

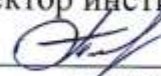
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт приборостроения и электротехнических систем
Кафедра «Приборы»



УТВЕРЖДАЮ

Директор института


(подпись)

Тарасенко О.В.

« 25 » февраля 20 25 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Медицинские роботизированные системы»
12.03.04 Биотехнические системы и технологии
«Биотехнические и медицинские аппараты и системы»

Разработчики:

проф.  Мирошников В. В.

(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Приборы»

от « 26 » февраля 20 25 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой


(подпись)

Ерошин С.С.

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Медицинские роботизированные системы»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. В фонокардиограмме интенсивность звука характеризует:

- А) сократительные функции миокарда левого желудочка
- Б) сократительные функции миокарда правого желудочка
- В) работу клапанов аорты и легочной артерии
- Г) работу трехстворчатого и митрального клапанов

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. В основе построения доплеровских приборов лежит эффект:

- А) зависимости интенсивности отраженного эхо-сигнала от прозрачности зондируемого объекта
- Б) изменения частоты отраженного сигнала в зависимости от скорости движения зондируемого объекта
- В) изменения амплитуды отраженного сигнала в зависимости от глубины залегания зондируемого объекта
- Г) задержки времени возврата зондирующего сигнала в зависимости от глубины залегания зондируемого объекта

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Для снижения уровня шумов в тепловизорах приёмник:

- А) термостатируют
- Б) помещают в экран
- В) включают в мостовую схему
- Г) охлаждают

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3

4. В цифровых рентгеновских аппаратах анодный ток рентгеновских трубок лежит в интервале:

- А) 0,01...1 мА
- Б) 2...1000 мА
- В) 1...10А
- Г) 10...30 А

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3

5. В рентгеновских компьютерных томографах со спиральным сканированием стол с пациентом:

- А) неподвижен, а сканирование осуществляется перемещением излучателя и детектора
- Б) перемещается относительно вращающегося излучателя и детектора в старт-стопном режиме по 2 сантиметра через каждый полный поворот
- В) перемещается в горизонтальной плоскости, а сканирование осуществляется по выбранному сектору на угол меньше 180°
- Г) непрерывно перемещается относительно вращающихся излучателя и детектора

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

6. Считывание информации о структуре ядер атомов водорода в биообъекте организуется путём:

- А) вращения систем электромагнитов вокруг тела пациента с параллельным считыванием информации
- Б) вращающегося магнитного поля, создаваемого системой электромагнитов, питающихся трёхфазным переменным током
- В) управления набором неподвижных градиентных катушек, которые формируют линейно изменяющиеся магнитные поля по трём взаимно перпендикулярным направлениям
- Г) управления двумя электромагнитами, создающими вращающееся поле в плоскости среза

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

7. Радиопередатчики в ЯМР-томографах работают на частотах:

- А) 1...3 МГц
- Б) 4...90 МГц
- В) 500... 1000 МГц
- Г) 1...5 ГГц

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

8. В радионуклидных компьютерных томографах для улучшения разрешающей способности используют:

- А) коллиматоры из пластика
- Б) монохроматоры
- В) электронные фокусирующие системы
- Г) коллиматоры из свинца

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

9. В позитронных эмиссионных томографах источником информации о структуре биообъекта являются:

- А) изотопы, излучающие позитроны, аннигилирующие с электронами, в результате чего испускаются два фотона, разлетающиеся в противоположных направлениях
- Б) радиофармпрепарат, излучающий γ -лучи
- В) изотопы, излучающие одиночные позитроны
- Г) изотопы, испускающие позитроны, взаимодействующие с электронами, в результате чего испускаются два фотона, разлетающиеся во взаимно перпендикулярных направлениях

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

10. Для фиксации изображения биообъекта по глубине сканируемого среза в УЗ-томографах используют схемы:

- А) формирователя сигналов координат направления
- Б) автоматического регулятора усиления, управляемого схемой задержки синхроимпульсов
- В) генератора строб-импульса с регулируемой временной задержкой и селектора
- Г) амплитудно-фазовых детекторов, управляемых от генератора синхроимпульсов

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Выберите все правильные варианты ответов

11. Какие условия должны выполняться для реализации закона Ламберта–Бера–Бугера?

- А) Свет должен быть монохроматическим
- Б) Исследуемая среда должна быть оптически однородной
- В) Исходный поток должен быть плоскопараллельным
- Г) Разбавленный раствор
- Д) Во время измерений должна сохраняться постоянная температура
- Е) В исследуемом растворе не должно протекать химических реакций

Правильные ответы: А, Б, В, Г, Д, Е

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие названия прибора выполняемой функции.

- | | |
|------------------------|---|
| 1) Электрокардиограф | А) медицинский диагностический прибор, позволяющий регистрировать и анализировать шумы, создаваемые работой сердца, которые лежат в диапазоне частот 10...800 Гц |
| 2) Электроэнцефалограф | Б) прибор, предназначенный для регистрации электрической активности сердца, которая на поверхности тела человека представлена кривой изменения разности потенциалов |
| 3) Электромиограф | В) прибор для регистрации электрической активности мозга |
| 4) Фонокардиограф | Г) прибор, предназначенный для регистрации биопотенциалов, возникающих при работе мышц (их сокращении) |

Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Установите соответствие названия метода его сути.

- | | |
|-----------------------|--|
| 1) Реография | А) метод исследования абсолютных порогов восприятия пациентом звуковых колебаний |
| 2) Фотоплетизмография | Б) измерение концентрации углекислого газа (CO ₂) в выдыхаемой пациентом газовой смеси |
| 3) Капнометрия | В) <u>метод</u> исследования периферического кровообращения путем оценки уровня абсорбции (степени поглощения) светового потока биологической тканью |
| 4) Аудиометрия | Г) бескровный (неинвазивный) метод исследования общего или органного |

кровообращения

Правильный ответ: 1-Г, 2-В, 3-Б, 4-А

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Электрическая активность мозга человека проявляется в нескольких ритмах. Установите соответствие ритма его частотному диапазону.

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1) δ -ритм | А) 0,5...3 Гц |
| 2) θ -ритм | Б) 3...7 Гц |
| 3) α -ритм | В) 8...13 Гц |
| 4) β -ритм | Г) 14...40 Гц |
| 5) γ -ритм | Д) 40...100 Гц |

Правильный ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г, 5-Д

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Установите последовательность блоков в типовой блок-схеме медицинского электронного диагностического прибора.

- А) усилитель
- Б) устройство съема (датчик, преобразователь)
- В) устройство отображения и регистрации информации

Правильный ответ: Б, А, В

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Установите последовательность шести характерных зубцов в составе кривой электрокардиограммы.

- А) U
- Б) T
- В) S
- Г) R
- Д) Q
- Е) P

Правильный ответ: Е, Д, Г, В, Б, А

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Установите последовательность блоков в структурной схеме включения 4-электродного биоимпедансного измерительного преобразователя.

А) Генератор

Б) Биообъект

В) Усилитель

Г) Детектор

Д) Фильтр нижних частот

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Напишите пропущенное слово.

В основу принципа работы ультразвуковых эхоскопов положена способность ультразвуковых колебаний отражаться от границ раздела физических структур, обладающих различным _____ сопротивлением.

Правильный ответ: акустическим

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Напишите пропущенное слово.

В современной медицинской аппаратуре для возбуждения ультразвуковых колебаний в биообъекте и приёма отражённых или преломлённых волн используются _____ преобразователи.

Правильный ответ: пьезоэлектрические

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Напишите пропущенное слово.

Сатурация крови – отношение количества гемоглобина, связанного с _____, к общему количеству гемоглобина в крови.

Правильный ответ: кислородом

Компетенции (индикаторы): ПК-3

4. Напишите пропущенное слово.

В диагностической медицинской технике чаще всего в роли фотоэлектрического преобразователя выступает _____.

Правильный ответ: фотодиод

Компетенции (индикаторы): ПК-3

5. Напишите пропущенное слово.

В состав структурной схемы устройства измерения артериального давления по методу Короткова входят: манжета, дифференциальный микрофонный датчик, датчик давления, _____, модуль сопряжения, микропроцессор, индикатор.

Правильный ответ: компрессор

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите результат вычислений.

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

Правильный ответ: $10^7 \frac{\text{В}}{\text{м}} / 10^4 \frac{\text{кВ}}{\text{м}}$.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Определите максимальный момент, действующий в электрическом поле с напряженностью $E = 20 \frac{\text{кВ}}{\text{м}}$ на молекулу воды ($\rho = 3,7 \cdot 10^{-29}$ Кл · м).

Правильный ответ: $7,4 \cdot 10^{-25} \frac{\text{Н}}{\text{м}} / 74 \cdot 10^{-26} \frac{\text{Н}}{\text{м}}$.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Два объекта движутся навстречу друг другу со скоростями $V_1 = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ и $V_2 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Первый объект излучает сигнал с частотой $\nu = 800$ Гц. Какой частоты сигнал получит другой объект до встречи объектов?

Правильный ответ: 875 Гц / 0,875 кГц.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

4. Два объекта движутся навстречу друг другу со скоростями $V_1 = 60 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ и $V_2 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Первый объект излучает сигнал с частотой $\nu = 800$ Гц. Какой частоты сигнал получит другой объект после встречи объектов?

Правильный ответ: 660 Гц / 0,660 кГц.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

5. По условиям некоторого производства определен допустимый предел уровня шума $E=70$ фон. Определите максимально допустимую интенсивность звука.

Считать, что шум соответствует звуку частотой $\nu = 1$ кГц, $I_0 = 10^{-12} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$.

Правильный ответ: $10^{-5} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} / 10^{-2} \frac{\text{мВт}}{\text{м}^2} / 0,01 \frac{\text{мВт}}{\text{м}^2}$

Компетенции (индикаторы): ПК-3

6. Найдите границу тормозного рентгеновского излучения (длину волны), если напряжение в рентгеновской трубке $U_{\text{РТ}} = 2$ кВ. Произведение hc принять равным $12,3 \cdot 10^{-7}$ Дж · м.

Правильный ответ: $6,15 \cdot 10^{-10}$ м / $0,615 \cdot 10^{-9}$ м / 0,615 нм

Компетенции (индикаторы): ПК-3

7. Найдите границу тормозного рентгеновского излучения (длину волны), если напряжение в рентгеновской трубке $U_{\text{РТ}} = 20$ кВ. Произведение hc принять равным $12,3 \cdot 10^{-7}$ Дж · м.

Правильный ответ: $0,615 \cdot 10^{-10}$ м / $0,0615 \cdot 10^{-9}$ м / 0,0615 нм

Компетенции (индикаторы): ПК-3

8. Определите напряженность магнитного поля соленоида, если по катушке протекает ток 0,5 А, плотность намотки – 8 витков/см.

Правильный ответ: 4 А/см / $4 \cdot 10^2$ А/м / 400 А/м

Компетенции (индикаторы): ПК-3

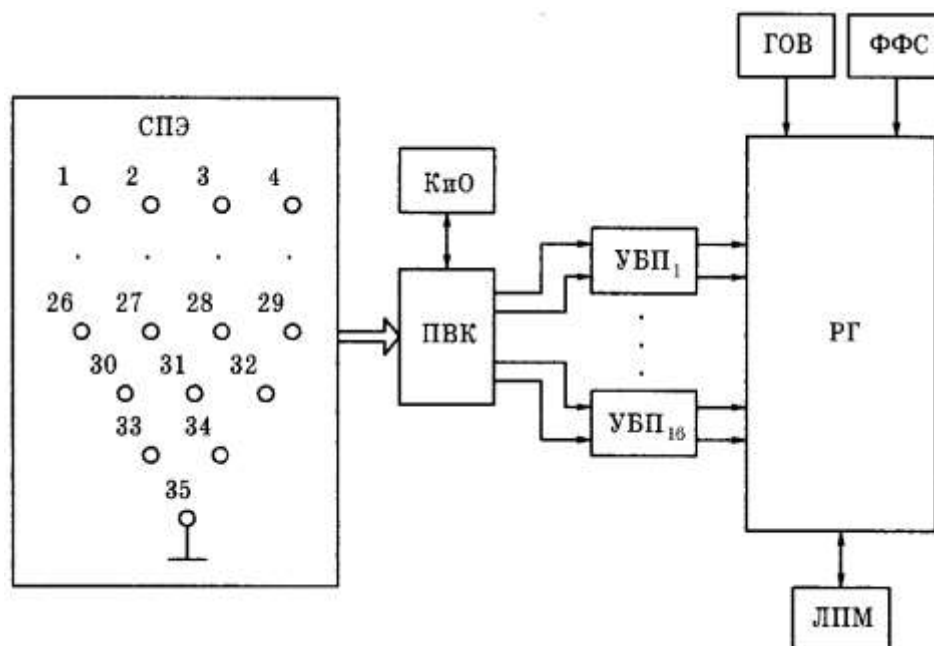
Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Приведите описание работы портативного одноканального электрокардиографа ЭК1Т-03М, структурная схема которого приведена на рисунке.

наборов сопротивлений и переключателей, формирующих схемы стандартных отведений (I; II; III; aVR; aVF; V и D, A, I по Нэбу). Наборы входных сопротивлений и переключателей образуют входную цепь (ВхЦ) электрокардиографа. Электрический сигнал от электродов поступает на входной усилитель (ВУ) через схему защиты от перенапряжений (СЗ), которые могут возникнуть, например, при работе дефибрилляторов. Со входного усилителя сигнал через конденсаторы поступает на предварительный усилитель (ПУ) и усилитель мощности (УМ), где усиливается до мощности, необходимой для управления электромагнитным преобразователем (ЭП), который перемещает перо, скользящее по бумажной ленте. Бумажная лента протягивается двигателем М, стабильная скорость работы которого обеспечивается стабилизатором скорости вращения (ССВ). Питание электрокардиографа осуществляется от аккумуляторного (БПА) либо сетевого блока питания (БПС) через преобразователь напряжения (ПН), который выполнен по схеме двухтактного генератора прямоугольных импульсов, которые выпрямляются и стабилизируются соответствующими схемами. Паразитные переходные процессы, возникающие в проходных ёмкостях между ПУ и УМ, подавляются схемой автоматического успокоения (САУ). Также может применяться ручное успокоение (РУ). Для улучшения линейности усилительного канала УМ и ПУ охвачены нелинейной обратной связью с помощью корректирующего устройства (КУ). Дополнительное подавление синфазной помехи осуществляется схемой отрицательной обратной связи (СОС).

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Приведите описание работы шестнадцатиканального электроэнцефалографа типа ЭЭГУ16-02, структурная схема которого приведена на рисунке.



Структурная схема электроэнцефалографа типа ЭЭГУ16-02:

СПЭ – стойки для подключения электродов; ПВК – пульт входной коммутации; КиО – калибратор и омметр; УБП – усилитель биопотенциалов; РГ – регистратор; ЛПМ – лентопротяжный механизм; ФФС – фотофоностимулятор; ГОВ – генератора отметок времени

Время выполнения – 45 мин.

Критерии оценивания: упоминание всех элементов структурной схемы, примерное содержательное соответствие приведенному ниже ожидаемому результату

Ожидаемый результат:

В этом типе электроэнцефалографа электроды (ушные, дисковые и угольные) с помощью кабеля и шнуров отведений через контактные гнёзда стойки для подключения электродов (СПЭ) подключаются к пульту входной коммутации (ПВК), который с помощью системы переключателей позволяет подключать ко входам усилителей биопотенциалов (УБП) контактные гнёзда СПЭ по выбранным программам коммутации (монтажам).

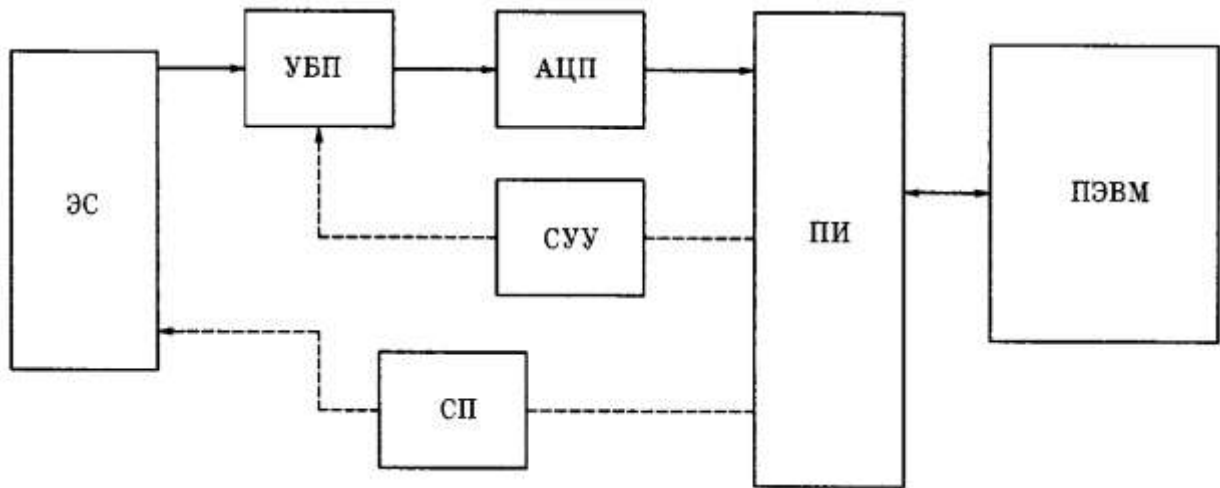
Кроме этого, с помощью ПВК ко входам УБП подключается постоянное эталонное напряжение с калибратора и омметра (КиО) в режиме калибровки. В калибраторе предусмотрена возможность проверки коэффициента режекции усилителя путём подачи на входы каналов усилителя синфазных сигналов, амплитуда которых в тысячу раз превышает напряжение калибровки.

С помощью омметра блока КиО определяются величины сопротивлений между парами электродов или между любым из электродов и землёй. Также омметр регистрирует нарушение контактов электродов с кожным покровом головы пациента. Усиленные сигналы после шестнадцати УБП подводятся к шестнадцатиканальному регистратору (РГ), обеспечивающему регистрацию ЭЭГ на бумажном носителе, протягиваемом лентопротяжным механизмом (ЛПМ). Регулировка положения нулевой линии РГ производится балансировкой усилителя мощности УБП.

Если к электроэнцефалографу подключается фотофоностимулятор (ФФС), то отметчик раздражений блока регистрации регистрирует сигнал световой или звуковой стимуляции. Кроме этого, БПГ может воспроизводить отметки времени от генератора отметок времени (ГОВ), выполненном на мультивибраторе с усилителем мощности.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Приведите описание обобщённой структурной схемы компьютерного миографа, приведенной на рисунке.



Обобщённая структурная схема компьютерного миографа:

ЭС – электродная система; УБП – усилитель биопотенциалов; АЦП – аналогово-цифровой преобразователь; ПИ – плата интерфейса; СУУ – схема управления усилителями; СП – стимуляторная приставка

Время выполнения – 50 мин.

Критерии оценивания: упоминание всех элементов структурной схемы, примерное содержательное соответствие приведенному ниже ожидаемому результату

Ожидаемый результат:

Мышечные биопотенциалы снимаются электродной системой (ЭС), усиливаются усилителем биопотенциалов (УБП), преобразуются аналогово-цифровым преобразователем (АЦП) в цифровой код и через плату интерфейсов (ПИ) передаются в ПЭВМ. При многоканальном съёме ЭМГ в схему включается аналоговый мультиплексор, управляемый со стороны ПЭВМ. При необходимости управления параметрами (например, при программируемом изменении коэффициентов усиления) используется схема управления усилителями (СУУ).

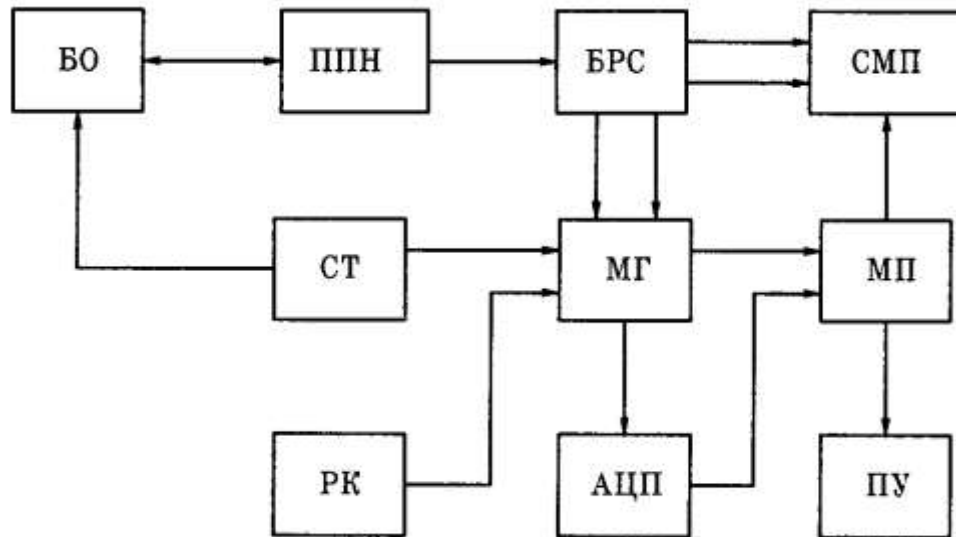
В состав промышленных электромиографов обычно входит стимуляторная приставка (СП), которая позволяет обследовать мышцу не только в состоянии покоя и произвольного движения, но и определить реакцию на искусственное электрическое раздражение.

При подаче на мышцу электрического импульса, величина которого достаточна для возбуждения всего двигательного комплекса, все мышечные волокна сократятся одновременно, формируя биопотенциалы возбуждённых волокон. В результате будет зарегистрирована сравнительно чёткая их равнодействующая. Длительность её около 10 мс. Без внешней электростимуляции, например при движении, возбуждение двигательных комплексов происходит в разное время из-за различной скорости распространения импульсов в отдельные волокна. Поэтому равнодействующая биопотенциалов имеет большую длительность (100 мс и более). Форма её будет менее чёткой, а величина существенно меньшей.

Вызванные потенциалы «отводятся» с помощью электродов, расположенных на

известном расстоянии друг от друга. Зная расстояние между электродами и разницу во времени между сигналами, можно рассчитать скорость распространения возбуждения у отдельных мышц. У здорового человека скорость распространения составляет 40...60 м/с, у больного падает до 10 м/с. Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

4. Приведите описание блок-схемы комплекса регистрации и анализа кожно-гальванического рефлекса (КГР), приведенной на рисунке.



Блок-схема комплекса регистрации и анализа КГР:

ППН – преобразователь проводимости в напряжение; БО – биообъект; СТ – стимулятор; БРС – блок разделения сигналов; СМП – самописец; МГ – четырёхканальный магнитограф; АЦП – аналогово-цифрового преобразователя; МП – микропроцессор; ПУ – печатающее устройство

Время выполнения – 50 мин.

Критерии оценивания: упоминание всех элементов структурной схемы, примерное содержательное соответствие приведенному ниже ожидаемому результату

Ожидаемый результат:

В этой схеме измерительная цепь представляет собой преобразователь проводимости в напряжение (ППН), создающего в цепи биообъекта (БО) измерительный ток напряжением в один вольт. Стимулятор (СТ) вырабатывает серию импульсов звукового раздражения. В блоке разделения сигналов (БРС) разделение тонической и фазической составляющих осуществляется аппаратно с помощью фильтра верхних частот, имеющего постоянную времени 1 с. Для подавления сетевых помех промышленной частоты в БРС использован фильтр нижних частот с частотой среза 10 Гц на уровне 6 дБ.

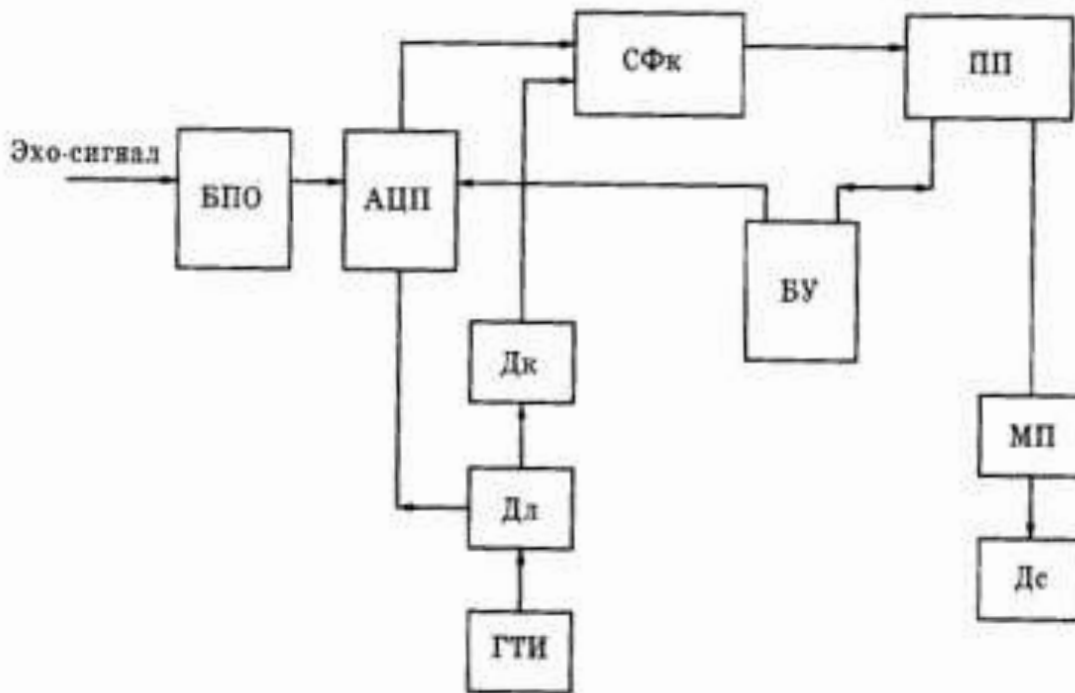
Выделенные сигналы могут регистрироваться самописцем (СМП) и четырёхканальным магнитографом (МГ).

Фазическая и тоническая составляющие преобразуются с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) в цифровой код и передаются на обработку

в микропроцессор (МП). Результаты обработки могут быть распечатаны печатающим устройством (ПУ).

Микропроцессор комплекса обеспечивает выделение и оценку параметров КГР. Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

5. Приведите описание структурной схемы ультразвуковой установки для диагностики заболеваний печени по коэффициенту затухания, приведенной на рисунке.



Структурная схема ультразвуковой установки для диагностики заболеваний печени по коэффициенту затухания:

БПО – блок предварительной обработки; АЦП – аналогово-цифровой преобразователь; СФк – схема фиксации; ПП – устройство промежуточной памяти; МП – микропроцессор; Дс – дисплей; ГТИ – генератор тактовых импульсов, Дл – делитель; Дк – декодер; БУ – блок управления

Время выполнения – 50 мин.

Критерии оценивания: упоминание всех элементов структурной схемы, примерное содержательное соответствие приведенному ниже ожидаемому результату

Ожидаемый результат:

Ультразвуковой сигнал обратного рассеивания попадает в блок предварительной обработки (БПО), функциями которого являются преобразование его амплитуды в электрический аналоговый сигнал (от 0 до 1 В) и отфильтровывание сигналов с частотами, выходящими за пределы интервала 1...8 МГц.

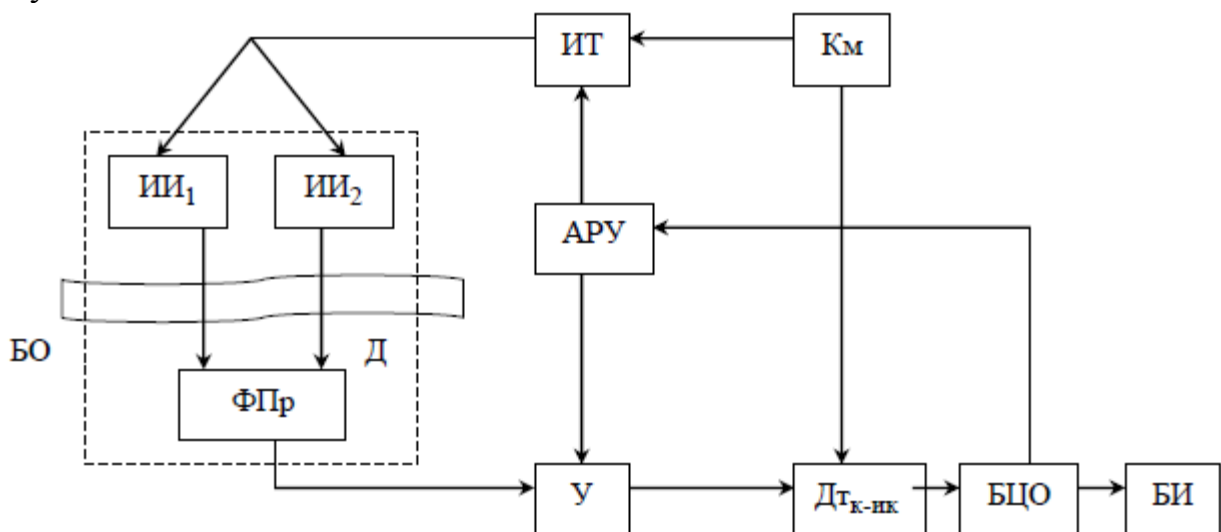
Полученный сигнал поступает в аналогово-цифровой преобразователь (АЦП),

имеющий разрешающую способность 6 бит и частоту дискретизации 16 МГц. Цифровой код после преобразователя попадает в схему фиксации (СФк), где задерживается до того момента, когда устройство промежуточной памяти (ПП) будет готово его принять. Устройство ПП имеет общий объём 3 Кбайта. При её переполнении данные поступают в постоянную память микропроцессора (МП), откуда их в любой момент можно вывести на дисплей (Дс). Схема содержит также генератор тактовых импульсов (ГТИ), делитель (Дл) и декодер (Дк), преобразующие 6 битовые слова, поступающие в схему фиксации, в 24-битовые. Блок управления (БУ) обеспечивает систему всеми необходимыми управляющими и синхронизирующими сигналами: согласования работы системы и ультразвукового преобразователя, управления глубиной зондирования и т.д.

В память компьютера введены средние значения коэффициента затухания, определённые для 25 различных ультразвуковых частот из интервала 1,5...4,4 МГц и соответствующие здоровое ткани печени. Эти данные сравниваются с результатами измерения исследуемого объекта.

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

6. Приведите описание структурной схемы пульсоксиметра, приведенной на рисунке.



Структурная схема пульсоксиметра:

ИИ – источник излучения; ИТ – источника тока; Км – коммутатор; БО – биобъект; ФПр – фотоприемник; У – усилитель; АРУ – система автоматической регулировки усиления; ДТк-ИК – детектор красного и инфракрасного излучения; БЦО – блок цифровой обработки; БИ – блок индикации

Время выполнения – 40 мин.

Критерии оценивания: упоминание всех элементов структурной схемы, примерное содержательное соответствие приведенному ниже ожидаемому результату

Ожидаемый результат:

Световой поток формируется поочередно с помощью двух источников излучения (ИИ), один из которых излучает свет в красном диапазоне, другой – в инфракрасном. Источники излучения питаются от источника тока (ИТ). Переключение излучателей осуществляется с помощью коммутатора (Км).

Поток проходит через БО и поступает на фотоприемник (ФПр). Полученный сигнал пропускается через усилитель (У). Система автоматической регулировки усиления (АРУ) позволяет поддерживать выходные сигналы усилительного каскада на заданном уровне.

Усиленный сигнал поступает на детектор красного и инфракрасного излучения (Дтк-ик), задачей которого является выделение его фрагментов, полученных в результате взаимодействия с биологическим объектом света на разных длинах волн. Для этого при переключении каналов коммутатор отправляет на детектор соответствующий сигнал, позволяющий ему произвести временную селекцию.

Микропроцессорный блок цифровой обработки (БЦО) осуществляет первичную обработку фотоплетизмографического сигнала и определяет значение частоты сердечных сокращений и сатурации. Он также решает задачу подавления помех. Полученные результаты выводятся на блок индикации (БИ). Компетенции (индикаторы): ПК-3

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) по дисциплине «Медицинские роботизированные системы» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии.

Председатель
учебно-методической комиссии
института



Яременко С.П.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)