МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РОССИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РЕНТГЕНОРАДИОЛОГИИ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОДОБРЕНО

Ученым Советом
ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии»
Минздрава России
Протокол № 3 от 16 апреля 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии»
Минздрава России
акад. РАН, профессор
_____ В.А. Солодкий
«____» _____20____г.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации медицинских физиков по теме «Измерение радиационного выхода установок для лучевой терапии»
(срок обучения 18 академических часов)
Специальность 31.08.61 – « радиотерапия»

Москва 2018

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 «Измерение радиационного выхода установок для лучевой терапии» в рамках реализации модели основных принципов непрерывного медицинского образования со сроком освоения 18 академических часов.
/Коконцев А.А. // М.: ФГБУ «РНЦРР» МЗ РФ,- 2018.

Современная высококонформная лучевая терапия предъявляет повышенные требования к точности подготовки и реализации планов облучения, а поскольку в основе расчета и подведения заданной дозы облучения лежит величина радиационного выхода установок для лучевой терапии, ошибки в его измерении могут привести или к неполному контролю опухоли и возникновению рецидивов или к неоправданным лучевым реакциям со стороны здоровых органов и тканей. Технологии измерений радиационного выхода зависят как от вида излучения (мягкое рентгеновское излучение, рентгеновское средней жесткости, излучение радионуклидов (Co-60, Ir-192 и др.), высокоэнергетическое фотонное, электронное излучение), так и от типа установки (для дистанционного или контактного облучения) и требуют использования соответствующих детекторов излучения: ионизационных камер разного типа. Настоящий курс охватывает все вышеперечисленные виды излучений и типы радиотерапевтических аппаратов и дает медицинскому физику необходимую информацию и навыки для обеспечения точности и единства измерений радиационного выхода установок для лучевой терапии в его медицинской организации с учетом используемого дозиметрического оборудования с целью эффективного проведения и сопоставимости результатов лучевого лечения.

Программа предназначена для реализации в системе непрерывного профессионального образования по специальности «Медицинская физика», «Радиотерапия» на основании лицензии, выданной Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки на осуществление образовательной деятельности от 05 марта 2013 г. №0556

1. С.н.с. отделения радиологического «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» МЗ РФ, профессор кафедры «Медицинской физики» НИЯУ МИФИ, д.б.н. И.М. Лебеденко
2. С.н.с. отделения радиологического «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» МЗ РФ, заместитель главного редактора журнала «Медицинская физика», к.т.н. Т.Г. Ратнер

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 «Измерение радиационного выхода дистанционных гамма-аппаратов»
9.2.	Учебный модуль 2 «Измерение радиационного выхода дистанционных медицинских ускорителей электронов»
9.3.	Учебный модуль 3 «Измерение радиационного выхода гамма-аппаратов для брахитерапии»
9.4.	Учебный модуль 4 «Измерение радиационного выхода рентгенотерапевтических аппаратов»
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

2. ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации медицинских физиков по теме «Измерение радиационного выхода установок для лучевой терапии», со сроком освоения 18 академических часов.

Согласовано: Руководитель клиники радиотерапии проф., д.м.н. Паньшин Г.А.

3. СОСТАВ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ

по разработке дополнительной профессиональной программы повышения квалификации медицинских физиков «Измерение радиационного выхода установок для лучевой терапии» со сроком освоения 18 академических часов.

№ пп.	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
1.	Коконцев Александр Александрович		Ведущий инженер службы обеспечения и сопровождения радиотерапии	ФГБУ «РНЦРР» МЗ РФ

4. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации медицинских физиков по теме «Измерение радиационного выхода установок для лучевой терапии», 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 измерения радиационного выхода терапевтических установок для лучевой терапии.

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 «Измерение радиационного выхода установок для лучевой терапии» предусматривает изучение и освоение ими методик измерения радиационного выхода терапевтических установок для лучевой терапии (гамма-терапевтические апараты, медицинские ускорители электронов, рентгенотерапевтические аппараты, аппараты для брахитерапии), включая применяемое для этого современное оборудование.

Целью реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации медицинских физиков по теме «Измерение радиационного выхода установок для лучевой терапии» 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:

- современным методикам измерения радиационного выхода терапевтических установок для лучевой терапии
- аппаратуре для проведения измерения радиационного выхода терапевтических установок для лучевой терапии
- методам обработки данных измерений при измерения радиационного выхода радиотерапевтических установок в рамках обеспечении гарантии качества современной лучевой терапии

Сформировать умения:

- по использованию различного дозиметрического оборудования для проведения измерений радиационного выхода разного вида ионизирующего излучения и разного типа радиотерапевтических установок.

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 обработке 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 измерений радиационного выхода разного вида ионизирующего излучения и разного типа терапевтических установок с помощью разного дозиметрического оборудования по современным методикам.

7. ТРЕБОВАНИЯ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Итоговая аттестация по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации медицинских физиков по теме «Измерение радиационного выхода установок для лучевой терапии» проводится в форме тестового контроля и определяет подготовку медицинского физика к выполнению измерений радиационного выхода разного вида ионизирующего излучения и разного типа терапевтических установок с помощью разного 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 «Измерение радиационного выхода установок для лучевой терапии».

Специалисты, освоившие дополнительную профессиональную программу повышения квалификации медицинских физиков по теме «Измерение радиационного выхода установок для лучевой терапии» 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 «Измерение радиационного выхода установок для лучевой терапии» (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 высококонформных технологий.

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

№ п/п	Наименование разделов, тем	Трудоемкость		В том числе	
		Зач. единицы	Акад. часы	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)
1	Учебный модуль 1 «Измерение радиационного выхода дистанционных гамма-аппаратов»	4	4	2	2
2	Учебный модуль 2 «Измерение радиационного выхода дистанционных медицинских ускорителей электронов»	4	4	2	4
3	Учебный модуль 3 «Измерение радиационного выхода гамма-аппаратов для брахитерапии»	4	4	2	2
4	Учебный модуль 4 «Измерение радиационного	5	5	2	3

	выхода рентгенотерапевтических аппаратов»				
5	**Итоговая аттестация**:	1	1		
	Всего:	**18**	**18**		

9. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ

9.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 1 «Измерение радиационного выхода дистанционных гамма-аппаратов».

Трудоемкость освоения: 4 академических часов или 4 зачетных единиц.

Планируемые результаты обучения:

Обобщенная трудовая функция: Измерение радиационного выхода дистанционных гамма-аппаратов

Компетенции, обеспечивающие выполнение трудовой функции:

Универсальные компетенции:

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

Профессиональные компетенции:

- Проведение измерения радиационного выхода дистанционных гамма-аппаратов с помощью дозиметрического и дополнительного оборудования, 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

«Измерение радиационного выхода дистанционных гамма-аппаратов»

Наименование тем, элементов и подэлементов
Задачи измерения радиационного выхода дистанционных гамма-аппаратов в рамках гарантии качества лучевой терапии..
Требования к точности измерения радиационного выхода дистанционных гамма-аппаратов
Руководящие документы по проведению измерения радиационного выхода дистанционных гамма-аппаратов.
Схема измерений радиационного выхода дистанционных гамма-аппаратов
Описание и подготовка дозиметрического оборудования к измерению радиационного выхода дистанционных гамма-аппаратов
Требования к проведению измерения радиационного выхода дистанционных гамма-аппаратов.
Математическая обработка результатов измерений

Учебно-методическое сопровождение реализации рабочей программы учебного модуля 1 «Измерение радиационного выхода дистанционных гамма-аппаратов»

Перечень лекций

Наименование лекции	Часы
Задачи измерения радиационного выхода дистанционных гамма-аппаратов в рамках гарантии качества лучевой терапии. Требования к точности измерения радиационного выхода дистанционных гамма-аппаратов. Руководящие документы по проведению измерения радиационного выхода дистанционных гамма-аппаратов. Схема измерений радиационного выхода дистанционных гамма-аппаратов. Описание и подготовка дозиметрического оборудования к измерению радиационного выхода дистанционных гамма-аппаратов. Требования к проведению измерения радиационного выхода дистанционных гамма-аппаратов. Математическая обработка результатов измерений	2

Перечень практических и самостоятельных занятий

Наименование занятия	Часы
Проведение измерения радиационного выхода дистанционных гамма-аппаратов. Математическая обработка результатов измерений	2

Литература
дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Измерение радиационного выхода установок для лучевой терапии» учебного модуля 1 «Измерение радиационного выхода дистанционных гамма-аппаратов»

Основная литература:

1. IAEA TRS-398, Absorbed Dose Determination in External Beam Radiotherapy: An International Code of Practice for Dosimetry., IAEA 05 June 2006 (V.12), Vienna, Austria
2. РД 50-691-89 Методические указания. Государственная система обеспечения единства измерений. Поглощенные дозы фотонного (1-50 МэВ) и электронного (5-50 МэВ) излучений в лучевой терапии
3. Аспекты клинической дозиметрии / Науч. ред. Р.В. Ставицкий. - М. : МНПИ, 2000. - 388 с. : ил., табл.; 22 см.; ISBN 5-89619-016-6.

Дополнительная литература:

1. В. А. Костылев, Б. Я. Наркевич. Медицинская физика. М.: Медицина, 2008. 458 с.

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/

9.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 2 «Измерение радиационного выхода медицинских ускорителей электронов».

Трудоемкость освоения: 4 академических часов или 4 зачетных единиц.
Планируемые результаты обучения:

Обобщенная трудовая функция: Измерение радиационного выхода медицинских ускорителей электронов

Компетенции, обеспечивающие выполнение трудовой функции:
Универсальные компетенции:

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

Профессиональные компетенции:

– Проведение измерения радиационного выхода медицинских ускорителей электронов с помощью дозиметрического и дополнительного оборудования, 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 2 «Измерение радиационного выхода медицинских ускорителей электронов»

Наименование тем, элементов и подэлементов
Задачи измерения радиационного выхода медицинских ускорителей электронов в рамках гарантии качества лучевой терапии..
Требования к точности измерения радиационного выхода медицинских ускорителей электронов
Руководящие документы по проведению измерения радиационного выхода медицинских ускорителей электронов.
Схема измерений радиационного выхода медицинских ускорителей электронов
Описание и подготовка дозиметрического оборудования к измерению радиационного выхода медицинских ускорителей электронов.
Требования к проведению измерения радиационного выхода медицинских ускорителей электронов.
Математическая обработка результатов измерений

Учебно-методическое сопровождение реализации рабочей программы учебного модуля 2 «Измерения радиационного выхода медицинских ускорителей электронов»

Перечень лекций

Наименование лекции	Часы
Задачи измерения радиационного выхода медицинских ускорителей электронов в рамках гарантии качества лучевой терапии. Требования к точности измерения радиационного выхода медицинских ускорителей электронов. Руководящие документы по проведению измерения радиационного выхода медицинских ускорителей электронов. Схема измерений радиационного выхода медицинских ускорителей электронов. Описание и подготовка дозиметрического оборудования к измерению радиационного выхода медицинских ускорителей электронов. Требования к проведению измерения радиационного выхода медицинских ускорителей электронов Математическая обработка результатов измерений	2

Перечень практических и самостоятельных занятий

Наименование занятия	Часы
Проведение измерения радиационного выхода измерения радиационного выхода медицинских ускорителей электронов. Математическая обработка результатов измерений	2

Литература

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Измерение радиационного выхода установок для лучевой терапии» учебного модуля 2 «Измерение радиационного выхода медицинских ускорителей электронов»

Основная литература:

1. IAEA TRS-398, Absorbed Dose Determination in External Beam Radiotherapy: An International Code of Practice for Dosimetry., IAEA 05 June 2006 (V.12), Vienna, Austria
2. РД 50-691-89 Методические указания. Государственная система обеспечения единства измерений. Поглощенные дозы фотонного (1-50 МэВ) и электронного (5-50 МэВ) излучений в лучевой терапии

Дополнительная литература:

1. В. А. Костылев, Б. Я. Наркевич. Медицинская физика. М.: Медицина, 2008. 458 с.

Интернет-ресурсы:

3. American Association of Physicists in Medicine. Publications. https://www.aapm.org/pubs/

4. American Association of Physicists in Medicine. Virtual Library. https://www.aapm.org/education/VL/
5. Информационный портал Pubmed. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/
6. Журнал «Медицинская физика». http://medphys.amphr.ru/

9.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 3 «Измерение радиационного выхода гамма-аппаратов для брахитерапии».

Трудоемкость освоения: 4 академических часов или 4 зачетных единиц.
Планируемые результаты обучения:

Обобщенная трудовая функция: Измерение радиационного выхода гамма-аппаратов для брахитерапии

Компетенции, обеспечивающие выполнение трудовой функции:
Универсальные компетенции:

– Базовая физико-математическая подготовка, навыки работы с дозиметрической аппаратурой и гамма-терапевтическими аппаратами для брахитерапии, навыки математической обработки данных.

Профессиональные компетенции:

– Проведение измерения радиационного выхода гамма-аппаратов для брахитерапии с помощью дозиметрического и дополнительного оборудования, 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 «Измерение радиационного выхода гамма-аппаратов для брахитерапии»

Наименование тем, элементов и подэлементов
Задачи измерения радиационного выхода гамма-аппаратов для брахитерапии в рамках гарантии качества лучевой терапии..
Требования к точности измерения радиационного выхода гамма-аппаратов для брахитерапии

Руководящие документы по проведению измерения радиационного выхода гамма-аппаратов для брахитерапии.
Схема измерений радиационного выхода гамма-аппаратов для брахитерапии
Описание и подготовка дозиметрического оборудования к измерению радиационного выхода гамма-аппаратов для брахитерапии
Требования к проведению измерения радиационного выхода гамма-аппаратов для брахитерапии.
Математическая обработка результатов измерений

Учебно-методическое сопровождение реализации рабочей программы учебного модуля 3 «Измерение радиационного выхода гамма-аппаратов для брахитерапии»

Перечень лекций

Наименование лекции	Часы
Задачи измерения радиационного выхода гамма-аппаратов для брахитерапии в рамках гарантии качества лучевой терапии. Требования к точности измерения радиационного выхода гамма-аппаратов для брахитерапии. Руководящие документы по проведению измерения радиационного выхода гамма-аппаратов для брахитерапии. Схема измерений радиационного выхода гамма-аппаратов для брахитерапии. Описание и подготовка дозиметрического оборудования к измерению радиационного выхода гамма-аппаратов для брахитерапии. Требования к проведению измерения радиационного выхода гамма-аппаратов для брахитерапии. Математическая обработка результатов измерений	2

Перечень практических и самостоятельных занятий

Наименование занятия	Часы
Проведение измерения радиационного выхода гамма-аппаратов для брахитерапии. Математическая обработка результатов измерений	2

Литература

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Измерение радиационного выхода установок для лучевой терапии» учебного модуля 3 «Измерение радиационного выхода гамма-аппаратов для брахитерапии»

Основная литература:

1. Calibration of Brachytherapy Sources: Guidelines on Standardized Procedures for the Calibration of Brachytherapy Sources at Secondary Standard Dosimetry Laboratories (SSDLs and Hospitals (IAEA-TECDOC-1079). 1999.
2. Аспекты клинической дозиметрии.

Дополнительная литература:

1. В. А. Костылев, Б. Я. Наркевич. Медицинская физика. М.: Медицина, 2008. 458 с.

Интернет-ресурсы:

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

9.4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 4 «Измерение радиационного выхода аппаратов для рентгенотерапии».

Трудоемкость освоения: 5 академических часов или 5 зачетных единиц.

Планируемые результаты обучения:

Обобщенная трудовая функция: Измерение радиационного выхода аппаратов для рентгенотерапии

Компетенции, обеспечивающие выполнение трудовой функции:

Универсальные компетенции:

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

Профессиональные компетенции:

– Проведение измерения радиационного выхода аппаратов для рентгенотерапии с помощью дозиметрического и дополнительного оборудования, 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 4 «Измерение радиационного выхода аппаратов для рентгенотерапии»

Наименование тем, элементов и подэлементов
Задачи измерения радиационного выхода аппаратов для рентгенотерапии в рамках гарантии качества лучевой терапии..
Требования к точности измерения радиационного выхода аппаратов для рентгенотерапии
Руководящие документы по проведению измерения радиационного выхода аппаратов для рентгенотерапии.
Схема измерений радиационного выхода аппаратов для рентгенотерапии
Описание и подготовка дозиметрического оборудования к измерению радиационного выхода аппаратов для рентгенотерапии
Требования к проведению измерения радиационного выхода аппаратов для рентгенотерапии.
Математическая обработка результатов измерений

Учебно-методическое сопровождение реализации рабочей программы учебного модуля 4 «Измерение радиационного выхода аппаратов для рентгенотерапии»

Перечень лекций

Наименование лекции	Часы
Задачи измерения радиационного выхода аппаратов для рентгенотерапии в рамках гарантии качества лучевой терапии. Требования к точности измерения радиационного выхода аппаратов для рентгенотерапии. Руководящие документы по проведению измерения радиационного выхода аппаратов для рентгенотерапии. Схема измерений радиационного выхода аппаратов для рентгенотерапии. Описание и подготовка дозиметрического оборудования к измерению радиационного выхода аппаратов для рентгенотерапии. Требования к проведению измерения радиационного выхода аппаратов для рентгенотерапии. Математическая обработка результатов измерений	2

Перечень практических и самостоятельных занятий

Наименование занятия	Часы
Проведение измерения радиационного выхода аппаратов для рентгенотерапии. Математическая обработка результатов измерений	3

Литература
дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Измерение радиационного выхода установок для лучевой терапии» учебного модуля 4 «Измерение радиационного выхода аппаратов для рентгенотерапии»

Основная литература:

1. IAEA TRS-398, Absorbed Dose Determination in External Beam Radiotherapy: An International Code of Practice for Dosimetry., IAEA 05 June 2006 (V.12), Vienna, Austria
2. Аспекты клинической дозиметрии / Науч. ред. Р.В. Ставицкий. - М. : МНПИ, 2000. - 388 с. : ил., табл.; 22 см.; ISBN 5-89619-016-6
3. AAPM protocol for 40–300 kV x-ray beam dosimetry in radiotherapy and radiobiology.
4. Klevenhagen SC, Aukett RJ, Harrison RM, Moretti C, Nahum AE and Rosser KE 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** 2605-25. 1996.
5. Ma CM, Coffey CW, DeWerd LA, Liu C, Nath R, Seltzer SM and Seuntjens JP American Association of Physicists in Medicine. AAPM protocol for 40-300 kV 21 x-ray beam dosimetry in radiotherapy and radiobiology. Med. Phys. J. **28** 868-22 93, 2001.

.

Дополнительная литература:

1. В. А. Костылев, Б. Я. Наркевич. Медицинская физика. М.: Медицина, 2008. 458 с.

Интернет-ресурсы:

6. American Association of Physicists in Medicine. Publications. https://www.aapm.org/pubs/
7. American Association of Physicists in Medicine. Virtual Library. https://www.aapm.org/education/VL/
8. Информационный портал Pubmed. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/
9. Журнал «Медицинская физика». http://medphys.amphr.ru/

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 установкам для лучевой терапии (гамма-терапевтические аппараты, медицинские ускорители электронов, гамма-аппараты для брахитерапии, рентгенотерапевтические аппараты), дозиметрическому оборудованию, включающему клинические дозиметры с ионизационными камерами, водные или 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 «Измерение радиационного выхода установок для лучевой терапии»

Примеры тестовых заданий:

1. Составить схему измерений радиационного выхода дистанционных гамма-аппартов (медицинских ускорителей электронов), (аппартов для брахитерапии), (рентгенотерапевтических аппаратов).
2. Определить тип ионизационных камер для измерения радиационного выхода дистанционных гамма-аппартов (медицинских ускорителей

электронов), (аппартов для брахитерапии), (рентгенотерапевтических аппаратов).

3. Провести измерение радиационного выхода дистанционных гамма-аппартов (медицинских ускорителей электронов), (аппартов для брахитерапии), (рентгенотерапевтических аппаратов).

4. Провести обработку результатов измерений и оформить протокол измерений радиационного выхода дистанционных гамма-аппартов (медицинских ускорителей электронов), (аппартов для брахитерапии), (рентгенотерапевтических аппаратов).

анализ результатов.

Темы и вопросы, которые будут включены в итоговую аттестацию:

1., 2., 3., 4. Составить схему измерений радиационного выхода дистанционных гамма-аппартов (медицинских ускорителей электронов), (аппартов для брахитерапии), (рентгенотерапевтических аппаратов).

5., 6., 7., 8. Определить тип ионизационных камер для измерения радиационного выхода дистанционных гамма-аппартов (медицинских ускорителей электронов), (аппартов для брахитерапии), (рентгенотерапевтических аппаратов).

9., 10., 11., 12. Каковы требования по точности при измерении радиационного выхода дистанционных гамма-аппартов (медицинских ускорителей электронов), (аппартов для брахитерапии), (рентгенотерапевтических аппаратов)?

13., 14., 15., 16. Какие подготовительные работы должны быть проведены перед измерением радиационного выхода дистанционных гамма-аппартов (медицинских ускорителей электронов), (аппартов для брахитерапии), (рентгенотерапевтических аппаратов)?

17., 18., 19., 20. Какое дополнительное оборудование необходимо при измерении радиационного выхода дистанционных гамма-аппартов

(медицинских ускорителей электронов), (аппартов для брахитерапии), (рентгенотерапевтических аппаратов)?

21., 22., 23., 24. Какие поправки вводятся в расчет при измерении радиационного выхода дистанционных гамма-аппартов (медицинских ускорителей электронов), (аппартов для брахитерапии), (рентгенотерапевтических аппаратов)?

25., 26., 27., 28. Каковы критерии успешного прохождения измерения радиационного выхода дистанционных гамма-аппартов (медицинских ускорителей электронов), (аппартов для брахитерапии), (рентгенотерапевтических аппаратов)?

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, обучающимся 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).