

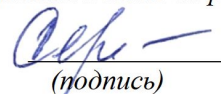
Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Корневский Николай Алексеевич  
Должность: Заведующий кафедрой  
Дата подписания: 21.12.2025 23:45:10  
Уникальный программный ключ:  
fa96fcb250c863d5c30a0336097d4c6e99ca25a5

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой

биомедицинской инженерии  
(наименование кафедры полностью)

 С.П. Серегин  
(подпись)

«27» июня 2025г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

**Медицинская биофизика и радиобиология**  
(наименование дисциплины)

**30.05.03 Медицинская кибернетика**  
(код и наименование ОПОП ВО)

**«Медицинская кибернетика»**  
наименование направленности (профиля, специализации)

Курск - 2025

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА

*Тема 1. Радиобиология: предмет, цель и задачи учебной дисциплины*

1. Виды ионизирующих излучений и их свойства.
2. Количественная оценка ионизирующих излучений.
3. Основные источники ионизирующих излучений.

*Тема 2. Основы биологического действия ионизирующих излучений*

1. Основные стадии действия ионизирующих излучений.
2. Молекулярные механизмы лучевого повреждения биосистем.
3. Реакции клеток и тканей на облучение.
4. Радиобиологические эффекты.

*Тема 3. Лучевые поражения в результате внешнего общего (тотального) облучения*

1. Классификация лучевых поражений в зависимости от вида и условий воздействия.
2. Костно-мозговая форма острой лучевой болезни.
3. Кишечная форма острой лучевой болезни
4. Токсемическая форма острой лучевой болезни.
5. Церебральная форма острой лучевой болезни.
6. Радиационные поражения при внешнем неравномерном облучении.

*Тема 4. Поражения в результате внутреннего радиоактивного заражения*

1. Условия возникновения и общая характеристика поражений от внутреннего радиоактивного заражения.
2. Радиоактивность: основные понятия термины.
3. Факторы, определяющие дозу облучения, поглощенную при радиоактивном заражении, и ее биологический эффект.
4. Кинетика радионуклидов в организме.
5. Биологическое действие радиоактивных веществ.
6. Лучевые поражения в результате алиментарного и ингаляционного поступления в организм продуктов ядерного деления (продуктов ядерного взрыва).

*Тема 5. Местные лучевые поражения*

1. Патогенез и основные клинические проявления лучевых поражений кожи.
2. Патогенез и основные клинические проявления лучевого орофа рингеального синдрома.
3. Краткая характеристика лекарственных средств для лечения местных лучевых поражений.
4. Общие принципы лечения местных лучевых поражений

*Тема 6. Комбинированные и сочетанные радиационные поражения*

1. Комбинированные радиационные поражения.
2. Сочетанные радиационные поражения.
3. Хроническая лучевая болезнь.
4. Отдаленные последствия облучения.

*Тема 7. Методы и средства лучевой диагностики*

1. Получение рентгеновского изображения.
2. Искусственное контрастирование органов.
3. Рентгенография. Рентгеноскопия. Флюорография.
4. Томография. Компьютерная томография.

5. Ангиография.
6. Радионуклидный метод исследования.
7. Магнитно-резонансный метод исследования.
8. Интервенционная радиология.
9. Медицинское изображение как объект информатики.

*Тема 8. Лучевая терапия*

1. Принципы радиационной онкологии (стратегия лучевой терапии злокачественных опухолей).
2. Клинико-радиобиологические основы лучевого лечения опухолей.
3. Действие ионизирующего излучения на опухоль.
4. Управление лучевыми реакциями опухолей и нормальных тканей. Выбор режима облучения.
5. Физические и химические средства радиомодификации.
6. Клинико- дозиметрическое планирование лучевой терапии.
7. Выбор поглощенной дозы и ее распределение в облучаемом объеме.
8. Радиационно- физическая характеристика пучков излучения.
9. Технологическое обеспечение лучевой терапии.
10. Дистанционное облучение.
11. Предлучевой и лучевой периоды

## **1.2 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ**

### ***Практическое занятие №1. «Дозиметрия ионизирующих излучений»***

1. Что такое дозиметрия?
2. Каковы задачи дозиметрии?
3. Что характеризует экспозиционная доза облучения?
4. Какое понятие используется для определения эффекта облучения в живых организмах?
5. Что такое мощность дозы? Какова мощность экспозиционной дозы?
6. Что называют относительной биологической эффективностью (ОБЭ) или коэффициентом качества (КК)?
7. Что происходит, если биологический объект облучается различными видами излучения?

### ***Практическое занятие №2. «Основы радиационной безопасности. Методы дозиметрического контроля»***

1. Что такое критические органы?
2. Каковы группы критических органов?
3. Принцип работы ионизационной камеры.
4. Что считают предельно-допустимой дозой облучения?
5. Какие методы дозиметрического контроля вы знаете?

### ***Практическое занятие №3. «Определение доз облучения расчетным методом при внутреннем воздействии излучения»***

1. Как производится контроль степени облучения?
2. Какие меры необходимы при внутреннем облучении?
3. Поясните что такое поглощенная доза за счет бета-излучения.
4. Какие радиоизотопы называют критическими?
5. Как определить дозу, полученную в результате внутреннего облучения?

### ***Практическое занятие №4. «Радиометрия»***

1. Назвать единицы радиоактивности и соотношение между ними в разных системах (СИ, СГС).
2. Дайте определение понятию радиоактивность?
3. Что называется естественной радиоактивностью?
4. Что такое радиометрия?
5. Что является мерой количества радиоактивных веществ?
6. Объяснить, что такое Т<sub>физ.</sub>, короткоживущие и долгоживущие радионуклиды?
7. Что такое радиотоксичность? Какая взаимосвязь Т<sub>физ.</sub> с радиотоксичностью?

### ***Практическое занятие №5. «Вычисление доз облучения при внешнем гамма-облучении»***

1. Что такое доза, мощность дозы облучения ИИ? Формулы для их расчета.
2. Какими методами можно проводить защиту от облучения?
3. Объяснить сущность методов защиты биологических объектов (человека, животных) от ИИ.
4. Как вычисляется доза облучения при внешнем гамма-облучении?

### ***Практическое занятие №6. «Экспресс-метод определения удельной радиоактивности объектов внешней среды»***

1. Дать понятие об экспресс-методах определения удельной радиоактивности.
2. Порядок определения удельной радиоактивности с помощью рентгенметров-радиометров ДП-5 и СРП-68-01.
3. Методы прижизненного контроля загрязнения РВ сельскохозяйственных

животных.

4. Экспресс-методы определения удельной радиоактивности помощью лабораторных радиометров.

5. Порядок оформления заключения о пригодности продуктов и нормативная документация, используемая при этом.

***Практическое занятие №7. «Прогноз поступления радионуклидов в сельскохозяйственную продукцию»***

1. Какие нормативно-технические документы используются при прогнозировании уровня содержания радионуклидов в продукции сельского хозяйства?

2. Перечислить и объяснить сущность методов прогнозирования содержания радионуклидов в растениеводческой продукции.

3. Перечислить и объяснить сущность методов прогнозирования содержания радионуклидов в животноводческой продукции.

4. Объяснить сущность методов прогнозирования поступления радионуклидов в кормах: а) Cs-137; б) Sr-90.

5. Как можно снизить поступление радионуклидов Cs-137 в растениеводческую продукцию, от каких показателей почвы (физических, химических) зависит этот процесс?

6. Как можно снизить поступление радионуклидов Sr-90 в растениеводческую продукцию, от каких показателей почвы (физических, химических) зависит этот процесс?

**Критерии оценки:**

8 баллов выставляется обучающемуся за полный развернутый ответ на 1 вопрос; 16 баллов выставляется обучающемуся за развернутый ответ на 2 вопроса.

## 1.4 ТЕМАТИКА ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ

1. Общие принципы лечения лучевых поражений, возникающих в результате внешнего общего (тотального) облучения.
2. Особенности радиационных поражений при воздействии нейтронов
3. Профилактика поражений радионуклидами.
4. Особенности клиники и лечения радиационных поражений при инкорпорации основных аварийно опасных радионуклеидов.
- 5 Реакции организма на лечебное лучевое воздействие.
6. Послелучевой период.
7. Контактные методы облучения.
8. Курс лучевой терапии.

**Шкала оценивания:** 4-балльная.

**Критерии оценивания:**

- **4 балла** выставляется обучающемуся, если он полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка;

- **3 балла** выставляется обучающемуся, если он дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для выставления 2 баллов, но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого;

- **2 балла** выставляется обучающемуся, если он обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

## **1.5 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ**

### **1.5.1 Вопросы в открытой форме**

1. Содержание предмета радиобиологии, задачи, методы. Связь радиобиологии с другими науками.
2. Открытие рентгеновских лучей и радиоактивности (работы Рентгена, Беккереля, М. Кюри, П. Кюри, И. Кюри, Ф. Жолио-Кюри).
3. Этапы развития радиобиологии.
4. Виды ионизирующих излучений, основные характеристики элементарных частиц, образующих эти излучения.
5. Единицы дозы излучения и радиоактивности.
6. Взаимодействие радиоизлучения с веществом.
7. Сравнительная проникающая способность различных видов излучения в воздухе и в биологических объектах.
8. Линейная потеря энергии излучения (ЛПЭ). Зависимость действия радиации от ЛПЭ.
9. Относительная биологическая эффективность (ОБЭ) различных видов ионизирующих излучений. Факторы, влияющие на величину коэффициентов ОБЭ.
10. Характеристика понятий: радиочувствительность, радиопоражаемость, радиоустойчивость (радиорезистентность) биологических объектов.
11. Радиочувствительность различных тканей организма. Факторы, определяющие радиочувствительность клетки.
12. Этапы развития процесса лучевого поражения.
13. Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений.
14. «Биологическое усиление» первичного радиационного поражения.
15. Основные радиобиологические эффекты при действии ионизирующей радиации: эффект разведения, кислородный эффект, температурный эффект, эффект присутствия примесных молекул.
16. Роль условий облучения в действии ионизирующей радиации на организм (уровень поглощенных доз, время облучения и мощность дозы, объем облученных органов и тканей, вид излучения).
17. Радиационный блок митозов, механизм этого явления.
18. Кривые выживаемости клеток при действии излучений.
19. Механизмы окислительной дегградации биологической мембраны.
20. Радиационное повреждение ДНК.
21. Теории биологического действия ионизирующих излучений (принцип попадания и теория мишени; стохастическая теория, теория «точечного тепла»).
22. Репарация потенциальных и сублетальных поражений.
23. Радиационные синдромы.
24. Лучевая болезнь.
25. Внутреннее облучение.
26. Природные источники ионизирующей радиации.
27. Модификация радиорезистентности биологических объектов.
28. Механизмы противолучевой защиты.
29. Защита и кислородный эффект. Общий механизм модификации репродуктивной гибели клеток.
30. Защита от отдаленных последствий облучения. Противолучевая защита человека.
31. Предмет радиобиологии, связь с другими науками. Радиочувствительность.
32. Действие ионизирующих излучений на биологические объекты.
33. Проникающая способность электромагнитных и корпускулярных излучений и особенности их взаимодействия с биологическими макромолекулами.
34. Единицы дозы излучения и радиоактивности.
35. Прямое и косвенное действие ионизирующего излучения.

36. Относительная биологическая эффективность различных видов ионизирующих излучений. Зависимость биологического эффекта от величины поглощенной дозы.
37. Реакции клеток на облучение.
38. Молекулярные механизмы репарации. Кислородный эффект.
39. Механизмы биологического действия ионизирующих излучений.
- Радиобиология организма.
40. Сравнительная радиочувствительность биологических объектов. Типы и формы лучевого поражения организмов.
41. Ответные реакции организма на облучение: радиационные синдромы, лучевые реакции различных тканей и органов.
42. Понятие критического органа.
43. Процессы восстановления в облученном организме. Отдаленные последствия облучения.
44. Действие радиации на плод и эмбрион. Генетически значимые дозы.
45. Биологические эффекты острого и хронического действия малых доз радиации.
- Лечебное применение ионизирующих излучений.
46. Противолучевая защита организма. Факторы, модифицирующие лучевое поражение. Генетические последствия действия радиации на популяции.

### 1.5.2 Вопросы в закрытой форме

*Вопрос 1. В каких областях сосредоточена основа знаний?*

- 1) Физика технических наук
- 2) Физических наук
- 3) Медицинских наук
- 4) Биологических наук

*Вопрос 2. Выберите материальные объекты*

- 1) физические
- 2) математические
- 3) информационные

*Вопрос 3. Что изучают физико-технологические науки?*

- 1) законы, управляющие неорганической природой
- 2) биологические процессы в природе
- 3) занимаются разработкой способов воздействия на природу
- 4) законы, управляющие органической природой

*Вопрос 4. Что подразумевается под определением биосистема?*

- 1) наиболее сложная форма существования материи
- 2) распад более сложных систем и элементов
- 3) усложнение вещества в результате объединения более простых элементов и объектов с помощью физических полей
- 4) простая форма существования материи

*Вопрос 5. Биофизика - это...*

- 1) пограничная область между физикой и биологией
- 2) фундаментальная наука, изучающая общие формы существования материи
- 3) наука, изучающая физические явления в биологических объектах
- 4) наука, изучающая биологические процессы и явления

*Вопрос 6. Предметом биофизики является...*

- 1) биологическая система на всех уровнях структурной организации
- 2) биологическая система на всех уровнях дезорганизации
- 3) изучение биологической системы структурной организации
- 4) изучение всех уровней структурной организации

*Вопрос 7. Уровни структурной организации?*

- 1) Молекулярный
- 2) Тканевой

3) Молекулярно-тканевой

4) Системный

*Вопрос 8. Цель курса биофизики - ...*

1) Умение объяснить физические явления в биологических объектах

2) Знание действия биологических факторов на системы

3) Знание физических приборов, применяемых в биологических исследованиях

4) Умение объяснить биологические явления при исследованиях

*Вопрос 9. Сила - это ...*

1) Физическая величина, характеризующая взаимодействие тел

2) Структурная единица

3) Скалярная величина

4) Верны все варианты

*Вопрос 10. Чему равен импульс систем материальных точек?*

1) Векторам суммы импульсов всех точек, из которых состоит система

2) Сумме нескольких точек системы

3) Сумме импульсов всех точек, из которых состоит система

4) Произведению импульсов всех точек, из которых состоит система

*Вопрос 11. Система, на которую внешние силы не действуют либо сумма действий всех внешних сил равна нулю, называется ...*

1) Изолированной замкнутой

2) Законом сохранения импульса

3) Механическим движением тела

4) Импульсом тела

*Вопрос 12. Баллистокардиография - это ...*

1) Метод при котором по импульсу одной части системы можно судить об импульсе другой части системы

2) Наука, изучающая импульс тел в системе

3) Способ определения частоты импульса

4) Метод определения частоты импульса

*Вопрос 13. Все материальные тела - это ...*

1) вещественная форма существования материи

2) газообразованная форма существования материи

3) молекулярная форма существования материи

4) атомная форма существования материи

*Вопрос 14. Какие виды полей включает полевая форма материи?*

1) поле ядерных сил

2) магнитное поле

3) электрическое поле

4) гравитационное поле

*Вопрос 15. Какие процессы изменяют структуру материи?*

1) процесс структурной организации вещества

2) биологические процессы

3) динамические процессы

4) процесс структурной дезорганизации вещества

*Вопрос 16. Физические явления - это ...*

1) механические явления

2) химические явления

3) биологические процессы

4) генетические процессы

*Вопрос 17. Движение – это ...*

1) изменение свойств материи

2) изменение структуры материи

3) изменение свойств вещества

4) энергетические изменения вещества

*Вопрос 18. Кто открыл силу всемирного тяготения?*

- 1) Ньютон
- 2) Галилей
- 3) Гук
- 4) Кулон

*Вопрос 19. Энергия, обусловленная взаимодействием тел и зависящая от их взаимного расположения?*

- 1) потенциальная
- 2) кинетическая
- 3) полная механическая

*Вопрос 20. Сила упругости - это...*

1) Возникающая при деформации тела и противодействующая этой деформации  
2) Сила, возникающая между двумя контактирующими телами и препятствующая возникновению относительного движения

3) Сила, возникающая при поступательном перемещении одного из контактирующих тел относительно другого и действующая на это тело в направлении, противоположном направлению скольжения

*Вопрос 21. Указать орган, чувствительный к радиации:*

- 1) лимфоузлы
- 2) кожа
- 3) глаза
- 4) кости, сухожилия

*Вопрос 22. Указать орган, чувствительный к радиации:*

- 1) селезенка
- 2) кожа
- 3) глаза
- 4) кости
- 5) сухожилия

*Вопрос 23. Указать орган, чувствительный к радиации:*

- 1) половые железы
- 2) кожа
- 3) глаза
- 4) кости
- 5) сухожилия

*Вопрос 24. Указать систему, чувствительную к радиации:*

- 1) красный костный мозг
- 2) кожа
- 3) глаза
- 4) кости

*Вопрос 25. Изучением законов, управляющих неорганической природой и разработкой способов воздействия на природу занимаются...*

- 1) физико-технические науки
- 2) биохимические науки
- 3) физико-экологические науки
- 4) биологические науки

*Вопрос 26. Указать орган, умеренно чувствительный к радиации:*

- 1) кожа
- 2) кости
- 3) сухожилия
- 4) красный костный мозг
- 5) легкие

*Вопрос 27. В каких формах существует материя?*

- 1) поля и вещества
- 2) атомы и молекулы

- 3) поля и силы
- 4) вещество и частица

*Вопрос 28. Из каких частиц состоит вещество?*

- 1) протоны, нейтроны, электроны
- 2) протоны и нейтроны
- 3) электроны и протоны
- 4) атомы и молекулы

*Вопрос 29. Указать орган, резистентный к действию радиации:*

- 1) печень
- 2) красный костный мозг
- 3) глаза
- 4) лимфоузлы
- 5) селезенка

*Вопрос 30. Потенциал ионизации равен:*

- 1) 10 - 12 эВ
- 2) 20 - 25 эВ
- 3) 30 - 40 эВ
- 4) 40 - 50 эВ
- 5) 60 - 70 эВ

*Вопрос 31. Из электромагнитных излучений к ионизирующим относятся:*

- 1) гамма-излучение
- 2) радиочастотный диапазон
- 3) ультрафиолет
- 4) видимый спектр
- 5) инфракрасный диапазон

*Вопрос 32. Из электромагнитных излучений к ионизирующим относятся:*

- 1) рентгеновское
- 2) радиочастотный диапазон
- 3) видимый спектр
- 4) инфракрасный диапазон
- 5) ультрафиолет

*Вопрос 33. К корпускулярным излучениям относятся:*

- 1) все ответы верны
- 2) альфа-частицы
- 3) дейтроны, нейтроны и п-мезоны
- 4) протоны
- 5) бета-частицы

*Вопрос 34. К корпускулярным излучениям не относятся:*

- 1) омега-минус-гипероны
- 2) альфа-частицы
- 3) нейтроны
- 4) протоны
- 5) бета-частицы

*Вопрос 35. Большой ионизирующей и малой проникающей способностью обладают:*

- 1) альфа-частицы
- 2) бета-частицы
- 3) нейтроны
- 4) гамма-кванты
- 5) п-мезоны

*Вопрос 36. Меньшей ионизирующей способностью и более высокой проникающей способностью обладают:*

- 1) бета-частицы
- 2) альфа-частицы
- 3) гамма-кванты

4) нейтроны

5) п-мезоны

*Вопрос 37. Биологические эффекты, возникающие при пробегае гамма-частиц, являются результатом изменений в отдельных:*

1) клетках

2) тканях

3) органах

4) системах всего организма

*Вопрос 39. Количество поглощенной энергии на единицу массы называется:*

1) поглощенной дозой излучения

2) кожной дозой

3) глубинной дозой

4) дозой в воздухе

5) все ответы верны

*Вопрос 40. Единица поглощенной дозы в системе СИ:*

1) Грей

2) Рентген

3) Джоуль

4) Зиверт

5) Беккерель

*Вопрос 41. Биологическое действие ионизирующих излучений изучает наука:*

1) радиобиология

2) тератология

3) анатомия

4) эмбриология

5) экология

*Вопрос 42. Первый этап становления радиобиологии:*

1) 20 - 30 годы 20 века

2) 30 - 50 годы 20 века

3) 40 - 60 годы 20 века

4) 80 - 90 годы 20 века

5) начало 21 века

*Вопрос 43. Второй этап становления радиобиологии:*

1) 30 - 50 годы 20 века

2) 20 - 30 годы 20 века

3) 40 - 60 годы 20 века

4) 80 - 90 годы 20 века

5) начало 21 века

*Вопрос 44. Мера чувствительности организма к действию ионизирующих излучений называется:*

1) радиочувствительностью

2) радиорезистентностью

3) стрессоустойчивостью

4) адаптивным потенциалом

5) нормой реакции

*Вопрос 45. Устойчивые к действию радиации живые системы называются:*

1) радиорезистентными

2) радиочувствительными

3) радионейтральными

4) стрессоустойчивыми

5) адаптивными

*Вопрос 46. Универсальный критерий радиочувствительности:*

1) выживаемость

2) плодовитость

- 3) качество жизни
- 4) гормезис
- 5) гетеростаз

*Вопрос 47. Указать неправильный ответ. Виды радиочувствительности:*

- 1) групповая
- 2) индивидуальная
- 3) генетическая
- 4) возрастная
- 5) видовая

*Вопрос 48. Указать неправильный ответ. Виды радиочувствительности:*

- 1) поголовная
- 2) индивидуальная
- 3) генетическая
- 4) тканевая
- 5) половая

*Вопрос 49. Назвать короткоживущий изотоп:*

- 1) йод
- 2) стронций
- 3) цезий
- 4) рубидий
- 5) индий

*Вопрос 50. Наиболее важным и потенциально опасным является поступление радионуклидов:*

- 1) через легкие
- 2) через кожу
- 3) через желудочно-кишечный тракт
- 4) при переливании крови
- 5) воздушно-капельным путем

*Вопрос 51. Биологическое действие ионизирующих излучений на разных уровнях организации живых систем изучает:*

- 1) радиобиология
- 2) хронобиология
- 3) антропология
- 4) паразитология
- 5) физика

*Вопрос 52. Закономерности радиационного поражения целостного организма определяют:*

- 1) радиочувствительность тканей, органов и систем
- 2) пристрастие к алкоголю и курению
- 3) характер питания
- 4) социальный статус объекта
- 5) состояние неспецифической резистентности

*Вопрос 53. Однократное кратковременное облучение биообъекта при высокой мощности называется:*

- 1) острым
- 2) хроническим
- 3) пролонгированным
- 4) фракционным

*Вопрос 54. Продукты деления и синтеза, возникающие при ядерных реакциях деления, называются:*

- 1) радионуклидами
- 2) радиопротекторами
- 3) радиосенсибилизаторами
- 4) сорбентами

5) радиотоксинами

*Вопрос 55. Интерфазная гибель клеток характерна для:*

- 1) лимфоцитов
- 2) остеобластов
- 3) гепатоцитов
- 4) тромбоцитов
- 5) эритроцитов

*Вопрос 56. Репродуктивная гибель клеток - это потеря способности клетки к ...*

- 1) к делению
- 2) к циклозу
- 3) к эндоцитозу
- 4) к экзоцитозу

*Вопрос 58. Для характеристики выживаемости используют величину:*

- 1) ЛД 50
- 2) ЛД 100
- 3) ЛД 80
- 4) ЛД 30
- 5) ЛД 10

*Вопрос 59. Изменение биомолекул продуктами радиолиза воды определяет:*

- 1) косвенное действие радиации
- 2) прямое действие радиации
- 3) опосредованные последствия излучения
- 4) отдаленные последствия облучения
- 5) летальный исход

*Вопрос 60. Единица радиоактивности (беккерель) - это одно ядерное превращение в:*

- 1) секунду
- 2) минуту
- 3) час
- 4) год
- 5) миллион лет

*Вопрос 61. Указать типы распределения радионуклидов в организме:*

- 1) все ответы верны
- 2) равномерный
- 3) скелетный
- 4) печеночный
- 5) почечный

*Вопрос 62. Указать компоненты естественного радиационного фона:*

- 1) все ответы верны
- 2) тело человека
- 3) космическое излучение
- 4) гамма-излучение Земли
- 5) радон

*Вопрос 63. Указать антропогенный источник облучения человека:*

- 1) рентгенодиагностика
- 2) тело человека
- 3) космическое излучение
- 4) гамма-излучение Земли
- 5) радон

*Вопрос 64. Синоним слова "изотоп":*

- 1) радионуклид
- 2) радиолиз
- 3) радионейтрон
- 4) радиокулон
- 5) радиопротон

*Вопрос 65. Число устойчивых изотопов:*

- 1) 280
- 2) 2000
- 3) 100
- 4) 50
- 5) 1500

*Вопрос 66. Число природных радионуклидов:*

- 1) 100
- 2) 1500
- 3) 50
- 4) 2000
- 5) 280

*Вопрос 67. Число искусственных радионуклидов:*

- 1) 1500
- 2) 100
- 3) 50
- 4) 280
- 5) 2000

*Вопрос 68. Радионуклиды различаются:*

- 1) все ответы верны
- 2) периодом полураспада
- 3) видом распада
- 4) энергией частиц
- 5) удельной активностью и плотностью

*Вопрос 69. Тип распределения изотопов йода:*

- 1) тиреотропный
- 2) почечный
- 3) печеночный
- 4) скелетный
- 5) равномерный

*Вопрос 70. Репродуктивная или митотическая гибель характерна для клеток, находящихся в:*

- 1) в фазе М
- 2) в интерфазе
- 3) в конце фазы S
- 4) цитокинеза

*Вопрос 71. Механизм репродуктивной или митотической гибели:*

- 1) структурные повреждения ДНК
- 2) структурные повреждения мембран
- 3) нарушение транспорта
- 4) нарушение метаболизма
- 5) нарушение цитоскелета

*Вопрос 72. Интерфазная гибель наблюдается для клеток в:*

- 1) интерфазе
- 2) профазе
- 3) метафазе
- 4) анафазе
- 5) телофазе

*Вопрос 73. Интерфазная гибель характерна для:*

- 1) лимфоцитов
- 2) эритроцитов
- 3) гепатоцитов
- 4) альвеолоцитов
- 5) кератиноцитов

*Вопрос 74. Интерфазная гибель клеток происходит в результате:*

- 1) апоптоза
- 2) пролиферации
- 3) некроза
- 4) компенсации
- 5) адаптации

*Вопрос 75. Первый количественный метод оценки жизнеспособности облученных клеток предложен:*

- 1) Паком и Маркусом
- 2) Шванном и Шлейденом
- 3) Сингером и Николсоном
- 4) Жакобом и Моно
- 5) Уотсоном и Криком

*Вопрос 76. На исход лучевого поражения сильное влияние оказывает:*

- 1) кислород
- 2) аргон
- 3) водород
- 4) углерод

*Вопрос 77. Усиление радиационного поражения при повышенной концентрации кислорода называется:*

- 1) кислородным эффектом
- 2) эффектом взорвавшейся бомбы
- 3) миссенс - эффектом
- 4) нонсенс - эффектом

*Вопрос 78. Вещества, ослабляющие эффект облучения, называются:*

- 1) радиопротекторами
- 2) радиосенсибилизаторами
- 3) радионуклидами
- 4) радиомиметиками
- 5) радиоадаптагенами

*Вопрос 79. Вещества, снижающие радиорезистентность, называются:*

- 1) радиосенсибилизаторами
- 2) радиопротекторами
- 3) радионуклидами
- 4) радиомиметиками
- 5) радиоадаптагенами

*Вопрос 80. Тип распределения изотопов цезия:*

- 1) равномерный
- 2) скелетный
- 3) печеночный
- 4) почечный
- 5) тиреотропный

*Вопрос 81. Укажите положительный эффект малых доз радиации:*

- 1) эффект здоровых мужчин
- 2) снижение продолжительности жизни
- 3) увеличение заболеваемости
- 4) рост онкозаболеваний
- 5) увеличение смертности

*Вопрос 82. Тип распределения изотопов стронция*

- 1) скелетный
- 2) равномерный
- 3) печеночный
- 4) почечный
- 5) тиреотропный

*Вопрос 83. Тип распределения изотопов плутония:*

- 1) печеночный
- 2) скелетный
- 3) равномерный
- 4) почечный
- 5) тиреотропный

*Вопрос 84. Тип распределения изотопов урана:*

- 1) почечный
- 2) печеночный
- 3) скелетный
- 4) равномерный
- 5) тиреотропный

*Вопрос 86. Максимум радиочувствительности в клетке наблюдается ввремя:*

- 1) митоза
- 2) интерфазы
- 3) фазы S
- 4) цитокинеза
- 5) все ответы верны

*Вопрос 87. Минимальная радиочувствительность клетки наблюдается:*

- 1) в конце фазы S
- 2) при цитокинезе
- 3) при митозе
- 4) в начале интерфазы
- 5) все ответы верны

*Вопрос 88. Радиационное блокирование митоза наблюдается:*

- 1) у всех облученных клеток
- 2) у погибших клеток
- 3) у выживших клеток
- 4) у делящихся клеток
- 5) у клеток на стадии дифференцировки

*Вопрос 89. Репродуктивная или митотическая гибель означает потерю клетками способности к:*

- 1) пролиферации
- 2) апоптозу
- 3) некрозу
- 4) цитокинезу
- 5) некробиозу

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

#### 1 Вопросы в закрытой форме.

1.1 Звук представляет собой:

- 1) механические волны с частотами от 20 Гц до 20 кГц
- 2) механические волны с частотой более 20 кГц
- 3) электромагнитные волны с частотой от 20 Гц до 20 кГц
- 4) механические волны с частотой менее 20 Гц

1.2 Ультразвуком называются:

- 1) механические волны с частотой более 20 кГц
- 2) механические волны с частотой менее 20 Гц
- 3) механические волны с частотами от 20 Гц до 20 кГц
- 4) электромагнитные волны с частотой более 20 кГц

1.3 Порогом слышимости называется:

- 1) минимальная воспринимаемая интенсивность звуков
- 2) максимальная частота воспринимаемых звуков
- 3) минимальная частота воспринимаемых звуков
- 4) максимальная воспринимаемая интенсивность звуков

1.4 В медицине индивидуальное восприятие звука человеком принято характеризовать:

- 1) порогами слышимости и болевого ощущения
- 2) интенсивностью восприятия
- 3) громкостью звука
- 4) акустическим спектром

1.5 К объективным характеристикам звука, воспринимаемым человеком, относятся:

- 1) частота, интенсивность, акустический спектр
- 2) акустический спектр, акустическое давление, высота
- 3) громкость, частота, тембр

1.6 К субъективным характеристикам звука относятся:

- 1) громкость, высота, тембр
- 2) частота, интенсивность, акустический спектр
- 3) акустический спектр, акустическое давление, высота

1.7 Аудиометрией называется:

- 1) один из методов диагностики органов слуха человека
- 2) один из методов терапии органов слуха человека
- 3) один из методов измерения скорости кровотока
- 4) один из методов электрофизиотерапии

1.8 Порогом болевого ощущения называется:

- 1) максимальная воспринимаемая интенсивность звука
- 2) максимальная воспринимаемая высота звука
- 3) максимальная частота воспринимаемых звуков

4) максимальная длина волны воспринимаемых звуков

1.9 Порог слышимости зависит от частоты звука следующим образом:

- 1) его значение максимально на частотах 20 Гц и 20 кГц и минимально в области частот 1 – 3 кГц
- 2) его значение минимально на частотах 20 Гц и 20 кГц и максимально в области частот 1 – 3 кГц
- 3) значение порога слышимости не зависит от частоты

1.10 Какое субъективное ощущение почти полностью определяется значением силы звука при фиксированной частоте?

- 1) громкость
- 2) тембр
- 3) субъективные ощущения не зависят от частоты и определяются только значением интенсивности

1.11 Аудиометрия – это метод определения остроты слуха, основанный на:

- 1) измерении порога слышимости на разных частотах
- 2) измерении интенсивности звука на разных частотах
- 3) измерении громкости звука на разных частотах

1.12 Собственная частота механической колебательной системы зависит:

- 1) от свойств самой колебательной системы
- 2) от частоты, действующей на колебательную систему вынуждающей силы
- 3) от частоты вынуждающей силы и свойств колебательной системы
- 4) собственная частота колебательной системы определяется исключительно свойствами среды, в которой эта система находится

1.13 УЗИ – диагностика основывается на применении:

- 1) механических волн с частотой больше 20 кГц
- 2) рентгеновского излучения
- 3) гамма – излучения
- 4) звуковых волн с частотой меньше 20 кГц

1.14 Физической основой одного из методов УЗИ – диагностики в медицине, известного как метод ЭХО – ЛОКАЦИИ, является:

- 1) явление отражения ультразвукового излучения
- 2) явление дифракции электромагнитного излучения
- 3) явление поглощения рентгеновского излучения
- 4) пропускание оптического излучения биологическими тканями

1.15 Какое из применяемых в медицине излучений является наименее опасным для человека?

- 1) УЗ – излучение
- 2) гамма – излучение
- 3) рентгеновское излучение

1.16 Какие из методов медицинской диагностики являются акустическими?

- 1) перкуссия, аускультация, фонокардиография
- 2) рентгеновская томография
- 3) флюорография
- 4) реография

1.17 Величина, которая в системе СИ измеряется в герцах (Гц), называется:

- 1) линейной частотой колебаний
- 2) периодом колебаний
- 3) круговой частотой колебаний
- 4) амплитудой колебаний

1.18 Расстояние, которое проходит волна за время, равное периоду колебаний, называется:

- 1) длиной волны
- 2) фазой волны
- 3) амплитудой волны
- 4) спектром волны

1.19 Явление резонанса в колебательной системе может возникнуть если:

- 1) колебания вынужденные
- 2) колебания собственные
- 3) колебания гармонические
- 4) колебания затухающие
- 5) колебания сложные

1.20 Звуки различаются по тембру, если они имеют:

- 1) разные акустические спектры
- 2) разную интенсивность
- 3) разную частоту

1.21 Собственные колебания в реальной колебательной системе всегда являются:

- 1) затухающими
- 2) гармоническими
- 3) незатухающими
- 4) сложными

1.22 Гармоническими называют:

- 1) колебания, совершающиеся по синусоидальному закону
- 2) любые колебания
- 3) незатухающие колебания
- 4) вынужденные колебания

1.23 Акустическая величина, измеряемая в дБ:

- 1) громкость звука
- 2) акустический спектр
- 3) тембр звука
- 4) высота звука

1.24 При восприятии сложных тонов барабанные перепонки совершают:

- 1) вынужденные колебания
- 2) собственные колебания
- 3) гармонические колебания

1.25 Область слышимости звуков человеком отображается в координатной системе:

- 1) интенсивность – частота
- 2) громкость – высота
- 3) тембр – частота

1.26 Физической основой измерения диастолического артериального давления методом Короткова является:

- 1) переход от турбулентного течения крови к ламинарному
- 2) уменьшение статического давления крови в плечевой артерии
- 3) увеличение гидравлического сопротивления плечевой артерии
- 4) уменьшение гидравлического сопротивления плечевой артерии

1.27 Скорость течения крови максимальна:

- 1) в центре кровеносного сосуда
- 2) в областях, примыкающих к стенкам кровеносного сосуда
- 3) скорость течения крови в любой точке сечения кровеносного сосуда остаётся постоянной

1.28 Акустическими шумами сопровождается:

- 1) турбулентное течение крови
- 2) ламинарное течение крови
- 3) установившееся течение крови

1.29 Вязкостью жидкости называется её способность:

- 1) оказывать сопротивление взаимному смещению слоёв
- 2) к текучести
- 3) смачивать стенки сосуда

1.30 По мере продвижения крови по кровеносной системе человека от аорты к полой вене, среднее значение полного давления в крови:

- 1) в артериальном участке больше атмосферного и становится меньше атмосферного в полой вене
- 2) возрастает и становится больше атмосферного
- 3) остаётся неизменным в любом участке кровеносной системы и соответствует атмосферному давлению
- 4) в артериальном участке равно атмосферному, затем снижается и становится меньше атмосферного

1.31 При ламинарном течении жидкости:

- 1) слои жидкости не перемешиваются, течение не сопровождается характерными акустическими шумами
- 2) слои жидкости не перемешиваются, течение сопровождается характерными акустическими шумами
- 3) слои жидкости перемешиваются, образуя завихрения; течение не сопровождается характерными акустическими шумами
- 4) слои жидкости перемешиваются, образуя завихрения; течение сопровождается характерными акустическими шумами

1.32 При турбулентном течении жидкости:

- 1) слои жидкости перемешиваются, образуя завихрения; течение сопровождается характерными акустическими шумами
- 2) слои жидкости не перемешиваются, течение сопровождается характерными акустическими шумами
- 3) слои жидкости не перемешиваются, течение не сопровождается характерными акустическими шумами
- 4) слои жидкости перемешиваются, образуя завихрения; течение не сопровождается характерными акустическими шумами

1.33 При уменьшении внутреннего диаметра сосуда статическое давление крови:

- 1) уменьшается
- 2) возрастает

3) не меняется

1.34 При уменьшении внутреннего диаметра сосуда гидродинамическое давление крови:

- 1) возрастает
- 2) уменьшается
- 3) не меняется

1.35 Объёмная скорость течения крови в сосуде равна:

- 1) произведению линейной скорости на площадь сечения сосуда
- 2) линейной скорости течения крови
- 3) отношению линейной скорости к площади сечения сосуда

1.36 С увеличением скорости движения тела в жидкости сила сопротивления:

- 1) возрастает
- 2) не меняется
- 3) уменьшается

1.37 На участке сужения трубы:

- 1) увеличивается линейная скорость течения жидкости
- 2) уменьшается линейная скорость течения жидкости
- 3) увеличивается объёмная скорость течения жидкости
- 4) уменьшается объёмная скорость течения жидкости

1.38 При уменьшении вязкости плазмы крови скорость оседания эритроцитов:

- 1) увеличивается
- 2) остаётся постоянной
- 3) уменьшается

1.39 Высота поднятия жидкости в капилляре с уменьшением диаметра капилляра:

- 1) увеличивается
- 2) остаётся постоянной
- 3) уменьшается

1.40 По своей физической природе свет представляет собой:

волны

- 1) свет имеет двойственную природу – это и поток фотонов и электромагнитные волны
- 2) ионизирующее электромагнитное излучение
- 3) электромагнитные волны, воспринимаемые органами зрения человека
- 4) поток фотонов, воспринимаемых органами зрения человека

1.41 Какой спектр дает лазерное излучение?

- 1) линейчатый
- 2) полосатый
- 3) сплошной

1.42 Какое из указанных ниже свойств не относится к лазерному излучению?

- 1) ионизирующая способность
- 2) поляризованность
- 3) направленность
- 4) монохроматичность
- 5) высокая спектральная плотность излучения

1.43 Возможность фокусировки лазерного луча до очень малых диаметров связана с:

- 1) малой расходимостью
- 2) монохроматичностью лазерного излучения
- 3) поляризованностью
- 4) высокой спектральной плотностью

1.44 Высокая спектральная плотность лазерного излучения создается за счет:

- 1) монохроматичности излучения
- 2) фокусировки луча
- 3) высокой энергии излучения
- 4) высокой мощности излучения

1.45 Малая расходимость лазерного луча обусловлена:

- 1) наличием резонатора
- 2) способом возбуждения рабочего вещества
- 3) инверсной населенностью энергетических уровней
- 4) поляризованностью излучения

1.46 Поле зрения микроскопа это (указать неверное):

- 1) наименьшее расстояние между двумя точками, при котором они воспринимаются  
раздельно
- 2) наибольшее расстояние видимое в микроскоп
- 3) диаметр части пространства, видимого в микроскоп

1.47 С ростом увеличения микроскопа, поле зрения:

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не изменяется

1.48 Сколько оптических осей может иметь линза?

- 1) бесконечное множество
- 2) одну
- 3) две
- 4) три
- 5) четыре

1.49 Какое оптическое явление лежит в основе действия микроскопа?

- 1) рефракция света
- 2) дифракция света
- 3) интерференция света

1.50 Точка, в которой собираются лучи, падающие на линзу параллельно главной оптической оси, называется:

- 1) главным фокусом
- 2) побочным фокусом
- 3) оптическим центром

1.51 Какой характеристикой микроскопа определяется максимальный размер наблюдаемого в микроскопе объекта?

- 1) полем зрения микроскопа
- 2) разрешающей способностью
- 3) увеличением микроскопа

1.52 Для увеличения поля зрения микроскопа, его увеличение необходимо:

- 1) уменьшить

- 2) увеличить
- 3) поле зрения не зависит от увеличения микроскопа

1.53 Разрешающей способностью микроскопа называется:

- 1) величина, обратная наименьшему разрешаемому расстоянию
- 2) величина, обратная увеличению микроскопа
- 3) величина, обратная фокусному расстоянию

1.54 Величина, обратная фокусному расстоянию называется:

- 1) оптической силой линзы
- 2) разрешающей силой линзы
- 3) линейным увеличением линзы
- 4) разрешающей способностью линзы

1.55 Какой характеристикой микроскопа определяется минимальный размер наблюдаемого объекта?

- 1) наименьшим разрешаемым расстоянием
- 2) полем зрения
- 3) увеличением микроскопа

## 2 Вопросы в открытой форме.

2.1 Вещества, ослабляющие эффект облучения, называются \_\_\_\_\_.

2.2 Предметом биофизики является \_\_\_\_\_ система на всех уровнях структурной организации

2.3 К субъективным характеристикам звука относятся громкость, \_\_\_\_\_, тембр.

2.4 Предметом биофизики является \_\_\_\_\_ система на всех уровнях структурной организации.

2.5 Биофизика – это пограничная область между \_\_\_\_\_ и биологией.

2.6 Сила – это \_\_\_\_\_ величина, характеризующая взаимодействие тел.

2.7 Система, на которую внешние силы не действуют либо сумма действий всех внешних сил равна нулю, называется изолированной \_\_\_\_\_.

2.8 Баллистокардиография – это метод при котором по импульсу одной части системы можно судить об \_\_\_\_\_ другой части системы.

2.9 Все материальные тела – это \_\_\_\_\_ форма существования материи.

2.10 Движение – это изменение свойств \_\_\_\_\_.

2.11 Силу всемирного тяготения открыл \_\_\_\_\_.

2.12 Энергия, обусловленная взаимодействием тел и зависящая от их взаимного расположения называется \_\_\_\_\_.

2.13 Сила упругости – это возникающая при \_\_\_\_\_ тела и противодействующая этой деформации.

2.14 Изучением законов, управляющих неорганической природой и разработкой способов воздействия на природу занимаются \_\_\_\_\_.

2.15 Потенциал ионизации равен \_\_\_\_\_.

2.16 Из электромагнитных излучений к ионизирующим относятся \_\_\_\_\_.

2.17 К корпускулярным излучениям относятся \_\_\_\_\_.

2.18 Большой ионизирующей и малой проникающей способностью обладают \_\_\_\_\_.

2.19 Меньшей ионизирующей способностью и более высокой проникающей способностью обладают \_\_\_\_\_.

2.20 Биологические эффекты, возникающие при пробеге гамма-частиц, являются результатом изменений в отдельных \_\_\_\_\_.

2.21 Количество поглощенной энергии на единицу массы называется \_\_\_\_\_.

2.22 Единица поглощенной дозы в системе СИ называется \_\_\_\_\_.

2.23 Биологическое действие ионизирующих излучений изучает наука \_\_\_\_\_.

- 2.24 Мера чувствительности организма к действию ионизирующих излучений называется \_\_\_\_\_.
- 2.25 Устойчивые к действию радиации живые системы называются \_\_\_\_\_.
- 2.26 Универсальный критерий радиочувствительности - это \_\_\_\_\_.
- 2.27 Наиболее важным и потенциально опасным является поступление радионуклидов через \_\_\_\_\_.
- 2.28 Биологическое действие ионизирующих излучений на разных уровнях организации живых систем изучает \_\_\_\_\_.
- 2.29 Закономерности радиационного поражения целостного организма определяют \_\_\_\_\_.
- 2.30 Однократное кратковременное облучение биообъекта при высокой мощности называется \_\_\_\_\_.
- 2.31 Продукты деления и синтеза, возникающие при ядерных реакциях деления, называются \_\_\_\_\_.
- 2.32 Интерфазная гибель клеток характерна для \_\_\_\_\_.
- 2.33 Репродуктивная гибель клеток - это потеря способности клетки к \_\_\_\_\_.
- 2.34 Для характеристики выживаемости используют величину \_\_\_\_\_.
- 2.35 Изменение биомолекул продуктами радиолиза воды определяет \_\_\_\_\_.
- 2.36 Единица радиоактивности (беккерель) - это одно ядерное превращение в \_\_\_\_\_.
- 2.37 Синоним слова "изотоп" - \_\_\_\_\_.
- 2.38 Число природных радионуклидов: \_\_\_\_\_.
- 2.39 Число искусственных радионуклидов: \_\_\_\_\_.
- 2.40 Репродуктивная или митотическая гибель характерна для клеток, находящихся в \_\_\_\_\_.
- 2.41 Интерфазная гибель наблюдается для клеток в \_\_\_\_\_.
- 2.42 Первый количественный метод оценки жизнеспособности облученных клеток предложен \_\_\_\_\_.
- 2.43 На исход лучевого поражения сильное влияние оказывает \_\_\_\_\_.
- 2.44 Усиление радиационного поражения при повышенной концентрации кислорода называется \_\_\_\_\_.
- 2.45 Вещества, ослабляющие эффект облучения, называются \_\_\_\_\_.
- 2.46 Вещества, снижающие радиорезистентность, называются \_\_\_\_\_.
- 2.47 Максимум радиочувствительности в клетке наблюдается вовремя \_\_\_\_\_.
- 2.48 Репродуктивная или митотическая гибель означает потерю клетками способности к \_\_\_\_\_.

### 3 Вопросы на установление последовательности.

- 3.1 Интенсивность декорпорации радионуклидов снижается в следующем порядке:  
 А) скелет;  
 Б) субпродукты;  
 В) мышцы.
- 3.2 Расположите в правильном порядке основные этапы сопряженного с гидролизом АТФ переноса ионов  $K^+$  и  $Na^+$  через биологические мембраны.
- 1) Отщепление остатка фосфорной кислоты.
  - 2) Отсоединение у внешней поверхности  $3N^+$  и замена их  $2K^+$  из внешней среды (ионообмен).
  - 3) Перенос ионов центра связывания с ионами калия на внутреннюю поверхность мембраны.
  - 4) Связывание на внутренней поверхности мембраны субстратов: трех ионов  $3Na^+$  и АТФ в комплексе с  $Mg^{2+}$
  - 5) Отщепление  $2K^+$  и присоединение  $3Na^+$  и фосфорилирование фермента.
  - 6) Перенос центра связывания на внешнюю поверхность мембраны.

3.3 Расположите в правильной последовательности исторические события:

- 1) открытие радиоактивных свойств полония и радия.
- 2) открытие X-лучей
- 3) летальное действие радия на мышей
- 4) открытие естественной радиоактивности

3.4 Установите последовательность процессов, протекающих при фотосинтезе.

- 1) перекачивание протонов водорода через мембрану тиллакоида
- 2) восстановление углерода водородом
- 3) возбуждение молекул хлорофилла
- 4) восстановление НАДФ\*Н+Н
- 5) фиксация углекислого газа
- 6) синтез глюкозы

3.5 Установить правильную последовательность: ПОТЕНЦИАЛ ПОКОЯ – ЭТО

- 1) между
- 2) разность
- 3) мембраны
- 4) наружной
- 5) сторонами
- 6) внутренней
- 7) потенциалов

3.6 Установить правильную последовательность: БИОФИЗИКА - ЭТО

- 1) физика
- 2) жизни
- 3) явлений
- 4) на всех
- 5) уровнях
- 6) изучаемых

3.7 Установите последовательность событий при передаче нервного импульса через химический синапс:

- 1) высвобождение медиатора в синаптическую щель
- 2) обратный захват медиатора
- 3) контакт мембранного пузырька, содержащего медиатор, с пресинаптической мембраной
- 4) поступление электрического сигнала на пресинаптическую мембрану
- 5) связывание медиатора с рецепторами постсинаптической мембраны

3.8 Установить правильную последовательность: РАДИОБИОЛОГИЯ - ЭТО

- 1) биологическое
- 2) действие
- 3) и их сообщества
- 4) излучений
- 5) изучающая
- 6) ионизирующих
- 7) на живые
- 8) наука
- 9) организмы

3.9 Установите правильную последовательность этапов развития радиобиологии:

- 1) Применение ядерного оружия и исследование космического пространства

- 2) Этап исследования количественных изменений под влиянием ИИ
- 3) Этап становления количественных принципов, объясняющих взаимосвязь биологического эффекта с дозой излучения

3.10 Установите последовательность распространения возбуждения по различным областям проводящей системы сердца:

- 1) пучок Гисса
- 2) синусовый узел
- 3) волокна пуркинье
- 4) атрио-вентрикулярный узел
- 5) ножки Пучка Гисса

#### 4 Вопросы на установление соответствия.

4.1 Установите соответствие между событием и годом.

- 1) 1895 г.
- 2) 1901 г.
- 3) 1898 г.

- А) первая Нобелевская премия по физике за открытие лучей
- Б) открытие радиоактивных свойств полония и радия
- В) открытие X-лучей

4.2 Установите соответствие между этапом развития радиобиологии и годом

- 1) 1895 – 1922 гг.
- 2) 1922 – 1945 гг.
- 3) с 1945 г.

- А) Этап становления количественных принципов, объясняющих взаимосвязь биологического эффекта с дозой излучения
- Б) Этап исследования количественных изменений под влиянием ИИ
- В) Применение ядерного оружия и исследование космического пространства

4.3 Установите соответствие между физической величиной и её обозначением

- 1) Активность нуклида в радиоактивном источнике
- 2) Экспозиционная доза излучения
- 3) Мощность экспозиционной дозы излучения

- А) Кулон на килограмм
- Б) Ампер на килограмм
- В) Беккерель

4.4 Установите соответствие между физической величиной и её обозначением

- 1) Поглощенная доза излучения
- 2) Мощность поглощенной дозы излучения
- 3) Экспозиционная доза излучения

- А) Грей в секунду
- Б) Кулон на килограмм
- В) Грей

4.5 Установите соответствие между физической величиной и её обозначением

- 1) Экспозиционная доза излучения
- 2) Поглощенная доза излучения
- 3) Активность нуклида в радиоактивном источнике

- А) Беккерель
- Б) Кулон на килограмм

В) Грей

4.6 Установите соответствие между дозой ИИ и её внесистемным обозначением

- 1) Экспозиционная
  - 2) Поглощенная
  - 3) Эквивалентная
- А) Бэр  
Б) Рентген  
В) Рад

4.7 Установите соответствие между дозой ИИ и её внесистемным обозначением

- 1) Эффективная
  - 2) Поглощенная
  - 3) Экспозиционная
- А) Рентген  
Б) Рад  
В) Бэр

4.8 Установите соответствие между стадией действия излучений на биологические системы и её описанием

- 1) Физическая
  - 2) Физико-химическая
  - 3) Химическая
- А) Реакции между свободными радикалами, между радикалами и неактивированными молекулами  
Б) Перераспределение поглощенной энергии внутри молекул и между ними, образование свободных радикалов  
В) Поглощение энергии излучения; образование ионизированных и возбужденных атомов и молекул

4.9 Установите соответствие между разделом биофизики и ее описанием

- 1) Биофизика сложных систем
  - 2) Биофизика клетки
  - 3) Молекулярная биофизика
- А) Строение и функции клеточных и тканевых систем  
Б) Строение и физико-химические свойства биологически функциональных молекул  
В) Общие физико-биологические проблемы и физико-математическое моделирование биологических процессов

**Шкала оценивания результатов тестирования:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения - 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по шкале (указать нужно: по 5-балльной шкале или дихотомической шкале) следующим образом (привести одну из двух нижеследующих

таблиц):

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

ИЛИ

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по дихотомической шкале</i>
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

***Критерии оценивания результатов тестирования:***

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено - **2 балла**, не выполнено - **0 баллов**.

## 2.2 КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

### **Компетентностно-ориентированная задача № 1**

Спортсмен, пробегая дистанцию, выделяет за 1 мин 90 л воздуха, в котором содержится 12% кислорода и 8% углекислого газа. Каков расход энергии спортсмена за 5 мин дистанции?

### **Компетентностно-ориентированная задача № 2**

Удельная электрическая емкость мембраны аксона, измеренная внутриклеточным микроэлектродом, оказалась равной  $0,5 \text{ мкФ/см}^2$ . По формуле плоского конденсатора оценить толщину гидрофобного слоя мембраны с диэлектрической проницаемостью равной 2.

### **Компетентностно-ориентированная задача № 3**

Микровязкость мембраны эритроцита при температуре 37 С равна 6 Пз. Найти величину коэффициента диффузии для ионов кальция. Если радиус негидратированного иона кальция 1,5 нм.

### **Компетентностно-ориентированная задача № 4**

Концентрация глюкозы в клетке равна  $10^{-8}$  моль/л, а вне клетки  $10^{-9}$  моль/л. Температура 20°C. Найти приращение химического потенциала при транспорте 10 моль глюкозы в клетку и из клетки.

### **Компетентностно-ориентированная задача № 5**

Концентрация ионов натрия в клетке 1 ммоль/л, вне клетки 180 ммоль/л. Разность потенциалов на мембране (-80 мВ). Можно ли осуществить активный транспорт ионов натрия при помощи натрий-калиевого насоса из клетки на наружную поверхность мембраны, при температуре 37 С, изменение свободной энергии при гидролизе 1 моль АТФ = (-45) кДж/моль, КПД насоса 50%.

### **Компетентностно-ориентированная задача № 6**

Концентрация глюкозы в плазме крови 3,5 мМ/л, концентрация глюкозы в эритроците 5 мМ/л. Концентрация ионов  $\text{Na}^+$  в эритроците 4 мМ/л, а в плазме 140 мМ/л, температура 37 С. Можно ли транспортировать молекулу глюкозы в эритроцит, используя вторичный активный транспорт. Разность потенциалов на мембране эритроцита (-60) мВ.

### **Компетентностно-ориентированная задача № 7**

Какое количество одновалентных ионов нужно переместить на наружную поверхность мембраны из клетки, чтобы создать потенциал покоя 120мВ? Площадь поверхности мембраны  $10^{-9} \text{ м}^2$ , удельная электроёмкость мембраны  $C_{уд} = 10^{-2} \text{ Ф/м}^2$ .

### **Компетентностно-ориентированная задача № 8**

Определите равновесный мембранный потенциал при отношении концентраций натрия снаружи и внутри а) 1:1; б) 10:1; в) 100:1, температура  $T = 310 \text{ К}$ .

### **Компетентностно-ориентированная задача № 9**

Чему равна напряженность электрического поля на мембране в состоянии покоя, если концентрация ионов калия внутри клетки 125 ммоль/л, снаружи – 2,5 ммоль/л, а толщина мембраны 8 нм?

### **Компетентностно-ориентированная задача № 10**

Определите равновесный мембранный потенциал митохондрий, если при 37 С внутри

митохондрий  $pH=9$ , а в окружающей среде  $pH=7$ .

**Компетентностно-ориентированная задача № 11**

Шум на улице, которому соответствует уровень интенсивности звука  $L_1 = 50$  дБ, слышен в комнате так, как шум  $L_2 = 30$  дБ. Найдите отношение интенсивности звука на улице и в комнате.

**Компетентностно-ориентированная задача № 12**

Скорость пульсовой волны в артериях составляет 8 м/с. Чему равен модуль упругости этих сосудов, если известно, что отношение радиуса просвета к толщине стенки сосуда равно 6, а плотность сосудистой стенки равна  $1,15 \text{ г/см}^3$ .

**Компетентностно-ориентированная задача № 13**

Наблюдая под микроскопом эритроциты в капилляре, можно измерить скорость течения крови:  $v_1 = 0,5$  мм/с. Средняя скорость тока крови в аорте составляет  $v_2 = 40$  см/с. На основании этих данных определить, во сколько раз суммарная площадь сечений функционирующих капилляров больше площади сечения аорты.

**Компетентностно-ориентированная задача № 14**

При атеросклерозе, вследствие образования бляшек на стенках сосуда, критическое значение числа Рейнольдса может снизиться до 1160. Определить скорость, при которой возможен переход ламинарного течения крови в турбулентное в сосуде диаметром 2,5 мм. Плотность крови  $1050 \text{ кг/м}^3$ , вязкость крови  $5 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}$ .

**Компетентностно-ориентированная задача № 15**

При максимальной аккомодации радиус кривизны передней поверхности хрусталика изменяется от 10 до 5,5 мм, задней – соответственно от 6 до 5,5 мм. На сколько, при этом увеличится оптическая сила хрусталика. Показатель преломления хрусталика 1,424, в окружающей среде 1,336.

**Компетентностно-ориентированная задача № 16**

Найдите границу тормозного рентгеновского излучения (частоту и длину волны) для напряжений  $U_1=2$  кВ и  $U_2=20$  кВ. Во сколько раз энергия фотонов этих излучений больше энергии фотона, с длиной волны  $\lambda = 760$  нм.

**Компетентностно-ориентированная задача № 17**

Найдите поток рентгеновского излучения при разности потенциалов на рентгеновской трубке 15 кВ и силе тока 3 мА. Анод изготовлен из вольфрама. Скольким фотонам в секунду соответствует этот поток, если допустить, что излучается электромагнитная волна, длина которой равна  $1/2$  от длины волны, соответствующей границе спектра тормозного рентгеновского излучения.

**Компетентностно-ориентированная задача № 18**

Какова активность препарата, если в течение 10 мин распадается 10 000 ядер этого вещества?

**Компетентностно-ориентированная задача № 19**

Бислойная липидная мембрана (БЛМ) толщиной 10 нм разделяет камеру на две части. Плотность потока метиленового синего через БЛМ постоянна и равна  $3 \cdot 10^{-4} \text{ Мсм/с}$ , причем концентрация его с одной стороны этой мембраны равна  $10^{-2} \text{ М}$ , а с другой  $2 \cdot 10^{-3} \text{ М}$ . Чему равен коэффициент диффузии этого вещества через БЛМ?

**Компетентностно-ориентированная задача № 20**

Определите расход энергии человека в состоянии мышечного покоя, если за 10 минут он выдыхает 60 л воздуха, в котором содержится 15% кислорода и 5% углекислого газа.

**Компетентностно-ориентированная задача № 21**

Два звука частотой  $\nu = 1\ 000$  Гц отличаются по громкости на 1 фон. Во сколько раз отличаются их интенсивности?

**Компетентностно-ориентированная задача № 22**

Два звука одинаковой частоты  $\nu = 1\text{кГц}$  отличаются по громкости на  $\Delta E = 20$  фон. Во сколько раз отличаются их интенсивности?

**Компетентностно-ориентированная задача № 23**

Нормальный разговор человека оценивается уровнем громкости звука  $E_1 = 50$  фон(для частоты  $\nu=1$  кГц). Определите уровень громкости звука, соответствующего трем одновременно говорящим людям.

**Компетентностно-ориентированная задача № 24**

Шуму на оживленной улице соответствует уровень громкости звука  $E_1 = 70$  фон, крику  $E_2 = 80$  фон. Какой будет уровень громкости звука, полученного в результате сложения крика и шума улицы? Считать частоту, равной  $\nu=1$  кГц.

**Компетентностно-ориентированная задача № 25**

Определите коэффициент диффузии эритрола, если среднее смещение его молекулы составляет 40 мкм.

**Компетентностно-ориентированная задача № 26**

Определите равновесный мембранный потенциал митохондрий, если при  $37^\circ\text{C}$  внутри митохондрий  $\text{pH} = 9$ , а в окружающей среде 7? Температура равна  $20^\circ\text{C}$ .

**Компетентностно-ориентированная задача № 27**

Между внутренней частью клетки и наружным раствором существует разность потенциалов (мембранный потенциал покоя) порядка  $U = 80$  мВ. Полагая, что электрическое поле внутри мембраны однородно, и считая толщину мембраны  $d = 8$  нм, найдите напряженность этого поля.

**Компетентностно-ориентированная задача № 28**

Кролик массой 1,5 кг поглотил за 1 час 1,5 литра кислорода. Определите, сколько энергии расходует кролик за сутки, если средний калорический эквивалент кислорода 20,52 кДж.

**Компетентностно-ориентированная задача № 29**

Известно, что человеческое ухо воспринимает упругие волны в интервале частот от  $\nu = 20$  Гц до  $\nu = 20\text{кГц}$ . Каким длинам волн соответствует этот интервал в воздухе? В воде? Скорости звука в воздухе и воде равны соответственно  $\nu = 340$  м/с и  $\nu = 1400$  м/с.

**Компетентностно-ориентированная задача № 30**

В кислородной подушке 9,93 г газа находится под некоторым давлением. Определите работу, которая совершается газом при изменении его объема от 2 до 6 литров, если процесс происходит при постоянной температуре  $20^\circ\text{C}$ .

**Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи;** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения - 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи - 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по шкале (*указать нужное: по 5-балльной шкале или дихотомической шкале*) следующим образом (*привести одну из двух нижеследующих таблиц*):

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

ИЛИ

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по дихотомической шкале</i>
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

***Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):***

**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

**4-3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

**2-1 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.

ПРИМЕР БИЛЕТА БЛАНКОВОГО ТЕСТИРОВАНИЯ (экзамен)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет фундаментальной и прикладной информатики  
Направление подготовки (специальность)  
30.05.03 Медицинская кибернетика  
Учебный предмет, курс, дисциплина (модуль)  
Медицинская биофизика общая и медицинская радиобиология

Утверждено на заседании кафедры  
биомедицинской инженерии  
от «\_\_» \_\_.20\_\_ г.  
протокол №\_\_  
Зав. кафедрой \_\_

Экзаменационный билет № 1

**Выберите вариант ответа:**

Выберите правильный ответ

**Вопрос 1** В каких областях сосредоточена основа знаний?

А) Физика технических наук Б) Физических наук В) Медицинских наук Г) Биологических наук Д) пограничная область между физикой и биологией Е) фундаментальная наука, изучающая общие формы существования материи

**Вопрос 2** Предметом биофизики является...

А) биологическая система на всех уровнях структурной организации Б) биологическая система на всех уровнях дезорганизации В) изучение биологической системы структурной организации Г) изучение всех уровней структурной организации

**Вопрос 3** Уровни структурной организации?

А) Молекулярный Б) Тканевой В) Молекулярно-тканевой Г) Системный

**Вопрос 4** Сила - это...

А) Физическая величина, характеризующая взаимодействие тел Б) Структурная единица В) Скалярная величина Г) Верны все варианты

**Вопрос 5** Баллистокардиография - это...

А) Метод при котором по импульсу одной части системы можно судить об импульсе другой части системы Б) Наука, изучающая импульс тел в системе В) Способ определения частоты импульса Г) Метод определения частоты импульса

**Вопрос 6** Какие процессы изменяют структуру материи?

А) процесс структурной организации вещества Б) биологические процессы В) динамические процессы Г) процесс структурной дезорганизации вещества

**Вопрос 7** Кто открыл силу всемирного тяготения?

А) Ньютон Б) Галилей В) Гук Г) Кулон

**Вопрос 8.** Энергия, обусловленная взаимодействием тел и зависящая от их взаимного расположения? {

А) потенциальная Б) кинетическая В) полная механическая

**Вопрос 9** Указать орган, чувствительный к радиации:

А) селезенка Б) кожа В) глаза Г) кости Д) сухожилия

**Вопрос 10** Единица поглощенной дозы в системе СИ:

А) Грей Б) Рентген В) Джоуль Г) Зиверт Д) Беккерель

**Вопрос 11** Однократное кратковременное облучение биообъекта при высокой мощности называется:

А) острым Б) хроническим В) пролонгированным Г) фракционным

**Вопрос 12** Вещества, снижающие радиорезистентность, называются:

А) радиосенсибилизаторами Б) радиопротекторами В) радионуклидами Г) радиомиметиками Д) радиоадаптагенами

**Вопрос 13** Репродуктивная или митотическая гибель означает потерю клетками способности

к:

А)пролиферации Б)апоптозу В)некрозу Г)цитокинезу Д)некробиозу

**Вопрос 14** Тип распределения изотопов урана

А)почечный Б)печеночный В)скелетный Г)равномерный Д)тиреотропный

**Вопрос 15** Максимум радиочувствительности в клетке наблюдается во время:

А)митоза Б)интерфазы В)фазы S Г)цитокинеза Д)все ответы верны

**Вопрос 16** Репродуктивная или митотическая гибель означает потерю клетками способности к:

А) пролиферации Б)апоптозу В)некрозу Г)цитокинезу Д) некробиозу

**Вопрос 17.** Сравнительная проникающая способность различных видов излучения в воздухе и в биологических объектах.

**Вопрос 18.** Характеристика понятий: радиочувствительность, радиопоражаемость, радиостойчивость (радиорезистентность) биологических объектов.

**Вопрос 19** Биологическое усиление» первичного радиационного поражения

**Вопрос 20.** Решите задачу: экспозиционная доза рентгеновского излучения в воздухе составляет 1 Р. Чему будет равна величина поглощенной дозы облучения в тканях организма, находящегося в непосредственной близости от источника радиационного воздействия?

Экзаменатор

\_\_\_\_\_

(фамилия, инициалы)

Артеменко М.В.

## ПРИМЕР БИЛЕТА КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ (экзамен)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет фундаментальной и прикладной  
информатики

Направление подготовки (специальность)

30.05.03 Медицинская кибернетика

Учебный предмет, курс, дисциплина (модуль)

Медицинская биофизика общая и

медицинская радиобиология

Утверждено на заседании кафедры

биомедицинской инженерии

от «\_\_» \_\_. \_\_.20\_\_ г.

протокол №\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н

### Экзаменационный билет № 1

1-30. Компьютерное тестирование.

#### 31. ЗАДАЧА.

Экспозиционная доза рентгеновского излучения в воздухе составляет 1 Р. Чему будет равна величина поглощенной дозы облучения в тканях организма, находящегося в непосредственной близости от источника радиационного воздействия?

Экзаменатор

\_\_\_\_\_

Артеменко М.В.

(фамилия, инициалы)