

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
РОССИЙСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ  
НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДЕНО

Учебно-методическим советом  
ФГБОУ ДПО РМАНПО

«29» июня 2020 г.

протокол №12

Председатель совета

Т.В. Мельникова

(подпись) (ФИО)



## 8. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации  
медицинских работников по теме «Вопросы эксплуатации оборудования для  
ПЭТ диагностики»

**Цель:** углубленное изучение теоретических знаний и овладение  
практическими умениями и навыками, обеспечивающими совершенствование  
профессиональных компетенций медицинских работников в вопросах  
эксплуатации оборудования для ПЭТ диагностики.

**Категория обучающихся:**

- **по основной специальности:** врачи-рентгенологи;
- **по смежным специальностям:**

специалисты, имеющие высшее профессиональное образование по  
специальности «Лечебное дело», «Педиатрия», «Медико-профилактическое  
дело», «Стоматология», послевузовское профессиональное образование и/или  
дополнительное профессиональное образование, сертификат специалиста по  
специальности «Организация здравоохранения и общественное здоровье» или  
высшее профессиональное (экономическое, юридическое) образование и  
специальная подготовка по менеджменту в здравоохранении, стаж работы на  
руководящих должностях не менее 5 лет;

специалисты, имеющие высшее профессиональное образование по  
специальности «Медико-профилактическое дело», послевузовское  
профессиональное образование и/или дополнительное профессиональное  
образование, сертификат специалиста по специальности «Социальная гигиена  
и организация госсанэпидслужбы», стаж работы по специальности на  
руководящих должностях не менее 5 лет;

специалисты, имеющие высшее профессиональное (медицинское) образование, послевузовское профессиональное образование и (или) дополнительное профессиональное образование и сертификат специалиста по специальности в соответствии с Квалификационными требованиями к специалистам с высшим и послевузовским медицинским и фармацевтическим образованием в сфере здравоохранения, утверждаемыми в установленном порядке, стаж работы по специальности не менее 5 лет;

инженеры по охране труда;

врачи лечебных специальностей ЛПМО.

**Трудоемкость обучения:** 72 академических часа (2 недели или 0,5 месяца)

**Форма обучения:** очная с использованием дистанционных образовательных технологий

**Режим занятий:** 6 академических часов в день

№ п/п	Название темы рабочей программы	Трудоемкость (акад. час.)	Формы обучения					Формируемые компетенции	Форма контроля
			Лекции	ОСК	СЗ и ПЗ	Стажировка	ДО		
<b>Рабочая программа учебного модуля 1 «Вопросы эксплуатации оборудования для ПЭТ диагностики»</b>									
1.	<b>Радиоактивность и излучение</b>	8	3	–	3	–	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	П/А
1.1	<b>Атомная структура вещества.</b> Строение атома. Стабильные атомы. Радионуклиды	2	1	–	1	–	–		Т/К
1.2	<b>Радиоактивный распад.</b> Закон радиоактивного распада. Виды распада	2	1	–	1	–	–		Т/К
1.3	<b>Излучение.</b> Электромагнитное и корпускулярное излучение. Ионизирующее излучение	2	–	–	–	–	2		Т/К
1.4	<b>Взаимодействие излучения с веществом.</b> Взаимодействие заряженных частиц с веществом. Прохождение высокоэнергетических фотонов через вещество. Ослабление фотонных пучков	2	1	–	1	–	–		Т/К
2.	<b>Детекторы аннигиляционного излучения</b>	4	2	–	2	–	–	ПК-1 ПК-2 ПК-3	П/А
2.1	<b>Типы детекторов.</b> Свойства сцинтилляционных материалов. ФЭУ и амплитудный анализатор	2	1	–	1	–	–		Т/К

№ п/п	Название темы рабочей программы	Трудоёмкость (акад. час.)	Формы обучения					Формируемые компетенции	Форма контроля
			Лекции	ОСК	СЗ и ПЗ	Стажировка	ДО		
2.2	<b>Детекторные конструкции.</b> Блочные детекторы. Детекторы криволинейной формы	2	1	–	1	–	–		Т/К
<b>3.</b>	<b>ПЭТ-сканеры</b>	<b>7</b>	<b>3,5</b>	–	<b>3,5</b>	–	–	<b>ПК-1 ПК-2 ПК-3</b>	<b>П/А</b>
3.1	<b>Типы сканеров</b>	4	1,5	–	2,5	–	–		Т/К
3.1.1	Гамма-камера в режиме совпадений	0,5	–	–	0,5	–	–		Т/К
3.1.2	ПЭТ-сканер	1	0,5	–	0,5	–	–		Т/К
3.1.3	ПЭТ/КТ-сканер	1	0,5	–	0,5	–	–		Т/К
3.1.4	ПЭТ/МРТ-сканер	1	0,5	–	0,5	–	–		Т/К
3.1.5	ПЭТ-сканер для животных	0,5	–	–	0,5	–	–		Т/К
3.2	<b>Функциональные характеристики сканеров.</b> Чувствительность. Поле зрения. Пространственное разрешение. Шумовая эквивалентная скорость. Компонента рассеянного излучения. Контрастность	3	2	–	1	–	–		Т/К
<b>4.</b>	<b>Технологии сбора и обработки данных ПЭТ</b>	<b>16</b>	<b>6,5</b>	–	<b>9,5</b>	–	–	<b>ПК-1 ПК-2 ПК-3</b>	<b>П/А</b>
4.1	Традиционный метод сбора данных ПЭТ	2	1	–	1	–	–		Т/К
4.2	Времяпролетный метод	2	1	–	1	–	–		Т/К
4.3	Побочные факторы в локализации событий	6	1,5	–	4,5	–	–		Т/К
4.3.1	«Мертвое» время системы	2	0,5	–	1,5	–	–		Т/К
4.3.2	Совпадения от рассеянных фотонов	2	0,5	–	1,5	–	–		Т/К
4.3.3	Случайные совпадения	2	0,5	–	1,5	–	–		Т/К
4.4	Реконструкция изображений	4	2	–	2	–	–		Т/К
4.4.1	Обратное проецирование фильтрованных проекций	1	0,5	–	0,5	–	–		Т/К
4.4.2	Итерационная реконструкция	1	0,5	–	0,5	–	–		Т/К
4.4.3	Эффект частичного объема	2	1	–	1	–	–		Т/К
4.5	Количественный анализ ПЭТ-данных	2	1	–	1	–	–		Т/К
<b>5.</b>	<b>Производство позитронных радионуклидов</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	–	<b>3</b>	–	–	<b>ПК-1 ПК-2 ПК-3</b>	<b>П/А</b>

№ п/п	Название темы рабочей программы	Трудоёмкость (акад. час.)	Формы обучения					Формируемые компетенции	Форма контроля
			Лекции	ОСК	СЗ и ПЗ	Стажировка	ДО		
5.1	<b>Методы получения радионуклидов.</b> Реакторный, генераторный, циклотронный методы	2	1	–	1	–	–		Т/К
5.2	Циклотронный метод	4	2		2				
5.2.1	Мишени	1	0,5	–	0,5	–	–		Т/К
5.2.2	Циклотроны	1	0,5	–	0,5	–	–		Т/К
5.2.3	Активность нарабатываемого радионуклида	1	0,5	–	0,5	–	–		Т/К
5.2.4	Радионуклидная чистота. Срок годности радионуклида	1	0,5	–	0,5	–	–		Т/К
<b>6.</b>	<b>Производство ПЭТ-радиофармпрепаратов</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>8</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>ПК-1 ПК-2 ПК-3</b>	<b>П/А</b>
6.1	Требования к РФП	1	1	–	–	–	–		Т/К
6.2	Способы мечения препаратов радионуклидами	2	0,5	–	1,5	–	–		Т/К
6.3	Синтез РФП для ПЭТ	2	0,5	–	1,5	–	–		Т/К
6.4	Оборудование и технологии синтеза РФП	3	1	–	2	–	–		Т/К
6.5	Технологии производства стерильных РФП	2	0,5	–	1,5	–	–		Т/К
6.6	Фасовка РФП	2	0,5	–	1,5	–	–		Т/К
<b>7.</b>	<b>Контроль качества РФП</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>–</b>	<b>3</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>ПК-1 ПК-2 ПК-3</b>	<b>П/А</b>
7.1	Порядок проведения контроля качества	2	0,5	–	1,5	–	–		Т/К
7.2	<b>Основные контролируемые параметры.</b> Радиационно-физические, химические, биологические параметры	2	0,5	–	1,5	–	–		Т/К
<b>8.</b>	<b>Радиационная безопасность при подготовке и проведении ПЭТ</b>	<b>9</b>	<b>2,5</b>	<b>–</b>	<b>6,5</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>ПК-1 ПК-2 ПК-3</b>	<b>П/А</b>
8.1	<b>Взаимодействие излучения с биосистемами.</b> Механизмы. Факторы, вызывающие биологические разрушения. Медицинские эффекты	2	0,5	–	1,5	–	–		Т/К
8.2	<b>Дозиметрия излучений.</b> Поглощенная, экспозиционная, эквивалентная и эффективная дозы	2	0,5	–	1,5	–	–		Т/К

№ п/п	Название темы рабочей программы	Трудоёмкость (акад. час.)	Формы обучения					Формируемые компетенции	Форма контроля
			Лекции	ОСК	СЗ и ПЗ	Стажировка	ДО		
8.3	<b>Радиационная защита персонала при работе с РФП от воздействия внутреннего и внешнего излучения</b>	5	1,5	–	3,5	–	–		Т/К
8.3.1	Радиационная защита персонала от воздействия внутреннего и внешнего излучения	2	0,5	–	1,5	–	–		Т/К
8.3.2	Нормирование излучения	1	0,5	–	0,5	–	–		Т/К
8.3.3	Радиационный контроль. Детекторы и специальные приборы	2	0,5	–	1,5	–	–		Т/К
<b>Итоговый контроль</b>		<b>6</b>	–	–	<b>6</b>	–	–		<b>Зачет</b>
<b>Всего</b>		<b>72</b>	<b>25,5</b>	–	<b>44,5</b>	–	<b>2</b>		

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
РОССИЙСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ  
НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**УТВЕРЖДЕНО**

Учебно-методическим советом  
ФГБОУ ДПО РМАНПО  
«29» июня 2020 г.

протокол №12

Председатель совета

Д.В. Мельникова

(подпись) (Ф.И.О)



**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН С ПРИМЕНЕНИЕМ  
ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
по теме «Излучение»**

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации  
медицинских работников по теме «Вопросы эксплуатации оборудования для  
ПЭТ диагностики»

**Задачи дистанционного обучения:**

- изучение видов радиоактивных излучений и методов их регистрации;
- изучение влияния ионизирующей радиации на живые организмы.

**Контингент обучающихся:**

- по основной специальности: врачи-рентгенологи;

- по смежным специальностям:

специалисты, имеющие высшее профессиональное образование по специальности «Лечебное дело», «Педиатрия», «Медико-профилактическое дело», «Стоматология», послевузовское профессиональное образование и/или дополнительное профессиональное образование, сертификат специалиста по специальности «Организация здравоохранения и общественное здоровье» или высшее профессиональное (экономическое, юридическое) образование и специальная подготовка по менеджменту в здравоохранении, стаж работы на руководящих должностях не менее 5 лет;

специалисты, имеющие высшее профессиональное образование по специальности «Медико-профилактическое дело», послевузовское профессиональное образование и/или дополнительное профессиональное

образование, сертификат специалиста по специальности «Социальная гигиена и организация госсанэпидслужбы», стаж работы по специальности на руководящих должностях не менее 5 лет;

специалисты, имеющие высшее профессиональное (медицинское) образование, послевузовское профессиональное образование и (или) дополнительное профессиональное образование и сертификат специалиста по специальности в соответствии с Квалификационными требованиями к специалистам с высшим и послевузовским медицинским и фармацевтическим образованием в сфере здравоохранения, утверждаемыми в установленном порядке, стаж работы по специальности не менее 5 лет;

инженеры по охране труда;

врачи лечебных специальностей ЛПМО.

**Трудоемкость обучения:** 72 академических часа

**Режим занятий:** 6 академических часов в день.

**Форма обучения:** очная, с использованием дистанционных образовательных технологий (ДОТ).

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы	Трудоемкость (акад. час.)	Формируемые компетенции	В том числе				
				Обучение с ДОТ		Обучение с отрывом от работы		
				слайд-лекции	форма и вид контроля	вебинар	ПЗ, СЗ	форма и вид контроля
1.3	<b>Излучение.</b> Электромагнитное и корпускулярное излучение. Ионизирующее излучение	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	–	Т/К	2	–	–
<b>Итого</b>		<b>2</b>		–	–	2	–	–