

ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ  
Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы  
**«Научно-практический клинический центр диагностики и  
телемедицинских технологий  
Департамента здравоохранения города Москвы»**

**«СОГЛАСОВАНО»**

Зам. директора по научной работе  
ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»  
д.м.н. Владзимирский А.В.

« 27 » 01 20 21 г.

**«УТВЕРЖДЕНО»**

Председатель Ученого совета  
ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»  
д.м.н., профессор Морозов С.П.

« 27 » 01 20 21 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
«РЕНТГЕНОЛОГИЯ»**

**ПО ТЕМЕ:**

**«ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МРТ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ МР-  
ИССЛЕДОВАНИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА И ПОЗВОНОЧНИКА»**

**(СРОК ОБУЧЕНИЯ 18 АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ)**

Заочная форма обучения

**Москва 2021**

Организация-разработчик – ГБУЗ «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы» (директор – профессор С.П. Морозов).

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Физические основы МРТ и методика проведения МР-исследований головного мозга и позвоночника» (специальность: «Рентгенология»), со сроком освоения 18 академических часов. /Трофименко И.А., Панина Е.В., Летучина Т.А. // М.: ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», - 2021 г.

Актуальность дополнительной профессиональной программы повышения квалификации по теме «Физические основы МРТ и методика проведения МР-исследований головного мозга и позвоночника» обусловлена тем, что в настоящее время наиболее информативным и неинвазивным методом исследования является магнитно-резонансная томография.

Программа предназначена для реализации в системе непрерывного профессионального образования по специальности: «Рентгенология».

Программа утверждена на заседании Ученого совета ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Протокол от «27» января 2021 г. № 1/2021

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Лист согласования .....	4
2. Состав рабочей группы.....	4
3. Общие положения .....	4
4. Цель Программы .....	7
5. Планируемые результаты обучения .....	7
5.1. Характеристика компетенций, подлежащих совершенствованию в результате освоения Программы.....	7
5.2. Перечень знаний, умений и навыков .....	8
6. Требования к итоговой аттестации.....	8
7. Учебный план Программы .....	10
8. Календарный учебный график.....	11
9. Рабочие программы учебных модулей .....	12
9.1. Рабочая программа учебного модуля 1 «Физические основы МРТ и актуальные вопросы безопасности».....	12
9.2. Рабочая программа учебного модуля 2 «Методика МР исследований головного мозга» .....	14
9.3. Рабочая программа учебного модуля 3 «Методика МР исследований позвоночника» .....	15
10. Материально-технические условия реализации Программы .....	17
11. Организационно-педагогические условия реализации Программы .....	17
11.1. Итоговая аттестация .....	17
11.2. Рекомендуемая литература .....	19
11.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса .....	19
12. Приложения .....	20
12.1. Основные сведения о Программе .....	20



## 1. ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации «Физические основы МРТ и методика проведения МР-исследований головного мозга и позвоночника», со сроком освоения 18 академических часов.

Согласовано:  
Заведующий Учебным центром



И.А. Трофименко

## 2. СОСТАВ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ

по разработке дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Физические основы МРТ и методика проведения МР-исследований головного мозга и позвоночника», со сроком освоения 18 академических часов.

№ пп.	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
1.	Трофименко Ирина Анатольевна	к.м.н.	Заведующий учебным Центром	ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»
2.	Панина Елена Вячеславовна		Заведующий отделом развития лабораторного дела в лучевой диагностике	ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»
	Летучина Татьяна Александровна		Начальник учебно-методического отдела	ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

## 3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации по теме «Физические основы МРТ и методика проведения МР-исследований головного мозга и позвоночника», 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», утвержденной Постановлением Правительства РФ от 26 декабря 2017 г. № 1642; 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 31.08.09 «Рентгенология» (утвержден приказом Министерства образования и науки от 25 августа 2014 г. № 1051); профессиональными стандартами «Врач-рентгенолог», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 марта 2019 г. № 160н; «Рентгенолаборант», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 июля 2020 г. № 480н.

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 04 февраля 2019 года № 039875.

**Трудоёмкость освоения Программы:** 18 академических часов (18 ЗЕТ).

**Форма обучения:** заочная (с применением дистанционных образовательных технологий/электронного обучения)

**Продолжительность занятий:** 18 часов.

**Категория слушателей:** врачи-рентгенологи, с требованиями к образованию, согласно Приказа Минздрава России от 08.10.2015 г. №707н «Об утверждении Квалификационных требований к медицинским и фармацевтическим работникам с высшим образованием по направлению подготовки «Здравоохранение и медицинские науки» (в ред. Приказа Минздрава России от 15.06.2017 N 328н). и рентгенолаборанты, с требованиями к образованию, согласно Приказу Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 23 июля 2010 г. N 541н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей



руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников в сфере здравоохранения», Приказу Министерства здравоохранения РФ от 10 февраля 2016 г. N 83н «Об утверждении Квалификационных требований к медицинским и фармацевтическим работникам со средним медицинским и фармацевтическим образованием».

#### **Структура Программы:**

1. Общие положения;
2. Цель Программы;
3. Планируемые результаты обучения;
4. Требования к итоговой аттестации;
5. Учебный план Программы;
6. Календарный учебный график;
7. Рабочие программы учебных модулей;
8. Материально-технические условия реализации Программы;
9. Организационно-педагогические условия реализации Программы;
10. Приложения.

**Планируемые результаты обучения** направлены на совершенствование профессиональных компетенций (далее – ПК) врача-рентгенолога, врача-лечебника (врач-терапевт участковый), врача общей практики, их профессиональных знаний, умений, навыков.

**Учебный план** (далее – УП) содержит состав изучаемых модулей с указанием их трудоёмкости, последовательности изучения; устанавливает формы реализации учебного процесса (заочная с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения); формы организации учебного процесса и их соотношение (лекции, семинарские и практические занятия); конкретизирует формы контроля знаний и умений обучающихся.

**Календарный учебный график** устанавливает последовательность и сроки обучения по модулям, разделам и темам, сроки итоговой аттестации.

**Рабочие программы учебных модулей** отражают содержание изучаемой Программы.

**Материально-технические условия реализации Программы** содержат перечень специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий, а также наименование оборудования и программного обеспечения.

**Организационно-педагогические условия** реализации Программы включают в себя примеры оценочных средств и кадровое обеспечение реализации Программы.

#### **Оценочные материалы**

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



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

#### **4. ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ**

**Цель Программы** – удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей, обеспечение соответствия квалификации врачей и рентгенолаборантов под меняющиеся условия профессиональной деятельности и социальной среды, совершенствование имеющихся компетенций, необходимых для профессиональной деятельности и повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации по специальности: «Рентгенология».

##### **Задачи программы:**

- совершенствовать теоретические знания по анатомии;
- совершенствовать теоретические знания по технологии проведения магнитно-резонансной томографии.

#### **5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

##### **5.1. Характеристика компетенций, подлежащих совершенствованию в результате освоения Программы**

*Профессиональные компетенции:*

- Способность и готовность подготавливать и эксплуатировать магнитно-резонансно-томографическое и иное оборудование в соответствии с техническими требованиями (ПК-1.1);

Здесь и далее компетенции ПК-1, ПК-4, утвержденные локальным нормативным актом ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», разработанные в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 34.02.01 «Сестринское дело» (Утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 12.05.2014 № 502); с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 31.02.01 «Лечебное дело» (Утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 12.05.2014 № 514), компетенции ПК-5, ПК-6 в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по специальностям: 31.08.09 «Рентгенология» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) от 25 августа 2014 г. № 1051;

- способность и готовность осуществлять постоянный динамический контроль за состоянием магнитно-резонансно-томографического, радиологического и иного оборудования (ПК-1.2);

- способность и готовность своевременно выявлять и устранять возникшие неисправности в магнитно-резонансно-томографическом, радиологическом и ином оборудовании в пределах своих компетенций (ПК-1.3);

- способность и готовность обеспечивать радиационную безопасность медицинского персонала и пациентов (ПК-1.4);



- способность и готовность осуществлять позиционирование пациента соответственно поставленной диагностической задаче (ПК-1.5);
- способность и готовность проводить различные диагностические рентгенологические (в том числе компьютерно-томографические), магнитно-резонансно-томографические, радиологические и иные исследования (ПК-1.6);
- готовность к определению у пациентов патологических состояний, симптомов, синдромов заболеваний, нозологических форм в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем (ПК-5);
- готовность к применению методов лучевой диагностики и интерпретации их результатов (ПК-6).

#### **Оказание медицинской помощи пациентам в экстренной форме**

- способность и готовность оценить состояние пациента, требующего оказания медицинской помощи в экстренной форме (ПК-4.1);
- способность и готовность распознавать состояния, представляющие угрозу жизни (ПК-4.2);
- способность и готовность оказать медицинскую помощь в экстренной форме при состояниях, представляющих угрозу жизни (ПК-4.3).

### ***5.2. Перечень знаний, умений и навыков***

#### **По итогам освоения Программы слушатель должен знать:**

- общие принципы организации работы;
- методы получения информативного и качественного изображения;
- причины получения некачественных исследований на магнитно-резонансом томографе;
- общие критерии оценки качества исследований;
- технологии выполнения магнитно-резонансных исследований.

#### **По итогам освоения Программы обучающийся должен уметь:**

- выполнять технологии магнитно-резонансных томографий;
- проводить оценку качества магнитно-резонансных изображений;

#### **По итогам освоения Программы обучающийся должен владеть:**

- компьютерной техникой, возможностью применения информационных технологий для решения профессиональных задач;
- технологией проведения магнитно-резонансного исследования.

## **6. ТРЕБОВАНИЯ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Итоговая аттестация по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации по теме «Физические основы МРТ и методика проведения МР-исследований головного мозга и позвоночника» проводится в форме экзамена и должна выявлять теоретическую и практическую подготовку слушателя в соответствии с квалификационными требованиями, утвержденными Порядками оказания медицинской помощи.

Слушатели допускаются к итоговой аттестации после изучения



дисциплин в объеме, предусмотренном учебным планом дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Физические основы МРТ и методика проведения МР-исследований головного мозга и позвоночника». Слушатели, освоившие указанную Программу и успешно прошедшие итоговую аттестацию, получают документ установленного образца о дополнительном профессиональном образовании – удостоверение о повышении квалификации.

## 7. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

**Цель:** удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей, обеспечение соответствия квалификации рентгенологов и рентгенолаборантов под меняющиеся условия профессиональной деятельности и социальной среды, совершенствование имеющихся компетенций, необходимых для профессиональной деятельности и повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации по специальностям: «Сестринское дело», «Лечебное дело», «Рентгенология».

**Категория слушателей:** врачи-рентгенологи, с требованиями к образованию, согласно Приказа Минздрава России от 08.10.2015 г. №707н «Об утверждении Квалификационных требований к медицинским и фармацевтическим работникам с высшим образованием по направлению подготовки «Здравоохранение и медицинские науки» (в ред. Приказа Минздрава России от 15.06.2017 N 328н). и рентгенолаборанты, с требованиями к образованию, согласно Приказу Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 23 июля 2010 г. N 541н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников в сфере здравоохранения», Приказу Министерства здравоохранения РФ от 10 февраля 2016 г. N 83н «Об утверждении Квалификационных требований к медицинским и фармацевтическим работникам со средним медицинским и фармацевтическим образованием».

**Трудоемкость освоения Программы:** 18 академических часов (18 ЗЕТ).

**Форма обучения:** заочная (с применением дистанционных образовательных технологий/электронного обучения)

№ п/п	Наименование разделов, тем	Трудоемкость		В том числе	
		Зач. ед.	Акад. часы	Лекции	ПЗ/СЗ <sup>1</sup>
1	2	3	4	5	6
1.	<b>Модуль 1. «Физические основы МРТ и актуальные вопросы безопасности при МР исследованиях»</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

<sup>1</sup> ПЗ – практические занятия, СЗ – семинарские занятия.



1.1.	Физические основы МРТ	5	5	3	2
1.2.	Актуальные вопросы безопасности при МР исследованиях	4	4	2	2
<b>2.</b>	<b>Модуль 2. «Методика МР исследований головного мозга»</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
2.1.	Посрезовая анатомия головного мозга	1	1		1
2.2.	Методика проведения МРТ головного мозга	3	3	2	1
<b>3.</b>	<b>Модуль 3 «Методика МР исследований позвоночника»</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
3.1.	Посрезовая анатомия позвоночника	1	1		1
3.2.	Методика проведения МРТ позвоночника	3	3	2	1
<b>4</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
	<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>9</b>

## 8. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

**Трудоёмкость освоения Программы:** 18 академических часов (18 ЗЕТ).

Продолжительность заочного обучения – 1 месяц

<b>Период обучения</b>
<b>1 месяц</b>
<b>М<sup>2.1</sup>-М.2</b>
<b>ИА<sup>3</sup></b>

<sup>2</sup> М – модуль с порядковым номером в соответствии с учебным планом

<sup>3</sup> ИА – итоговая аттестация

## 9. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ

### 9.1. Рабочая программа учебного модуля 1

#### «Физические основы МРТ и актуальные вопросы безопасности»

**Трудоемкость освоения:** 9 академических часов или 9 ЗЕТ

**Планируемые результаты обучения:**

**Обобщенная трудовая функция:** Проведение магнитно-резонансных исследований органов и систем организма человека.

**Компетенции, обеспечивающие выполнение трудовой функции:**

- Способность и готовность подготавливать и эксплуатировать магнитно-резонансно-томографическое и иное оборудование в соответствии с техническими требованиями (ПК-1.1);

- способность и готовность осуществлять постоянный динамический контроль за состоянием магнитно-резонансно-томографического, радиологического и иного оборудования (ПК-1.2);

- способность и готовность своевременно выявлять и устранять возникшие неисправности в магнитно-резонансно-томографическом, радиологическом и ином оборудовании в пределах своих компетенций (ПК-1.3);

- способность и готовность обеспечивать радиационную безопасность медицинского персонала и пациентов (ПК-1.4);

- способность и готовность осуществлять позиционирование пациента соответственно поставленной диагностической задаче (ПК-1.5);

- способность и готовность проводить различные диагностические рентгенологические (в том числе компьютерно-томографические), магнитно-резонансно-томографические, радиологические и иные исследования (ПК-1.6);

- готовность к определению у пациентов патологических состояний, симптомов, синдромов заболеваний, нозологических форм в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем (ПК-5);

- готовность к применению методов лучевой диагностики и интерпретации их результатов (ПК-6).

- способность и готовность оценить состояние пациента, требующего оказания медицинской помощи в экстренной форме (ПК-4.1);

- способность и готовность распознавать состояния, представляющие угрозу жизни (ПК-4.2);

- способность и готовность оказать медицинскую помощь в экстренной форме при состояниях, представляющих угрозу жизни (ПК-4.3).



**Содержание рабочей программы учебного модуля 1  
«Физические основы МРТ и актуальные вопросы безопасности»**

<b>Код</b>	<b>Наименование тем, элементов и подэлементов</b>
<b>1.1.</b>	<b>Физические основы МРТ</b>
1.1.1	Устройство МР томографа, типы катушек
1.1.2	Эффект магнитного резонанса, T1 и T2 релаксация, основные типы импульсных последовательностей
1.1.3	Параметры импульсных последовательностей, контрастность изображений
1.1.4	Понятие об SNR и пространственном разрешении
1.1.5	Артефакты в магнитно-резонансной томографии
<b>1.2.</b>	<b>Актуальные вопросы безопасности при МР исследованиях</b>
1.2.1	Техника безопасности при работе с МРТ
1.2.2	Безопасность контрастных препаратов

**Учебно-методическое сопровождение реализации рабочей программы  
Перечень лекций**

<b>Номер темы</b>	<b>Наименование лекции</b>	<b>Час</b>
1.1.1	Устройство МР томографа, типы катушек	1
1.1.2	Эффект магнитного резонанса, T1 и T2 релаксация, основные типы импульсных последовательностей	0,5
1.1.3	Параметры импульсных последовательностей, контрастность изображений	0,5
1.1.4	Понятие об SNR и пространственном разрешении	0,5
1.1.5	Артефакты в магнитно-резонансной томографии	0,5
1.2.1	Техника безопасности при работе с МРТ	1
1.2.2	Безопасность контрастных препаратов	1

**Учебно-методическое сопровождение реализации рабочей программы  
Перечень практических занятий**

<b>Номер темы</b>	<b>Наименование практического занятия</b>	<b>Час</b>
1.1.4	Понятие об SNR и пространственном разрешении	1
1.1.5	Артефакты в магнитно-резонансной томографии	1
1.2.1	Техника безопасности при работе с МРТ	1



1.2.2	Безопасность контрастных препаратов	1
-------	-------------------------------------	---

## 9.2. Рабочая программа учебного модуля 2 «Методика МР исследований головного мозга»

**Трудоемкость освоения:** 4 академических часа или 4 ЗЕТ

**Планируемые результаты обучения:**

**Обобщенная трудовая функция:** Проведение магнитно-резонансно-томографических исследований органов и систем организма человека.

**Компетенции, обеспечивающие выполнение трудовой функции:**

*Профессиональные компетенции:*

- Способность и готовность подготавливать и эксплуатировать магнитно-резонансно-томографическое и иное оборудование в соответствии с техническими требованиями (ПК-1.1);
- способность и готовность осуществлять постоянный динамический контроль за состоянием магнитно-резонансно-томографического, радиологического и иного оборудования (ПК-1.2);
- способность и готовность своевременно выявлять и устранять возникшие неисправности в магнитно-резонансно-томографическом, радиологическом и ином оборудовании в пределах своих компетенций (ПК-1.3);
- способность и готовность обеспечивать радиационную безопасность медицинского персонала и пациентов (ПК-1.4);
- способность и готовность осуществлять позиционирование пациента соответственно поставленной диагностической задаче (ПК-1.5);
- способность и готовность проводить различные диагностические рентгенологические (в том числе компьютерно-томографические), магнитно-резонансно-томографические, радиологические и иные исследования (ПК-1.6);
- готовность к определению у пациентов патологических состояний, симптомов, синдромов заболеваний, нозологических форм в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем (ПК-5);
- готовность к применению методов лучевой диагностики и интерпретации их результатов (ПК-6).
- способность и готовность оценить состояние пациента, требующего оказания медицинской помощи в экстренной форме (ПК-4.1);
- способность и готовность распознавать состояния, представляющие угрозу жизни (ПК-4.2);
- способность и готовность оказать медицинскую помощь в экстренной форме при состояниях, представляющих угрозу жизни (ПК-4.3).



**Содержание рабочей программы учебного модуля 2  
«Методика проведения МР исследований головного мозга»**

<b>Код</b>	<b>Наименование тем, элементов и подэлементов</b>
2.1.	Посрезовая анатомия головного мозга
2.2.	Методика проведения МРТ головного мозга
2.2.1.	Позиционирование пациента и планирование срезов
2.2.2.	Основные импульсные последовательности, применяемые для МРТ головного мозга (T2, FLAIR, SWI, CISS/FIESTA, T1, 3dT1, DWI, TOF и РС ангиография)
2.2.3.	Варианты протоколов исследования головного мозга в зависимости от клинической ситуации
2.2.4.	Контрастное усиление в МР исследованиях головного мозга

**Учебно-методическое сопровождение реализации рабочей программы  
Перечень лекций**

<b>Номер темы</b>	<b>Наименование лекции</b>	<b>Час</b>
2.2	Методика проведения МРТ головного мозга	2

**Учебно-методическое сопровождение реализации рабочей программы  
Перечень практических занятий**

<b>Номер темы</b>	<b>Наименование практического занятия</b>	<b>Час</b>
2.1	Посрезовая анатомия головного мозга	1
2.2	Методика проведения МРТ головного мозга	1

**9.3. Рабочая программа учебного модуля 3  
«Методика МР исследований позвоночника»**

**Трудоемкость освоения:** 4 академических часов или 4 ЗЕТ

**Планируемые результаты обучения:**

**Обобщенная трудовая функция:** Проведение магнитно-резонансно-томографических исследований органов и систем организма человека.

**Профессиональные компетенции:**

- Способность и готовность подготавливать и эксплуатировать магнитно-резонансно-томографическое и иное оборудование в соответствии с техническими требованиями (ПК-1.1);

- способность и готовность осуществлять постоянный динамический контроль за состоянием магнитно-резонансно-томографического, радиологического и иного оборудования (ПК-1.2);



- способность и готовность своевременно выявлять и устранять возникшие неисправности в магнитно-резонансно-томографическом, радиологическом и ином оборудовании в пределах своих компетенций (ПК-1.3);
- способность и готовность обеспечивать радиационную безопасность медицинского персонала и пациентов (ПК-1.4);
- способность и готовность осуществлять позиционирование пациента соответственно поставленной диагностической задаче (ПК-1.5);
- способность и готовность проводить различные диагностические рентгенологические (в том числе компьютерно-томографические), магнитно-резонансно-томографические, радиологические и иные исследования (ПК-1.6);
- готовность к определению у пациентов патологических состояний, симптомов, синдромов заболеваний, нозологических форм в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем (ПК-5);
- готовность к применению методов лучевой диагностики и интерпретации их результатов (ПК-6).
- способность и готовность оценить состояние пациента, требующего оказания медицинской помощи в экстренной форме (ПК-4.1);
- способность и готовность распознавать состояния, представляющие угрозу жизни (ПК-4.2);
- способность и готовность оказать медицинскую помощь в экстренной форме при состояниях, представляющих угрозу жизни (ПК-4.3).

### **Содержание рабочей программы учебного модуля 3 «Методика МРТ исследований позвоночника»**

<b>Код</b>	<b>Наименование тем, элементов и подэлементов</b>
3.1.	Посрезовая анатомия позвоночника
3.2.	Методика проведения МРТ позвоночника
3.2.1.	Позиционирование пациента и планирование срезов
3.2.2.	Основные импульсные последовательности, применяемые для МРТ позвоночника (T2, T2*, STIR, PD, CISS/FIESTA, T1 spin echo / gradient echo, 3dT1/T2, DWI)
3.2.3.	Варианты протоколов исследования позвоночника в зависимости от клинической ситуации

### **Учебно-методическое сопровождение реализации рабочей программы Перечень лекций**

<b>Номер темы</b>	<b>Наименование лекции</b>	<b>Час</b>
3.2.	Методика проведения МРТ позвоночника	2



**Учебно-методическое сопровождение реализации рабочей программы  
Перечень практических занятий**

Номер темы	Наименование практического занятия	Час
3.1	Посрезовая анатомия позвоночника	1
3.2	Методика проведения МРТ позвоночника	1

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ  
РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Специализированная платформа для проведения вебинаров	Вебинары	Компьютер с доступом в Интернет
Компьютерный класс	Итоговое тестирование	Компьютеры

**11. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ  
РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

*11.1. Итоговая аттестация*

**Форма итоговой аттестации:** экзамен в форме тестирования

**Примеры тестовых заданий:**

№	Вопрос	Варианты ответов	Правильный ответ
1	Характер получаемого сигнала при МРТ зависит от следующих параметров:	а) Силы химической связи б) Времени и T2 (спин-спиновой релаксации) в) Времени T1 (спин-спиновой релаксации) г) Числа протонов на единицу плотности (протонная плотность)	Г
2	Двигательные артефакты транслируются в направлении:	А. фазово-кодирующего градиента Б. частотно-кодирующего	А

		градиента В. Срез-кодирующего градиента Г. В направлении движения	
3	Артефакт химического сдвига 1 порядка:	А. возникает в направлении частотного кодирования Б. возникает в направлении фазового кодирования В. может быть преодолен с помощью пресатурации Г. Зависит от толщины среза	А

Для унификации оценки результатов прохождения тестирования используются критерии портала непрерывного медицинского и фармацевтического образования:

70-80% правильных ответов – удовлетворительно;

81-90% правильных ответов – хорошо;

91-100% правильных ответов – отлично.

Слушатель считается успешно прошедшим итоговую аттестацию при 70% правильных ответов.

**Темы, вопросы по которым будут включены в итоговую аттестацию:**

1. Устройство магнитно-резонансного томографа.
2. Основные типы катушек.
3. Параметры, определяющие контрастность T2-ВИ spin echo.
4. Параметры, определяющие контрастность T2-ВИ gradient echo.
5. Параметры, определяющие контрастность IR последовательностей
6. Какие параметры определяют пространственное разрешение в плоскости среза?
7. Какие параметры влияют на SNR?
8. Причина артефакта свертки и методы его преодоления?
9. Причина артефакта восприимчивости и методы его преодоления?
10. Причина пульсационных артефактов и методы его преодоления?
11. Абсолютные противопоказания для проведения МР исследования.
12. Абсолютные противопоказания к введению МР контрастного препарата.
13. Техника безопасности поведения в кабине МРТ
14. Подготовка пациента перед МР исследованием
15. Планирование срезов для МР исследования головного мозга
16. Протокол МР исследования гипофиза
17. Протокол МР исследования при эпилепсии
18. Протокол МР исследования при демиелинизирующем процессе
19. Протокол МР исследования позвоночника
20. Протокол МР исследования позвоночника с контрастным усилением



## ***11.2. Рекомендуемая литература***

### ***Основная литература***

1. Руммени Э. Магнитно-резонансная томография тела / Э. Руммени – М.: МЕДпресс-информ, 2017. – 847 с.

### ***Дополнительная литература:***

1. Уэстбрук К. Наглядная магнитно-резонансная томография / Под ред Кармазановского Г.Г. - ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 160с.

2. Уэстбрук К. Магнитно-резонансная томография. Справочник/ К. Уэстбрук М: - Лаборатория знаний, 2018. - 400с.

### ***Интернет-ресурсы:***

1. [http:// https://mrimaster.ru/](http://https://mrimaster.ru/)

2. <https://mriquestions.com/index.html>

3. [https:// tele-med.ai/obrazovanie/zapisi-vebinarov](https://tele-med.ai/obrazovanie/zapisi-vebinarov)

## ***11.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса***

Реализация Программы обеспечивается сотрудниками ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», а также лицами, привлекаемыми к реализации Программы на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе, ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и/или ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих Программу, составляет не менее 65 процентов.

Доля работников в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа лиц, привлекаемых к реализации Программы на условиях гражданско-правового договора, к которой готовится слушатель (имеющий стаж работы в данной профессиональной области не менее трёх лет), в общем числе работников, реализующих Программу, не более 80 процентов.

## 12. ПРИЛОЖЕНИЯ

### 12.1. Основные сведения о программе

#### **ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ:**

**Вид программы:** Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации.

**Название программы:** Физические основы МРТ и методика проведения МР-исследований головного мозга и позвоночника.

**Язык обучения:** русский.

**Актуальность программы** обусловлена тем, что в настоящее время наиболее информативным и неинвазивным методом исследования является магнитно-резонансная томография.

**Цель реализации программы:** удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей, обеспечение соответствия квалификации врачей и рентгенолаборантов под меняющиеся условия профессиональной деятельности и социальной среды, совершенствование имеющихся компетенций, необходимых для профессиональной деятельности и повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации по специальности: «Рентгенология».

**Категория слушателей:** врачи-рентгенологи, с требованиями к образованию, согласно Приказа Минздрава России от 08.10.2015 г. №707н «Об утверждении Квалификационных требований к медицинским и фармацевтическим работникам с высшим образованием по направлению подготовки «Здравоохранение и медицинские науки» (в ред. Приказа Минздрава России от 15.06.2017 N 328н). и рентгенолаборанты, с требованиями к образованию, согласно Приказу Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 23 июля 2010 г. N 541н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников в сфере здравоохранения», Приказу Министерства здравоохранения РФ от 10 февраля 2016 г. N 83н «Об утверждении Квалификационных требований к медицинским и фармацевтическим работникам со средним медицинским и фармацевтическим образованием».

**Трудоемкость освоения Программы:** 18 академических часов (18 ЗЕТ).

**Форма обучения:** заочная (с применением дистанционных образовательных технологий/электронного обучения)

**Выдаваемые документы:**

- удостоверение о повышении квалификации установленного образца;

**Стоимость обучения:** договорная

**Контакты ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»:**

Адрес: 125040, г. Москва, улица Расковой, д.16/26 стр.1;



тел.: 8 (495) 276 04 36  
e-mail: edulab@npcmr.ru

№ п/п	Наименование разделов, тем	Трудоемкость		В том числе	
		Зач. ед.	Акад. часы	Лекции	ПЗ/СЗ <sup>4</sup>
1	2	3	4	5	6
<b>1.</b>	<b>Модуль 1. «Физические основы МРТ и актуальные вопросы безопасности при МР исследованиях»</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
1.1.	Физические основы МРТ	5	5	3	2
1.2.	Актуальные вопросы безопасности при МР исследованиях	4	4	2	2
<b>2.</b>	<b>Модуль 2. «Методика МР исследований головного мозга»</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
2.1.	Посрезовая анатомия головного мозга	1	1		1
2.2.	Методика проведения МРТ головного мозга	3	3	2	1
<b>3.</b>	<b>Модуль 3 «Методика МР исследований позвоночника»</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
3.1.	Посрезовая анатомия позвоночника	1	1		1
3.2.	Методика проведения МРТ позвоночника	3	3	2	1
<b>4</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
	<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>9</b>

<sup>4</sup> ПЗ – практические занятия, СЗ – семинарские занятия.