



*«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор
ООО «ПРОСТОЕВ.НЕТ»
Свистула Оксана Григорьевна*

*_____ / Свистула О.Г./
«15» сентября 2025г.*

**Дополнительная профессиональная программа –
программа повышения квалификации**

«Практическая диагностика и неразрушающий контроль оборудования в ТОиР»

*(Программа разработана на основании Профессионального стандарта 40.108
«Специалист по неразрушающему контролю», утв. Приказом Министерства труда и
социальной защиты РФ от 3 декабря 2015 г. N 976н)*

Автор: Свистула Оксана Григорьевна

Направленность: техническая

*Форма обучения: заочная с применением электронного обучения,
дистанционных образовательных технологий.*

Трудоемкость программы: 40 часов

Уровень квалификации: 4, 6

**г. Москва
2025 г.**

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	
1.1. Нормативные документы	3
1.2. Паспорт программы	3
1.3. Планируемые результаты освоения Программы	4
2. СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	
2.1. Учебный план	11
2.2. Календарный учебный график	12
2.3. Рабочая программа	13
2.4. Содержание программы	14
3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	
3.1. Оценочные материалы	16
3.2. Фонд оценочных средств для проведения контроля успеваемости слушателей	17
4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	
4.1. Кадровое обеспечение	20
4.2. Материально-технические условия реализации программы	21
4.3. Организационно-педагогические условия реализации программы	21
4.4. Учебно-методическое обеспечение программы	22

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Нормативные документы

Дополнительная профессиональная программа – программа повышения квалификации «Практическая диагностика и неразрушающий контроль оборудования в ТОиР» (далее по тексту – «Программа») разработана для реализации заочной формы обучения на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Профессионального стандарта «Специалист по неразрушающему контролю», утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 3 декабря 2015 г. N 976н);
- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.03.2025 № 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Письма Минобрнауки России от 21.04.2015 N ВК-1013/06 «О направлении методических рекомендаций по реализации дополнительных профессиональных программ» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных профессиональных программ с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения и в сетевой форме»);
- Приказа Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификаций в целях разработки проектов профессиональных стандартов»;
- Методических рекомендаций-разъяснений по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов, рекомендованных организациям, реализующим дополнительные профессиональные программы, утвержденные Письмом Заместителя министра образования и науки Российской Федерации 22.04.2015 г. № ВК- 1032/06.

1.2. Паспорт Программы

Актуальность программы обусловлена необходимостью эффективного контроля и обслуживания оборудования на производственных предприятиях для обеспечения безопасности производственных процессов и непрерывной работы оборудования. Проведение неразрушающего контроля позволяет выявлять дефекты, трещины, усталость металла и другие неполадки в оборудовании до возникновения аварийных ситуаций, что способствует обеспечению безопасности производственных процессов и предотвращению несчастных случаев. А правильная и своевременная диагностика оборудования позволяет выявлять проблемы на ранних стадиях, что помогает предотвратить дорогостоящие ремонты в будущем и сократить расходы на техническое обслуживание, избежать аварий, снизить число остановок производства, повысить надежность и работоспособность оборудования, что в конечном итоге приводит к увеличению производительности предприятия.

Цель Программы: совершенствование навыков специалистов в области практической диагностики и неразрушающего контроля оборудования, направленное на удовлетворение потребностей и требований современного промышленного производства в оптимизации процессов технического обслуживания и ремонтов оборудования.

Задачи Программы:

- знакомство обучающихся с основными принципами и методами технической диагностики в ТОиР, видами неразрушающего контроля оборудования, включая их организационные и технологические аспекты;

- развитие у обучающихся навыков проведения различных видов неразрушающего контроля для оценки состояния оборудования;
- совершенствование умений выбора вида неразрушающего контроля в зависимости от типа оборудования.

Категория слушателей: имеющие или получающие высшее и (или) среднее профессиональное образование.

Форма обучения: заочная с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Уровень квалификации: 4, 6.

Срок обучения: 40 часов / 4 недели.

Режим занятий: 1,5-2 часа в день. Также возможно обучение по индивидуальному учебному плану (графику обучения) в пределах осваиваемой дополнительной профессиональной программы повышения квалификации.

Язык реализации: обучение проводится на русском языке.

Выдаваемый документ: после прохождения итоговой аттестации выдается удостоверение о повышении квалификации.

1.3. Планируемые результаты освоения Программы

В результате освоения программы слушатель будет

знать:

- основные принципы и методы технической диагностики в области ТОиР;
- методы диагностирования, их организационные и технологические аспекты;
- инструменты, измерительные приборы и материалы, необходимые для выполнения работ в области неразрушающего контроля оборудования;
- специфику методов неразрушающего контроля оборудования;
- особенности проведения визуального, измерительного, теплового, магнитопорошкового и других видов неразрушающего контроля оборудования;
- особенности контроля производительности и параметров работы оборудования;
- особенности контроля метрологических характеристик измерительных приборов;
- новые способы применения методов контроля на производстве.

уметь:

- оценивать необходимость проведения диагностики и контроля оборудования;
- учитывать специфику различных видов неразрушающего контроля при проведении диагностики оборудования;
- применять схемы контроля и анализа результатов проведения неразрушающего контроля;
- анализировать полученные данные, делать выводы о техническом состоянии и формировать задание на ремонт или обслуживание.

владеть:

- навыками выбора вида контроля в зависимости от типа оборудования;
- навыками выбора действий для проведения неразрушающего контроля оборудования;
- навыками контроля метрологических характеристик измерительных приборов;
- навыками описания недостатков и преимуществ различных видов контроля оборудования.

Перечень общих профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения:

КОД	Наименование результата обучения
ОПК-1	Владение современными методами технической диагностики и неразрушающего контроля оборудования
ОПК-2	Способность выбирать и применять соответствующие виды неразрушающего контроля в зависимости от типа оборудования и специфики производственного процесса
ОПК-3	Владение навыками проведения анализа результатов диагностики для оценки технического состояния оборудования и принятия решений о необходимости ремонта или обслуживания

Характеристика формируемых профессиональных компетенций через знания и умения, получаемые после прохождения обучения:

КОД	Знания/умения:
ПК-1	знает методы технической диагностики в ТООР, организационные и технологические аспекты проведения технической диагностики и неразрушающего контроля
ПК-2	способен выбирать средства контроля, позволяющие реализовать конкретную технологию контроля в зависимости от типа оборудования
ПК-3	способен использовать для решения профессиональных задач, связанных с практической диагностикой и неразрушающим контролем оборудования, современные методы диагностирования, включая технические средства и информационные технологии
ПК-4	способен описать и задокументировать выявленные недостатки оборудования, а также сформировать задания на ремонт или обслуживание на основе результатов диагностики

5

Планируемые результаты обучения по дополнительной профессиональной программе соответствуют выполняемым трудовым действиям (профессиональным компетенциям):

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции (профессиональные компетенции), реализуемые после обучения	Код	Трудовые действия
Выполнение работ по НК с выдачей заключения о контроле	Выполнение работ по НК конкретным методом с выдачей заключения о контроле	В/01.4	Выполнение трудовых действий для проведения НК соответствующим методом Определение пригодности данных, получаемых в процессе НК конкретным методом, для проведения оценки качества контролируемого объекта Корректировка параметров НК в процессе контроля в зависимости от внешних факторов Определение типа выявленной несплошности (индикации, отклонении формы, аномалии, источника акустической эмиссии, изменении вибрационного состояния контролируемого объекта) в

			<p>соответствии с требованиями технологической инструкции или иной документации, содержащей нормы оценки качества</p> <p>Анализ данных, полученных по результатам НК, и определение соответствия/несоответствия контролируемого объекта нормам оценки качества</p> <p>Проведение повторного (дублирующего) неразрушающего контроля</p> <p>Оформление и выдача заключения (протокола, акта) о контроле конкретным методом</p>
	<p>Разработка технологической инструкции для выполнения НК конкретным методом</p>	В/02.4	<p>Определение пригодности контролируемого объекта к проведению НК конкретным методом</p> <p>Выбор технологии НК конкретным методом для контролируемого объекта</p> <p>Определение параметров НК конкретным методом с учетом условий контроля</p> <p>Оптимизация выбранных параметров и режимов НК конкретным методом на основании эксперимента</p> <p>Определение средств контроля и последовательности технологических операций, позволяющих реализовать технологию НК на контролируемом объекте</p> <p>Определение норм оценки качества контролируемого объекта по результатам НК</p> <p>Разработка и оформление технологической инструкции в соответствии с требованиями нормативной документации по НК</p>
<p>Разработка технологической и нормативной документации, внедрение инновационных разработок в области НК</p>	<p>Разработка технологической и нормативной документации по НК контролируемого объекта</p>	D/01.6	<p>Выполнение трудовых действий, предусмотренных трудовыми функциями В/01.4 «Выполнение работ по НК конкретным методом с выдачей заключения о контроле» и В/02.4 «Разработка технологической инструкции для выполнения НК конкретным методом» настоящего профессионального стандарта, по одному и более методам НК</p> <p>Определение эффективных технологий НК и средств контроля для применения в конкретных условиях</p> <p>Разработка нормативной документации (стандарты, методики) внедряемых технологий НК для применения на контролируемом объекте</p> <p>Корректировка применяемых на производстве технологий НК с целью</p>

		<p>уменьшения случаев недобраковки и перебраковки</p> <p>Определение участков контролируемого объекта, которые в наибольшей степени подвержены появлению дефектов</p> <p>Определение методов и объемов НК конкретных контролируемых объектов</p> <p>Подготовка замечаний и предложений к содержанию конструкторской документации на стадии проектирования в части возможности проведения НК</p> <p>Разработка мероприятий по соблюдению технологии производства материалов и их соединений, нарушение которой приводит к возникновению брака</p> <p>Обоснование планов выборочного НК</p>
--	--	---

Характеристика формируемых **профессиональных компетенций через знания, умения**, получаемые после прохождения обучения:

Профессиональные компетенции (трудовые функции)	Необходимые умения	Необходимые знания
Выполнение работ по НК конкретным методом с выдачей заключения о контроле	<p>Необходимые умения для проведения НК соответствующим методом</p> <p>Анализировать данные, полученные по результатам НК конкретным методом, на предмет их полноты и достаточности для принятия решения о качестве контролируемого объекта</p> <p>Учитывать (минимизировать) влияние технологических факторов на результаты НК конкретным методом</p> <p>Принимать решение о типе выявленной несплошности (индикации, отклонении формы, аномалии, источника акустической эмиссии, изменении вибрационного состояния контролируемого объекта)</p> <p>Применять нормативную документацию о контроле</p> <p>Определять по результатам НК соответствие (несоответствие) контролируемого объекта нормам оценки качества</p> <p>Оформлять заключения (протоколы, акты) о контроле конкретным методом</p>	<p>Необходимые знания для проведения НК соответствующим методом</p> <p>Физические основы конкретного метода контроля</p> <p>Практические аспекты реализации технологий проведения НК</p> <p>Шумы, возникающие в процессе контроля конкретным методом, и методы их минимизации</p> <p>Ложные показания и причины их возникновения при проведении НК</p> <p>Типы дефектов контролируемого объекта, причины их образования</p> <p>Идентификационные признаки несплошностей (индикация, отклонение формы, аномалия, источник акустической эмиссии, изменение вибрационного состояния контролируемого объекта)</p> <p>Нормы оценки качества контролируемого объекта по результатам применения конкретного метода НК</p> <p>Требования к оформлению и хранению результатов НК конкретным методом</p>
Разработка технологической инструкции для выполнения НК конкретным методом	<p>Выбирать технологию НК конкретным методом</p> <p>Определять параметры НК конкретным методом при установленных условиях контроля</p> <p>Учитывать влияние технологических факторов на результаты НК конкретным методом</p> <p>Выполнять экспериментальные исследования для выбора оптимальных параметров контроля</p> <p>Оформлять схему контроля</p> <p>Выбирать средства контроля, позволяющие реализовать конкретную технологию контроля</p> <p>Определять нормы оценки качества для конкретного</p>	<p>Знания, необходимые для выполнения трудовой функции В/01.4 «Выполнение работ по НК конкретным методом с выдачей заключения о контроле» настоящего профессионального стандарта</p> <p>Характеристики контролируемого объекта, определяющие его пригодность к проведению НК конкретным методом</p> <p>Область применения видов и методов НК</p> <p>Характеристики средств контроля</p> <p>Требования нормативной документации по</p>

	<p>контролируемого объекта Применять требования нормативных документов по контролю Описывать технологические операции, необходимые для выполнения контроля контролируемого объекта</p>	<p>контролю Основы планирования эксперимента для выбора оптимальных параметров и режимов НК Порядок выбора параметров и режимов НК конкретным методом (за исключением специалиста по визуальному и измерительному контролю) Способы расчета (определения) параметров НК конкретным методом Способы определения трудоемкости и производительности при проведении НК конкретным методом Типы дефектов контролируемого объекта, причины их образования Вероятные участки появления несплошностей и отклонений формы контролируемого объекта в зависимости от его назначения и условий работы Правила оформления технологической инструкции для НК</p>
<p>Разработка технологической и нормативной документации по НК контролируемого объекта</p>	<p>Необходимые умения, предусмотренные трудовыми функциями В/01.4 «Выполнение работ по НК конкретным методом с выдачей заключения о контроле» и В/02.4 «Разработка технологической инструкции для выполнения НК конкретным методом» настоящего профессионального стандарта, по одному и более методам НК Анализировать преимущества и недостатки средств контроля Планировать эксперимент с целью сравнения различных средств контроля и технологий НК Формулировать правила по применению на контролируемом объекте внедряемых технологий НК Производить анализ технологии изготовления, условий эксплуатации контролируемого объекта и выявлять его элементы и участки, где с наибольшей вероятностью возможно появление дефектов Определять методы, объемы, средства и технологии НК контролируемого объекта Выявлять причины пропуска дефектов по результатам</p>	<p>Необходимые знания, предусмотренные трудовыми функциями В/01.4 «Выполнение работ по НК конкретным методом с выдачей заключения о контроле» и В/02.4 «Разработка технологической инструкции для выполнения НК конкретным методом» настоящего профессионального стандарта, по одному и более методам НК Межгосударственные, национальные и международные стандарты по НК Терминология, применяемая в НК Современное состояние средств контроля и технологий НК Расчетные модели процессов НК Физические основы методов НК Технологические и эксплуатационные особенности контролируемого объекта Причины появления дефектов материалов и сварных соединений, их потенциальная опасность и вероятные зоны образования с учетом действующих нагрузок</p>

	НК	Механика разрушения материалов Элементы теории вероятности и математической статистики при обработке результатов НК Технология конструкционных материалов
--	----	---

2. СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

№№ п/п	Наименование тем	Всего часов трудоемкости	В том числе				Форма контроля
			из них			Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия	Всего, часов		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Техническая диагностика и контроль в ТОиР	2	1	0,5	1,5	0,5	Тестирование
2	Методы диагностирования	1,5	0,5	0,5	1	0,5	Тестирование
3	Визуальный и измерительный контроль	6,5	5	0,5	5,5	1	Тестирование
4	Ультразвуковой метод	3	2	0,5	2,5	0,5	Тестирование
5	Вибродиагностический неразрушающий контроль	4,5	3	0,5	3,5	1	Тестирование
6	Контроль проникающими веществами	3	1,5	0,5	2	1	Тестирование
7	Тепловой контроль	2,5	1,5	0,5	2	0,5	Тестирование
8	Метод магнитопорошкового контроля	3	1,5	0,5	2	1	Тестирование
9	Контроль масел и смазок	3,5	2,5	0,5	3	0,5	Тестирование
10	Контроль метрологических характеристик измерительных приборов	1,5	0,5	0,5	1	0,5	Тестирование
11	Контроль производительности и параметров работы	1,5	0,5	0,5	1	0,5	Тестирование
12	Электрические испытания и измерения оборудования	2	1	0,5	1,5	0,5	Тестирование
13	Новые способы применения методов контроля на производстве	3,5	0,5	2,5	3	0,5	Выполнение заданий
Всего		38	21	8,5	29,5	8,5	
<i>Итоговая аттестация</i>		2		2	2		Электронное тестирование
Общая трудоемкость программы:		40	21	10,5	31,5	8,5	

2.2. Календарный учебный график

Календарный график обучения является примерным, составляется и утверждается для каждой группы.

Срок обучения: 4 недели

Трудоемкость обучения: 40 часов

Режим занятий: 1,5-2 часа в день.

№	Наименование тем	Вид работ	Неделя обучения			
			1	2	3	4
1.	Техническая диагностика и контроль в ТОиР	Л	1			
		ПЗ	0,5			
		СР	0,5			
2.	Методы диагностирования	Л	0,5			
		ПЗ	0,5			
		СР	0,5			
3.	Визуальный и измерительный контроль	Л	5			
		ПЗ	0,5			
		СР	1			
4.	Ультразвуковой метод	Л		2		
		ПЗ		0,5		
		СР		0,5		
5.	Вибродиагностический неразрушающий контроль	Л		3		
		ПЗ		0,5		
		СР		1		
6.	Контроль проникающими веществами	Л		1,5		
		ПЗ		0,5		
		СР		1		
7.	Тепловой контроль	Л			1,5	
		ПЗ			0,5	
		СР			0,5	
8.	Метод магнитопорошкового контроля	Л			1,5	
		ПЗ			0,5	
		СР			1	
9.	Контроль масел и смазок	Л			2,5	
		ПЗ			0,5	
		СР			0,5	
10.	Контроль метрологических характеристик измерительных приборов	Л				0,5
		ПЗ				0,5
		СР				0,5
11.	Контроль производительности и параметров работы	Л				0,5
		ПЗ				0,5
		СР				0,5
12.	Электрические испытания и измерения оборудования	Л				1
		ПЗ				0,5
		СР				0,5
13.	Новые способы применения методов контроля на производстве	Л				0,5
		ПЗ				2
		СР				0,5
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ		ИА				2

Обозначения: Л – лекции, ПЗ - практические занятия, СР - самостоятельная работа (включая текущий контроль знаний), ИА - итоговая аттестация

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ПРОСТОЕВ. НЕТ»



«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор
ООО «ПРОСТОЕВ.НЕТ»
Свистула Оксана Григорьевна

_____/ Свистула О.Г./
«15» сентября 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дополнительная профессиональная программа –
программа повышения квалификации**

«Практическая диагностика и неразрушающий контроль оборудования в ТОиР»

*(Программа разработана на основании Профессионального стандарта 40.108
«Специалист по неразрушающему контролю», утв. Приказом Министерства труда и социальной
защиты РФ от 3 декабря 2015 г. N 976н)*

Автор: Свистула Оксана Григорьевна

Направленность: техническая

*Форма обучения: заочная с применением электронного обучения,
дистанционных образовательных технологий.*

Трудоемкость программы: 40 часов

Уровень квалификации: 4,6

**г. Москва
2025г.**

3.1. Содержание Программы

1. Техническая диагностика и контроль в ТОиР	<p>Теория: Введение в практическую диагностику оборудования. Связь ТОиР и диагностики оборудования. Обслуживание по техническому состоянию. Виды технического контроля производственных объектов. Источники информации о состоянии оборудования.</p> <p>Практические задания: Практико-ориентированные тестовые задания с автоматической проверкой</p>
2. Методы диагностирования	<p>Теория: Методы неразрушающего контроля. Методы диагностирования. Методы диагностирования — диагностические параметры. Методы диагностирования — режим работы объекта. Методы диагностирования — используемый физический процесс.</p> <p>Практические задания: Практико-ориентированные тестовые задания с автоматической проверкой</p>
3. Визуальный и измерительный контроль	<p>Теория: Визуальный и измерительный контроль. Проведение визуально-измерительного контроля. ВИК на стадии операционного контроля. Средства визуального и измерительного контроля. Измерительные приборы и инструменты. Технологическая карта на контроль. Калибровка и поверка.</p> <p>Практические задания: Практико-ориентированные тестовые задания с автоматической проверкой</p>
4. Ультразвуковой метод	<p>Теория: Повреждения технологического оборудования: коррозия и эрозия металлов, объекты контроля. Ультразвуковой неразрушающий контроль. УЗТ при эксплуатации. Инструменты ультразвукового контроля и их настройка. Подготовка поверхности к контролю. Схема контроля и анализ результатов.</p> <p>Практические задания: Практико-ориентированные тестовые задания с автоматической проверкой</p>
5. Вибродиагностический неразрушающий контроль	<p>Теория: Метод вибродиагностического неразрушающего контроля. Возможности вибродиагностики. Вибрация машин и механизмов. Состояния машин и механизмов. Вибрационный мониторинг и диагностика. Инструменты и виды измерений. Сбор информации об объекте контроля. Оформление результатов.</p> <p>Практические задания: Практико-ориентированные тестовые задания с автоматической проверкой</p>
6. Контроль проникающими веществами	<p>Теория: Метод неразрушающего контроля проникающими веществами. Капиллярный контроль и особенности его проведения. Подготовка поверхности к контролю. Основные причины невыявления дефектов. Осмотр изделий и анализ индикаторных рисунков дефектов.</p> <p>Практические задания: Практико-ориентированные тестовые задания с автоматической проверкой</p>
7. Тепловой контроль	<p>Теория: Метод теплового неразрушающего контроля. Инфракрасное излучение. Важность контроля температуры в обнаружении дефектов. Роль теплового контроля в</p>

	<p>диагностике и теории термографии. Применение теплового контроля на практике. Шаги выполнения диагностирования.</p> <p>Практические задания: Практико-ориентированные тестовые задания с автоматической проверкой</p>
8. Метод магнитопорошкового контроля	<p>Теория: Метод магнитопорошкового неразрушающего контроля. Источники информации о состоянии оборудования. Объекты и принципы контроля. Средства и инструменты магнитного контроля. Способы и этапы проведения магнитопорошкового контроля. Примеры обнаруженных дефектов.</p> <p>Практические задания: Практико-ориентированные тестовые задания с автоматической проверкой</p>
9. Контроль масел и смазок	<p>Теория: Контроль масел и смазок (трибодиагностика). Роль трибодиагностики в оценке состояния оборудования. Теория триботехники. Методы контроля. Совместимость смазок. Портативные приборы контроля. Модульные системы анализа. Дополнительные средства контроля масла.</p> <p>Практические задания: Практико-ориентированные тестовые задания с автоматической проверкой</p>
10. Контроль метрологических характеристик измерительных приборов	<p>Теория: Измерения на производстве. Поверка средств измерений. Основные виды поверок. Свидетельство о поверке и оттиск поверительного клейма. Калибровка средств измерений. Метрологические стенды.</p> <p>Практические задания: Практико-ориентированные тестовые задания с автоматической проверкой</p>
11. Контроль производительности и параметров работы	<p>Теория: Контроль производительности оборудования. Контроль производительности на примере насосного агрегата. Способы контроля КПД. Расчет КПД по фактическим параметрам.</p> <p>Практические задания: Практико-ориентированные тестовые задания с автоматической проверкой</p>
12. Электрические испытания и измерения оборудования	<p>Теория: Электрические измерения. Типы измерений. Приборы для электрических испытаний и особенности их работы. Неисправности электродвигателей.</p> <p>Практические задания: Практико-ориентированные тестовые задания с автоматической проверкой</p>
13. Новые способы применения методов контроля на производстве	<p>Теория: Новые способы применения методов неразрушающего контроля. Тепловой контроль автоматическими системами. Новые технологии и способы визуального осмотра. Проведение инспекции с помощью беспилотников. Бесконтактная система визуализации колебаний. Автоматические системы ультразвукового контроля.</p> <p>Практические задания: Практико-ориентированные тестовые задания с автоматической проверкой</p>
Итоговая аттестация	<p>Электронное тестирование: 30 вопросов по пройденным темам для проверки усвоенных знаний.</p>

3.2. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний слушателей, развитие практических умений. Она заключается в работе с лекционным (теоретическим) материалом, поиске и обзоре литературы и электронных источников информации по заданной проблеме курса, опережающей самостоятельной работе, в изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку (при их наличии), подготовке к практическим занятиям, подготовке к текущему контролю, итоговой аттестации.

Самостоятельная (внеаудиторная) работа слушателей состоит в:

- проработке лекционного (теоретического) материала;
- изучении дополнительных информационных источников по темам курса;
- подготовке к практическим занятиям;
- подготовке к текущему контролю и итоговой аттестации.

3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

3.1.Оценочные материалы

Под оценочными материалами понимается комплект методических и контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания знаний, умений и навыков на разных стадиях обучения слушателей.

Объектами оценивания выступают: степень освоения теоретических знаний и уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, активность на занятиях.

Промежуточный контроль знаний слушателей проводится преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, на протяжении всего обучения по программе. **Он включает в себя проверку качества знаний, которыми слушатели овладели на определенном этапе обучения посредством выполнения заданий после пройденной темы.**

Итоговая аттестация - процедура, проводимая с целью установления уровня знаний слушателя по итогу прохождения обучения по программе. **Слушатель допускается к итоговой аттестации после изучения всех тем программы в объеме, предусмотренном для теоретических и практических занятий.**

<p>Критерии оценивания при промежуточном контроле знаний (оценка выполнения заданий) (по 100-ой шкале)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 0-20 баллов выставляется слушателю, если содержание работы свидетельствует о том, что слушатель имеет лишь частичное представление о теме; - 30-50 баллов выставляется слушателю, если содержание работы свидетельствует о том, что слушатель имеет определенное представление о теме, способен логически верно строить план работы, но при этом допускает ошибки при формулировке самостоятельных выводов; - 51-65 баллов выставляется слушателю, если содержание работы свидетельствует о том, что он имеет достаточное представление о теме, умеет логически верно строить план работы, грамотно использует источники литературы, способен самостоятельно делать обоснованные выводы, но допускает при этом ошибки; - 66-85 баллов выставляется слушателю, если содержание работы свидетельствует о том, что слушатель имеет хорошее представление о теме, умеет логически верно строить план работы, грамотно использует источники литературы, способен самостоятельно делать обоснованные выводы; - 86-100 баллов выставляется слушателю, если содержание работы свидетельствует о том, что слушатель имеет отличное представление о теме, умеет логически верно строить план работы, грамотно использует источники литературы, способен самостоятельно делать обоснованные выводы.
---	---

Оценка (стандартная)	Требования к знаниям при итоговой аттестации
«зачтено»	<p>Оценка «зачтено» выставляется слушателю, продемонстрировавшему твердые и всесторонние знания изученного материала, умение применять полученные в рамках занятий практические навыки и умения. Достижения за период обучения и результаты текущего контроля демонстрировали отличный уровень знаний и умений слушателя.</p> <p>Не менее 70% правильных ответов при решении тестов (70 и более баллов по 100-балльной системе оценивания).</p>
«не зачтено»	<p>Оценка «не зачтено» выставляется слушателю, который в недостаточной мере овладел теоретическим материалом, допустил ряд существенных ошибок при выполнении практических заданий. Достижения за период обучения и результаты текущего контроля знаний демонстрировали неудовлетворительный уровень знаний и умений слушателя.</p> <p>Менее 70% правильных ответов при решении тестов (менее 70 баллов по 100-балльной системе оценивания).</p>

3.2. Фонд оценочных средств для проведения контроля успеваемости слушателей

Текущий контроль результатов освоения слушателями программы повышения квалификации осуществляется в ходе анализа результатов практических заданий, выполняемых слушателями, и компьютерного тестирования (по темам курса).

Пример практического задания:



1. **Определите конкретный объект** на вашем производстве, который нуждается в регулярных инспекциях.

Это может быть:

- Оборудование (например, компрессор, насос, двигатель)
- Конструкция (например, трубопровод, здание)
- Материал (например, металл, бетон, композит)



2. **Опишите, какие методы инспекции** используются для выбранного объекта в настоящий момент. **Укажите их недостатки.**



3. **Изучите современные методы неразрушающего контроля (НК)**, которые могут быть применимы к выбранному объекту и определите, какие из них могут быть более эффективными и экономичными для инспекции выбранного объекта. **Укажите эти методы.**

Примеры тестовых заданий

(тема 1):

1. Каким способом можно обнаружить дефект на ранних стадиях развития в центробежном насосе?

- а) Обнаружением посторонних шумов в работе (без использования дополнительных приборов и оборудования)

- b) Проведением вибродиагностики
- c) Обнаружением дыма при работе насоса

2. Какое техническое обслуживание направлено на безотказность оборудования?

- a) RCM
- b) RBI
- c) ППР

3. Выберите из списка ниже метод технического контроля:

- a) Контроль требований промышленной безопасности
- b) Контроль исполнительной документации
- c) Неразрушающий контроль

(тема 3)

4. На поверхности вала насоса обнаружена выработка, требуется определить геометрические отклонения.



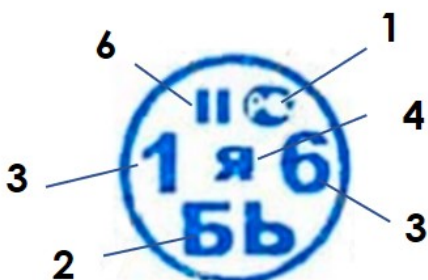
Выберите изображения с приборами и инструментами для выполнения этой задачи.

18

- a) Микрометр
- b) УШС-2
- c) Металлическая линейка

(тема 10)

5. Что означают цифры под номером 3 в круглой печати региональных ЦСМ?



- a) Шифр поверителя
- b) Квартал поверки
- c) Год поверки
- d) Личный знак поверителя

Контроль результатов освоения слушателями программы повышения квалификации осуществляется в ходе **итоговой аттестации** в виде тестирования.

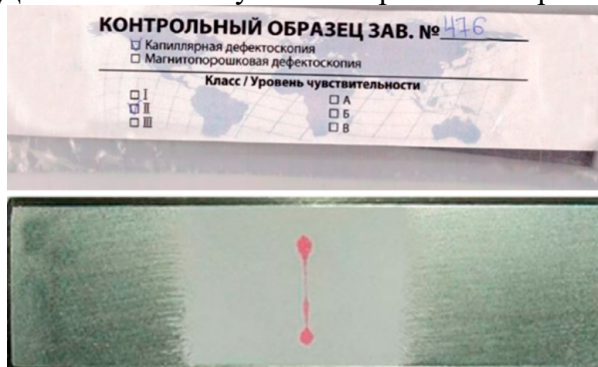
Итоговая оценка выставляется по двухбалльной системе: «зачтено», «не зачтено».

Критерий оценки знаний: менее 70% правильных ответов - не зачтено, от 70% и выше правильных ответов - зачтено.

Примеры тестовых заданий:

ВОПРОС № 1.

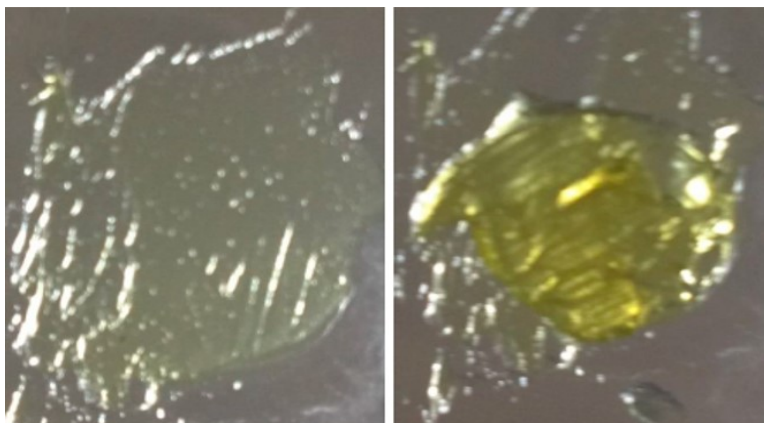
Для чего используется контрольный образец в капиллярном контроле?



- a) Для оценки качества дефектоскопических материалов
- b) Для определения формы и цвета индикаторных следов
- c) Для определения формы выявляемых дефектов дефектоскопическими материалами

ВОПРОС № 2.

Как называется изображенное на рисунке испытание пластинчатой смазки с нанесением на стекло?



- a) Испытание на загрязненность
- b) Испытание на растворимость
- c) Определение температуры каплеотделения

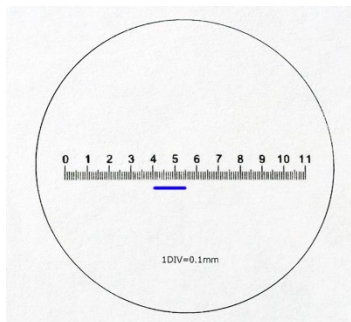
ВОПРОС № 3.

В каких случаях применяется сухой способ магнитопорошкового контроля?

- a) При контроле деталей, имеющих грубо обработанные поверхности (отливки, поковки и т.д.)
- b) При контроле деталей с хорошо обработанной поверхностью и с низкой шероховатостью
- c) При контроле любых объектов

ВОПРОС № 4.

При помощи лупы измерьте длину трещины.



Запишите ответ с той точностью и в тех единицах измерения, которые позволяет определить прибор. Вводите ответ без пробелов между знаками. Например - 5,5

ВОПРОС № 5.

Назовите виды контроля параметров насосного агрегата, которые обычно выполняют совместно инженер-механик, инженер-энергетик, специалист по виброналадке.

- a) Оперативный
- b) Плановый
- c) Неплановый

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Обучение проводится с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. При проведении занятий используются компьютерные и мультимедийные средства обучения, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

20

В процессе обучения слушатели обеспечиваются необходимыми для эффективного прохождения обучения учебно-методическими материалами и информационными ресурсами в объеме изучаемого курса.

4.1. Кадровое обеспечение

Требования к образованию и обучению лица, занимающего должность преподавателя: высшее образование или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования "Образование и педагогические науки" или высшее образование либо среднее профессиональное образование в рамках иного направления подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительным общеразвивающим программам, дополнительным предпрофессиональным программам, реализуемым организацией, осуществляющей образовательную деятельность, и получение при необходимости после трудоустройства дополнительного профессионального образования по направлению подготовки «Образование и педагогические науки».

Требования к опыту практической работы: для старшего преподавателя дополнительного образования - не менее двух лет в должности преподавателя дополнительного образования, иной должности педагогического работника.

Особые условия допуска к работе: отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью, установленных законодательством Российской Федерации

Прохождение в установленном законодательством Российской Федерации порядке аттестации на соответствие занимаемой должности.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Программа реализуется в заочной форме с применением исключительно электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, под которыми понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии слушателей и преподавателей.

Одним из важнейших условий реализации Программы является материально-техническое обеспечение:

● Система дистанционного обучения на базе платформы (LMS) «Moodle», с возможностью ученического входа (пара: логин/пароль) для каждого обучающегося; и возможностью преподавательского доступа (пара: логин/пароль);

Основные функции образовательной платформы:

- размещение расписания и описания учебных программ и условий обучения;
- синхронное и асинхронное обучение с возможностью обратной связи;
- размещение тестов и проведение онлайн-тестирования;
- размещение и выбор образовательного контента и заданий для обучающихся;
- хранение учебно-методических материалов;
- обратная связь обучающихся с организаторами и преподавателями;
- автоматическая фиксация хода учебного процесса, промежуточных и итоговых результатов обучающихся;
- хранение информации о ходе учебного процесса и результатов обучения в течение периода обучения;
- сбор и хранение заявок на обучение и сведений об обучающихся;
- создание и актуализация контента и учебно-методических материалов;
- информационно-консультационное обслуживание обучающихся.

● Электронная библиотечная система «ЛитРес» - lit.to/28465 (100 книговыдач на каждого обучающегося);

● Сайт в сети Internet - <https://sdo.prostoev.net/>

Преподаватель обеспечен:

¶ ноутбуком HP ProBook 650Gb i5-1135G7 Intel Iris Xe Graphics 15,6 FHD, со встроенными динамиками, камерой и микрофоном – 1 шт., со стабильным соединением с сетью «Internet» на скорости не менее 1 Мбит/сек; серийный номер устройства: S\E 5CD2060936, 2Y2J9EU Windows 10 код продукта: 00330-54214-14921-ААОЕМ; Технические характеристики: 8 ГБ DDR4 3200 МГц; SSD 256 ГБ; Процессор: Intel Pentium Silver N5030; Тип оперативной памяти: DDR4. (или иным устройством с аналогичными или превосходящими характеристиками)

¶ USB-модем 4G: 8810FT (или иным устройством с аналогичными или превосходящими характеристиками);

¶ Доступом к глобальной сети Интернет (круглосуточно). Выход в Интернет контролируется Интернет-провайдером ООО «ПЛАСИНФО» <https://neocomms.ru/>

4.3. Организационно-педагогические условия

Методические материалы:

- электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

Материально-техническое обеспечение преподавателя:

- рабочее место педагога, оснащенного ноутбуком со встроенными камерой, динамиками и микрофоном; портативным роутером с функцией маршрутизатора; стабильным доступом к глобальной сети Интернет (круглосуточно) на скорости до 100 Мбит/с.

Требования к материально техническому обеспечению обучающегося:

Обучающийся, для реализации возможности прохождения дистанционного обучения, должен быть обеспечен:

- ноутбуком или ПК со встроенными камерой, динамиками и микрофоном;
- стабильным доступом к глобальной сети Интернет (рекомендуемая скорость не менее 100

Мбит/с).

Педагогические / образовательные технологии:

- технология индивидуализации обучения;
- технология группового обучения;
- технология коллективного взаимообучения «равный равному»;
- кейс-технология (метод анализа ситуаций);
- технология смешанного обучения;
- технология проблемного обучения;
- технологии геймификации обучения.

3.1. Учебно-методическое обеспечение программы

Литература, рекомендуемая к изучению слушателями:

Государственные и межгосударственные стандарты

1. ГОСТ Р 53696-2009 Контроль неразрушающий. Методы оптические. Термины и определения
2. ГОСТ Р ИСО 17637-2014 Контроль неразрушающий. Визуальный контроль соединений, выполненных сваркой плавлением
3. ГОСТ Р ЕН 13018-2014 Контроль визуальный. Общие положения
4. ГОСТ Р 58399-2019 Контроль неразрушающий. Методы оптические. Общие требования
5. ГОСТ Р 59247-2020 Контроль неразрушающий. Методы оптические. Эндоскопы технические с функцией измерения. Общие требования
6. ГОСТ Р ИСО 17359-2015 Контроль состояния и диагностика машин. Общее руководство
7. ГОСТ Р ИСО 13373-1-2009 Контроль состояния и диагностики машин. Вибрационный контроль состояния машин. Часть 1. Общие методы
8. ГОСТ Р ИСО 3452-1-2011 Контроль неразрушающий. Проникающий контроль. Часть 1. Основные требования

22

Основная литература

1. Неразрушающий контроль и диагностика Учебное пособие. Поляков Ю.О. // <https://www.litres.ru/book/uriy-polyakov-21081108/nerazrushauschiy-kontrol-i-diagnostika-70004959/>
2. Методы неразрушающего контроля. Сокольников А.Н., Верещагин В.И. // <https://www.litres.ru/book/aleksandr-sokolnikov/metody-nerazrushauschego-kontrolya-65681145/>
3. Эксплуатация и обслуживание технологического оборудования. Хусаинов Р.М., Хисамутдинов Р.М. // <https://www.litres.ru/book/a-r-sabirov/ekspluataciya-i-obslužhivanie-tehnologicheskogo-oborudovaniya-69486865/>

Дополнительная литература

1. Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования. Ящур А.И. // <https://www.litres.ru/book/aleksandr-yaschura/sistema-tehnicheskogo-obslužhivaniya-i-remonta-obshepr-261392/>
2. Неразрушающий контроль сварных соединений и швов. (Бакалавриат, Магистратура). Учебное пособие. Черепяхин А.А., Латыпов Р.А. // <https://www.litres.ru/book/aleksandr-aleksandro/nerazrushauschiy-kontrol-svarnyh-soedineniy-i-shvov-b-67883027/>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. Электронная библиотека ЛитРес // lit.to/28465
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU // <https://www.elibrary.ru>