

**Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Научно-исследовательский институт онкологии имени Н.Н. Петрова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБУ «НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России)**

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор  
ФГБУ «НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова»  
Минздрава России

А. М. БЕЛЯЕВ

2017 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

врачей со сроком освоения 36 академических часов  
по специальности «Радиотерапия»  
по теме «Высокотехнологичная радиотерапевтическая помощь  
онкологическим больным с помощью линейного ускорителя»

Обсуждена на Ученом совете  
ФГБУ «НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова»  
Минздрава России  
Протокол № 3 от 04 апреля 2017 г.

Программа принята к реализации в системе  
непрерывного медицинского и  
фармацевтического образования

**Санкт-Петербург  
2017 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Состав рабочей группы	– стр. 3
2. Общие положения	– стр. 4
3. Характеристика программы	– стр. 4
4. Планируемые результаты обучения	– стр. 5
5. Календарный учебный график	– стр. 6
6. Учебный план	– стр. 6
7. Рабочая программа	– стр. 7
8. Организационно-педагогические условия реализации программ	– стр. 10
9. Формы контроля и аттестации	– стр. 13
10. Оценочные средства	– стр. 13
11. Нормативные правовые акты	– стр. 33

## 1. СОСТАВ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ

по разработке дополнительной профессиональной программы повышения квалификации врачей по теме «Высокотехнологичная радиотерапевтическая помощь онкологическим больным с помощью линейного ускорителя» по специальности «Радиотерапия».

№ п/п.	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Должность	Место работы
1	Беляев Алексей Михайлович	Д. м. н, профессор	Директор	ФГБУ «НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России
2	Канаев Сергей Васильевич	Д. м. н, профессор	Заведующий научным отделом радиационной онкологии и лучевой диагностики	ФГБУ «НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России
3	Новиков Сергей Николаевич	Д. м. н., доцент	Заведующий радиотерапевтическим отделением	ФГБУ «НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России
4	Гиршович Михаил Маркович		Старший научный сотрудник научного отдела радиационной онкологии и лучевой диагностики	ФГБУ «НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России
5	Мамин Тимур Энверович		Медицинский физик научного отдела радиационной онкологии и лучевой диагностики	ФГБУ «НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России
6	Мельник Юлия Сергеевна		Медицинский физик научного отдела радиационной онкологии и лучевой диагностики	ФГБУ «НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России
7	Филиппов Андрей Аркадьевич		Медицинский физик научного отдела радиационной онкологии и лучевой диагностики	ФГБУ «НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России
8	Рогачев Михаил Васильевич	К. м. н., доцент	Доцент отдела учебно-методической работы, заведующий отделом учебно-методической работы	ФГБУ «НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России
9	Антипов Филипп Евгеньевич		Врач-онколог научного отдела радиационной онкологии и лучевой диагностики	ФГБУ «НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России

## **2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

2.1. Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации по теме «Высокотехнологичная радиотерапевтическая помощь онкологическим больным с помощью линейного ускорителя» (далее – Программа), по специальности «Радиотерапия», представляет собой совокупность требований, обязательных при ее реализации в рамках системы образования.

2.2. Направленность Программы практико-ориентированная и заключается в удовлетворении потребностей профессионального развития медицинских работников, обеспечении соответствия их квалификации меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды.

2.3. Цель Программы – совершенствование имеющихся компетенций, приобретение новых компетенций для повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

2.4. Задачи Программы:

– обновление существующих теоретических и освоение новых знаний, методик и изучение передового практического опыта по вопросам лечения злокачественных новообразования различных локализаций при помощи современного линейного ускорителя электронов, использование всего спектра технических возможностей данного аппарата для максимальной эффективности и безопасности радиотерапевтического лечения.

## **3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

3.1. Трудоемкость освоения Программы составляет 36 академических часов (1 академический час равен 45 мин).

3.2. Программа реализуется в очной форме обучения (с отрывом от работы) на базе ФГБУ «НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России.

К освоению Программы допускаются врачи по специальности: радиотерапия, радиология, рентгенология, онкология, детская онкология, акушерство и гинекология, хирургия, нейрохирургия, колопроктология, торакальная хирургия, урология.

3.3. Для формирования профессиональных умений и навыков в Программе предусматривается обучающий симуляционный курс (далее – ОСК).

3.4. Содержание Программы построено в соответствии с модульным принципом, структурными единицами модуля являются разделы. Каждый раздел модуля подразделяется на темы, каждая тема – на элементы, каждый элемент – на подэлементы.

Для удобства пользования Программой в учебном процессе каждая его структурная единица кодируется. На первом месте ставится код раздела (например, 1), на втором – код темы (например, 1.1), далее – код элемента (например, 1.1.1), затем – код подэлемента (например, 1.1.1.1). Кодировка вносит определенный порядок в перечень вопросов, содержащихся в Программе, что, в свою очередь, позволяет кодировать контрольно-измерительные (тестовые) материалы в учебно-методическом обеспечении Программы.

3.5. Учебный план определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение модулей (разделов), устанавливает формы организации учебного процесса и их соотношение (лекции, ОСК, семинарские и практические занятия), формы контроля знаний и умений обучающихся.

С учетом базовых знаний обучающихся и актуальности задач в системе непрерывного образования отделом учебно-методической работы могут быть внесены изменения в распределение учебного времени, предусмотренного учебным планом программы, в пределах 15 % от общего количества учебных часов.

3.6. В Программу включены планируемые результаты обучения, в которых отражаются требования профессиональных стандартов или квалификационных характеристик по соответствующим должностям, профессиям и специальностям.

3.7. Программа содержит требования к итоговой аттестации обучающихся, которая осуществляется в форме зачета и выявляет теоретическую и практическую подготовку в

соответствии с целями и содержанием программы.

3.8. Организационно-педагогические условия реализации Программы включают:

- а) тематику учебных занятий и их содержание для совершенствования компетенций;
- б) учебно-методическое и информационное обеспечение;
- в) материально-техническое обеспечение;
- г) кадровое обеспечение.

#### **4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

4.1. Требования к квалификации:

Уровень профессионального образования – высшее образование – специалитет по одной из специальностей: «лечебное дело», «педиатрия», «стоматология», «медицинская кибернетика», «медицинская биофизика».

4.2. Результаты обучения по Программе: направлены на совершенствование компетенций, усвоенных в рамках полученного ранее высшего профессионального образования, и в приобретении компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности по специальности радиотерапия.

4.3. Характеристика профессиональных компетенций, подлежащих совершенствованию в результате освоения Программы.

У обучающегося совершенствуются следующие профессиональные компетенции (далее – ПК):

– способность и готовность к лучевой терапии заболеваний различной локализации (ПК-1);

4.4. Характеристика новых профессиональных компетенций, приобретаемых в результате освоения Программы.

У обучающегося должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции (далее – ПК):

– способность и готовность к проведению предлучевой подготовки и дозиметрического планирования лучевой терапии злокачественных новообразований с помощью высокоэнергетического линейного ускорителя электронов (ПК-2);

– способность и готовность к проведению лучевой терапии злокачественных новообразований с помощью высокоэнергетического линейного ускорителя электронов (ПК-3).

4.5. Перечень знаний и умений, обеспечивающих совершенствование (и приобретение) профессиональных компетенций.

В результате освоения Программы слушатель должен:

– усовершенствовать следующие необходимые знания: основы радиобиологии в лучевой терапии, современные виды и методы радиотерапевтического лечения, основы технологического устройства линейных ускорителей, особенности технического устройства современных линейных ускорителей, принципы и методы лучевой терапии злокачественных новообразований различных локализаций и стадий, частота возникновения осложнений при лучевой терапии и способы их профилактики;

– приобрести следующие необходимые знания: особенности технического устройства современного линейного ускорителя электронов, его основные преимущества и недостатки в сравнении с другими установками для дистанционной лучевой терапии, технические особенности аппарата, позволяющие добиться максимальной конформности полей облучения и минимизации радиационной нагрузки на окружающие здоровые ткани, понятие о стереотаксисе и роли стереотаксических методов облучения в современной радиотерапии, понятие о радиохирургии и возможности её проведения на современном линейном ускорителе электронов;

– усовершенствовать следующие необходимые умения: определять показания и противопоказания для проведения дистанционной конформной лучевой терапии и стереотаксиса, максимально эффективно анализировать результаты предлучевой подготовки и дозиметрического планирования, предотвращать развитие нежелательных лучевых реакций в здоровых

тканях благодаря максимально эффективному дозиметрическому планированию и использованию возможностей современного оборудования;

– приобрести следующие необходимые умения: техника безопасности при работе с современным линейным ускорителем электронов, проведение предлучевой подготовки, дозиметрического планирования и лучевой терапии при работе на современном линейном ускорителе электронов.

### 5. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

График обучения Форма обучения	Академических часов в день	Дней	Общая трудоемкость программы в часах	Итоговая аттестация
Очная	6-8	5	36	зачет

### 6. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Код	Наименование разделов дисциплин и тем	Всего часов	В том числе					Форма контроля
			Лекции	ОСК	ПЗ, СЗ, ЛЗ, мастер-классы	СР	ДО	
<b>1</b>	<b>Общие принципы лучевой терапии</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	-	-	-	-	<b>Промежуточный контроль (тестовые задания)</b>
1.1	Радиобиологические основы лучевой терапии	2	2	-	-	-	-	Текущий контроль (опрос)
1.2	Современные подходы к лучевой терапии злокачественных новообразований и ее дозиметрическое планирование	2	2	-	-	-	-	Текущий контроль (опрос)
<b>2</b>	<b>Радиотерапевтическая помощь онкологическим больным с помощью современного линейного ускорителя электронов</b>	<b>26</b>	<b>4</b>	-	<b>22</b>	-	-	<b>Промежуточный контроль (тестовые задания)</b>
2.1	Техническое устройство современных радиотерапевтических линейных ускорителей	6	2	-	4	-	-	Текущий контроль (опрос)
2.2	Принципы радиационной безопасности при работе на радиотерапевтических линейных ускорителях	6	2	-	4	-	-	Текущий контроль (опрос)
2.3	Предлучевая подготовка и дозиметрическое планирование	4	-	-	4	-	-	Текущий контроль (опрос)
2.4	Лучевая терапия на современном линейном ускорителе электронов	4	-	-	4	-	-	Текущий контроль (опрос)
2.5	Методы повышения конформности облучения при традиционной дистанционной лучевой терапии и стереотаксисе на современном линейном ускорителе электронов	4	-	-	4	-	-	Текущий контроль (опрос)
2.6	Особенности планирования и проведения лучевой терапии на современном линейном ускорителе электронов у пациентов с отдельными видами злокачественных новообразований	2	-	-	2	-	-	Текущий контроль (опрос)
<b>3</b>	<b>Отработка умений и навыков сердечно-легочной реанимации – обучающий симуляционный курс (ОСК)</b>	<b>2</b>	-	<b>2</b>	-	-	-	<b>Промежуточный контроль</b>
3.1	Отработка умений и навыков сердечно-легочной реанимации – обучающий симуляционный курс (ОСК)	2	-	2	-	-	-	Текущий контроль (опрос)
<b>Итоговая аттестация</b>		<b>4</b>	-	-	<b>2</b>	-	<b>2</b>	<b>Зачет</b>
<b>Всего</b>		<b>36</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	-	<b>2</b>	

## 7. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по теме «Высокотехнологичная радиотерапевтическая помощь онкологическим больным с помощью линейного ускорителя»

### РАЗДЕЛ 1.

Общие принципы лучевой терапии

Код	Наименования тем, элементов и подэлементов
1.1	Радиобиологические основы лучевой терапии
1.1.1	Радиобиологические основы лучевой терапии
1.1.1.1	Влияние ионизирующего излучения на клетки организма. Процессы, возникающие в опухолевых клетках под воздействием ионизирующего излучения. Понятие о четырех «R» радиотерапии, их клиническое значение.
1.2.	Современные подходы к лучевой терапии злокачественных новообразований и ее дозиметрическое планирование
1.2.1	Современные подходы к лучевой терапии злокачественных новообразований и ее дозиметрическое планирование
1.2.1.1	Фракционирование в радиобиологии: классическая концепция и современные наработки. Современные представления о различных режимах фракционирования. Биологические основы режимов фракционирования. Дозиметрические методы контроля.

### РАЗДЕЛ 2.

Радиотерапевтическая помощь онкологическим больным с помощью современного линейного ускорителя электронов

Код	Наименования тем, элементов и подэлементов
2.1	Техническое устройство современных радиотерапевтических линейных ускорителей
2.1.1	Техническое устройство современных радиотерапевтических линейных ускорителей
2.1.1.1	Разделение радиотерапевтических линейных ускорителей электронов по поколениям. Современные альтернативные виды радиотерапевтических установок (Gamma-knife, Cyberknife, Tomotherapy-Hi-Art и др.), их преимущества и недостатки. Техническое устройство высокотехнологичного современного линейного ускорителя электронов. Основные технические компоненты. Принципиально важные узлы и детали ускорителя. Многолепестковый коллиматор. Гантри. Система ОВИ (On-Board Imager). Лечебный стол. Принципиальное отличие современных ускорителей от аппаратов предыдущего поколения.
2.2	Принципы радиационной безопасности при работе на радиотерапевтических линейных ускорителях
2.2.1	Принципы радиационной безопасности при работе на радиотерапевтических линейных ускорителях
2.2.1.1	Радиационно-гигиенические и технические требования к помещениям, в которых размещены ускорители и сопутствующее оборудование. Техника безопасности работы на ускорителе. Виды технических неисправностей и внештатных ситуаций. Основные алгоритмы устранения технических неисправностей и внештатных ситуаций. Требования к техническому персоналу, обслуживающему ускоритель. Система аудиовизуального контроля состояния пациента.
2.3	Предлучевая подготовка и дозиметрическое планирование
2.3.1	Предлучевая подготовка, изготовление полей облучения и дозиметрическое планирование

Код	Наименования тем, элементов и подэлементов
2.3.1.1	Предлучевая подготовка и изготовление полей облучения, дозиметрическое планирование при лечении злокачественных новообразований различной локализации на современном линейном ускорителе электронов. Верификация планов облучения и верификация укладки пациентов на современном линейном ускорителе электронов. Практическое взаимодействие между медицинскими физиками и врачами-радиотерапевтами.
2.3.2	Современное программное обеспечение для проведения высококачественного дозиметрического планирования на ускорителях
2.3.2.1	Программное обеспечение для проведения высококачественного дозиметрического планирования лучевой терапии головного мозга. Программное обеспечение для проведения высококачественного дозиметрического планирования лучевой терапии различных областей тела.
2.4	Лучевая терапия на современном линейном ускорителе электронов
2.4.1	Калибровка элементов линейного ускорителя
2.4.1.1	Калибровочные фантомы для тонкой настройки систем и устройств IGRT. Инфракрасные фантомы. Рентгеновские фантомы. Техника настройки. Технические аспекты калибровки устройств ExacTrac.
2.4.2	Стереоскопический контроль положения пациента
2.4.2.1	Система стереоскопического контроля положения пациента «Brainlab ExacTrac». Виды и варианты расположения инфракрасных маркёров. Роль метода в стереотаксическом облучении опухолевых поражений головного мозга. Настройка и калибровка систем для верификации положения пациентов. Системы датчиков положения лечебного стола. Высокоточная настройка положения лечебного стола. Верификация укладки пациентов. Сопутствующие устройства для верификации положения пациентов на лечебном столе.
2.4.3	Методы высокотехнологичной лучевой терапии на современном линейном ускорителе электронов
2.4.3.1	Высокотехнологические возможности проведения высококонформной лучевой терапии на современном линейном ускорителе электронов. Лучевая терапия с визуальным контролем по изображениям (IGRT), суть метода, его преимущества. Радиотерапия с модулируемой интенсивностью (IMRT), технология VMAT RapidArc. Объемная модуляция интенсивности – использование облучения при помощи движущихся арок, на современных ускорителях. Области применения. Особенности дозиметрического планирования. Преимущества и недостатки методов. Проведение лучевой терапии на современном линейном ускорителе электронов пациентам под общей анестезией, в том числе детям.
2.5	Методы повышения конформности облучения при традиционной дистанционной лучевой терапии и стереотаксисе на современном линейном ускорителе электронов
2.5.1	Методы повышения конформности облучения при традиционной дистанционной лучевой терапии и стереотаксисе на современном линейном ускорителе электронов
2.5.1.1	Фиксирующие устройства. Виды термопластических масок для фиксации пациентов. Техника фиксации пациентов при помощи термопластических масок и сопутствующих аксессуаров. Навигационная лазерная система для навигации компьютерной топометрии. Принципы нанесения рентгенконтрастных меток при компьютерной топометрии. Синхронизация лучевой терапии с дыханием пациента, ее виды, преимущества и недостатки.
2.6	Особенности планирования и проведения лучевой терапии на современном линейном ускорителе электронов у пациентов с отдельными видами злокачественных новообразований



Код	Наименования тем, элементов и подэлементов
2.6.1	Особенности планирования и проведения лучевой терапии на современном линейном ускорителе электронов при раке легких
2.6.1.1	Возможности радиотерапевтического лечения на современном линейном ускорителе электронов при раке легких. Особенности планирования и фиксации пациентов. Лучевая терапия, синхронизированная с дыханием.
2.6.2	Особенности планирования и проведения лучевой терапии на современном линейном ускорителе электронов при злокачественных новообразованиях головы и шеи
2.6.2.1	Возможности радиотерапевтического лечения на современном линейном ускорителе электронов при злокачественных новообразованиях головы и шеи. Особенности планирования и фиксации пациентов. Использование термопластических масок для фиксации пациентов при лечении опухолей области головы и шеи на современном линейном ускорителе электронов.
2.6.3	Особенности планирования и проведения лучевой терапии на современном линейном ускорителе электронов при первичных и вторичных опухолях головного мозга
2.6.3.1	Планирование стереотаксического облучения множественных очагов головного мозга с использованием различных методик конформного облучения, на планирующей станции Brainlab. Возможности радиотерапевтического лечения на современном линейном ускорителе электронов.

### РАЗДЕЛ 3.

#### Отработка умений и навыков сердечно-легочной реанимации – обучающий симуляционный курс (ОСК)

Код	Наименования тем, элементов и подэлементов
3.1	Отработка умений и навыков сердечно-легочной реанимации – обучающий симуляционный курс (ОСК)
3.1.1	Отработка умений и навыков базисной сердечно-легочной реанимации
3.1.1.1	Отработка на манекене-тренажере навыков оказания экстренной медицинской помощи в объеме первой врачебной помощи (базисное реанимационное пособие) при остановке дыхания и кровообращения: восстановление проходимости дыхательных путей, проведение искусственной вентиляции легких простейшими способами, проведение непрямого массажа сердца.
3.1.2	Отработка умений и навыков расширенной сердечно-легочной реанимации
3.1.2.1	Отработка на манекене-тренажере для проведения расширенной сердечно-легочной реанимации (СЛР) навыков оказания экстренной медицинской помощи в объеме первой врачебной помощи при клинической смерти с применением методов расширенной реанимации: восстановление проходимости дыхательных путей, выполнение интубации трахеи, введение ларингеальной маски, выполнение коникотомии или трахеостомии, проведение искусственной вентиляции легких с помощью мешка Амбу или аппарата искусственной вентиляции легких, проведение непрямого массажа сердца, выполнение электрической дефибрилляции, приобретение навыков локализации магистральных сосудов, выбор и введение лекарственных препаратов при проведении СЛР, контроль качества реанимационных мероприятий.

## 8. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

8.1. Тематика учебных занятий и их содержание для совершенствования компетенций:

### Лекционные занятия

№	Тема лекции	Содержание лекций	Совершенствуемые компетенции
1.	Радиобиологические основы лучевой терапии	1.1	ПК-1, ПК-2, ПК-3
2.	Современные подходы к лучевой терапии злокачественных новообразований и ее дозиметрическое планирование.	1.2	ПК-1, ПК-2, ПК-3
3.	Техническое устройство современных радиотерапевтических линейных ускорителей	2.1	ПК-1, ПК-2, ПК-3
4.	Принципы радиационной безопасности при работе на радиотерапевтических линейных ускорителях	2.2	ПК-1, ПК-2, ПК-3

### Практические занятия:

№	Тема практических занятий	Содержание практического занятия	Совершенствуемые компетенции
1.	Техническое устройство современных радиотерапевтических линейных ускорителей	2.1	ПК-1, ПК-2, ПК-3
2.	Принципы радиационной безопасности при работе на радиотерапевтических линейных ускорителях	2.2	ПК-1, ПК-2, ПК-3
3.	Предлучевая подготовка и дозиметрическое планирование	2.3	ПК-1, ПК-2, ПК-3
4.	Лучевая терапия на современном линейном ускорителе электронов	2.4	ПК-1, ПК-2, ПК-3
5.	Методы повышения конформности облучения при традиционной дистанционной лучевой терапии и стереотаксисе на современном линейном ускорителе электронов	2.5	ПК-1, ПК-2, ПК-3
6.	Особенности планирования и проведения лучевой терапии на современном линейном ускорителе электронов у пациентов с отдельными видами злокачественных новообразований	2.6	ПК-1, ПК-2, ПК-3

### Обучающий симуляционный курс:

№	Тема ОСК	Содержание	Совершенствуемые компетенции
1.	Отработка умений и навыков сердечно-легочной реанимации – обучающий симуляционный курс (ОСК)	3.1 Отработка практических навыков сердечно-легочной реанимации на муляже-имитаторе человеческого тела	ПК-1

8.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

#### Основная литература:

1. Иванов С. Д., Корытова Л. И. Предсказательные маркёры эффективности лучевой и химиолучевой терапии в онкологии. – СПб.: Фолиант, 2013. – 112 с.
2. Лучевая диагностика и терапия в акушерстве и гинекологии: национальное руководство / под ред. Л. В. Адамяна, В. Н. Демидова, А. И. Гуса, И. С. Обельчака. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 656 с.
3. Лучевая диагностика и терапия в гастроэнтерологии: национальное руководство / под ред. Г. Г. Кармазановского. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 920 с.

4. Лучевая диагностика и терапия заболеваний головы и шеи: национальное руководство / под ред. Т. Н. Трофимовой. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 888 с.
5. Лучевая диагностика и терапия в урологии: национальное руководство / под ред. А. И. Громова, В. М. Буйлова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 544 с.
6. Терапевтическая радиотерапия: национальное руководство / под ред. А.Д. Каприна, Ю.С. Мардынского – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 704 с.
7. Хансен Эрик К., Роач Мэк Ш. Лучевая терапия в онкологии: руководство: пер. с англ. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 992 с.

#### Дополнительная литература

1. Асахин С. М., Вальков М. Ю. Основы радиотерапии: учебное пособие. – Архангельск: СГМУ, 2008. – 127 с.
2. Гребенюк А. Н. Медицинские средства профилактики и терапии радиационных поражений: учебное пособие. – СПб.: Фолиант, 2011. – 92 с.
3. Гребенюк А. Н. Основы радиобиологии и радиационной медицины: учебное пособие. – СПб.: Фолиант, 2012. – 225 с.
4. Ильин Н. В., Виноградова Ю. Н., Иванова Е. И. Современные объемы облучения и дозы при лучевой терапии больных лимфомой Ходжкина: учебное пособие. – СПб.: РНЦРХТ, 2015. – 52 с.
5. Ильин Н. В., Виноградова Ю. Н., Чумаченко А. И. Современные объемы облучения и дозы при лучевой терапии больных экстранодальными лимфомами: учебное пособие. – СПб.: РНЦРХТ, 2016. – 28 с.
6. Интраоперационная электронная и дистанционная гамма-терапия злокачественных новообразований / под ред. Е. Л. Чойнзонова, Л. И. Мусабаевой. – Томск: НТЛ, 2006. – 216 с.
7. Мусабаева Л. И., Жогина Ж. А., Слонимская Е. М., Лисин В. А. Современные методы лучевой терапии рака молочной железы. – Томск: НТЛ, 2003. – 200 с.
8. Мусабаева Л. И., Слонимская Е. М., Лисин В. А., Дорошенко А. В. Интраоперационная электронная и дистанционная гамма-терапия больных раком молочной железы. – Томск: НТЛ, 2012. – 180 с.
9. Новиков С. Н., Канаев С. В., Брянцева Ж. В., Крживицкий П. И., Криворотько П. В., Семглазов В. Ф., Пономарева О. И., Акулова И. А., Попова Н. С., Новиков Р. В., Рогачев М. В. Внутритканевая брахитерапия источниками высокой мощности дозы в лечении больных раком молочной железы: учебное пособие для обучающихся в системе высшего и дополнительного профессионального образования. – СПб.: НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова, 2017. – 60 с.
10. Новиков С. Н., Новиков Р. В., Канаев С. В., Рогачев М. В., Ильин Н. Д., Готовчикова М. Ю. Высокодозная брахитерапия в лечении больных раком предстательной железы: учебно-методическое пособие для обучающихся в системе высшего и дополнительного профессионального образования. – СПб.: НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова, 2016. – 40 с.
11. Основы лучевой диагностики и терапии: национальное руководство / под ред. С. К. Тернового. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 992 с.
12. Сокуренок В. П., Николаева Е. Н., Виноградова Ю. Н., Виноградов В. М., Рогачев М. В. Лучевая терапия опухолей кожи: учебное пособие для обучающихся в системе высшего и дополнительного профессионального образования. – СПб.: РНЦРХТ; НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова. – 2016. – 56 с.

#### Базы данных, информационно-справочные системы:

1. Moodle
2. Научная электронная библиотека: eLIBRARY.RU
3. Электронная библиотечная система IPRbooks

4. Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов: [www.dissercat.com](http://www.dissercat.com)
5. Министерство здравоохранения РФ: [www.rosminzdrav.ru](http://www.rosminzdrav.ru)
6. Комитет по здравоохранению Санкт-Петербурга: [zdrav.spb.ru](http://zdrav.spb.ru)
7. Комитет по здравоохранению Ленинградской области: [www.health.lenobl.ru](http://www.health.lenobl.ru)
8. Научная сеть: [scipeople.ru](http://scipeople.ru)
9. Российская национальная библиотека: [www.nlr.ru](http://www.nlr.ru)

Программное обеспечение:

1. Система дистанционного обучения «Moodle»
2. Windows 7 Enterprise
3. Windows Thin PC MAK
4. Windows Server Standard 2008 R2
5. Microsoft Office Standard 2010 with SP1
6. Microsoft Office Professional Plus 2013 with SP1
7. Microsoft Office Professional Plus 2007
8. IBM SPSS Statistics Base Authorized User License
9. Программный комплекс «Планы» версии «Планы Мини»
10. ABBYY FineReader 12 Professional Full Academic

Интернет-сайты

Отечественные:

- <http://www.rosoncweb.ru>
- <http://www.hematology.ru>
- <http://oncology.ru>
- <http://www.doktor.ru/onkos>
- <http://03.ru/oncology>
- [http://science.rambler.ru/db/section\\_page.html?s=111400140&ext\\_sec=](http://science.rambler.ru/db/section_page.html?s=111400140&ext_sec=)
- <http://www.consilium-medicum.com/media/onkology>
- <http://www.esmo.ru>
- <http://www.llood.ru>
- <http://www.niioncologii.ru>

Зарубежные:

- <http://www.mymedline.com/cancer>
- <http://www.biomednet.com>
- <http://www.cancerbacup.org.uk>
- <http://www.cancerworld.org/ControlloFL.asp>
- <http://www.bioscience.org>
- <http://www.medicalconferences.com>
- <http://www.meds.com>
- <http://oncolink.upenn.edu>
- <http://www.chemoemboli.ru>
- <http://www.cancernetwork.com>
- <http://www.sgo.org>
- <http://www.elsevier.com/inca/publications/store>
- <http://auanet.org>
- <http://www.eortc.be/home/gugroup>
- <http://uroweb.nl/eau>
- <http://www.urolog.nl>
- <http://www.breastcancer.net>
- <http://www.iaslc.org>

- <http://www.elsevier.nl/gejng/10/30/34/show>
- <http://www.pain.com/cancerpain/default.cfm>
- <http://www.lib.uiowa.edu/hardin/md/ej.html>
- [http://www.cancer.gov/search/cancer\\_literature](http://www.cancer.gov/search/cancer_literature)
- <http://highwire.stanford.edu>
- <http://www.asco.org>
- <http://www.esmo.org>

8.3. Материально-техническое обеспечение, необходимое для организации всех видов дисциплинарной подготовки:

- учебные аудитории, оснащенные материалами и оборудованием для проведения учебного процесса, в том числе электронного обучения;
- клинические базы ФГБУ «НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России;
- аудиторный и библиотечный фонд, в том числе дистанционные и электронные возможности, для самостоятельной подготовки обучающихся.

8.4. Кадровое обеспечение:

Реализация Программы осуществляется профессорско-преподавательским составом, состоящим из специалистов, систематически занимающихся научной и научно-методической деятельностью со стажем работы в системе высшего и/или дополнительного профессионального образования в сфере здравоохранения не менее 5 лет.

## **9. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И АТТЕСТАЦИИ**

9.1. Текущий контроль хода освоения учебного материала проводится в форме устного опроса. Промежуточный контроль проводится в форме тестирования.

9.2. Итоговая аттестация обучающихся по результатам освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации проводится в форме зачета, в котором предусматривается компьютерное тестирование в системе дистанционного обучения.

9.3. Обучающиеся допускаются к итоговой аттестации после изучения Программы в объеме, предусмотренном учебным планом.

9.4. Обучающиеся, освоившие Программу и успешно прошедшие итоговую аттестацию, получают удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

### **Контрольные вопросы:**

1. Определение радиобиологии, основные постулаты.
2. Виды ионизирующего излучения, применяемого с лечебной целью.
3. Основы дозиметрии. Понятия о дозе и ее эквиваленты.
4. Системные и внесистемные единицы измерения ионизирующего излучения, практическое значение.
5. Технические средства дозиметрии, виды дозиметров, применяющихся в радиотерапевтических подразделениях.
6. Преимущества высокоионизирующих излучений.
7. Цели радикальной лучевой терапии.
8. Понятие об экспозиционной дозе.
9. Понятие об эквивалентной дозе.
10. Понятие об эффективной дозе.
11. Контактные виды радиотерапии.
12. Фракционированная лучевая терапия.

13. Радиобиологические основы фракционирования.
14. Виды фракционирования, применяющиеся в современных лечебных аппаратах.
15. Стереотаксическая лучевая терапия, определение, методы, показания.
16. Стереотаксическая радиохирurgia, отличие от стереотаксической лучевой терапии, определение, методы, показания.
17. Радиомодификаторы, виды, современные подходы к использованию радиомодификаторов.
18. Основные представления о конформности облучения и конформной лучевой терапии.
19. Виды конформной лучевой терапии.
20. Интенсивно модулируемая лучевая терапия.
21. Возможности к проведению интенсивно модулируемой лучевой терапии на современном линейном ускорителе электронов.
22. Технические аспекты планирования и проведения интенсивно модулируемой лучевой терапии на современном линейном ускорителе электронов.
23. Преимущества и недостатки интенсивно модулируемой лучевой терапии в сравнении с другими методами облучения, области возможного применения.
24. Лучевая терапия, корректируемая по изображениям (IGRT), суть методики.
25. Возможности к проведению лучевой терапии корректируемой по изображениям (IGRT), на современном линейном ускорителе электронов.
26. Преимущества и недостатки лучевой терапии, корректируемой по изображениям (IGRT), в сравнении с другими методами облучения, области возможного применения.
27. Понятие о методике объемно модулируемой лучевой терапии по технологии Rapid Arc.
28. Возможности применения объемно модулируемой лучевой терапии по технологии Rapid Arc на современном линейном ускорителе электронов.
29. Особенности применения объемно модулируемой лучевой терапии по технологии Rapid Arc на современном линейном ускорителе электронов, при лечении опухолевых поражений головного мозга.
30. Предлучевая подготовка, основные этапы.
31. Формирование полей лучевого лечения.
32. Контроль качества полей лучевого лечения.
33. Закономерности формирования полей лучевого лечения.
34. Биологическое действие ионизирующих излучений. Дозиметрия.
35. Меры защиты медицинского персонала, пациентов и населения при использовании аппаратов для дистанционной лучевой терапии.
36. Понятие об изодозных кривых, принцип их формирования.
37. Основные виды объемов лучевого лечения.
38. Понятие о GTV (Gross Tumor Volume) объеме, практическое значение.
39. Понятие о CTV (Clinical Target Volume – клинический объем опухоли) объеме, практическое значение.
40. Требования к современному программному обеспечению для проведения дозиметрического планирования.
41. Понятие об «органах риска» (OAR – Organ At Risk) при проведении дозиметрического планирования.
42. Эволюция технического развития линейных ускорителей электронов. Пять поколений линейных ускорителей.
43. Основные технические элементы стандартного линейного ускорителя.
44. Дополнительные технические элементы стандартного линейного ускорителя.
45. Техническое устройство современного линейного ускорителя электронов. Основные детали и узлы.

46. Техническое оснащение и строение помещения для линейного ускорителя («каньон»).
47. Устройство многолепесткового коллиматора (MLC) современного линейного ускорителя электронов. Наиболее частые технические неполадки.
48. Устройство лечебного стола и сопутствующего оборудования для ориентации лечебного стола в пространстве.
49. Настройка и управление лечебным столом.
50. Устройство Гантри современного линейного ускорителя электронов.
51. Базовое представление о техническом устройстве головки линейного ускорителя. Первичные и вторичные коллиматоры. Дозиметрические камеры. Фильтры для создания электронного пучка.
52. Принцип формирования потока электронов внутри ускоряющей части линейного ускорителя. Клистроны и магнетроны.
53. Понятие о мониторной единице (MU), ее значение.
54. Встроенная система OBI современного линейного ускорителя электронов.
55. Принцип действия компьютерной томографии на конических пучках (Cone Beam CT – CBCT). Ее роль в проведении современной радиотерапии.
56. Дополнительное оборудование каньона линейного ускорителя, позволяющее проводить лучевую терапию, корректируемую по изображениям. Система EhasTrac.
57. Использование инфракрасных маркёров и встроенной видео и инфракрасной камеры для корректировки лучевой терапии, в том числе при стереотаксисе.
58. Калибровка системы OBI.
59. Калибровка системы CBCT.
60. Калибровка системы EhasTrac.
61. Лучевая терапия, синхронизированная с дыханием пациента. Виды синхронизации.
62. Роль синхронизации с дыханием, в проведении более высоко-конформной лучевой терапии.
63. Дополнительное оборудование необходимое для проведения респираторной синхронизации, программное обеспечение.
64. Виды термопластических масок для фиксации пациентов, методика накладывания масок.
65. Первичное и вторичное опухолевое поражение головного мозга. Возможности радиотерапевтического лечения на современном линейном ускорителе электронов.
66. Злокачественные новообразования головы и шеи. Возможности радиотерапевтического лечения на современном линейном ускорителе электронов.
67. Планирующая станция Brainlab.
68. Программное обеспечение планирующей станции Brainlab.
69. Рак легких. Возможности радиотерапевтического лечения на современном линейном ускорителе электронов.
70. Роль лучевой терапии, синхронизированной с дыханием в лечении рака легкого.
71. Основные устройства используемые для синхронизации дыхания.
72. Современные альтернативные виды радиотерапевтических установок (Gamma-knife, Cyberknife, Tomotherapy-Ni-Art и др.) их преимущества и недостатки.
73. Инфракрасные фантомы. Рентгеновские фантомы. Техника настройки.
74. Техника безопасности работы на современном линейном ускорителе электронов.
75. Наиболее частые проблемы, возникающие при работе с линейным ускорителем электронов.
76. Основные алгоритмы устранения проблем, возникающих при работе с современным линейным ускорителем электронов.
77. Основоположники мировой и отечественной радиотерапии.
78. Основные этапы развития дистанционной лучевой терапии.
79. История отделения радиотерапии НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова.

80. Общественное здоровье и здравоохранение как наука и предмет преподавания. Уровни изучения общественного здоровья.

81. Основные тенденции изменения здоровья населения и демографической ситуации в Российской Федерации в начале XXI века.

82. Современные принципы, цели и задачи государственной политики здравоохранения. Основные направления развития здравоохранения Российской Федерации.

83. Организационно-функциональная структура системы здравоохранения Российской Федерации.

84. Организация радиотерапевтической службы в Российской Федерации.

85. Организационно-правовые основы медицинской деятельности.

86. Основные права и обязанности граждан в сфере охраны здоровья в соответствии с Федеральным Законом Российской Федерации «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

87. Основные права медицинских и фармацевтических работников в соответствии с Федеральным Законом Российской Федерации «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

88. Понятие о врачебной ошибке.

89. Врачебное преступление.

90. Виды юридической ответственности медицинских и фармацевтических работников.

### Тестовые задания:

Инструкция: выберите один или несколько правильных ответов.

1. К ионизирующим излучениям относятся

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	квантовое (фотонное) и корпускулярное	+
б	световое (видимая часть спектра)	
в	ультрафиолетовое	
г	лазерное	
д	инфракрасное	

2. Под ионизацией понимается

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	вырывание электрона с внутренней оболочки нейтрального атома	
б	соединение электрона с нейтральным атомом	+
в	присоединение электрона к нейтральному атому	
г	вырывание электрона с удаленной от ядра электронной оболочки атома	

3. Непосредственно ионизирующими излучениями считаются

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	тормозное рентгеновское высоких энергий	
б	электронное и протонное	+
в	нейтронное	
г	$\gamma$ -излучение	
д	тормозное рентгеновское низких энергий	



4. Тормозное рентгеновское излучение – это

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	$\gamma$ -излучение некоторых радионуклидов	
б	поток электронов, получаемых в ускорителях	
в	излучение, возникшее при торможении ускоренных электронов на мишени	+
г	излучение, возникшее при изменении энергетического состояния атома	
д	эмиссия электронов с катода рентгеновской трубки	

5. С электронами атомов взаимодействуют следующие виды ионизирующих излучений

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	отрицательные $\pi^-$ -мезоны и нейтроны	
б	электроны	+
в	протоны	+
г	фотоны	+

6. Процессы взаимодействия электронного излучения с веществом – это

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	комптоновское рассеяние и радиационный захват	
б	столкновение со связанными и свободными электронами атомов	+
в	торможение ядрами атомов	+
г	фотоэлектрическое поглощение	

7. Поглощенная доза – это энергия

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	поглощенная в 1 см <sup>3</sup> вещества	
б	поглощенная в единице массы облученного объема	+
в	поглощенная во всей массе облученного объема	
г	поглощенная в единице массы за единицу времени	
д	переданная веществу фотоном или частицей на единице длины их пробега	

8. Относительная глубинная доза  $\gamma$ -излучения – это

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	доза излучения на некоторой глубине в облучаемом теле	
б	отношение дозы излучения на некоторой глубине в теле к дозе на ее поверхности	
в	отношение дозы излучения на некоторой глубине к дозе в максимуме ионизации	+
г	отношение дозы излучения на некоторой глубине в теле к дозе на глубине 15 см	+

9. Карта изодоз дистанционного пучка  $\gamma$ -излучения – это

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	распределение процентных глубинных доз по всему сечению пучка излучения, лежащему в плоскости центрального луча	+
б	распределение процентных глубинных доз по центральному лучу пучка	
в	распределение процентных глубинных доз по любому сечению пучка излучения	+
г	суммарное распределение процентных глубинных доз в поперечном сечении при многопольном статическом облучении	

10. Неоднородность облучаемого объема обусловлена всем перечисленным, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	включенных в объем органов, имеющих плотность порядка 1 г/см <sup>3</sup>	+
б	включенных в объем органов и тканей с плотностью, отличающейся от плотности мышечной ткани	
в	костной ткани	
г	воздушных полостей	
д	легочной ткани	

11. Особенности распределения глубинной дозы при облучении электронами высокой энергии (10-20 МэВ)

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	максимум дозы находится на поверхности облучаемого тела, глубинная доза медленно убывает	
б	максимум дозы находится на некоторой глубине под поверхностью, глубинная доза резко убывает	
в	максимум дозы находится на поверхности, глубинная доза резко убывает	+
г	максимум дозы находится на некоторой глубине под поверхностью, глубинная доза медленно убывает	
д	максимум дозы находится в воздухе, глубинная доза медленно убывает	

12. Энергия терапевтического электронного пучка составляет

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	20-100 КэВ	
б	0,5-1,0 МэВ	+
в	5-20 МэВ	
г	25-50 МэВ	

13. Существует следующая зависимость процентной глубинной дозы от эффективной энергии тормозного рентгеновского излучения

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	не зависит от энергии	
б	с увеличением эффективной энергии уменьшается	
в	с увеличением эффективной энергии увеличивается	+
г	при эффективной энергии 5-10 МэВ уменьшается	

14. Параметрами низкоэнергетического рентгеновского излучения для планирования лучевого лечения являются все перечисленные, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	эффективной энергии или слоя половинного ослабления (СПО)	
б	напряжения генерирования	
в	площади поля облучения	
г	анодного тока	+
д	расстояния источник-поверхность (РИП)	

15. Регулярному контролю подлежат все следующие параметры тормозного пучка линейного ускорителя (E = 10-20 МэВ), кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	светового и радиационного полей	
б	симметрии радиационного поля относительно его оси	
в	относительного распределения дозы излучения вдоль оси пучка	
г	мощности экспозиционной дозы излучения в воздухе	+

16. Регулярному контролю подлежат параметры электронного пучка линейного ускорителя, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	осевого относительного распределения дозы излучения	
б	симметрии радиационного поля относительно его оси	
в	дозы в опорной точке в фантоме для калибровки монитора ускорителя	
г	светового и радиационного полей	+

17. При планировании подвижного облучения указывают физико-технические параметры, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	размера поля на уровне центра вращения головки аппарата	
б	угла вращения	
в	глубины центра вращения в облучаемом теле по вертикали	
г	расстояния источник-поверхность (РИП)	+

18. При дозиметрическом планировании многопольного статического облучения с постоянным РИЦ используются все перечисленные параметры, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	глубины положения центра пересечения пучков по каждому направлению	
б	дозы в максимуме ионизации	
в	дозы в центре пересечения осей пучков	+
г	отношения ткань-воздух	

19. При планировании многопольного статического облучения с постоянным РИП используются все физико-технические параметры, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	размера поля на уровне поверхности	
б	размера поля на уровне пересечения осей пучков излучения	+
в	равных доз в максимуме ионизации со всех направлений	
г	равного времени облучения со всех направлений	

20. Теория «мишени» – это

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	воздействие ионизирующего излучения на ферменты	
б	воздействие на генетический аппарат	+
в	воздействие на молекулы ДНК и РНК	+
г	повреждение оболочки клетки	

21. Теория непрямого действия ионизирующего излучения на клетку – это

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	воздействие на ферменты	+
б	гидролиз воды	
в	повреждение молекул ДНК и РНК	
г	повреждение генетического аппарата клетки	

22. Высокую степень радиочувствительности имеют все перечисленные органы и ткани, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	лимфоидной ткани	
б	кожи	+
в	тимуса	
г	костного мозга	

23. Основные механизмы физического взаимодействия ионизирующих излучений с веществом

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	ионизация молекул	+
б	передача заряда	
в	возбуждение молекул	+
г	гидролиз воды	

24. К видам радиохимических реакций относятся

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	спонтанная диссоциация	+
б	передача заряда	+
в	реакция с отрицательным ионом	+
г	реакция с нейтральной молекулой	+

25. Среднюю степень радиочувствительности имеют все перечисленные органы и ткани, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	слизистых оболочек полости рта	
б	слизистой оболочки пищевода	
в	слизистой оболочки мочевого пузыря	
г	мышечной ткани	+

26. Опухолевая клетка чувствительна к ионизирующему излучению в фазах клеточного цикла, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	фазы митоза (m)	
б	пресинтетической фазы (S1)	
в	фазы синтеза (S)	+
г	постсинтетической фазы (S2)	

27. Показаниями для применения крупных фракций являются

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	радикальная программа лучевой терапии при радиорезистентных опухолях	
б	предоперационное облучение при операбельных опухолях	+
в	послеоперационное облучение	
г	паллиативная лучевая терапия при метастазах в костях	+

28. Расщепленный курс лучевой терапии – это

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	облучение в течение 3-4 недель, перерыв 2-3 недели, облучение до суммарных очаговых доз 60-76 Гр	+
б	облучение через день до суммарных очаговых доз (СОД) 60-70 Гр	
в	облучение 2 раза в неделю до СОД = 60-70 Гр	
г	облучение один раз в неделю до СОД = 60-70 Гр	

29. Цели предоперационной лучевой терапии методом обычного фракционирования – все, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	разрушения малодифференцированных опухолевых клеток	
б	перевода опухоли из неоперабельного состояния в операбельное	
в	нанесения летальных повреждений субклиническим очагам опухолевого роста	
г	улучшения заживления раны	+

30. Задачами послеоперационного облучения являются все перечисленные, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	снижения числа местных рецидивов	
б	снижения числа метастазов в регионарных лимфатических узлах	
в	снижения числа отдаленных метастазов	
г	улучшения заживления послеоперационного шва	+

31. Симптомами общей лучевой реакции являются все перечисленные, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	головной боли	
б	нарушения сна	
в	неустойчивого настроения	
г	повышения аппетита	+

32. Сухой эпидермит возникает после подведения следующих суммарных очаговых доз

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	20-25 Гр	
б	26-30 Гр	
в	31-35 Гр	
г	40-45 Гр	+

33. Влажный эпидермит возникает после подведения следующих суммарных очаговых доз

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	20-25 Гр	
б	30-35 Гр	
в	40-45 Гр	
г	свыше 60 Гр	+

34. Толерантной для головного мозга при обычном фракционировании является доза

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	10-19 Гр	
б	20-29 Гр	
в	30-35 Гр	+
г	36-40 Гр	

35. Толерантной для легкого при обычном фракционировании является доза

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	10-19 Гр	
б	20-24 Гр	
в	25-30 Гр	
г	30-35 Гр	+

36. Толерантной для миокарда при обычном фракционировании является доза

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	20-29 Гр	
б	30-39 Гр	
в	45 Гр	+
г	50 Гр	

37. Толерантной для пищевода при обычном фракционировании является доза

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	30-39 Гр	
б	40-49 Гр	
в	60 Гр	+
г	65 Гр	

38. С помощью модели номинальной стандартной дозы (НСД) при разработке режима фракционирования могут быть определены все перечисленные параметры, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	разовой дозы	
б	полного времени облучения	
в	площади поля облучения	+
г	числа фракций (сеанса)	

39. Факторы ВДФ (время-доза-фракционирование) – это

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	суммарная поглощенная доза в некоторой точке облучаемой ткани, подведенная за определенное число фракций	
б	количественная оценка эффекта облучения по критерию частичной толерантности нормальной соединительной ткани	
в	количественная оценка эффекта облучения по критерию предельной толерантности нормальной соединительной ткани	+
г	среднее значение поглощенной дозы в объеме облучения	

40. Нестандартными считаются следующие режимы фракционирования

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	облучение через день равными дозами	
б	динамическое фракционирование	+
в	мультифракционирование	+
г	облучение раз в неделю равными дозами	

41. Динамическое фракционирование – это

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	ежедневное облучение крупными равными дозами	
б	облучение раз в неделю равными дозами	
в	облучение 2-3 раза в день равными дозами с интервалом 4-6 часов	
г	облучение разными дозами, подводимыми через равные интервалы времени один раз в день	+

42. Кумулятивный радиационный эффект (КРЭ) – это

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	количественная оценка эффекта облучения по критерию частичной толерантности нормальной соединительной ткани	
б	количественная оценка постепенного накопления эффекта облучения в нормальной соединительной ткани	+
в	количественная оценка эффекта облучения по критерию предельного уровня нормальной соединительной ткани	
г	интегральная доза облучения в опухолевом объеме	

43. Использование моделей НСД, ВДФ и КРЭ имеет ограничения по

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	числу фракций	
б	мощности дозы излучения	
в	полного времени курса лучевого лечения	
г	всему перечисленному	+

44. Для стохастических эффектов характерно все перечисленное, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	наличия порога дозы	+
б	отсутствия порога дозы	
в	отсутствия связи между дозой и тяжестью проявления эффекта	
г	наличия связи между дозой и вероятностью проявления	

45. Пороговая доза для возникновения рвоты при равномерном однократном облучении всего тела

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	0,5 Гр	+
б	5 бэр	
в	50 рад	+
г	100 бэр	

46. К гигиеническим нормативам внутреннего облучения лиц категории А относится все, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	предельно допустимых доз (ПДД)	
б	предела дозы (ПД)	+
в	предельно допустимого годового поступления радионуклида через органы дыхания (ПДП)	
г	допустимого содержания радионуклида в воздухе рабочей зоны (ДСА)	

47. К гигиеническим нормативам внешнего облучения лиц категории Б относится все, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	предельно допустимой дозы (ПДД)	+
б	предела дозы (ПД)	
в	допустимой мощности дозы (ДМД)	
г	допустимой плотности потока частиц (ДППЧ)	

48. Эквивалентная доза определяется

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	в рентгенах	
б	в радах	
в	в зивертах	+
г	в бэрах	+

49. Для пациента неоправданными являются все следующие условия облучения, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	превышения толерантных доз	
б	возникновения выраженных местных лучевых реакций кожи	
в	возникновения генетических эффектов	+
г	лучевых повреждений плода	

50. К принципам радиационной безопасности относится всё перечисленное, исключая

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	защиту расстоянием и экранами	+
б	непревышение установленного дозового предела	
в	возможность всякого необоснованного облучения'	
г	снижения дозы излучения до возможно низкого уровня	

51. Предельно допустимые дозы внешнего и внутреннего облучения I группы критических органов (БЭР/год)

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	0,5	
б	5	+
в	10	
г	15	

52. Основные факторы радиационной безопасности при работе современного линейного ускорителя электронов – все, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	пучков электронов	
б	озона и окислов азота	+
в	тормозного излучения	
г	фотонейтронов	

53. Работы III класса могут проводиться во всех перечисленных помещениях, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	любого помещения без специальных требований радиационной безопасности	+
б	отдельных помещений, соответствующих требованиям химической лаборатории	
в	отдельной части здания	
г	пристройки к зданию	



54. Мероприятиями, исключаяющими нестохастические эффекты у больных отделений лучевой терапии, являются всё перечисленное, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	правильного выбора физико-технических условий облучения	
б	защиты здоровых тканей	
в	высокой квалификации медицинского персонала	
г	организации индивидуального дозиметрического контроля персонала	+

55. Дистанционная лучевая терапия – это метод

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	лучевого лечения с использованием облучения внешними пучками	+
б	лучевого лечения с использованием источников излучения, вводимых в естественные полости человека	
в	лучевого лечения с использованием источников излучения, вводимых в ткань опухоли	
г	облучения радиоактивными препаратами, имеющими тропность к опухоли	
д	эндолимфатического введения радионуклидов	

56. Для дистанционной электронной терапии используются следующие аппараты

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	линейные ускорители электронов	+
б	бетатроны	+
в	циклотроны	
г	аппараты для короткодистанционной рентгенотерапии	

57. Способами облучения при статической дистанционной лучевой терапии являются все, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	однополюсного облучения	
б	двухполюсного облучения	
в	секторного облучения	+
г	облучения с формирующими устройствами	
д	многополюсного облучения	

58. В дистанционной лучевой терапии используются перечисленные формирующие устройства, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	защитных блоков	
б	клиновидных фильтров	
в	решетчатых диафрагм	
г	аппликаторов	+

59. Радиочувствительность опухоли увеличивается при использовании всех перечисленных методов воздействия, кроме применения

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	радиосенсибилизаторов	
б	радиопротекторов	+
в	гипербарической оксигенации	
г	гипертермии	

60. При проведении дистанционной лучевой терапии используются все режимы облучения, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	традиционного фракционирования	
б	непрерывного облучения	+
в	однократного облучения	
г	динамического фракционирования	

61. При составлении топометрической карты используются все перечисленные методы, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	рентгенометрического метода	
б	компьютерной томографии	
в	ядерно-магнитной резонансной томографии	
г	анатомических атласов	+

62. Для переноса топографии опухоли и окружающих тканей и органов могут использоваться все перечисленные методы и средства, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	поперечной и компьютерной томографии	
б	масштабных линеек	
в	симулятора	
г	рентгеноскопии	+

63. Выбор объема облучения зависит от всех перечисленных факторов, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	наличия регионарных метастазов	
б	наличия отдаленных метастазов	
в	прорастания опухолью соседних органов	
г	клинической формы роста опухоли	+

64. Определение объема облучения проводится

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	по разметочным рентгенограммам с помощью глубинных сеток и масштабных линеек	+
б	с использованием симулятора	+
в	во время рентгеноскопии	
г	по данным компьютерной и ЯМР-томографии	+

65. Ориентация полей облучения на поверхности тела больного проводится

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	по разметочным рентгенограммам с помощью глубинных сеток	+
б	с помощью трафарета при лечении с фигурных полей	+
в	с помощью рентгеноскопии	
г	с помощью ультразвукового исследования (УЗИ)	

66. Радикальная программа лучевой терапии включает

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	облучение первичной опухоли, зон клинического и субклинического метастазирования поглощенными дозами, достаточными для полной регрессии опухолевых очагов	+
б	облучение первичной опухоли и зон клинического метастазирования	
в	облучение зон регионарного метастазирования после хирургического вмешательства	+
г	облучение отдаленных метастазов	

67. Паллиативная программа лучевой терапии включает

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	облучение первичной опухоли	+
б	облучение первичной опухоли и зон регионарного метастазирования небольшими дозами	+
в	облучение очагов поражения для снятия боли	

68. Симптоматическая лучевая терапия – это

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	локальное облучение первичного или метастатического очага для снятия определенного симптома (боли, удушья и др.)	+
б	облучение зон лимфооттока после нерадикальной операции	
в	облучение послеоперационного рубца при нерадикальной операции	
г	облучение послеоперационного рубца и зон регионарного метастазирования при нерадикально выполненной операции	

69. Для радикальной программы лучевой терапии могут использоваться все перечисленные виды лучевой терапии, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	дистанционной лучевой терапии	
б	внутриклеточной лучевой терапии	
в	короткодистанционной рентгенотерапии	
г	внутриполостной лучевой терапии	+

70. Лучевая терапия в комбинации с хирургическим вмешательством применяется при всех перечисленных стадиях заболевания, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	II стадии заболевания	
б	III стадии	
в	IV стадии заболевания	+
г	малодифференцированных опухолей, независимо от стадии процесса	

71. Лучевая терапия в комбинации с лекарственной терапией применяется при всех перечисленных стадиях заболевания, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	I-II стадии рака, при высокой степени дифференцировки клеток	+
б	генерализованных форм злокачественных опухолей	
в	малодифференцированных форм рака	
г	после нерадикально выполненной операции	

72. Первичные опухоли головного мозга среди всех злокачественных новообразований составляют

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	1-2 %	
б	2-6 %	+
в	7-10 %	
г	11-15 %	

73. Допускается ли возможность повреждения здоровых тканей при достижении их толерантной дозы облучения?

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	не допускается	
б	допускается в пределах 5 %	+
в	допускается в пределах 1 %	

74. Какое фракционирование чаще используется при послеоперационном облучении ложа удаленного метастаза рака молочной железы в головном мозге?

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	5 – 6 Гр	
б	1 – 1,8 Гр	
в	2 – 3 Гр	+
г	6 – 8 Гр	

75. Какой режим фракционирования предпочтительно использовать при лучевой терапии злокачественных опухолей у детей?

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	ускоренное фракционирование	
б	гиперфракционирование	+
в	облучение крупными фракциями	
г	ускоренное гиперфракционирование	

76. Какой вид фиксирующих устройств используется при лечении на современном линейном ускорителе электронов?

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	вакуумные матрасы	+
б	неинвазивная фиксация с помощью термопластической маски	+
в	инвазивная фиксация с помощью стереотаксической рамки	

77. Основное отличие аппарата Кибер-нож от аппарата Гамма-нож

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	облучение поверхностных опухолей	
б	облучение опухолей головного мозга	
в	облучение опухолей любой локализации	+

78. Сочетанный метод лучевой терапии включает в себя

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	два и более видов радиотерапии	+
б	лучевое и лекарственное лечение	
в	лучевое и хирургическое лечение	

79. Основной принцип планирования очаговой дозы при проведении лучевой терапии неопухолевых заболеваний

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	чем острее процесс, тем меньше должны быть разовые и суммарные дозы	+
б	чем острее процесс, тем больше должны быть разовые и суммарные дозы	
в	очаговые и суммарные дозы не зависят от активности процесса	

80. Задача планирования лучевой терапии состоит в создании таких условий, при которых

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	поглощенная доза в объеме мишени была бы в пределах 90-95 % от максимальной при минимуме дозы в здоровых тканях	+
б	поглощенная доза в объеме мишени была не менее 80 % от максимальной, в здоровых тканях допускается 60 % от максимума	
в	поглощенная доза в объеме мишени была 50 % от максимальной при 0 % в здоровых тканях	

81. Сокращение объемов облучения с целью минимизации воздействия на здоровые окружающие ткани до первичных размеров опухолевого очага проводят

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	по достижении суммарной дозы 20 Гр	
б	по достижении суммарной дозы 30 Гр	
в	по достижении суммарной дозы 50 Гр	+
г	сокращение нецелесообразно	

82. Задача планирования лучевой терапии состоит в создании таких условий, при которых

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	поглощенная доза в объеме мишени была бы в пределах 90-95 % от максимальной при минимуме дозы в здоровых тканях	+
б	поглощенная доза в объеме мишени была не менее 80 % от максимальной, в здоровых тканях допускается 60 % от максимума	
в	поглощенная доза в объеме мишени была 50 % от максимальной при 0 % в здоровых тканях	

83. Однократное лучевое воздействие в обязательном порядке осуществляется при использовании следующего метода облучения

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	конвенциональная лучевая терапия	
б	интенсивно-модулированная лучевая терапия	
в	интраоперационная лучевая терапия быстрыми электронами	+
г	стереотаксическая радиотерапия	

84. Основное отличие стереотаксической радиохирургии от классической радиотерапии состоит в

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	неоднократном облучении в сутки	
б	подведении суммарной очаговой дозы в опухоли, превышающей 80 Гр	
в	длительном общем времени облучения	
г	подведении запланированной дозы за одну процедуру облучения	+

85. К фиксирующим устройствам для лучевой терапии относят

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	термопластические маски	+
б	быстросохнущий биоклей	
в	поддерживающая решетка	
г	лазерные центраторы	

86. Выбором лечения листовидной опухоли является

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	лучевая терапия	
б	химиотерапия	
в	полное хирургическое лечение	+
г	иссечение подмышечных лимфатических узлов	

87. Рентгеновский симулятор – это

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	рентгенодиагностический аппарат, предназначенный для уточняющей диагностики после проведения РКТ	
б	рентгенодиагностический аппарат, специально приспособленный для разметки контуров (границ) радиационного поля	+
в	устройство, предназначенное для определения подвижности опухоли во время облучения пациента	

88. Маммографический признаки рака Педжета соска

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	утолщение кожи вокруг соска	
б	образование соска	
в	плеоморфные микрокальцинаты в расширенном протоке сегментарного или линейного распространения, утолщение кожи	+
г	экзема кожи соска	

89. Что называют топографо-дозиметрическим планом?

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	суммарное изодозное распределение	
б	дозиметрическая характеристика процедуры облучения	
в	анатомо-топографическая карта (срез тела больного на уровне опухолевого поражения) с отраженным на ней изодозным распределением	+
г	дозиметрический план процедуры облучения	

90. Использование интенсивно-модулированной лучевой терапии в клинике требует выполнения следующих условий

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	локализация облучаемой опухоли исключительно в головном мозге	
б	наличие точного изображения первичной опухоли и окружающих ее структур, жесткая иммобилизация пациента на лечебном столе радиотерапевтического аппарата	+
в	первичный очаг должен иметь поперечный диаметр, не превышающий 3 см	
г	опухоль должна иметь округлую форму и четкие границы органов	

91. Что относят к формирующим приспособлениям при проведении конвенционального облучения на современном линейном ускорителе электронов?

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	защитные блоки	+
б	многолепестковый коллиматор	
в	система порталной визуализации	
г	фиксирующие устройства	

92. На современном линейном ускорителе электронов возможно проведение всех следующих методик лучевой терапии, кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	VMAT	
б	IMRT	
в	HDR	+
г	IGRT	

93. Использование термопластических масок возможно при проведении лучевой терапии всех указанных локализаций кроме

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	предстательной железы	+
б	гортани	
в	прямой кишки	+
г	головного мозга	

94. Расщепленный курс лучевой терапии предполагает

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	перерыв в курсе лучевого лечения на 2-3 недели	+
б	перерыв сеанса облучения на несколько минут	
в	изменение величины разовой дозы в процессе лечения	

95. Указать длительность перерыва между процедурами облучения при ускоренном гиперфракционировании дозы

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	1-2 часа	
б	30-40 минут	
в	5-6 часов	+
г	3-4 часа	

96. Как результат лечения злокачественных опухолей (классификация ВОЗ), что означает понятие «прогрессирование»?

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	размеры опухоли не уменьшились и не увеличились	
б	опухоль на 10% увеличилась в размерах, но нет регионарных и отдаленных метастазов	
в	уменьшение опухолевых очагов менее 50 % или их увеличение менее чем на 25 %	
г	увеличение размеров опухолевых очагов более чем на 25 % или появление новых опухолевых очагов	+

97. Выберите условия, при которых возможна радикальная лучевая терапия

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	T1-2N0M0	+
б	T1N3M1	
в	T3N2M0	
г	T4N1M0	

98. Укажите опухоль, имеющую высокую радиочувствительность

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	ганглионейрома	
б	хондросаркома	
в	липосаркома	
г	нефробластома	+

99. Укажите опухоль, имеющую низкую радиочувствительность

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	лимфома Ходжкина	
б	мелкоклеточный рак легкого	
в	остеогенная саркома	+
г	нефробластома	

100. От чего зависит минимальный размер опухоли, доступной облучению на линейном ускорителе?

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	от параметров многолепестковых коллиматоров	+
б	от гистологии опухоли	
в	от расположения опухоли	
г	от энергии излучения	



## 11. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».
3. Федеральный закон Российской Федерации от 29.11.2010 № 326-ФЗ «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации».
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 08.12.2017 № 1492 «О Программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2018 год и плановый период 2019 и 2020 годов».
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».
6. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 08.10.2015 № 707н «Об утверждении квалификационных требований к медицинским и фармацевтическим работникам с высшим образованием по направлению подготовки «Здравоохранение и медицинские науки».
7. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 23.07.2010 № 541н «Об утверждении единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих», раздел «Квалификационные характеристики должностей работников в сфере здравоохранения».
8. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15.11.2012 № 915н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи населению по профилю «Онкология».
9. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 31.10.2012 № 560н (ред. от 02.09.2013) «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю «Детская онкология».
10. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 15.05.2012 № 543н «Об утверждении Положения об организации оказания первичной медико-санитарной помощи взрослому населению».
11. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 04.05.2012 № 477н «Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи».
12. Приказ Министерства здравоохранения РСФСР от 02.08.1991 № 132 «О совершенствовании службы лучевой диагностики» (с изменениями, внесенными Приказами Минздрава РСФСР от 16.06.1993 № 137 от 05.04.1996 № 128).
13. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28.02.2002 № 19 «О Типовой инструкции по охране труда для персонала рентгеновских отделений».
14. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 29.12.2014 № 930н «Об утверждении Порядка организации оказания высокотехнологичной медицинской помощи с применением специализированной информационной системы».