



Фонд оценочных средств по дисциплине «Радиобиология и основы ядерной медицины» предназначен для контроля знаний по программе магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология, профилю «Экспериментальная медицина».

### 1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Радиобиология и основы ядерной медицины»

<b>Компетенция (код)</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оценочные средства</b>
ПК-1	ИД-1 <sub>ПК-1.1.</sub> Использует современные биофизические методы и подходы исследования для решения задач в экспериментальной медицине	Лекции; семинарские занятия; самостоятельная работа	Тесты и устные ответы на вопросы; зачет
ПК-2	ИД-1 <sub>ПК-2.1.</sub> Проводит научно-исследовательскую работу на биологических объектах для решения задач экспериментальной медицины	Лекции; семинарские занятия; самостоятельная работа	Тесты и устные ответы на вопросы; зачет

Текущий контроль по дисциплине «Радиобиология и основы ядерной медицины» осуществляется в течение всего срока освоения данной дисциплины. Выбор оценочного средства для проведения текущего контроля на усмотрение преподавателя.

Промежуточная аттестация (*зачет*) обучающихся по дисциплине «Радиобиология и основы ядерной медицины» проводится по итогам обучения и является обязательной.

### 2. Критерии и шкала оценивания

<b>Индикаторы компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	
	<b>Не зачтено</b>	<b>Зачтено</b>
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Могут быть допущены несущественные ошибки
<b>Наличие умений</b>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи, выполнены все задания. Могут быть допущены несущественные ошибки.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач. Могут быть допущены несущественные ошибки.
<b>Мотивация (личностное отношение)</b>	Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствуют	Проявляется учебная активность и мотивация, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи.



<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.
<b>Уровень сформированности компетенций</b>	Низкий	Средний/высокий

### 3. Оценочные средства *(полный перечень оценочных средств)*

#### 3.1 Текущий контроль

##### 3.1.1. Примерные темы докладов:

1. Механизмы радиационного повреждения экстрацеллюлярного матрикса
2. Химические радиопротекторы
3. История радиобиологии как самостоятельной отрасли науки.
4. Техногенные аварии, связанные со значительным повышением радиационного фона и радиоактивным загрязнением территорий.
5. История применения ионизирующих излучений в медицинских целях.
6. Использование плотноионизирующих излучений для лечения злокачественных новообразований.
7. Нейтрон-захватная терапия опухолей. Принцип метода, преимущества и ограничения.
8. Механизмы развития реакции сосудистого русла на воздействие ионизирующего излучения
9. Использование радиоактивных изотопов в целях медицинской диагностики.
10. Позитронно-эмиссионная томография. Принцип метода и клинические приложения.
11. Радиосенсибилизаторы. Виды радиосенсибилизаторов.
12. Радиосенсибилизирующие эффекты локальной и регионарной гипертермии
13. Методы защиты организма млекопитающих от воздействия ионизирующих излучений
14. Острая лучевая болезнь
15. Аппаратура для лучевой терапии злокачественных новообразований
16. Источники радиорезистентности злокачественных новообразований
17. Особенности радиочувствительности опухолей в зависимости от их морфогенеза
18. Типы источников ионизирующего излучения, которые используются в медицинских целях.

Для защиты необходимо подготовить краткое выступление по теме на 10-15 минут с презентацией. Обязательно наличие иллюстративного материала (схемы, графики, изображения, видеофайлы), раскрывающего тему доклада. Цитируемая литература должна содержать не менее 7 научно-образовательных источников.

Подготовка к ответам на вопросы преподавателя и обучающихся, заслушивающих доклад.

##### 3.1.2. Примерные темы групповых презентаций:

1. Факторы, способствующие опухолевой трансформации клетки
2. Противоопухолевый иммунитет, возможности иммунотерапии опухолей
3. История развития мировой и российской лучевой терапии
4. Современные методики конформного облучения злокачественных новообразований

5. Принципы планирования лучевой терапии с использованием конформных методик.
6. Радиомодифицирующие воздействия.

Коллектив авторов презентации включает от трех до пяти человек. Для защиты необходимо подготовить выступление по теме на 45-60 минут с презентацией. Допускается участие нескольких докладчиков с единой презентацией или подготовка серии коротких (10-15 минут) докладов, связанных тематически и рассматривающих разные стороны вопроса. Обязательно наличие иллюстративного материала (схемы, графики, изображения, видеофайлы), раскрывающего тему доклада. Цитируемая литература должна содержать не менее 15 научно-образовательных источников.

Подготовка к ответам на вопросы преподавателя и обучающихся, заслушивающих доклад.

### 3.1.3. Примерные темы дискуссионных занятий:

1. Ионизирующее излучение в медицине – «лезвие бритвы» между вредом и пользой.
2. Опухоль – механизмы «ускользания» от лечебных воздействий.
3. Медицинская визуализация – что мы можем «увидеть», нарушая целостность организма.

В рамках дискуссии группа обучающихся разделяется на две или более групп, каждая из которых совместно проводит анализ сведений, представленных в литературе и сети интернет, формулирует защищаемые положения, подбирает аргументы для его поддержки, готовится к презентации и обоснованию материала и ответам на вопросы преподавателя и коллег из другой(их) групп. Для защиты сформулированных положений используется презентация с иллюстративным материалом, подготовленная в рамках самостоятельной работы.

### 3.1.4. Тестовые задания:

1. Какая из последовательностей правильно описывает части электромагнитного спектра в порядке возрастания энергии фотонов?
  - а) Радиоволны, СВЧ-излучение, инфракрасное излучение, видимый свет, ультрафиолетовое излучение, рентгеновское излучение
  - б) Ультрафиолетовое излучение, рентгеновское излучение, СВЧ-излучение, инфракрасное излучение, радиоволны
  - в) Видимый свет, ультрафиолетовое излучение, рентгеновское излучение, радиоволны, инфракрасное излучение
  - г) Радиоволны, ультрафиолетовое излучение, рентгеновское излучение, видимый свет, инфракрасное излучение
  - д) Ультрафиолетовое излучение, инфракрасное излучение, видимый свет, рентгеновское излучение, радиоволны
2. Какая из перечисленных частиц имеет наименьшую массу?
  - а) Нейтрон
  - б) Позитрон
  - в)  $\alpha$ -частица
  - г) Протон
  - д) Ион углерода
3. Закон о радиочувствительности тканей и опухоли" сформулировали



- а. Бергонье и Трибондо Л.
- б. Лакассань А.
- в. Кюри М. и Кюри П.
- г. Рего К. и Кутар А.
- д. Петров Н.Н.

4. Основоположниками получения искусственных радиоактивных изотопов являются

- а) Ф. Жолио-Кюри и И. Жолио-Кюри и Ферми С.
- б) Грейг Г. и Майер Ж.
- в) Дайл В. и Хевеши Д.
- г) Патерсон Р.
- д) Домшлак М.П.

5. Размещение источников ионизирующих излучений запрещается во всех перечисленных зданиях, кроме

- а) детских дошкольных учреждений
- б) жилых зданий
- в) школ
- г) детских поликлиник

6. Радиологическое отделение с источниками излучения можно размещать

- а) в отдельном бывшем жилом здании
- б) в отдельном крыле здания
- в) в одном из этажей онкодиспансера
- г) в специально оборудованном радиологическом комплексе
- д) в нескольких отдельных комнатах

7. Под ионизацией понимается

- а) вырывание электрона с внутренней оболочки нейтрального атома
- б) присоединение электрона к нейтральному атому
- в) вырывание электрона с удаленной от ядра электронной оболочки атома
- г) правильно в) и б)

8. Тормозное излучение - это

- а) гамма-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

9. К единицам измерения поглощенной дозы относятся все перечисленные, кроме

- а) Рад
- б) Грей (Гр)
- в) Рентген (Р, Rg)
- г) Джоуль/кг

10. Определение экспозиционной дозы связано с эффектами

- а) ионизации воздуха под действием излучения
- б) химического действия излучения
- в) теплового действия излучения
- г) световозбуждающего действия излучения

д) повышения электропроводности под действием излучения

11. Теория "мишени" - это

- а) воздействие ионизирующего излучения на ферменты
- б) воздействие на структуры ДНК
- в) воздействие на молекулы ДНК и РНК
- г) повреждение оболочки клетки
- д) правильно б) и в)

12. Теория непрямого действия ионизирующего излучения на клетку - это

- а) воздействие на ферменты
- б) радиолит воды
- в) повреждение молекул ДНК и РНК
- г) повреждение генетического аппарата клетки

13. Для определения относительной биологической эффективности (ОБЭ) других видов излучений эталонными являются

- а) рентгеновское излучение 100 кВ
- б) рентгеновское излучение 200 кВ
- в) излучение  $^{60}\text{Co}$
- г) нейтронное излучение
- д) быстрые электроны

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

- а) кожи
- б) слизистых оболочек полости рта
- в) слизистой пищевода
- г) слизистой мочевого пузыря
- д) мышечной ткани

15. Радиорезистентными являются все перечисленные органы и ткани, кроме

- а) тонкого кишечника
- б) печени
- в) глии
- г) мышечной ткани
- д) костной ткани у взрослых

16. Высокой радиочувствительностью обладают все перечисленные опухоли, кроме

- а) лимфоэпителиом
- б) семином
- в) плоскоклеточного рака кожи
- г) базалиом
- д) опухоли Вильмса

17. Средней степенью радиочувствительности обладают все перечисленные опухоли, кроме

- а) рака шейки матки
- б) низкодифференцированного рака носоглотки
- в) рака голосовых складок
- г) рака органов полости рта



18. Радиорезистентными являются все перечисленные опухоли, кроме

- а) остеогенной саркомы
- б) хондросаркомы
- в) рабдомиосаркомы
- г) рака желудка
- д) мелкоклеточного рака легкого

19. Опухолевая клетка чувствительна к ионизирующему излучению во всех следующих фазах клеточного цикла, кроме

- а) фазы митоза (M)
- б) пресинтетической фазы (S1)
- в) фазы синтеза (S)
- г) постсинтетической фазы (S2)

20. При радикальной программе лучевой терапии (классический вариант) величина разовой очаговой дозы составляет

- а) 1.5 Гр
- б) 1.8-2.0 Гр
- в) 3.0-3.5 Гр
- г) 4.0-4.5 Гр
- д) 5.0 Гр

21. При среднем фракционировании разовая очаговая доза составляет

- а) 1.5 Гр
- б) 2.0 Гр
- в) 2.5-5.0 Гр
- г) 6.0-10.0 Гр
- д) 11.0-15 Гр

22. Показаниями для применения крупных фракций являются

- а) радикальная программа лучевой терапии при радиорезистентных опухолях
- б) предоперационное облучение при операбельных опухолях
- в) послеоперационное облучение
- г) паллиативная лучевая терапия при метастазах в кости
- д) правильно б) и г)

23. Расщепленный курс лечения терапии - это

- а) облучение в течение 3-4 недель, перерыв 2-3 недели, облучение до суммарных очаговых доз до 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
- д) облучение 2-3 раза в день малыми фракциями до СОД = 60-70 Гр

24. Целями предоперационной лучевой терапии методом обычного фракционирования являются все перечисленные, кроме

- 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
- д) нанесения сублетальных повреждений микрометастазам рака в удаляемых во время операции лимфатических узлах

25. К недостаткам предоперационного облучения методом обычного фракционирования относится все перечисленные, кроме
- а) задержки момента операции
  - б) увеличения кровопотери во время операции
  - в) увеличения числа осложнений в послеоперационном периоде
  - г) ухудшения результатов лечения по сравнению с чисто хирургическим методом
  - д) снижения иммунологических показателей
26. Величина интервала между окончанием предоперационного облучения обычными фракциями и операцией составляет
- а) интервала нет
  - б) 2-3 недели
  - в) 4 недели
  - г) 4-6 недель
27. Величина интервала между окончанием предоперационного облучения средними и крупными фракциями и операцией составляет
- а) интервала нет
  - б) 1-3 дня
  - в) 4-7 дней
  - г) 8-14 дней
  - д) 15-21 день
28. Задачами послеоперационного облучения является все перечисленные, кроме
- а) снижения числа местных рецидивов
  - б) снижения числа метастазов в регионарные лимфатические узлы
  - в) снижения числа отдаленных метастазов
  - г) улучшения выживаемости онкологических больных
29. Симптомами лучевого пульмонита являются все перечисленные ниже, кроме
- а) боли при дыхании
  - б) повышения температуры
  - в) сухого кашля
  - г) жидкого стула
  - д) затруднения дыхания
30. Симптомами лучевого энтерита являются все перечисленные, кроме
- а) дисфагии
  - б) болей в животе
  - в) жидкого частого стула
  - г) примеси крови в каловых массах
  - д) усиленной перистальтики кишечника
31. Симптомами лучевого цистита являются все перечисленные, кроме
- а) болей при мочеиспускании
  - б) учащения мочеиспускания
  - в) запора
  - г) наличия примеси крови в моче
  - д) задержки мочеиспускания
32. При облучении больных со стороны крови могут наблюдаться все



перечисленные изменения, кроме

- а) лейкопении
- б) лимфопении
- в) тромбопении
- г) эритроцитоза

33. Запрещается выливать жидкие радиоактивные отходы во все перечисленные сооружения, кроме

- а) колодцев
- б) скважин
- в) спецканализации
- г) полей фильтрации
- д) полей орошения

34. Дистанционная лучевая терапия - это метод

- а) лучевого лечения, при котором источник излучения находится на расстоянии от тела пациента
- 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

35. Для дистанционной лучевой терапии используются все перечисленные виды излучения, кроме

- а) нейтронного
- б) электронного
- в) гамма-излучения
- г) рентгеновского
- д) лазерного

36. Для дистанционной лучевой терапии используются радионуклиды

- а) иридий-192
- б) кобальт-60
- в) стронций-90
- г) золото-198
- д) фосфор-32

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

- а) радиосенсибилизаторов
- б) радиопротекторов
- в) гипербарической оксигенации
- г) гипертермии
- д) электроно-акцепторных соединений

38. Внутритканевая лучевая терапия - это

- а) облучение операционной раны
- б) введение препаратов, имеющих тропность к опухоли
- в) внутрисосудистое введение радиоактивных микросфер

- г) эндолимфатическое введение радионуклидов
- д) введение радиоактивных источников в опухоли и прилежащие к ней нормальные ткани

39. При внутритканевой лучевой терапии не используются

- а) водные растворы радиофармпрепарата
- б) гранулы и сборки
- в) штифты и скобы
- г) проволоки, нити и леска

40. При внутритканевой лучевой терапии характер облучения

- а) постоянный
- б) дробно-протяжный
- в) дробно-интенсивный
- г) правильно б) и в)
- д) правильно а) и б)

41. Внутриполостная лучевая терапия - это

- а) размещение источников излучения на поверхности опухоли
- б) внедрение источников излучения в ткани
- в) внедрение источников излучения в полость опухоли при ее распаде
- г) внедрение источников излучения в полостные органы
- д) прием источников излучения пероральным путем

42. Для проведения внутриполостной лучевой терапии используются все перечисленные источники излучения, кроме

- а) шариковидных источников
- б) жидких источников
- в) штырьковых источников
- г) нитевидных источников
- д) линейных источников

43. Внутриполостную лучевую терапию применяют для лечения первичных опухолей всех перечисленных локализаций рака, кроме

- а) шейки матки
- б) тела матки
- в) молочной железы
- г) мочевого пузыря
- д) прямой кишки

44. Преимуществами методики последовательного введения эндостатов и источников "after loading" перед "классической" являются

- а) возможность четкой фиксации и ориентации источников относительно опухоли
- б) возможность рентгенологического контроля
- в) возможность создания стабильных дозных распределений и дозиметрического планирования
- г) создание условий радиационной безопасности
- д) все перечисленное

45. Радикальная программа лучевой терапии включает

- а) облучение первичной опухоли, зон клинического и субклинического метастазирования по-глощенными 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
- д) облучение первичной опухоли любой локализации

46. Паллиативная программа лучевой терапии включает

- а) облучение первичной опухоли
- б) первичной опухоли и зон регионарного метастазирования в дозах, меньших чем при ради-кальной лучевой терапии
- в) очагов поражения для снятия боли
- г) правильно а) и в)
- д) правильно а) и б)

47. Симптоматическая лучевая терапия - это

- 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 неради-кально выполненной операции

48. Для лучевого лечения аденом гипофиза применяют все перечисленные виды ионизирующих излучений, кроме

- а) рентгеновского низкой энергии
- б) тормозного высокой энергии
- в) гамма-терапии
- г) протонного пучка

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

- а) I-II стадии рака, при высокой степени дифференцировки клеток
- б) генерализованных форм злокачественных опухолей
- в) малодифференцированных форм рака
- г) после нерадикально выполненной операции

50. Для выявления опухолей головного мозга наиболее эффективными методами диагностики являются все перечисленные, кроме

- а) обзорной рентгенографии
- б) ангиографии
- в) компьютерной томографии
- г) радионуклидных исследований

### 3.1.5 Вопросы контрольной работы:

1. Прямое действие ионизирующего излучения: природа первичных физических процессов, приводящих к инактивации молекул. Особенности взаимодействия с веществом альфа, бета и гамма- излучения, нейтронов.
2. Физико-химическая и химическая стадии действия излучения. Структурные повреждения в молекулах и процессы миграции энергии.
3. Зависимость эффекта от дозы при прямом действии ИИ на макромолекулы.

Анализ механизмов инактивации макромолекул.

4. Принцип попадания и концепция мишени. Стохастическая теория.
5. Характеристика непрямого действия радиации в водных растворах. Эффект Дейла.
6. Основные реакции радиоллиза воды и органических молекул; основные реакции радикалов органических молекул
7. Основные изменения, возникающие при действии ионизирующего излучения на нуклеиновые кислоты, белки, липиды и их обмен.
8. Непрямое действие радиации в липидных растворах.
9. Реакция клеток на облучение. Количественный критерий клеточной радиочувствительности. Зависимость выживаемости клеток от фазы жизненного цикла.
10. Основные физико-химические процессы, возникающие в клетке после облучения. Образование свободных радикалов. Изменение окислительно-восстановительного гомеостаза.
11. Механизмы лучевого поражения клеток. Основные типы повреждения ДНК и механизмы репарации ДНК от повреждения. Мембранный эффект действия радиации.
12. Различные типы радиационной гибели клеток.
13. Некроз и апоптоз как основные механизмы гибели клеток при лучевом поражении.
14. Биологический смысл апоптоза.
15. Механизмы восстановления клеток от радиационного поражения.
16. Организмы различной радиочувствительности. Действие радиации на растения, микроорганизмы, животных.
17. Особенности лучевого поражения организма млекопитающих. Лучевая болезнь.
18. Опосредованные эффекты облучения.
19. Отдаленные последствия действия ионизирующего излучения на организм человека. Действие на иммунитет.
20. Особенности внешнего и внутреннего облучения
21. Действие ионизирующего излучения на эмбрион и плод.
22. Кинетика восстановления организма млекопитающих после действия ИИ.
23. Понятие малых и сверхмалых доз радиации.
24. Гиперрадиочувствительность, обратный эффект мощности дозы.
25. Особенности действия и биологические эффекты малых доз радиации. Неспецифическая реакция мембран.
26. Эффект гормезиса.
27. Радиационно-индуцируемая нестабильность генома и малые дозы радиации.
28. Физико-химические механизмы усиления действия радиации. Радиосенсибилизаторы.
29. Химическая защита от лучевого поражения. Механизмы действия радиопротекторов. Основные гипотезы механизмов действия радиозащитных средств.
30. Кислородный эффект и его использование в модификации радиочувствительности.

### 3.2 Промежуточный контроль

- 1 История физики ионизирующих излучений.
- 2 Понятие о фотонном излучении.
- 3 Понятие о корпускулярном излучении.
- 4 Спектр электромагнитного излучения. Свойства частей спектра.
- 5 Понятие о поглощенной дозе. Единицы поглощенной дозы.



- 6 Понятие об экспозиционной дозе. Единицы экспозиционной дозы.
- 7 Радиоактивный распад. Виды радиоактивного распада.
- 8 Закон радиоактивного распада. Период полураспада.
- 9 Естественная и искусственная радиоактивность. Виды радиоактивных изотопов, используемых в медицинских целях.
- 10 Источники ионизирующего излучения, используемые в медицинских целях. Генерирующие установки и установки с использованием радиоактивных изотопов.
- 11 Принцип действия линейного ускорителя. Механизмы образования тормозного излучения.
- 12 Этапы развития радиационного повреждения биологических тканей.
- 13 Механизмы развития радиорезистентности, устойчивости к химиотерапии, фотодинамической терапии на фоне гипоксии опухолей.
- 14 Кислородный эффект. Радиомодифицирующие воздействия, основанные на кислородном эффекте.
- 15 Острая лучевая болезнь. Патогенез, классификация, клиника, исходы.
- 16 Особенности ответа опухолей на воздействие ионизирующего излучения. Радиотерапевтический интервал.
- 17 Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ). Физические основы метода.
- 18 Виды изотопов, используемые для ПЭТ. Радиофармпрепараты для различных задач метаболической диагностики.
- 19 Использование данных ПЭТ для диагностики и мониторинга онкологического заболевания и планирования лучевой терапии.
- 20 Особенности радиационного повреждения рано- и поздно регенерирующих тканей.
- 21 Однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ). Физические основы метода. Возможности ОФЭКТ для определения кислородного статуса биологических тканей.
- 22 Особенности реакции опухолей на воздействие ионизирующего излучения. Классификация опухолей по критерию радиочувствительности.
- 23 Основные принципы лечения злокачественных новообразований. Хирургическое лечение, лекарственное лечение, лучевая терапия, биотерапия.
- 24 Лучевая терапия злокачественных новообразований. Закон Бергонье-Трибондо.
- 25 Показания к проведению лучевой терапии. Принципы планирования облучения.
- 26 Методы и аппаратура для проведения лучевой терапии.
- 27 Принципы химиотерапии злокачественных новообразований. Основные классы химиотерапевтических препаратов. Механизмы их действия в зависимости от химического строения.
- 28 Показания к проведению химиотерапии онкологических заболеваний. Токсические эффекты химиотерапии. Классификация побочных эффектов.
- 29 Таргетная терапия злокачественных новообразований. Основные молекулярно-генетические мишени таргетной терапии. Классификация таргетных препаратов. Основные показания к проведению таргетной терапии.
- 30 Двухфотонная эмиссионная томография. Принцип метода, клинические приложения.

### Тестовые вопросы

<i>Тестовые вопросы и варианты ответов</i>	<i>Компетенция, формируемая тестовым вопросом</i>
1. КАКАЯ ИЗ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ПРАВИЛЬНО ОПИСЫВАЕТ ЧАСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО СПЕКТРА В	ПК-1



<p>ПОРЯДКЕ ВОЗРАСТАНИЯ ЭНЕРГИИ ФОТОНОВ?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Радиоволны, СВЧ-излучение, инфракрасное излучение, видимый свет, ультрафиолетовое излучение, рентгеновское излучение</li> <li>2) Ультрафиолетовое излучение, рентгеновское излучение, СВЧ-излучение, инфракрасное излучение, радиоволны</li> <li>3) Видимый свет, ультрафиолетовое излучение, рентгеновское излучение, радиоволны, инфра-красное излучение</li> <li>4) Радиоволны, ультрафиолетовое излучение, рентгеновское излучение, видимый свет, инфра-красное излучение</li> </ol>	
<p>2. КАКАЯ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ЧАСТИЦ ИМЕЕТ НАИМЕНЬШУЮ МАССУ?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Нейтрон</li> <li>2) Позитрон</li> <li>3) <math>\alpha</math>-частица</li> <li>4) Протон</li> </ol>	ПК-1
<p>3. ЗАКОН О РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ТКАНЕЙ И ОПУХОЛИ" СФОРМУЛИРОВАЛИ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Бергонье и Трибондо Л.</li> <li>2) Лакассань А.</li> <li>3) Кюри М. и Кюри П.</li> <li>4) Рего К. и Кутар А.</li> </ol>	ПК-1
<p>4. ОСНОВОПОЛОЖНИКАМИ ПОЛУЧЕНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗОТОПОВ ЯВЛЯЮТСЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ф. Жолио-Кюри и И. Жолио-Кюри</li> <li>2) Грейг Г. и Майер Ж.</li> <li>3) Дайл В. и Хевеши Д.</li> <li>4) Неменов М.И.</li> </ol>	ПК-1
<p>5. РАЗМЕЩЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ РАЗРЕШАЕТСЯ В</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) детских дошкольных учреждениях</li> <li>2) жилых зданиях</li> <li>3) школах</li> <li>4) детских поликлиниках</li> </ol>	ПК-1
<p>6. РАДИОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ С ИСТОЧНИКАМИ ИЗЛУЧЕНИЯ МОЖНО</p>	ПК-1

<p>РАЗМЕЩАТЬ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) в отдельном бывшем жилом здании</li> <li>2) в отдельном крыле здания</li> <li>3) в одной из этажей онкодиспансера</li> <li>4) в специально оборудованном радиологическом комплексе</li> </ol>	
<p>7. ПОД ИОНИЗАЦИЕЙ ПОНИМАЕТСЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) вырывание электрона с внутренней оболочки нейтрального атома</li> <li>2) присоединение электрона к нейтральному атому</li> <li>3) вырывание электрона с удаленной от ядра электронной оболочки атома</li> <li>4) правильно 2) и 3)</li> </ol>	ПК-1
<p>8. ТОРМОЗНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ЭТО</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) гамма-излучение некоторых радионуклидов</li> <li>2) поток электронов, получаемых в ускорителях</li> <li>3) излучение, возникшее при торможении ускоренных электронов на мишени</li> <li>4) излучение, возникшее при изменении энергетического состояния атома</li> </ol>	ПК-1
<p>9. К ЕДИНИЦАМ ИЗМЕРЕНИЯ ПОГЛОЩЕННОЙ ДОЗЫ ОТНОСЯТСЯ ВСЕ ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ, КРОМЕ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Рад</li> <li>2) Грей (Гр)</li> <li>3) Рентген (Р, Rg)</li> <li>4) Джоуль/кг</li> </ol>	ПК-1
<p>10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКСПОЗИЦИОННОЙ ДОЗЫ СВЯЗАНО С ЭФФЕКТАМИ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ионизации воздуха под действием излучения</li> <li>2) химического действия излучения</li> <li>3) теплового действия излучения</li> <li>4) световозбуждающего действия излучения</li> <li>5) повышения электропроводности под действием излучения</li> </ol>	ПК-1
<p>11. ТЕОРИЯ "МИШЕНИ" В РАДИОБИОЛОГИИ ПРЕДПОЛАГАЕТ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) воздействие ионизирующего излучения на ферменты</li> <li>2) воздействие ионизирующего излучения на структуры ДНК</li> </ol>	ПК-1

<p>3) воздействие излучения на молекулы ДНК и РНК</p> <p>4) повреждение ионизирующим излучением клеточной мембраны</p>	
<p>12. ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ (ОБЭ) ДРУГИХ ВИДОВ ИЗЛУЧЕНИЙ ЭТАЛОННЫМИ ЯВЛЯЮТСЯ</p> <p>1) рентгеновское излучение 100 кВ</p> <p>2) рентгеновское излучение 200 кВ</p> <p>3) излучение <math>^{60}\text{Co}</math></p> <p>4) нейтронное излучение</p>	ПК-1
<p>13. СРЕДНЮЮ СТЕПЕНЬ РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ИМЕЮТ ВСЕ ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ ОРГАНЫ И ТКАНИ, КРОМЕ</p> <p>1) кожи</p> <p>2) слизистых оболочек полости рта</p> <p>3) слизистой пищевода</p> <p>4) мышечной ткани</p>	ПК-1
<p>14. РАДИОРЕЗИСТЕНТНЫМИ ЯВЛЯЮТСЯ ВСЕ ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ ОРГАНЫ И ТКАНИ, КРОМЕ</p> <p>1) тонкого кишечника</p> <p>2) печени</p> <p>3) глиальной ткани</p> <p>4) мышечной ткани</p>	ПК-1
<p>15. ВЫСОКОЙ РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬЮ ОБЛАДАЮТ ВСЕ ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ ОПУХОЛИ, КРОМЕ</p> <p>1) лимфоэпителиом</p> <p>2) семином</p> <p>3) плоскоклеточного рака кожи</p> <p>4) опухоли Вильмса</p>	ПК-1
<p>16. СРЕДНЕЙ СТЕПЕНЬЮ РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ОБЛАДАЮТ ВСЕ ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ ОПУХОЛИ, КРОМЕ</p> <p>1) рака шейки матки</p> <p>2) низкодифференцированного рака носоглотки</p> <p>3) рака голосовых складок</p> <p>4) рака органов полости рта</p>	ПК-2
<p>17. РАДИОРЕЗИСТЕНТНЫМИ</p>	ПК-2



<p>ЯВЛЯЮТСЯ ВСЕ ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ ОПУХОЛИ, КРОМЕ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) остеогенной саркомы</li> <li>2) хондросаркомы</li> <li>3) рабдомиосаркомы</li> <li>4) мелкоклеточного рака легкого</li> </ol>	
<p>18. ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ (КЛАССИЧЕСКОЕ ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ) ВЕЛИЧИНА РАЗОВОЙ ОЧАГОВОЙ ДОЗЫ СОСТАВЛЯЕТ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 1.5 Гр</li> <li>2) 1.8-2.0 Гр</li> <li>3) 3.0-3.5 Гр</li> <li>4) 4.0-4.5 Гр</li> </ol>	ПК-2
<p>19. ГИПОФРАКЦИОНИРОВАНИЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ ЭТО</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Увеличение дозы за фракцию, сокращение общей продолжительности курса облучения</li> <li>2) Снижение дозы за фракцию, увеличение общей продолжительности курса облучения</li> <li>3) Дробление дневной дозы на две фракции с 6-8 часовым перерывом</li> <li>4) Однократное облучение в высокой дозе</li> </ol>	ПК-2
<p>20. СИМПТОМАМИ ЛУЧЕВОГО ПУЛЬМОНИТА ЯВЛЯЮТСЯ ВСЕ ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ НИЖЕ, КРОМЕ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) боли при дыхании</li> <li>2) повышения температуры</li> <li>3) сухого кашля</li> <li>4) жидкого стула</li> </ol>	ПК-2
<p>21. СИМПТОМАМИ ЛУЧЕВОГО ЭНТЕРИТА ЯВЛЯЮТСЯ ВСЕ ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ, КРОМЕ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) дисфагии</li> <li>2) болей в животе</li> <li>3) жидкого частого стула</li> <li>4) усиленной перистальтики кишечника</li> </ol>	ПК-2
<p>22. ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ СО СТОРОНЫ КРОВИ МОГУТ НАБЛЮДАТЬСЯ ВСЕ ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ, КРОМЕ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) лейкопении</li> <li>2) лимфопении</li> <li>3) тромбопении</li> </ol>	ПК-2

4) эритроцитоза	
<p>23. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВЫЛИВАТЬ ЖИДКИЕ РАДИОАКТИВНЫЕ ОТХОДЫ ВО ВСЕ ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ, КРОМЕ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) колодцев</li> <li>2) скважин</li> <li>3) спецканализации</li> <li>4) полей фильтрации</li> </ol>	ПК-2
<p>24. ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОЙ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ВСЕ ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ ВИДЫ ИЗЛУЧЕНИЯ, КРОМЕ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) электронного</li> <li>2) гамма-излучения</li> <li>3) рентгеновского</li> <li>4) лазерного</li> </ol>	ПК-2
<p>25. ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОЙ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) иридий-192</li> <li>2) кобальт-60</li> <li>3) стронций-90</li> <li>4) золото-198</li> </ol>	ПК-2
<p>26. РАДИОЙОДТЕРАПИЯ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) рака предстательной железы</li> <li>2) рака молочной железы</li> <li>3) низкодифференцированного рака щитовидной железы</li> <li>4) высокодифференцированного рака щитовидной железы</li> </ol>	ПК-2
<p>27. К СТОХАСТИЧЕСКИМ ЭФФЕКТАМ В ЗОНЕ ОБЛУЧЕНИЯ ОТНОСЯТ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) развитие остеопороза</li> <li>2) развитие злокачественных опухолей в зоне облучения</li> <li>3) развитие лучевого дерматита</li> <li>4) развитие радиационного фиброза легочной ткани</li> </ol>	ПК-2
<p>28. ПЕРИОД ПОЛУРАСПАДА IR-192 СОСТАВЛЯЕТ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 74 дня</li> <li>2) 5 лет</li> <li>3) 6 месяцев</li> <li>4) 6 часов</li> </ol>	ПК-2

<p>29. АБСОЛЮТНЫМ ПРОТИВОПОКАЗАНИЕМ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАДИОЙОДТЕРАПИИ ЯВЛЯЕТСЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) установленный у пациента кардиостимулятор</li> <li>2) лейкопения менее <math>3 \times 10^9/\text{мл}</math></li> <li>3) статус ECOG менее 1</li> <li>4) беременность</li> </ol>	ПК-2
<p>30. ЕДИНИЦЕЙ ИЗМЕРЕНИЯ ПОГЛОЩЕННОЙ ДОЗЫ ЯВЛЯЕТСЯ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Грей</li> <li>2) Зиверт</li> <li>3) Рентген</li> <li>4) Электрон-вольт</li> </ol>	ПК-2

#### Эталоны ответов

<i>Номер тестового задания</i>	<i>Номер эталона ответа</i>
1	1)
2	2)
3	1)
4	1)
5	4)
6	4)
7	4)
8	3)
9	3)
10	1)
11	2)
12	2)
13	4)
14	1)
15	3)
16	2)
17	4)



18	2)
19	1)
20	4)
21	1)
22	4)
23	3)
24	4)
25	2)
26	4)
27	2)
28	1)
29	4)
30	1)