

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Корневский Николай Алексеевич
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 07.12.2024 20:22:23
Уникальный программный ключ:
fa96fcb250c863d5c30a0336097d4c6e99ca25a5

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой

биомедицинской инженерии
(наименование кафедры полностью)

 С.П. Серегин
(подпись)

«24» июня 2024г.

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

Проектирование электронной медицинской аппаратуры
(наименование дисциплины)

12.03.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование ОПОП ВО)

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ КОЛЛОКВИУМА

Вопросы коллоквиума по разделу 1. Общие вопросы проектирования электронной медицинской аппаратуры (ЭМА).

1. Определите роль измерительных преобразователей в обобщенной структуре медицинской измерительной системы и приведите пример преобразователя сопротивления в напряжение.
2. Назовите амплитудные и частотные диапазоны сигналов ЭКГ и ЭЭГ.
3. Нарисуйте схему технических средств воздействия на основе микропроцессорной системы.
4. Нарисуйте схему обмена CPU с “внешним миром” и расскажите о принципах обмена информацией.
5. Приведите примеры обмена микроконтроллера с “внешним миром”.
6. Приведите структурную схему кардиомонитора на основе AFE.
7. Нарисуйте схему прерывателя замыкания на землю.
8. Приведите пример “развязывающего” усилителя с оптронной развязкой.
9. Перечислите классы защиты от поражения электрическим током.
10. Перечислите степени защиты от поражения электрическим током.

Вопросы коллоквиума по разделу 2. Проектирование аппаратуры для электрофизиологических исследований.

1. Нарисуйте типовые схемы приборов для проведения электрофизиологических экспериментов и объясните принципы их работы.
2. Нарисуйте обобщённую схему усилительного канала и объясните принципы его работы.
3. Приведите типовые схемы защиты входных цепей биопотенциалов.
4. Нарисуйте типовую структурную схему тетраполярного реографа.
5. Приведите пример схемы фазочувствительного модулятора и объясните принцип его работы.
6. Объясните преимущества Σ - Δ -АЦП и приведите пример его использования в составе прибора для электрофизиологических исследований.
7. Приведите примеры вычислительного анализа в компьютерной системе для электрофизиологических исследований.
8. Приведите структурную схему прибора для электрофизиологических исследований с использованием микрочипов AFE.

Вопросы коллоквиума по разделу 3. Проектирование аппаратов систем и комплексов для исследования не электрических характеристик организма.

1. Нарисуйте типовые структурные схемы медицинских приборов для исследования не электрических характеристик организма.
2. Нарисуйте структуру двухлучевого двухволнового фотометра в проходящем потоке с одним ФП и объясните принцип его работы.
3. Нарисуйте типовую структуру прибора для измерения механической активности сердца и объясните принцип ее работы.
4. Нарисуйте типовую схему аудиометра и объясните принцип его работы.
5. Нарисуйте типовую структуру не инвазивного артериального давления и объясните принцип его работы.

6. Нарисуйте типовую структуру прибора для исследования биохимических сканеров и объясните принцип ее работы.
7. Нарисуйте вариант структуры полиграфа и объясните принцип его работы.
8. Нарисуйте структуру ультразвукового сканера, реализующего В-режим, и объясните принцип его работы.

Вопросы коллоквиума по разделу 4. Проектирование аппаратов, систем и комплексов для физиотерапии.

1. Нарисуйте варианты обобщенных схем физиотерапевтической аппаратуры
2. Для чего реализуются обратимый режим работы электродов и как он обеспечивается.
3. Нарисуйте вариант структуры дефибриллятора и объясните принцип его работы.
4. Нарисуйте вариант структуры прибора для УВЧ-терапии и объясните принцип его работы.
5. Нарисуйте вариант структуры прибора для ультразвуковой терапии и объясните принцип его работы
6. Нарисуйте вариант структуры прибора для лазерной терапии и объясните принцип его работы
7. Какие режимы реализуются терапевтическим прибором типа "Градиент-1".

Критерии оценивания:

2 балла (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

1,5 балла (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

1 балл (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

1.2 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ. ПО ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ

Вопросы собеседования к практической работе №1. Особенности построения электронной медицинской аппаратуры.

1. Назовите условия применения структурно-функционального подхода.
2. Какова роль структурно-функционального подхода при проектировании программного обеспечения? Приведите примеры.

3. Назовите, какие принципы проектирования заложены при реализации AFE.
4. Нарисуйте варианты построения интегральных РН-метров для различных типов элементной базы с ориентацией на структурно- функциональный подход к проектированию.
5. Нарисуйте варианты структурных схем измерения сопротивления биообъектов для различных типов элементной базы.

Вопросы собеседования к практической работе №2. Формирование технического задания и ее конкретные реализации по типам приборов.

1. Какой документ регламентирует структуру и порядок составления медико-технических требований?
2. Обоснуйте пункты медико-технических требований приборов проанализированных в работе.
3. Составьте медико-технические требования на прибор, предложенный преподавателем.
4. Что такое технические условия и каким документом они регламентируются?
5. Каким документом регламентируется порядок приемочных испытаний и приемки изделий?
6. Кто проводит технические испытания?

Вопросы собеседования к практической работе №3. Аналоговые интерфейсы AFE и их подключение к медицинской аппаратуре.

1. Нарисуйте обобщенную схему AFE и оцените их достоинства и возможные недостатки.
2. Расскажите о структуре и возможностях AD5933.
3. Расскажите о структуре и возможностях ADAS1000.
4. Расскажите о структуре и возможностях AFE4300.
5. Расскажите о структуре и возможностях ADuMC 350.
6. Предложите пути развития направления AFE.

Вопросы собеседования к практической работе №4. Проектирование цифровых фильтров биотехнических систем.

1. Достоинства и недостатки цифровых фильтров перед аналоговыми.
2. Какими аналитическими выражениями описываются цифровые фильтры?
3. Какие операции желательно поддерживать аппаратно при цифровой фильтрации?
4. Что такое Z плоскость, что на ней отображают и зачем используют?
5. Порядок синтеза цифровых фильтров.
6. Каким преимуществом обладает ФЧХ цифрового фильтра перед аналоговыми?
7. Чем определяется точность реализации цифрового фильтра?

Вопросы собеседования к практической работе №5. Аналоговый интерфейс обработки электрокардиограмм ADAS 1000.

1. Нарисуйте структурную схему ADAS 1000 и расскажите о назначении ее элементов.
2. Расскажите о принципах настройки ADAS 1000.
3. Нарисуйте несколько вариантов подключения к “внешнему обрамлению”.
4. Как осуществляется контроль качества прикрепления электродов в микросхеме ADAS 1000?
5. Как осуществляется контроль параметров дыхания?
6. Какие механизмы фильтрации заложены в микросхеме ADAS 1000?

7. По каким критериям осуществляется обмен данными и настройка ADAS 1000?

Вопросы собеседования к практической работе №6. Исследование функциональных возможностей комплекса для съема и обработки электрофизиологической информации компании Нейрософт.

1. Расскажите о природе ЭЭГ.
2. Расскажите о природе ЭКГ.
3. Расскажите о методах регистрации реограмм.
4. Расскажите о системах отведения ЭЭГ и проблемах регистрации такого сигнала.
5. Расскажите о системах отведения ЭКГ и наиболее распространенных методах их обработки.
6. Расскажите об информации, полученной на основе анализа QRS- комплексов.
7. Расскажите о методах регистрации реосигналов и информации, получаемой при анализе этого типа сигналов.

Вопросы собеседования к практической работе №7. Проектирование приборов для фотометрических исследований.

1. Расскажите о принципах работы и реализуемых функциях базового образца.
2. Расскажите о преимуществах предлагаемого перспективного образца.
3. Какую информацию несет фотоплетизмограмма о контролируемых биоструктурах?
4. Какие основные показатели рассчитываются по фотоплетизмограмме?
5. Какие ограничения присущи для фотометрических методов исследования?
6. Что такое технический уровень продукции и как он оценивается?
7. Обоснуйте выбранный вами способ оценки технического уровня.

Вопросы собеседования к практической работе №8. Проектирование приборов для воздействий на биообъекты.

1. Расскажите о механизме воздействия поля, порождаемого вашим прибором на биообъект.
2. Какие терапевтические функции выполняет ваш прибор?
3. Расскажите о принципах работы и функциональных возможностях базового образца.
4. Расскажите о преимуществах предлагаемого вами решения.
5. Как определяется список НПКП?
6. Что такое технический уровень продукции и как он оценивается?
7. Обоснуйте выбранный вами способ оценки технического уровня.

Критерии оценивания:

4 балла (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

3 балла (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2 балла (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.2 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1 Вопросы в закрытой форме.

1. В обобщенной структуре медицинской измерительной системы для исследования реограмм в качестве источника высшей энергии используется...

- а) генератор напряжения;
- б) генератор тока;
- в) лазерный излучатель;
- г) магнитное тюле;
- д) ультразвуковой излучатель.

1.2. В приборе для анализа гипербилирубинемии типа «Билитест» используют светодиоды, излучающие:

- а) красный и инфракрасный свет;
- б) красный и синий свет;
- в) желтый и красный свет;
- г) желтый и зеленый свет;
- д) синий и зеленый свет.

1.3. Наиболее информативная часть ЭКГ занимает полосу частот:

- а) 0...5 Гц;
- б) 0...25 Гц;
- в) 0,05...69 Гц;
- г) 0,05...120 Гц;
- д) 50...1000 Гц.

1.4. Рекомендуемая пороговая чувствительность входного усилителя, определяемая уровнем внутренних шумов, приведенных ко входу, выбирается из условия:

- а) $U_{ш} \leq 20$ мкВ;
- б) $U_{ш} \leq 20 \dots 50$ мкВ;
- в) $U_{ш} \leq 50 \dots 100$ мкВ;
- г) $U_{ш} \leq 0,1 \dots 0,2$ мкВ;
- д) $U_{ш} \leq 0,2 \dots 0,5$ мкВ.

1.5. Закон Бугера – Ламберта – Бера записывается в виде выражения $\Phi = \Phi_0 \cdot \exp(-C\varepsilon[\dots])$.

1.6. В нефелометрических измерениях коэффициент рассеивания определяют по формуле

$$\rho_d = k[\dots]V^2/\lambda^4$$

1.7. Трансцеребральная импульсная терапия – это терапия, реализующая воздействие:

- а) импульсными токами полусинусоидальной формы с задним фронтом, затянутым по экспоненте с частотой 50...100 Гц;
- б) на центральную нервную систему импульсными токами сверхвысокой частоты и малой силы;
- в) импульсными токами синусоидальной формы частотой 1 мГц, модулированной по амплитуде частотой 10-15 кГц;
- г) на центральную нервную систему импульсными токами низкой частоты и малой силы;
- д) на центральную нервную систему в КВЧ-диапазоне.

1.8. Диадинамотерапия – это терапия:

- а) переменными синусоидальными токами с частотой 3-5 кГц, при этом частота одного тока постоянная, а другого тока отличается от частоты первого в пределах 1...200 Гц;

- б) импульсными токами полусинусоидальной формы с задним фронтом, затянутым по экспоненте, следующими с частотой 50...100 Гц;
- в) синусоидальным переменным током с беспорядочно меняющимися амплитудой и частотой;
- г) высокочастотным магнитным полем;
- д) низкочастотным магнитным полем.

1.9. Фиксация максимальных значений аналоговых сигналов осуществляется

- а) фазовым детектором;
- б) синхронным детектором;
- в) амплитудным детектором;
- г) мостовым выпрямителем;
- д) устройством выборки-хранения. р

1.10. В схеме интрагастрального РН-метра с изменением импедансных характеристик желудка калибратор импеданса используют для:....

- а) калибровки канала измерения РН;
- б) калибровки частоты работы генератора канала измерения импеданса;
- в) калибровки канала измерения комплексного сопротивления;
- г) калибровки точности работы амплитудной) детектора канала измерения импеданса;
- д) калибровки канала формирования эталонного напряжения.

1.11. ЛПУ принадлежащему к третьему уровню при исследовании сердечно-сосудистой системы не является обязательной:

- а) фонокардиография
- б) поликардиография
- в) холтеровское мониторирование
- г) велоэргометрия
- д) реовазография

1.12. Использование качественных аналоговых фильтров с уровнем подавления не менее 50 Дб/на декаду в аналоговой части электрокардиографов приводит к:

- а) увеличению доли синфазных помех, передающихся на цифровую обработку
- б) появлению неконтролируемых фазовых искажений
- в) уменьшению фазовых искажений
- г) увеличению вероятности самовозбуждения усилительного канала
- д) уменьшению собственных шумов

1.13. Напряжение внутренних шумов усилительных каналов электроэнцефаллографа типа "МИЦАР - ЭЭГ" приведенных ко входу в полосе 0,5, ..., 15 Гц - не более:

- а) 2 мкВ
- б) 5 мкВ
- в) 0,5 мкВ
- г) 10 мкВ
- д) 100 мкВ 1.3

1.14. Аппарат для амплипульстерапии типа «Амплипульс-4» содержит в своей структуре следующие основные блоки: генератор высокой частоты, генератор низкой частоты, коммутатор, усилитель мощности, блок выбора режима, измеритель тока и ЦАП:

- а) модулятор
- б) АЦП
- в) демодулятор

1.15. При функциональных исследованиях измерения анализируемых показателей приводятся:

- а) в покое и в момент дозированных нагрузок
- б) при введении контрастирующих препаратов в организм
- в) с использованием специального аналитического оборудования
- г) путем отбора биопроб
- д) при использовании источников внешних поражающих полей

1.16. Наиболее часто электрокардиографы работают в полосе частот :

- а) 0,01-50 Гц
- б) 0,15-300 Гц
- в) 0,01-100 Гц
- г) 0,15-150 Гц
- д) 0,15-200 Гц

1.17. При выборе входного усилителя электроэнцефалографов следует учитывать, что амплитуда входного сигнала колеблется в основном в пределах :

- а) 50...100 мкВ
- б) 5...300 мкВ
- в) 0,1...5 мкВ
- г) 5...50 мкВ
- д) 0,1...1 мВ

1.18. В приборе для измерения билирубина типа АГФн-04"НПП-ТМ" используют следующие длины волн 492 нм и :

- а) 675 нм
- б) 523 нм
- в) 328 нм
- г) 215 нм
- д) 800 нм

1.19. Для микроволновой терапии в отечественной медицинской технике выделена частота :

- а) 27,12 МГц
- б) 2375 МГц
- в) 46,5 МГц
- г) 720 МГц
- д) 3870 МГц

1.20. Класс приборов, позволяющих, не прибегая к инвазивным процедурам, визуализировать внутренние органы, называют

- а) приборами функциональной диагностики
- б) интроскопическими приборами
- в) приборами неразрушающего контроля
- г) приборами газоразрядной визуализации
- д) фотометрическими приборами

1.21. Напряжение помехи вызываемое электродными системами из-за неплотного прикрепления электродов, подсыхания пасты и других подобных составляющих "подавляется"

- а) полосовыми фильтрами
- б) фильтром высоких частот
- в) фильтром низких частот
- г) дифференциальной схемой включения усилителя
- д) экранированием входных кабелей

1.22. В выходных каскадах электростимуляторов типа «Элиман» для создания напряжения достаточной амплитуды используют:

- а) умножители напряжения;
- б) генераторы Роера;
- в) трансформаторы;
- г) двухтактный эмиттерный повторитель;
- д) ламповый усилитель.

1.23. Фазотрон – это циклический ускоритель, в котором:

- а) заряженные частицы движутся по окружностям под воздействием постоянного магнитного поля;
- б) частота электрического поля изменяется в соответствии с изменением периода вращения заряженной частицы;
- в) электрическое поле не подается от внешних источников, а создается при изменении магнитного поля;
- г) частота магнитного поля изменяется в соответствии с изменением периода вращения заряженной частицы;
- д) изменяют магнитное и электрическое поле.

1.24. Рабочая частота отечественных терапевтических ультразвуковых аппаратов выбирается в диапазоне:

- а) 100...200 кГц;
- б) 500...800 кГц;
- в) 800...3000 кГц;
- г) 3...5 МГц;
- д) 5...20 МГц.

1.25. При проведении электрорефлексотерапии с помощью игольчатого электрода выбирают силу тока порядка:

- а) 0,5...2 мкА;
- б) 10...200 мкА;
- в) 500...700 мкА;
- г) 0,5...1,5 мА;
- д) 2...10 мА

1.26. УЗ-ингаляторы отечественного производства используют вибраторы, работающие на частоте:

- а) 0,52 МГц;
- б) 2,64 МГц;
- в) 3,85 МГц;
- г) 5,88 МГц;
- д) 10,81 МГц.

1.27. Класс приборов, позволяющих, не прибегая к инвазивным процедурам, визуализировать внутренние органы, называют :

- а) приборами неразрушающего контроля
- б) интроскопическими приборами
- в) приборами функциональной диагностики
- г) приборами газоразрядной визуализации
- д) фотометрическими приборами

1.28. Напряжение помехи вызываемое поляризацией металлических электродов превышает 300 mV (на каждый электрод) может быть "подавлено" :

- а) обратной связью на биообъект
- б) дифференциальным усилителем
- в) режекторными фильтрами
- г) полосовыми фильтрами
- д) биквадратной фильтрацией

1.29. Альфа-ритм ЭЭГ занимает полосу частот :

- а) 20-60 Гц
- б) 8-13 Гц
- в) 3-7 Гц
- г) 150-300 Гц

д) 1-3 кГц

1.30. В устройстве для измерения электрического сопротивления биоткани синфазные фильтры, совмещенные с фазовым детектором, используют для :

- а) подавления синфазных помех;
- б) выпрямления переменного сигнала;
- в) согласования работы усилителя с фильтром низких частот;
- г) выделения активной составляющей измеряемого сопротивления;
- д) выделения реактивных составляющих измеряемого сопротивления.

1.31. Характерной особенностью микропроцессоров с RISC-архитектурой является

- а) добавление к основным командам процессора наборов сильно специализированных команд;
- б) обеспечение быстрого выполнения широко распространенного ограниченного набора команд;
- в) обеспечение широкого спектра разнообразных каналов обмена с внешней средой;
- г) наличие в системе команд операций фильтрации;
- д) обязательное выполнение операций аналогово-цифрового преобразования;
- е) наличие больших объемов внутренней оперативной памяти.

1.32. В промышленных кардиомониторах принято, что диапазон напряжений уверенного обнаружения R-зубца лежит в интервале:

- а) 0,1...0,5 мВ;
- б) 0,5...1 мВ;
- в) 0,1...2 мВ;
- г) 0,2...5 мВ;
- д) 3...5 мВ.

1.33. Время анализа катастрофических аритмий в кардиомониторах составляет:

- а) 0,2...5 с;
- б) 3...5 с;
- в) 5...10 с;
- г) 0,5...1 мин;
- д) 1...2 мин.

1.34. Для проведения балистокардиографии и сейсмокардиографии в качестве датчика используют:

- а) электроды;
- б) фотоприемник;
- в) оптоволоконный датчик;
- г) акселерометр;
- д) терморезистор.

1.35. Для подавления синфазного сигнала в электрокардиографах, кроме дифференциального входного усилителя, используют:

- а) схему отрицательной обратной связи между усилителем мощности и промежуточным усилителем;
- б) схему автоматического успокоения;
- в) схему отрицательной обратной связи, подключаемой между входным усилителем и ногой пациента;
- г) промежуточный усилитель и усилитель мощности делают дифференциальными;
- д) схему смещения изолинии.

1.36. В промышленных кардиомониторах принято, что диапазон напряжений уверенного обнаружения R-зубца лежит в интервале:

- а) 0,1...0,5 мВ;
- б) 0,5...1 мВ;
- в) 0,1...2 мВ;
- г) 0,2...5 мВ;
- д) 3...5 мВ.

1.37. При выборе входного усилителя электроэнцефалографов следует учитывать, что амплитуда входного сигнала колеблется в основном в пределах:

- а) 50...100 мкВ;
- г) 5...300 мкВ;

в) импульсными токами синусоидальной формы частотой 1 мГц, модулированной по амплитуде частотой 10-15 кГц;

г) на центральную нервную систему импульсными токами низкой частоты и малой силы;

д) на центральную нервную систему в КВЧ-диапазоне.

1.47. Дидинамотерапия – это терапия:

а) переменными синусоидальными токами с частотой 3-5 кГц, при этом частота одного тока постоянная, а другого тока отличается от частоты первого в пределах 1...200 Гц;

б) импульсными токами полусинусоидальной формы с задним фронтом, затянутым по экспоненте, следующими с частотой 50...100 Гц;

в) синусоидальным переменным током с беспорядочно меняющимися амплитудой и частотой;

г) высокочастотным магнитным полем;

д) низкочастотным магнитным полем.

1.48. При проведении процедуры гальванизации под положительным электродом образуется:

а) натрий; г) серная кислота;

б) водород; д) калий.

в) соляная кислота;

1.49. В отечественных аппаратах для гальванизации используют токи до:

а) 1 мА; г) 50 мА;

б) 2 мА; д) 200 мА;

в) 10 мА; е) 400 мА.

1.50. В современной терапевтической УВЧ-аппаратуре используют частоту:

а) 5,2 мГц; г) 35,2 мГц;

б) 15,8 мГц; д) 60,8 мГц;

в) 27,12 мГц; е) 100,2 мГц.

1.51. Для дециметровой терапии в отечественной медицине выделена частота:

а) 280 мГц; г) 780 мГц;

б) 460 мГц; д) 2375 мГц.

в) 690 мГц;

1.52. Закон Бугера – Ламберта – Бера записывается в виде выражения $\Phi = \Phi_0 \cdot \exp(-C\varepsilon[\dots])$.

1.53 При температуре биообъекта от 55 до 63°C наблюдается:

а) образование вахуолей;

б) плавление коллагена;

в) разрушение водородных связей;

г) коагуляция;

д) исчезновение цитоплазматической массы.

1.54. Литотриптор – это:

а) лазерный скальпель;

б) аппарат для высоковольтного разрушающего воздействия;

в) ультразвуковой скальпель;

г) аппарат для разрушения камней ударной волной;

д) аппарат для анестезии.

1.55. При проведении литотрипсии в водяной ванне для формирования искрового разряда используют напряжение около:

а) 250 В;

- б) 1 кВ;
- в) 50 кВ;
- г) 10 кВ;
- д) 20 кВ.

1.56. При проведении мелких хирургических операций с помощью высокочастотных хирургических приборов необходимо иметь мощность в пределах:

- а) 1...2 Вт;
- б) 10...15 Вт;
- в) 15...20 Вт;
- г) 30...50 Вт;
- д) 100...150 Вт.

1.57. При работе в суперимпульсном режиме ЛХА типа «Ланцет» обеспечивает следующую длительность импульса:

- а) 100 мкс;
- б) 200 мкс;
- в) 300 мкс;
- г) 500 мкс;
- д) 700 мкс.

1.58. 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.

1.59. В психофизике, при определении абсолютных и разностных порогов, метод постоянных раздражителей состоит в том, что:

- а) испытуемому беспорядочно предъявляют раздражители, различающиеся между собой по физическим характеристикам;
- б) испытуемому поочередно предъявляются раздражители с подпороговой и надпороговой интенсивностью;
- в) испытуемому предоставляется возможность самому изменять раздражитель;
- г) испытуемому предъявляется последовательность раздражителей, различающихся между собой минимальными равными ступенями;
- д) испытуемому поочередно предъявляются раздражители с максимальной и минимальной интенсивностями.

1.60. Рабочая частота отечественных терапевтических ультразвуковых аппаратов выбирается в диапазоне:

- а) 100...200 кГц;
- б) 500...800 кГц;
- в) 800...3000 кГц;
- г) 3...5 МГц;
- д) 5...20 МГц.

2 Вопросы в открытой форме.

2.1 Конструкция жидкостного спирометра состоит из: внешнего корпуса, заполненного водой, трубки и _____.

2.2 В электрокардиографе типа ЭК1ТЦ-01 детектор QRS-комплекса состоит из последовательно включенных: активного полосового фильтра с полосой пропускания от 20 до 30 Гц; двух усилителей; _____; компаратора; согласующей цифровой микросхемы (вставьте название пропущенного блока)..

2.3. Биостимуляторы – это средства, обеспечивающие коррекцию состояния организма и направленное изменение состояния биообъекта к границам _____ (допишите предложение).

2.4. В схемах дефибрилляторов в качестве элемента накопления энергии используют _____ (допишите предложение).

2.5. К первичным процессам взаимодействия рентгеновского фотона с веществом относят: когерентное рассеяние, некогерентное рассеяние и _____ (допишите предложение).

2.6. В аппаратах для магнитотерапии используют следующие виды полей: постоянное; переменное; пульсирующее; импульсное, бегущее и _____ (допишите предложение).

2.7. Диадинамотерапия - это терапия _____ (допишите предложение).

2.8. Биостимуляторы – это средства, обеспечивающие коррекцию состояния организма и направленное изменение состояния биообъекта к границам _____ (допишите предложение).

2.9. Реограф типа Р4-02 состоит из следующих основных блоков: генератор; калибровочное устройство; входное устройство; _____; два усилителя низкой частоты; фильтр низких частот; схема автоматического успокоения; дифференциатор; усилитель постоянного тока; АЦП (допишите название недостающего блока).

2.10. Капнометр с пробоотбором из дыхательного контура пациента состоит из следующих основных блоков: стабилизированного источника напряжения, светодиода, селективного фильтра, _____, насоса, светоприемника, микроконтроллера, клавиатуры, блока тревожной сигнализации, дисплея, водосборника, пробоотборной трубки и загубника патрубков (вставьте название блока).

2.11. Конструкция жидкостного спирометра состоит из: внешнего корпуса, заполненного водой, трубки и _____.(допишите предложение).

2.12. При проведении мелких хирургических операций с помощью высокочастотных хирургических приборов необходимо иметь мощность в пределах _____ (допишите предложение).

2.13. Электрохирургический высокочастотный аппарат типа «Эндотом-1» состоит из системы питания, генератора высокой частоты, системы согласования с нагрузкой и _____ (допишите предложение).

2.14. В состав лазерного хирургического аппарата «Ланцет-1» входят следующие основные блоки: блок питания; педаль управления; СО₂-лазер; система автоматики; пилотный лазер; оптическая система; манипулятор; система контроля мощности; пульт управления и _____ (допишите предложение).

2.15. В ультразвуковых скальпелях ультразвуковые колебания возбуждаются _____ (допишите предложение).

2.16. В состав структуры аппарата искусственного кровообращения с одним роликовым насосом входят: две иглы, два фильтра, два измерителя давления, роликовый насос, шприцевый насос, оксигенатор, детектор воздуха, клапан пережимной и _____ (допишите название недостающего блока).

2.17. Аппарат ингаляционного наркоза – это устройство для создания _____ газопаровых смесей и их подачи через дыхательный контур пациенту (вставьте недостающее слово в определение).

2.18. В аппаратах искусственного кровообращения роль искусственного легкого выполняет _____ (допишите предложение).

2.19. В аппаратах для гемодиализа кровь к диализатору доставляется _____ блоком (вставьте название блока).

2.20. Для отделения диализата от крови в аппаратах для гемодиализа используют полупроводящую _____ (допишите предложение).

2.21. Для определения воздушных включений в венозной магистрали в аппаратах для гемодиализа используют _____ детектор воздуха (вставьте название детектора воздуха, указывающее на принцип его работы)

2.22. Схема кардиостимулятора Р-синхронного типа с R-запрещающим управлением (тип VDD) содержит следующие узлы и блоки: электроды, три усилителя, два фильтра низкой частоты, два фильтра высокой частоты, формирователь длительности, усилитель мощности, генератор и _____ (напишите название недостающего блока).

2.23. В электрокардиостимуляторе, управляемом от Р-зубца, необходим усилитель чувствительностью _____ мВ (вставьте соответствующую величину напряжения).

2.24. Для фиксации изображения биообъекта по глубине сканируемого среза в УЗ-томографах используют схемы _____ (допишите предложение).

2.25. Уравнение Лармора связывает частоту прецессии и напряжённость внешнего магнитного поля соотношением $\omega_0 = [\dots] \cdot \beta_0 / 2\pi$.(допишите формулу).

2.26. С учетом относительной погрешности восстановления электрофизиологических сигналов после их цифровой обработки частоту дискретизации по сравнению с этой частотой по Котельникову выбирают большей в _____ раз. (вставьте пропущенное значение)

2.27. К первичным процессам взаимодействия рентгеновского фотона с веществом относят: когерентное рассеяние, некогерентное рассеяние и _____ (допишите предложение)

2.28. Допустимое значение тока утечки на корпус для токов с частотой до 1кГц для прибора со степенью защиты типа В при единичном нарушении в миллиамперах составляет _____ (значение тока утечки)

2.29. Усилительный канал электроэнцефалографа типа EEG-85 содержит последовательно соединенные: входной усилитель; неинвертирующий усилитель с перестраиваемым фильтром высокой частоты; усилитель с перестраиваемым фильтром низкой частоты; повторитель; _____; повторитель; фильтр низких частот; промежуточный усилитель; усилитель мощности; лентопротяжный механизм (вставьте название пропущенного блока).

2.30. Аппаратно–программный комплекс «МИЦАР-ЭЭГ» содержит следующие основные блоки: электродную систему; многоканальный усилитель напряжения; _____; АЦП; многоконтроллер; фотостимулятор; гальваническую развязку; преобразователь уровней; персональный компьютер; источник питания (вставьте название недостающего блока).

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

2.32. В аппаратах для магнитотерапии используют следующие виды полей: постоянное; переменное; пульсирующее; импульсное, бегущее и _____ (допишите предложение)

2.33. Для защиты человека от поражения электрическим током в прерываниях замыкания сети на землю управление контактами прерывателя осуществляется с помощью _____ (допишите предложение)

2.34. Автономный монитор нервно-мышечной блокады состоит из следующих (последовательно соединенных) блоков: однокристалльной ЭВМ с дисплеем; стимулятора, подключенного через пациента к датчику вызванных мышечных ответов; усилителя

_____ ; аналогово-цифрового преобразователя, подключенного к однокристальной ЭВМ (вставьте название недостающего блока).

2.35. В состав приемопередатчика эхоофтальмометра ЭОМ-24 входят: схема формирования импульсов зондирования; четыре ключа; усилитель зондирующего импульса; диодный ограничитель, схема временной автоматической регулировки усиления, _____ ; трансформатор; двухполупериодный выпрямитель, ФНЧ, видеоусилитель.

2.36. . Блок генераторов реоплетизмографа типа РПГ2-02 состоит из следующих основных узлов: модель эквивалентного импеданса; генератор высокой частоты; генератор калибровки; _____ (допишите название недостающего узла)

2.37. К первичным процессам взаимодействия рентгеновского фотона с веществом относят: когерентное рассеяние, некогерентное рассеяние и _____ (допишите предложение)

2.38. В состав преобразовательной части фонопульмонографа включают два микрофона, два усилителя, регистрирующее устройство, преобразователь, _____ , генератор, динамик, тройник с загубником

2.39. Назовите верхнюю границу по частоте электроэнцефалограммы в герцах – _____ .

2.40. Конструкция жидкостного спирометра состоит из: внешнего корпуса, заполненного водой, трубки и _____ .

3. Задание на установление соответствия:

3.1. Установите соответствие между техническими средствами БТС и решаемыми задачами

Техническими средствами БТС	Решаемые задачи
ТСОС	Нормализация состояния человека оператора
ТСУО	Управление состоянием окружающей среды
ТСУС	Регистрация информации о состоянии объекта управления и корректная передача её человеку оператору и ТСОИ
ТСНС	Обработка информации средствами вычислительной техники
ТСОИ	Формирование команд управления для объекта управления

3.2. Установите соответствие между типом БТС и одной из решаемых задач

Тип БТС	Решаемая задача
Медицинские	Определение концентрации компонентов в биопробе
Эргатические	Подготовка к проведению работ в экстремальных условиях
Аналитические	Изучение фундаментальных вопросов моделирования функциональных расстройств
Биологические	Оптимизация работы системы человек-машина
Управления целостным организмом	Поиск оптимальных условий для жизнедеятельности и ускоренного развития

различных организмов

3.3. Установите соответствие между видом электрофизиологических исследований и амплитудными характеристиками соответствующих сигналов

Тип электрофизиологического сигнала	Амплитудный диапазон
Электрокардиография	1,...,500кОм
Электроэнцефалография	0,01,...,3мВ
Электромиография	0,01,...,4мВ
Электроокулография	5,...,300мкВ в спайке до 1000мкВ
Кожно гальванический рефлекс	0,03,...,5 мВ
Потенциал действия нервного волокна	0,01,...,5мВ

3.4. Установите соответствие между видом электрофизиологических исследований и частотными характеристиками соответствующих сигналов

Тип электрофизиологического сигнала	Частотный диапазон гЦ
Электрокардиография	0,05,...10000
Электроэнцефалография	0,01,...,10
Электромиография	0,01,...,300 (максимум 800)
Электроокулография	0,...,50
Кожно гальванический рефлекс	0,16,...,100
Потенциал действия нервного волокна	1,...,10000

3.5 Установите соответствие между показателями определяющими требования предъявляемые к аппаратуре для электрофизиологических исследований и их определениями

Показатель	Определение
1. Рабочий диапазон	А) Задержка в измерении, связанная с направлением изменения измеряемого процесса. Гистерезис может добавить систематическую ошибку измерений и требует коррекции.
2. Чувствительность	Б) Изменение чувствительности в зависимости от частоты. Большинство встречающихся на практике систем ведут себя как низкочастотные, то есть их чувствительность уменьшается по мере того, как возрастает частота входного сигнала..
3. Гистерезис	В) Сетевая помеха, проблемы с заземлением, тепловые шумы и тому подобное могут ухудшить качество регистрируемого сигнала. Для того, чтобы разработать подходящие методы фильтрации и способы коррекции, необходимо хорошо понимать явления, приводящие к ухудшению сигнала в данной системе.
4. Частотная характеристика	Г) Минимальные и максимальные величины сигналов или параметров, которые предполагается измерять.
5. Отношение сигнал–шум	Д) Понятие включает ошибки, связанные с такими факторами, как допуски, движения или механические погрешности; дрейф, связанный с изменениями температуры, влажности или давления; ошибки чтения, связанные, например, с параллаксом; ошибки обнуления или калибровки.
6. Точность	Е) Минимальные изменения сигнала, которые могут быть измерены. Это определяет разрешение системы

3.6. Установите соответствие между обозначением и назначением аналоговых интерфейсов типа AFE

Обозначение	Назначение
-------------	------------

ADAS 1000	Быстродействующий усилитель с низким уровнем шумов
ADuMC350	АЦП
AD9278	ЦАП
AD7982	Приёмник ультразвуковых сигналов
AD5791	Пятиканальный электрокардиограф
AD8021	Многофункциональный прецизионный цифровой интерфейс

3.7. Установите соответствие между уровнями ЛПУ и медицинскими учреждениями:

Уровень	Медицинское учреждение
А) Уровень 1	1) амбулатория
Б) Уровень 2	2) центральная городская больница
В) Уровень 3	3) поликлиника

3.8. Установите соответствие между методами диагностики и амплитудными характеристиками:

Метод диагностики	Амплитуда
А) ЭКГ	1) 0,01...1,0 мВ
Б) ЭЭГ	2) 0,1...5,0 мВ
В) ЭМГ	3) 0,02...0,3 мВ

3.9. Установите соответствие между зубцами ЭКГ и амплитудными характеристиками:

Зубец	Амплитуда
А) Р	1) 0,25...0,6 мВ
Б) Т	2) 0,3...1,5 мВ
В) R	3) 0,05...0,25 мВ

3.10 Установите соответствие между электрокардиографами и входными сопротивлениями:

Аппарат	Сопротивление
А) «Полиспектр-8»	1) 10 мОм
Б) «Прибой ЭК-12»	2) 50 мОм
В) «UCARD-200»	3) 30 мОм

3.11. Установите соответствие между основными ритмами ЭЭГ и их частотой:

Ритм ЭЭГ	Частота
А) α -ритм	1) 14...40 Гц
Б) γ -ритм	2) 8...13 Гц
В) β -ритм	3) 40...100 Гц

3.12. Установите соответствие между основными ритмами ЭЭГ и их частотой:

Ритм ЭЭГ	Частота
А) α -ритм	1) 14...40 Гц
Б) γ -ритм	2) 8...13 Гц
В) β -ритм	3) 40...100 Гц

3.13. Установите соответствие между основными ритмами ЭЭГ и их частотой:

Ритм ЭЭГ	Частота
А) α -ритм	1) 14...40 Гц

- | | |
|-------------------|---------------|
| Б) δ -ритм | 2) 8...13 Гц |
| В) β -ритм | 3) 0,5...3 Гц |

3.14. Установите соответствие между аппаратами для проведения электроэнцефалографии и входными сопротивлениями:

Аппарат	Сопротивление
А) «МИЦАР-ЭЭГ»	1) 10 мОм
Б) «ЕЕГ-85»	2) 20 мОм
В) «ЭЭГ-1510А»	3) 200 мОм

3.15. Установите соответствие между аппаратами для проведения реоэнцефалографии и диапазоном измеряемого импеданса:

Аппарат	Сопротивление
А) «Реан-131»	1) 20...500 Ом
Б) «РПГ2-02»	2) 20...400 Ом
В) «МИЦАР-РЕО»	3) 10...100 Ом

3.16. Установите соответствие между аппаратами для проведения реоэнцефалографии и диапазоном измеряемого импеданса:

Аппарат	Сопротивление
А) «Реан-131»	1) 10...400 Ом
Б) «МИЦАР-РЕО»	2) 20...400 Ом
В) «Диамант-Р»	3) 20...500 Ом

3.17 Установите соответствие между методами хроматографии и сканирующими системами:

Методы	Сканирующие системы
А) Оптические	1) Кондуктометрия
Б) Ядерно-физические	2) Флюориметрия
В) Электрохимические	3) Авторадиография

3.18 Установите соответствие между методами измерения мутности среды и приборами:

Методы	Приборы
А) Нефелометрия	1) Колориметры
Б) Турбидиметрия	2) Нефелометры
	3) Спектрофотометры

3.19 Установите соответствие между компьютерными спектрофотометрами и их диапазонами длин волн:

Методы	Сканирующие системы
А) «Beckman Coulter»	1) 100...1000 нм
Б) «СФ-2000»	2) 190...800 нм
В) «DU 7000»	3) 190...1100 нм

3.20 Методы оценки технического уровня продукции. Установите соответствие.

- | | |
|-------------------|--|
| 1. Традиционные | a. Регрессионные модели обобщенных показателей |
| | b. По индексам качества |
| | c. Классификация объектов по ТУ |
| 2. Нетрадиционные | d. Смешанный |

- e. Интегральный
- f. Анализ взаимодействующих показателей

3.21. Установите соответствие

- | | |
|---|------|
| А. электрод, накладываемый на правую руку | 1. N |
| Б. электрод, накладываемый на левую руку | 2. R |
| В. Электрод, накладываемый на правую ногу | 3. F |
| Г. Электрод, накладываемый на левую ногу | 4. L |

3.22. Установите соответствие электрофизиологических сигналов и их амплитуд

- | | |
|--------|-------------|
| А. ЭЭГ | 1. 0,1-5,0 |
| Б. ЭОГ | 2. 1-100 |
| В. КГР | 3. 0,02-2 |
| Г. ЭМГ | 4. 0,02-0,3 |
| Д. ЭКГ | 5. 0,01-1,0 |

3.23. Установите соответствие расположение электродов для записи ЭЭГ

- | | |
|------------------|-------|
| А. носоглоточный | 1. a |
| Б. лобный | 2. f |
| В. затылочный | 3. с |
| Г. центральный | 4. о |
| Д. ушной | 5. pg |

3.24. Установите соответствие основных ритмов ЭЭГ и их частот

- | | |
|----------------|-----------|
| А. альфа-ритм | 1. 3-7 |
| Б. бета-ритм | 2. 0,5-3 |
| В. омега- ритм | 3. 8-13 |
| Г. дельта-ритм | 4. 40-100 |
| Д. гамма-ритм | 5. 14-40 |

3.25 Установите соответствие между видом регистрируемой биофизической информации и одной из его характеристик

- | Вид регистрируемой биофизической информации | Характеристика |
|---|--|
| 1. Пассивные электрические свойства тканей | А) Коэффициенты пропускания и их спектральные значения |
| 2. Активные электромагнитные характеристики органов, тканей, клеток | Б) Модуль продольной упругости |
| 3. Пассивные оптические свойства тканей | В) Парциальное давление; |
| 4. Механические свойства тканей | Г) Тангенс угла диэлектрических потерь |
| 5. Пассивные акустические свойства и акустические излучения организма | Д) Электрические токи и их плотность |
| 6. Биофизические параметры дыхания | Е) Акустическое сопротивление |

4. Задание на установление правильной последовательности

4.1. Назовите правильный порядок расположения этапов проектирования БТС в методе поэтапного моделирования

1. Исследуются информационные процессы, обеспечивающие соблюдение принципов адекватности и единства информационной среды.
2. Производится итерационное согласование характеристик элементов БТС в едином контуре управления
3. Осуществляется конкретизация целевой функции БТС и возможных режимов её работы
4. Разрабатывается структурно функциональная схема БТС
5. Производятся полунатурные и натурные испытания БТС
6. Изготавливается макет БТС

4.2 Назовите правильный порядок организации процесса управления ОУ в обобщенной структуре БТС:

1. ЧО готовит команду для управления
2. ТСОС обрабатывает информацию и готовит её для передачи ЧО
3. ТСУО формирует команды управления для ОУ
4. ЧО задаёт параметры работы для ОУ через ТСУО
5. ТСОС снимает информацию с биообъекта
6. ЧО анализирует информацию с ТСОС

4.3. Назовите порядок прохождения сигналов через функциональные блоки типовой микросхемы типа АFE по цепи пациент- аналоговый интерфейс – пользователь (исследователь) – пациент

1. ЦАП
2. АЦП
3. Пользователь
4. Пациент
5. Цифровая часть
6. Аналоговая часть

4.4. Назовите правильный порядок расположения данных в структуре кода единого классификатора медицинских услуг

1. порядковый номер изделия.
2. порядковый номер врачебной специальности
3. раздел оборудования,
4. подраздел оборудования (только для лаборатории)
5. номер раздела Классификатора медицинских услуг

4.5 Расставьте электрофизиологические сигналы по возрастанию их минимальной амплитуды

1. ЭОГ
2. ЭМГ
3. ЭКГ
4. ЭЭГ
5. КГР

4.6 Расставьте электрофизиологические сигналы по возрастанию их верхних граничных частот

- 1.ЭКГ
- 2.ЭОГ
- 3.ЭЭГ
- 4.ЭМГ
- 5.КГР

4.7. Назовите правильный порядок расположения функциональных блоков в беспроводном зарядном устройстве от БЗУ к аккумулятору

1. Катушка приемника

2. Катушка передатчика
 3. Контроллер передатчика
 4. БП передатчика
 5. Усилитель мощности
 6. Стабилизатор
 7. Выпрямитель
 8. Аккумулятор
- 4.8. Назовите порядок прохождения сигналов через функциональные блоки типовой микросхемы типа ADAS 1000 по цепи пациент- выход аналогового интерфейса
1. электроды ЭКГ
 2. блок дифференциальных усилителей
 3. микроконтроллер AFE
 4. аналоговый многоканальный коммутатор
 5. параллельные каналы ЭКГ и дыхания
- 4.9. Установите последовательность структурной схемы аналитического прибора с преобразователем типа ФМ-ФМ:
1. БП
 2. СИ
 3. ИМ ФМ-ФМ
- 4.10. Установите последовательность структурной схемы аналитического прибора с преобразователем типа ФМ-ЭВ:
1. ЭИ
 2. БП
 3. ИМ ФМ-ЭВ
- 4.11. Установите последовательность стадий при проведении бумажной хроматографии:
1. Разделение
 2. Нанесение пробы
 3. Идентификация результатов
 4. Подготовка пробы.
- 4.12. Установите последовательность структурной схемы аналитического прибора с преобразователем типа ФМ-ФМ:
1. БП
 2. СИ
 3. ИМ ФМ-ФМ
- 4.13. Этапы проектирования систем тестового диагностирования. Установите правильный порядок.
1. Разработка диагностических тестов
 2. Выбор метода диагностирования
 3. Проверка качества разработанной системы диагностирования
 4. Разработка системы диагностирования
- 4.14. Установите последовательность взаимодействия средств медицинской техники с биообъектом и исследователем
1. технические свойства воздействия
 2. биообъект
 3. врач
 4. технические средства диагностики
- 4.15. Назовите порядок прохождения сигналов через функциональные блоки типового электрокардиографа с ЦОС по цепи пациент- цифровой блок.

1. Режекторный фильтр
2. ФНЧ
3. ФВЧ
4. АЦП
5. Инструментальный усилитель с ответвлением на обратную связь к биообъекту через ОУ
6. Цифровая гальваническая развязка
7. Изолирующий усилитель
- 8, Блок цифровой обработки

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

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

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

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

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

Критерии оценивания результатов тестирования:

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

2.3 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Компетентностно-ориентированная задача № 1

Нарисуйте структурную схему прибора для чрезкожной электронейрости-муляции модулируемыми токами. Обоснуйте форму и параметры токов нейростимуляции.

Для избежания эффекта необратимости электрохимического процесса при электронейростимуляции следует :

- а) использовать широкополосный спектр воздействия;*
- б) избегать использования металлических электродов;*
- в) использовать двухполярные импульсы;*
- г) отдавать предпочтение лазерной стимуляции.*

Компетентностно-ориентированная задача № 2

Нарисуйте структурную схему многофункционального прибора для терапии токами низкой и средней частоты. Обоснуйте выбор силы тока и его формы.

Управление параметрами сигналов воздействия целесообразно осуществлять:

- а) ручками управления выходных каскадов;
- б) средствами микроконтроллера через цифровые порты;
- в) средствами микроконтроллера, используя его ЦАП;
- г) средствами микроконтроллера, комбинируя сигналы с ЦАП и с портов.

Компетентностно-ориентированная задача № 3

Нарисуйте структурную схему многоканального газоанализатора с использованием микрочипов AFE. Обоснуйте выбор контролируемых параметров. Предусмотрите режимы передачи данных с использованием Bluetooth и USB.

В качестве базового элемента целесообразно использовать:

- а) прикладной процессор серии OMAP;
- б) специализированную AFE серии RFID;
- в) универсальный аналоговый AFE AD и MC 350;
- г) специализированные AFE серии LMP.

Компетентностно-ориентированная задача № 4

Нарисуйте схему портативного баллистокардиографа, предусмотрев его связь с персональным компьютером через интерфейс USB и автономную память регистрации баллистокардиограммы за 5 минут для 10 пациентов.

В качестве сенсора целесообразно использовать:

- а) электроды;
- б) пьезоэлектрический микрофон;
- в) фотоэлектрический преобразователь;
- г) микросхемы построенные по технологии МЭМС;

Компетентностно-ориентированная задача № 5

Нарисуйте структурную схему автономного прибора с измерением артериального давления и регистрации ЭКГ предусмотрев память результатов измерения и передачу данных по каналу Bluetooth.

Для управления регистратором давления целесообразно использовать:

- а) возможности микросхемы Bluetooth;
- б) интерфейс микроконтроллера I2C;
- в) интерфейс микроконтроллера SPI;
- г) интерфейс микроконтроллера GPIO;

Компетентностно-ориентированная задача № 6

Нарисуйте структурную схему автоматического тонометра с микроконтроллерным управлением.

Давление в манжете для взрослого пациента не должно превышать

- а) 900 мм.рт.ст;
- б) 300 мм.рт.ст;
- в) 400 мм.рт.ст;
- д) 500 мм.рт.ст.

Компетентностно-ориентированная задача № 7

Нарисуйте структурную схему измерителя билирубина в подкожных тканях типа АГФн-04-НПП-ТМ.

Измерение этим прибором приводят на длинах волн

- а) 720нм, 630нм;
- б) 250нм, 415нм;
- в) 492нм, 523нм;

d) 523нм, 617нм.

Компетентностно-ориентированная задача № 8

Нарисуйте структурную схему дефибриллятора типа ДИ-С-04. (12 баллов)

В дефибрилляторе этого типа высоковольтное напряжение накапливается за счет использования

- a) генератора высокой частоты;
- b) тиристора;
- c) емкости;
- d) индуктивности.

Компетентностно-ориентированная задача № 9

Нарисуйте структурную схему электрокардиографа ЭК1Е03М. Напишите формулы вычисления отведений, реализуемых этим электрокардиографом.

Как в электрокардиографе ЭК1Т03М обеспечивается подавление межэлектродного потенциала?

- a) фильтром низких частот;
- b) дифференциальным усилителем;
- c) проходными емкостями перед предварительным усилителем;
- d) программой микропроцессора.

Компетентностно-ориентированная задача № 10

Нарисуйте структурную схему электрокардиографа ЭК1ТЦ-01.

Объясните как реализован детектор сетевых помех:

- a) программным путем;
- b) режекторным фильтром, настроенным на сетевую помеху;
- c) специальной конструкцией блока питания;
- d) аналоговым блоком, содержащим фильтры, интегратор и коммутатор.

Компетентностно-ориентированная задача № 11

Нарисуйте структурную схему электрокардиографа ЭК1Е03М. Напишите формулы вычисления отведений, реализуемых этим электрокардиографом.

Как в электрокардиографе ЭК1Т03М обеспечивается подавление межэлектродного потенциала?

- a) фильтром низких частот;
- b) дифференциальным усилителем;
- c) проходными емкостями перед предварительным усилителем;
- d) программой микропроцессора.

Компетентностно-ориентированная задача № 12

Нарисуйте структурную схему прибора флюорисцентной диагностики типа EcoSkin.

В качестве приемника флюорисцентного излучения в этом приборе используется:

- a) фотоумножитель;
- b) фотодиодная матрица;
- c) фототранзистор;

ПЗС-матрица телевизионной камеры.

Компетентностно-ориентированная задача № 13

Нарисуйте структурную схему электроофтальмометра типа ЭОМ-24.

Зондирующий импульс этого типа офтальмометра формируется импульсным сигналом синхронизации с параметрами

- a) длительностью 1- мкс частотой 2,5кГц;
- b) длительностью 100-200мкс частотой 5кГц;
- c) длительности 1-2мс частотой 100кГц;
- d) длительности 5 мс частотой 1мГц.

Компетентностно-ориентированная задача № 14

Нарисуйте блок схему компьютерного томографа, использующего специализированные аналоговые интерфейсы.

Реконструкция изображений в этих типах томографов реализуется:

- a) стандартными средствами ПЭВМ;
- b) МЭМС чипами;
- c) DSP – процессорами;
- d) MCU – процессорами.

Компетентностно-ориентированная задача № 15

Нарисуйте обобщенную структуру МРТ томографа.

В томографах такого типа градиентные катушки используют для:

- a) приема сигналов прецессии;
- b) управления движением стола пациента;
- c) формирования “желаемых” срезов изображения;
- d) формирования зондирующих импульсов

Компетентностно-ориентированная задача № 16

Нарисуйте структурную схему терапевтического прибора Амплипульс-5. В аппаратах типа Амплипульс-5 длительности импульсов и пауз могут принимать значения:

- a) 5-10мс;
- b) 500-800мс;
- c) 2-3с;
- d) 10-15с

Компетентностно-ориентированная задача № 17

Нарисуйте структурную схему аппарата дециметровой терапии типа “Ранет”.

Аппараты этого класса работают на частотах:

- a) 250МГц;
- b) 460МГц;
- c) 670МГц;
- d) 850МГц

Компетентностно-ориентированная задача № 18

Нарисуйте структурную схему аппарата серии “МУСТАНГ”.

Биоуправление лазерным лучом этого аппарата осуществляется.

- a) по каналам ЭЭГ и ЭМГ;
- b) по каналу РЕГ;
- c) по каналам пульса и дыхания;
- d) по каналам РЕГ и дыхания..

Компетентностно-ориентированная задача № 19

Нарисуйте структурную схему ультразвукового терапевтического аппарата типа УЗТ-0,01Ф.

В непрерывном режиме этот аппарат работает на частоте

- a) 150кГц;
- b) 1,51мГц;
- c) 0,88мГц;
- d) 3гГц.

Компетентностно-ориентированная задача № 20

Нарисуйте обобщенную структурную схему аппарата для рентгеновского исследования. В цифровых рентгеновских аппаратах анодный ток рентгеновских трубок лежит в интервале:

- а) 0,01...1 мА;
- б) 2...1000 мА;
- в) 1...10 А;
- г) 10...30 А;
- д) 40...50 А.

Компетентностно-ориентированная задача № 21

Нарисуйте структурную схему усилителя биопотенциалов электрокардиографа типа EEG 85.

Как в этом электрокардиографе реализован контроль качества прикрепления электродов?

- а) программными средствами микроконтроллера;
- б) с использованием дополнительного генератора, подключенного к контролируемым электродам;
- в) с использованием компараторов, подключенным к измерительным электродам;
- д) с использованием устройств выборки хранения.

Компетентностно-ориентированная задача № 22

Нарисуйте структурную схему реографа типа РИ-02.

Для выделения активной составляющей реосигнала используют:

- а) фазочастотный демодулятор;
- б) устройство выборки хранения;
- в) амплитудный детектор;
- д) программу микроконтроллера.

Компетентностно-ориентированная задача № 23

Нарисуйте структурную схему реоплетизмографа РПГ-02

Для выделения плетизмограммы:

- а) к выходу генератора высокой частоты подключен синхронный детектор;
- б) к выходу амплитудного детектора подключают УНЧ и ФВЧ;
- в) к выходу амплитудного детектора подключают выходной повторитель и УПТ;
- д) к выходу УВЧ подключают дифференцирующий каскад и УПТ.

Компетентностно-ориентированная задача № 24

Нарисуйте структурную схему оптического компьютерного томографа на основе волоконно-оптического интерферометра.

Осевое сканирование в этом типе томографов обеспечивается:

- а) поворотной призмой;
- б) перемещением референтного зеркала (опорного отражателя);
- в) фотоприемной матрицей;
- г) перемещением излучателя;

Компетентностно-ориентированная задача № 25

Нарисуйте структурную схему аудиометра, предусмотрев возможность реализации «шумовых помех». Предусмотрите возможность записи получаемых результатов для 10 пациентов и передачи данных по каналу Bluetooth.

Для анализа вызванных ответов на звуковой раздражитель в схеме аудиометра нужно использовать:

- а) канал контроля параметров ЧСС;
- б) канал контроля отведения ЭКГ;
- в) канал контроля нейромышечного ответа;
- г) канал контроля ЭЭГ;

Дополните схему аудиометра соответствующим каналом.

Компетентностно-ориентированная задача № 26

Нарисуйте структурную схему электрокардиографа на 8 отведений с использованием микросхемы ADAS 1000.

Как в этом электрокардиографе организуется отображение электрокардиосигнала?

Компетентностно-ориентированная задача № 27

Нарисуйте структурную схему электрокардиографа ЭК1Е03М.

Напишите формулы вычисления отведений, реализуемых этим электрокардиографом.

Как в электрокардиографе ЭК1Т03М обеспечивается подавление межэлектродного потенциала?

Компетентностно-ориентированная задача № 28

Нарисуйте структурную схему электрокардиографа ЭК1ТЦ-01.

Объясните как реализован детектор сетевых помех:

Компетентностно-ориентированная задача № 29

Как работает микропроцессор PIC16C84?

Нарисуйте схему подключения цифровых выходов.

Компетентностно-ориентированная задача № 30

Нарисуйте структурную схему RS-232

Как работает последовательный интерфейс?

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

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

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

Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

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

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

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или

оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); Компетентностно-ориентированная задача № решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; Компетентностно-ориентированная задача № решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

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

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или). Компетентностно-ориентированная задача № не решена.