

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Биомедицинские сигналы, изображения и данные»**

<b>Направление подготовки</b>	09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность программы: «Применение искусственного интеллекта в физиологии и медицине» (уровень магистратуры) <b>(уровень магистратуры)</b>
<b>Квалификация (степень) выпускника</b>	Магистр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Срок освоения ОПОП:</b>	2 года

## ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Биомедицинские сигналы, изображения и данные

- 1. В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:**

**ПК-5.** Способен разрабатывать и выполнять интеграцию инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского и физиологического назначения

- 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций в процессе изучения дисциплины**

Компетенция	Индикатор	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания результатов обучения			Оценочные средства
		Начальный «Удовлетворительно»	Базовый «Хорошо»	Продвинутый «Отлично»	
<b>ПК-5.</b> Способен разрабатывать и выполнять интеграцию инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского и физиологического назначения	ПК-5.1. Проводит научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий	Знает: недостаточно полно излагать определение инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского и физиологического назначения, биомедицинские сигналы, изображения и данные, полученные при применении различных методов излучения, а также методы обработки полученных изображений (метод предварительной фильтрации, выделение характерных точек объекта,	Знает: четко представляет разработку и выполнение инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского и физиологического назначения, биомедицинские сигналы, изображения и данные, полученные при применении различных методов излучения, а также методы обработки полученных изображений (метод предварительной фильтрации, выделение характерных точек объекта,	Знает: в полном объеме представляет как разрабатывать и выполнять интеграцию инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского и физиологического назначения, биомедицинские сигналы, изображения и данные, полученные при применении различных методов излучения, а также методы обработки полученных изображений (метод предварительной фильтрации, выделение	КВ, ТЗ, СЗ

		<p>сегментация и др.); современные тенденции развития информационных технологий в медицине</p>	<p>сегментация и др.); современные тенденции развития информационных технологий в медицине</p>	<p>характерных точек объекта, сегментация и др.); современные тенденции развития информационных технологий в медицине</p>	
		<p>Умеет: слабо и недостаточно четко принимает конкретные решения для проведения научных исследований в области создания инновационных биотехнических систем и технологий, не достаточно правильно проводит анализ полученных изображений в зависимости от используемого метода визуализации; применяет методы обработки полученных изображений в недостаточном объеме</p>	<p>Умеет: правильно принимает конкретные решения по проведению научных исследований в области создания инновационных биотехнических систем и технологий, проводить анализ полученных изображений в зависимости от используемого метода визуализации; применяет методы обработки полученных изображений</p>	<p>Умеет: быстро и четко проводит научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий, проводит анализ полученных изображений в зависимости от используемого метода визуализации; применяет методы обработки полученных изображений</p>	<p>ТЗ, СЗ</p>
<p><b>ПК-5.</b> Способен разрабатывать и выполнять интеграцию инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского и физиологическог</p>	<p>ПК-5.2. Выполняет проектирование инновационных биотехнических систем и технолог</p>	<p>Знает: недостаточные знания по этапам проектирования инновационных биотехнических систем и технологий в соответствии с требованиями</p>	<p>Знает: четко и правильно представляет современные этапы проектирования инновационных биотехнических систем и технологий в соответствии с</p>	<p>Знает: в полном объеме знает и докладывает этапы проектирования инновационных биотехнических систем и технологий в соответствии с требованиями</p>	<p>КВ, ТЗ, СЗ</p>

о назначения	ий		требованиями		
		Умеет: недостаточно обосновывает выбор и некачественно выполняет проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	Умеет: правильно обосновывает выбор и выполняет проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	Умеет: быстро и четко обосновывает выбор и выполняет проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	ТЗ; СЗ

### 3. Организация текущего контроля

Наименование темы (раздела) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства*
<b>Раздел 1. Введение в дисциплину: Биомедицинские сигналы, изображения и данные</b> Тема 1.1. Биомедицинские сигналы, изображения и данные: определение, общие вопросы и классификации	ПК-5.2	ТЗ; КВ
<b>Раздел 2. Биомедицинские изображения</b>		
Тема 2.1. Биомедицинские изображения в рентгенологии	ПК-5.1	ТЗ; КВ
Тема 2.2. Биомедицинские изображения в компьютерной томографии	ПК-5.1	ТЗ; КВ
Тема 2.3. Биомедицинские изображения в магнитно-резонансной томографии	ПК-5.1	ТЗ; КВ
Тема 2.4. Биомедицинские сигналы и изображения в ультразвуковой диагностике	ПК-5.1	ТЗ; КВ
<b>Раздел 3. Методы обработки и анализа биомедицинских сигналов и изображений</b> Тема 3.1. Методы обработки и анализа биомедицинских сигналов и изображений. Существующие методы анализа и обработки биомедицинских изображений в зависимости от источника сигнала.	ПК-5.1	ТЗ; КВ
<b>Раздел 4. Биосигнальная система организма на примере сердца. Теоретические вопросы клинической электрокардиологии</b>		
Тема 4.1. Анатомо-физиологические характеристики сердца. Электрофизиологические функции сердца, механизмы возникновения токов покоя и действия.	ПК-5.1	ТЗ; КВ

Тема 4.2. Векторная концепция в электрокардиологии. ЭКГ отведения. Теоретические и практические аспекты длительной регистрации биосигналов. Аналоговая и цифровая регистрация и запись сигнала.	ПК-5.2	ТЗ; КВ
<b>Раздел 5. Регистрация биосигналов при патологии. Возможности ЭКГ в диагностике острых повреждений миокарда</b>		
Тема 5.1. ЭКГ критерии нарушения реполяризации. ЭКГ признаки острой ишемии миокарда. ЭКГ признаки ишемического повреждения. Понятие о токах повреждения. Реципрокность. ЭКГ изменения в зависимости от расположения очага ишемии и некроза.	ПК-5.1	ТЗ; КВ
Тема 5.2. Принципы ЭКГ диагностики хронической недостаточности кровообращения: проба с физической нагрузкой. Суточное мониторирование ЭКГ, многосуточное мониторирование ЭКГ. Структура аппаратно-программного комплекса для длительного мониторирования.	ПК-5.2	ТЗ; КВ
<b>Раздел 6. Регистрация биосигналов при патологии. ЭКГ диагностика нарушений ритма и проводимости сердца</b>		
Тема 6.1. Основные механизмы нарушения ритма сердца. Классификация аритмий.	ПК-5.1	ТЗ; КВ
Тема 6.2. ЭКГ методы диагностики нарушений проведения импульса. Обзор актуальных методов диагностики, основанных на анализе ЭКГ. ЭКГ. Диагностические возможности, проблема артефактов.	ПК-5.1	ТЗ; КВ

#### Критерии оценивания заданий текущего контроля:

Вид задания	«Не зачтено»/ оценка Неудовлетворительно	«Зачтено»/оценка Отлично, хорошо, удовлетворительно
Собеседование по контрольным вопросам	Показывает частичные знания и не раскрывает ответ. Не отвечает на дополнительный вопрос.	В полном объеме отвечает на контрольные вопросы, а также на дополнительные вопросы
Выполнение тестовых заданий	Менее 70%	70 и более %

#### Устный ответ на практическом занятии:

оценка «отлично» выставляется, если ответ

- полностью соответствует заданной тематике и при этом раскрывает все ключевые моменты;
- освещает историю изучения вопроса и весь диапазон современных взглядов на проблему;

- содержит критический анализ, отражая положительные и отрицательные стороны, противоречия, а также даёт сравнительную характеристику рассматриваемых идей, методов, концепций, тенденций, теорий, гипотез и т.д.;
- освещает возможности практического применения полученных знаний и приводит реальные примеры их использования;
- рассматривает возможные ошибки, осложнения, а также возможности предупреждения и пути решения возникающих проблем;
- способен верно и по существу ответить на дополнительные вопросы преподавателя, демонстрируя при этом уверенное владение вопросом; демонстрирует способность к логическому мышлению, анализу и синтезу.

оценка **«хорошо»** выставляется, если ответ:

- соответствует заданной тематике и при этом раскрывает основные идеи;
- освещает современные взгляды на проблему;
- отражает положительные и отрицательные стороны рассматриваемых идей, методов, концепций, тенденций, теорий, гипотез и т.д.;
- освещает возможности практического применения полученных знаний без реальных примеров использования;
- рассматривает некоторые возможные ошибки, осложнения, а также возможности предупреждения и пути решения возникающих проблем;
- способен верно и по существу ответить на большинство (>80%) дополнительных вопросов преподавателя, демонстрируя способность к логическому мышлению;
- при этом ответ может быть неполным по своему содержанию, использовать устаревшие данные, но не содержит грубых ошибок, искажающих существо вопроса, демонстрирует хорошую способность к логическому мышлению, анализу и синтезу.

оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если ответ:

- не полностью соответствует заданной тематике и при этом раскрывает не все основные идеи;
- освещает устаревшие взгляды на проблему;
- не полностью отражает или не отражает положительные и отрицательные стороны рассматриваемых идей, методов, концепций, тенденций, теорий, гипотез и т.д.;
- не освещает возможности практического применения полученных знаний;
- не рассматривает возможные ошибки, осложнения, а также возможности предупреждения и пути решения возникающих проблем;
- при этом ответ может быть неполным по своему содержанию, использовать устаревшие данные или давать односторонние представления о проблеме, будучи сконцентрированным только на одной идее, методе, концепции, тенденции, теории, гипотезе и т.д.;
- демонстрирует ограниченную способность к логическому мышлению, анализу и синтезу;

оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если:

- отказывается от ответа;
- ответ не соответствует заданной тематике;
- не раскрывает основные идеи;
- освещает устаревшие или ошибочные взгляды на проблему;
- не отражает положительные и отрицательные стороны рассматриваемых идей, методов, концепций, тенденций, теорий, гипотез и т.д.;
- не освещает возможности практического применения полученных знаний;
- не рассматривает возможные ошибки, осложнения, а также возможности предупреждения и пути решения возникающих проблем;
- слушатель не способен верно ответить на дополнительные вопросы преподавателя, демонстрируя при этом плохое знание вопроса;
- демонстрирует неспособность к логическому мышлению, анализу и синтезу.

## 1. Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачёт с оценкой

## 2. Этапы проведения промежуточной аттестации:

Этапы	Вид задания	Оценочные материалы*	Проверяемые компетенции
Тестовый контроль	Выполнение тестовых заданий	ТЗ	ПК-5.1, ПК-5.2
Решение ситуационной задачи	Решение ситуационной задачи	СЗ	ПК-5.1, ПК-5.2
Собеседование	Собеседование по контрольным вопросам	КВ	ПК-5.1, ПК-5.2

## 3. Критерии оценивания заданий промежуточной аттестации:

Вид задания	«Не зачтено»	«Зачтено»
Собеседование по контрольным вопросам	Показывает частичные знания и не раскрывает ответ. Не отвечает на дополнительный вопрос.	В полном объеме отвечает на контрольные вопросы, а также на дополнительные вопросы
Выполнение тестовых заданий	Менее 70%	70 и более %
Решение ситуационных задач	Не решена ситуационная задача	Полностью решена ситуационная задача

## Критерии оценки промежуточной аттестации

Вид задания	«Неудовл.»	«Удовл.»	«Хорошо»	«Отлично»
Собеседование по контрольным вопросам	Имеет фрагментарные, не систематизированные знания по предмету. Неправильное использование основных научных понятий и терминов. Множественные, существенные ошибки при ответе на вопросы. Отсутствие ответов на дополнительные вопросы.	Имеет общие представления о предмете. Упустил важные, значимые детали. Путаница в научных понятиях. Неполный ответ на дополнительные вопросы.	Имеет достаточное представление о предмете. Демонстрирует полные, систематизированные знания предмета, но допускает отдельные неточности. Правильное, с незначительными погрешностями, использование основных научных понятий. Краткое изложение материала, требуются наводящие вопросы	Имеет глубокие, систематизированные знания по предмету. Дает четкие и развернутые ответы на вопросы. Демонстрирует знание взаимосвязи основных понятий дисциплины. Демонстрирует способность применения полученных знаний на практике.
Выполнение тестовых заданий	Менее 70% правильных ответов	71-80% правильных ответов	81-90 % правильных ответов	91-100% правильных ответов
Решение ситуационных	Неправильное решение задачи.	Решение задачи неполное.	Решение задачи правильное.	Решение задачи правильное.

<b>задач</b>	Сделаны неправильные выводы. Не установлены причинно-следственные связи. Множественные ошибки при ответе на вопросы. Отсутствие ответов на дополнительные вопросы. Демонстрирует полное незнание предмета.	Сделаны неполные, фрагментарные выводы. Демонстрирует понимание большей части задания. Допускает незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы. Демонстрирует общие представления о предмете.	Сделаны краткие, обоснованные выводы. Установлены причинно-следственные связи с незначительными погрешностями. Неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует достаточное представление о предмете.	Сделаны обоснованные, развернутые выводы. Установлены причинно-следственные связи. Четкие ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует глубокие, систематизированные знания по предмету.
--------------	--	---	--	--

Этапами проведения промежуточной аттестации по дисциплине «**Биомедицинские сигналы, изображения и данные**» являются собеседование, выполнение тестовых заданий и решение ситуационной задачи. Для проведения промежуточной аттестации создаются аттестационные комиссии, состоящие не менее чем, из двух сотрудников кафедры.

#### **Критерии оценки промежуточной аттестации**

Оценки "**отлично**" заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки "**хорошо**" заслуживает обучающийся обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки "**удовлетворительно**" заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **1. Контрольные вопросы для собеседования**

#### **Раздел 1. Введение в дисциплину: Биомедицинские сигналы, изображения и данные**

##### **Тема 1.1. Биомедицинские сигналы, изображения и данные: определение, общие вопросы и классификации**

1. Что такое биомедицинский сигнал.
2. Что такое биомедицинское изображение и данные.
3. Классификация биомедицинских сигналов, изображений и данных.
4. Артефакты, возникающие при биомедицинских сигналах, изображениях и данных.
5. Аналоговые и цифровые биомедицинские изображения и данные.

#### **Раздел 2. Биомедицинские изображения**

##### **Тема 2.1. Биомедицинские изображения в рентгенологии**

1. Основные свойства рентгеновского излучения, обуславливающие получение биомедицинских изображений и данных
2. Аналоговая рентгенография – как биомедицинское изображение
3. Цифровая (дигитальная) рентгенография.
4. Основы, технические требования, технические особенности, оборудование для получения биомедицинских изображений.
5. Принципиальные отличия цифровых и аналоговых биомедицинских изображений.

#### **Раздел 2. Биомедицинские изображения**

##### **Тема 2.2. Биомедицинские изображения в компьютерной томографии**

1. Основы и принципы работы компьютерного томографа, лежащего в основе получения биомедицинских изображений.
2. Технические особенности современных компьютерных томографов, позволяющие получать биомедицинские изображения.
3. Односрезовая и многосрезовая компьютерная томография. Принцип получения и построения изображений. Шкала Хаунсфилда.
4. Виды обработки биомедицинских изображений и данных с использованием рабочих станций.
5. Построение различных типов реконструкций при биомедицинских данных КТ.

#### **Раздел 2. Биомедицинские изображения**

##### **Тема 2.3. Биомедицинские изображения в магнитно-резонансной томографии**

1. Физические основы и принципы работы магнитно-резонансного томографа, лежащего в основе получения биомедицинских изображений.
2. Виды обработки биомедицинских изображений и данных с использованием рабочих станций.
3. Построение различных типов реконструкций при биомедицинских данных МРТ.
4. Основы и особенности применения МРТ в зависимости от исследуемой области, патологии, цели исследования с получением соответствующих биомедицинских изображений и данных.
5. «Сырые» данные, требующие специальные аппаратно-программные решения для получения диагностической информации в виде биомедицинских изображений.

#### **Раздел 2. Биомедицинские изображения**

## **Тема 2.4. Биомедицинские изображения в ультразвуковой диагностике**

1. Физические основы ультразвука, лежащие в основе получения биомедицинских изображений.
2. Понятие эхо-сигнала.
3. Артефакты, возникающие при применении и проведении эхографии.
4. Особенности применения УЗИ в зависимости от исследуемой области, патологии, цели исследования с получением соответствующих биомедицинских изображений и данных.
5. Отличительные признаки биомедицинских изображений при эхографии в зависимости от методики применения.

## **Раздел 3. Методы обработки и анализа биомедицинских сигналов и изображений**

1. Современные методы обработки биомедицинских сигналов, изображений и данных.
2. Современные методы анализа биомедицинских сигналов, изображений и данных.
3. Оборудование, применяющееся для обработки и анализа биомедицинских данных.
4. Преимущества и недостатки различного программного обеспечения при работе с разными типами биомедицинских изображений разных модальностей.
5. Актуальные проблемы сбора больших биомедицинских данных различных модальностей. Роль качества получаемых данных.

## **Раздел 4. Биосигнальная система организма на примере сердца. Теоретические вопросы клинической электрокардиологии**

1. Понятие о возбудимых тканях. Общие свойства возбудимых тканей. Возбудимость и возбуждение. Специфические и неспецифические признаки возбуждения. Критерии оценки возбудимости. Классификация раздражителей.
2. Электрические явления в возбудимых тканях. Современные представления о строении и функциях мембран, ионных каналов. Активный и пассивный транспорт ионов через мембраны.
3. Мембранный потенциал покоя, его происхождение и механизм поддержания (селективная проницаемость,  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  насос и др.).
4. Потенциал действия и его фазы согласно мембранно-ионной теории возбуждения. Критический уровень деполяризации.
5. Соотношение фаз возбудимости с фазами потенциала действия. Рефрактерность и ее причины. Особенности местного и распространяющегося возбуждения.

## **Раздел 5. Регистрация биосигналов при патологии. Возможности ЭКГ в диагностике острых повреждений миокарда**

1. Основные свойства сердечной мышцы (возбудимость, проводимость, рефрактерность, автоматия, сократимость).
2. Проводящая система сердца. Автоматия, её природа, центры и градиент.
3. Распространение возбуждения по сердцу. Особенности возбудимости сердечной мышцы. Экстрасистолия.
4. ЭКГ признаки острой ишемии и некроза миокарда. Определение понятия токов повреждения.

## **Раздел 6. Регистрация биосигналов при патологии. ЭКГ диагностика нарушений ритма и проводимости сердца**

1. Основные механизмы аритмогенеза. Понятие о «Re-entry». Примеры нарушений ритма сердца с механизмом «Re-entry».
2. Характеристика и классификация методов исследования основных свойств и деятельности сердечной мышцы (ЭКГ, ФКГ, ЭХО-КГ). Принципы методов, регистрируемые параметры и клиничко-физиологическое значение.

3. Всегда ли мониторинг проводится в течение 24 часов или есть ситуации, когда оно может длиться иное количество времени
4. Какие отведения используют при суточном мониторинге ЭКГ
5. В чем состоит суть методики бифункционального мониторинга
6. Что позволяет выявить бифункциональный мониторинг

## 2. Ситуационные задачи

### Раздел 2. Биомедицинские изображения

#### Тема 2.1. Биомедицинские изображения в рентгенологии

##### Задача 1.

Выбор и анализ архива биомедицинских данных рентгеновских исследований органов грудной клетки у пациентов, оперированных на сердце. Особенности получения биомедицинских изображений и их качество.

##### Эталон ответа:

Правильный выбор рентгенограмм органов грудной клетки, оперированных на сердце в позитивном изображении. Особенностью получения данных рентгенограмм является цифровой формат данных изображений (цифровая рентгенография). Качество рентгенограмм определяется по визуализации легочного рисунка, правильного расположения сердечной тени. Жесткость рентгенограммы для изображения легких – визуализация позвонков не ниже Th4 позвонка (при визуализации позвонков ниже рентгенограмма считается жесткой или «перебитой»).

##### Задача 2.

Провести сравнительную оценку имеющегося массива биомедицинских данных рентгеновских изображений органов грудной клетки. Объем массива биомедицинских изображений.

##### Эталон ответа:

Проводится оценка представленного массива биомедицинских данных, конкретно по грудные клетки. Оценивается количественно объем массива биомедицинских изображений органов грудной клетки.

### Раздел 2. Биомедицинские изображения

#### Тема 2.2. Биомедицинские изображения в компьютерной томографии

##### Задача 1.

Анализ проведенных КТ-исследований при пороках сердца у детей с получением биомедицинских изображений. Получение массива изображений в поперечной плоскости. Выполнение различных реконструкций – многоплоскостные реконструкции, оттененных поверхностей, отдельно сосудов. Анализ полученных биомедицинских изображений и данных.

##### Эталон ответа:

Правильный отбор аксиальных биомедицинских изображений пациентов детского возраста с пороками сердца. Поперечная плоскость. Кроме того, отбор реконструированных изображений – это многоплоскостные реформации (MPR), оттененных поверхностей (SSD) и только сосудов (MIP). Объемный рендеринг (VR или VRT) – построение, используемое для представления в объемном виде различных по плотности анатомических структур. Широко применяется при изучении сосудов.

##### Задача 2.

Провести сравнительную оценку имеющегося массива биомедицинских данных КТ изображений органов грудной клетки. Объем массива биомедицинских КТ-изображений органов грудной клетки.

##### Эталон ответа:

Проводится оценка представленного массива биомедицинских данных, конкретно по грудные клетки. Оценивается массив КТ-изображений в поперечной плоскости органов грудной клетки. Оценивается количественно объем массива биомедицинских изображений КТ.

## **Раздел 2. Биомедицинские изображения**

### **Тема 2.3. Биомедицинские изображения в магнитно-резонансной томографии**

#### **Задача 1.**

Анализ проведенных МРТ-исследований при опухолях головного мозга с получением биомедицинских изображений. Получение массива изображений в поперечной, сагиттальной и фронтальной плоскостях. Выполнение различных реконструкции – многоплоскостные реконструкции, оттененных поверхностей, отдельно сосудов. Анализ полученных биомедицинских изображений и данных.

#### **Эталон ответа:**

Правильный отбор аксиальных, сагиттальных и фронтальных биомедицинских изображений пациентов с опухолями головного мозга. Биомедицинские изображения в трех взаимно перпендикулярных плоскостях. Кроме того, отбор реконструированных изображений – это многоплоскостные реформации (MPR) и сосудов (MIP).

#### **Задача 2.**

Провести сравнительную оценку имеющегося массива биомедицинских данных МРТ изображений пояснично-крестцового отдела позвоночника. Объем массива биомедицинских МРТ-изображений пояснично-крестцового отдела позвоночника

#### **Эталон ответа:**

Проводится оценка представленного массива биомедицинских данных, конкретно пояснично-крестцового отдела позвоночника. Оценивается массив МРТ-изображений в трех взаимно перпендикулярных плоскостях пояснично-крестцового отдела позвоночника. Оценивается количественно объем массива биомедицинских изображений МРТ.

## **Раздел 2. Биомедицинские изображения**

### **Тема 2.4. Биомедицинские изображения в ультразвуковой диагностике.**

#### **Задача 1.**

Анализ проведенных ультразвуковых исследований при опухолях поджелудочной железы с получением биомедицинских изображений. Получение массива изображений в поперечной плоскости. Анализ Эхо-сигнала от опухоли и от неизменной ткани железы. Анализ полученных биомедицинских изображений и данных.

#### **Эталон ответа:**

Правильный отбор аксиальных биомедицинских изображений пациентов с опухолями поджелудочной железы. Биомедицинские изображения в поперечной плоскости. Анализ интенсивности Эхо-сигнала.

#### **Задача 2.**

Провести сравнительную оценку имеющегося массива биомедицинских данных ультразвуковых изображений печени и желчевыводящих путей. Объем массива биомедицинских ультразвуковых изображений печени и желчевыводящих путей по изменению Эхо-сигнала.

#### **Эталон ответа:**

Проводится оценка представленного массива биомедицинских данных, конкретно печени. Оценивается массив ультразвуковых изображений в поперечной плоскости печени и желчевыводящих путей. Оценивается количественно объем массива биомедицинских изображений УЗИ.

### Раздел 3. Методы обработки и анализа биомедицинских сигналов и изображений

#### Задача 1.

Анализ и принцип работы системы хранения и передачи массива биомедицинских изображений от центра к конкретным исполнителям. Программное обеспечение для просмотра DICOM.

##### Эталон ответа:

PACS – система в центре Алмазова представлена главным сервером и рабочими станциями врачей рентгенологов. Имеются DICOM-просмотровщик, а также программа для просмотра и анализа медицинских изображений стандарта DICOM (Vidar Dicom Viewer).

#### Задача 2.

Провести сравнительную оценку имеющегося массива данных рентгеновских, КТ и МРТ биомедицинских изображений с выполнением различных методов обработки и анализа, выделение интересующего объекта. Объем массива биомедицинских изображений.

##### Эталон ответа:

Отдельно по каждому диагностическому методу проводится оценка представленного массива данных, конкретно по анатомическим областям. Например, массив рентгеновских данных по органам грудной клетки, КТ – исследования различных отделов аорты, МРТ – головной мозг. Применяется методика – выделение интересующего объекта по данным биомедицинских изображений.

### Раздел 4. Биосигнальная система организма на примере сердца. Теоретические вопросы клинической электрокардиологии

#### Задача 1.

Сердце теплокровного животного извлечено из организма. Какие условия необходимы для того, чтобы изолированное сердце теплокровного животного продолжало сокращаться? Почему изолированное сердце сокращается при создании необходимых условий, а скелетная мышца – нет?

##### Эталон ответа:

В растворе с изолированным сердцем должны поддерживаться физико-химические условия, максимально приближенные к естественным (концентрация солей, осмотическое давление, рН, температура). Также необходимо поступление адекватного количества O<sub>2</sub> и энергетических субстратов (глюкоза). Изолированное сердце способно сокращаться благодаря проводящей системе сердца и наличию узлов автоматизма. Скелетная мышца, в отличие от гладкой и сердечной, не способна к автоматизму.

#### Задача 2.

Расстояние между зубцами R на ЭКГ больного равно 0,8 секунд. Какова частота сердечных сокращений?

##### Эталон ответа:

$60/0,8 = 75$  уд/мин.

#### Задача 3.

Как изменится интервал PQ ЭКГ при частичной и полной блокаде проведения возбуждения от предсердий к желудочкам?

##### Эталон ответа:

1) Атриовентрикулярная блокада 1 степени: интервал PQ более 0,2 с; каждому зубцу P соответствует комплекс QRS.

2) Атриовентрикулярная блокада 2 степени: нарастающее удлинение интервала PQ, вплоть до выпадения комплекса QRS, или периодическое выпадение комплексов QRS.

3) Полная атриовентрикулярная блокада: предсердия и желудочки возбуждаются независимо друг от друга; частота сокращений предсердий превышает частоту сокращений желудочков.

#### **Задача 4.**

При регистрации и анализе ЭКГ у обследуемого выявлено замедление проведения возбуждения от предсердий к желудочкам в 1,5 раза. Какие изменения на ЭКГ свидетельствуют об этом, как они называются?

#### **Эталон ответа:**

Увеличение интервала P-Q на ЭКГ свидетельствует о замедлении проведения возбуждения от предсердий к желудочкам и называется атриовентрикулярная блокада I степени.

#### **Задача 5.**

При регистрации и анализе ЭКГ у обследуемого выявлено: абсолютные нерегулярные интервалы RR, отсутствие зубца P во всех отведениях, вместо них регистрируется высокочастотные низкоамплитудные колебания различной формы. Какое нарушение ритма указано в ЭКГ заключении?

#### **Эталон ответа:**

Отсутствие зубца P и при этом регистрация высокочастотных низкоамплитудных колебаний различной формы указывает на наличие фибрилляции предсердий, что подтверждается нерегулярностью интервалов RR. Таким образом в заключении, скорее всего, идет речь о фибрилляции предсердий.

### **3. Тестовые задания**

**Ответьте на тестовые задания. Выберите один правильный ответ.**

#### **Раздел 1. Введение в дисциплину: Биомедицинские сигналы, изображения и данные**

##### **Тема 1.1. Биомедицинские сигналы, изображения и данные: определение, общие вопросы и классификации**

1. Наука о применении излучений для получения биомедицинских изображений и данных, называется:

- a) Скиалогия
- b) Лучевая диагностика
- c) Радиобиология
- d) Радиационная цитология
- e) Лучевая анатомия

2. Объектом лучевой диагностики для получения биомедицинских изображений являются

- a) организм человека
- b) источники излучений
- c) приемники излучений
- d) организм человека, источники излучений, приемники излучений
- e) источники излучений, приемники излучений

3. К методам лучевой диагностики для получения биомедицинских изображений относятся:

- a) радионуклидный метод
- b) биохимический метод
- c) рентгенологический метод
- d) биохимический метод, рентгенологический метод
- e) радионуклидный метод, рентгенологический метод

4. К методам лучевой диагностики для получения биомедицинских изображений относятся:
- a) оптическая когерентная томография
  - b) рентгеновская компьютерная томография
  - c) ядерная магнитно-резонансная томография
  - d) оптическая когерентная томография, ядерная магнитно-резонансная томография
  - e) рентгеновская компьютерная томография, ядерная магнитно-резонансная томография
5. К методам лучевой диагностики для получения биомедицинских изображений относятся:
- a) ядерная магнитно-резонансная томография
  - b) тепловидение
  - c) ультразвуковая диагностика
  - d) ультразвуковая диагностика, тепловидение
  - e) ядерная магнитно-резонансная томография, ультразвуковая диагностика
6. Скиалогия – это
- a) исследование внутренней структуры объектов, которые проецируются при помощи рентгеновских лучей на специальную плёнку или бумагу
  - b) метод рентгенологического исследования, при котором изображение объекта получают на светящемся (флюоресцентном) экране
  - c) раздел рентгенологии, изучающий закономерности образования рентгеновского изображения
  - d) теоретическая дисциплина на стыке анатомии и рентгенологии, изучающая структурные закономерности рентгенографических изображений человеческого тела
  - e) метод рентгеновского исследования с ведением контрастного вещества
7. Лучевая семиотика – это
- a) методология получения диагностических изображений
  - b) закономерности формирования изображения
  - c) лучевые симптомы патологических изменений
  - d) методология получения диагностических изображений, закономерности формирования изображения
  - e) закономерности формирования изображения, лучевые симптомы патологических изменений
8. Все излучения, используемые в лучевой диагностике, для получения биомедицинских изображений
- a) ионизирующие
  - b) неионизирующие
  - c) ядерные
  - d) радиоактивные
  - e) ионизирующие, неионизирующие
9. Потoki квантов или частиц, вызывающие ионизацию атомов и молекул вещества, разрывы химических связей и образование активных свободных радикалов - это
- a) ионизирующие излучения
  - b) неионизирующие излучения
  - c) лазерное излучение
  - d) инфракрасное излучение
  - e) ионизирующие излучения, лазерное излучение
10. Ионизирующие излучения для получения биомедицинских изображений можно условно разделить на

- a) ультразвуковые и лазерные
- b) фотонные и корпускулярные
- c) электромагнитные и инфракрасные
- d) ультразвуковые и лазерные, фотонные и корпускулярные
- e) фотонные и корпускулярные, электромагнитные и инфракрасные

11. Что такое ионизирующее излучение:

- a) вид энергии, который вызывает ионизацию вещества
- b) ультразвуковые волны
- c) явление магнитного-резонанса
- d) лазерное излучение
- e) ультразвуковые волны, явление магнитного-резонанса

12. К фотонному излучению относят:

- a) тормозное рентгеновское излучение
- b) характеристическое рентгеновское излучение
- c) гамма-излучение
- d) тормозное рентгеновское излучение, характеристическое рентгеновское излучение, гамма-излучение
- e) тормозное рентгеновское излучение, характеристическое рентгеновское излучение

13. К корпускулярному излучению относят:

- a) альфа-излучение
- b) бета-излучение
- c) позитроны
- d) протоны
- e) протоны, позитроны, бета-излучение, альфа-излучение

14. К неионизирующим излучениям, применяемым для получения биомедицинских изображений, относятся:

- a) альфа-излучение
- b) ультразвук
- c) нейтроны
- d) бета-излучение
- e) альфа-излучение, бета-излучение

15. К неионизирующим излучениям, для получения биомедицинских изображений, относятся:

- a) ультразвук
- b) радиочастотные резонансные импульсы
- c) инфракрасное излучение
- d) лазерное излучение
- e) ультразвук, радиочастотные резонансные импульсы, инфракрасное излучение, лазерное излучение

16. Человеческий слух воспринимает звук частотой до

- a) 20 кГц
- b) 40 кГц
- c) 60 кГц
- d) 80 кГц
- e) 100 кГц

17. В медицине для получения биомедицинских изображений используются ультразвуковые

колебания частотами в пределах:

- a) от 100 до 500 кГц
- b) от А до 30 МГц
- c) от 100 до 180 МГц
- d) от А до 50 ГГц
- e) от 80 до 500 ГГц

18. Упругие волны высокой частоты, продольно распространяющиеся в среде и создающие в ней механические колебания

- a) ультразвук
- b) электромагнитные резонансные колебания
- c) инфракрасное излучение
- d) лазерное излучение
- e) гамма-излучение

19. Электромагнитные импульсы, возникающие как ответная реакция на возбуждение атомов водорода, находящихся в постоянном магнитном поле, определенной комбинацией внешних электромагнитных импульсов

- a) ультразвук
- b) электромагнитные резонансные колебания
- c) инфракрасное излучение
- d) лазерное излучение
- e) гамма-излучение

20. Электромагнитное излучение, занимающее спектральную область между красным концом видимого света и микроволновым излучением

- a) ультразвук
- b) электромагнитные резонансные колебания
- c) инфракрасное излучение
- d) лазерное излучение
- e) гамма-излучение

21. Когерентное монохроматическое поляризованное узконаправленное излучение видимого диапазона

- a) ультразвук
- b) электромагнитные резонансные колебания
- c) инфракрасное излучение
- d) лазерное излучение
- e) гамма-излучение

22. Основные принципы лучевой диагностики для получения биомедицинских изображений

- a) полнота и качество диагностической информации
- b) своевременность проведения лучевых исследований
- c) максимально возможное снижение доз облучения
- d) экономическая целесообразность проведения лучевых исследований
- e) полнота и качество диагностической информации, своевременность проведения лучевых исследований, максимально возможное снижение доз облучения, экономическая целесообразность проведения лучевых исследований

23. К принципиальной схеме получения биомедицинских изображений относят

- a) источник излучения
- b) детектор излучения

- c) блок преобразования
- d) источник излучения, детектор излучения
- e) источник излучения, детектор излучения, блок преобразования

24. В.К.Рентген открыл X-лучи

- a) В 1885 году
- b) В 1895 году
- c) В 1905 году
- d) В 1915 году
- e) В 1925 году

25. А. Беккерель в 1896 году открыл явление

- a) естественной радиоактивности
- b) искусственной радиоактивности
- c) неионизирующего излучения
- d) магнитно-ядерного резонанса
- e) магнитно-ядерного резонанса

26. Кто открыл X-лучи для получения биомедицинских изображений:

- a) В.К. Рентген
- b) А.С. Попов
- c) Л.Д. Линденбратен
- d) В.Н. Тонков
- e) А. Беккерель

27. Рентгенодиагностика - это метод диагностики для получения биомедицинских изображений

- a) Ультразвуковых волн
- b) Гамма-излучения
- c) X-лучей
- d) Лазерного излучения
- e) Лазерного излучения

28. Способы получения рентгеновых лучей для получения биомедицинских изображений

- a) С помощью рентгеновской трубки
- b) С помощью радионуклидов
- c) С помощью радиофармацевтических препаратов
- d) С помощью циклотрона
- e) С помощью гамма-камеры

29. Рентгеновы лучи распространяются в веществе для получения биомедицинских изображений

- a) Под углом к поверхности
- b) Прямолинейно
- c) Ступенькообразно
- d) По экспоненциальной кривой
- e) Веерообразно

30. Рентгеновы лучи для получения биомедицинских изображений

- a) Невидимы
- b) Невидимы при дневном свете
- c) Видимы только с помощью увеличительной техники
- d) Видимы только в полной темноте

- e) Видимы только в полной темноте
31. Одно из основных свойств рентгеновых лучей для получения биомедицинских изображений
- Способность проникать сквозь объекты, непроницаемые для видимого света
  - Способность проникать только сквозь объекты, с малым удельным весом
  - Способность проникать только сквозь объекты, проницаемые для видимого света
  - Способность проникать только сквозь биологические объекты
  - Способность проникать только сквозь объекты с большим удельным весом
32. Одно из основных свойств рентгеновых лучей для получения биомедицинских изображений
- Способность поглощаться только металлами
  - Способность проникать через объект без поглощения
  - Способность поглощаться только воздухом
  - Способность поглощаться только в обнаженных участках тела
  - Способность поглощаться веществом
33. Флюоресценция люминофоров под влиянием рентгеновского излучения используется для получения биомедицинских изображений
- MPT и УЗИ
  - Рентгеноскопии и флюорографии
  - Рентгенографии и томографии
  - Полипозиционной рентгенографии
  - Электрорентгенографии
34. Фотохимическое действие рентгеновых лучей используют для получения биомедицинских изображений
- При регистрации изображения на фоточувствительных материалах
  - При регистрации изображения на экране в процессе рентгеноскопии
  - При регистрации изображения на компьютерных дисках
  - При регистрации изображения на электрорентгенограммах
  - При регистрации изображения на электрорентгенограммах
35. Рентгеновская трубка состоит из:
- радионуклида, помещенного в стеклянную колбу
  - диода, триода и стеклянной колбы
  - анода, катода, помещенных в стеклянную колбу
  - стеклянной колбы, внутри которой находится радиоактивный кобальт
  - стеклянной колбы, внутри которой находится радий
36. Термоэлектронная эмиссия возникает
- при подаче тока накала на катод
  - при подаче тока накала на анод
  - при подаче тока накала на анод
  - при включении высокого напряжения
  - при использовании термодатчиков
37. Источник излучения в радиологических исследованиях находится
- только вне пациента
  - только внутри пациента
  - только одновременно внутри и вне пациента
  - или внутри, или вне пациента
  - по отношению к пациенту только в соседнем помещении

38. Все излучения, используемые в лучевой диагностике для получения биомедицинских изображений, подразделяются на:

- a) ионизирующие и неионизирующие
- b) закрытые и открытые
- c) большие и малые
- d) основные и дополнительные
- e) проникающие и непроникающие

39. Объектом диагностики для получения биомедицинских изображений являются

- a) организм человека
- b) источники излучений
- c) приемники излучений
- d) рентгенограмма
- e) тепловизор

40. Наука о применении излучений для изучения строения и функции нормальных и патологически измененных органов и систем человека с получением биомедицинских изображений и данных является

- a) скиалогия
- b) лучевая диагностика
- c) радиобиология
- d) радиационная цитология
- e) лучевая анатомия

41. К методам лучевой диагностики для получения биомедицинских изображений относится:

- a) радионуклидный метод
- b) биохимический метод
- c) эмпирический метод
- d) метод аускультации
- e) перкуссия

42. Под ионизирующим излучением, применяемым для получения биомедицинских изображений, понимают

- a) вид энергии, который вызывает ионизацию вещества
- b) ультразвуковые волны
- c) явление магнитного резонанса
- d) лазерное излучение
- e) инфракрасное излучение

43. К неионизирующим излучениям, применяемым для получения биомедицинских изображений, относятся

- a) альфа-излучение
- b) ультразвук
- c) нейтроны
- d) бета-излучение
- e) гамма-излучение

44. К неионизирующим излучениям, применяемым для получения биомедицинских изображений, относятся

- a) ультразвук
- b) рентгеновское излучение

- c) бета-излучение
- d) лазерное излучение
- e) альфа-излучение

## **Раздел 2. Биомедицинские изображения**

### **Тема 2.1. Биомедицинские изображения в рентгенологии**

1. Рентгеновское изображение называют негативным, если
  - a) кости выглядят светлыми, а воздух темным
  - b) кости выглядят темными, а воздух светлым
  - c) не обнаружены патологические изменения
  - d) обнаружены патологические изменения
  - e) неправильно обработана рентгеновская пленка
  
2. При электрорентгенографии изображение получают
  - a) на рентгеновской пленке
  - b) прямо на бумаге
  - c) на поверхности селеновой пластины с переносом на бумагу
  - d) на поверхности селеновой пластины с переносом на рентгеновскую пленку
  - e) с помощью ксерокса
  
3. Специальные методики рентгенологического исследования для получения биомедицинских изображений
  - a) Получение изображения на установках для исследования определенных органов и областей, а также с применением искусственного контрастирования
  - b) Получение изображения определенных органов и областей только врачами-специалистами
  - c) Получение изображения определенных органов и областей, лечением болезней которых проводится в специализированном стационаре
  - d) Получение изображения определенных органов и областей по направлению врача-специалиста
  - e) Получение изображения определенных органов и областей больных после предварительной специальной подготовки
  
4. Проникающая способность рентгеновского излучения для получения биомедицинских изображений зависит от
  - a) величины рентгеновской трубки
  - b) возраста пациента
  - c) уровня энергии излучения, от химического состава и толщины исследуемого объекта
  - d) фирмы-изготовителя рентгеновского аппарата
  - e) цели исследования
  
5. Рентгеноскопия для получения биомедицинских изображений - это
  - a) осмотр пациента с помощью эндоскопа
  - b) получение изображения объекта на флюоросцентном экране в режиме реального времени
  - c) осмотр пациента с помощью бронхоскопа
  - d) методика с применением рентгеноструктурного анализа
  - e) получение изображения на рентгеновской пленке
  
6. Рентгенография для получения биомедицинских изображений - это
  - a) методика получения статического изображения на носителе информации после

- прохождения через пациента рентгеновского излучения
- b) специальная методика, предназначенная для исследования только органов грудной полости
  - c) получение изображения объекта на флюоресцентном экране в режиме реального времени
  - d) получение изображения путем фотографирования с флюоресцентного экрана
  - e) графическое изображение спектра рентгеновского излучения

7. Флюорография для получения биомедицинских изображений - это

- a) фотографирование рентгеновского изображения с рентгенограммы
- b) фотографирование рентгеновского изображения для архива
- c) фотографирование рентгеновского изображения с флюоресцентного экрана на фотопленку
- d) фотографирование рентгеновского изображения с монитора компьютера
- e) фотографирование рентгеновского изображения без облучения пациента

8. Линейная томография для получения биомедицинских изображений -

- a) методика исследования на позитронно-эмиссионном томографе
- b) методика исследования на магнитно-резонансном томографе
- c) методика послойного рентгенологического исследования
- d) методика рентгенологического исследования с расчетом размеров органов с помощью линейки
- e) методика рентгенологического исследования на компьютерном томографе

9. Методики с применением искусственного контрастирования для получения биомедицинских изображений

- a) изменение контрастности изображения на мониторе компьютера
- b) введение в организм контрастных веществ в процессе рентгенологического исследования
- c) введение в организм радиофармпрепаратов
- d) изменение контрастности изображения на мониторе компьютера, введение в организм контрастных веществ в процессе рентгенологического исследования
- e) введение в организм радиофармпрепаратов, изменение контрастности изображения на мониторе компьютера

10. Для исследования полых органов в качестве контрастного вещества

- a) сульфат цинка
- b) сульфат калия
- c) сульфат натрия
- d) сульфат бария
- e) сульфат серебра

11. Рентгеноконтрастные водорастворимые йодсодержащие препараты применяют:

- a) для контрастирования кровеносных сосудов, полостей сердца, мочевыводящих путей
- b) для лечения недостатка йода в организме
- c) только для оценки функции щитовидной железы
- d) в качестве антисептика в процессе исследования
- e) для выявления непереносимости йода

12. Двойное контрастирование для получения биомедицинских изображений

- a) Применение двойной дозы контрастного вещества
- b) Применение контрастного вещества дважды в процессе рентгенологического

исследования

- c) Проведение рентгенологического исследования с двумя контрастными веществами
- d) Введение контрастного вещества внутривенно с удвоенной скоростью
- e) Контрастирование в процессе рентгенологического исследования одновременно двух областей

13. Особенности рентгеновского изображения для получения биомедицинских изображений

- a) Уменьшенное, объемное
- b) Суммарное, увеличенное
- c) Увеличенное, объемное
- d) Послойное, уменьшенное
- e) Послойное, уменьшенное

14. К общим методикам рентгенологического исследования для получения биомедицинских изображений относятся:

- a) Рентгеноскопия
- b) Маммография
- c) Иригоскопия
- d) Цистография
- e) Рентгеноскопия, Маммография, Иригоскопия, Цистография

15. К общим методикам рентгенологического исследования для получения биомедицинских изображений относятся:

- a) Рентгенография
- b) Уретрография
- c) Холецистография
- d) Сиалография
- e) Рентгенография, Уретрография, Холецистография, Сиалография

16. К общим методикам рентгенологического исследования для получения биомедицинских изображений относятся:

- a) Сиалография
- b) Бронхография
- c) Рентгенография
- d) Энтерография
- e) Сиалография, Бронхография, Рентгенография, Энтерография

17. К специальным методикам рентгенологического исследования для получения биомедицинских изображений относятся:

- a) Электрорентгенография
- b) Флюорография
- c) Рентгенография
- d) Рентгеноскопия
- e) Маммография

18. К специальным методикам рентгенологического исследования для получения биомедицинских изображений относятся:

- a) Сиалография
- b) Цистография
- c) Энтерография
- d) Маммография
- e) Сиалография, Цистография, Энтерография, Маммография

19. К специальным методикам рентгенологического исследования для получения биомедицинских изображений относятся:
- Ортопантомография
  - Бронхография
  - Флюорография
  - Ортопантомография, Бронхография
  - Ортопантомография, Флюорография
20. Спектр рентгеновского излучения занимает место между
- инфракрасным и оптическим излучением
  - инфракрасным и ультрафиолетовым излучением
  - между ультрафиолетовым и гамма-излучением
  - между оптическим и ультрафиолетовым излучением
  - нет правильного ответа
21. Какие органы и ткани пациента нуждаются в первоочередной защите от ионизирующего излучения
- щитовидная железа
  - молочная железа
  - костный мозг, гонады
  - кожа
  - головной мозг
22. Не являются электромагнитными для получения биомедицинских изображений
- инфракрасные лучи
  - звуковые волны
  - радиоволны
  - рентгеновские лучи
  - инфракрасные лучи, радиоволны
23. Первые рентгенограммы в России произвел
- М.И. Неменов
  - И.П. Павлов
  - А.С. Попов
  - Д.И. Менделеев
  - Н.Г. Егоров
24. Открытие рентгеновских лучей было осуществлено
- в Берлине
  - в Вене
  - в Вюрцбурге
  - в Магдебурге
  - в Женеве
25. Для искусственного контрастирования в рентгенологии для получения биомедицинских изображений применяются
- сульфат бария
  - органические соединения йода
  - газы (кислород, закись азота, углекислый газ)
  - сульфат бария, органические соединения йода

- e) сульфат бария, органические соединения йода, газы (кислород, закись азота, углекислый газ)

26. Вариант зонографии, позволяющий получить развернутое плоскостное изображение челюстей

- a) Ортопантомография
- b) Маммография
- c) Пневморенография
- d) Сиалография
- e) Ирригоскопия

27. Рентгенологическое исследование молочной железы для получения биомедицинских изображений

- a) Ортопантомография
- b) Маммография
- c) Пневморенография
- d) Сиалография
- e) Ирригоскопия

28. Рентгеновские лучи распространяются в веществе

- a) под углом к поверхности
- b) прямолинейно
- c) ступенькообразно
- d) по экспоненциальной кривой
- e) веерообразно

29. Рентгеновы лучи для получения биомедицинских изображений

- a) невидимы
- b) невидимы при дневном свете
- c) видимы только с помощью увеличительной техники
- d) видимы только в полной темноте
- e) видимы при дневном свете

30. Одним из основных свойств рентгеновых лучей для получения биомедицинских изображений, является способность

- a) объекты, непроницаемые для видимого света
- b) проникать только сквозь объекты, с малым удельным весом
- c) проникать только сквозь объекты, проницаемые для видимого света
- d) проникать только сквозь биологические объекты
- e) проникать только сквозь объекты с большим удельным весом

31. Одним из основных свойств рентгеновых лучей для получения биомедицинских изображений, является способность

- a) поглощаться металлами
- b) проникать через объект без поглощения
- c) поглощаться воздухом
- d) поглощаться в обнаженных участках тела
- e) поглощаться веществом

32. Флюоресценция люминофоров под влиянием рентгеновского излучения используется при проведении

- a) МРТ и УЗИ

- b) рентгеноскопии и флюорографии
- c) рентгенографии и томографии
- d) полипозиционной рентгенографии
- e) электрорентгенографии

33. Фотохимическое действие рентгеновых лучей используют при регистрации биомедицинских изображений на

- a) фоточувствительных материалах
- b) в процессе рентгеноскопии
- c) компьютерных дисках
- d) электрорентгенограммах
- e) томограммах

34. Проникающая способность рентгеновского излучения для получения биомедицинских изображений, зависит от

- a) величины рентгеновской трубки
- b) возраста пациента
- c) уровня энергии излучения, от химического состава и толщины исследуемого объекта
- d) фирмы-изготовителя рентгеновского аппарата
- e) цели исследования

35. Под рентгеноскопией для получения биомедицинских изображений понимают

- a) осмотр пациента с помощью эндоскопа
- b) получение изображения объекта на флюоросцентном экране в режиме реального времени
- c) осмотр пациента с помощью бронхоскопа
- d) методика с применением рентгеноструктурного анализа
- e) получение изображения на рентгеновской пленке

36. Под рентгенографией для получения биомедицинских изображений понимают

- a) методику получения статического изображения на носителе информации после прохождения через пациента рентгеновского излучения
- b) специальную методику, предназначенную для исследования только органов грудной полости
- c) получение изображения объекта на флюоресцентном экране в режиме реального времени
- d) получение изображения путем фотографирования с флюоресцентного экрана
- e) графическое изображение спектра рентгеновского излучения

37. Под флюорографией для получения биомедицинских изображений понимают фотографирование рентгеновского изображения

- a) с рентгенограммы
- b) для архива
- c) с флюоресцентного экрана на фотопленку
- d) с монитора компьютера
- e) без облучения пациента

38. Под линейной томографией для получения биомедицинских изображений понимают методику получения биомедицинского изображения

- a) на позитронно-эмиссионном томографе
- b) на магнитно-резонансном томографе
- c) послойного рентгенологического исследования

- d) с расчетом размеров органов с помощью линейки
- e) на компьютерном томографе

39. Какие органы и ткани пациента нуждаются в первоочередной защите от ионизирующего излучения

- a) щитовидная железа
- b) молочная железа
- c) костный мозг, гонады
- d) кожа
- e) головной мозг

## **Раздел 2. Биомедицинские изображения**

### **Тема 2.2. Биомедицинские изображения в компьютерной томографии**

1. Математические алгоритмы для получения биомедицинских изображений КТ были разработаны

- a) Иоганом Радоном
- b) Годфри Хаунсфилдом
- c) Джоном Амброусом
- d) Питером Мэнсфилдом
- e) Полом Лотербуром

2. Впервые реконструкция трехмерной структуры объекта из множества его проекций в медицине была предложена математиком из

- a) Великобритании
- b) СССР
- c) Франции
- d) ФРГ
- e) ЮАР (США)

3. Годфри Хаунсфилд по профессии был –

- a) инженером
- b) врачом
- c) музыкантом
- d) математиком
- e) физиком

4. Годфри Хаунсфилд работал в фирме электромузыкальных инструментов

- a) IBANEZ
- b) YAMAHA
- c) EMI
- d) CASIO
- e) GIBSON

5. Лауреатами Нобелевской премии по физиологии и медицине «за разработку компьютерной томографии» стали

- a) Г. Хаунсфилд и А. Кормак
- b) П. Мэнсфилд и П. Лотербур
- c) Э. Файер и К. Мелло
- d) Э. Неэр и Б. Закман
- e) Б. Маршалл и Р. Уоррен

6. Нобелевская премия по физиологии и медицине «за разработку компьютерной томографии» была вручена в
- 1958 году
  - 1965 году
  - 1972 году
  - 1979 году
  - 1984 году
7. Шкала измерения плотности среды для рентгеновских лучей, используемая в компьютерной томографии для получения биомедицинских изображений названа именем
- инженера
  - видного политического деятеля
  - врача
  - экономиста
  - юриста
8. Шкала измерения плотности среды для рентгеновских лучей, используемая в компьютерной томографии для получения биомедицинских изображений носит имя
- Хаунсфилда
  - Мэнсфилда
  - Кормака
  - Лотербура
  - Павлова
9. Первым серийным КТ-сканером был
- Siemens Somatom
  - Philips Gemini
  - EMI CT Scan
  - Toshiba Aquilion 64
  - GE HiSpeed FX
10. На первом серийном компьютерном томографе сканирование головного мозга занимало
- 5 часов
  - 7 часов
  - 9 часов
  - 30 минут
  - 5 минут
11. Первое компьютерно-томографическое исследование для получения биомедицинских изображений было выполнено с целью
- диагностики опухолевого поражения головного мозга
  - изучения перфузии головного мозга
  - диагностики расслаивающая аневризма аорты
  - диагностики повреждения полых и паренхиматозных органов
  - исключения рака легких
12. Первые клинические испытания компьютерного рентгеновского томографа для получения биомедицинских изображений прошли в
- 1967 году
  - 1972 году
  - 1979 году

- d) 1983 году
- e) 1986 году

13. Создание с помощью вычислительной машины послойных изображений исследуемого объекта на основе измерения коэффициентов линейного ослабления излучения, прошедшего через этот объект – это принцип

- a) КТ
- b) МРТ
- c) ОФЭКТ
- d) ПЭТ
- e) УЗД

14. Послойное поперечное сканирование объекта коллимированным (суженным) пучком рентгеновского излучения для получения биомедицинских изображений происходит при

- a) КТ
- b) МРТ
- c) ОФЭКТ
- d) ПЭТ
- e) УЗД

15. Для генерации, пространственного формирования и приема рентгеновских лучей в состав компьютерно-томографической установки входят:

- a) рентгеновское питающее устройство
- b) сканирующее устройство с излучателем
- c) коллиматоры и детекторы
- d) агрегат охлаждения излучателя
- e) рентгеновское питающее устройство, сканирующее устройство с излучателем, коллиматоры и детекторы, агрегат охлаждения излучателя

16. Для укладки и перемещения пациента в состав компьютерно-томографической установки для получения биомедицинских изображений входят:

- a) стол-транспортер
- b) световые визиры
- c) панель управления
- d) стол-транспортер, панель управления, световые визиры
- e) стол-транспортер, панель управления

17. Для обработки результатов, измерения и синтеза изображения в состав компьютерно-томографической установки входят:

- a) аналогово-цифровые преобразователи
- b) компьютер
- c) устройства для хранения информации
- d) контрольно-диагностический пульт
- e) аналогово-цифровые преобразователи, компьютер, устройства для хранения информации, контрольно-диагностический пульт

18. Для визуального контроля и документирования рентгеновских изображений и их анализа в состав компьютерно-томографической установки входят:

- a) фотокамеры
- b) принтеры
- c) устройства записи информации на сменные носители
- d) фотокамеры, принтеры, устройства записи информации на сменные носители

е) фотокамеры, устройства записи информации на сменные носители

19. Воспринимающее устройство компьютерного томографа представляет собой не одну, а несколько параллельных линеек детекторов, действующих синхронно

- а) спиральная КТ
- б) пошаговая КТ
- в) однослойная КТ
- г) многослойная КТ
- е) спиральная КТ, пошаговая КТ, однослойная КТ, многослойная КТ

20. Две принципиально различные технологии сканирования КТ, определяющиеся характером перемещения источника излучения и объекта для получения биомедицинских изображений

- а) последовательная и спиральная
- б) однослойная и многослойная
- в) аналоговая и цифровая
- г) нативная и с контрастным усилением
- е) последовательная и спиральная, однослойная и многослойная, аналоговая и цифровая, нативная и с контрастным усилением

21. Технология КТ сканирования, предполагающая обязательную остановку рентгеновской трубки после каждого цикла ее вращения, для получения биомедицинских изображений называется

- а) последовательная
- б) спиральная
- в) аналоговая
- г) нативная
- е) последовательная, спиральная, аналоговая, нативная

22. Технология КТ сканирования, заключающаяся в одновременном выполнении двух действий: непрерывного вращения источника рентгеновского излучения вокруг объекта и непрерывного поступательного движения стола с пациентом через окно гентри

- а) последовательная
- б) спиральная
- в) аналоговая
- г) нативная
- е) последовательная, спиральная, аналоговая, нативная

23. Нижняя граница шкалы Хаунсфилда для получения биомедицинских изображений составляет

- а) – 1000 HU
- б) – 500 HU
- в) – 100 HU
- г) 0 HU
- е) + 100 HU

24. Коэффициент ослабления рентгеновского излучения воздуха по шкале Хаунсфилда для получения биомедицинских изображений составляет

- а) – 1000 HU
- б) – 500 HU
- в) – 100 HU
- г) 0 HU
- е) + 100 HU

25. Коэффициент ослабления рентгеновского излучения жира по шкале Хаунсфилда для получения биомедицинских изображений составляет

- a) – 1000 HU
- b) – 500 HU
- c) – 100 HU
- d) 0 HU
- e) + 100 HU

26. Коэффициент ослабления рентгеновского излучения воды по шкале Хаунсфилда для получения биомедицинских изображений составляет

- a) – 1000 HU
- b) – 500 HU
- c) – 100 HU
- d) 0 HU
- e) + 100 HU

27. Коэффициент ослабления рентгеновского излучения мягких тканей по шкале Хаунсфилда для получения биомедицинских изображений составляет

- a) – 1000 HU
- b) – 500 HU
- c) – 100 HU
- d) + 40 HU
- e) + 1000 HU

28. Коэффициент ослабления рентгеновского излучения кости по шкале Хаунсфилда для получения биомедицинских изображений составляет

- a) – 1000 HU
- b) – 500 HU
- c) – 100 HU
- d) 0 HU
- e) + 400 HU

29. Коэффициент ослабления рентгеновского излучения паренхиматозных органов по шкале Хаунсфилда для получения биомедицинских изображений составляет

- a) – 1000-400 HU
- b) – 400-100 HU
- c) – 100-60 HU
- d) + 30-60 HU
- e) + 60-120 HU

30. Коэффициент ослабления рентгеновского излучения крови по шкале Хаунсфилда для получения биомедицинских изображений составляет

- a) – 1000-400 HU
- b) – 400-100 HU
- c) – 100-60 HU
- d) + 40-60 HU
- e) + 60-120 HU

31. Коэффициент ослабления рентгеновского излучения серого вещества мозга по шкале Хаунсфилда для получения биомедицинских изображений составляет

- a) – 1000 HU

- b) – 400 HU
- c) – 60 HU
- d) + 30 HU
- e) + 60 HU

32. Шкала единиц денситометрических показателей, англ. HU — шкала линейного ослабления излучения для получения биомедицинских изображений по отношению к

- a) воздуху
- b) кости
- c) металлу
- d) воде
- e) нет правильного ответа

33. Диапазон денситометрических показателей для получения биомедицинских изображений с центром – 600 HU и шириной 1200 HU

- a) легочное окно
- b) мягкотканное окно
- c) костное окно
- d) легочное окно, мягкотканное окно, костное окно
- e) нет правильного ответа

34. Диапазон денситометрических показателей для получения биомедицинских изображений с центром 50 HU и шириной 350 HU

- a) легочное окно
- b) мягкотканное окно
- c) костное окно
- d) легочное окно, мягкотканное окно, костное окно
- e) нет правильного ответа

35. Диапазон денситометрических показателей для получения биомедицинских изображений с центром 350 HU и шириной 1200 HU

- a) легочное окно
- b) мягкотканное окно
- c) костное окно
- d) легочное окно, мягкотканное окно, костное окно
- e) нет правильного ответа

36. Недостатками болюсного введения РКС при КТ для получения биомедицинских изображений являются:

- a) (склерозированных) венах
- b) вероятность более выраженной реакции на введение РКС в связи с большим его количеством и высокой скоростью сканирования
- c) относительная сложность методики
- d) невозможность выполнения при очень тонких, плохо доступных и резко измененных (склерозированных) венах; вероятность более выраженной реакции на введение РКС в связи с большим его количеством и высокой скоростью сканирования; относительная сложность методики
- e) нет правильного ответа

37. Разновидностью динамической КТ для получения биомедицинских изображений является

- a) КТ-перфузия

- b) КТ-фистулография
- c) КТ-холангиография
- d) КТ-миелография
- e) КТ-цистернография

38. КТ-томографы для получения биомедицинских изображений бывают

- a) с открытым контуром
- b) с закрытым контуром
- c) с трансформирующимся контуром
- d) верно А, В
- e) нет правильного ответа

39 На компьютерных томограммах кость

- a) гиподенсна
- b) гиперденсна
- c) изоденсна
- d) имеет гиперинтенсивный сигнал
- e) имеет гипоинтенсивный сигнал

40 На компьютерных томограммах стальные импланты

- a) гиподенсны
- b) гиперденсны
- c) изоденсны
- d) имеют гиперинтенсивный сигнал
- e) имеют гипоинтенсивный сигнал

## **Раздел 2. Биомедицинские изображения**

### **Тема 2.3. Биомедицинские изображения в магнитно-резонансной томографии**

1. Нобелевскую премию «за развитие новых методов для точных ядерных магнитных измерений и связанные с этим открытия» получили

- a) Г. Хаунсфилд и А. Кормак
- b) П. Мэнсфилд и П. Лотербур
- c) Э. Файер и К. Мелло
- d) Ф. Блох и Э. Перселл
- e) Б. Маршалл и Р. Уоррен

2. Нобелевская премия «за развитие новых методов для точных ядерных магнитных измерений и связанные с этим открытия» была вручена

- a) в 1948 году
- b) в 1952 году
- c) в 1956 году
- d) в 1960 году
- e) в 1964 году

3. Ф. Блох и Э. Перселл получили Нобелевскую премию по

- a) литературе
- b) химии
- c) физике
- d) физиологии и медицине
- e) содействию установлению мира во всём мире

4. Нобелевскую премию «За изобретение метода магнитно-резонансной томографии» получили
- Г. Хаунсфилд и А. Кормак
  - П. Мэнсфилд и П. Лотербур
  - Э. Файер и К. Мелло
  - Ф. Блох и Э. Перселл
  - Б. Маршалл и Р. Уоррен
5. Нобелевская премия «За изобретение метода магнитно-резонансной томографии» была вручена
- в 1948 году
  - в 1968 году
  - в 1984 году
  - в 1995 году
  - в 2003 году
6. Возможность получать двухмерное изображение благодаря созданию градиента магнитной индукции в магнитном поле открыл
- Г. Хаунсфилд
  - А. Кормак
  - Ф. Блох
  - Э. Перселл
  - П. Лотербур
7. Основные компоненты любого МР-томографа для получения биомедицинских изображений
- магнит, который создает внешнее постоянное магнитное поле
  - градиентные катушки
  - радиочастотные катушки
  - магнит, который создает внешнее постоянное магнитное поле, градиентные катушки, радиочастотные катушки
  - нет правильного ответа
8. Ларморовская частота вращения протона (прецессия) в магнитном поле с индукцией в 1Тл составляет
- 1 МГц
  - 42 МГц
  - 100 МГц
  - 1 ГГц
  - 40 ГГц
9. Время, за которое величина основного вектора намагниченности вернется к 63% первоначального значения, для получения биомедицинских изображений называют временем
- T1-релаксации
  - T2-релаксации
  - T3-релаксации
  - T4-релаксации
  - T5-релаксации
10. Время спин-решетчатой релаксации для получения биомедицинских изображений – это время
- T1-релаксации
  - T2-релаксации

- c) T3-релаксации
- d) T4-релаксации
- e) T5-релаксации

11. Время, за которое вектор намагниченности уменьшится до 37% первичного значения, для получения биомедицинских изображений, называют временем

- a) T1-релаксации
- b) T2-релаксации
- c) T3-релаксации
- d) T4-релаксации
- e) T5-релаксации

12. Время спин-спиновой релаксации для получения биомедицинских изображений – это время

- a) T1-релаксации
- b) T2-релаксации
- c) T3-релаксации
- d) T4-релаксации
- e) T5-релаксации

13. Сверхнизкопольные магнитно-резонансные томографы имеют индукцию магнитного поля

- a) до 0,1 Тл
- b) от 0,1 до 0,5 Тл
- c) от 0,5 до 1 Тл
- d) от 1 до 2 Тл
- e) более 2 Тл

14. Низкопольные магнитно-резонансные томографы имеют индукцию магнитного поля

- a) до 0,1 Тл
- b) от 0,1 до 0,5 Тл
- c) от 0,5 до 1 Тл
- d) от 1 до 2 Тл
- e) более 2 Тл

15. Среднепольные магнитно-резонансные томографы имеют индукцию магнитного поля

- a) до 0,1 Тл
- b) от 0,1 до 0,5 Тл
- c) от 0,5 до 1 Тл
- d) от 1 до 2 Тл
- e) более 2 Тл

16. Высокопольные магнитно-резонансные томографы имеют индукцию магнитного поля

- a) до 0,1 Тл
- b) от 0,1 до 0,5 Тл
- c) от 0,5 до 1 Тл
- d) от 1 до 2 Тл
- e) более 2 Тл

17. Сверхвысокопольные магнитно-резонансные томографы имеют индукцию магнитного поля

- a) до 0,1 Тл
- b) от 0,1 до 0,5 Тл
- c) от 0,5 до 1 Тл
- d) от 1 до 2 Тл

е) более 2 Тл

18. Специальные методики МРТ с контрастным усилением для получения биомедицинских изображений

- а) МР-ангиография
- б) МР-миелография
- в) МР-урография
- г) МР-ангиография, МР-миелография, МР-урография
- е) нет правильного ответа

19. К специальным методикам МРТ для получения биомедицинских изображений относятся

- а) МР-диффузия
- б) МР-перфузия
- в) МР-спектроскопия
- г) функциональная МРТ
- е) МР-диффузия, МР-перфузия, МР-спектроскопия, функциональная МРТ

20. Источником излучения при КТ для получения биомедицинских изображений является

- а) рентгеновская трубка
- б) УЗ-датчик
- в) радионуклид
- г) радиочастотная катушка
- е) нет правильного ответа

21. Для создания постоянного магнитного поля для получения биомедицинских изображений используют:

- а) постоянные магниты
- б) резистивные магниты
- в) гибридные магниты
- г) постоянные магниты, резистивные магниты, гибридные магниты
- е) нет правильного ответа

22. Основным недостатком постоянных магнитов в МР томографах для получения биомедицинских изображений является

- а) большой вес
- б) небольшая сила индукции
- в) необходимость мощной системы охлаждения
- г) верно большой вес, небольшая сила индукции
- е) большой вес, необходимость мощной системы охлаждения

23. Основным достоинством постоянных магнитов в МР томографах для получения биомедицинских изображений является

- а) отсутствие громоздкой системы охлаждения
- б) низкое потребление электричества
- в) большая однородность поля
- г) отсутствие громоздкой системы охлаждения, низкое потребление электричества
- е) отсутствие громоздкой системы охлаждения, большая однородность поля

24. В качестве контрастного вещества при выполнении МРТ для получения биомедицинских изображений используют

- а) рентгенпозитивное контрастное вещество
- б) рентгеннегативное контрастное вещество

- c) парамагнитное контрастное вещество
- d) рентгенопозитивное контрастное вещество, рентгенонегативное контрастное вещество, парамагнитное контрастное вещество, контрастное вещество не применяется
- e) контрастное вещество не применяется

25. Контрастные вещества, используемые в МРТ, для получения биомедицинских изображений, прежде всего изменяют продолжительность

- a) T1-релаксации
- b) T2-релаксации
- c) T3-релаксации
- d) T1-релаксации, T2-релаксации
- e) T1-релаксации, T3-релаксации

26. Для выявления изменений головного мозга в острейшем периоде ишемического инсульта выполняется

- a) диффузионная и перфузионная МРТ
- b) МР-миелография
- c) кинематическая МРТ
- d) диффузионная и перфузионная МРТ, МР-миелография, кинематическая МРТ
- e) нет правильного ответа

27. МР-томографы для получения биомедицинских изображений бывают

- a) с открытым контуром
- b) с закрытым контуром
- c) с трансформирующимся контуром
- d) верно с открытым контуром, с закрытым контуром
- e) нет правильного ответа

28. Абсолютным противопоказанием для получения биомедицинских изображений выполнения при МРТ является

- a) наличие металлических инородных тел
- b) МР-несовместимые кардиостимуляторы
- c) имплантированные инсулиновые помпы
- d) наличие металлических инородных тел, МР-несовместимые кардиостимуляторы, имплантированные инсулиновые помпы
- e) наличие металлических инородных тел, МР-несовместимые кардиостимуляторы

29. Абсолютным противопоказанием для получения биомедицинских изображений выполнения при МРТ является

- a) автоматические дозаторы лекарственных средств
- b) стальные имплантаты
- c) слуховые аппараты
- d) автоматические дозаторы лекарственных средств, стальные имплантаты, слуховые аппараты
- e) автоматические дозаторы лекарственных средств, стальные имплантаты

30. Относительным противопоказанием для получения биомедицинских изображений выполнения при МРТ является

- a) I триместр беременности
- b) II триместр беременности
- c) III триместр беременности

- d) I триместр беременности, II триместр беременности, III триместр беременности
- e) I триместр беременности, II триместр беременности

31. Относительным противопоказанием для получения биомедицинских изображений выполнения при МРТ является

- a) клаустрофобия
- b) некупированный судорожный синдром
- c) двигательная активность пациента
- d) клаустрофобия, некупированный судорожный синдром, двигательная активность пациента
- e) клаустрофобия, некупированный судорожный синдром

32. К недостаткам метода МРТ для получения биомедицинских изображений выполнения при МРТ относятся

- a) высокая чувствительность к двигательным артефактам
- b) ограничение исследований у пациентов, находящихся на аппаратном поддержании жизненно важных функций
- c) плохая визуализация костных структур и легких из-за низкого содержания воды
- d) высокая чувствительность к двигательным артефактам, плохая визуализация костных структур и легких из-за низкого содержания воды, ограничение исследований у пациентов, находящихся на аппаратном поддержании жизненно важных функций
- e) высокая чувствительность к двигательным артефактам, плохая визуализация костных структур и легких из-за низкого содержания воды

33. К недостаткам метода МРТ для получения биомедицинских изображений относятся

- a) плохая визуализация костных структур и легких из-за низкого содержания воды
- b) отсутствие лучевой нагрузки, безопасность для больного
- c) возможность выполнения бесконтрастной ангиографии
- d) плохая визуализация костных структур и легких из-за низкого содержания воды, возможность выполнения бесконтрастной ангиографии, отсутствие лучевой нагрузки, безопасность для больного
- e) плохая визуализация костных структур и легких из-за низкого содержания воды, возможность выполнения бесконтрастной ангиографии

34. К преимуществам метода МРТ для получения биомедицинских изображений относятся

- a) отсутствие лучевой нагрузки, безопасность для больного
- b) возможность выполнения бесконтрастной ангиографии
- c) неинвазивное определение содержания различных метаболитов *in vivo*
- d) отсутствие лучевой нагрузки, безопасность для больного, неинвазивное определение содержания различных метаболитов *in vivo*, возможность выполнения бесконтрастной ангиографии
- e) отсутствие лучевой нагрузки, безопасность для больного, неинвазивное определение содержания различных метаболитов *in vivo*

35. Единица измерения индукции магнитного поля в СИ

- a) Ньютон
- b) Ампер
- c) Тесла
- d) Вебер
- e) Вольт

36. Томографический метод исследования внутренних органов и тканей с использованием физического явления ядерного магнитного резонанса для получения биомедицинских изображений выполнения при МРТ является
- КТ
  - МРТ
  - УЗИ
  - ПЭТ
  - ОФЭКТ
37. Метод МРТ основан на измерении электромагнитного отклика ядер атомов
- водорода
  - гелия
  - лития
  - магния
  - кальция
38. В СССР способ и устройство для МР-томографии предложил в 1960 г.
- В.А. Иванов
  - С.А. Петров
  - М.М. Сидоров
  - А.С. Попов
  - И.П. Павлов
39. Метод позволяющий оценить прохождение крови через ткани организма (прохождение крови через ткани мозга, печени), определить степень ишемии головного мозга и других органов.
- МР-диффузия
  - МР-перфузия
  - МР-спектроскопия
  - МР-ангиография
  - функциональная МРТ
40. Метод, позволяющий определять движение внутриклеточных молекул воды в тканях, для получения биомедицинских изображений выполнения при МРТ является
- МР-диффузия
  - МР-перфузия
  - МР-спектроскопия
  - МР-ангиография
  - функциональная МРТ
41. Метод позволяющий определить биохимические изменения тканей при различных заболеваниях
- МР-диффузия
  - МР-перфузия
  - МР-спектроскопия
  - МР-ангиография
  - функциональная МРТ
42. Метод получения изображения сосудов при помощи магнитно-резонансного томографа
- МР-диффузия
  - МР-перфузия

- c) МР-спектроскопия
- d) МР-ангиография
- e) функциональная МРТ

43. Метод картирования коры головного мозга, позволяющий определять индивидуальное местоположение и особенности областей мозга, отвечающих за движение, речь, зрение, память и другие функции, индивидуально для каждого пациента

- a) МР-диффузия
- b) МР-перфузия
- c) МР-спектроскопия
- d) МР-ангиография
- e) функциональная МРТ

44. Один из первых исследователей принципов МРТ, держатель патента на МРТ и создатель первого коммерческого МРТ-сканера был

- a) Питер Мэнсфилд
- b) Реймонд Дамадьян
- c) Пол Лотербур
- d) Никола Тесла
- e) Томас Эдисон

## **Раздел 2. Биомедицинские изображения**

### **Тема 2.4. Биомедицинские изображения в ультразвуковой диагностике**

1. Человеческий слух воспринимает звук частотой до

- a) 20 кГц
- b) 40 кГц
- c) 60 кГц
- d) 80 кГц
- e) 100 кГц

2. В медицине для получения биомедицинских изображений используются ультразвуковые колебания частотами в пределах

- a) от 100 до 500 кГц
- b) от 2 до 30 МГц
- c) от 100 до 180 МГц
- d) от 2 до 50 ГГц
- e) от 80 до 500 ГГц

3. Упругие волны высокой частоты, продольно распространяющиеся в среде и создающие в ней механические колебания

- a) ультразвук
- b) электромагнитные резонансные колебания
- c) инфракрасное излучение
- d) лазерное излучение
- e) гамма-излучение

4. Электромагнитные импульсы, возникающие как ответная реакция на возбуждение атомов водорода, находящихся в постоянном магнитном поле, определенной комбинацией внешних электромагнитных импульсов

- a) ультразвук
- b) электромагнитные резонансные колебания
- c) инфракрасное излучение

- d) лазерное излучение
- e) гамма-излучение

5. Электромагнитное излучение, занимающее спектральную область между красным концом видимого света и микроволновым излучением

- a) ультразвук
- b) электромагнитные резонансные колебания
- c) инфракрасное излучение
- d) лазерное излучение
- e) гамма-излучение

6. Скорость распространения ультразвука в среде в наибольшей степени зависит от

- a) плотности среды
- b) ее упругих свойств
- c) температуры
- d) удельного веса
- e) излучения

7. Скорость распространения ультразвука для получения биомедицинских изображений является прямо пропорциональна

- a) длине волны
- b) длине волны и частоте колебаний
- c) времени, в течении которого луч проходит через исследуемый объект
- d) амплитуде колебаний
- e) интенсивности колебаний

8. Коэффициент отражения ультразвука для получения биомедицинских изображений зависит от

- a) разности сопротивления на границе раздела среды
- b) разности температуры на границе раздела среды
- c) разности электрической емкости на границе раздела среды
- d) разности поглощения энергии при прохождении через среду
- e) разности плотности при прохождении через среду

9. Ультразвуковая волна для получения биомедицинских изображений в среде распространяется в виде

- a) продольных колебаний
- b) поперечных колебаний
- c) электромагнитных колебаний
- d) прямолинейных, равномерных колебаний
- e) криволинейных колебаний

10. Какая частота ультразвуковых колебаний используется в медицинской практике

- a) 0,1 - 1,0 мГц
- b) 1,0 - 10,0 мГц
- c) 10,0 - 15,0 мГц
- d) 15,0 - 20,0 мГц
- e) 20,0 – 25,0 мГц

11. От какой среды происходит отражение ультразвуковых колебаний

- a) на границе раздела сред с различной плотностью
- b) от воздушной среды
- c) от костной ткани

- d) от жировой ткани
- e) от мышечной ткани

12. Ультразвуковой луч, генерируемый датчиком, имеет максимальную мощность

- a) по центру
- b) по периферии
- c) по всей поверхности датчика
- d) зависит от вида датчика
- e) зависит от диагностического оборудования

13. Какой из перечисленных ниже режимов соответствует одномерному изображению

- a) дуплексное сканирование
- b) доплеровское сканирование
- c) М-режим
- d) В-режим
- e) А-режим

14. Различное акустическое сопротивление сред для получения биомедицинских изображений носит название

- a) интерфейс
- b) импеданс
- c) трансдюсер
- d) реверберация
- e) затухание

15. В каком качестве работают ультразвуковые преобразователи в медицинских ультразвуковых аппаратах

- a) как приемники ультразвуковых волн
- b) как излучатели ультразвуковых волн
- c) одновременно как излучатели и как приемники ультразвуковых волн
- d) последовательно как излучатели и как приемники ультразвуковых волн
- e) ни как приемник и ни как излучатель ультразвуковых волн

16. В режиме излучения ультразвуковой преобразователь для получения биомедицинских изображений работает

- a) 100% времени цикла
- b) 50% времени цикла
- c) 1% времени цикла
- d) 0,1% времени цикла
- e) 0,01% времени цикла

17. В режиме приема ультразвуковой преобразователь для получения биомедицинских изображений работает

- a) 0,1% времени цикла
- b) 1 % времени цикла
- c) 50% времени цикла
- d) 99,9% времени цикла
- e) 100 % времени цикла

18. Скорость распространения в воздушной среде по сравнению с мышечной тканью

- a) выше
- b) ниже

- c) зависит от частоты ультразвука
- d) зависит от мощности ультразвука
- e) зависит от датчика

19. Под артефактами понимают появление на сонограммах изображений

- a) реально не существующих структур
- b) структур низкой эхоплотности, локация которых требует особого режима работы прибора
- c) структур крайне малого размера, локация которых требует высокой разрешающей способности прибора
- d) структур очень высокой эхоплотности, локация которых требует особого режима работы прибора
- e) структур большого объема, локация которых требует высокой разрешающей способности прибора

20. На сканограммах в проекции исследуемого объекта получено изображение линейных равноудаленных линейных эхосигналов средней или небольшой интенсивности. Называние этого артефакта

- a) реверберация
- b) артефакт фокусного расстояния
- c) артефакт толщины центрального луча
- d) артефакт рефлексии
- e) артефакт рефракции

21. Появление реверберации обусловлено

- a) затуханием ультразвука в среде
- b) отражением ультразвука от раздела сред
- c) многократным перемещением ультразвукового луча между датчиком и отражающими структурами
- d) неадекватно подобранным фокусом
- e) повторяемостью эхо-сигнала

22. "Хвост кометы" выглядит на сонограмме в виде

- a) анэхогенной полосы позади объекта
- b) гиперэхогенной полосы позади объекта
- c) анэхогенной полосы по периферии объекта
- d) гиперэхогенной полосы по периферии объекта
- e) изоэхогенной полосы позади объекта

23. Артефакт в виде "хвоста кометы" способствует дифференциации

- a) металлических инородных тел, пузырьков воздуха
- b) тканевых образований от кальцификатов и камней
- c) жидкости от тканевых образований
- d) злокачественных и доброкачественных тканевых образований
- e) инородных тел от очаговых образований

24. Возникновение артефакта в виде "хвоста кометы" обусловлено

- a) крайне высокой плотностью объекта
- b) неадекватной частотой работы прибора
- c) неадекватным фокусным расстоянием
- d) возникновением собственных колебаний в объекте
- e) большим размером объекта

25. Артефакты искажения формы объекта, возникающие при УЗИ кистозных образований, обусловлены

- a) неадекватной частотой работы прибора
- b) неадекватной мощностью работы прибора
- c) неадекватно подобранным видом датчика (линейный, секторный, конвексный)
- d) неоднородностью потока ультразвукового луча
- e) различием скорости ультразвука в средах с различной плотностью

26. Где будет формироваться изображение задней стенки кисты большого размера, выявленной в плотных паренхиматозных структурах

- a) ближе к датчику, чем истинная задняя стенка образования
- b) дальше от датчика, чем истинная задняя стенка образования
- c) формирование изображения задней стенки выявленного образования зависит от вида датчика (линейный, конвексный и т.д.)
- d) формирование изображения задней стенки выявленного образования зависит от фокусного расстояния
- e) формирование изображения задней стенки выявленного образования зависит от методики сканирования

27. Для лучшей локации объектов небольшого размера предпочтительно

- a) Использовать датчик большей разрешающей способности
- b) Использовать датчик меньшей разрешающей способности
- c) Увеличить мощность ультразвука
- d) Уменьшить мощность ультразвука
- e) Использовать болюс

28. Дистальная акустическая тень наблюдается

- a) за костью, кальцификатом
- b) за мочевым, желчным пузырем
- c) за печенью, селезенкой
- d) за однородной эхоструктурой
- e) за неоднородной эхоструктурой

29. Дистальное усиление эхосигналов наблюдается

- a) за структурой, полностью отражающей ультразвук
- b) за структурой, содержимое которой не отражает и не поглощает проходящий ультразвук
- c) за гетерогенной структурой
- d) за эхоплотной структурой
- e) за структурой, содержащей жировую ткань

30. Основой контактной среды (геля) является

- a) вазелиновое масло
- b) глицерин
- c) крахмал
- d) метилцеллюлоза
- e) вода

### **Раздел 3. Методы обработки и анализа биомедицинских сигналов и изображений**

1. DICOM для анализа биомедицинских изображений – это

- a) Digital Imaging and Communications in Medicine
- b) Digital Communications in Medicine
- c) Digital Communications and Operation in Medicine
- d) Digital Imaging, Communications and Operation in Medicine
- e) Digital Imaging

2. DICOM для анализа биомедицинских изображений – это

- a) Медицинский отраслевой стандарт создания, хранения, передачи и визуализации цифровых медицинских изображений и документов обследованных пациентов.
- b) система передачи и архивации DICOM изображений
- c) медицинский аппарат со встроенным DICOM Client сервисом
- d) диагностическая рабочая DICOM станция
- e) фирма производитель медицинской аппаратуры

3. DICOM для анализа биомедицинских изображений опирается на

- a) ISO-стандарт OSI
- b) SITA-стандарт DOD
- c) OAS-стандарт SPX
- d) IAEA-стандарт Apple
- e) нет правильного ответа

4. Стандарт DICOM для анализа биомедицинских изображений разработан

- a) Национальной ассоциацией производителей электронного оборудования
- b) Национальным научным фондом
- c) Комиссией по технике безопасности и охране труда
- d) Управлением служебной этики в государственных органах
- e) нет правильного ответа

5. Стандартом DICOM для анализа биомедицинских изображений определены следующие информационные уровни:

- a) файловый уровень
- b) файловый и сетевой уровень
- c) программный
- d) аппаратный
- e) облачный

6. DICOM File для анализа биомедицинских изображений – это

- a) файловый уровень стандарта DICOM
- b) сетевой уровень стандарта DICOM
- c) программный уровень стандарта DICOM
- d) аппаратный уровень стандарта DICOM
- e) не файловый уровень стандарта DICOM, не сетевой уровень стандарта DICOM, не программный уровень стандарта DICOM и не аппаратный уровень стандарта DICOM

7. DICOM Network Protocols для анализа биомедицинских изображений – это

- a) файловый уровень стандарта DICOM
- b) сетевой уровень стандарта DICOM
- c) программный уровень стандарта DICOM
- d) аппаратный уровень стандарта DICOM
- e) не файловый уровень стандарта DICOM, не сетевой уровень стандарта DICOM, не программный уровень стандарта DICOM и не аппаратный уровень стандарта DICOM

8. Объектный файл с теговой организацией для представления кадра изображения (или серии кадров) и сопровождающей или управляющей информации (в виде DICOM-тегов) – это
- а) файловый уровень стандарта DICOM
  - б) сетевой уровень стандарта DICOM
  - в) программный уровень стандарта DICOM
  - г) аппаратный уровень стандарта DICOM
  - д) не файловый уровень стандарта DICOM, не сетевой уровень стандарта DICOM, не программный уровень стандарта DICOM и не аппаратный уровень стандарта DICOM
9. Для передачи DICOM-файлов и управляющих DICOM-команд по сетям с поддержкой TCP/IP применяется информационный уровень:
- а) файловый уровень стандарта DICOM
  - б) сетевой уровень стандарта DICOM
  - в) программный уровень стандарта DICOM
  - г) аппаратный уровень стандарта DICOM
  - д) не файловый уровень стандарта DICOM, не сетевой уровень стандарта DICOM, не программный уровень стандарта DICOM и не аппаратный уровень стандарта DICOM
10. Медицинский формат представления графических изображений и коммуникационных линий связи
- а) DICOM
  - б) PACS
  - в) RG
  - г) Не DICOM, не PACS, не RG и не CT
  - д) CT
11. Информационная модель стандарта DICOM для анализа биомедицинских изображений для DICOM-файла:
- а) четырёхступенчатая
  - б) трёхступенчатая
  - в) двухступенчатая
  - г) одноступенчатая
  - д) пятиступенчатая
12. Хранение изображений, полученных с помощью диагностического оборудования, на данный момент осуществляется в стандарте:
- а) DICOM 1.0
  - б) DICOM 2.0.
  - в) DICOM 3.0.
  - г) DICOM 4.0.
  - д) DICOM 5.0
  - е) )
13. Сетевой DICOM-протокол использует сетевую модель для передачи медицинской информации от медицинского оборудования в PACS и для связи между PACS
- а) TCP/IP
  - б) OSI
  - в) SPX/IPX
  - г) AppleTalk
  - д) UZI
14. Сетевой DICOM-протокол для анализа биомедицинских изображений:

- a) одноуровневый
- b) двухуровневый
- c) трёхуровневый
- d) четырёхуровневый
- e) пятиуровневый

15. Инновационное программное обеспечение, предназначенное для поддержки и комплексного управления диагностическим центром:

- a) Радиологическая Информационная Система
- b) Медицинская Информационная Система
- c) Рентгенологическая Программа Управления
- d) Программа Управления Системы
- e) Нет правильного ответа

16. Стандарт DICOM для анализа биомедицинских изображений включает в себя следующие сетевые (основные) сервисы:

- a) DICOM Store (сервис хранения)
- b) DICOM Store (сервис хранения) и DICOM Query/Retrieve (сервис запросов)
- c) DICOM Connection (сервис соединения)
- d) DICOM Limitations (сервис ограничения)
- e) DICOM Box (сервис слежения)

17. Стандарт DICOM для анализа биомедицинских изображений включает в себя следующие сетевые (основные) сервисы:

- a) DICOM Media Store (сервис сохранения на медиа)
- b) DICOM Media Store (сервис сохранения на медиа) и DICOM SCP (Service Class Protocol)
- c) DICOM Switches (сервис переключения)
- d) DICOM Gap (сервис разъединения)
- e) DICOM Box (сервис слежения)

18. Стандарт DICOM для анализа биомедицинских изображений включает в себя следующие сетевые (основные) сервисы:

- a) DICOM SCU (Service Class User)
- b) DICOM Modality Worklist («рабочий список исследований») и DICOM SCU (Service Class User)
- c) DICOM Print (сервис печати), DICOM Modality Worklist («рабочий список исследований») и DICOM SCU (Service Class User)
- d) DICOM End (сервис завершения)
- e) DICOM Box (сервис слежения)

19. PACS (DICOM PACS Система) для анализа биомедицинских изображений – это

- a) Picture Archiving and Communication System
- b) Packet Assembly/disassembly System
- c) Physics and Astronomy Classification Scheme
- d) Print Archiving Connect System
- e) Print Archiving

#### **Раздел 4. Биосигнальная система организма на примере сердца. Теоретические вопросы клинической электрокардиологии**

Инструкция: укажите один наиболее правильный ответ.

1. Водитель ритма первого порядка располагается в
  - a) правом предсердии
  - b) левом предсердии
  - c) левом желудочке
  - d) правом желудочке
  - e) устьях легочных вен
2. Водителем ритма первого порядка является
  - a) синоатриальный узел
  - b) атриовентрикулярный узел
  - c) миокард правого желудочка
  - d) миокард левого желудочка
  - e) мышечные муфты легочных вен
3. Водителем ритма второго порядка является
  - a) атриовентрикулярный узел
  - b) синоатриальный узел
  - c) пучок Гиса
  - d) эктопический очаг
  - e) дистальные отделы системы Пуркинье
4. Синусовый узел у здорового человека вырабатывает импульсы с частотой \_\_\_\_ в 1 минуту
  - a) 60-90
  - b) 30-95
  - c) 95-110
  - d) 20-40
  - e) 120-150
5. Атриовентрикулярный узел вырабатывает импульсы с частотой в 1 минуту
  - a) 40-60
  - b) 20-40
  - c) 60-90
  - d) 100-120
  - e) 130-140
6. Второе название атриовентрикулярного узла
  - a) ашоффа-Гавары
  - b) тракт Торелля-Венкебаха
  - c) Киса-Флека
  - d) тракт Бахмана
  - e) узел Гебердена
7. Тракты Бахмана, Венкебаха и Торелля располагаются в
  - a) атриовентрикулярном узле
  - b) синоатриальном узле
  - c) стволе пучка Гиса
  - d) эктопическом очаге
  - e) правом желудочке
8. Физиологическая задержка импульса происходит в
  - a) атриовентрикулярном узле

- b) синоатриальном узле
  - c) пучке гиса
  - d) волокнах пуркинье
  - e) узле гебердена
9. Время, в течение которого клетка рабочего миокарда не способна ответить на раздражитель любой силы, называется
- a) периодом абсолютной рефрактерности
  - b) относительным рефрактерным периодом
  - c) фазой экзальтации
  - d) периодом уязвимости
  - e) периодом покоя
10. Для записи стандартных отведений на правую руку накладывают электрод с \_\_\_\_\_ маркировкой
- a) красной
  - b) желтой
  - c) зеленой
  - d) черной
  - e) фиолетовой
11. I, II, III отведения называются
- a) стандартными
  - b) усиленными
  - c) грудными
  - d) дополнительными
  - e) ортогональными
12. Отведения V1, V2, V3, V4, V5, V6 называются
- a) грудными
  - b) стандартными
  - c) усиленными
  - d) дополнительными
  - e) ортогональными
13. Отведения V7, V8, V9 являются
- a) дополнительными
  - b) грудными
  - c) стандартными
  - d) усиленными
  - e) ортогональными
14. Отведения AVR, AVL, AVF называются
- a) усиленными
  - b) грудными
  - c) дополнительными
  - d) стандартными
  - e) ортогональными
15. Угол альфа при нормальном положении сердца составляет (в градусах)
- a) +40 - +69
  - b) +70 - +90

- c) 0 - +29
  - d) +91 - +119
  - e) +130- +180
16. Угол альфа при вертикальном положении сердца составляет (в градусах)
- a) +70 - +90
  - b) +30 - +69
  - c) 0 - +29
  - d) +91 - +119
  - e) -30 - -90
17. Угол альфа при горизонтальном положении сердца составляет (в градусах)
- a) 0 - +29
  - b) +30 - +69
  - c) +70 - +90
  - d) +91 - +119
  - e) -30 - -90
18. Синдром фредерика диагностируется у пациентов с
- a) фибрилляцией и трепетанием предсердий
  - b) атриовентрикулярной блокадой 1 степени
  - c) синусовой брадикардией
  - d) синусовой тахикардией
  - e) при экстрасистолии
19. Для сливного комплекса характерно
- a) наличие зубца Р перед ним
  - b) отсутствие зубца Р перед ним
  - c) наличие небольшого предэктопического интервала
  - d) наличие полной компенсаторной паузы
  - e) наличие дельта-волны
20. Возбудимость сердца понижена в
- a) начале диастолы
  - b) конце диастолы
  - c) начале систолы
  - d) конце систолы
  - e) период диастолы
21. Соединение двух точек тела человека, имеющих разные потенциалы, называется
- a) отведением
  - b) усилением
  - c) проведением
  - d) возбуждением
  - e) вектором
22. Электрокардиограмма представляет собой запись
- a) электрических потенциалов сердца
  - b) функциональных шумов сердца
  - c) ультразвуковых волн
  - d) тонов сердца
  - e) пульсовой волны

23. Функция автоматизма представляет собой способность сердца
- вырабатывать электрические импульсы
  - проводить возбуждение
  - возбуждаться под влиянием импульса
  - сокращаться в ответ на возбуждение
  - активно расслабляться
24. Функция сократимости представляет собой способность сердца
- сокращаться в ответ на возбуждение
  - возбуждаться под влиянием импульса
  - вырабатывать электрические импульсы
  - проводить возбуждение
  - активно расслабляться
25. Функция проводимости представляет собой способность сердца
- проводить импульсы от места их возникновения
  - вырабатывать импульсы, вызывающие возбуждение
  - возбуждаться под влиянием импульсов
  - сохранять свою форму в диастоле
  - активно расслабляться во время диастолы
26. Функция возбудимости представляет собой способность сердца
- возбуждаться под влиянием импульсов
  - вырабатывать импульсы, вызывающие возбуждение
  - сокращаться в ответ на возбуждение
  - проводить импульсы от места их возникновения
  - активно расслабляться во время диастолы
27. Функция тоничности представляет собой способность сердца
- сохранять свою форму в диастоле
  - возбуждаться под влиянием импульсов
  - сокращаться в ответ на возбуждение
  - вырабатывать электрические импульсы
  - активно расслабляться во время диастолы
28. Для записи стандартных отведений на левую руку накладывают электрод с \_\_ маркировкой
- желтой
  - красной
  - зелёной
  - черной
  - фиолетовой
29. Важность системы пуркинье состоит в том, что она
- увеличивает проведение импульсов через сердечную мышцу
  - уменьшает скорость проведения импульсов через сердечную мышцу
  - предотвращает преждевременные сокращения желудочков
  - позволяет желудочкам сокращаться практически одновременно
  - препятствует поступлению на желудочки сверхчастых импульсов
30. Автоматизм сердца обеспечивают клетки
- синоатриального узла

- b) сократительного миокарда
  - c) фиброзной ткани
  - d) соединительной ткани
  - e) стромы сердца
31. Интервалы RR при синусовом ритме могут отличаться друг от друга на \_\_\_\_ процентов
- a) 10
  - b) 20
  - c) 30
  - d) 40
  - e) 50
32. Зубец P синусового происхождения обязательно положительный в отведении
- a) II
  - b) III
  - c) aVR
  - d) V1
  - e) V3
33. Если произошел отрыв электрода от правой руки, наводка будет в \_\_\_\_ отведениях
- a) I и II
  - b) II и III
  - c) I и III
  - d) III и aVF
  - e) III и V2
34. Если произошел отрыв электрода от левой руки, наводка будет в \_\_\_\_ отведениях
- a) I и III
  - b) I и II
  - c) III и aVF
  - d) II и III
  - e) III и V2
35. Наводка в I и II стандартных отведениях появляется при отрыве электрода на
- a) правой руке
  - b) левой руке
  - c) левой ноге
  - d) правой ноге
  - e) на грудной клетке
36. I стандартное отведение образуется при попарном подключении электродов на
- a) левой руке (+) и правой руке (-)
  - b) левой ноге (+) и правой руке (+)
  - c) левой руке (-) и правой руке (+)
  - d) левой руке (-) и левой ноге (+)
  - e) левой руке (-) и левой ноге (-)
37. III стандартное отведение образуется при попарном подключении электродов на
- a) левой руке (-) и левой ноге (+)
  - b) левой руке (-) и правой руке (+)
  - c) левой руке (+) и правой руке (+)
  - d) левой ноге (+) и правой руке (+)

- e) левой руке ( - ) и левой ноге ( - )
38. Разность потенциалов между левой и правой руками регистрирует отведение
- И стандартное
  - II стандартное
  - III стандартное
  - усиленное aVL
  - усиленное aVR
39. Разность потенциалов между правой рукой и левой ногой регистрирует \_\_\_\_\_ отведение
- II стандартное
  - I стандартное
  - III стандартное
  - грудное V1
  - усиленное aVR
40. Разность потенциалов между левой рукой и левой ногой регистрирует \_\_\_\_\_ отведение
- III стандартное
  - II стандартное
  - I стандартное
  - усиленное aVF
  - усиленное aVR
41. Точкой для постановки грудного электрода V1 является
- четвертое межреберье у правого края грудины
  - четвертое межреберье у левого края грудины
  - пятое межреберье по левой лопаточной линии
  - пятое межреберье по левой срединно-ключичной линии
  - шестое межреберье по левой срединно-ключичной линии
42. Точкой для постановки грудного электрода V2 является
- четвертое межреберье у левого края грудины
  - четвертое межреберье у правого края грудины
  - пятое межреберье по левой задней аксиллярной линии
  - пятое межреберье по левой лопаточной линии
  - шестое межреберье по левой срединно-ключичной линии
43. Точкой для постановки грудного электрода V3 является
- точка посередине между отведениями V2 и V4
  - пятое межреберье по левой паравертебральной линии
  - четвертое межреберье у левого края грудины
  - четвертое межреберье у правого края грудины
  - шестое межреберье по левой срединно-ключичной линии
44. Точкой для постановки грудного электрода V4 является
- пятое межреберье по левой срединно-ключичной линии
  - четвертое межреберье по левой срединно-ключичной линии
  - пятое межреберье по левой лопаточной линии
  - четвертое межреберье у левого края грудины
  - шестое межреберье по левой срединно-ключичной линии
45. При съемке стандартной электрокардиограммы регистрируют \_\_\_\_\_ грудных отведений

- a) шесть
  - b) девять
  - c) десять
  - d) тринадцать
  - e) три
46. Существует \_\_\_\_\_ отведения/отведений по Нэбу
- a) три
  - b) шесть
  - c) девять
  - d) двенадцать
  - e) пятнадцать
47. Зубец Р на электрокардиограмме отражает
- a) деполяризацию обоих предсердий
  - b) реполяризацию правого предсердия
  - c) реполяризацию левого предсердия
  - d) деполяризацию левого желудочка
  - e) деполяризацию межжелудочковой перегородки
48. Зубец Т на электрокардиограмме отражает реполяризацию
- a) обоих желудочков
  - b) только правого желудочка
  - c) только левого предсердия
  - d) обоих предсердий
  - e) межжелудочковой перегородки
49. Под электрической осью сердца понимают
- a) среднее направление вектора деполяризации желудочков
  - b) направление начального вектора деполяризации желудочков
  - c) моментальный вектор максимальной активации желудочков
  - d) направление начального вектора деполяризации желудочков
  - e) начальный вектор деполяризации межжелудочковой перегородки
50. Для нормального расположения электрической оси сердца характерно
- a)  $R_{II} > R_{I} > R_{III}$
  - b)  $R_{III} > R_{II} > R_{I}$
  - c)  $R_{I} > R_{III} > R_{II}$
  - d)  $AVL > AVF$
  - e)  $RV_1 > RV_2$

### **Раздел 5. Регистрация биосигналов при патологии. Возможности ЭКГ в диагностике острых повреждений миокарда**

1. Для стенокардии напряжения характерно при холтеровском мониторинге смещение сегмента ST:
- a) в период сна;
  - b) на максимуме физической нагрузки;
  - c) в положении сидя;
  - d) после приема пищи;
  - e) в положении на боку.

2. Для больных с дилатационной кардиомиопатией при холтеровском мониторирования характерна регистрация:
  - a) широких QRS комплексов;
  - b) депрессии сегмента ST;
  - c) желудочковых экстрасистол;
  - d) синусовой брадикардии;
  - e) появление волны
3. На фоне приема бета-блокаторов циркадный индекс:
  - a) увеличивается;
  - b) уменьшается;
  - c) остается неизменным;
  - d) может увеличиваться и уменьшаться;
  - e) циркадный индекс не зависит от приема препаратов.
4. Для детей с желудочковой тахикардией на фоне миокардита при холтеровском мониторирования характерно:
  - a) усиление вариабельности ритма сердца;
  - b) снижение вариабельности ритма сердца;
  - c) нормальная вариабельность ритма сердца;
  - d) мониторирование детям не проводится;
  - e) вариабельность ритма у детей не оценивается.
5. Критериями токсического действия дигоксина по данным холтеровского мониторирования является:
  - a) удлинение интервала QT;
  - b) увеличение общего количества желудочковых экстрасистол;
  - c) альтернация T зубца;
  - d) депрессия сегмента S;
  - e) дигоксин не имеет побочных эффектов.
6. Ширина экстрасисталического комплекса QRS у детей до 3 лет составляет более:
  - a) > 100 мс;
  - b) > 70 мс;
  - c) > 60 мс;
  - d) > 40 мс;
  - e) > 10 мс.
7. Лестничная проба при холтеровском мониторирования проводится для:
  - a) провокации желудочковых аритмий;
  - b) выявления удлиненного интервала QT;
  - c) выявления ишемии миокарда;
  - d) диагностики синдрома слабости синусового узла;
  - e) лестничная проба при исследовании не проводится.
8. При 2-х канальном холтеровском мониторировании не оценивается:
  - a) частота аритмии в час;
  - b) циркадность аритмии;
  - c) локализация аритмия;
  - d) общее количество аритмий
  - e) изменения реполяризации.

9. О проаритмогенном эффекте кордарона по данным холтеровского мониторинга свидетельствует
- удлинение интервала QT;
  - увеличение общего количества желудочковых экстрасистол в 1,5 раза;
  - альтернация T зубца;
  - депрессия сегмента ST;
  - уменьшение общего количества желудочковых экстрасистол в 1,5 раза.
10. Как осуществляется наложение электродов при проведении ЭКГ высокого разрешения
- как при обычной ЭКГ;
  - по Нэбу;
  - накладываются только слева от грудины;
  - накладываются только справа от грудины;
  - в зависимости от ситуации.

### Раздел 6. Регистрация биосигналов при патологии. ЭКГ диагностика нарушений ритма и проводимости сердца

- Что характерно для ЭКГ при гиперкалиемии
  - снижение T
  - снижение P
  - укорочение P-Q
  - повышение T
  - снижение T
- О блокаде ножки пучка Гиса свидетельствует
  - QRS-0,12
  - QRS-0,06
  - QRS-0,08
  - QRS-0,04
  - QRS-0,01
- Для полной блокады правой ножки пучка Гиса характерно
  - резкое отклонение электрической оси сердца влево (угол  $\alpha = -30^\circ$ )
  - увеличение длительности  $QRS > 0,12$  с
  - резкое отклонение электрической оси сердца вправо (угол  $\alpha > 120^\circ$ )
  - укорочение интервала P-Q
  - укорочение интервала QT
- При перикардите наблюдается все, кроме:
  - увеличение зубцов
  - снижение вольтажа ЭКГ
  - отрицательные зубцы T
  - смещение ST
  - увеличение вольтажа ЭКГ
- Атриовентрикулярная блокада III степени характеризуется
  - блокадой каждого второго предсердного импульса
  - блокадой нескольких подряд предсердных импульсов
  - полным прекращением проведения предсердных импульсов с полной диссоциацией предсердного и желудочкового ритмов
  - увеличением времени атриовентрикулярного проведения

- е) не отличается от блокады II степени
6. Для предсердной экстрасистолии характерно
- наличие уширения комплекса *QRS*
  - наличие неполной компенсаторной паузы
  - наличие полной компенсаторной паузы
  - увеличение интервала *P—P*
  - отсутствие зубца *P*
7. Для желудочковых экстрасистол характерно:
- отсутствие зубца *P* перед экстрасистолой
  - деформация и уширение комплекса *QRS*
  - наличие полной компенсаторной паузы
  - наличие зубца перед экстрасистолой
  - наличие неполной компенсаторной паузы
8. Желудочковая экстрасистолия, скорее всего, имеет доброкачественное течение, если экстрасистолы:
- монотонные
  - учащаются при нагрузке
  - сочетаются с удлинённым интервалом *Q-T*
  - сочетаются с кардиопатией
  - не имеют доброкачественного течения
9. Волны F при мерцании предсердий чаще можно наблюдать в
- I, II, III и aVF отведениях
  - V1-2 отведениях
  - V4\_6 отведениях
  - I, aVL отведениях
  - в любом отведении
10. Признаками трепетания желудочков являются:
- деформация и уширение зубцов
  - отсутствие изоэлектрической линии
  - волны приблизительно одинаковой амплитуды с частотой более 250 в минуту
  - узкие комплексы
  - на ЭКГ не регистрируется

### **Инструкция и время на прохождение промежуточной аттестации**

Для подготовки к вопросам собеседования магистранту отводится 20 минут, после собеседования магистрант получает тестовые вопросы и ситуационные задачи.

Знания, умения и навыки обучающегося определяются следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Положительные оценки заносятся в экзаменационную (зачетную) ведомость, зачётную книжку, оценка «неудовлетворительно»/ «незачтено» проставляется только в экзаменационной (зачётной) ведомости.

К промежуточной аттестации допускается обучающийся, не имеющий текущей задолженности по всем учебным дисциплинам учебного плана текущего семестра.

Допуск обучающегося к промежуточной аттестации осуществляется путем проставления в зачётную книжку штампа «Допущен к сессии». У обучающихся, не имеющих допуска к промежуточной аттестации, экзамены не принимаются.