

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Калинин Р.Е.
Должность: Ректор
Дата подписания: 08.08.2026 09:44:44
Уникальный программный ключ:
40e1d729392b27c8c3c5e4145020da90ba799b43



Министерство здравоохранения Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

УТВЕРЖДЕН
учёным советом
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России
(протокол от 21.04.2026 N 9)

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Медицинская радиологическая техника

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА СПЕЦИАЛИТЕТА**

по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело
направленность (профиль): Медико-профилактическое дело

Квалификация выпускника
Врач по общей гигиене, по эпидемиологии

Форма обучения
очная

Разработчики: кафедра математики, физики и медицинской информатики

Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность в Университете
Авачева Татьяна Геннадиевна	к.ф.-м.н., доцент	Заведующий кафедрой
Кривушин Александр Андреевич	—	Старший преподаватель кафедры

Рецензенты:

Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность, организация
Моталова Татьяна Викторовна	к.м.н., доцент	Декан медико-профилактического факультета ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России
Дементьев Алексей Александрович	д.м.н., доцент	Заведующий кафедрой общей гигиены ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

Одобрено учебно-методической комиссией по специальности Медико-профилактическое дело
(протокол от 15.04.2026 N 9)

Одобрено учебно-методическим советом.
(протокол от 20.04.2026 N 5)

1. Паспорт комплекта оценочных материалов

1.1. Комплект оценочных материалов (далее – КОМ) предназначен для оценки планируемых результатов освоения рабочей программы дисциплины «Медицинская радиологическая техника».

1.2. КОМ включает задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Общее количество заданий и распределение заданий по типам и компетенциям:

Код и наименование компетенции	Количество заданий закрытого типа	Количество заданий открытого типа
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий ОПК-8 Способен определять приоритетные проблемы и риски здоровью населения, разрабатывать, обосновывать медико-профилактические мероприятия и принимать управленческие решения, направленные на сохранение популяционного здоровья ПК-11 Способность и готовность к оценке воздействия радиационного фактора, обеспечение радиационной безопасности	20	20
ОПК-10 Способен реализовать принципы системы менеджмента качества в профессиональной деятельности ПК-18 Способен осуществлять управление качеством физических и технических аспектов лучевой терапии	20	20
ОПК-11 Способен подготовить и применять научную, научно-производственную, проектную, организационно-управленческую и нормативную документацию, а также нормативные правовые акты в системе здравоохранения ПК-20 Способен осуществлять ведение медицинской и технической документации, организацию профессиональной деятельности	20	20
ОПК-12 Способен применять информационные технологии в профессиональной деятельности и соблюдать правила информационной безопасности ПК-17 Способен осуществлять контроль качества физических и технических параметров оборудования	20	20
Итого	80	80

1.3. Дополнительные материалы и оборудование для выполнения заданий (при необходимости):

- периодическая система химических элементов (таблица Менделеева);
- таблица фундаментальных физических постоянных;
- таблица радионуклидов;
- калькулятор

2. Задания всех типов, позволяющие осуществлять оценку всех компетенций, установленных рабочей программой дисциплины «Медицинская радиологическая техника»

Код и наименование компетенции	№ п/п	Задание с инструкцией																																				
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий ОПК-8 Способен определять приоритетные проблемы и риски здоровью населения, разрабатывать, обосновывать медико-профилактичес		Задания закрытого типа																																				
	1.	Прочитайте текст и установите соответствие. Текст задания: медицинский линейный ускоритель электронов содержит узлы, обеспечивающие получение, ускорение, преобразование и формирование терапевтического пучка. Установите соответствие между элементом линейного ускорителя и его основной функцией. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца: <table><tr><td></td><td>Элемент линейного ускорителя</td><td></td><td colspan="2">Основная функция</td></tr><tr><td>А</td><td>Электронная пушка</td><td>1</td><td colspan="2">Ускорение электронов в высокочастотном электромагнитном поле</td></tr><tr><td>Б</td><td>Ускоряющая структура</td><td>2</td><td colspan="2">Формирование индивидуальной апертуры поля облучения</td></tr><tr><td>В</td><td>Тормозная мишень</td><td>3</td><td colspan="2">Получение начального пучка электронов</td></tr><tr><td>Г</td><td>Многолепестковый коллиматор</td><td>4</td><td colspan="2">Преобразование энергии электронов в тормозное фотонное излучение</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					Элемент линейного ускорителя		Основная функция		А	Электронная пушка	1	Ускорение электронов в высокочастотном электромагнитном поле		Б	Ускоряющая структура	2	Формирование индивидуальной апертуры поля облучения		В	Тормозная мишень	3	Получение начального пучка электронов		Г	Многолепестковый коллиматор	4	Преобразование энергии электронов в тормозное фотонное излучение		А	Б	В	Г				
		Элемент линейного ускорителя		Основная функция																																		
А	Электронная пушка	1	Ускорение электронов в высокочастотном электромагнитном поле																																			
Б	Ускоряющая структура	2	Формирование индивидуальной апертуры поля облучения																																			
В	Тормозная мишень	3	Получение начального пучка электронов																																			
Г	Многолепестковый коллиматор	4	Преобразование энергии электронов в тормозное фотонное излучение																																			
А	Б	В	Г																																			
2.	Прочитайте текст и установите соответствие. Текст задания: в современной лучевой терапии применяются различные аппараты и системы доставки дозы. Установите соответствие между аппаратом и его физико-технической характеристикой. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца: <table><tr><td></td><td>Аппарат / система</td><td></td><td colspan="2">Физико-техническая характеристика</td></tr></table>					Аппарат / система		Физико-техническая характеристика																														
	Аппарат / система		Физико-техническая характеристика																																			

кие мероприятия и принимать управленческие решения, направленные на сохранение популяционного здоровья

ПК-11
Способность и готовность к оценке воздействия радиационного фактора, обеспечение радиационной безопасности

А	Медицинский линейный ускоритель	1	Стереотаксическое облучение с использованием множества сфокусированных источников Со-60
Б	Гамма-нож	2	Получение мегавольтного тормозного фотонного излучения и пучков электронов
В	Кибер-нож	3	Роботизированная система с малым линейным ускорителем для неизоцентрического многопольного облучения
Г	Томотерапия	4	Спиральное облучение веерным пучком при продольном перемещении стола

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

3. **Прочитайте текст и установите соответствие.**
Текст задания: для формирования дозового распределения в лучевой терапии применяются специальные устройства, изменяющие форму, интенсивность и положение пучка. Установите соответствие между устройством и его назначением.
К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Устройство		Назначение
А	Выравнивающий фильтр	1	Создание наклона изодозных кривых
Б	Клиновидный фильтр	2	Увеличение поверхностной дозы или компенсация неровностей поверхности тела
В	Болюс	3	Создание более однородного распределения интенсивности фотонного пучка по полю
Г	Электронный аппликатор	4	Формирование и ограничение электронного поля у поверхности пациента

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

4. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: методы дистанционной лучевой терапии отличаются способом формирования поля и подведения дозы. Установите соответствие между методом и его основной технической особенностью.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Метод лучевой терапии		Техническая особенность
А	3D-конформная лучевая терапия	1	Подведение дозы с изменением интенсивности пучка за счет движения лепестков коллиматора
Б	IMRT	2	Позиционирование пациента и контроль положения мишени с использованием изображений
В	VMAT	3	Формирование полей по форме мишени на основе трехмерной анатомической информации
Г	IGRT	4	Подведение дозы при вращении гантри с одновременной модуляцией параметров пучка

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

5. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: при планировании дистанционной лучевой терапии используют объемы мишени и критические структуры. Установите соответствие между обозначением и его смыслом.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Обозначение		Смысл
А	GTV	1	Клинический объем мишени, включающий возможное микроскопическое

			распространение опухоли
Б	CTV	2	Планируемый объем мишени с учетом погрешностей укладки и движения
В	PTV	3	Макроскопически определяемый объем опухоли
Г	OAR	4	Орган риска, чувствительный к лучевому повреждению

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

6. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: точность лучевой терапии зависит от воспроизводимой укладки пациента. Установите соответствие между средством фиксации или позиционирования и его назначением.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Средство		Назначение
А	Термопластическая маска	1	Жесткая фиксация головы при стереотаксическом облучении
Б	Вакуумный матрас	2	Совмещение пациента с координатами изоцентра и разметочными метками
В	Стереотаксическая рама	3	Индивидуальная фиксация головы и шеи
Г	Лазерная система позиционирования	4	Воспроизводимая фиксация туловища, таза или конечностей

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

7. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: разные виды внешнего облучения применяются с учетом энергии излучения, глубины расположения

мишени и дозового распределения. Установите соответствие между видом излучения или аппаратом и типичной областью применения.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Вид излучения / аппарат		Типичная область применения
А	Мегавольтные фотоны линейного ускорителя	1	Поверхностные или неглубоко расположенные поражения
Б	Электронные пучки	2	Глубоко расположенные мишени за счет высокой проникающей способности
В	Ортовольтная рентгенотерапия	3	Поверхностная терапия с ограничением из-за высокой дозы на коже
Г	Гамма-терапевтический аппарат Со-60	4	Дистанционная терапия с использованием радионуклидного источника гамма-излучения

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

8. Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: стереотаксические и специализированные системы лучевой терапии отличаются источником излучения и способом наведения пучка. Установите соответствие между системой и ее характеристикой.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Система		Характеристика
А	Гамма-нож	1	Линейный ускоритель на роботизированной руке для некомпланарного многопольного облучения
Б	Кибер-нож	2	Стереотаксическая система с множеством источников Со-60
В	Томотерапия	3	Линейный ускоритель с возможностью стереотаксического облучения с использованием MLC или конусов
Г	Линейный ускоритель для	4	Спиральная доставка дозы веерным

	SRS/SBRT		фотонным пучком при движении стола
--	----------	--	------------------------------------

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

9. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: в протонной терапии используют специальные физико-технические понятия, связанные с формированием глубинного распределения дозы. Установите соответствие между понятием и его значением. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Понятие		Значение
А	Пик Брэгга	1	Расширенная область высокой дозы, получаемая комбинацией энергий протонов
Б	Модифицированная кривая Брэгга	2	Устройство для уменьшения энергии протонного пучка
В	Деградер	3	Максимум энергосвечения протонного пучка в конце пробега
Г	Гантри протонной установки	4	Система транспортировки и вращения пучка вокруг пациента

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

10. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: для адронной терапии применяют ускорители, отличающиеся принципом ускорения и возможностью изменения энергии пучка. Установите соответствие между ускорителем и его характеристикой. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Ускоритель		Характеристика
А	Циклотрон	1	Ускорение частиц по прямолинейной траектории

Б	Синхротрон	2	Циклический ускоритель, позволяющий изменять энергию пучка в процессе ускорения
В	Линейный ускоритель	3	Циклический ускоритель, обычно выдающий пучок фиксированной энергии
Г	Синхроциклотрон	4	Циклический ускоритель с изменением частоты ускоряющего поля

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

11. Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: различные варианты терапии частицами отличаются видом излучения и радиобиологическими свойствами. Установите соответствие между методом и его физико-биологической особенностью.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Метод		Физико-биологическая особенность
А	Протонная терапия	1	Использование ионов с высокой ЛПЭ и выраженным пиком Брэгга
Б	Терапия ионами углерода	2	Использование тепловых нейтронов и вещества с высоким сечением захвата
В	Нейтронзахватная терапия	3	Подведение дозы с выраженным максимумом в конце пробега протонов
Г	Нейтронная терапия	4	Использование плотноионизирующего нейтронного излучения с высокой ОБЭ

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

12. Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: брахитерапия основана на размещении закрытых радиоактивных источников вблизи опухолевой

мишени или внутри нее. Установите соответствие между видом брахитерапии и его характеристикой.
К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Вид брахитерапии		Характеристика
А	Внутриполостная брахитерапия	1	Источники размещают непосредственно в ткани с помощью игл или катетеров
Б	Внутритканевая брахитерапия	2	Источники располагают в естественной полости тела с использованием аппликаторов
В	Поверхностная брахитерапия	3	Радиоактивные зерна остаются в ткани после имплантации
Г	Постоянная имплантация	4	Источник размещают на поверхности кожи или слизистой с помощью аппликатора

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

13. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: в контактной лучевой терапии используются радионуклидные источники с разными энергиями и периодами полураспада. Установите соответствие между радионуклидом и типичным применением или характеристикой.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Радионуклид		Применение / характеристика
А	Иридий-192	1	Низкоэнергетический источник для постоянных имплантатов, например при раке предстательной железы
Б	Йод-125	2	Высокоактивный источник для временной HDR-брахитерапии
В	Кобальт-60	3	Источник гамма-излучения для дистанционной терапии, стереотаксических установок и отдельных систем HDR-брахитерапии

Г	Палладий-103	4	Низкоэнергетический источник с относительно коротким периодом полураспада для имплантационной брахитерапии
---	--------------	---	--

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

14. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: радионуклидная диагностика и терапия используют радиофармпрепараты и специальные системы регистрации излучения. Установите соответствие между методом или устройством и его характеристикой.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Метод / устройство		Характеристика
А	Планарная сцинтиграфия	1	Томографическое получение 3D-распределения гамма-излучающего радиофармпрепарата
Б	ОФЭКТ	2	Регистрация совпадений двух гамма-квантов по 511 кэВ после аннигиляции позитрона
В	ПЭТ	3	Проекционное изображение распределения радиофармпрепарата
Г	Радионуклидная терапия	4	Использование радиофармпрепарата для доставки терапевтической дозы к патологическому очагу

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

15. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: современные режимы лучевой терапии отличаются величиной разовой дозы, мощностью дозы и точностью подведения излучения. Установите соответствие между режимом или технологией и его характеристикой.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Режим / технология		Характеристика
А	Классическое фракционирование	1	Подведение очень высокой мощности дозы за крайне короткое время
Б	Гипофракционирование	2	Подведение суммарной дозы малыми ежедневными фракциями
В	Радиохирургия	3	Использование меньшего числа фракций с увеличенной разовой дозой
Г	FLASH-терапия	4	Высокоточное подведение большой дозы за одну или несколько фракций

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

16. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: при эксплуатации линейного ускорителя контролируют системы, влияющие на дозу, геометрию и точность укладки пациента. Установите соответствие между контролируемым элементом и параметром, который он обеспечивает.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Контролируемый элемент		Что обеспечивает
А	Мониторные ионизационные камеры	1	Совпадение пациента с координатами изоцентра и разметкой
Б	Лазеры позиционирования	2	Контроль выхода дозы и завершение облучения по заданным мониторным единицам
В	Совпадение светового и радиационного поля	3	Геометрическое соответствие видимой разметки и реального поля излучения
Г	Изоцентры гантри, коллиматора и стола	4	Механическая точность вращения и совпадение осей установки

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

17. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: современные системы сопровождения лучевой терапии повышают точность подведения дозы и позволяют учитывать положение пациента и движение мишени. Установите соответствие между системой и ее назначением.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Система		Назначение
А	СВСТ на ускорителе	1	Регистрация дозового изображения или контроль прохождения пучка через пациента
Б	Портальная визуализация / EPID	2	Контроль положения пациента и мишени непосредственно перед лечением
В	Респираторный гейтинг	3	Слежение за внешними маркерами или поверхностью пациента
Г	Оптическая или инфракрасная система трекинга	4	Синхронизация облучения с фазой дыхательного цикла

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

18. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: технологическая цепь лучевой терапии включает планирование, формирование поля, оценку плана и проверку его реализуемости на оборудовании. Установите соответствие между элементом технологической цепи и его ролью.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Элемент		Роль
А	Система планирования лечения	1	Формирование пространственной формы поля облучения
Б	Многолепестковый	2	Расчет дозового распределения и параметров

	коллиматор		облучения
В	Гистограмма доза-объем	3	Предтерапевтическая проверка соответствия рассчитанной и измеренной дозы
Г	Верификация плана на фантоме	4	Оценка покрытия мишени и дозовой нагрузки на органы риска

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

19. **Прочитайте текст и установите последовательность.**

Текст задания: упорядочите этапы предлучевой подготовки пациента при дистанционной лучевой терапии.

Упорядочите предложенные элементы в заданной последовательности:

Позиция	Элемент последовательности
А	Оконтуривание мишени и органов риска
Б	Создание средств иммобилизации пациента
В	Расчет лечебного плана
Г	Проведение разметочной компьютерной томографии

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г

20. **Прочитайте текст и установите последовательность.**

Текст задания: упорядочите этапы получения терапевтического фотонного пучка в медицинском линейном ускорителе.

Упорядочите предложенные элементы в заданной последовательности:

Позиция	Элемент последовательности
А	Взаимодействие ускоренных электронов с тормозной мишенью
Б	Генерация электронов электронной пушкой

В	Формирование и коллимация фотонного пучка
Г	Ускорение электронов в ускоряющей структуре

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г

Задания открытого типа

- Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: поясните, что представляет собой медицинский линейный ускоритель электронов, назовите его основные узлы и объясните, как формируется терапевтический фотонный пучок.
- Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: объясните различие между фотонными и электронными пучками линейного ускорителя, указав особенности их получения, глубинного дозового распределения и области применения.
- Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: поясните назначение мониторинговых ионизационных камер линейного ускорителя, укажите, какие параметры пучка они контролируют и почему их калибровка важна для безопасности лечения.
- Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: объясните назначение радиационной головки линейного ускорителя, перечислите основные элементы формирования пучка и укажите их роль в обеспечении геометрии поля.
- Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: поясните, что такое изоцентр радиотерапевтической установки, укажите, какие оси должны с ним совпадать и почему контроль изоцентра важен для высокоточной лучевой терапии.
- Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: объясните назначение многолепесткового коллиматора, укажите, как он используется в 3D-конформной терапии, IMRT и VMAT.
- Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: поясните значение средств иммобилизации пациента при предлучевой подготовке, приведите примеры таких средств и объясните их влияние на точность подведения дозы.
- Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: поясните этапы предлучевой подготовки пациента для дистанционной лучевой терапии, указав роль

	иммобилизации, разметочной КТ, оконтуривания и расчёта лечебного плана.
9.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: объясните различия между GTV, CTV, PTV и OAR при планировании лучевой терапии, указав, зачем эти объёмы нужны для технической реализации лечения.
10.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: поясните физико-техническую сущность 3D-конформной лучевой терапии и объясните, чем она отличается от конвенциональных методов облучения.
11.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: объясните принцип IMRT, укажите роль многолепесткового коллиматора и поясните, почему этот метод требует повышенных процедур контроля качества.
12.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: поясните принцип VMAT, указав, какие параметры изменяются во время вращения гантри и почему этот метод относится к динамическим технологиям лучевой терапии.
13.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: объясните назначение IGRT, укажите, какие изображения могут использоваться перед сеансом лечения и почему контроль положения пациента повышает безопасность облучения.
14.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: поясните, что представляет собой система «гамма-нож», укажите используемый источник излучения, принцип фокусировки пучков и область применения.
15.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: объясните, чем система «кибер-нож» отличается от гамма-ножа по источнику излучения, способу наведения и характеру подведения дозы.
16.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: поясните принцип томотерапии, указав тип пучка, движение стола и отличие этого метода от обычного многопольного облучения.
17.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: объясните физический смысл стереотаксической лучевой терапии и радиохирургии, указав значение высокой дозы, малого объёма мишени, точной фиксации и резкого градиента дозы.
18.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: поясните физико-технический смысл протонной терапии, укажите роль пика Брэгга и объясните, зачем формируют модифицированную кривую Брэгга.

- | | |
|-----|--|
| 19. | Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: сравните циклотрон и синхротрон как ускорители для протонной или ионной терапии, указав различие в изменении энергии пучка и роль деградёров. |
| 20. | Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: объясните назначение гантри в протонной терапии и укажите, почему эта система технически сложнее, чем гантри фотонного линейного ускорителя. |

ОПК-10

Способен реализовать принципы системы менеджмента качества в профессиональной деятельности

ПК-18

Способен осуществлять управление качеством физических и технических аспектов лучевой терапии

Задания закрытого типа

1.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Текст задания: упорядочите этапы предтерапевтической верификации индивидуального плана IMRT или VMAT. Упорядочите предложенные элементы в заданной последовательности:

Позиция	Элемент последовательности
А	Измерение дозового распределения или дозиметрических данных
Б	Перенос плана на верификационный фантом
В	Сравнение измеренных и рассчитанных данных
Г	Расчет индивидуального лечебного плана

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г

2.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Текст задания: упорядочите этапы временной брахитерапии с автоматизированным последовательным введением источника. Упорядочите предложенные элементы в заданной последовательности:

Позиция	Элемент последовательности
А	Подведение дозы путем перемещения источника по заданным позициям выдержки
Б	Установка аппликатора или катетеров
В	Получение изображений для планирования
Г	Расчет плана с определением времени выдержки источника

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г

3. **Прочитайте текст и установите последовательность.**

Текст задания: упорядочите этапы формирования модифицированной кривой Брэгга в протонной терапии.

Упорядочите предложенные элементы в заданной последовательности:

Позиция	Элемент последовательности
А	Комбинация нескольких энергий протонов для покрытия всей толщины мишени
Б	Определение глубины и протяженности мишени
В	Выбор энергии протонов, соответствующей требуемой глубине
Г	Проверка глубинного дозового распределения

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г

4. **Прочитайте текст и установите последовательность.**

Текст задания: упорядочите этапы проведения сеанса лучевой терапии под контролем изображений.

Упорядочите предложенные элементы в заданной последовательности:

Позиция	Элемент последовательности
А	Получение контрольного изображения перед облучением
Б	Подведение лечебной дозы
В	Первичная укладка пациента с использованием средств иммобилизации
Г	Сравнение с референсными изображениями и коррекция положения пациента

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г

5. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: рентгеновская трубка является основным источником рентгеновского излучения в рентгенодиагностике и компьютерной томографии. Установите соответствие между элементом рентгеновской трубки и его функцией.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Элемент рентгеновской трубки		Функция
А	Катод	1	Торможение ускоренных электронов и образование рентгеновского излучения
Б	Анодная мишень	2	Эмиссия электронов и формирование электронного пучка
В	Высокое напряжение между электродами	3	Удаление воздуха для уменьшения потерь энергии электронов
Г	Вакуумная колба	4	Ускорение электронов от катода к аноду

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

6. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: параметры работы рентгеновской трубки влияют на энергию, интенсивность и качество рентгеновского изображения. Установите соответствие между параметром и его основным влиянием.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Параметр		Основное влияние
А	Пиковое напряжение, кВп	1	Влияет на число электронов, достигающих анода, и интенсивность излучения
Б	Анодный ток, мА	2	Определяет длительность генерации излучения и суммарную экспозицию

В	Время экспозиции	3	Определяет максимальную энергию фотонов и проникающую способность пучка
Г	Фильтрация пучка	4	Удаляет низкоэнергетические фотоны и повышает качество пучка

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

7. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: в рентгенодиагностике различают тормозное и характеристическое рентгеновское излучение, которые имеют разные механизмы образования и спектральные свойства. Установите соответствие между видом излучения и его характеристикой.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Вид рентгеновского излучения		Характеристика
А	Тормозное излучение	1	Возникает при переходе электрона на вакансию во внутренней электронной оболочке атома
Б	Характеристическое излучение	2	Имеет сплошной спектр энергий
В	Максимальная энергия фотона	3	Определяется материалом анода и энергиями электронных оболочек
Г	Энергия характеристических линий	4	Ограничена энергией электрона, ускоренного напряжением на трубке

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

8. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: компьютерная томография основана на измерении ослабления рентгеновского излучения в разных

направлениях и математической реконструкции изображения. Установите соответствие между понятием КТ и его смыслом.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Понятие		Смысл
А	Число Хаунсфилда	1	Получение изображения среза по множеству проекций ослабления
Б	Томографическая реконструкция	2	Относительная шкала рентгеновской плотности тканей
В	Положительные значения НУ	3	Соответствуют тканям с плотностью меньше плотности воды
Г	Отрицательные значения НУ	4	Соответствуют тканям с плотностью больше плотности воды

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

9. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: методы рентгеновской и радионуклидной визуализации различаются по физическому принципу формирования изображения. Установите соответствие между методом и принципом получения изображения.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Метод визуализации		Принцип получения изображения
А	Рентгенография	1	Регистрация проекционного распределения радиофармпрепарата в организме
Б	Компьютерная томография	2	Получение проекционного изображения за счет различного ослабления рентгеновского излучения
В	Планарная сцинтиграфия	3	Послойная реконструкция изображения по множеству рентгеновских проекций
Г	ОФЭКТ	4	Томографическая реконструкция распределения гамма-излучающего

			радиофармпрепарата
--	--	--	--------------------

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

10. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: гамма-камера используется для регистрации гамма-излучения от введенного радиофармпрепарата.

Установите соответствие между элементом гамма-камеры и его функцией.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Элемент гамма-камеры		Функция
А	Коллиматор	1	Преобразование гамма-квантов в световые вспышки
Б	Сцинтилляционный кристалл	2	Отбор направлений прихода гамма-квантов и формирование поля зрения
В	Фотоэлектронный умножитель	3	Электронная обработка сигналов и построение изображения
Г	Электронный блок обработки	4	Преобразование световых вспышек в электрические импульсы

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

11. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: ПЭТ и ОФЭКТ относятся к радионуклидным методам визуализации, но используют разные физические процессы регистрации излучения. Установите соответствие между методом и его характеристикой.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Метод		Характеристика
А	ОФЭКТ	1	Регистрация пар гамма-квантов по 511 кэВ, возникающих при аннигиляции позитрона

Б	ПЭТ	2	Использование рентгеновской трубки и детекторов для оценки ослабления излучения
В	ПЭТ/КТ	3	Совмещение метаболической информации с анатомической КТ-коррекцией и локализацией
Г	КТ	4	Регистрация одиночных гамма-квантов радиофармпрепарата с помощью гамма-камеры

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

12. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: магнитно-резонансная томография относится к методам неионизирующей визуализации и основана на явлении ядерного магнитного резонанса. Установите соответствие между понятием МРТ и его значением.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Понятие МРТ		Значение
А	Ядерный магнитный резонанс	1	Возврат продольной компоненты намагниченности к равновесному состоянию
Б	Ларморова частота	2	Избирательное поглощение радиочастотной энергии ядрами в магнитном поле
В	T1-релаксация	3	Потеря фазовой когерентности и спад поперечной намагниченности
Г	T2-релаксация	4	Частота прецессии магнитного момента ядра в постоянном магнитном поле

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

13. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: различные МР-последовательности и режимы контрастирования позволяют получать изображения, чувствительные к разным свойствам тканей. Установите соответствие между видом МР-изображения или методикой и его характеристикой.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Вид изображения / методика		Характеристика
А	T1-взвешенное изображение	1	Отражает различия во времени спин-спиновой релаксации
Б	T2-взвешенное изображение	2	Отражает различия во времени спин-решеточной релаксации
В	Изображение по спиновой плотности	3	Исследует подвижность молекул воды и направление диффузии
Г	Диффузионная МРТ	4	В большей степени зависит от количества резонирующих ядер водорода в ткани

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

14. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: методы медицинской визуализации используют разные виды излучений и физических полей.

Установите соответствие между методом и типом физического воздействия.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Метод		Тип физического воздействия
А	Рентгенография и КТ	1	Неионизирующее радиочастотное воздействие в постоянном магнитном поле
Б	ПЭТ	2	Рентгеновское ионизирующее излучение
В	МРТ	3	Ультразвуковые механические колебания
Г	УЗИ	4	Регистрация аннигиляционного гамма-излучения после позитронного распада

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

15. **Прочитайте текст и установите последовательность.**

Текст задания: упорядочите основные этапы получения рентгеновского изображения.

Упорядочите предложенные элементы в заданной последовательности:

Позиция	Элемент последовательности
А	Прохождение рентгеновского пучка через ткани пациента
Б	Ускорение электронов от катода к аноду
В	Регистрация ослабленного излучения детектором
Г	Образование рентгеновского излучения при торможении электронов в аноде

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г

16. **Прочитайте текст и установите последовательность.**

Текст задания: упорядочите этапы получения КТ-изображения.

Упорядочите предложенные элементы в заданной последовательности:

Позиция	Элемент последовательности
А	Математическая реконструкция томографического среза
Б	Регистрация ослабленного рентгеновского излучения детекторами
В	Вращение рентгеновской трубки и детекторной системы вокруг пациента
Г	Представление изображения в шкале чисел Хаунсфилда

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г

--	--	--	--

17. **Прочитайте текст и установите последовательность.**

Текст задания: упорядочите этапы получения ПЭТ-изображения с позитрон-излучающим радиофармпрепаратом.
Упорядочите предложенные элементы в заданной последовательности:

Позиция	Элемент последовательности
А	Аннигиляция позитрона с электроном и образование двух гамма-квантов
Б	Введение позитрон-излучающего радиофармпрепарата пациенту
В	Реконструкция распределения радиофармпрепарата
Г	Регистрация совпадений гамма-квантов детекторным кольцом

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г

18. **Прочитайте текст и установите последовательность.**

Текст задания: упорядочите основные этапы формирования МР-сигнала и получения МР-изображения.
Упорядочите предложенные элементы в заданной последовательности:

Позиция	Элемент последовательности
А	Регистрация наведенного радиочастотного сигнала при релаксации
Б	Помещение объекта в постоянное магнитное поле
В	Пространственное кодирование сигнала градиентными полями
Г	Воздействие радиочастотным импульсом на ларморовой частоте

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г

19. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: оснащение медицинской организации радиологическим оборудованием требует учета назначения

аппарата, вида излучения и условий безопасной эксплуатации. Установите соответствие между видом оборудования и его основным назначением.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Вид оборудования		Основное назначение
А	Медицинский линейный ускоритель	1	Получение рентгеновских изображений внутренних структур пациента
Б	Рентгенодиагностический аппарат	2	Дистанционное подведение терапевтических пучков фотонов или электронов
В	Гамма-камера	3	Регистрация распределения гамма-излучающего радиофармпрепарата
Г	МР-томограф	4	Получение изображений на основе ядерного магнитного резонанса

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

20. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: при размещении радиологического оборудования необходимо учитывать радиационную безопасность, инженерные требования и технологическую цепь работы подразделения. Установите соответствие между требованием к помещению и его назначением.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Требование		Назначение
А	Радиационная защита стен, дверей и перекрытий	1	Предупреждение неконтролируемого доступа в зону действия источника излучения
Б	Предупредительная сигнализация и блокировки	2	Снижение дозы облучения персонала и населения за пределами помещения
В	Размещение пульта управления вне процедурной	3	Возможность безопасного управления аппаратом во время облучения

Г	Организация маршрута пациента и персонала	4	Снижение риска ошибок, пересечения потоков и нарушения технологического процесса
---	---	---	--

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задания открытого типа

- Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: поясните особенности терапии ионами углерода по сравнению с протонной терапией, указав значение ЛПЭ, ОБЭ и формы пика Брэгга.
- Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: объясните принцип нейтронозахватной терапии, указав роль вещества с высоким сечением захвата и последующего локального выделения энергии.
- Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: поясните принцип брахитерапии, укажите отличие контактного облучения от дистанционного и объясните, почему в брахитерапии применяют закрытые радиоактивные источники.
- Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: сравните внутримолостную, внутритканевую, поверхностную брахитерапию и постоянные имплантаты по расположению источника и клиническому назначению.
- Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: объясните различие между HDR- и LDR-брахитерапией, укажите значение активности источника, времени выдержки и формулы времени облучения.
- Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: охарактеризуйте основные радионуклиды, применяемые в брахитерапии, указав значение энергии фотонов, периода полураспада и типа имплантации.
- Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: поясните, что такое радионуклидная диагностика, как работает гамма-камера и чем планарная сцинтиграфия отличается от ОФЭКТ.
- Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: объясните принцип ПЭТ, указав роль позитронного распада, аннигиляционных фотонов 511 кэВ и

	совмещения ПЭТ с КТ.
9.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: поясните устройство рентгеновской трубки, укажите механизм образования тормозного и характеристического излучения и запишите связь максимальной энергии фотона с напряжением на трубке.
10.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: объясните, как параметры рентгеновской трубки влияют на качество изображения и лучевую нагрузку пациента, указав роль кВп, мА, времени экспозиции, фильтрации и коллимации.
11.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: поясните принцип компьютерной томографии, запишите смысл числа Хаунсфилда и объясните, почему КТ важна для предлучевой подготовки.
12.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: поясните физический принцип МРТ, запишите связь ларморовой частоты с магнитным полем и объясните, чем МРТ отличается от рентгеновских методов по виду воздействия.
13.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: сравните T1-, T2-взвешенные изображения, изображения по спиновой плотности и диффузионную МРТ, указав, какие свойства тканей они отражают.
14.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: объясните роль медицинской визуализации в лучевой терапии, указав значение КТ, МРТ, ПЭТ/КТ и изображений на аппарате для планирования, оконтуривания и контроля положения пациента.
15.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: классифицируйте медицинское радиологическое оборудование по виду используемого физического фактора и укажите, какие риски должны учитываться при его размещении в медицинской организации.
16.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: поясните основные требования к размещению медицинского линейного ускорителя, указав значение радиационной защиты, пульта управления, блокировок и предупреждающей сигнализации.
17.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: объясните, какие требования предъявляются к размещению рентгенодиагностического кабинета и почему они важны для радиационной безопасности пациентов и персонала.
18.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: поясните особенности размещения компьютерного томографа, указав, какие технические и радиационно-защитные факторы учитываются при проектировании КТ-кабинета.

19.

Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: объясните требования к размещению МР-томографа, указав значение магнитной безопасности, радиочастотного экранирования и контроля доступа.
20.

Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: поясните особенности оснащения подразделения радионуклидной диагностики, указав назначение горячей лаборатории, радиометрического контроля, хранения радиофармпрепаратов и обращения с отходами.

ОПК-11

Задания закрытого типа

1.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: радиационно-гигиенический контроль направлен на оценку условий безопасной эксплуатации источников ионизирующего излучения. Установите соответствие между видом контроля и его содержанием. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Вид контроля		Содержание
А	Контроль мощности дозы на рабочих местах	1	Выявление радиоактивных веществ на поверхностях, коже, одежде или оборудовании
Б	Контроль радиоактивного загрязнения	2	Измерение дозиметрических характеристик в зонах пребывания персонала
В	Индивидуальный дозиметрический контроль	3	Учет доз, получаемых конкретным работником за установленный период
Г	Контроль защитных устройств	4	Проверка эффективности экранов, дверей, ширм и конструктивной защиты

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2.

Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: метрологическое обеспечение необходимо для достоверности измерений при контроле радиологического оборудования. Установите соответствие между метрологическим понятием и его значением. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Понятие		Значение
--	---------	--	----------

ПК-20

Способен осуществлять ведение медицинской и технической документации,

--	--	--	--

4. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: фантомы используются для имитации условий облучения и контроля параметров оборудования.

Установите соответствие между типом фантома и его назначением.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Тип фантома		Назначение
А	Водный 3D-фантом	1	Моделирование различных тканей человека, например костей, мышц и легких
Б	Водно-эквивалентный фантом	2	Измерение профилей пучка и глубинных дозовых распределений
В	Антропоморфный фантом	3	Имитация ткани по радиационным свойствам при дозиметрической проверке
Г	Верификационный фантом	4	Проверка индивидуального плана облучения перед лечением пациента

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

5. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: при контроле геометрических параметров радиотерапевтической установки оценивают совпадение видимых, механических и радиационных ориентиров. Установите соответствие между проверяемым параметром и его смыслом.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Проверяемый параметр		Смысл
А	Совпадение светового и радиационного поля	1	Соответствие видимой границы поля фактической области облучения
Б	Положение лазеров	2	Совпадение внешней системы разметки с изоцентром установки
В	Механический изоцентр	3	Согласованность осей вращения гантри, коллиматора и стола

Г	Положение деки лечебного стола	4	Точность перемещения пациента относительно заданных координат
---	-----------------------------------	---	--

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

6. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: гарантия качества лучевой терапии включает контроль оборудования, планирования и фактической реализации облучения. Установите соответствие между объектом контроля и его содержанием.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Объект контроля		Содержание контроля
А	Контроль оборудования	1	Проверка правильности дозового распределения и параметров лечебного плана
Б	Контроль плана лечения	2	Проверка радиационного выхода, геометрии пучка и механических параметров установки
В	Контроль укладки пациента	3	Сопоставление положения пациента с референсными изображениями
Г	Контроль документации	4	Проверка полноты записей о параметрах лечения, измерениях и отклонениях

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

7. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: гистограмма доза-объем используется для оценки качества плана облучения. Установите соответствие между понятием и его смыслом.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Понятие		Смысл
А	DVH	1	Объемная структура, для которой анализируют распределение дозы

Б	Интегральная гистограмма доза-объем	2	График зависимости объема структуры от дозы, полученной этим объемом или большей
В	Мишень или орган риска	3	Инструмент оценки покрытия мишени и дозовой нагрузки на критические органы
Г	Дозовое ограничение	4	Предельно допустимое или рекомендуемое значение дозы для структуры

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

8. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: при оценке плана лучевой терапии используют показатели покрытия мишени и защиты нормальных тканей. Установите соответствие между показателем и его назначением.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Показатель		Назначение
А	Индекс гомогенности	1	Оценка равномерности дозы внутри планируемого объема мишени
Б	Индекс конформности	2	Оценка соответствия объема предписанной изодозы объему мишени
В	Доза на орган риска	3	Оценка лучевой нагрузки на критическую структуру
Г	Покрывтие РТВ	4	Оценка того, какая часть планируемого объема получает предписанную дозу

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

9. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: эксплуатационные параметры рентгеновской аппаратуры определяют качество изображения и лучевую нагрузку пациента. Установите соответствие между параметром и его влиянием.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Параметр		Влияние
А	Напряжение на трубке	1	Влияет на энергию и проникающую способность рентгеновского пучка
Б	Ток трубки	2	Влияет на количество рентгеновских фотонов и экспозицию
В	Фильтрация	3	Уменьшает долю низкоэнергетических фотонов в пучке
Г	Коллимация	4	Ограничивает поле облучения и снижает ненужное облучение тканей

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

10. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: контроль качества рентгенодиагностического оборудования включает проверку параметров, влияющих на изображение и дозу. Установите соответствие между контролируемым параметром и его значением.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Контролируемый параметр		Значение
А	Точность напряжения на трубке	1	Соответствие фактической энергии пучка заданному режиму
Б	Воспроизводимость экспозиции	2	Стабильность выхода излучения при повторных одинаковых режимах
В	Пространственное разрешение	3	Способность системы различать мелкие детали изображения
Г	Совпадение светового и рентгеновского поля	4	Соответствие видимого поля фактической области облучения

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

11. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: дозиметрическая аппаратура должна проходить контроль, обеспечивающий достоверность измерений. Установите соответствие между процедурой и ее назначением.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Процедура		Назначение
А	Калибровка ионизационной камеры	1	Получение коэффициента, связывающего показания прибора с дозой величины
Б	Проверка электрометра	2	Оценка корректности измерения заряда или тока
В	Проверка утечки тока	3	Выявление паразитного сигнала, не связанного с излучением
Г	Контроль условий температуры и давления	4	Внесение поправок к измерениям в газовом объеме камеры

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

12. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: технологическое обеспечение лучевой терапии включает оборудование и программные средства, обеспечивающие переход от изображения к лечению. Установите соответствие между компонентом технологической цепи и его ролью.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Компонент		Роль
А	Разметочный КТ	1	Получение анатомических данных в лечебном положении пациента
Б	Система оконтуривания	2	Выделение мишени и органов риска
В	Система планирования	3	Расчет дозового распределения и параметров

			пучков
Г	Система передачи данных	4	Передача утвержденных параметров на терапевтическую установку

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

13. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: организация работ с источниками излучения требует разграничения зон, контроля доступа и соблюдения инструкций. Установите соответствие между организационным элементом и его функцией.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Организационный элемент		Функция
А	Контролируемая зона	1	Территория или помещение, где возможны повышенные уровни радиационного воздействия
Б	Инструкция по радиационной безопасности	2	Документ, определяющий порядок безопасной работы с источником
В	Журнал контроля оборудования	3	Фиксация результатов проверок, измерений и выявленных отклонений
Г	Обучение персонала	4	Формирование навыков безопасной эксплуатации оборудования и действий при отклонениях

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

14. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: техническая экспертиза помещения для размещения радиологического оборудования должна учитывать характеристики источника, конструктивную защиту и условия эксплуатации. Установите соответствие

между оцениваемым фактором и его значением.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Оцениваемый фактор		Значение
А	Энергия и вид излучения	1	Определяют требования к толщине и материалу защитных конструкций
Б	Направления рабочих пучков	2	Определяют наиболее нагруженные участки стен, потолка или пола
В	Нагрузка аппарата	3	Характеризует ожидаемое число процедур и суммарное время работы источника
Г	Смежные помещения	4	Определяют допустимые уровни облучения с учетом пребывания людей

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

15. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: стандартизация и программы гарантии качества позволяют поддерживать безопасную и воспроизводимую работу радиологического оборудования. Установите соответствие между элементом программы качества и его задачами.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Элемент программы качества		Задача
А	Приемочные испытания	1	Проверка соответствия оборудования требованиям перед вводом в эксплуатацию
Б	Периодический контроль качества	2	Регулярное подтверждение стабильности параметров оборудования
В	Анализ отклонений	3	Выявление причин несоответствий и планирование корректирующих действий
Г	Документирование результатов	4	Обеспечение прослеживаемости измерений, решений и выполненных работ

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

16. **Прочитайте текст и установите последовательность.**

Текст задания: упорядочите этапы ввода радиологического оборудования в клиническую эксплуатацию.

Упорядочите предложенные элементы в заданной последовательности:

Позиция	Элемент последовательности
А	Проведение приемочных и дозиметрических испытаний
Б	Подготовка помещения и проверка инженерных условий
В	Разработка программы контроля качества и рабочих инструкций
Г	Разрешение клинической эксплуатации после подтверждения соответствия параметров

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г

17. **Прочитайте текст и установите последовательность.**

Текст задания: упорядочите этапы контроля радиационного выхода линейного ускорителя.

Упорядочите предложенные элементы в заданной последовательности:

Позиция	Элемент последовательности
А	Регистрация показаний дозиметрической системы
Б	Установка фантома и детектора в стандартных условиях
В	Сравнение результата с опорным значением и допустимым отклонением
Г	Задание стандартного поля, энергии и числа мониторных единиц

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г

18. **Прочитайте текст и установите последовательность.**

Текст задания: упорядочите этапы радиационно-гигиенического контроля рабочего места с источником излучения.

Упорядочите предложенные элементы в заданной последовательности:

Позиция	Элемент последовательности
А	Сравнение результатов с допустимыми уровнями
Б	Определение источника, режима работы и контрольных точек
В	Оформление результатов контроля и рекомендаций
Г	Проведение измерений мощности дозы или загрязнения

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г

19. **Прочитайте текст и установите последовательность.**

Текст задания: упорядочите этапы предтерапевтической проверки индивидуального плана облучения на фантоме.

Упорядочите предложенные элементы в заданной последовательности:

Позиция	Элемент последовательности
А	Измерение дозы или дозового распределения в фантоме
Б	Пересчет лечебного плана на верификационный фантом
В	Сравнение измеренных данных с расчетными
Г	Принятие решения о возможности лечения или необходимости коррекции

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г

20. **Прочитайте текст и установите последовательность.**

Текст задания: упорядочите действия при выявлении отклонения физико-технического параметра оборудования от допустимого значения.

Упорядочите предложенные элементы в заданной последовательности:

Позиция	Элемент последовательности
А	Принятие корректирующих мер и повторная проверка
Б	Выявление отклонения при измерении или контроле
В	Документирование результата выполненной проверки и принятых мер
Г	Оценка влияния отклонения на безопасность и качество процедуры

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г

Задания открытого типа

1. Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: опишите технологическую цепь дистанционной лучевой терапии и укажите, какое оборудование необходимо на этапах разметки, планирования, верификации и лечения.
2. Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: поясните, какое оборудование необходимо для современной брахитерапии, указав роль аппарата автоматизированного введения источника, аппликаторов, системы визуализации и планирования.
3. Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: объясните, какие основные элементы входят в комплекс протонной или ионной терапии и почему к его размещению предъявляются повышенные технические требования.
4. Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: поясните основные факторы, учитываемые при расчёте радиационной защиты помещения с источником излучения, и приведите простую связь ослабления излучения защитным материалом.
5. Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: объясните, что включает техническая экспертиза помещения для размещения радиологического оборудования и почему она должна проводиться до начала эксплуатации аппарата.
6. Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: поясните различие между приёмочными испытаниями, вводом в эксплуатацию и периодическим

	контролем качества радиологического оборудования.
7.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: объясните значение стандартизации и калибровки медико-физического оборудования для обеспечения сопоставимости измерений и безопасности процедур.
8.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: поясните, зачем при выборе и эксплуатации радиологического оборудования используют техническую, эксплуатационную и нормативную документацию.
9.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: объясните, как организуют безопасную работу с источниками ионизирующего излучения в медицинской организации, указав значение контролируемых зон, инструкций, допуска персонала и журналов учёта.
10.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: поясните требования к хранению и обращению с закрытыми и открытыми радионуклидными источниками в медицинской радиологии.
11.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: объясните, как техническое оснащение подразделения лучевой терапии связано с безопасностью пациента и персонала на всех этапах лечения.
12.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: поясните, как выбирают физико-технические параметры и протоколы визуализации в зависимости от цели исследования, возможностей оборудования и особенностей пациента.
13.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: объясните значение информационных систем и цифровых стандартов при работе с радиологическим оборудованием, указав роль передачи изображений, планов и параметров лечения.
14.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: поясните особенности оснащения кабинета интервенционной радиологии с точки зрения радиационной защиты персонала и пациента.
15.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: объясните, почему при проектировании помещений радионуклидной терапии необходимо учитывать не только внешнее облучение, но и загрязнение, вентиляцию, санитарный режим и отходы.
16.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: опишите жизненный цикл радиологического оборудования в системе менеджмента качества: от выбора и установки до вывода из эксплуатации.

17.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: поясните роль медицинского физика при выборе, размещении и вводе в эксплуатацию радиологического оборудования, указав его участие в оценке параметров, документации и обучении персонала.
18.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: Поясните значение метрологического обеспечения при контроле медицинского радиологического оборудования, указав, какие характеристики измерений необходимо оценивать для получения достоверных результатов.
19.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: Объясните различие между калибровкой, поверкой и контролем работоспособности средства измерений, указав значение этих процедур для дозиметрической аппаратуры.
20.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: Охарактеризуйте назначение ионизационной камеры и электрометра при клинической дозиметрии, указав, какие поправки необходимо учитывать при измерениях в газовом объеме.

	Задания закрытого типа
--	-------------------------------

ОПК-12 Способен применять информационные технологии в профессиональной деятельности и соблюдать правила информационной безопасности	1.	Прочитайте текст и установите соответствие. Текст задания: рентгенодиагностический кабинет включает помещения и функциональные зоны, обеспечивающие проведение исследования, управление аппаратом и безопасность пациента и персонала. Установите соответствие между помещением или зоной и его основным назначением. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:			
			Помещение / зона		Основное назначение
		А	Процедурная рентгеновского кабинета	1	Управление рентгеновским аппаратом и наблюдение за пациентом из защищенной зоны
		Б	Пультовая	2	Размещение рентгеновского аппарата и пациента во время исследования
		В	Зона ожидания	3	Ожидание пациента вне зоны непосредственного проведения рентгенологического исследования
		Г	Кабина для подготовки пациента	4	Подготовка пациента к исследованию, снятие одежды и металлических предметов

ПК-17
Способен осуществлять контроль качества физических и

технических параметров оборудования

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

2. **Прочитайте текст и установите соответствие.**
Текст задания: размещение медицинского линейного ускорителя требует специальных инженерных и радиационно-защитных решений. Установите соответствие между элементом помещения для лучевой терапии и его назначением.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Элемент помещения		Назначение
А	Защитный бункер	1	Дистанционное управление аппаратом вне процедурного помещения
Б	Лабиринт входа	2	Предотвращение включения пучка при открытом доступе в процедурное помещение
В	Пульт управления	3	Ослабление первичного и рассеянного излучения за счет защитных стен и перекрытий
Г	Система дверных блокировок	4	Снижение мощности дозы у входа за счет увеличения пути рассеянного излучения

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

3. **Прочитайте текст и установите соответствие.**
Текст задания: при размещении магнитно-резонансного томографа учитывают постоянное магнитное поле, необходимость ограничения доступа и риск внесения ферромагнитных предметов. Установите соответствие между зоной МРТ-подразделения и ее характеристикой.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Зона МРТ-		Характеристика
--	-----------	--	----------------

	подразделения		
А	Зона свободного доступа	1	Ограниченная зона, в которую допускаются только проверенные и проинструктированные лица
Б	Зона первичного контроля	2	Область перехода, где проводится первичный опрос и подготовка пациента к прохождению контроля безопасности
В	Контролируемая зона	3	Помещение магнитно-резонансного томографа, где находится источник постоянного магнитного поля
Г	Сканерная	4	Пространство, доступное пациентам и сопровождающим до прохождения специального контроля

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

4. Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: технологическое обеспечение лучевой терапии включает оборудование для визуализации, планирования, фиксации пациента и дозиметрического контроля. Установите соответствие между элементом оснащения подразделения лучевой терапии и его основной ролью.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Элемент оснащения		Основная роль
А	КТ-симулятор	1	Расчет дозового распределения и параметров лечебного плана
Б	Система планирования лечения	2	Воспроизводимое положение пациента при планировании и проведении облучения
В	Дозиметрическое оборудование	3	Измерение параметров пучка и проверка соответствия рассчитанной и фактически

			доставляемой дозы
Г	Средства иммобилизации пациента	4	Получение изображений пациента в лечебном положении для последующего планирования облучения

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

5. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: метрологическое обеспечение медицинской радиологической техники включает процедуры, направленные на подтверждение пригодности средств измерений и достоверности результатов измерений.

Установите соответствие между метрологическим понятием и его смыслом.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Метрологическое понятие		Смысл
А	Поверка средства измерений	1	Установление соотношения между показаниями средства измерений и значениями величины, воспроизводимыми эталоном
Б	Калибровка средства измерений	2	Проверка способности оборудования выполнять заданные функции без детального определения метрологических характеристик
В	Градуировка средства измерений	3	Подтверждение соответствия средства измерений установленным метрологическим требованиям
Г	Контроль работоспособности	4	Определение или уточнение шкалы, коэффициента преобразования либо градуировочной зависимости средства измерений

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

6. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: дозиметрическая цепочка в лучевой терапии включает средства измерений и вспомогательные устройства, необходимые для определения дозиметрических характеристик терапевтического пучка. Установите соответствие между элементом дозиметрической цепочки и его основной функцией.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Элемент дозиметрической цепочки		Основная функция
А	Ионизационная камера	1	Измерение электрического заряда или тока, возникающего при ионизации воздуха
Б	Электрометр	2	Воспроизведение условий измерения в тканезквивалентной среде
В	Водный фантом	3	Преобразование энергии ионизирующего излучения в электрический сигнал
Г	Термометр и барометр	4	Определение условий окружающей среды для внесения поправок в результат измерения

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

7. **Прочитайте текст и установите последовательность.**

Текст задания: перед использованием дозиметрического оборудования в контроле качества лучевой терапии необходимо обеспечить метрологическую прослеживаемость измерений. Упорядочите основные этапы подготовки дозиметрического оборудования к применению.

А. Внесение необходимых поправок при проведении измерений в клинических условиях
 Б. Получение калибровочного коэффициента от аккредитованной метрологической организации или эталонной лаборатории
 В. Использование откалиброванной дозиметрической системы для измерения дозиметрических параметров пучка
 Г. Проверка комплектности, исправности и условий применения дозиметрической системы
 Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г

8. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: результат дозиметрического измерения в лучевой терапии зависит от характеристик измерительной системы, условий окружающей среды и геометрии измерения. Установите соответствие между источником неопределенности и его влиянием на результат измерения.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Источник неопределенности		Влияние на результат измерения
А	Погрешность позиционирования ионизационной камеры	1	Изменение массы воздуха в чувствительном объеме камеры
Б	Температура и атмосферное давление	2	Отклонение результата из-за различия дозы в разных точках поля или по глубине
В	Калибровочный коэффициент камеры	3	Систематическое влияние на переход от измеренного заряда к дозе
Г	Стабильность выхода излучения аппарата	4	Изменение измеряемого сигнала при повторных измерениях в одинаковой геометрии

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
---	---	---	---

--	--	--	--

9. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: радиационно-гигиенический контроль в медицинской организации направлен на оценку условий работы с источниками ионизирующего излучения и предупреждение необоснованного облучения персонала и населения. Установите соответствие между видом контроля и его содержанием.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Вид контроля		Содержание
А	Контроль мощности дозы на рабочих местах	1	Измерение уровней излучения в помещениях, смежных зонах и на рабочих местах персонала
Б	Индивидуальный дозиметрический контроль	2	Оценка доз внешнего облучения, получаемых работниками при выполнении профессиональных обязанностей
В	Контроль защитных устройств	3	Проверка эффективности дверей, ширм, защитных стекол, стен и других средств радиационной защиты
Г	Контроль радиационной обстановки после изменения условий эксплуатации	4	Проведение измерений после ремонта, замены оборудования, изменения режима работы или перепланировки помещения

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

10. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: индивидуальный дозиметрический контроль персонала применяется для оценки профессионального облучения работников, занятых с источниками ионизирующего излучения. Установите соответствие между элементом индивидуального дозиметрического контроля и его назначением.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Элемент контроля		Назначение
А	Индивидуальный дозиметр	1	Накопление информации о дозах работника за установленный период наблюдения
Б	Учет индивидуальных доз	2	Ношение на теле работника для регистрации индивидуальной дозы внешнего облучения
В	Контрольная периодичность считывания дозиметра	3	Своевременное получение данных о дозовой нагрузке и выявление превышений контрольных уровней
Г	Анализ превышения контрольного уровня	4	Выяснение причин повышенной дозы и принятие корректирующих мер

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

11. Прочитайте текст и установите последовательность.

Текст задания: при работе с открытыми радионуклидными источниками проводят контроль радиоактивного загрязнения рабочих поверхностей, оборудования и средств индивидуальной защиты. Упорядочите основные этапы контроля радиоактивного загрязнения.

- А. Сравнение результатов измерений с установленными контрольными уровнями
- Б. Проведение радиометрического контроля выбранных поверхностей и предметов
- В. Определение объектов контроля и подготовка прибора к измерению
- Г. Проведение дезактивации и повторного контроля при выявлении загрязнения

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г

12. Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: при организации работ с источниками ионизирующего излучения выделяют зоны и применяют меры

ограничения доступа, направленные на обеспечение радиационной безопасности. Установите соответствие между понятием и его смыслом.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Понятие		Смысл
А	Контролируемая зона	1	Территория или помещение, где требуется специальный режим радиационной безопасности и контроль доступа
Б	Зона наблюдения	2	Область, где проводится наблюдение за радиационной обстановкой, но режим ограничений менее строгий
В	Предупредительная маркировка	3	Информирование о наличии источника излучения, радиационной опасности или ограничении доступа
Г	Ограничение доступа	4	Исключение пребывания посторонних лиц в помещениях или зонах с потенциальным радиационным воздействием

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

13. **Прочитайте текст и установите последовательность.**

Текст задания: техническая экспертиза помещения перед размещением медицинского оборудования с источником ионизирующего излучения включает анализ исходных данных, оценку защитных решений и подготовку заключения. Упорядочите основные этапы технической экспертизы помещения.

- А. Оценка достаточности проектируемых или существующих защитных конструкций
 - Б. Сбор исходных данных об аппарате, режимах работы и смежных помещениях
 - В. Подготовка экспертного заключения и рекомендаций по размещению оборудования
 - Г. Расчет или проверка уровней излучения за защитными барьерами
- Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г

14. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: расчет радиационной защиты помещений для размещения медицинской радиологической техники выполняют с учетом характеристик источника, режима эксплуатации и назначения смежных помещений. Установите соответствие между исходным параметром и его значением для расчета защиты.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Исходный параметр		Значение для расчета защиты
А	Энергия и вид излучения	1	Определяют проникающую способность излучения и требования к материалу защитного барьера
Б	Рабочая нагрузка аппарата	2	Характеризует суммарный объем использования источника излучения за расчетный период
В	Назначение смежного помещения	3	Учитывается при выборе допустимого уровня облучения за защитной конструкцией
Г	Расстояние до расчетной точки	4	Влияет на мощность дозы за счет геометрического ослабления излучения

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

15. **Прочитайте текст и установите последовательность.**

Текст задания: ввод медицинского радиологического оборудования в эксплуатацию требует проверки его технических и дозиметрических параметров, оформления результатов и допуска к клиническому применению. Упорядочите основные этапы ввода оборудования в эксплуатацию.

- А. Проведение приемочных испытаний и проверки соответствия техническим требованиям
- Б. Оформление результатов испытаний и эксплуатационной документации

В. Монтаж оборудования и проверка готовности помещения к эксплуатации
Г. Разрешение использования оборудования в клиническом или диагностическом процессе
Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г

16. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: эксплуатация медицинской радиологической техники сопровождается ведением технической, эксплуатационной и контрольной документации. Установите соответствие между видом документации и ее назначением.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Вид документации		Назначение
А	Эксплуатационная документация производителя	1	Фиксация результатов проверки физических и технических параметров оборудования
Б	Журнал технического обслуживания	2	Подтверждение готовности оборудования и помещения к началу эксплуатации
В	Протоколы контроля качества	3	Сведения о назначении, технических характеристиках, правилах эксплуатации и мерах безопасности
Г	Акт ввода оборудования в эксплуатацию	4	Регистрация выполненных профилактических, ремонтных и сервисных работ

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

17. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: при компьютерной томографии для оценки дозовой нагрузки и оптимизации протоколов исследования используют специальные дозиметрические показатели. Установите соответствие между дозовым показателем или понятием и его смыслом.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Показатель / понятие		Смысл
А	CTDIvol	1	Произведение дозового индекса на длину сканирования, характеризующее суммарную дозовую нагрузку исследования
Б	DLP	2	Обобщенный показатель средней дозы в сканируемом объеме при заданном протоколе КТ
В	Длина сканирования	3	Протяженность области исследования, влияющая на суммарную дозовую нагрузку
Г	Оптимизация протокола КТ	4	Подбор параметров исследования для получения диагностически достаточного изображения при минимально разумной дозе

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

18. Прочитайте текст и установите соответствие.

Текст задания: безопасность магнитно-резонансной томографии определяется воздействием постоянного магнитного поля, градиентных магнитных полей и радиочастотного электромагнитного поля. Установите соответствие между фактором МРТ и возможным риском или контролируемым параметром.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Фактор МРТ		Возможный риск или контролируемый параметр
А	Постоянное магнитное поле	1	Нагрев тканей при поглощении радиочастотной энергии

Б	Градиентные магнитные поля	2	Механическое притяжение ферромагнитных предметов и смещение опасных объектов
В	Радиочастотное поле	3	Возникновение индуцированных токов и периферической нервной стимуляции
Г	SAR	4	Удельная мощность поглощения радиочастотной энергии тканями

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

19. **Прочитайте текст и установите последовательность.**

Текст задания: нейтронозахватная терапия основана на накоплении вещества с высоким сечением захвата нейтронов в опухолевых клетках и последующем локальном выделении энергии при ядерной реакции. Упорядочите основные этапы нейтронозахватной терапии.

- А. Облучение области мишени потоком тепловых или эпитепловых нейтронов
- Б. Накопление препарата, содержащего бор-10, преимущественно в опухолевых клетках
- В. Выделение энергии тяжелыми заряженными частицами на малом пробеге
- Г. Реакция захвата нейтрона ядром бора-10 с образованием вторичных частиц

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

А	Б	В	Г

20. **Прочитайте текст и установите соответствие.**

Текст задания: FLASH-терапия относится к перспективным технологиям лучевой терапии и связана с подведением дозы за крайне короткое время при сверхвысокой мощности дозы. Установите соответствие между понятием и его характеристикой.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

	Понятие		Характеристика
А	FLASH-терапия	1	Подведение дозы за очень короткий промежуток времени при сверхвысокой

			мощности дозы
Б	Сверхвысокая мощность дозы	2	Физический режим, при котором большая доза доставляется за доли секунды или секунды
В	FLASH-эффект	3	Предполагаемое снижение повреждения нормальных тканей при сохранении противоопухолевого действия
Г	Техническое ограничение FLASH-терапии	4	Необходимость оборудования, способного стабильно формировать и контролировать пучок при экстремально высокой мощности дозы

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задания открытого типа

- Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: Поясните, зачем при контроле качества радиологического оборудования различают приёмочные испытания, периодический контроль и оперативные ежедневные проверки.
- Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: Объясните, что такое радиационный выход линейного ускорителя, как его контролируют и почему стабильность радиационного выхода критически важна для лучевой терапии.
- Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: Поясните, что характеризуют профиль пучка, симметричность и плоскостность фотонного поля линейного ускорителя, и укажите, зачем эти параметры контролируются.
- Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: Объясните значение проверки совпадения светового и радиационного поля, указав, какие риски возникают при нарушении этого соответствия.
- Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ.
Текст задания: Поясните, что такое механический и радиационный изоцентр радиотерапевтической установки, и объясните, почему совпадение изоцентров гантри, коллиматора и лечебного стола важно для точного облучения.

6.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: Раскройте значение контроля лазеров позиционирования, лечебного стола и средств иммобилизации для воспроизводимости укладки пациента.
7.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: Поясните назначение мониторных ионизационных камер линейного ускорителя, указав, какие параметры пучка они контролируют и почему их исправность важна для безопасности лечения.
8.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: Опишите предтерапевтическую верификацию индивидуального плана IMRT или VMAT, указав роль фантома, измерений и сравнения с расчётной дозой.
9.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: Поясните, что показывает гистограмма доза–объём, и объясните, как она используется для оценки покрытия мишени и дозовой нагрузки на органы риска.
10.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: Объясните назначение водного, водно-эквивалентного, антропоморфного и верификационного фантомов при контроле медицинского радиологического оборудования.
11.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: Охарактеризуйте основные параметры контроля качества рентгенодиагностической аппаратуры, указав их влияние на качество изображения и дозу пациента.
12.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: Поясните, какие параметры компьютерного томографа контролируют при оценке качества его работы, и укажите значение чисел Хаунсфилда для такого контроля.
13.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: Поясните, какие параметры качества и безопасности необходимо контролировать при эксплуатации МР-томографа, учитывая, что МРТ использует неионизирующее излучение.
14.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: Охарактеризуйте контроль качества гамма-камеры, ОФЭКТ и ПЭТ-систем, указав, какие параметры регистрации излучения необходимо проверять.
15.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: Поясните задачи радиационно-гигиенического контроля рабочего места с источником излучения, указав, какие измерения и организационные выводы он включает.
16.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: Объясните назначение индивидуального дозиметрического контроля персонала, указав, какие дозы он

		позволяет оценивать и как используются его результаты.
17.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: Поясните, как проводится контроль радиоактивного загрязнения при работе с открытыми источниками, и укажите, чем он отличается от контроля внешнего облучения.	
18.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: Раскройте значение организационных мер безопасности при работе с источниками излучения, указав роль контролируемых зон, инструкций, сигнализации и блокировок.	
19.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: Объясните, как должны документироваться результаты контроля качества оборудования и почему анализ отклонений является обязательной частью программы гарантии качества.	
20.	Прочитайте текст и дайте развернутый обоснованный ответ. Текст задания: Поясните, почему гарантия качества лучевой терапии должна охватывать всю технологическую цепь: визуализацию, планирование, оборудование, укладку пациента, подведение дозы и документацию.	