АНО «Развитие человеческого капитала»
Обособленное подразделение «Техноград»

УТВЕРЖДЕНО
Приказом Генерального директора
АНО «Развитие человеческого капитала»
№ ОД-242/25 от «7» августа 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА - ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Наименование программы

«Методы неразрушающего контроля»

Категория слушателей: дефектоскописты, инженеры по неразрушающему контролю, лаборанты по ультразвуковой технике, контролеры качества, лаборанты входного контроля, рентгеногаммаграфисты, тензометристы, лаборанты по тепловым испытаниям, лаборанты неразрушающих методов контроля, инженерно-технические работники испытательных и контрольных лабораторий, инженеры-исследователи по неразрушающему контролю и диагностике, лаборанты, термисты, студенты высших учебных заведений, обучающиеся по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Объем: 20 часов.

Форма обучения очная.

Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы: удостоверение о повышении квалификации.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Наименование компонентов программы	Обязательные аудиторные учебные занятия (ч.)		Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа (ч.)	Всего учебной нагрузки (ч.)
	всего	в т.ч. практических и семинарских занятий		
Тема 1. Классификация методов контроля качества материалов и сварных соединений. Особенности визуального контроля материалов и сварных соединений.	**2**	2	1	**3**
Тема 2. Радиографические методы контроля материалов. Рентгеновский контроль материалов и сварных соединений. Особенности расшифровки рентгеновских пленок.	**2**	2	1	**3**
Тема 3. Неразрушающие методы контроля структуры и свойств керамических материалов.	**2**	2	1	**3**
Тема 4. Ультразвуковой контроль металлических деталей и сварных соединений. Ознакомление с конструкцией ультразвукового дефектоскопа OMNISCAN-SX PRO.	**2**	2	1	**3**
Тема 5. Магнитные методы неразрушающего контроля. Капиллярные методы неразрушающего контроля.	**2**	2	1	**3**
Тема 6. Рентгеновская компьютерная томография материалов, сварных соединений и деталей.	**2**	2	1	**3**
Промежуточная и итоговая аттестация	**2**	2	-	**2**
ИТОГО:	**14**	**14**	**6**	**20**

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ, РАЗДЕЛАМ (МОДУЛЯМ)

Наименование тем	Содержание тем
Тема 1. Классификация методов контроля качества материалов и сварных соединений. Особенности визуального контроля материалов и сварных соединений.	Классификация методов контроля качества материалов и сварных соединений. Визуальный контроль материалов. Оборудование для визуального контроля. Требования к освещению контролируемого объекта при проведении визуального контроля. Виды дефектов, выявляемых визуальным контролем. Измерительный контроль. Оборудование для измерительного контроля. **Практическая работа № 1. Визуальный контроль сварных соединений.** **Самостоятельная работа № 1. Изучение 2 из 12 тем, представленных в списке для самоподготовки к промежуточной и итоговой аттестации (раздел 6.3 программы).**
Тема 2. Радиографические методы контроля материалов. Рентгеновский контроль материалов и сварных соединений. Особенности расшифровки рентгеновских пленок.	Излучения, применяемые для радиографического контроля материалов и сварных соединений. Рентгеновский контроль. Общая схема рентгеновского просвечивания. Марки рентгеновских пленок. Схемы просвечивания различных видов сварных соединений. Индикаторы чувствительности при рентгеновском контроле. Изображения дефектов на рентгеновской пленке. **Практическая работа № 2. Особенности процесса идентификации дефектов при рентгеновском контроле.** **Самостоятельная работа № 2. Изучение 2 из 12 тем, представленных в списке для самоподготовки к промежуточной и итоговой аттестации (раздел 6.3 программы).**
Тема 3. Неразрушающие методы контроля структуры и свойств керамических материалов.	Керамические материалы и их классификация. Методы получения керамических материалов. Технологический процесс получения оксидной и нитридной керамики. Свойства керамических материалов. Определение плотности керамических материалов. **Практическая работа № 3. Методика и оборудование для определения проницаемости керамических материалов и величины открытой пористости.** **Самостоятельная работа № 3. Изучение 2 из 12 тем, представленных в списке для самоподготовки к промежуточной и итоговой аттестации (раздел 6.3 программы).**
Тема 4. Ультразвуковой контроль металлических деталей и сварных соединений. Ознакомление с конструкцией ультразвукового дефектоскопа OMNISCAN-SX PRO.	Ультразвуковые волны и их распространение в веществе. Физическая основа ультразвукового контроля. Основные схемы ультразвукового контроля (эхо-метод и тандем) при контроле материалов и сварных соединений. Ультразвуковые дефектоскопы с фазированной решеткой. **Практическая работа № 4. Ознакомление с конструкцией ультразвукового дефектоскопа OMNISCAN-SX PRO.**

	Самостоятельная работа № 4. Изучение 2 из 12 тем, представленных в списке для самоподготовки к промежуточной и итоговой аттестации (раздел 6.3 программы).
Промежуточная аттестация	**Контрольное тестирование.**
Тема 5. Магнитные методы неразрушающего контроля. Капиллярные методы неразрушающего контроля.	Магнитные методы контроля материалов и сварных соединений. Основные схемы намагничивания. Магнитопорошковый метод контроля. Выявляемые дефекты и область применимости метода. Капиллярный контроль. Требования к подготовке поверхности. Индикаторные и проявляющие жидкости. Методы течеискания и оценки герметичности. **Практическая работа № 5. Особенности капиллярного контроля сварных соединений.** **Самостоятельная работа № 5. Изучение 2 из 12 тем, представленных в списке для самоподготовки к промежуточной и итоговой аттестации (раздел 6.3 программы).**
Тема 6. Рентгеновская компьютерная томография материалов, сварных соединений и деталей.	Принципиальная схема рентгеновской компьютерной томографии. Размеры и виды выявляемых дефектов. Определение количества и среднего диаметра пор в металле шва алюминиевого сплава. **Практическая работа № 6. Изображения дефектов в 2 и 3D-графике при рентгеновской компьютерной томографии.** **Самостоятельная работа № 6. Изучение 2 из 12 тем, представленных в списке для самоподготовки к промежуточной и итоговой аттестации (раздел 6.3 программы).**
Итоговая аттестация	**Итоговое контрольное тестирование**