

ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Центр повышения квалификации  
**«СОЮЗМЕДСЕРВИС»**

---

УТВЕРЖДАЮ



Директор  
ЧУ ДПО ЦПК «СОЮЗМЕДСЕРВИС»

П.Н. Непокойчицкий

Приказ № 1-У

от «25» февраля 2022 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

**«ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ.**

**Радиологические медицинские изделия  
(в части оборудования для ультразвукового исследования  
класса 2а и класса 2б потенциального риска применения)»**

Москва

2022

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Техническое обслуживание медицинских изделий. Радиологические медицинские изделия (в части оборудования для ультразвукового исследования класса 2а и класса 2б потенциального риска применения)» разработана в соответствии с требованиями

- ✓ Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ;
- ✓ Положения об учреждении дополнительного профессионального образования;
- ✓ Приказа Минобрнауки России от 01.07.2013 №499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- ✓ Устава учреждения;
- ✓ Лицензии на осуществление образовательной деятельности.

Данная программа направлена на удовлетворение потребностей специалистов с высшим и средним специальным образованием в совершенствовании существующих и получении новых компетенций, повышении профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации в сфере технического обслуживания медицинской техники.

Программа предназначена для повышения квалификации специалистов, инженеров и инженерно-технических работников медицинских учреждений и сервисных организаций.

#### **Цель программы:**

- ✓ углубление имеющихся и получение дополнительных знаний в сфере обращения ультразвуковых диагностических аппаратов;
- ✓ формирование расширенного спектра профессиональных возможностей и навыков по техническому обслуживанию ультразвуковых диагностических аппаратов, монтажу, наладке, ремонту, контролю технического состояния;
- ✓ совершенствование умений работы с аппаратами для ультразвуковой терапии, генерирующими ультразвуковые колебания с номинальной частотой;
- ✓ освоение технологий правильного выполнения работ по техническому обслуживанию ультразвуковых диагностических аппаратов, знаний основ безопасности, современных методов и средств её обеспечения в соответствии с требованиями национальных и международных стандартов;
- ✓ совершенствование навыков по выяснению причин нарушений в работе ультразвуковых диагностических аппаратов, их устранению и предупреждению;
- ✓ совершенствование умений работы с нормативно-технической и учетно-отчетной документацией.

#### **Задачи программы:**

- ✓ ознакомить слушателей с действующим законодательством и актуальными нормативно-правовыми актами, регулирующими деятельность в сфере обращения медицинских изделий в Российской Федерации;
- ✓ осуществить теоретическую и практическую подготовку специалистов по вопросам технического обслуживания ультразвуковых диагностических аппаратов, монтажа, наладки, ремонта, контроля технического состояния;
- ✓ сформировать четкое представление об основах организации труда по техническому обслуживанию и безопасности работ, современных методах и средствах её обеспечения в соответствии с требованиями национальных и международных стандартов;
- ✓ подготовить к самостоятельному выявлению причин нарушений в работе ультразвуковых диагностических аппаратов, их устранению и предупреждению;
- ✓ нацелить на практическое применение полученных теоретических знаний и приобретенных умений в профессиональной деятельности;
- ✓ подготовить специалистов к правильному пониманию и заполнению нормативно-технической и учетно-отчетной документации.

## **Планируемые результаты обучения:**

В результате освоения настоящей дополнительной профессиональной программы слушатель должен обладать следующими универсальными и предметно-специализированными компетенциями:

- ✓ знание нормативно-правовых основ действующего законодательства, регулирующих деятельность в сфере обращения медицинских изделий в Российской Федерации;
- ✓ способность самостоятельно определять причины нарушений в работе ультразвуковых диагностических аппаратов, принимать своевременные действия по их устранению и предупреждению;
- ✓ способность планировать и проводить мероприятия по техническому обслуживанию ультразвуковых диагностических аппаратов, их монтажу, наладке, ремонту, контролю технического состояния;
- ✓ способность работать с аппаратами ультразвуковой терапии, генерирующими ультразвуковые колебания с номинальной частотой 0,88; 1,76; 2,64 и 5,28 МГц в целях воздействия ими на ткани человека при лечении заболеваний в условиях медицинских учреждений. Владение основными методами и средствами контроля ультразвукового аппарата с помощью инструментария.
- ✓ способность использовать принципы организации труда по техническому обслуживанию и безопасности работ, современных методах и средствах её обеспечения в соответствии с требованиями национальных и международных стандартов;
- ✓ способность владеть нормативно-технической документацией, самостоятельно заполнять составлять учетно-отчетной документацию по техническому обслуживанию медицинской техники.

## **Сроки освоения учебной программы:**

Учебная программа рассчитана на 102 академических часа. Форма обучения – очно-заочная или заочная. Продолжительность обучения – 16 (при очно-заочной форме обучения) или 20 календарных дней (при заочной форме).

## **Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения программы:**

- ✓ наличие высшего или среднего профессионального (технического) образования;
- ✓ наличие практического опыта работы в области технического обслуживания медицинской техники;
- ✓ владение компьютером, основными программными продуктами.

## **Итоговая аттестация:**

Освоение дополнительной профессиональной программы завершается итоговой аттестацией в форме зачета – ответа на контрольные вопросы (при очно-заочной, дистанционной форме обучения) или в форме защиты курсовой работы (при заочной форме).

Слушателям, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается Удостоверение о повышении квалификации.

ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Центр повышения квалификации  
«СОЮЗМЕДСЕРВИС»

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной профессиональной программы  
повышения квалификации

**«ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ.  
Радиологические медицинские изделия  
(в части оборудования для ультразвукового исследования  
класса 2а и класса 2б потенциального риска применения)»**

Форма обучения:	очно-заочная
Продолжительность обучения:	16 календарных дней
Режим занятий:	в соответствии с пунктами Положения о нормативах учебной нагрузки

№	Наименование тем	Всего часов	В том числе:			Форма контроля (аттестации)
			лекции	практическая работа	самостоятельная работа	
1	Классификация ультразвуковых аппаратов (УЗА)	4	2		2	
2	Организация и выполнение работ по техническому обслуживанию УЗА	68	18	6	44	
2.1	Этапы и содержание комплексного технического обслуживания. Ввод УЗА в эксплуатацию: установка, монтаж, сборка, настройка и регулировка	16	4	4	8	
2.2	Контроль и учет технического состояния УЗА: периодичность, объем, технология, средства, методы и виды контроля	14	2	2	10	
2.3	Периодическое и текущее техническое обслуживание: виды, объемы, технологическая последовательность работ, документация. Диагностические средства аппаратно-программного модуля на ультразвуковых аппаратах	26	6		20	
2.4	Текущий ремонт ультразвуковых аппаратов	8	4		4	
2.5	Методика и средства контроля ультразвукового аппарата	4	2		2	
<b>Промежуточный контроль</b>		<b>2</b>				<b>Вопросы</b>
3	Виды неисправностей в работе ультразвуковых аппаратов, их идентификация и пути устранения	16	6	4	6	
3.1	Характерные неисправности в работе	4	2		2	

	ультразвуковых аппаратов. Методы выявления отказов и неисправностей					
3.2	Способы устранения отказов и проблем в работе ультразвуковых аппаратов	12	4	4	4	
4	Организация труда и техника безопасности при техническом обслуживании ультразвуковых аппаратов	4	2		2	
5	Документация по техническому обслуживанию медицинской техники	6	2	2	2	
	Итоговая аттестация	2				Зачет: тестирование
	<b>ИТОГО:</b>	<b>102</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>56</b>	<b>4</b>

ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Центр повышения квалификации  
«СОЮЗМЕДСЕРВИС»

---

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

дополнительной профессиональной программы  
повышения квалификации

### «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ. Радиологические медицинские изделия (в части оборудования для ультразвукового исследования класса 2а и класса 2б потенциального риска применения)»

Форма обучения:	очно-заочная
Продолжительность обучения:	16 календарных дней
Режим занятий:	в соответствии с пунктами Положения о нормативах учебной нагрузки

Календарные дни	Количество часов	Форма занятий
1	5,3	СР
2	5,3	СР, ПЗ
3	9,9	СР
4	-	В
5	5,3	СР
6	5,3	СР, ПЗ
7	5,3	СР
8	5,3	СР
9	5,3	СР, ПЗ
10	10	СР
11	-	В
12	9	Л, СР
13	9	ПК, Л, СР
14	9	Л, СР
15	9	ПЗ, СР
16	9	Л, ИА

**Обозначения:** Л – лекции, ПЗ - практические занятия, СР - самостоятельная работа, ПК - промежуточный контроль знаний, ИА - итоговая аттестация, В - выходные.

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (рабочие программы модулей)

## Раздел 1. Классификация ультразвуковых аппаратов

Виды и классификация современных ультразвуковых аппаратов. Назначение, область применения, конструктивные особенности и принципы действия. Аппаратно-программные средства. Цифровые технологии и PACS – система архивации и передачи DICOM изображений. Технологии изображений. Привязка графического интерфейса к аппаратно-программным средствам системы.

Технические и технологические особенности совместимости ультразвуковых датчиков, приемы диагностики на совместимость.

## Раздел 2. Организация и выполнение работ по техническому обслуживанию УЗА

**Тема 2.1.** Этапы и содержание комплексного технического обслуживания. Ввод УЗА в эксплуатацию: установка, монтаж, сборка, настройка и регулировка.

Понятие комплексного технического обслуживания медицинской техники. Виды работ, включаемые в комплексное техническое обслуживание медтехники.

Процедура ввода УЗА в эксплуатацию: установка, монтаж, сборка, настройка и регулировка. Диагностика и тестирование работы аппаратов.

Сдача-приемка медтехники в эксплуатацию. Условия и требования к этапам ввода в эксплуатацию.

**Тема 2.2.** Контроль и учет технического состояния УЗА: периодичность, объем, технология, средства, методы и виды контроля.

Определение вида технического состояния изделия: исправность / неисправность, работоспособность / неработоспособность, достижение / недостижение предельного состояния. Принятие решений по результатам контроля технического состояния.

Виды контроля технического состояния. Содержание, порядок и правила проведения всех этапов контроля технического состояния УЗА. Типовой перечень операций основных видов контроля технического состояния УЗА.

Методика и средства контроля ультразвукового аппарата с помощью инструментария.

**Тема 2.3.** Периодическое и текущее техническое обслуживание УЗА: виды, объемы, технологическая последовательность работ, документация. Диагностические средства аппаратно-программного модуля на ультразвуковых аппаратах.

Назначение и виды технического обслуживания медицинской техники. Содержание, порядок и последовательность работ по текущему и периодическому (плановому) техническому обслуживанию ультразвуковых диагностических аппаратов.

Требования к эксплуатационной документации для каждого вида технического обслуживания.

**Тема 2.4.** Текущий ремонт ультразвуковых аппаратов.

Текущий ремонт как составная часть комплексного технического обслуживания УЗА. Основные средства восстановления работоспособности аппаратов.

Электрические схемы, блоки и узлы ультразвуковых аппаратов.

**Тема 2.5.** Методика и средства контроля ультразвукового аппарата.

Процедура контроля качества. Диагностика объективной и субъективной оценки качества изображений.

Методика контроля с помощью инструментария.

Процедура контроля качества в реальном времени без инструментария.

Калибровка 2-D ультразвуковых датчиков. Калибровка ультразвуковой системы.

## Раздел 3. Виды неисправностей в работе ультразвуковых аппаратов, их идентификация и пути устранения

**Тема 3.1.** Характерные неисправности в работе ультразвуковых аппаратов. Методы выявления отказов и неисправностей.

Распространенные отказы и неисправности в работе ультразвуковых аппаратов, причины их возникновения.

Проблемы и отказы, связанные с несовместимостью датчиков. Проблемы и отказы, связанные с приобретением датчиков к уже эксплуатируемым аппаратам.

Приемы технической диагностики ультразвуковых датчиков вне ультразвуковой системы. Проблемы и отказы, связанные с неисправностью датчиков.

Приемы технической диагностики ультразвуковых датчиков в составе ультразвуковой системы. Определение места отказа в датчиках.

Приемы технической диагностики ультразвуковой системы в целом посредством визуальной оценки изображений в различных режимах.

Приемы диагностики отказов с помощью кодов ошибок. Группа ошибок, требующая соответствующих калибровок.

Определение места отказа в системе через параметры графического интерфейса. Определение исправности системы через значения параметров графического интерфейса.

Диагностика через Preset menu.

Диагностика проблем, связанных с пакетом кардиологических программ;

Диагностика проблем, связанных с пакетом программ OB/GY.

Диагностика отказов, связанных с неисправностью датчиков 3D/4D

Диагностика проблем, связанных с качеством визуализации.

Анализ и определение причин, вызвавших сбой в работе или отказ.

**Тема 3.2.** Способы устранения отказов и проблем в работе ультразвуковых аппаратов.

Основные методы устранения проблем и отказов в работе ультразвуковых аппаратов. Инструкции по выходу из нештатных ситуаций.

Особенность самокалибрующихся и самонастраиваемых ультразвуковых систем. Процедура возврата заводских параметров (в т.ч. качество визуализации) после ремонта ультразвукового аппарата.

#### **Раздел 4. Организация труда и техника безопасности при техническом обслуживании ультразвуковых аппаратов**

Общие требования безопасности. Принцип безопасности ALARA. Требования безопасности выполнения технического обслуживания ультразвуковых аппаратов.

Отраслевые нормативные правовые документы по охране труда.

Требования к эксплуатируемой медицинской технике, её ремонту, испытаниям, видам техобслуживания.

Технические параметры, отвечающие за принцип безопасности пациента. Технические параметры, отвечающие за электробезопасность системы.

Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работы при монтаже, техническом обслуживании и ремонте ультразвуковых аппаратов. Технические мероприятия по предупреждению травматизма.

#### **Раздел 5. Документация по техническому обслуживанию ультразвуковых аппаратов**

Нормативно-техническая документация. Ремонтная и эксплуатационная документация.

Эксплуатационные документы: инструкция по эксплуатации, техническое описание, формуляр, паспорт, документы учёта работ по техническому обслуживанию изделий медицинской техники.

Ремонтные документы: руководство по ремонту, нормы расхода материалов и запасных частей для ремонта, конструкторские документы на нестандартное оборудование.

Учетно-отчетная документация.

Перечень, формы, образцы заполнения учетно-отчетных документов. Система хранения информации.



## Оценочные материалы

Проверка знаний обучающихся включает промежуточный контроль и итоговый контроль.

Проведение **промежуточного контроля** имеет целью:

- ✓ проверку степени освоения обучающимися изученного учебного материала;
- ✓ диагностирование возникших проблем в ходе обучения с перспективой коррекции образовательного процесса или его индивидуализации.

Промежуточный контроль усвоенных знаний осуществляется преподавателями на аудиторных занятиях в форме устного опроса обучающихся – ответа на вопросы.

**Итоговый контроль** призван оценить компетенции, полученные обучающимися в процессе обучения, обеспечить контроль качества освоения дополнительной профессиональной программы.

Целями проведения итоговой аттестации являются:

- ✓ объективное установление фактического уровня освоения дополнительной профессиональной программы;
- ✓ оценка динамики индивидуальных знаний и умений обучающихся, продвижения их в достижении планируемых результатов освоения программы.

Итоговая аттестация проводится в форме зачета – письменного ответа на вопросы-тесты.

### Вопросы для промежуточного контроля

1. Что относится к медицинской технике. Дайте краткое определение.
2. На сколько классов подразделяются медицинские изделия (изделия медицинского назначения и медицинская техника) в зависимости от степени потенциального риска их применения в медицинских целях? Назовите их.
3. Какие отделы (участки, цеха, бригады) должны быть на предприятии по техническому обслуживанию медицинской техники (сервисной организации)?
4. По каким критериям рассчитывается примерное количество электромехаников в учреждении здравоохранения, сервисной организации?
5. Перечислите квалификационные требования к техническому персоналу учреждения здравоохранения, сервисной организации.
6. Как часто технические специалисты должны проходить повышение квалификации?
7. Чем определяются требования к производственным помещениям, предназначенным для технического обслуживания и ремонта медицинской техники, хранения медицинской техники и запасных частей?
8. Назовите основные критерии приобретения и требования к новой медицинской технике с последующей перспективой постановки её на техническое обслуживание.
9. Какие виды работ включает в себя комплексное техническое обслуживание медицинской техники?
10. Перечислите виды контроля технического состояния. В чём их различие?
11. Каково основное назначение технического обслуживания медицинской техники?
12. Перечислите виды технического обслуживания. Дайте краткую характеристику.
13. Основное средство восстановления работоспособности медтехники при текущем ремонте. Назовите его.
14. Какая основная задача стоит перед метрологическим обеспечением технического обслуживания и ремонта медицинской техники?
15. Результаты поверки средств измерений. Назовите их.
16. Перечислите виды поверки средств измерений.
17. Что включает в себя проверка качества технического состояния медицинских изделий?
18. Назовите основные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ при монтаже, техническом обслуживании и ремонте медицинской техники.
19. Виды инструктажа по охране труда. Содержание, круг лиц, периодичность проведения.
20. Основания для аннулирования лицензии на техническое обслуживание медицинской техники. Перечислите и охарактеризуйте.

21. Какими эксплуатационными документами должно сопровождаться новое изделие медицинской техники? Какую информацию они содержат?
22. Какие примерные разделы должен содержать Журнал технического обслуживания медицинской техники?
23. Комплект ремонтных документов для изделия конкретного наименования. Перечень и содержание.

## Задания для итоговой аттестации

**Выберите правильный вариант ответа**

№	Вопрос	Ответ
1	Процесс, на котором основано применение ультразвукового метода исследования	а) визуализация органов и тканей на экране прибора; б) взаимодействие ультразвука с тканями тела человека; в) прием отраженных сигналов; г) распространение ультразвуковых волн; д) серошкальное представление изображения на экране прибора
2	Ультразвук - это звук, частота которого не ниже	а) 15 кГц; б) 20000 Гц; в) 1 МГц; г) 30 Гц; д) 20 Гц
3	Акустической переменной является	а) частота; б) давление; в) скорость; г) период; д) длина волны
4	Скорость распространения ультразвука возрастает, если	а) плотность среды возрастает; б) плотность среды уменьшается; в) упругость возрастает; г) плотность, упругость возрастает; д) плотность уменьшается, упругость возрастает
5	Усредненная скорость распространения ультразвука в мягких тканях составляет	а) 1450 м/с; б) 1620 м/с; в) 1540 м/с; г) 1300 м/с; д) 1420 м/с
6	Скорость распространения ультразвука определяется	а) частотой; б) амплитудой; в) длиной волны; г) периодом; д) средой
7	Длина волны ультразвука с частотой 1 МГц в мягких тканях составляет	а) 3.08 мм; б) 1.54 мкм; в) 1.54 мм; г) 0.77 мм; д) 0.77 мкм
8	Длина волны в мягких тканях с увеличением частоты	а) уменьшается; б) остается неизменной; в) увеличивается

9	Наибольшая скорость распространения ультразвука наблюдается в	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) воздухе;</li> <li>b) водороде;</li> <li>c) воде;</li> <li>d) железе;</li> <li>e) вакууме</li> </ul>
10	Скорость распространения ультразвука в твердых телах выше, чем в жидкостях, т.к. они имеют большую	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) плотность;</li> <li>b) упругость;</li> <li>c) вязкость;</li> <li>d) акустическое сопротивление;</li> <li>e) электрическое сопротивление</li> </ul>
11	Звук - это	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) поперечная волна;</li> <li>b) электромагнитная волна;</li> <li>c) частица;</li> <li>d) фотон;</li> <li>e) продольная механическая волна</li> </ul>
12	Имея значение скоростей распространения ультразвука и частоты, можно рассчитать	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) амплитуду;</li> <li>b) период;</li> <li>c) длину волны;</li> <li>d) амплитуду и период;</li> <li>e) период и длину волны</li> </ul>
13	Затухание ультразвукового сигнала включает в себя	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) рассеивание;</li> <li>b) отражение;</li> <li>c) поглощение;</li> <li>d) рассеивание и поглощение;</li> <li>e) рассеивание, отражение, поглощение</li> </ul>
14	В мягких тканях коэффициент затухания для частоты 5 МГц составляет	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 1 Дб/см;</li> <li>b) 2 Дб/см;</li> <li>c) 3 Дб/см;</li> <li>d) 4 Дб/см;</li> <li>e) 5 Дб/см</li> </ul>
15	С увеличением частоты коэффициент затухания в мягких тканях	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) уменьшается;</li> <li>b) остается неизменным;</li> <li>c) увеличивается</li> </ul>
16	Свойства среды, через которую проходит ультразвук, определяет	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) сопротивление;</li> <li>b) интенсивность;</li> <li>c) амплитуда;</li> <li>d) частота;</li> <li>e) период</li> </ul>
17	К доплерографии с использованием постоянной волны относится	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) продолжительность импульса;</li> <li>b) частота повторения импульсов;</li> <li>c) частота;</li> <li>d) длина волны;</li> <li>e) частота и длина волны</li> </ul>
18	В формуле, описывающей параметры волны, отсутствует	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) частота;</li> <li>b) период;</li> <li>c) амплитуда;</li> <li>d) длина волны;</li> <li>e) скорость распространения</li> </ul>
19	Ультразвук отражается от границы сред, имеющих различия в	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) плотности;</li> <li>b) акустическом сопротивлении;</li> <li>c) скорости распространения ультразвука;</li> <li>d) упругости;</li> <li>e) разницы плотностей и разницы акустических сопротивлений</li> </ul>

20	При перпендикулярном падении ультразвукового луча интенсивность отражения зависит от	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) разницы плотностей;</li> <li>b) разницы акустических сопротивлений;</li> <li>c) суммы акустических сопротивлений;</li> <li>d) и разницы, и суммы акустических сопротивлений;</li> <li>e) разницы плотностей и разницы акустических сопротивлений</li> </ul>
21	При возрастании частоты обратное рассеивание	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) увеличивается;</li> <li>b) уменьшается;</li> <li>c) не изменяется;</li> <li>d) преломляется;</li> <li>e) исчезает</li> </ul>
22	Для того чтобы рассчитать расстояние до отражателя, нужно знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) затухание, скорость, плотность;</li> <li>b) затухание, сопротивление;</li> <li>c) затухание, поглощение;</li> <li>d) время возвращения сигнала, скорость;</li> <li>e) плотность, скорость</li> </ul>
23	Ультразвук может быть сфокусирован с помощью	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) искривленного элемента;</li> <li>b) искривленного отражателя;</li> <li>c) линзой;</li> <li>d) фазированной антенной;</li> <li>e) всего перечисленного</li> </ul>
24	Осевая разрешающая способность определяется	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) фокусировкой;</li> <li>b) расстоянием до объекта;</li> <li>c) типом датчика;</li> <li>d) числом колебаний в импульсе;</li> <li>e) средой, в которой распространяется ультразвук</li> </ul>
25	Поперечная разрешающая способность определяется	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) фокусировкой;</li> <li>b) расстоянием до объекта;</li> <li>c) типом датчика;</li> <li>d) числом колебаний в импульсе;</li> <li>e) средой</li> </ul>
26	Проведение ультразвука от датчика в ткани тела человека улучшает	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) эффект Доплера;</li> <li>b) материал, гасящий ультразвуковые колебания;</li> <li>c) преломление;</li> <li>d) более высокая частота ультразвука;</li> <li>e) соединительная среда</li> </ul>
27	Осевая разрешающая способность может быть улучшена, главным образом, за счет	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) улучшения гашения колебания пьезоэлемента;</li> <li>b) увеличения диаметра пьезоэлемента;</li> <li>c) уменьшения частоты;</li> <li>d) уменьшения диаметра пьезоэлемента;</li> <li>e) использования эффекта Доплера</li> </ul>
28	Если бы отсутствовало поглощение ультразвука тканями тела человека, то не было бы необходимости использовать в приборе	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) компрессию;</li> <li>b) демодуляцию;</li> <li>c) компенсацию</li> </ul>
29	Дистальное псевдоусиление эха вызывается	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) сильно отражающей структурой;</li> <li>b) сильно поглощающей структурой;</li> <li>c) слабо поглощающей структурой;</li> <li>d) ошибкой в определении скорости;</li> <li>e) преломлением</li> </ul>
30	Максимальное Доплеровское смещение наблюдается при значении Доплеровского угла,	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 90 градусов;</li> <li>b) 45 градусов;</li> <li>c) 0 градусов;</li> </ul>

	равного	d) -45 градусов; e) -90 градусов
31	Частота Допплеровского смещения не зависит от	a) амплитуды; b) скорости кровотока; c) частоты датчика; d) Допплеровского угла; e) скорости распространения ультразвука
32	Искажения спектра при Допплерографии не наблюдается, если Допплеровское смещение _____ частоты повторения импульсов	a) меньше; b) равно; c) больше; d) верно все вышеперечисленное; e) верны варианты a и b
33	Импульсы, состоящие из 2-3 циклов используются для	a) импульсного Допплера; b) непрерывно-волнового Допплера; c) получения черно-белого изображения; d) цветного Допплера; e) верно все вышеперечисленное
34	Мощность отраженного Допплеровского сигнала пропорциональна	a) объемному кровотоку; b) скорости кровотока; c) Допплеровскому углу; d) плотности клеточных элементов; e) верно все вышеперечисленное
35	Биологическое действие ультразвука	a) не наблюдается b) не наблюдается при использовании диагностических приборов c) не подтверждено при пиковых мощностях, усредненных во времени ниже 100 мВт/кв. см d) верны варианты b и c
36	Контроль компенсации (gain)	a) компенсирует нестабильность работы прибора в момент разогрева; b) компенсирует затухание; c) уменьшает время обследования больного; d) все перечисленное неверно

# Условия реализации дополнительной профессиональной программы

## Организационно-технические условия реализации программы

Отличительными особенностями дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Техническое обслуживание медицинских изделий. Радиологические медицинские изделия (в части оборудования для ультразвукового исследования классов 2а и 2б потенциального риска применения)» является реализация компетентностного подхода, который позволяет формировать новые и наращивать имеющиеся необходимые компетентности для решения профессиональных задач в сфере обращения медицинских изделий.

Учебный материал разбит на отдельные модули и темы. Каждый модуль создаёт целостное представление об определенной предметной области технического обслуживания медтехники и может сопоставляться с другими модулями темами, что нацеливает слушателей на изучение дополнительных модулей и тем. Таким образом, реализуется продуктивность образовательного процесса, усиливается вариативная составляющая, способствующая более полному удовлетворению запросов и потребностей обучающихся.

При освоении содержания учебной программы и ее модулей используются образовательные технологии, предусматривающие различные методы и формы изучения материала. Образовательный процесс включает в себя лекции, практические занятия с выездом в ведущие медицинские учреждения, самостоятельную работу обучающихся, проверку полученных знаний. Во время лекций поясняется содержание рассматриваемых тем / модулей, совместно с преподавателями разбираются и обсуждаются возникшие вопросы. Лекции в форме диалога активизируют мыслительную и познавательную деятельность слушателей, позволяют наладить контакт с аудиторией.

Самостоятельная работа обучающихся, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения включает в себя:

- ✓ работу с учебно-методическими пособиями (электронными ресурсами, методическими рекомендациями);
- ✓ работу со справочной литературой и нормативными документами, стандартами, правилами и нормами;
- ✓ выполнение тестовых заданий;
- ✓ работу в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Занятия по программе проводятся в аудитории, приспособленной для чтения лекций для оптимального числа слушателей. Учебный класс оборудован необходимыми техническими средствами обучения для работы с презентационными материалами, документами и материалами в электронном виде: ноутбук с выходом в сеть Интернет, мультимедиа проектор и проекционный экран, телевизор HITACHI 50НХТ56 на кронштейне, доска настенная маркерная, интернет-камера, принтер лазерный, multifunctionальное устройство - лазерный принтер+сканер+копир.

Обучение обеспечивается учебно-методической документацией и материалами (печатными и электронными) по темам учебного плана, тестовыми заданиями.

Во время обучения осуществляется организационно-методическая и техническая поддержка по телекоммуникационным каналам связи или посредством сети «Интернет» (электронной почте e-mail).

Слушателям, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается Удостоверение о повышении квалификации.

## Педагогические условия реализации программы

Реализация дополнительной профессиональной программы обеспечивается научно-инженерными кадрами, имеющими высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, опыт практической работы 10 лет и более и систематически повышающими свою квалификацию в российских учреждениях и за рубежом. К образовательному процессу привлекаются как штатные преподаватели, так и специалисты из числа ведущих профильных организаций и предприятий, члены Академии медико-технических наук РФ.

## Нормативные документы и справочная литература

1. Федеральный закон от 27 декабря 2002 года №184-ФЗ «О техническом регулировании»
2. Федеральный закон от 21.11.2011 N 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2021 г. № 2129 «Об утверждении Положения о лицензировании деятельности по техническому обслуживанию медицинских изделий (за исключением случая, если техническое обслуживание осуществляется для обеспечения собственных нужд юридического лица или индивидуального предпринимателя, а также случая технического обслуживания медицинских изделий с низкой степенью потенциального риска их применения)...»
4. Приказ Минздрава РФ от 06.06.2012 № 4н «Об утверждении номенклатурной классификации медицинских изделий» (в редакции Приказов Минздрава РФ от 25.09.2014 №557н, от 07.07.2020 №686н)
5. Постановление Правительства РФ от 27.12.2012 № 1416 «Об утверждении Правил государственной регистрации медицинских изделий»
6. Письмо Минздрава РФ от 27.10.2003 № 293-22/233 «О введении в действие Методических рекомендаций «Техническое обслуживание медицинской техники» (вместе с «Методическими рекомендациями...», утв. Минздравом РФ 24.09.2003, Минпромнауки РФ 10.10.2003)
7. Малиновский А.В. Руководство по ремонту и техническому обслуживанию медицинской техники (PMT 59498076-03-2012). Издание третье, переработанное и дополненное. - Санкт-Петербург, Медтехиздат, 2012
8. Малиновский А.В. Руководство по организации закупок, технического обслуживания, ремонта и списания медицинской техники (PMT 59498076-07-2009). Санкт-Петербург, Медтехника, 2009
9. ГОСТ Р 59092-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Оборудование магнитно-резонансное для медицинской визуализации. Контроль качества изображений. Методы испытаний (Дата начала действия 01.03.2021)
10. Михайлов Ю.М. Охрана труда в медицинских учреждениях
11. ГОСТ 20831-75. Государственный стандарт Союза ССР. Система технического обслуживания и ремонта техники. Порядок проведения работ по оценке качества отремонтированных изделий
12. ГОСТ 18322-2016. Межгосударственный стандарт. Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения
13. ГОСТ 28470-90. Государственный стандарт Союза ССР. Система технического обслуживания и ремонта средств вычислительной техники и информатики. Виды и методы технического обслуживания и ремонта
14. ГОСТ 2.602-2013. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Ремонтные документы (с Поправкой)
15. ГОСТ 30479-97. Межгосударственный стандарт. Обеспечение износостойкости изделий. Методы установления предельного износа, обеспечивающего требуемый уровень безопасности. Общие требования
16. ГОСТ 15.601-98. Межгосударственный стандарт. Система разработки и постановки продукции на производство. Техническое обслуживание и ремонт техники. Основные положения
17. ГОСТ 12.0.005-2014. Межгосударственный стандарт Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Метрологическое обеспечение в области безопасности труда. Основные положения
18. ГОСТ 51672-2000. Государственный стандарт Российской Федерации. Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия
19. ГОСТ Р 50326-2020/IEC/TR 60513:1994. Национальный стандарт Российской Федерации. Основные принципы безопасности электрического оборудования, применяемого в медицинской практике
20. ГОСТ Р 8.563-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Методики (методы) измерений

21. ГОСТ Р 8.892-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Метрологическое обеспечение. Анализ состояния на предприятии, в организации, объединении
22. ГОСТ ISO 9000-2011. Межгосударственный стандарт. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь
23. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента качества. Требования
24. ГОСТ ISO 13485-2017. Межгосударственный стандарт. Изделия медицинские. Системы менеджмента качества. Требования для целей регулирования
25. Порядок проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (утвержден приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510)
26. МИ 2240-98 ГСИ. Анализ состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии, в организации, объединении. Методика и порядок проведения работы
27. МИ 2322-99 Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Типовые нормы времени на поверку средств измерений
28. РД 50-717-92 (МЭК 930-88) Методические указания. Руководство по безопасной эксплуатации электромедицинских изделий для администрации, обслуживающего и медицинского персонала лечебных учреждений
29. Единые требования к техническому обеспечению медицинской деятельности. Методическое пособие. СРО РАПМЕД, 2014