

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

---

УТВЕРЖДАЮ



Директор  
НУ ДПО ЦПК «СОЮЗМЕДСЕРВИС»

*П.Н. Непокойчицкий*  
П.Н. Непокойчицкий

Приказ № 2-У  
от «21» февраля 2017 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ.  
ПРИБОРЫ, АППАРАТЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РЕНТГЕНОЛОГИИ»

Москва

2017

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Техническое обслуживание медицинской техники. Приборы, аппараты и оборудование для рентгенологии» 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 медицинских изделий;
- ✓ формирование расширенного спектра профессиональных возможностей и навыков по техническому обслуживанию медицинской техники, её монтажа, наладки, ремонта, контроля технического состояния;
- ✓ совершенствование умений работы с контрольно-измерительными приборами и оборудованием, необходимым для технического обслуживания особо сложной медицинской техники, метрологического обеспечения;
- ✓ освоение технологий правильного выполнения работ по техническому обслуживанию медицинской техники, 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 медицинской техники, 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 медицинской техники, её 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 медицинской техники, 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 медицинской техники, принимать своевременные действия по их устранению и предупреждению;
- ✓ способность планировать и проводить мероприятия по техническому обслуживанию медицинской техники, её монтажу, наладке, ремонту, контролю технического состояния;
- ✓ способность работы с контрольно-измерительными приборами и оборудованием, необходимыми для технического обслуживания особо сложной медицинской техники, метрологического обеспечения;
- ✓ владение основными принципами 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.

## **Методы обучения**

Программой предусмотрены лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий. Обучение обеспечивается учебно-методической документацией и материалами (печатными и электронными), заданиями для самопроверки.

Самостоятельная работа слушателей является составной частью учебного процесса и проводится под руководством преподавателей. Во время обучения осуществляется организационно-методическая и техническая поддержка по телекоммуникационным каналам связи или посредством сети «Интернет» (электронной почте e-mail).

Реализация дополнительных профессиональных программ обеспечивается научно-инженерными кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически повышающими свою квалификацию, как в российских учреждениях, так и за рубежом. К образовательному процессу привлекаются преподаватели из числа ведущих специалистов профильных организаций и предприятий, члены Академии медико-технических наук РФ.

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

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

## **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.

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Центр повышения квалификации  
«СОЮЗМЕДСЕРВИС»

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

дополнительной профессиональной программы  
повышения квалификации

**«ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ.  
ПРИБОРЫ, АППАРАТЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РЕНТГЕНОЛОГИИ»**

Форма обучения: заочная  
Продолжительность обучения: 20 календарных дней  
Режим занятий: 4 часа в день в соответствии с пунктами Положения о нормативах учебной нагрузки

| №   | Наименование тем   | Всего часов | В том числе:        |                        | Форма контроля (аттестации) |
|-----|--|-------------|---------------------|------------------------|-----------------------------|
|     |  |             | практическая работа | самостоятельная работа |                             |
| 1.  | Назначение, область применения рентгеновской медицинской техники<br>мобильная радиография;<br>цифровая радиография;<br>радиография и флюороскопия;<br>общая радиология;<br>интервенционная ангиография;<br>маммография   | 2           | 0                   | 2                      |                             |
| 2.  | Рентгеновское питающее устройство и излучатель, электрофизического устройства.<br>Штативные устройства, приемники и преобразователи изображения, устройства для формирования радиационного поля. Блок-схема РДА.<br>Радиационные характеристики РДА. Одно- и трехфазное питание. Типы конструкций рентгеновских трубок.<br>Вращающийся анод. | 9           | 3                   | 6                      |                             |
| 2.1 | Фокус трубки. Тепловые процессы на аноде. Нагрузочная  | 3           | 1                   | 2                      |                             |

|           |   |           |          |          |  |
|-----------|---|-----------|----------|----------|--|
|           | характеристика. Допустимая мощность. Конструкция излучателя. Высоковольтные разъемы. Высоковольтный кабель.   |           |          |          |  |
| 2.2       | Блок-схема рентгеновского питающего устройства (РПУ). Главная цель, схемы выпрямления. Регулирование напряжения. Автотрансформатор.   | 3         | 1        | 2        |  |
| 2.3       | Стабилизация напряжения по первичной, по вторичной цепи, по току. Нагрузочные характеристики РПУ. Регулирование тока трубки. Коммутация нагрузки в РПУ. Синхронная и несинхронная коммутация.   | 3         | 1        | 2        |  |
| <b>3.</b> | <b>Принцип получения теневого рентгеновского изображения. Энергетические, градационные и геометрические характеристики. Яркость, плотность почернения, контраст, геометрические и динамические нерезкости, частотно-контрастная характеристика (ЧКХ), функция передачи модуляции. Связь электрических параметров рентгенодиагностического аппарата(РДА) и качества изображения.</b> | <b>10</b> | <b>4</b> | <b>6</b> |  |
| 3.1       | Усиление перемещения и торможения. Экранно-снимочное устройство (ЭСУ). Программа прицельных снимков.  | 3         | 1        | 2        |  |
| 3.2       | Базовые принципы цифровой радиографии<br>Базовая классическая структура и основные модули рентгеновской диагностической системы   | 4         | 2        | 2        |  |
| 3.3       | Стандарты на рентгеновское диагностическое оборудование   | 3         | 1        | 2        |  |
| <b>4.</b> | <b>Особенности помещений для рентгеновского оборудования</b>  | <b>1</b>  | <b>0</b> | <b>1</b> |  |
| <b>5.</b> | <b>Риск радиологического</b>  | <b>1</b>  | <b>0</b> | <b>1</b> |  |

|     |  |   |   |   |  |
|-----|--|---|---|---|--|
|     | <p>оборудования<br/> Доза пациента<br/> Доза, определяемая детектором<br/> Доза персонала</p>  |   |   |   |  |
| 6.  | Принцип безопасности «ALARA»   | 1 | 0 | 1 |  |
| 7.  | Режимы работы, виды исследований и интенсивность рентгеновских излучений   | 3 | 1 | 2 |  |
| 8.  | Системный анализ для определения места отказа по информации на рентгеновском изображении   | 4 | 1 | 3 |  |
| 9.  | <p>Качество визуализации</p> <p>Факторы и опции, определяющие качество рентгеновских изображений</p> <p>Объективные критерии оценки качества изображений</p> <p>Субъективные критерии оценки качества изображений</p> <p>Оптимизация качественной визуализации и «Preset» установки</p> <p>Корреляционная связь дозы и «Preset» установок «Tools menu»</p> <p>Уровень Preset установок</p> <p>Параметры Preset</p> | 9 | 3 | 6 |  |
| 10. | <p>Сервисная рабочая станция инженера и программные средства поддержки</p> <p>Средства контроля и калибровки рентгеновских систем</p> <p>Инструментарий технического контроля</p>  | 6 | 2 | 4 |  |
| 11. | <p>Рабочие станции PACS рентгеновских систем и протокол обмена Dicom 3.0. Сервисная документация к рабочим станциям</p>  | 4 | 1 | 3 |  |
| 12. | <p>Распространенные артефакты и причины их возникновения</p> <p>Методики радиационного контроля. Контроль Дозы</p> <p>Коды ошибок и их интерпретация</p>   | 6 | 2 | 4 |  |
| 13. | Процедуры тестирования с помощью фантомов. Фантомы симуляторы для рентгенологии  | 3 | 1 | 2 |  |
| 14. | Ремонт и восстановление информации на жестких дисках   | 3 | 1 | 2 |  |

|      |  |   |   |   |  |
|------|--|---|---|---|--|
|      | Диагностика рентгеновского оборудования с помощью средств удаленного доступа   |   |   |   |  |
| 15.  | Стандарты и метрология. Регламентирующая документация<br>Запасные части и процедуры по замене модулей  | 2 | 0 | 2 |  |
| 16.  | Функциональные проверки, сервисные процедуры   | 5 | 2 | 3 |  |
| 17.  | Регламент сервисного обслуживания<br>Калибровочные процедуры.<br>Сервисная документация на рентгеновские диагностические системы с принципиальными схемами<br>Сервисная документация на рентгеновское оборудование для маммографии. Процедуры технического контроля<br>Проблемы и процедуры по их устранению | 7 | 3 | 4 |  |
| 18.  | Специальный прикладной обучающий демонстрационный материал<br>Запасные части X-Ray фирмы Philips<br>Запасные части X-Ray фирмы Siemens<br>Откуда можно скачать сервисную документацию по X-Ray<br>Прикладное программное обеспечение диагностики фирмы Philips   | 6 | 3 | 3 |  |
| 19.  | Тренинг-справочник сервисного инженера<br>Полная документация по протоколу обмена Dicom 3.0<br>Сервисная документация различных производителей X-Ray   | 4 | 1 | 3 |  |
| 20.  | Дезинфекция и стерилизация   | 2 | 1 | 1 |  |
| 21.  | Документация по техническому обслуживанию медицинской техники  | 2 | 0 | 2 |  |
| 21.1 | Нормативно-техническая документация  | 1 | 0 | 1 |  |
| 21.2 | Ремонтная и  | 1 | 0 | 1 |  |

|     |  |            |           |           |                    |
|-----|--|------------|-----------|-----------|--------------------|
|     | эксплуатационная<br>документация   |            |           |           |                    |
| 22. | Процедура замены<br>рентгеновской трубки   | 4          | 2         | 2         |                    |
| 23. | Организация труда и техника<br>безопасности при техническом<br>обслуживании медтехники | 6          | 3         | 3         |                    |
|     | Итоговая аттестация  | 2          |           |           | Курсовая<br>работа |
|     | <b>ИТОГО:</b>  | <b>102</b> | <b>34</b> | <b>66</b> | <b>2</b>           |



## Задания для итоговой аттестации

### Курсовая работа по теме «Техническое обслуживание медицинской техники. Приборы, аппараты и оборудование для рентгенологии»

#### Примерное содержание курсовой работы

Основной целью выполнения курсовой работы является закрепление и углубление слушателем теоретических и прикладных знаний, полученных в процессе освоения данной дополнительной профессиональной программы повышения квалификации, их применение для решения конкретных задач на практике.

Курсовая работа должна иметь следующую структуру:

- 1) титульный лист;
- 2) содержание (оглавление);
- 3) введение;
- 4) основная часть;
- 5) заключение;
- 6) список литературы;
- 7) приложения, в том числе схемы, таблицы, иллюстрации, диаграммы, графики и т.п.

Указанный перечень определяет последовательность расположения составных частей работы.

Во введении обосновывается значение освещаемой темы, показывается ее актуальность и практическая значимость, определяются цели и формулируются задачи исследования.

Основная часть должна освещать следующие вопросы:

1. Назначение, область применения рентгеновской медицинской техники: мобильная радиография; цифровая радиография; радиография и флюороскопия; общая радиология; интервенционная ангиография; маммография
2. Рентгеновское питающее устройство и излучатель, электрофизического устройства. Штативные устройства, приемники и преобразователи изображения, устройства для формирования радиационного поля. Блок-схема РДА. Радиационные характеристики РДА. Одно- и трехфазное питание. Типы конструкций рентгеновских трубок. Вращающийся анод.
3. Фокус трубки. Тепловые процессы на аноде. Нагрузочная характеристика. Допустимая мощность. Конструкция излучателя. Высоковольтные разъемы. Высоковольтный кабель.
4. Блок-схема рентгеновского питающего устройства (РПУ). Главная цель, схемы выпрямления. Регулирование напряжения. Автотрансформатор.
5. Стабилизация напряжения по первичной, по вторичной цепи, по току. Нагрузочные характеристики РПУ. Регулирование тока трубки. Коммутация нагрузки в РПУ. Синхронная и несинхронная коммутация.
6. Принцип получения теневого рентгеновского изображения. Энергетические, градиционные и геометрические характеристики. Яркость, плотность почернения, контраст, геометрические и динамические нерезкости, частотно-контрастная характеристика (ЧКХ), функция передачи модуляции. Связь электрических параметров рентгенодиагностического аппарата (РДА) и качества изображения.
7. Усиление перемещения и торможения. Экранно-снимочное устройство (ЭСУ). Программа прицельных снимков. Базовые принципы цифровой радиографии
8. Базовая классическая структура и основные модули рентгеновской диагностической системы.
9. Стандарты на рентгеновское диагностическое оборудование.
10. Особенности помещений для рентгеновского оборудования.
11. Риск радиологического оборудования. Доза пациента. Доза, определяемая детектором. Доза персонала.
12. Принцип безопасности «ALARA».

13. Режимы работы, виды исследований и интенсивность рентгеновских излучений.
14. Системный анализ для определения места отказа по информации на рентгеновском изображении.
15. Качество визуализации.
16. Факторы и опции, определяющие качество рентгеновских изображений.
17. Объективные критерии оценки качества изображений.
18. Субъективные критерии оценки качества изображений.
19. Оптимизация качественной визуализации и «Preset» установки. Корреляционная связь дозы и «Preset» установок «Tools menu». Уровень Preset установок. Параметры Preset.
20. Сервисная рабочая станция инженера и программные средства поддержки.
21. Средства контроля и калибровки рентгеновских систем.
22. Инструментарий технического контроля.
23. Рабочие станции PACS рентгеновских систем и протокол обмена Dicom 3.0. Сервисная документация к рабочим станциям.
24. Распространенные артефакты и причины их возникновения.
25. Методики радиационного контроля. Контроль Дозы.
26. Коды ошибок и их интерпретация.
27. Процедуры тестирования с помощью фантомов. Фантомы симуляторы для рентгенологии.
28. Ремонт и восстановление информации на жестких дисках.
29. Диагностика рентгеновского оборудования с помощью средств удаленного доступа.
30. Стандарты и метрология. Регламентирующая документация.
31. Запасные части и процедуры по замене модулей.
32. Функциональные проверки, сервисные процедуры.
33. Регламент сервисного обслуживания.
34. Калибровочные процедуры.
35. Сервисная документация на рентгеновские диагностические системы с принципиальными схемами.
36. Сервисная документация на рентгеновское оборудование для маммографии. Процедуры технического контроля.
37. Проблемы и процедуры по их устранению.
38. Специальный прикладной обучающий демонстрационный материал.
39. Запасные части X-Ray фирмы Philips. Запасные части X-Ray фирмы Siemens. Откуда можно скачать сервисную документацию по X-Ray. Прикладное программное обеспечение диагностики фирмы Philips.
40. Тренинг-справочник сервисного инженера.
41. Полная документация по протоколу обмена Dicom 3.0.
42. Сервисная документация различных производителей X-Ray.
43. Дезинфекция и стерилизация.
44. Документация по техническому обслуживанию медицинской техники. Нормативно-техническая документация. Ремонтная и эксплуатационная документация. Процедура замены рентгеновской трубки.

Организация труда и техника безопасности при техническом обслуживании медтехники. Заключение содержит краткое изложение основных результатов проведенной работы и выводы, сделанные на их основе: приводятся рекомендации по совершенствованию технического обслуживания медицинской техники с целью повышения качества оказания медицинской помощи населению.

Список использованных источников и литературы содержит наименование работ, которые были непосредственно использованы автором при работе над курсовой работой.

В приложения выносятся: тексты и ключи методик; таблицы первичных данных; объемные графики, гистограммы, иллюстрации, рисунки и схемы.

Курсовая работа составляется на компьютере. Все страницы работы (за исключением титульного листа) должны быть пронумерованы. Общий объем курсовой работы должен быть не менее 15 - 20 страниц текста (кроме приложений).

При выполнении курсовой работы обучающийся может обращаться к преподавателю за оказанием организационной и методической помощи.

Выполненная курсовая работа направляется обучающимся в электронном виде по телекоммуникационным каналам связи или посредством сети «Интернет» (электронной почте).

Полученная работа проверяется преподавателями в течение трех рабочих дней. Решение об оценке курсовой работе принимается по результатам анализа содержания курсовой работы. В случае неудовлетворительной оценки не зачтенная работа возвращается обучающемуся для доработки и вместе с дополнениями и изменениями направляется преподавателю на проверку для повторного рецензирования.

## КУРСОВАЯ РАБОТА

по дополнительной профессиональной программе  
повышения квалификации

**«ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ.  
ПРИБОРЫ, АППАРАТЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РЕНТГЕНОЛОГИИ»**

Выполнил  
обучающийся: \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Организация: \_\_\_\_\_

Проверил  
Преподаватель: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Работа зачтена « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## Нормативные документы и справочная литература

1. Федеральный закон от 27 декабря 2002 года №184-ФЗ «О техническом регулировании».
2. Постановление Правительства РФ от 27.12.2012 N 1416 «Об утверждении Правил государственной регистрации медицинских изделий».
3. Федеральный закон от 21.11.2011 N 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».
4. Проект Федерального закона N 286942-5 «Технический регламент «О безопасности изделий медицинского назначения».
5. Письмо Минздрава РФ от 27.10.2003 N 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).
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 03.06.2013 № 469 «Об утверждении Положения о лицензировании деятельности по производству и техническому обслуживанию (за исключением случая, если техническое обслуживание осуществляется для обеспечения собственных нужд юридического лица или индивидуального предпринимателя) медицинской техники».
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. Техническое обслуживание и ремонт лабораторных приборов, больничного оборудования и систем для диагностической визуализации. Руководство Б. Брэйер, Г. Гомес-Креспо, Г.П. Хэнсон; ВОЗ. - М.: Медицина, 1995.
9. ГОСТ 20831-75 Система технического обслуживания и ремонта техники. Порядок проведения работ по оценке качества.
10. ГОСТ 18322-78 (СТ СЭВ 5151-85) с изменениями 1991 г. Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения.
11. ГОСТ 28470-90 СТОИР. Средства вычислительной техники и информатики. Виды и методы технического обслуживания и ремонта.
12. ГОСТ 2.602-95 ЕСКД. Ремонтные документы.
13. ГОСТ 30479-97 Обеспечение износостойкости изделий. Методы установления предельного износа, обеспечивающего требуемый уровень безопасности. Общие требования.
14. ГОСТ 15.601-98 Система разработки и постановки продукции на производство. Техническое обслуживание и ремонт техники. Основные положения.
15. ГОСТ 12.0.005-84 ССБТ Метрологическое обеспечение в области безопасности труда. Основные положения.
16. ГОСТ 51672-2000 Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия.
17. ПР 50.2.006-98 Порядок проведения поверки средств измерений.
18. МИ 2240-98 ГСИ. Анализ состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии, в организации, объединении. Методика и порядок проведения работы.
19. МИ 2322-99 Типовые нормы времени на поверку средств измерений.
20. ГОСТ Р 50326-92 Основные принципы безопасности электрического оборудования, применяемого в медицинской практике.