- углубленный анализ научно-методической литературы;
- работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами, дополнение конспекта материалами из рекомендованной литературы.

5. МАТЕРИАЛЫ, УСТАНОВЛИВАЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ АТТЕСТАЦИЙ

Не предусмотрено.