

ПРИНЯТО

Ученым Советом
ФГБУ «Российский научный центр
рентгенорадиологии»
Минздрава России
Протокол № 5 от 24.12. 2020 г.

УТВЕРЖДЕНО

Приказом директора ФГБУ «Российский
научный центр рентгенорадиологии»
Минздрава России
Академиком РАН, профессором
В.А. Солодким
от 28.12. 2020 г. № _____



**Дополнительная профессиональная программа повышения
квалификации медицинских физиков по теме «Дозиметрия на
рентгенотерапевтических аппаратах»
(срок обучения 18 академических часов)**

Москва 2020

Организация-разработчик – ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава России (директор – академик РАН, профессор В.А. Солодкий).

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации медицинских физиков по теме «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах» в рамках реализации модели основных принципов непрерывного медицинского образования со сроком освоения 18 академических часов.
/Смыслов А.Ю. // М.: ФГБУ «РНЦРР» МЗ РФ,- 2020.

Актуальность дополнительной профессиональной программы повышения квалификации медицинских физиков по теме «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах», обусловлена тем, что, несмотря на развитие современных высокотехнологичных направлений в лучевой терапии, таких как облучение с модуляцией интенсивности IMRT/VMAT, близкофокусная рентгенотерапия фотонами низких энергий продолжает оставаться актуальным средством лечения ряда опухолевых и неопухолевых заболеваний, очаги которых расположены на поверхности тела пациента. Она обеспечивает высокую эффективность, радиационную безопасность пациента, простоту аппаратуры, невысокую стоимость лечения. Настоящий курс дает медицинскому физику необходимую информацию для проведения дозиметрической аттестации рентгенотерапевтического аппарата для ввода его в эксплуатацию, а также обеспечения на нем гарантии качества с учетом используемого оборудования для проведения эффективного лучевого лечения.

Программа предназначена для реализации в системе непрерывного профессионального образования по специальности «Медицинская физика».

Рецензенты:

Старший научный сотрудник отделения радиотерапии
ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Блохина» МЗ РФ
Доктор биологических наук

И.М. Лебеденко

ОПИСЬ КОМПЛЕКТА ДОКУМЕНТОВ

№ п/п	Наименование документа
1.	Титульный лист
2.	Лист согласования программы
3.	Состав рабочей группы
4.	Общие положения
5.	Цель программы
6.	Планируемые результаты обучения
7.	Требования к итоговой аттестации
8.	Учебный план программы
9.	Рабочие программы учебных модулей
9.1.	Учебный модуль 1 «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах»
10.	Организационно-педагогические условия реализации программы
10.1.	Форма итоговой аттестации: тестовый контроль
10.2.	Справочные материалы по нормативно-правовому и методическому обеспечению Программы
11.	Приложения:
11.1.	Кадровое обеспечение образовательного процесса
11.2.	Критерии оценивания
11.3.	Основные сведения о программе (в электронном виде)

2. ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации медицинских физиков по теме «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах», со сроком освоения 18 академических часов.

Согласовано:

Заведующий научно исследовательским отделом комплексной диагностики заболеваний и радиотерапии.

Доктор медицинских наук, профессор

Н.В. Нуднов

Заведующий лабораторией лучевой терапии и комплексных методов лечения онкологических заболеваний.

Член-корреспондент РАМН,

доктор медицинских наук, профессор

Ф.Ф. Антоненко

3. СОСТАВ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ

по разработке дополнительной профессиональной программы повышения квалификации медицинских физиков «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах» со сроком освоения 18 академических часов.

№ пп.	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
1.	Смыслов Алексей Юрьевич	Кандидат технических наук	Старший научный сотрудник лаборатории лучевой терапии и комплексных методов лечения онкологических заболеваний	ФГБУ «РНЦРР» МЗ РФ

4. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации медицинских физиков по теме «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах», со сроком освоения 18 академических часов (далее – Программа) является нормативно-методическим документом, регламентирующим содержание, организационно-методические формы и трудоёмкость обучения. Программа разработана на основании Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; в соответствии с государственной программой Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 гг., утверждённой постановлением Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 г. № 295; с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01 июля 2013 г. № 499; с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по специальности 014000 «Медицинская физика» (Утвержден приказом Министерства образования РФ от 02 марта 2000 г. № 686)

ПРИНЯТО

Ученым Советом
ФГБУ «Российский научный центр
рентгенорадиологии»
Минздрава России
Протокол № 5 от 24.12. 2020 г.

УТВЕРЖДЕНО

Приказом директора ФГБУ «Российский
научный центр рентгенорадиологии»
Минздрава России
Академиком РАН, профессором
В.А. Солодким _____
от 28.12. 2020 г. № _____



**Дополнительная профессиональная программа повышения
квалификации медицинских физиков по теме «Дозиметрия на
рентгенотерапевтических аппаратах»
(срок обучения 18 академических часов)**

Москва 2020

Организация-разработчик – ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава России (директор – академик РАН, профессор В.А. Солодкий).

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации медицинских физиков по теме «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах» в рамках реализации модели основных принципов непрерывного медицинского образования со сроком освоения 18 академических часов.
/Смыслов А.Ю. // М.: ФГБУ «РНЦРР» МЗ РФ,- 2020.

Актуальность дополнительной профессиональной программы повышения квалификации медицинских физиков по теме «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах», обусловлена тем, что, несмотря на развитие современных высокотехнологичных направлений в лучевой терапии, таких как облучение с модуляцией интенсивности IMRT/VMAT, близкофокусная рентгенотерапия фотонами низких энергий продолжает оставаться актуальным средством лечения ряда опухолевых и неопухолевых заболеваний, очаги которых расположены на поверхности тела пациента. Она обеспечивает высокую эффективность, радиационную безопасность пациента, простоту аппаратуры, невысокую стоимость лечения. Настоящий курс дает медицинскому физическому специалисту необходимую информацию для проведения дозиметрической аттестации рентгенотерапевтического аппарата для ввода его в эксплуатацию, а также обеспечения на нем гарантии качества с учетом используемого оборудования для проведения эффективного лучевого лечения.

Программа предназначена для реализации в системе непрерывного профессионального образования по специальности «Медицинская физика».

Рецензенты:

Старший научный сотрудник отделения радиотерапии
ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Блохина» МЗ РФ
Доктор биологических наук

И.М. Лебедеко

ОПИСЬ КОМПЛЕКТА ДОКУМЕНТОВ

№ п/п	Наименование документа
1.	Титульный лист
2.	Лист согласования программы
3.	Состав рабочей группы
4.	Общие положения
5.	Цель программы
6.	Планируемые результаты обучения
7.	Требования к итоговой аттестации
8.	Учебный план программы
9.	Рабочие программы учебных модулей
9.1.	Учебный модуль 1 «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах»
10.	Организационно-педагогические условия реализации программы
10.1.	Форма итоговой аттестации: тестовый контроль
10.2.	Справочные материалы по нормативно-правовому и методическому обеспечению Программы
11.	Приложения:
11.1.	Кадровое обеспечение образовательного процесса
11.2.	Критерии оценивания
11.3.	Основные сведения о программе (в электронном виде)

2. ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации медицинских физиков по теме «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах», со сроком освоения 18 академических часов.

Согласовано:

Заведующий научно исследовательским отделом комплексной диагностики заболеваний и радиотерапии.

Доктор медицинских наук, профессор

Н.В. Нуднов

Заведующий лабораторией лучевой терапии и комплексных методов лечения онкологических заболеваний.

Член-корреспондент РАМН,

доктор медицинских наук, профессор

Ф.Ф. Антоненко

3. СОСТАВ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ

по разработке дополнительной профессиональной программы повышения квалификации медицинских физиков «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах» со сроком освоения 18 академических часов.

№ пп.	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
1.	Смыслов Алексей Юрьевич	Кандидат технических наук	Старший научный сотрудник лаборатории лучевой терапии и комплексных методов лечения онкологических заболеваний	ФГБУ «РНЦРР» МЗ РФ

4. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации медицинских физиков по теме «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах», со сроком освоения 18 академических часов (далее – Программа) является нормативно-методическим документом, регламентирующим содержание, организационно-методические формы и трудоёмкость обучения. Программа разработана на основании Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; в соответствии с государственной программой Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 гг., утверждённой постановлением Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 г. № 295; с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01 июля 2013 г. № 499; с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по специальности 014000 «Медицинская физика» (Утвержден приказом Министерства образования РФ от 02 марта 2000 г. № 686)

Программа реализуется в системе непрерывного профессионального образования на основании лицензии Департамента образования города Москвы на право оказывать образовательные услуги по реализации образовательных программ дополнительного профессионального образования от 14 октября 2014 года №035513.

Трудоёмкость освоения Программы – 18 академических часов (18 зачетных единиц).

Форма обучения: очная

Продолжительность занятий: 18 часов

Категория обучающихся – медицинские физики

Структура положений Программы:

1. Общие положения
2. Планируемые результаты обучения
3. Требования к итоговой аттестации обучающихся
4. Учебный план
5. Рабочие программы учебных модулей (дисциплин)
6. Организационно-педагогические условия реализации Программы
7. Контроль результатов обучения
8. Оценочные материалы.

Планируемые результаты обучения: совершенствование профессиональных компетенций (далее – ПК) медицинского физика, его профессиональных знаний, умений, навыков для организации и проведения дозиметрических измерений на рентгенотерапевтических аппаратах.

Учебный план (далее – УП) содержит состав изучаемых модулей с указанием их трудоёмкости, последовательности изучения; формы реализации учебного процесса (очная); формы организации учебного процесса и их соотношение (лекции, семинарские и практические занятия); формы контроля знаний и умений обучающихся.

Рабочие программы учебных модулей отражают содержание изучаемой программы.

Организационно-педагогические условия реализации Программы включают:

1. Кадровое обеспечение реализации программы;
2. Материально-техническую базу, обеспечивающую организацию всех

видов дисциплинарной подготовки;

3. Учебно-методическое и информационное обеспечение Программы:

- литература,
- базы данных,
- Интернет-ресурсы,
- информационная поддержка,
- нормативно-правовое обеспечение.

Контроль результатов обучения осуществляется посредством итоговой аттестации.

Оценочные материалы

Для проведения всех видов контроля используются фонды оценочных средств, позволяющие оценить степень достижения обучающимися запланированных результатов обучения по Программе.

Документ, выдаваемый после успешного освоения программы: удостоверение о повышении квалификации.

5. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации медицинских физиков по теме «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах» предусматривает изучение и освоение ими методик измерения слоев половинного ослабления, радиационного выхода и распределения дозы по глубине на оси пучка рентгенотерапевтических установок для лучевой терапии в соответствии с требованиями Протокола TRS-398 МАГАТЭ.

Целью реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации медицинских физиков по теме «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах» по специальности 014000 «Медицинская физика» является удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей, обеспечение соответствия квалификации медицинских физиков требованиям технологий облучения опухоли, совершенствование имеющихся и освоение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности и повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

Задачи программы:

Совершенствовать знания по:

- методике измерения слоя половинного ослабления, радиационного выхода и распределения дозы по глубине на оси пучка излучения рентгенотерапевтической аппаратах
- аппаратуре для проведения дозиметрических измерений рентгенотерапевтических аппаратах
- методам обработки данных, полученных при дозиметрических измерениях на рентгенотерапевтических аппаратах в рамках обеспечения гарантии качества современной лучевой терапии

Сформировать умения:

- по использованию различного дозиметрического оборудования для проведения дозиметрических измерений рентгеновского излучения.

6. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

6.1. Характеристика компетенций, подлежащих совершенствованию в результате освоения Программы:

Универсальные компетенции:

- готовность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (УК-1).

Профессиональные компетенции:

- усовершенствование знаний и навыков по работе с оборудованием для клинической дозиметрии в лучевой терапии.
- усовершенствование знаний и навыков обработки результатов измерений.

Здесь и далее компетенции сформулированы в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 014000 «Медицинская физика» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) от 17.03.2000, № 168ен/сп.

6.2. Характеристика новых компетенций медицинского физика, формирующихся в результате освоения Программы:

Профессиональные компетенции:

- Возможность выполнения дозиметрических измерений на рентгенотерапевтических аппаратах с помощью различного дозиметрического оборудования в соответствии с требованиями протокола TRS-398 МАГАТЭ.

7. ТРЕБОВАНИЯ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Итоговая аттестация по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации медицинских физиков по теме «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах» проводится в форме тестового контроля и определяет подготовку медицинского физика к выполнению дозиметрических измерений на рентгенотерапевтических аппаратах с помощью различного дозиметрического оборудования по современным методикам.

Обучающиеся допускаются к итоговой аттестации после изучения дисциплин в полном объеме, предусмотренном учебным планом дополнительной профессиональной программы повышения квалификации медицинских физиков по теме «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах».

Специалисты, освоившие дополнительную профессиональную программу повышения квалификации медицинских физиков по теме «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах» и успешно прошедшие итоговую аттестацию, получают документ установленного образца о дополнительном профессиональном образовании – удостоверение о повышении квалификации.

8. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации медицинских физиков по теме «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах» (срок обучения 18 академических часов).

Цель: удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей, обеспечение соответствия квалификации медицинских физиков требованиям обеспечения высокого уровня гарантии качества проводимого лучевого лечения с использованием современных технологий.

Контингент обучающихся: медицинские физики, инженеры, дозиметристы
Трудоёмкость обучения: 18 академических часов или 18 зачетных единиц
Форма обучения: очная

№ п/п	Наименование разделов, тем	Трудоёмкость		В том числе	
		Зач. единицы	Акад. часы	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)
1	Учебный модуль 1 «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах»	17	17	3	14
5	Итоговая аттестация:	1	1		
	Всего:	18	18		

9. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ

9.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 1 «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах».

Трудоёмкость освоения: 18 академических часов или 18 зачетных единиц.

Планируемые результаты обучения:

Обобщенная трудовая функция: Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах

Компетенции, обеспечивающие выполнение трудовой функции:

Универсальные компетенции:

- Базовая физико-математическая подготовка, навыки работы с дозиметрической аппаратурой и математической обработки данных.

Профессиональные компетенции:

- Проведение дозиметрических измерений на рентгенотерапевтических аппаратах, математическая обработка результатов измерений и применение критериев пригодности аппаратов к лечению пациентов.

Номера компетенций определены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по

специальности 014000 «Медицинская физика» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) от 17.03.2000, № 168ен/сп.

Содержание рабочей программы учебного модуля 1 «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах»

Наименование тем, элементов и подэлементов
Обзор международных и национальных протоколов для дозиметрических измерений на рентгенотерапевтических аппаратах
Обзор дозиметрического и вспомогательного оборудования для низких и средних энергий рентгеновского излучения.
Стандартные условия проведения дозиметрических измерений.
Качественная характеристика пучка рентгеновского излучения. Определение слоя половинного ослабления.
Абсолютные измерения. Определение поглощенной дозы в опорной точке на поверхности водноэквивалентного фантома в рентгеновских пучках низкой энергии.
Абсолютные измерения. Определение поглощенной дозы в опорной точке на глубине 2 см в водном или водноэквивалентном фантоме в рентгеновских пучках средней энергии.
Относительные измерения. Определение распределения поглощенной дозы по глубине на оси пучка излучения в водноэквивалентном фантоме. Низкие энергии.
Относительные измерения. Определение распределения поглощенной дозы по глубине на оси пучка излучения в водном или водноэквивалентном фантоме. Средние энергии. Приведение распределения дозы по глубине к поверхности.
Математическая обработка результатов измерений

Учебно-методическое сопровождение реализации рабочей программы учебного модуля 1 «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах»

Перечень лекций

Наименование лекции	Часы
Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах.	3

Перечень практических и самостоятельных занятий

Наименование занятия	Часы
Проведение дозиметрических измерений на рентгенотерапевтических аппаратах.	14

Материально-технические условия реализации Программы

Центр имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории. Для проведения лабораторных занятий и аттестации должен быть обеспечен доступ к аппаратам для рентгенотерапии, дозиметрическому оборудованию, включающему клинические дозиметры с ионизационными камерами, водные и водноэквивалентные фантомы, барометр и термометр. Обучающимся и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ (удаленный доступ) дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам.

10. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

10.1 Форма итоговой аттестации: тестовый контроль

Примеры оценочных средств освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах»

Примеры тестовых заданий:

1. Подготовить рентгенотерапевтический аппарат и дозиметрическое оборудование для проведения измерений слоев половинного ослабления и абсолютных измерений поглощенной дозы.
2. Экспериментально определить слои половинного ослабления пучков рентгенотерапевтического аппарата.
3. Провести абсолютные измерения поглощенной дозы для одной комбинации режима и аппликатора.
4. Провести обработку результатов измерений и оформить протокол дозиметрических измерений рентгенотерапевтических аппаратов.

Темы и вопросы, которые будут включены в итоговую аттестацию:

1. Каковы основные два физических механизма, благодаря которым возникает рентгеновское излучение?
2. Как изменяется средняя энергия пучка рентгеновского излучения с увеличением толщины дополнительного фильтра?
3. Изменится ли спектр рентгеновского излучения с изменением напряжения на трубке?
4. Какой параметр определяет длину волны и энергию рентгеновского излучения?
5. Каким спектром характеризуется характеристическое и тормозное рентгеновское излучение?
6. В каких единицах измеряется доза пучка рентгеновского излучения согласно международным и национальным протоколам?
7. Как определяется слой половинного ослабления?
8. Что такое стандартные условия для проведения абсолютных измерений поглощенной дозы?
9. Какие энергии и СПО определяют границы близкофокусных и ортовольтных режимов?
10. Как изменяется мощность дозы при увеличении расстояния источник-поверхность?
11. Какие поправки необходимо внести при расчете дозы во время проведения абсолютных измерений на рентгенотерапевтическом аппарате?
12. Проведение измерений распределения поглощенной дозы на оси пучка рентгенотерапевтического аппарата в водноэквивалентном фантоме для низких энергий.
13. Проведение измерений распределения поглощенной дозы на оси пучка рентгенотерапевтического аппарата в водном или водноэквивалентном фантоме для средних энергий.
14. Расчет поглощенной дозы на поверхности водного или водноэквивалентного фантома для средних энергий.
15. Связь между кермой в воздухе и поглощенной дозой в воде для пучков рентгеновского излучения.

10.2 Справочные материалы по нормативно-правовому и методическому обеспечению Программы

1. Конституция РФ (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 7-ФКЗ).

2. Гражданский процессуальный кодекс РФ (в ред. Федеральных законов от 24.07.2008 № 161-ФЗ (часть первая) (с изменениями и дополнениями).
3. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (принят ГД ФС РФ 21 декабря 2012 г.).
<http://fgosvo.ru/uploadfiles/npo/20130105131426.pdf>
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 03 сентября 2014 г. N 1200 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 31.06.01 Клиническая медицина науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации)". Реестр профессиональных стандартов (2014)
<http://profstandart.rosmintrud.ru/reestr-professionalnyh-standartov>.
5. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/2.pdf
6. Приказ Министерства образования и науки РФ от 28 мая 2014 г. № 594 «Об утверждении порядка разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ». http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/poop.pdf
7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 455 от 13 июня 2013 г. «Об утверждении порядка и оснований предоставления академического отпуска обучающимся».
8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 августа 2013 г. № 1000 «Об утверждении Порядка назначения государственной академической стипендии и (или) государственной социальной стипендии студентам, обучающимся по очной форме обучения за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, государственной стипендии аспирантам, ординаторам, ассистентам-стажерам, обучающимся по очной форме обучения за счет бюджетных ассигнований федерального

бюджета, выплаты стипендий слушателям подготовительных отделений федеральных государственных образовательных организаций высшего образования, обучающихся за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета».

11 ПРИЛОЖЕНИЯ

11.1 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация Программы обеспечивается сотрудниками ФГБУ «РНЦРР» Минздрава России, квалификация которых соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрированном Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237). Доля научно-педагогических работников, имеющих ученую степень и/или ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих Программу, составляет не менее 65 процентов научно-педагогических работников ФГБУ «РНЦРР» Минздрава России.

11.2. Критерии оценивания

Для унификации оценки результатов прохождения тестирования используются критерии Портала непрерывного медицинского и фармакологического образования:

- 70-80% правильных ответов - 3 балла;
- 81-90% - 4 балла;
- 91-100% - 5 баллов.

Слушатель считается аттестованным при правильных ответах на 70% тестовых заданий (3 балла).

11.3 Основные сведения о программе

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ:

Название программы: Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации медицинских физиков по теме «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах»

Вид программы: Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации. Практико-ориентированная.

Язык обучения: русский / английский

Актуальность программы:

Актуальность дополнительной профессиональной программы повышения квалификации медицинских физиков по теме «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах», обусловлена возрастающими требованиями к уровню обеспечения гарантии качества.

Цель программы: повышения квалификации медицинских физиков по теме «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах» по специальности 014000 «Медицинская физика» путем удовлетворения образовательных и профессиональных потребностей, обеспечения соответствия их квалификации меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды, совершенствования имеющихся и освоения новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности и повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

Контингент обучающихся: медицинские физики, инженеры, дозиметристы

Срок обучения: 18 академических часов

Дата начала занятий: согласуется при поступлении в Центр заявления о предоставлении возможности освоения на базе Центра Дополнительной профессиональной программы повышения квалификации медицинских физиков по теме «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах».

Форма обучения: очная

Продолжительность занятий: 18 часов

Выдаваемые документы:

- удостоверение о повышении квалификации установленного образца;
- сертификат о получении 18 зачетных единиц в системе НМО

Стоимость обучения: договорная.

Контакты ФГБУ «РНЦРР» Минздрава России

Адрес: 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 86, ФГБУ РНЦРР Минздрава РФ...

Тел.: +7 (495) 333-91-20, +7 (495) 502-63-81.

E-mail: mailbox@rncrr.rssi.ru

Литература

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Дозиметрия на рентгенотерапевтических аппаратах»

Основная литература:

1. Определение поглощенной дозы при дистанционной лучевой терапии. Международные практические рекомендации по дозиметрии, основанные на эталонах единицы поглощенной дозы в воде. МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ ВЕНА, 2004г.
2. American Association of Physicists in Medicine (AAPM), AAPM protocol for 40–300 kV x-ray beam dosimetry in radiotherapy and radiobiology, Medical Physics, Vol. 28, No. 6, 868-893 (2001);
3. Institution of Physics and Engineering in Medicine and Biology (IPEMB), The IPEMB code of practice for the determination of absorbed dose for x-rays below 300 kV generating potential (0.035 mm Al–4 mm Cu HVL; 10–300 kV generating potential), Phys. Med. Biol. 41, 2605–2625 (1996);
4. Nederlandse Commissie voor Stralingsdosimetrie (NCS), Dosimetry of low and medium energy x-rays: A code of practice for use in radiotherapy and radiobiology, NCS Report 10, NCS, Delft (1997);
5. Deutsches Institut für Normung (DIN), Klinische Dosimetrie: Teil 4: Anwendung von Röntgenstrahlen mit Röhrensparnungen von 10 bis 100 kV in der Strahlentherapie und in der Weichteildianostik, DIN 6809, DIN, Berlin (1988);
6. Deutsches Institut für Normung (DIN), Klinische Dosimetrie: Teil 5: Anwendung von Röntgenstrahlen mit Röhrensparnungen von 100 bis 400 kV in der Strahlentherapie, DIN 6809-5, DIN, Berlin (1996);

Дополнительная литература:

1. Владимиров Л.В., Горра С.Г., Кантер Б.М. и др. Аппарат для рентгенотерапии «Рентген-ТА 150/10» // Медицинская техника. 2010. № 5. С. 32-37.
2. Aspradakis M.M., Zucchetti P. Acceptance, commissioning and clinical use of the Womed T-200 kilovoltage X-ray therapy unit // Brit.J.Radiol. 2015. Vol. 88. Art. 20150001.
3. Johnstone C.D., LaFontaine R., Poirier Y., Tambasco M. Modeling a superficial radiotherapy X-ray source for relative dose calculations // J.Appl.Clin.Med.Phys. 2015. Vol.16. № 3. Art.5162.
4. Aukett R.J., Thomas D.W., Seaby A.W., Gittins J.T. Performance characteristics of the Pantak DXT-300 kilovoltage X-ray treatment machine // Brit.J.Radiol. 1996. Vol. 69. P. 726-734.
5. Evans P.A., Moloney A.J., Mountford P.J. Performance assessment of the Gulmay D3300 kilovoltage X-ray therapy unit // Brit.J.Radiol. 2001. Vol.74. P. 537-547.
6. Jurado D., Eudaldo T., Carrasco P. et al. Pantak Therapax SXT 150: performance assessment and dose determination using IAEA TRS-398 protocol // Brit.J.Radiol. 2005. Vol. 78. P. 721-732.
7. Короткодистанционная рентгенотерапия на аппарате РУМ-21. Методические рекомендации. –М.: 1977.

8. Васильев В.Н., Коконцев А.А. Измерение кривых глубинной дозы излучения рентгенотерапевтического аппарата РТА // Медицинская техника. 1997. № 5. С. 11-14.
9. Васильев В.Н., Коконцев А.А. Дозиметрия излучения рентгенотерапевтического аппарата "РЕНТГЕН ТА-02" // Медицинская физика. 2008. № 4. С. 20–28.
10. Васильев В.Н., Коконцев А.А., Акулиничев С.В. Распределение дозы от излучения близкофокусного аппарата «Рентген ТА-02» на малых глубинах в водноэквивалентном фантоме // Медицинская физика. 2010. № 2. С. 15-20.
11. Ma C.-M., Coffey C.W., DeWerd L.A. et al. AAPM protocol for 40-300 kV x-ray beam dosimetry in radiotherapy and radiobiology // Med.Phys. 2001. Vol. 28. № 6. P.868-893.
12. Aukett R.J., Burns R.J., Greener A.G. et al. Addendum to the IPEMB code of practice for the determination of absorbed dose for x-rays below 300 kV generating potential (0.035 mm Al – 4 mm Cu HVL) // Phys.Med.Biol. 2005. Vol. 50. P. 2739-2748.
13. Dosimetrie von Röntgenstrahlen im niederen und mittleren Energiebereich. Schweizerische Gesellschaft für Strahlenbiologie und Medizinische Physik, Nr. 9. 2001.
14. DIN 6809-4, Klinische Dosimetrie - Teil 4: Anwendung von Röntgenstrahlen mit Röhrensparnungen von 10 bis 100 kV in der Strahlentherapie und in der Weichteildiagnostik, Deutsches Institut für Normung, Berlin, 1988.
15. DIN 6809-5, Klinische Dosimetrie - Teil 5: Anwendung von Röntgenstrahlen mit Röhrensparnungen von 100 bis 400 kV in der Strahlentherapie, Deutsches Institut für Normung, Berlin, 1996..
16. Klevenhagen S.C., D'Souza D., Bonfoux I. Complications in low energy x-ray dosimetry caused by electron contamination // Phys. Med. Biol. 1991. Vol. 36. P. 1111–1116.
17. Lee C.H.M., Chan K.K.D. Electron contamination from the lead cutout used in kilovoltage radiotherapy // Phys.Med.Biol. 2000. Vol. 45. P. 1-8.
18. Podgorsak M.B., Schreiner L.J., Podgorsak E.B. Surface dose in intracavitary orthovoltage radiotherapy // Med.Phys. 1990. Vol. 17. № 4. P. 635-640.
19. Stern R.L., Kubo H.D. Considerations for superficial photon dosimetry // Med.Phys. 1995. Vol. 22. № 9, P. 1469-1470.
20. Lye J.E., Butler D.J., Webb D.V. Enhanced epidermal dose caused by localized electron contamination from lead cutouts used in kilovoltage radiotherapy // Med.Phys. 2010. Vol. 37. № 8. P. 3935-3939.
21. Seuntjens J., Thierens H., Schneider U. Correction factors for cylindrical ionization chamber used in medium-energy x-ray beams // Phys.Med.Biol. 1993. Vol. 38. P.805-832.
22. Ma C.-M., Nahum A. E. Monte Carlo calculated stem effect corrections for NE2561 and NE2571 chambers in medium-energy x-ray beams // Phys. Med. Biol. 1995. Vol. 40. P. 63–72.
23. Knight R.T., Nahum A.E. Depth and field-size dependence of ratios of mass energy absorption coefficient, water-to-air, for kV X-ray dosimetry // Proc. IAEA Int.Symp. on Measurement Assurance in Dosimetry. IAEA, Vienna, 1994. P. 361-370.
24. Ma C.-M., Seuntjens J.P. Mass energy-absorption coefficient and backscatter factor ratios for kilovoltage x-ray beams // Phys.Med.Biol. 1999. Vol. 44. P.131-143.
25. Васильев В.Н., Коконцев А.А., Акулиничев С.В. Связь между кермой в воздухе и поглощенной дозой в воде при близкофокусной рентгенотерапии. // Мед. физика. 2013. № 3 (59). С. 5–14.
26. Hubbell J.H. Review of photon interaction cross section data in the medical and biological context // Phys. Med. Biol. 1999. Vol. 44. P. R1–R22.
27. Hubbell J.H., Seltzer S.M. X-Ray Mass Attenuation Coefficients. Tables of X-Ray Mass Attenuation Coefficients and Mass Energy-Absorption Coefficients from 1 keV to 20 MeV for Elements Z = 1 to 92 and 48 Additional Substances of Dosimetric Interest. NISTIR 5632. NIST Standard Reference Database 126. 2004. <https://www.nist.gov/pml/x-ray-mass-attenuation-coefficients>

28. Grosswendt B. Dependence of the photon backscatter factor for water on source-to-phantom distance and irradiation field size //Phys.Med.Biol. 1990. Vol. 35. P. 1233-1245.
29. Grosswendt B. Dependence of the photon backscatter factor for water on irradiation field size and source -to-phantom distance between 1.5 and 10 cm // Phys.Med.Biol. 1993. Vol. 38. P. 305-310.
30. Klevenhagen S.C. Experimentally determined backscatter factors for x-rays generated at voltages between 16 and 140 kV //Phys.Med.Biol. 1989. Vol. 34. № 12. P.1871-1882.
31. Pinto M., Pimpinella M., Quini M. et al. A graphite calorimeter for absolute measurements of absorbed dose to water: application in medium-energy x-ray filtered beams // Phys.Med.Biol. 2016. Vol. 61. №4. P. 1738-1764.
32. Rapp B., Perichon N., Denoziere M. et al. The LNE-LNHB water calorimeter for primary measurement of absorbed dose at low depth in water: application to medium-energy x-rays // Phys.Med.Biol. 2013. Vol. 58. № 9. P. 2769-2786.
33. Perichon N., Rapp B., Denoziere M. et al. Comparison between absorbed dose to water standards established by water calorimetry at the LNE-LNHB and by application of international air-kerma based protocols for kilovoltage medium energy x-rays // Phys.Med.Biol. 2013. Vol. 58. № 9. P. 2787-2806.
34. de Prez L.A., de Pooter J.A. The new NMI orthovolt x-rays absorbed dose to water primary standard based on water calorimetry // Phys.Med.Biol. 2008. Vol. 53. № 13. P.3531-3542.
35. Krauss A., Büermann L., Kramer H.-M., Selbach H.-J. Calorimetric determination of the absorbed dose to water for medium-energy x-rays with generating voltages from 70 to 280 kV // Phys Med Biol. 2012. Vol.57. № 19. P.6245-6268.
36. Bancheri J., Ketelhut S., Büermann L., Seuntjens J. Monte Carlo and water calorimetric determination of kilovoltage beam radiotherapy ionization chamber correction factors // Phys.Med.Biol. 2020. Vol.65. № 10. Art.105001.
37. Soft X-ray chambers Type 34013, Type 23342 and Type 23344. User Manual. PTW Freiburg, 2009.
38. Васильев В.Н., Сидорин В.П., Ставицкий Р.В. Энергетические спектры излучения рентгенотерапевтических аппаратов. //Медицинская техника. 1985. № 1. С.37-41.
39. Васильев В.Н., Лебедев Л.А., Сидорин В.П., Ставицкий Р.В.. Спектры излучения рентгеновских установок: справочник / М.: Энергоатомиздат, 1990.
40. Hill R., Mo Z., Baldock C. An evaluation of ionization chambers for the relative dosimetry of kilovoltage x-ray beams // Med.Phys. 2009. Vol. 36. № 9. P. 3971-3981.
41. Snow J.R., Micka J.A., DeWerd L.A. Microionization chamber air-kerma calibration coefficients as a function of photon energy for x-ray spectra in the range of 20-250 kVp relative to ⁶⁰Co // Med.Phys. 2013. Vol.40. № 4. Art. 041711.
42. Perrin B.A., Whitehurst P., Cooper P., Hounsell A.R. The measurement of k_{ch} factor for application with the IPEMB very low energy dosimetry protocol // Phys.Med.Biol. 2001. Vol. 46. P. 1985-1995.
43. Ipe N.E., Rosser K.E., Moretti C.J. et al. Air kerma calibration factors and chamber correction values for PTW soft x-ray, NACP and Roos ionization chambers at very low energies // Phys.Med.Biol. 2001. Vol.46. P. 2107-2117.

Интернет-ресурсы:

1. American Association of Physicists in Medicine. Publications.
<https://www.aapm.org/pubs/>
2. American Association of Physicists in Medicine. Virtual Library.
<https://www.aapm.org/education/VL/>
3. Информационный портал Pubmed. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
4. Журнал «Медицинская физика». <http://medphys.amphr.ru/>