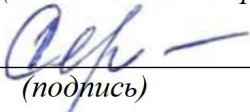


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Корневский Николай Алексеевич  
Должность: Заведующий кафедрой  
Дата подписания: 21.01.2026 05:19:12  
Уникальный программный ключ:  
fa96fcb250c863d5c30a0336097d4c6e99ca25a5

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой  
биомедицинской инженерии  
*(наименование кафедры полностью)*

 С.П. Серегин  
*(подпись)*

« 27 » 06 20 25 г.

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

Проектирование биотехнических систем медицинского назначения  
*(наименование дисциплины)*

12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
*(код и наименование ОПОП ВО)*

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ КОЛЛОКВИУМА.

*Вопросы коллоквиума к разделу 1 «Общие подходы к проектированию биотехнических систем медицинского назначения»*

1. Приведите классификацию биотехнических систем.
2. Дайте определение биотехнической системы эргатического типа.
3. Расскажите об особенностях синтеза биотехнических систем.
4. Расскажите о функциональных возможностях и структуре прикладных процессоров.
5. Расскажите о назначении, структуре и функциональных возможностях аналоговых интерфейсов.
6. Приведите пример использования микрочипов АФЕ в медицинских приборах.
7. Расскажите о принципах построения изолирующих усилителей.
8. Расскажите о принципах построения приборов, выполняемых по технологии iCoupler.

*Вопросы коллоквиума к разделу 2 «Оценка качества технического уровня биотехнических систем при проведении научно-исследовательских проектно-конструкторских работ»*

1. Перечислите основные методы оценки технического уровня продукции.
2. Дайте определение дифференциального метода оценки качества продукции.
3. Дайте определение и защитите основные аналитические соотношения, используемые при комплексной оценке качества технического уровня.
4. Перечислите способы нахождения коэффициентов при комплексном методе оценки качества продукции
5. Дайте определение смешанного метода оценки технического уровня и определите условия его применимости.
6. Сформулируйте рекомендации по выбору аналогов и базовых образцов.
7. Расскажите о методах прогнозирования технического уровня продукции.

*Вопросы коллоквиума к разделу 3 «Надежность биотехнических систем медицинского назначения и способы её повышения»*

1. Дайте определение надежности и составляющих её показателей.
2. Дайте определение коэффициента готовности и напишите формулу варианта его расчета.
3. Расскажите о характеристиках надежности программного обеспечения.
4. Охарактеризуйте факторы, влияющие на надежность программно-технических комплексов биотехнических систем.
5. Как обеспечиваются отказоустойчивость биотехнических систем при использовании структурного резервирования.
6. Расскажите о принципах тестового диагностирования.

*Вопросы коллоквиума к разделу 4 «Системы автоматизированного проектирования для медицинских и экологических приложений»*

1. Дайте определение САПР и перечислите принципы их разработки.
2. Определите компоненты обеспечения САПР.
3. Расскажите об информационном обеспечении САПР.
4. Расскажите о классификации САПР.
5. Расскажите о программном обеспечении САПР.

6. Расскажите об особенностях построения САПР проектирования биомедицинских электронных схем.
7. Расскажите об автоматизированном проектировании биомедицинских лабораторий.
8. Расскажите о технологиях автоматизированного проектирования информационных систем.
9. Расскажите о САПР биологической составляющей биотехнических систем.

*Вопросы коллоквиума к разделу 5 «Проектирование цифровых узлов биотехнических систем»*

1. Расскажите о типовых схемах обмена данными с «внешним миром» микропроцессоров и микроконтроллеров.
2. Назовите наиболее важные операции и требования предъявляемые к DSP-процессорам.
3. Дайте характеристику наиболее популярных интерфейсов используемых в микроконтроллерах.
4. Расскажите об особенностях построения и работы интерфейса RS232с.
5. Расскажите об особенностях построения и работы интерфейса USB.
6. Как организован обмен данными протокола USB на логическом уровне.
7. Стандартные пакеты и организация транзакций протокола USB.
8. Расскажите о принципах передачи информации радио-интерфейса Bluetooth.
9. Как формируется информационные пакеты протокола Bluetooth.
10. Расскажите о физической и логической архитектуре протокола Bluetooth.

*Вопросы коллоквиума к разделу 6 «Проектирование аппаратуры для электрофизиологических исследований»*

1. Расскажите о проблемах, возникающих при регистрации электрофизиологической информации.
2. Нарисуйте типовую структуру усилительного канала биопотенциалов.
3. Расскажите о защите входных цепей усилителей биопотенциалов, экранировании и контроле качества прикрепления электродов.
4. Расскажите о схемотехнических решениях, применяемых в преобразователях сопротивления в напряжение.
5. Расскажите о проблемах преобразования аналоговых сигналов в цифровой код и преимуществах  $\Sigma$ - $\Delta$  АЦП.
6. Расскажите о возможностях современных аналоговых интерфейсов, приведите примеры их использования и объясните преимущества использования микрочипов AFE при проектировании биотехнических систем.
7. Расскажите о перспективных технических решениях, используемых при проектировании приборов для биоимпедансных исследований.

*Вопросы коллоквиума к разделу 7 «Проектирование измерительной техники для исследования неэлектрических характеристик биообъектов и окружающей среды»*

1. Определите особенности построения медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов для исследования неэлектрических характеристик организма и приведите типовые схемы их структурной реализации.
2. За счет, каких схемотехнических решений уменьшают погрешности фотометрических измерений. Проиллюстрируйте эти решения соответствующими структурными схемами.
3. Нарисуйте структурную схему двухволнового фотометрического пульсоксиметра.

4. Перечислите несколько основных механических характеристик, используемых в медицинской диагностике. Нарисуйте типовую структуру прибора для исследования механических характеристик сердца.

5. С какой целью в компьютерные аудиометры включают канал съема электроэнцефалограммы?

6. Сколько каналов съема информации обычно реализуется в компьютерных фонокардиографах. Объясните назначение каждого из каналов и нарисуйте соответствующую структурную схему.

7. С какой целью в фонопультмографах используют канал обратной связи? Нарисуйте схему фонопультмографа с каналом обратной связи.

8. Чем отличаются аускультативный и осцилометрический способы измерения давления?

*Вопросы коллоквиума к разделу 8 «Проектирование технических систем воздействия на биообъект»*

1. Какой класс медицинской техники относится к физиотерапевтической аппаратуре?

2. Нарисуйте типовые варианты структур физиотерапевтической аппаратуры без микропроцессоров, с микроконтроллером, на основе микропроцессорной системы и с применением ПЭВМ.

3. Нарисуйте схему аппарата для терапии модулированными токами низкой и средней частоты с управляющим микроконтроллером.

4. Опишите механизм взаимодействия токов высокой частоты с биообъектом и назовите особенности схемотехнических решений используемых при построении высокочастотной медицинской терапевтической аппаратуры.

5. Определите особенности реализации медицинской аппаратуры для биостимуляции и нарисуйте структуру приборно-компьютерной системы со сложной биотехнической связью.

6. Назовите природу взаимодействия биообъекта с магнитными полями. Нарисуйте обобщенную структурную схему магнитотерапевтического аппарата.

7. Назовите природу взаимодействия биообъекта с лазерным излучением. Приведите пример структуры лазерного терапевтического аппарата.

8. Какие терапевтические эффекты создаются ультразвуковой аппаратурой? Приведите пример структуры аппарата для УЗ-терапии.

9. Запишите выражение определяющее допустимые отклонения объемов и концентраций физиологических жидкостей, учитываемых при проектировании аппаратуры для их транспортировки.

10. Чем отличаются структуры аппаратов для транспортирования ФЖ вне управляющего процессора и внутри него?

### ***Критерии оценивания:***

**2 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.

**1,5 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.

**1 балл** (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

## ***1.2 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ***

***Вопросы собеседования к практической работе №1. Структурно-функциональный подход к проектированию биотехнических систем медицинского и экологического назначения.***

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 АФЕ.
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. Выбор микропроцессорных средств для проектируемых биотехнических систем.***

1. Назовите отличительные черты микропроцессоров, микроконтроллеров, сигнальных процессоров и прикладных процессоров.
2. Какие операции отличные от микропроцессоров и микроконтроллеров аппаратно поддерживают сигнальные процессоры?
3. Как осуществляется обмен с “внешним аналоговым и цифровым миром” классическими микропроцессорами?
4. Как осуществляется обмен с “внешним миром” современными микроконтроллерами?
5. Нарисуйте схему измерителя импеданса биообъекта на основе микроконтроллера, объясните принципы стабилизации измерительного тока, используемые в Вашей схеме.
6. Приведите пример использования прикладного процессора в медицинском приборе, нарисуйте соответствующую структурную схему.

***Вопросы собеседования к практической работе №3. Исследование возможностей встроенного АЦП платформы Arduino Uno.***

1. Сформулируйте правила выбора частоты дискретизации и разрядности АЦП.
2. Объясните, почему при выборе частоты дискретизации при работе с конкретными электрофизиологическими сигналами ее увеличивают в 6-10 раз по сравнению с частотой по Котельникову.
3. Охарактеризуйте возможности использования платформы Arduino в медико-биологических исследованиях.
4. Объясните явление передискретизации.
5. Нарисуйте схему съема информации с аналоговых датчиков по 12-ти каналам с использованием платформы Arduino Uno.
6. Расскажите о технических решениях в медико-биологическом эксперименте при использовании платформы Arduino Uno.

***Вопросы собеседования к практической работе №4. Программирование микроконтроллера платформы Arduino Uno, исследование его взаимодействия с “внешним” миром..***

1. Охарактеризуйте особенности программного обеспечения платформы Arduino Uno.
2. Можно ли использовать платформу Arduino Uno для управления шаговым двигателем?
3. Можно ли платформу Arduino Uno использовать для непосредственного съема ЭКГ, ЭМГ, ЭЭГ? Если нет, то что нужно изменить и (или) добавить.
4. Целесообразно ли использовать платформу Arduino Uno для построения физиотерапевтического аппарата типа Амплипульс?
5. При решении каких медицинских и экологических задач целесообразно использовать платформу Arduino Uno?

***Вопросы собеседования к практической работе №5. Аналоговые интерфейсы AFE.***

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 №6. Проектная документация, ее анализ и составление медико-технических требований.***

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 №7. Технический уровень и способы его оценки.***

1. Какие цели преследует оценка технического уровня продукции?
2. Дайте определение качества продукции
3. Приведите классификацию показателей качества продукции
4. Что такое комплексный показатель качества продукции и как он рассчитывается?
5. Перечислите методы определения качества продукции и раскройте сущность этих методов.
6. Что такое технический уровень продукции и как он оценивается?
7. Дайте классификацию методов оценки технического уровня.
8. Расскажите о дифференциальном методе оценки качества продукции.
9. Расскажите об экспертных методах оценки качества продукции.
10. По каким критериям формируются экспертные группы?

***Вопросы собеседования к практической работе №8. 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 №9. Спектральный анализ биомедицинских сигналов. Программирование и исследование.***

1. Напишите формулы прямого и обратного преобразования Фурье для непрерывных сигналов. Поясните их физическую суть по отношению к обработке электрофизиологических сигналов.
2. Расскажите о дискретном преобразовании Фурье и особенности его использования для обработки биомедицинских сигналов.
3. Объясните назначение операторов Ваших программ.
4. Дайте пояснения к полученным в ходе работы графикам.
5. Поясните, почему спектр сигнала синусоиды дает одну гармонику, а спектр сигнала прямоугольного импульса занимает практически весь спектральный диапазон?

***Вопросы собеседования к практической работе №10. 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 микросхему ADAS 1000?
7. По каким критериям осуществляется обмен данными и настройка ADAS 1000?

***Вопросы собеседования к практической работе №11. 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 №12. Исследование variability сердечного ритма и кардиоваскулярных тестов.***

1. Расскажите о методах оценки variability ритма сердца и их функциональных возможностях.
2. Какие основные параметры рассчитываются при реализации методов ВРС?
3. Как определяется индекс вегетативного равновесия?
4. Что такое «Индекс Святого Георга»?
5. Какие компоненты выделяют при спектральном анализе коротких и длинных записях?
6. Что такое скаттерграмма и какую информацию она позволяет получить?
7. Как реализуется кардиоваскулярная проба?

***Вопросы собеседования к практической работе №13. Проектирование приборов для фотометрических исследований и оценка их технического уровня.***

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 №14. Проектирование многофункциональной диагностической аппаратуры с использованием AFE ADuMC 350 и оценка ее технического уровня.***

1. Расскажите о структуре и функциональных возможностях базового образца.
2. Обоснуйте выбор списка НПКП.
3. Нарисуйте структуру микросхемы ADuCM350 и объясните принцип ее функционирования.
4. Расскажите о схемотехнических решениях используемых при построении полиграфа на базе ADuCM350.
5. Обоснуйте выбор способа оценки технического уровня используемого вами.
6. Расскажите о структуре и технических возможностях модуля EVAL-ADuCM 350 EVZ.

***Вопросы собеседования к практической работе №15. Проектирование лабораторных анализаторов с использованием микросхем серии LMP 901 XX.***

1. Расскажите о структуре и функциональных возможностях LMP901xx.
2. Расскажите о правилах настройки LMP901xx.
3. Составьте структурную схему лабораторного анализатора для заданного набора датчиков.

***Вопросы собеседования к практической работе №16. Проектирование приборов для воздействий на биообъекты и оценка их технического уровня.***

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.

***Вопросы собеседования к практической работе №17. Проектирование элементов баз знаний медицинских систем поддержки принятия решений.***

1. Перечислите наиболее распространенные типы баз знаний используемых в медицинских СППР.
2. Дайте анализ используемых в выданной вам диссертации типов решающих правил и базы знаний.
3. Дайте анализ результатов проведенного вами разведочного анализа.
4. Дайте характеристику и определите классификационные возможности заданного вам метода принятия решений.
5. Сделайте сопоставительный анализ результатов работы Ваших решающих правил и используемых в диссертации.
6. Сделайте вывод о целесообразности сочетанного использования Ваших правил принятия решений и правил полученных в диссертации.

***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.

### **1.3 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ.**

*Рубежный тест 1 «Общие подходы к проектированию биотехнических систем медицинского назначения»*

1. В состав технических средств биотехнических систем кроме человека-оператора входят: объект управления; технические системы оценки состояния; технические средства управления средой; технические средства управления объектом; технические средства обработки информации и \_\_\_\_\_.

(допишите название недостающих технических средств)

2. Биотехнические системы эргатического типа это системы, в которых ....

а) человек выступает в качестве объекта управления;

б) человек-оператор работает в качестве управляющего звена;

в) человек оценивает состояние объекта управления и делает заключение о его состоянии;

г) окружающая среда является объектом наблюдения и управления;

д) объектом управления и наблюдения является биобъект.

3. Особые свойства биотехнических систем определены наличием в их структуре биологических элементов разной сложности, которые отличаются: нелинейностью, недетерминированностью и \_\_\_\_\_.

(допишите предложение)

4. При построении структурно-функциональной схемы БТС используют принцип обработки \_\_\_\_\_ основных потоков информации \_\_\_\_\_ специализированными \_\_\_\_\_ системами.

(вставьте пропущенное слово)

5. Обобщенная структура медицинской измерительной системы содержит датчик, измерительный преобразователь, цифровую систему обработки данных, цифровую систему отображения информации, аппаратуру передачи данных, регистратор, калибратор и \_\_\_\_\_.

(допишите предложение)

6. Назовите амплитудный диапазон электромиографического сигнала в милливольтгах - \_\_\_\_\_.

7. Назовите частотный диапазон электроэнцефалографического сигнала в герцах - \_\_\_\_\_.

8. Какой тип датчика используется в фонокардиографах? (назовите тип датчика).

9. Какой тип датчика используют при исследовании желудочно-кишечного давления? (назовите тип датчика).

10. Для запоминания аналогового сигнала используют устройство \_\_\_\_\_.

(допишите название устройства)

11. Для определения достижения сигналом некоторого наперед-заданного уровня используют \_\_\_\_\_.

(допишите название используемого элемента)

12. Для обеспечения требуемой точности сохранения сигнала при его дискретизации выбирают частоту работы АЦП равную  $f_d = \cdot f_v$ , где  $f_v$  - верхняя частота содержащаяся в исследуемом сигнале (по разложению в ряд Фурье). (Укажите значение недостающего коэффициента)

13. Амплитудные детекторы используют для ...

- а) выпрямления входного сигнала;
- б) фиксации и запоминания наибольшей величины сигнала;
- в) фиксации пересечения сигналом заданного уровня;
- г) пропуска тока в одном направлении;
- д) оценки величины фазового сдвига между сигналами.

14. При проектировании современных биотехнических систем медицинского назначения предпочтение следует отдавать схемам, в которых перед цифровой частью используются....

- а) аналоговые фильтры для подавления всех помех;
- б) схемы, построенные по структурно-функциональному принципу для получения первичной медицинской информации;
- в) только схемы с гальванической развязкой;
- г) аналоговые интерфейсы типа АФЕ;
- д) специально проектируемые модули сопряжения с биообъектом с максимально возможным набором аналоговых блоков, чтобы "разгрузить" цифровую часть.

15. II класс защиты медицинского прибора имеет кроме основной дополнительную изоляцию и поэтому не требует \_\_\_\_\_.

(допишите предложение)

*Рубежный тест 2 «Оценка качества и технического уровня биотехнических систем при проведении научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ»*

1. Конкурентоспособность продукции связана с двумя важнейшими показателями: уровнем цены и \_\_\_\_\_ продукции.

(вставьте пропущенные слова)

2. Под качеством продукции понимается совокупность свойств продукции обеспечивающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с её ....

- а) стоимостью;
- б) назначением;
- в) органолептичностью;
- г) надежностью;
- д) эргономичностью.

3. Свойства изделий, оцениваемые с помощью органов чувств человека при использовании законов психофизики и психологии называются ...

- а) эстетическими;
- б) функциональными;
- в) квалитетическими;
- г) психофизиологическими;
- д) органолептическими.

4. Показатели надежности характеризуются сохраняемостью, ремонтпригодностью, долговечностью и \_\_\_\_\_ изделия.

(вставьте пропущенное слово)

5. К какому методу оценки качества изделий относится оценка величины электрокожного сопротивления?

- а) измерительному;  
б) регистрационному;  
в) расчетному;  
г) органолептическому;  
д) аналитическому.
6. Технический уровень продукции оценивается:  
а) измерением показателей характеризующих функциональное назначение изделий;  
б) по данным литературного и патентного поиска путем заполнения карты технических характеристик;  
в) путем сопоставления технических характеристик исследуемого и базового образцов;  
г) по данным метрологических исследований;  
д) путем передачи изделия экспертами головных организаций.
7. Метод оценки качества продукции, в котором отдельно сопоставляются свойства (показатели) оцениваемого и базового изделия называют \_\_\_\_\_.  
(допишите предложение)
8. Показатель качества продукции, характеризующий несколько её свойств называют...  
а) интегральным;  
б) экспертным;  
в) классификационным;  
г) комплексным;  
д) многокритериальным.
9. Рекомендуются, чтобы комплексный показатель качества резко уменьшал свое значение:  
а) в случае выхода значений комплексного показателя за наперед установленные экспертами рамки;  
б) в случае равенства нулю производной от исследуемых показателей;  
в) в случае получения отрицательных значений исследуемых показателей;  
г) в случае выхода одного из исследуемых показателей за рамки допустимых значений;  
д) в случае не дифференцируемости включенных в них показателей.
10. При расчете интегрального уровня качества продукции используют такие показатели как полезный эффект эксплуатации, суммарные затраты на создание и \_\_\_\_\_ изделия.  
(вставьте пропущенное слово)
11. Процедура экспертной оценки состоит из следующих основных этапов: подготовка и организация опроса экспертов; обработка результатов и получение оценок; \_\_\_\_\_.  
(допишите предложение)
12. Метод оценки качества продукции, основанный на кластерном анализе основан на использовании ....  
а) модуля и фазы векторов, многомерного пространства признаков;  
б) корреляционных связей по используемым показателям качества;  
в) регрессионных моделей;  
г) метода группового учета аргументов;  
д) теории измерения латентных переменных.

13. С точки зрения оценки качества продукции она классифицируется на: природное сырье и топливо; материалы и продукты; неремонтируемые изделия; ремонтируемые изделия; и \_\_\_\_\_.  
(допишите предложение)

14. Критерии оптимизации состава номенклатуры показателей качества продукции должны удовлетворять следующему набору требований: достаточности; необходимости; понятности и \_\_\_\_\_.  
(допишите недостающее требование)

15. При использовании диаграммы рангов предпочтения в задаче выбора номенклатуры показателей качества продукции производится исключение признаков если:

- а) диаграмма монотонно и равномерно уменьшается;
- б) диаграмма монотонно и равномерно увеличивается;
- в) диаграмма имеет форму эллипса;
- г) диаграмма неравномерно спадает по экспоненте;
- д) диаграмма имеет форму круга.

*Рубежный тест 3 «Надежность биотехнических систем медицинского назначения и способы её повышения»*

1. В состав показателей определяющих надежность медицинской техники входит:

- а) быстроедействие;
- б) соотношение цена/качество;
- в) безотказность;
- г) работоспособность;
- д) техническая сложность.

2. Под безотказностью понимают свойство технического средства сохранять

\_\_\_\_\_.  
(вставьте пропущенное слово)

в течение определенного промежутка времени при условии удовлетворения заданных ограничений на условия эксплуатации.

3. Безотказность прибора определяется такими показателями как: вероятность безотказной работы, вероятность отказа, средняя наработка до отказа, средняя наработка на отказ и \_\_\_\_\_.  
(допишите предложение)

4. Коэффициент готовности определяется выражением (вставьте пропущенный показатель)

$$K_G = \frac{T_0}{T_0 + \square}$$

5. Структурное резервирование при проектировании отказоустойчивых биотехнических систем обеспечивают схемой:

- а) обнаружения ошибок;
  - б) защиты от перенапряжения;
  - в) гальванической развязки;
  - г) включения с замещением;
  - д) автоматического определения перегрузок.
6. Схема мажорирования содержит...
- а) подсистемы параллельно решающие различные задачи;
  - б) многоканальные двунаправленные матричные коммутаторы;
  - в) преобразователи аналог-код высокого разрешения;

- г) схемы замыкателей на землю;
  - д) дублирующие подсистемы решающие одну задачу.
7. Система тестового диагностирования...
- а) вырабатывает и подает на объект диагностирования специальные воздействия;
  - б) принимает решение о состоянии объекта диагностирования без генерации тестовых воздействий с прерыванием работы на время диагностики;
  - в) принимает решение о состоянии объекта диагностирования без генерации тестовых воздействий, не прерывая работу диагностируемой системы;
  - г) тестовые воздействия формирует на основе результатов работы контролируемой системы.
8. Система функционального диагностирования...
- а) вырабатывает и подает на объект диагностирования специальные воздействия;
  - б) принимает решение о состоянии объекта диагностирования без генерации тестовых воздействий с прерыванием работы на время диагностики;
  - в) принимает решение о состоянии объекта диагностирования без генерации тестовых воздействий, не прерывая работу диагностируемой системы;
  - г) тестовые воздействия формирует на основе результатов работы контролируемой системы.
9. Для контроля качества прикрепления электродов используют ....
- а) генератор переменного напряжения;
  - б) генератор переменного тока;
  - в) преобразователь сопротивления в напряжение;
  - г) амплитудный детектор
  - д) демодулятор.
10. В микросхеме AFE ADAS 1000 для контроля качества прикрепления электродов используют ...
- а) генератор переменного тока и таймер;
  - б) генератор переменного тока и источник постоянного напряжения;
  - в) только источник постоянного напряжения;
  - г) модулятор;
  - д) многоканальный преобразователь напряжения.
11. В схемах контроля уровня разряда аккумуляторной батареи используют ...
- а) мультивибратор;
  - б) преобразователь ток/напряжение;
  - в) амплитудный детектор;
  - г) компаратор.
12. Регистры статуса используют для ...
- а) хранения информации о состоянии контролируемых систем;
  - б) задания времени счета;
  - в) хранения промежуточных результатов расчётов;
  - г) организации временных задержек;
  - д) связи с «внешним миром».
13. Диагностические тесты цифровых узлов биотехнических систем служат для обнаружения ошибок и ....
- а) организации прерываний;
  - б) локализации неисправностей;
  - в) управления индикатором ошибок;
  - г) для запуска дополнительных тестовых программ;
  - д) остановки вычислений.

14. Допустимое значение тока утечки на землю для токов с частотой до 1 кГц включительно для прибора со степенью защиты В составляет...

- а) 0,1 мА;
- б) 0,5 мА;
- в) 1,0 мА;
- г) 5,0 мА;
- д) 10,0 мА.

15. Испытательное напряжение для изоляции медицинских приборов типа СФ должно быть не меньше В.

(вставьте пропущенное число)

*Рубежный тест 4 «Системы автоматизированного проектирования для медицинских и экологических приложений»*

1. Системное единство САПР обозначает обеспечение целостности системы в процессе её создания, функционирования и \_\_\_\_\_.  
(допишите предложение)

2. По назначению подсистемы САПР разделяются на два вида обслуживающие и \_\_\_\_\_.  
(допишите предложение)

3. Математическое обеспечение САПР содержит описание математических методов, алгоритмы и \_\_\_\_\_.

4. К специальному (прикладному) обеспечению САПР относится комплекс программ для решения:

- а) конкретных проектных задач
- б) задач управления;
- в) автоматизации программирования;
- г) задач трансляции;
- д) задач координации работ различных устройств.

5. Информационное обеспечение САПР представляет собой совокупность массивов информации и...

- а) моделирующих программ;
- б) баз знаний;
- в) унифицированных систем документации;
- г) драйверов связи;
- д) алгоритмов управления структурами данных.

6. Процесс проектирования электронных схем в САПР производится в несколько последовательных стадий:

- 1) формулировка концепции системы, технических спецификаций;
- 2) выбор архитектуры, разделение на подсистемы, выбор базовых технологий;
- 3) проектирование аппаратных и программных электронных систем, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_;  
(вставьте пропущенные слова)

4) проектирование неэлектронных подсистем, в том числе механических подсистем, корпусов;

- 5) интеграция, сборка, верификация;
- 6) создание прототипа производства.

7. Основными позициями в разработке типичных электронных систем являются: проектирование печатных плат на основе коммерчески доступной элементной базы; электрически программируемых логических интегральных схем (field programmable gate array

– FPGA) и микроконтроллеров; проектирование заказных (специализированных) интегральных схем (application specific integrated circuit –ASIC); проектирование интегрированных микросхем (mechano-electrical microsystem – MEMS); ....

- а) проектирование блоков питания (Pbp);
- б) проектирование систем гальванической развязки (i Coupler);
- в) проектирование систем на чипе (SoC);
- г) поиск доступной элементной базы;
- д) поиск программных средств отладки.

8. В САПР микросистемы выделяют три взаимосвязанных уровня моделирования и проектирования:

- 1) системный уровень;
- 2) уровень энергетических макромоделей;
- 3) \_\_\_\_\_.
- а) логический уровень;
- б) физический уровень;
- в) уровень взаимодействий;
- г) уровень передачи данных;
- д) уровень макромоделирования.

9. Автоматизацию разработки информационных систем осуществляют на основе

- а) CASE – технологий;
- б) AFE технологий;
- в) MEMS технологий;
- г) технологий i Coupler;
- д) BASIC технологий

10. Структурный подход к анализу и проектированию информационной системы заключается в рассмотрении ее с общих позиций с последующей детализацией и представлением в виде:

- а) графика;
- б) структурной схемы;
- в) функциональной схемы;
- г) иерархической структуры;
- д) диаграммы потока данных

11. Диаграммы потоков данных в методе структурного проектирования информационных систем имеют следующие основные компоненты: внешние сущности; системы/подсистемы; накопители данных; потоки данных; \_\_\_\_\_.

- а) процессы;
- б) группы связей;
- в) драйверы;
- г) внутренние сущности;
- д) таблицы связей

12. Функциональная модель информационной системы состоит из набора диаграмм; фрагментов текста и \_\_\_\_\_.

- а) функциональных связей;
- б) глоссария;
- в) таблицы связей;
- г) графа связей;
- д) транслятора

13. Хирургическая система Da Vinci имеет

- а) три степени свободы;

- б) четыре степени свободы;
- в) пять степеней свободы;
- г) шесть степеней свободы;
- д) семь степеней свободы

14. Статистические методы прогнозирования показателей технического уровня, кроме «прочих» мало используемых методов, используют регрессионные модели, факторный анализ и метод \_\_\_\_\_ .  
(допишите название метода)

15. Использование факторного анализа при прогнозировании технического уровня изделий позволяет:

- а) исследовать корреляционные зависимости между факторами;
- б) исследовать структуру объектов с определением наиболее значимых переменных;
- в) формировать кластеры будущего качества;
- г) строить аналитические модели изменения параметров во времени;
- д) строить регрессионные модели.

*Рубежный тест 5 «Проектирование цифровых узлов биотехнических систем»*

1. Для обмена информацией с микропроцессором по инициативе внешнего устройства используется управляющий сигнал...

- а) IOR<sub>i</sub>;
- б) IOW;
- в) IRQ;
- г) ALE;
- д) ПДП.

2. Сигнал IOW вырабатывается управляющей шиной, микропроцессором (МП), когда

- а) МП должен принять информацию с внешних устройств;
- б) МП должен передать информацию внешним устройствам;
- в) внешнее устройство запрашивает прерывание;
- г) внешнее устройство просит приостановить обмен;
- д) МП сообщает внешнему устройству о предоставлении режима прерывания.

3. Когда микропроцессор должен принять информацию с внешних устройств он на своей управляющей шине вставляет сигнал:

- а) IRQ;
- б) DAC;
- в) IOR;
- г) ALE;
- д) RST

4. Интерфейс SDIO используется для ...

- а) управления жидкокристаллическими индикаторами;
- б) обмена данными с аналоговыми интерфейсами;
- в) подключения АЦП;
- г) подключения ЦАП;
- д) подключения твердотельных карт памяти

5. интерфейс SPI это ...

- а) параллельный интерфейс;
- б) двухпроводный последовательный интерфейс;
- в) семипроводный последовательный интерфейс;
- г) четырехпроводный последовательный интерфейс;

д) пятипроводный последовательный интерфейс для работы в удаленном доступе.

6. Частота дискретизации сигналов  $f_d$  выбирается по самой скоростной информативной составляющей исследуемого сигнала  $f_a$  исходя из соотношения...

а)  $f_d > 0,5f_a$ ;

б)  $f_d = f_a$ ;

в)  $f_d > 2f_a$ ;

г)  $f_d < 2f_a$ ;

д)  $f_d = 2f_a$ ;

7. Цифровой фильтр с конечной импульсной характеристикой (КИХ) работающий по методу скользящего среднего реализует функцию вида:

а) 
$$Y(n) = \sum_{i=1}^n x_i ;$$

б) 
$$Y(n) = \frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} x_i ;$$

в) 
$$Y(n) = \frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} x(n-k) ;$$

г) 
$$Y(n) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [y(n-1) \cdot x(n+1)] ;$$

д) 
$$Y(n) = \sum (x_i - y_i)$$

8. К DSP процессорам предъявляют следующий набор основных требований: быстрое умножение с накоплением; высокая точность представления данных в аккумуляторе; одновременная выборка двух операндов; реализация циклов с автоматической проверкой условий; \_\_\_\_\_.

а) наличие циклических буферов;

б) наличие скоростного процессора с фиксированной точкой;

в) наличие аппаратной поддержки вычисления экспоненты;

г) одновременное выполнение тригонометрических операций

9. В интерфейсе типа SPI выбор ведомого устройства осуществляется сигналом

а)  $\overline{\text{IRQ}}$ ;

б)  $\overline{\text{SS}}$  ;

в) MOSI;

г) MISO;

д)  $\overline{\text{IOR}}$

10. Шину типа PCI применяют:

а) как усовершенствованную шину ISA;

б) вместо шины ISA;

в) для обмена со стандартным периферийным оборудованием по последовательному каналу;

г) как шину расширения возможностей ISA с сохранением её скоростных свойств;

д) как процессорно-независимую скоростную шину обмена с внешними устройствами.

11. При обмене данными через порт типа RS-232C готовность ПЭВМ к обмену сопровождается сигналом:

а) TXD;

- б) RXD;
- в) RTS;
- г) CTS;
- д) DSR.

12. При работе с интерфейсом типа RS-232C передатчик реализует следующие уровни напряжения:

- | НИЗКИЙ УРОВЕНЬ       | ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ      |
|----------------------|----------------------|
| а) $0B \div +2,5B$ ; | а) $+4B \div +5B$ ;  |
| б) $-5B \div -10B$ ; | б) $0B \div +5B$ ;   |
| в) $-5B \div -15B$ ; | в) $+5B \div +15B$ ; |
| г) $-5B + 0B$ ;      | г) $+5B + +15B$ ;    |
| д) $-5B \div -15B$   | д) $0B \div +2,5B$   |

13. В терминологии протоколов обмена по шине USB главное управляющее устройство называют:

- а) хостом;
- б) хабом;
- в) корневым хабом;
- г) контроллером;
- д) микроконтроллером.

14. При работе с шиной USB скорость обмена определяется:

- а) передачей специального управляющего кода;
- б) набором соответствующего кода микропереключателями;
- в) подключением к порту хоста или хаба дополнительных сопротивлений;
- г) подключением к обеим линиям данных порта USB-устройства дополнительных сопротивлений;
- д) подключением сопротивления только к одному из входов USB-устройства дополнительного сопротивления.

15. В радиointерфейсе типа Bluetooth несущая частота ...

- а) фиксирована на частоте 10МГц;
- б) фиксирована на частоте 1ГГц;
- в) плавно качается на частоте в диапазоне 1,...,2ГГц;
- г) меняется скачкообразно по случайному закону в диапазоне 2,402,...2,480ГГц;
- д) меняется скачкообразно по гармоническому закону в диапазоне 2,5,...,5,0ГГц

*Рубежный тест 6 «Проектирование аппаратуры для электрофизиологических исследований»*

1. Обобщенная схема усилительного канала для электрофизиологических сигналов содержит измерительные электроды подключенные через схему защиты от перегрузок и электродные усилители к блоку входных цепей, обеспечивающему требуемую коммутацию отведенных биосигналов и соединение с калибратором. Выход блока входных цепей подключается через схему защиты от перегрузок к предварительному усилителю биопотенциалов, выход которого через фильтр высокой частоты, режекторный фильтр, фильтр низких частот, схему успокоения и промежуточный усилитель подключается к окончательному усилителю. Дополнительно выход промежуточного усилителя через схему определения перегрузок подключается к схеме успокоения. При необходимости в схеме используют дополнительные индифферентный электрод и электрод обратной связи, подключаемый к выходу предварительного усилителя биопотенциалов через ...

- а) полосовой фильтр;
- б) адаптивный фильтр;
- в) аналоговый интерфейс;
- г) систему активной обработки связи;
- д) систему подавления синфазной помехи.

2. При проектировании усилителя электрокардиосигналов следует учитывать, что амплитуда полезного сигнала лежит в диапазоне

- а) 1 – 5 мV;
- б) 0,03 - 5 мV;
- в) 5 - 10 мV;
- г) 0,05 – 20 мV;
- д) 0,1 – 10 мV

3. При проектировании усилителя электроэнцефалограмм следует учитывать, что уровень основных полезных сигналов лежит в интервале

- а) 1-20 мкВ;
- б) 20-50 мкВ;
- в) 5-100 мкВ;
- г) 5-300 мкВ;
- д) 10-150 мкВ.

4. Амплитуда сигналов электромиограммы при использовании внутримышечных электродов лежит в диапазоне ...

- а) 0,1-10 мВ;
- б) 5-50 мВ;
- в) 0,3-1,5 мВ;
- г) 1,5-15 мВ;
- д) 0,3-100 мВ.

5. Базовое сопротивление реоэнцефалограммы лежит в интервале

- а) 100-500 Ом;
- б) 10- 1000 Ом;
- в) 1 - 100 кОм,
- г) 100-500 кОм;
- д) 500- 1000 кОм.

6. При экранировании входных цепей усилительного канала экран и нулевой провод сигнала должны быть заземлены ....

- а) в одной точке шасси прибора;
- б) отдельно экран на шасси прибора, а нулевой провод у источника питания;
- в) у источника питания в одной точке,
- г) отдельно экран к корпусу прибора на его входе в прибор, а нулевой провод у источника питания;
- д) в одной точке у «земляной» клеммы корпуса прибора.

7. Заземление по которому течет ток нагрузки измерительного прибора должно:

- а) объединяться с нулевым проводом сигнала;
- б) осуществляться отдельным проводом;
- в) объединяться с нулевым проводом и подключаться к шасси;
- г) объединяться с нулевым проводом и подключаться к заземляющей клемме;
- д) подключаться к экрану входных цепей.

8. Какой из перечисленных узлов не принадлежит схеме контроля качества прикрепления электродов:

- а) генератор тока;
- б) генератор напряжения;
- в) фильтр низкой частоты;
- г) полосовой фильтр;
- д) компаратор.

9. Пороговое значение тока в реографии определяется из соотношения  $i_{II} = K \sqrt{[?]}$

- а) R;
- б) U;
- в)  $i_a$ ;
- г) c;
- д) f

10. При использовании микроконтроллеров с АЦП и ЦАП стабилизация измерительного тока при контроле сопротивлений биобъекта обеспечивается ...

- а) программным путем контролируя ток через дополнительные сопротивления;
- б) дополнительным генератором стабильного тока;
- в) дополнительной мостовой схемой;
- г) аналоговым коммутатором;
- д) программным путем без использования дополнительных элементов

11. В состав базовой структуры  $\Sigma-\Delta$  АЦП входят сумматор, компаратор, одноразрядный ЦАП, делитель частоты, цифровой фильтр с децимацией и....

- а) коммутатор;
- б) регистр общего назначения;
- в) таймер;
- г) компаратор;
- д) пиковый детектор.

12. В схемах электрофизиологических исследований с  $\Sigma-\Delta$  АЦП отпадает необходимость в использовании .....

- а) аналоговых коммутаторов;
- б) входных цепей коммутации;
- в) высококачественных фильтров;
- г) фазочастотных детекторов;
- д) прецизионных генераторов тока.

13. В микросхеме ADAS 1000 для измерения качества прикрепления электродов используется ....

- а) только схема контроля на переменном токе;
- б) две схемы контроля на переменном и постоянном токе;
- в) внешняя схема контроля;
- г) только схема контроля на постоянном токе;
- д) специально коммутируемая схема от канала измерения дыхания

14. При подключении аналоговых интерфейсов к измерительным электродам ....

- а) требуются дополнительные электродные усилители;
- б) требуется предварительная низкочастотная фильтрация;
- в) не нужны дополнительных электродных компонентов;
- г) требуется аналоговый коммутатор с электродными усилителями;
- д) требуется схема подавления синфазных помех

15. В микросхеме ADAS 1000 в канале дыхания осуществляется измерение ....

- а) температуры выдыхаемого воздуха;
- б) импеданса грудной клетки;
- в) ускорения грудной клетки;
- г) перемещений грудной клетки;
- д) перемещений в районе живота

*Рубежный тест 7 «Проектирование измерительной техники для исследования неэлектрических характеристик биообъектов и окружающей среды»*

1. Специально для разработки многоканальных многофункциональных приборов медицинского назначения используют...

- а) прецизионный микрочип ADuCM350;
- б) микроконтроллеры с RISC архитектурой;
- в) прикладные процессоры серии OMAP
- г) DSP процессоры;
- д) Микрочипы ADAS 1950.

2. Фотоабсорбционные фотометры основаны на использовании формулы

$$\Phi(\lambda) = \Phi_0(\lambda)e^{-\square \xi(\lambda) \cdot e}$$

(впишите нужный параметр)

- а) расхождение лучей  $Z$ ;
- б) концентрация  $C$ ;
- в) скорость света  $v$ ;
- г) частота излучения  $f$ ;
- д) оптическая плотность  $P$ .

3. При проведении фотометрических измерений в проходящем световом потоке на выходе ФЭП формируется сигнал

а) 
$$U = \frac{\lg D}{C} ;$$

б) 
$$U = \frac{kc\nu^2}{\lambda^4} ;$$

в) 
$$U = \lg \left( \frac{1}{\tau_U} \right) ;$$

г) 
$$U = kS\tau\Phi_o ;$$

д) 
$$U = \lg \left( \frac{U_2}{U_1} \right) .$$

4. Инфракрасные излучатели фотометров имеют длину волны (нм) ...

- а)  $610 < \lambda < 760$ ;
- б)  $590 < \lambda < 610$ ;
- в)  $\lambda > 760$ ;
- г)  $400 < \lambda < 450$ ;
- д)  $\lambda < 400$ .

5. В пульсовом оксиметре в качестве источников излучения используют

- а) красный и инфракрасный светодиоды;
- б) ксеноновую лампу;
- в) зеленый и желтый светодиоды;

- г) инфракрасный лазер;  
д) инфракрасный и желтый светодиоды.
6. Для проектирования перспективных пульсоксиметров промышленность выпускает микросхемы
- а) ADuMC350;
  - б) ADAS 1000;
  - в) AFE 4490;
  - г) OMAP 2050;
  - д) STM 32F.
7. В оптической схеме оптического компьютерного томографа используются следующие основные элементы: сверхлюминесцентный светодиод; коллиматорная линза; оптический редуктор; объектив; фотодиод; блок обработки изображений на средствах вычислительной техники; полупрозрачное зеркало; зеркало сканирования и ...
- а) призму;
  - б) референтное зеркало;
  - в) рефракторную решетку
  - г) блок усилителей;
  - д) лазерный излучатель.
8. В неинвазивных измерителях артериального давления тоны Короткова выделяют ...
- а) фильтром низких частот;
  - б) фильтром высоких частот;
  - в) полосовым фильтром;
  - г) режекторным фильтром;
  - д) фильтром Баттерворта.
9. Для создания микрочипов акселерометров применяют технологического
- а) i-Coupler;
  - б) da Vinci;
  - в) analog chip;
  - г) i MEMS;
  - д) Bluetooth.
10. Для проектирования перспективных тепловизоров используются
- а) лазерные излучатели;
  - б) приборы с зарядовой связью;
  - в) фокальные матрицы;
  - г) оптоволоконные матрицы;
  - д)  $\gamma$ -камеры.
11. Для подключения активных датчиков к прецизионному многоканальному микрочипу ADuMC350 используются следующие встроенные интерфейсы: UART, SPI1, SPI0, I<sup>2</sup>C, I<sup>2</sup>S и \_\_\_\_\_.
- (допишите интерфейс)
12. Для проектирования портативных физико-химических анализаторов выпускают аналоговые интерфейсы типа ...
- а) LMP901xx;
  - б) ADAS 1986x;
  - в) OMAP 350x;
  - г) da Vinci;
  - д) ADuMC350.
13. Для исследования динамики процессов в ультразвуковых сканерах используют

- а) А-режим;
- б) В-режим;
- в) С-режим;
- г) дуплексный режим;
- д) М-режим.

14. В ультразвуковых сканерах использующих режим Доплера, частота отражений

$$\nu = \nu_0 \left( \frac{D}{\lambda} + 2 \cdot \sigma \cdot c^{-1} \cos \alpha \right)$$

волны определяется по формуле

- а) D – оптическая плотность среды;
- б) 3,14;
- в)  $\lambda$  - длина волны;
- г) 1,0;
- д) 9,873.

15. Для проектирования перспективных ультразвуковых сканеров разработаны приемники ультразвуковых сигналов типа

- а) ADAS 1920;
- б) AD 9278;
- в) LMP920x;
- г) MAX 358x;
- д) ADuMC350.

*Рубежный тест 8 «Проектирование технических систем воздействия на биообъект»*

1. Под физиотерапией понимают область клинической медицины изучающую свойства физических факторов и разрабатывающую методы их применения для лечения и профилактики болезней, а так же для

- а) выбора оптимальных схем лечения;
- б) интеллектуальной поддержки ведения пациента;
- в) медицинской реабилитации;
- г) слежение за параметрами окружающей среды;
- д) проведения мероприятий по безопасности врачей и пациентов.

2. В простейшем аппарате для терапии модулируемыми токами низкой и средней частоты содержатся следующие основные узлы и блоки: генератор высокой частоты, модулятор, электроды, усилитель мощности и

- а) полосовой фильтр;
- б) фазовый детектор;
- в) амплитудный детектор;
- г) генератор низкой частоты;
- д) формирователь временных ворот.

3. Для возбуждения миелинизированного нервного волокна электронейростимуляторами величину порогов тока определяют из выражения:

$$I_0^{nop} = I_p \left[ 1 - \exp \left( \frac{t_n}{\tau_B} \right) \right]^{-1}$$

- а)  $\tau_m$  – постоянная времени релаксации ткани;
- б)  $t_n$  – длительность импульса воздействия;
- в)  $U_a$  – амплитуда воздействия;
- г)  $\omega_n$  – частота импульса воздействия;
- д)  $G_m$  – проводимость ткани в районе нервного волокна.

4. При проектировании аппаратуры для электронейро - стимуляции имплантируемыми электродами процесс разрушения электродов предотвращается тем, что:

- а) используют сигнал и изменяющейся частотой и амплитудой;
- б) используют однополярные модулированные импульсы;
- в) используют двухполярные импульсы;
- г) используют импульсы тока подпороговой величины;
- д) используют стеклянные микроэлектроды.

5. При проектировании аппаратуры работающей в УВЧ диапазоне при расчете величины теплового воздействия на биообъект потери энергии в единице объема диэлектрика

находящегося в поле с напряженностью  $E$ , могут быть определены по формуле:  $P = \boxed{?} \varepsilon \varepsilon_0 \operatorname{tg} \delta E^2$

- а)  $\tau_n$  – длительность воздействия;
- б)  $I_B$  – ток воздействия;
- в)  $U_B$  – напряжение воздействия;
- г)  $\omega$  – круговая частота;
- д)  $R_6$  – сопротивление биоткани.

6. В аппаратах для импульсной УВЧ-терапии мощность сигнала составляет около:

- а) 10 Вт;
- б) 100 Вт;
- в) 1000 Вт;
- г) 15000 Вт;
- д) 50000 Вт.

7. Аппараты микроволновой терапии работают на частоте ...

- а) 460 МГц;
- б) 640 МГц;
- в) 1024 МГц;
- г) 1540 МГц;
- д) 2375 МГц.

8. Количество тепла выделяемое в биообъекте при его взаимодействии с высокочастотным магнитным полем может быть определено в соответствии с выражением

$q \approx f^2 [ \ ] \text{H}^2$  (допишите формулу).

- а)  $G$  – электропроводность биоткани;
- б)  $R$  – сопротивление биоткани;
- в)  $I_B$  – ток воздействия;
- г)  $P$  – мощность воздействия;
- д)  $Z$  – импеданс биоткани.

9. В магнитотерапевтических приборах отечественного производства реализуются следующие параметры магнитного поля:

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| частота           | магнитная индукция |
| а) 100-200 Гц     | 0,5-1 мТл          |
| б) 0,01 - 1000 Гц | 5-10 Тл            |
| в) 0,01 - 1000 Гц | 1÷4000 мТл         |
| г) 100-200 Гц     | 5÷10 Тл            |
| д) 2-3 кГц        | 1÷4000 мТл.        |

10. Вынужденное излучение в лазерных приборах позволяет получать \_\_\_\_\_, монохроматическое излучение (вставьте пропущенное слово характеризующее источник лазерного излучателя).

- а) рассеянное;
- б) некогерентное;
- в) когерентное;

- г) высокостабильное;
- д) инфракрасное.

11. Оптический резонатор лазерного излучателя характеризуется двумя обобщенными параметрами

$$q_1 = 1 - \frac{[\quad]}{r_1}; q_2 = 1 - \frac{[\quad]}{r_2} \quad (\text{допишите формулы}).$$

- а) L – расстояние между зеркалами;
- б) R – радиус оптоволокна;
- в) D – диаметр кривизны отражающих поверхностей;
- г) E – мощность излучения;
- д)  $\gamma$  - частота излучения.

12. Частоту воздействия лазерным лучом на биообъект рекомендуют выбирать с использованием выражения

$$f = \frac{D_{\text{ногл}} \cdot [\quad]}{P_{\text{ИМР}} \cdot \tau \cdot t \left[ 1 - (P(\lambda + \xi)) \right]}$$

- а)  $T_v$  – время воздействия;
- б) S – площадь облучаемого участка биоткани;
- в) C – коэффициент теплового поглощения;
- г) E – энергия облучения;
- д) P – мощность облучения.

13. Частота и интенсивность ультразвукового воздействия в ультразвуковых терапевтических аппаратах лежат в диапазоне ....

- а) 10-20 МГц; 3-5 Вт/см<sup>2</sup>;
- б) 0,1-10 МГц; 5-10 Вт/см<sup>2</sup>;
- в) 10-50 МГц; 0,1-5 Вт/см<sup>2</sup>;
- г) 0,1-10 МГц; 0,1-3 Вт/см<sup>2</sup>;
- д) 10-15 МГц; 3-5 Вт/см<sup>2</sup>.

14. Патологическое состояние наступает, если при поддержании водно-электрического баланса, начинают выполняться условия

$$0 \leq \frac{dC_i}{dt} \leq W_{i_{\min}};$$

$$0 \leq [\quad] \leq U_{\min} \cdot \frac{dV}{dt}$$

- а)  $\frac{dV}{dt}$  - скорость выведения из организма избытка жидкости;

- б)  $\frac{dB_i}{dt}$  - скорость изменения концентрации вещества типа  $B_i$ ;

- в)  $\frac{dW}{dt}$  - скорость изменения кровотока;

- г)  $\frac{d\omega}{dt}$  - скорость вращения электромотора аппарата транспортировки жидкости;

- д)  $\frac{dG}{dt}$  - скорость введения в организм корректирующей жидкости.

15. Процесс дозированного введения в кровь лекарственных средств или ФЖ называется ...

- а) перфузией;
- б) инфузией;
- в) санацией;
- г) гемодиализом;
- д) нормализацией.

***Критерии оценивания:***

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено - 1 балл, не выполнено - 0 баллов.

Применяется следующая шкала перевода баллов в оценку по 5-балльной шкале:

- 15 баллов – соответствуют оценке «отлично»; (4 балла БРС)
- 11-14 баллов – оценке «хорошо»; (3 балла БРС)
- 7-10 баллов – оценке «удовлетворительно»; (2 балла БРС)
- 6 баллов и менее – оценке «неудовлетворительно». (1 балл БРС)

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 1 семестр

#### 2.1. БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1 Вопросы в закрытой форме.

1.1. В едином классификаторе медицинских услуг порядковый номер врачебной специальности занимает:

- а) первые два знака
- б) с третьего по пятый знак
- в) со второго по четвертый знак
- г) седьмой и восьмой знак
- д) последние два знака

1.2 При проведении процедуры гальванизации под положительным электродом образуется:

- а) натрий;
- б) водород;
- в) соляная кислота
- г) серная кислота;
- д) калий.

1.3 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.

1.4. 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.

1.5. 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.

1.6. В едином классификаторе медицинских услуг порядковый номер врачебной специальности занимает:

- а) первые два знака
- б) с третьего по пятый знак
- в) со второго по четвертый знак

- г) седьмой и восьмой знак
- д) последние два знака

1.7. Время анализа катастрофических аритмий в кардиомониторах составляет:

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

1.8. В электроэнцефалографе типа НВ40У кроме ПЭВМ используется:

- а) три микроконтроллера, контроллер RS232 и дополнительное ОЗУ
- б) дополнительное ОЗУ, два микроконтроллера, контроллер USB
- в) два микроконтроллера и одна микросхема цифровой обработки сигнала
- г) один микроконтроллер, дополнительные ОЗУ и ПЗУ, контроллер USB
- д) микропроцессор, два микроконтроллера, блок сопряжения с биообъектом,

контроллер RS432

1.9. В неинвазивных измерителях давления для взрослых пациентов давление в манжете при нормальном применении не должно превышать:

- а) 250 мм рт. ст.
- б) 300 мм рт. ст.
- в) 400 мм рт. ст.
- г) 500 мм рт. ст.
- д) 600 мм рт. ст.

1.10. Амплипульстерапия - терапия с воздействием:

- а) импульсными токами полусинусоидальной формы с задним фронтом, затянутым по экспоненте, следующими с частотой 50 - 100 Гц
- б) импульсным током синусоидальной формы частотой 5кГц, модулированной по амплитуде низкой частотой в пределах 10...150 Гц
- в) переменными синусоидальными токами с частотой 3...5 кГц, при этом частота одного тока постоянна, а частота другого отличается от частоты первого в пределах от 1 до 200 Гц
- г) синусоидальным переменным током, беспорядочно меняющимся по амплитуде и частоте в пределах 0,1...3 кГц
- д) импульсными модулированными и немодулированными токами (включая прерывистый гальванический ток) с целью возбуждения или усиления деятельности определённых органов и систем

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 электроэнцефалографа 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

1.14. 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 прикреплении 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. Трансцеребральная импульсная терапия - это терапия, реализующая воздействие:

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

1.31. Совокупность приборов, аппаратов, систем, комплексов и приспособлений к ним, в которых реализуются различные физические и физико-химические методы исследований биообъектов определяются как: :

- а) аналитическое медицинское оборудование
- б) инструментальные средства медико-биологических исследований
- в) технические средства для интроскопических исследований
- г) технические средства исследования медико-биологических показателей
- д) технические средства поддержания жизнедеятельности биообъектов

1.32. 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 экранированием входных кабелей

1.33 . Наиболее информативная часть ЭКГ занимает полосу частот:

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

1.33 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.

1.34. Для защиты от импульса дефибриллятора во входных цепях электрокардиографов ставят:

- а) трансформаторную развязку;
- б) емкостную развязку;
- в) аналоговые коммутаторы;
- г) диодные ограничители;
- д) транзисторные ключи.

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)  $0,1 \dots 0,5$  мВ;
- б)  $0,5 \dots 1$  мВ;
- в)  $0,1 \dots 2$  мВ;
- г)  $0,2 \dots 5$  мВ;
- д)  $3 \dots 5$  мВ.

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

- а)  $50 \dots 100$  мкВ;
- б)  $0,1 \dots 5$  мкВ;
- в)  $5 \dots 50$  мкВ;
- г)  $5 \dots 300$  мкВ;
- д)  $0,01 \dots 1$  мВ.

1.38. В приборах для исследования электрических характеристик кожи в расчете на  $1 \text{ см}^2$  площади электрода выбирают напряжение в диапазоне:

- а)  $5 \dots 10$  В;
- б)  $0,5 \dots 1$  В;
- в)  $0,05 \dots 0,5$  В;
- г)  $1 \dots 5$  В;
- д)  $10 \dots 20$  В.

1.39. Основная часть энергии тонической составляющей сигнала кожно-гальванического рефлекса находится в полосе частот:

- а)  $0 \dots 5$  Гц;
- б)  $1 \dots 3$  Гц;
- в)  $0,05 \dots 25$  Гц;
- г)  $0 \dots 0,05$  Гц;
- д)  $10 \dots 50$  Гц.

1.40 В оптическом пульсооксиметре в качестве источников излучения используют источник:

- а) инфракрасного света;
- б) желтого и инфракрасного света;
- в) красного и инфракрасного света;
- г) синего и красного света;
- д) красного света.

1.41. В капнометрах используется рабочая длина волны:

- а)  $1,5$  мкм;
- б)  $5,7$  мкм;





2.5 Свойство элемента создавать собственное магнитное поле, когда в нем течет электрический ток характеризуют параметром \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

2.6. Свойство элемента накапливать заряды или возбуждать ими электрическое поле характеризуют параметром \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

2.7. Свойство источника электрической энергии возбуждать и поддерживать электрический ток в замкнутой цепи характеризуют его \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

2.8. Элементы цепи, для описания которых, кроме пассивных элементов, необходимо вводить ЭДС называют \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

2.9. Переход, транзистора к которому при нормальном включении приложено прямое напряжение, называют \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

2.10. В биотехнических системах эргатического типа человек-оператор выступает в качестве \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

2.11. Ток коллектора транзистора связан с током базы соотношением  $I_k = \beta I_b$  (вставьте пропущенный символ).

2.12. В схемах дефибрилляторов в качестве элемента накопления энергии используют \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

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

2.14. Для схемы инвертирующего усилителя справедливо соотношение  $U_{\text{вых}} = -U_{\text{вх}} \times \frac{R_2}{R_1}$  (вставьте пропущенный символ).

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

2.16. Диадинамотерапия - это терапия \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

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

2.18. Для схемы неинвертирующего усилителя справедливо соотношение  $U_{\text{вых}} = U_{\text{вх}} \times (1 + R_2/R_1)$  (вставьте пропущенный символ).

2.19. 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).

2.20. Конструкция жидкостного спирометра состоит из: внешнего корпуса, заполненного водой, трубки и \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

2.21. Для схемы дифференциального усилителя справедливо соотношение  $U_{\text{вых}} = (U_1 - U_2) \times (R_0/R_1)$ , при  $R_1/R_2 = R_0/R_1$  (вставьте пропущенный символ).

2.22. При проведении мелких хирургических операций с помощью высокочастотных хирургических приборов необходимо иметь мощность в пределах \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

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

2.24. В медицинской практике метод лечебного воздействия постоянным электрическим полем напряженностью свыше 10 киловольт называют \_\_\_\_\_

2.25. В ультразвуковых скальпелях ультразвуковые колебания возбуждаются \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

2.26. 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).

2.27. Бакалавр по направлению подготовки 30.05.03 готовится к следующим видам профес-сиональной деятельности:

- научно-исследовательской;
- организационно-управленческой;
- монтажно-наладочной;
- \_\_\_\_\_

(допишите предложение)

2.28. Начало медико-технического образования в России \_\_\_\_ год (вставьте год).

2.29. Проблема комплексирования биологическими и технических элементов изучается наукой называемой \_\_\_\_\_ (закончите предложение)

2.30. Для отделения диализата от крови в аппаратах для гемодиализа используют полупроводящую \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

### 3. Задание на установление соответствия:

3.1. Установите соответствие между техническими средствами используемыми в здравоохранении и решаемыми задачами

Технические средства здравоохранения	Решаемые задачи
1. Технические средства замещения утраченных функций	А) Нормализация состояния врачей
2. Технические системы обработки информации	Б) Управление состоянием окружающей среды
3. Технические средства нормализации состояния	В) Замена в функциональном отношении отдельных органов и физиологических систем организма либо на короткое время, либо на продолжительный срок
4. Технические системы управления параметрами среды	Г) Продолжительный контроль функциональных параметров организма
5. Мониторные системы	Д) Анализ данных и формирование программы управления состоянием биообъекта.

3.2. Установите соответствие между типом электрофизиологического сигнала и его амплитудной характеристикой в милливольтгах

Тип электрофизиологического сигнала	Амплитудный диапазон
1. ЭКГ	А) 0,002..0,3
2. ЭЭГ	Б) 0,02..2
3. ЭМГ	В) 0,01..1,0
4. ЭОГ	Г) 1,0,...,100
5. КГР	Д) 0,1,..., 5,0

3.3. Установите соответствие между типом электрофизиологического сигнала и его частотной характеристикой в герцах

Тип электрофизиологического сигнала	Частотный диапазон
1. ЭКГ	А) 0..30
2. ЭЭГ	Б) 1...10000
3. ЭМГ	В) 0,01...800
4. ЭОГ	Г) 0,1...2000
5. КГР	Д) 0,05,...,10,0

3.4 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

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 Укажите соответствие номера разряда классификатора медицинской техники его значению:

- |                 |   |
|-----------------|---|
| 1 первые два    | А) порядковый номер изделия;                      |
| 2 третий        | Б) раздел оборудования;                           |
| 3 четвертый     | В) подраздел оборудования                         |
| 4 пятый         | Г) порядковый номер врачебной специальности       |
| 5 три последних | Д) номер раздела классификатора медицинских услуг |

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) $\alpha$ -ритм | 1) 14...40 Гц  |
| Б) $\gamma$ -ритм | 2) 8...13 Гц   |
| В) $\beta$ -ритм  | 3) 40...100 Гц |

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

- |                   |                |
|-------------------|----------------|
| Ритм ЭЭГ          | Частота        |
| А) $\alpha$ -ритм | 1) 14...40 Гц  |
| Б) $\gamma$ -ритм | 2) 8...13 Гц   |
| В) $\beta$ -ритм  | 3) 40...100 Гц |

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

- |                   |               |
|-------------------|---------------|
| Ритм ЭЭГ          | Частота       |
| А) $\alpha$ -ритм | 1) 14...40 Гц |
| Б) $\delta$ -ритм | 2) 8...13 Гц  |
| В) $\beta$ -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

#### 4. Задание на установление правильной последовательности

4.1. 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

4.2 Расставьте электрофизиологические сигналы по возрастанию их минимальной амплитуды

1. ЭОГ
2. ЭМГ
3. ЭКГ
4. ЭЭГ
5. КГР

4.3 Расставьте электрофизиологические сигналы по возрастанию их верхних граничных частот

1. ЭКГ
2. ЭОГ
3. ЭЭГ
4. ЭМГ
5. КГР

4.4. 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

4.5. 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

4.6. Установите последовательность структурной схемы аналитического прибора с преобразователем типа ФМ-ФМ:

1. БП
2. СИ
3. ИМ ФМ-ФМ

4.7. Установите последовательность структурной схемы аналитического прибора с преобразователем типа ФМ-ЭВ:

1. ЭИ
2. БП
3. ИМ ФМ-ЭВ

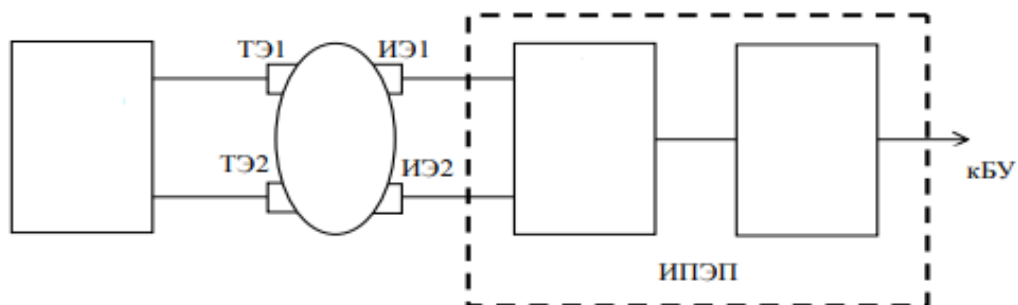
4.8. Установите последовательность стадий при проведении бумажной хроматографии:

1. Разделение
2. Нанесение пробы
3. Идентификация результатов
4. Подготовка пробы.

4.9. Установите последовательность структурной схемы аналитического прибора с преобразователем типа ФМ-ФМ:

1. БП
2. СИ
3. ИМ ФМ-ФМ

4.10 На рисунке структура ИПЭП тетраполярного реографа. Установите правильный порядок пропущенных блоков



1. Дет
2. БВ(ГСС)
3. ФНЧ
4. БО

**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**.

**2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ**

**Компетентностно-ориентированная задача № 1**

Нарисуйте структурную схему доплеровского медицинского прибора на основе ЦОС. В доплеровском приборе принимаемый оператором сигнал определяется формулой

a)  $U = A \sin[v_0 t \pm 2VC^{-1} \cos \lambda]$ ;

b)  $U = tgA[\varpi_0 - \cos \lambda]$ ;

c)  $U = A \sin[\varpi_t - \varpi_0]$ ;

d)  $U = A \cos[\varpi_0 t + \varphi \sin \lambda]$ .

**Компетентностно-ориентированная задача № 2**

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 № 3**

Нарисуйте структурную схему усилителя биопотенциалов электрокардиографа типа EEG 85.

Как в этом электрокардиографе реализован контроль качества прикрепления электродов?

a) программными средствами микроконтроллера;

b) с использованием дополнительного генератора, подключенного к контролируемым электродам;

c) с использованием компараторов, подключенным к измерительным электродам;

d) с использованием устройств выборки хранения.

**Компетентностно-ориентированная задача № 4**

*Нарисуйте структурную схему реографа типа РИ-02.*

*Для выделения активной составляющей реосигнала используют:*

- a) фазочастотный демодулятор;*
- b) устройство выборки хранения;*
- c) амплитудный детектор;*
- d) программу микроконтроллера.*

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

*Нарисуйте структурную схему реоплетизмографа РПГ-02*

*Для выделения плетизмограммы:*

- a) к выходу генератора высокой частоты подключен синхронный детектор;*
- b) к выходу амплитудного детектора подключают УНЧ и ФВЧ;*
- c) к выходу амплитудного детектора подключают выходной повторитель и УПТ;*
- d) к выходу УВЧ подключают дифференцирующий каскад и УПТ.*

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

*Нарисуйте структурную схему автоматического тонометра с микроконтроллерным управлением.*

*Давление в манжете для взрослого пациента не должно превышать*

- a) 900 мм.рт.ст;*
- b) 300 мм.рт.ст;*
- c) 400 мм.рт.ст;*
- d) 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*

- a) 720нм, 630нм;*
- b) 250нм, 415нм;*
- c) 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:**

- a) 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 электрокардиографа на 8 отведений с использованием микросхемы ADAS 1000.**

**Как в этом электрокардиографе организуется отображение электрокардиосигнала?**

**Компетентностно-ориентированная задача № 22**

**Нарисуйте структурную схему дефибриллятора типа ДИ-С-04.**

**В дефибрилляторе этого типа высоковольтное напряжение накапливается за счет использования**

**Компетентностно-ориентированная задача № 23**

**Нарисуйте структурную схему электрокардиографа ЭК1Е03М.**

**Напишите формулы вычисления отведений, реализуемых этим электрокардиографом.**

**Как в электрокардиографе ЭК1Т03М обеспечивается подавление межэлектродного потенциала?**

**Компетентностно-ориентированная задача № 24**

**Нарисуйте структурную схему электрокардиографа ЭК1ТЦ-01.**

**Объясните как реализован детектор сетевых помех:**

**Компетентностно-ориентированная задача № 25**

Как работает микропроцессор PIC16C84?

Нарисуйте схему подключения цифровых выходов.

**Компетентностно-ориентированная задача № 26**

Нарисуйте структурную схему RS-232

Как работает последовательный интерфейс?

**Компетентностно-ориентированная задача № 27**

Нарисуйте структурную схему кардиомонитора со специализированной микросхемой

AFE.

Объясните назначение его основных блоков

**Компетентностно-ориентированная задача № 28**

Нарисуйте структурную схему усилителя биопотенциалов электроэнцефалографа типа EEG-80.

Объясните назначение его основных блоков

**Компетентностно-ориентированная задача № 29**

Нарисуйте структурную схему электроэнцефалографа типа НВ40У.

Объясните назначение его основных блоков

**Компетентностно-ориентированная задача № 30**

Нарисуйте структурную схему аппаратно-программного комплекса типа «МИЦАР-ЭЭГ»

Объясните назначение его основных блоков

## 2 семестр

### 2.1 ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ (КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ)

1. Разработка электрокардиографа на 12 стандартных отведений.
2. Разработка кардиомонитора с функцией холтеровского мониторинга.
3. Разработка портативного анализатора variability сердечного ритма.
4. Разработка прибора для биоимпедансных исследований, включая точки акупунктуры.
5. Разработка реографа с анализом активной и реактивной составляющих.
6. Разработка портативного электроэнцефаллографа.
7. Разработка электрофизиологического полиграфа.
8. Разработка пульсоксиметра.
9. Разработка прибора флуоресцентной диагностики.
10. Разработка оптического капнометра.
11. Разработка портативного физико-химического анализатора.
12. Разработка телемедицинской системы функциональной диагностики.
13. Разработка прибора для терапии токами низкой и средней частоты.
14. Разработка портативного прибора для ультразвуковой терапии.
15. Разработка портативного прибора биоуправляемой магнитотерапии.
16. Разработка портативного прибора для биоуправляемой лазерной терапии.
17. Разработка портативного прибора для контроля состояния окружающей среды на платформе дрона.
18. Разработка портативного прибора за контролем функционального состояния спортсменов.
19. Разработка прибора контроля за состоянием пациентов реабилитируемых с помощью экзоскелетов.

20. Разработка элементов систем поддержки принятия решений врачей специалистов, психологов и экологов.
21. Разработка приборов контроля за психологическим состоянием обследуемых.
22. Разработка аппарата искусственного очищения физиологической жидкости и введения лекарственных средств
23. Разработка аппаратуры для гемодиализа
24. Разработка прибора контроля за физиологическими жидкостями в процессе их очищения
25. Разработка прибора для низкочастотной магнитной терапии
26. Разработка магнитотерапевтического комплекса с воздействием сложного вращающегося поля
27. Разработка сканирующего лазерного прибора
28. Разработка биоуправляемого лазерного терапевтического аппарата
29. Разработка лазерного терапевтического аппарата с автоматическим выбором времени воздействия на полупроводниковом излучателе
30. Разработка протеза с обратной связью
31. Разработка аппарата для рентгеновского исследования.
32. Разработка цифрового реоплетизмографа
33. Разработка цифрового балистокардиографа
34. Разработка оптического компьютерного томографа на основе волоконно-оптического интерфейметра
35. Разработка многоканального цифрового полиграфа

**Шкала оценивания курсовых работ (или курсовых проектов):** 100-балльная.

**Критерии оценивания:**

**100 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если тема курсовой работы раскрыта полно и глубоко, при этом убедительно и аргументированно изложена собственная позиция автора по рассматриваемому вопросу; курсовая работа демонстрирует способность автора к сопоставлению, анализу и обобщению; структура курсовой работы четкая и логичная; изучено большое количество актуальных источников, включая дополнительные источники, корректно сделаны ссылки на источники; самостоятельно подобраны убедительные примеры; основные положения доказаны; сделан обоснованный и убедительный вывод; сформулированы мотивированные рекомендации; выполнены требования к оформлению курсовой работы.

**75 баллов** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если тема курсовой работы раскрыта, сделана попытка самостоятельного осмысления темы; структура курсовой работы логична; изучены основные источники, правильно оформлены ссылки на источники; приведены уместные примеры; основные положения и вывод носят доказательный характер; сделаны рекомендации; имеются незначительные погрешности в содержании и (или) оформлении курсовой работы.

**50 баллов** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если тема курсовой работы раскрыта неполно и (или) в изложении темы имеются недочеты и ошибки; отмечаются отступления от рекомендованной структуры курсовой работы; количество изученных источников менее рекомендуемого, сделаны ссылки на источники; приведены самые общие примеры или недостаточное их количество; вывод сделан, но имеет признаки неполноты и неточности; рекомендации носят формальный характер; имеются недочеты в содержании и (или) оформлении курсовой работы.

**0 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если тема курсовой работы не раскрыта и (или) в изложении темы имеются грубые ошибки;

структура курсовой работы нечеткая или не определяется вообще; количество изученных источников значительно менее рекомендуемого, неправильно сделаны ссылки на источники или они отсутствуют; не приведены примеры или приведены неверные примеры; отсутствует вывод или автор испытывает затруднения с выводами; не соблюдаются требования к оформлению курсовой работы.

## **2.2. БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ**

1.1. 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.

1.2. 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.

1.3. Какую задачу в аппаратах искусственного кровообращения решает оксигенатор?

- а) убирает пузырьки воздуха;
- б) выравнивает давление;
- в) насыщает кровь кислородом;
- г) предохраняет кровь от свертывания;
- д) предохраняет кровь от механических повреждений.

1.4. Если аппарат для ИВЛ используют как «Искусственное легкое», то он должен работать:

- а) по открытому циклу;
- б) по замкнутому циклу;
- в) при использовании перфузантов;
- г) за счет энергии дыхательного цикла пациента;
- д) при использовании методов гемодиализа.

1.5. В аппаратах типа «Искусственная почка» насос по воздуху используют для:

- а) создания необходимого давления в диализаторе;
- б) регулирования уровня крови в ловушке воздуха венозной магистрали;
- в) подачи гепарина в артериальную магистраль;
- г) подачи крови в ловушку воздуха артериальной магистрали;
- д) продувки магистралей.

1.6. В аппаратах для гемодиализа венозный клапан используют для:

- а) удаления воздуха из ловушки воздуха венозной магистрали;
- б) подключения инфузионного насоса к венозной магистрали;
- в) управления потоками крови при одноигольной перфузии;
- г) подключения измерителя давления к ловушке воздуха венозной магистрали;
- д) организации слива отходов из диализатора.

1.7. В имплантируемых кардиостимуляторах используют прямоугольные импульсы напряжением:

- а) 0,1...0,5 В;
- б) 0,5...1 В;
- в) 1...1,5 В;
- г) 1,5...3 В

д) 3...5 В.

1.8. В Р-управляемых электрокардиостимуляторах импульс на выходе стимулятора отстаёт от Р-волны на:

- а) 10 мс;
- б) 50 мс;
- в) 80 мс;
- г) 120 мс;
- д) 180 мс.

1.9. В монополярной схеме кардиостимулятора, реализующего Р-синхронный закон стимуляции (тип VАТ), сигнал с предсердия снимается с задержкой около:

- а) 60 мс;
- б) 120 мс;
- в) 180 мс;
- г) 240 мс;
- д) 300 мс.

1.10. В механических вибромассажерах используют массирующие воздействия частотой:

- а) 0,5...5 Гц;
- б) 5...10 Гц;
- в) 10...30 Гц;
- г) 20...60 Гц;
- д) 40...100 Гц;
- е) 110...200 Гц

1.11 В биоуправляемых протезах конечностей замкнутого типа в качестве основных датчиков, формирующих обратную связь, используют датчики скорости, датчики усилий и датчики \_\_\_\_\_ (допишите тип датчика).

1.12. В интроскопии объект наблюдается:

- а) в оптически прозрачных средах;
- б) только в отражённых лучах по типу радиолокации;
- в) только в диапазоне радиоволн;
- г) в оптически непрозрачных средах;
- д) только с использованием проникающих жёстких излучений.

1.13. В УЗ-сканерах используют принципы регистрации:

- а) излучения, проходящего через исследуемый объект;
- б) рассеянного излучения;
- в) собственного излучения биообъектов;
- г) излучения от специально вводимых в биообъект препаратов;
- д) отражённого излучения.

1.14. Для снижения уровня шумов в тепловизорах приёмник:

- а) термостатируют;
- б) охлаждают;
- в) помещают в экран;
- г) включают в мостовую схему;
- д) нагревают.

1.15. В детекторах рентгеновского излучения с запоминающим люминофором считывание производится:

- а) электронным сканирующим лучом;
- б) с помощью электронного коммутатора, подключённого к ячейкам люминофора;
- в) лазерным лучом;
- г) фотосчитывающим устройством;
- д) с использованием газоразрядного преобразователя.

1.16. 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.

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

- а) перемещается относительно вращающегося излучателя и детектора в старт-стопном режиме по 2 сантиметра через каждый полный поворот;
- б) неподвижен, а сканирование осуществляется перемещением излучателя и детектора;
- в) перемещается в горизонтальной плоскости, а сканирование осуществляется по выбранному сектору на угол меньше  $180^\circ$ ;
- г) непрерывно перемещается относительно вращающихся излучателя и детектора;
- д) непрерывно перемещается относительно неподвижного кругового анода, а сканирование осуществляется лучом, управляемым с помощью отклоняющих катушек

1.18 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;
- д) формирования спин-эховой последовательности считывающих импульсов с ларморовой частотой.

1.19. Радиопередатчики в ЯМР-томографах работают на частотах:

- а) 1...3 МГц;
- б) 4...90 МГц;
- в) 100...300 МГц;
- г) 500...1000 МГц;
- д) 1...5 ГГц;
- е) 5...10 ГГц.

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

- а) коллиматоры из пластика;
- б) оптически прозрачные фокусирующие линзы;
- в) монохроматоры;
- г) электронные фокусирующие системы;
- д) коллиматоры из свинца.

1.21. 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.

1.22. 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.

1.23. Микросхемы типа АРЕ разработаны как средства для ....

- а) выполнения задач преобразования сигналов в частотной области;
- б) сопряжения цифровых систем в локальные и глобальные сети;
- в) сопряжения датчиков (сенсоров) с системами цифровой обработки данных;
- г) скоростного выполнения операций над большими объемами данных;
- д) решения дифференциальных уравнений в частных производных, применяемых при описании биообъектов.

1.24. Первый класс защиты от поражения электрическим током и имеет

- а) имеет основную и дополнительную изоляцию
- б) питание от внешнего источника переменного тока напряжением не более 50 вольт;
- в) питание от автономного низковольтного источника;
- г) изолированную рабочую часть, подключаемую к человеку;
- л) основную изоляцию и заземляющий контакт.

1.25. 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.

1.262. 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.

1.27. Для защиты от импульса дефибриллятора во входных цепях электрокардиографов ставят:

- а) трансформаторную развязку;
- б) емкостную развязку;
- в) аналоговые коммутаторы;
- г) диодные ограничители;
- д) транзисторные ключи.

1.28. 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.

1.29. 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;
- г) 0,2...5 мВ;
- д) 3...5 мВ.

- в) 0,1...2 мВ;
- 1.30. Время анализа катастрофических аритмий в кардиомониторах составляет:
- а) 0,2...5 с; г) 0,5...1 мин;  
б) 3...5 с; д) 1...2 мин.  
в) 5...10 с;
- 1.31. При выборе входного усилителя электроэнцефалографов следует учитывать, что амплитуда входного сигнала колеблется в основном в пределах:
- а) 50...100 мкВ; г) 5...300 мкВ;  
б) 0,1...5 мкВ; д) 0,01...1 мВ.  
в) 5...50 мкВ;
- 1.32. В приборах для исследования электрических характеристик кожи в расчете на 1 см<sup>2</sup> площади электрода выбирают напряжение в диапазоне:
- а) 5...10 В; г) 1...5 В;  
б) 0,5...1 В; д) 10...20 В.  
в) 0,05...0,5 В;
- 1.33. В капнометрах используется рабочая длина волны:
- а) 1,5 мкм; г) 5,7 мкм;  
б) 2,7 мкм; д) 6,1 мкм.  
в) 4,3 мкм;
- 1.34. Для проведения балистокардиографии и сейсмокардиографии в качестве датчика используют:
- а) электроды; г) акселерометр;  
б) фотоприемник; д) терморезистор.  
в) оптоволоконный датчик;
- 1.34.. 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;  
д) интенсивность пассивного наполнения желудочков кровью.
- 1.35. 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.
- 1.35. 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.

1.36. При проведении процедуры гальванизации под положительным электродом образуется:

- а) натрий; г) серная кислота;
- б) водород; д) калий.
- в) соляная кислота;

1.37. 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.

1.38. 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.

1.39. Для дециметровой терапии в отечественной медицине выделена частота:

- а) 280 мГц; г) 780 мГц;
- б) 460 мГц; д) 2375 мГц.
- в) 690 мГц;

1.40. 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.

1.41.. 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.

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

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

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

1.44. 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 поле;
- д) ультразвуковой излучатель.

1.45. 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.

1.46. 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.

1.47. Аналитические ошибки - 2 типа :

- а) случайный и систематический
- Б) случайный и общий
- В) систематический и общий

1.48. Какие наиболее частые ошибки в лабораторных тестах?:

- а) предварительные аналитические ошибки
- Б) аналитические ошибки
- В) пост-аналитические ошибки

1.49. Факторами, влияющими на контрольные диапазоны, являются:

- а) Возраст, пол.
- Б) Физическая активность, диета
- В) Беременность
- г) Все вышеперечисленное

1.50. При наличии систематической ошибки лабораторный результат равен:

- а) Точный и неточный
- Б) Точный и безошибочный
- В) Неточный и неаккуратный

1.51. Какие клетки присутствуют в нормальном образце крови?

- а) Эритроциты, PLT, нейтрофилы, бласты и моноциты
- Б) RBC, PLT, WBC
- В) Эритроциты, PLT, мегакарициты, промиелоциты, реактивные лимфоциты
- г) RBC, NRBC, бласты, моноциты и WBC

1.52. Какой из перечисленных ниже признаков характерен для Т-лимфоцитов?

- а) Участвует в гуморальном иммунитете
- б) Приобретают иммунокомпетентность в костном мозге
- в) Выделяют антитела против антигенов
- г) 4 распознаются четыре типа клеток +

1.53. Какой из перечисленных ниже ферментов необходим для свертывания крови?

- а) Пептидаза
- б) Амилаза
- в) Тромбокиназа
- г) ипаза

1.54. Оптический передатчик передает мощность 10 Вт, вычислите его эквивалентную мощность в дБм.

- а) дБм
- Б) 40 дБм
- В) 30 дБм

Г) 40 дБм

1.55. Метод реографии основан:

- а) колебания мощности тока в тканях
- б) колебания напряжения в тканях
- в) колебания электрического сопротивления в тканях

2 Вопросы в открытой форме.

2.1 К первичным процессам взаимодействия рентгеновского фотона с веществом относят: когерентное рассеяние, некогерентное рассеяние и \_\_\_\_\_ (допишите предложение)

2.2 Для отделения диализата от крови в аппаратах для гемодиализа используют полупроводящую \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

2.3. Для определения воздушных включений в венозной магистральной в аппаратах для гемодиализа используют \_\_\_\_\_ детектор воздуха (вставьте название детектора воздуха, указывающее на принцип его работы).

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. Дидинамотерапия - 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; СО<sub>2</sub>-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. Для перехода от параметров порождающих полей биообъекта к диагностическим техническим средствам используют \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

2.27. Тепловизоры регистрируют температуру на глубине \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

2.28. Наиболее информативная часть ЭКГ занимает полосу частот \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

2.29. В микросхеме ADAS1000 для измерения качества прикрепления электродов используется \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

2.30. Для защиты от импульса дефибриллятора во входных цепях электрокардиографов ставят \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

### 3. Задание на установление соответствия:

3.1. 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

3.2. 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

3.3 Установите соответствие между методами хроматографии и сканирующими системами:

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

3.4 Установите соответствие между методами измерения мутности среды и приборами:

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

3.5 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

3.60 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        |

3.7. 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

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

Ритм ЭЭГ	Частота
А) $\alpha$ -ритм	1) 14...40 Гц
Б) $\gamma$ -ритм	2) 8...13 Гц
В) $\beta$ -ритм	3) 40...100 Гц

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

Ритм ЭЭГ	Частота
----------	---------

- |                   |               |
|-------------------|---------------|
| А) $\alpha$ -ритм | 1) 14...40 Гц |
| Б) $\delta$ -ритм | 2) 8...13 Гц  |
| В) $\beta$ -ритм  | 3) 0,5...3 Гц |

3.10. 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    |

3.11. 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 |

3.12. Установите соответствие расположение электродов для записи ЭЭГ

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

3.13. 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  |

3.14. Установите соответствие между аббревиатурами и полным названием микропроцессорных систем:

- |       |  |
|-------|--|
| 1 CPU | А. счетчик                             |
| 2 СТ  | Б. дешифратор                          |
| 3 DC  | В. центральное процессорное устройство |
| 4 DAC | Г. цифро-аналоговый преобразователь    |

3.15. Установите соответствие между аббревиатурами и полным названием микропроцессорных систем:

- |       |                               |
|-------|-------------------------------|
| 1 SP  | А. микропроцессор             |
| 2 MPU | Б. сигнальный процессор       |
| 3 MCU | В. инструментальный усилитель |
| 4 MX  | Г. мультиплексор              |
| 5 TIA | Д. микроконтроллер            |

#### 4. Задание на установление правильной последовательности

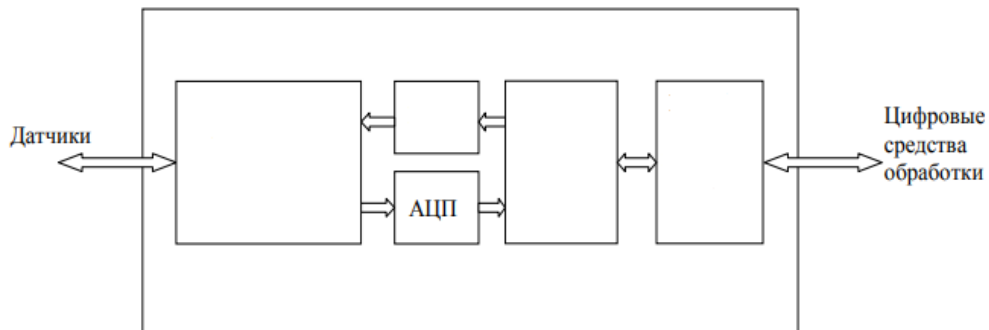
4.1. Назовите правильный порядок расположения функциональных блоков в беспроводном зарядном устройстве от БЗУ к аккумулятору

1. Катушка приемника
2. Катушка передатчика
3. Контроллер передатчика
4. БП передатчика
5. Усилитель мощности
6. Стабилизатор
7. Выпрямитель
8. Аккумулятор

4.2. Установите последовательность структурной схемы аналитического прибора с преобразователем типа ФМ-ФМ:

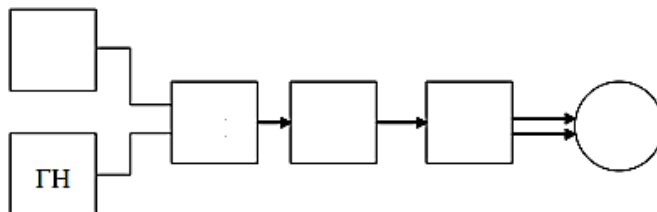
1. БП
2. СИ
3. ИМ ФМ-ФМ

4.3. На рисунке обобщенная структура устройства типа АФЕ. Установите правильный порядок пропущенных блоков



1. Цифровая часть
2. Аналоговая часть
3. ЦАП
4. Периферийная подсистема

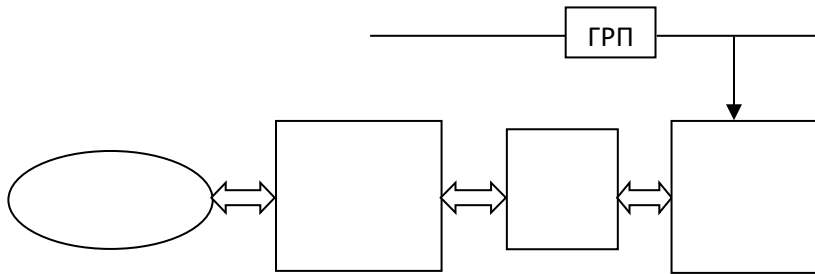
4.4. На рисунке обобщенная структура электротерапевтического прибора. Установите правильный порядок пропущенных блоков



1. М
2. ГВ

3. БО
4. СЗП
5. УМ

4.5. На рисунке схема двойной развязки по питанию и сигналу. Установите правильный порядок пропущенных блоков



1. Биообъект
2. ГРС
3. Часть прибора с «опасным» питание
4. Входная, развязанная часть прибора

4.6. 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

4.7. Установите последовательность взаимодействия средств медицинской техники с биообъектом и исследователем

1. технические свойства воздействия
2. биообъект
3. врач
4. технические средства диагностики

4.8. Установите последовательность для входного канала измерительного аппарата:

- А. экран
- Б. источник сигнала
- В. биообъект

4.9. Установите последовательность компьютерного электрокардиографа

- А. БСК
- Б. ПЭВМ
- В. Биообъект
- Г. МСО

4.10. Установите последовательность системы позиционирования и дальней связи

- А. МК

- Б. Модуль GSM/GPS
- В. Модуль Bluetooth

**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

<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 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 потенциометрическую измерительную цепь реографа при биполярном съёме информационного сигнала.*

*Опишите ее техническое устройство и принцип работы.*

**Компетентностно-ориентированная задача № 2**

*Нарисуйте схему подключения тетраполярного реографа.*

*Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.*

**Компетентностно-ориентированная задача № 3**

*Нарисуйте схему реоплетизмографа с изолирующими усилителями*

*Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.*

**Компетентностно-ориентированная задача № 4**

*Нарисуйте структурную схему реографа типа Р4-02.*

*Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.*

**Компетентностно-ориентированная задача № 5**

Нарисуйте обобщающую схему для фотометрических измерений.

Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.

**Компетентностно-ориентированная задача № 6**

Нарисуйте схему двухлучевого фотометра с совмещёнными проходящими потоками.

Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.

**Компетентностно-ориентированная задача № 7**

Нарисуйте схему получения фотоплетизмограммы

Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.

**Компетентностно-ориентированная задача № 8**

Нарисуйте структурную схему двухлучевого одноволнового фотометра.

Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.

**Компетентностно-ориентированная задача № 9**

Нарисуйте структурную схему датчика давления, вводимого в сосуд.

Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.

**Компетентностно-ориентированная задача № 10**

Нарисуйте схему измерительной цепи тензометрического датчика давления.

Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.

**Компетентностно-ориентированная задача № 11**

Нарисуйте схему тензометрического измерителя давления

Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.

**Компетентностно-ориентированная задача № 12**

Нарисуйте измеритель давления с измерительным тензомостом.

Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.

**Компетентностно-ориентированная задача № 13**

Нарисуйте схему компьютерного томографа с управляемым лучом сканирования.

Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.

**Компетентностно-ориентированная задача № 14**

Нарисуйте структурную схему компьютерного томографа.

Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.

**Компетентностно-ориентированная задача № 15**

Нарисуйте обобщённую структурную схему ЯМР-томографа

Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.

**Компетентностно-ориентированная задача № 16**

Нарисуйте структурную схему радионуклидного монитора

Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.

**Компетентностно-ориентированная задача № 17**

*Нарисуйте структурную схему ФД прибора EcoSkin.  
Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.*

**Компетентностно-ориентированная задача № 18**

*Нарисуйте типовую схему промышленного спектрофотометра.  
Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.*

**Компетентностно-ориентированная задача № 19**

*Нарисуйте схему спектрофотометра с управляемым монохроматором.  
Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.*

**Компетентностно-ориентированная задача № 20**

*Нарисуйте фотометрический титратор  
Укажите целевое применение данного элемента, приведите вариант схемы с его использованием.*

**Компетентностно-ориентированная задача № 21**

*Нарисуйте временные диаграммы токов, применяемых в медицинской практике.*

*Нарисуйте временные диаграммы модулированных сигналов.*

*Нарисуйте схему прибора "Амплипульс-4"*

**Компетентностно-ориентированная задача № 22**

*Нарисуйте схему аппарата "Амплипульс-5"*

*Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.*

**Компетентностно-ориентированная задача № 23**

*Для чего используется биостимуляция?*

*Приведите классификацию биостимуляторов.*

*Нарисуйте схему прибора для биостимуляции.*

**Компетентностно-ориентированная задача № 24**

*Нарисуйте электронейростимулятор без обратной связи и с обратной связью.*

*Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.*

**Компетентностно-ориентированная задача № 25**

*Нарисуйте схему аппарата ультразвуковой терапии.*

*Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.*

**Компетентностно-ориентированная задача № 26**

*Нарисуйте блок-схему аппарата УЗТ-1.01 Ф.*

*Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.*

**Компетентностно-ориентированная задача № 27**

*Нарисуйте схему УЗ-аппарата с автоматической подстройкой частоты*

*Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.*

**Компетентностно-ориентированная задача № 28**

*Нарисуйте схему включения лазерного диода в коллекторную цепь.*

*Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.*

**Компетентностно-ориентированная задача № 29**

*Нарисуйте схему источника питания лазерного излучателя повышенной точности.*

Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.

**Компетентностно-ориентированная задача № 30**

Нарисуйте схему источника накачки мощного полупроводникового лазера

Опишите назначение блоков и узлов данной схемы, ее техническое устройство и принцип работы.

### 3 семестр

#### 2.1. БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1 Вопросы в закрытой форме.

1.1. Для управления электронным ключом в прерывателях замыкания на землю используют...

- а) трехфазный трансформатор;
- б) стабилитрон;
- в) дифференциальный трансформатор;
- г) тиристор;
- д) кенотрон.

1.2. Для питания входных пней изолирующего усилителя используют....

- а) стабилитроны;
- б) низковольтные транзисторы;
- в) оптические развязывающие устройства;
- г) трансформаторы;
- д) проходные конденсаторы.

1.3. В цифровых гальванических развязывающих устройствах, построенных по технологии i Coupler используют принцип...

- а) оптической развязки;
- б) модуляции-конденсаторной развязки-демодуляции;
- в) формирования специальных коротких импульсов с передачей их через оптическую развязку;
- г) формирования специальных коротких импульсов с передачей их через трансформатор;
- д) передачи по радиоканалу типа Bluetooth.

1.4. Информация в пакетах Bluetooth кодируется следующим образом ...

- а) 0-5В; 1-+5В;
- б) 0- $f_n$ -160кГц; 1-  $f_n$ +160кГц;
- в) 0-передний фронт; 1-задний фронт;
- г) 0-задний фронт; 1-передний фронт;
- д) 0-  $f_n$ +10кГц; 1-  $f_n$ +100кГц

1.5. В аналоговых интерфейсах для электрокардиологических исследований и исследований блиопотенциалов мозга выходной сигнал ....

- а) представляется цифровым кодом;
- б) аналоговый и отфильтрованный;
- в) аналоговый, очищенный от сетевой помехи;
- г) аналоговый, нормированный по амплитуде.

1.6. В психофизике чувствительность сенсорного прибора организма определяется по формуле  $E = 1/\square$

- а) Ed – разностная чувствительность;
- б) RL – абсолютный порог чувствительности;
- в) DL – разностный порог чувствительности;
- г) W – коэффициент конкордации;
- д) D – плотность чувствительных элементов сенсора.

1.7 В экспертном методе «мозгового штурма» ....

- а) участники экспертной группы «генерируют идеи» в творческом споре;
- б) эксперты обслуживают взаимосвязь и взаимовлияние исследуемых показателей;
- в) одна группа экспертов выбирает идеи, другая их анализирует;
- г) каждый из экспертов формирует своё заключение, затем коллективное обсуждение с приходом к консенсусу;
- д) эксперты генерируют идеи на основе аналогий из других областей знаний.

1.8. Экспертный метод Делфи основан на...

- а) анонимном опросе группы экспертов по специальным анкетам с последующей аналитической обработкой результатов экспертизы;
- б) синтезе матриц сопоставления реализуемых функций с ценой их реализации;
- в) «мозговом штурме» с элементами творческого спора;
- г) технологии, в которой одна группа экспертов выдвигает идеи, а вторая их оценивает;
- д) попарном сравнении признаков характеризующих объект экспертизы.

1.9 С помощью коэффициента конкордации определяют...

- а) количественный состав экспертной группы;
- б) согласованность действий экспертов;
- в) квалификацию экспертов;
- г) один из показателей качества продукции;
- д) один из показателей надежности изделий.

1.10 Свертываемость крови в экстракорпоральном контуре аппаратов искусственного кровообращения регулируется....

- а) физиологической жидкостью;
- б) новокаином;
- в) гепарином;
- г) пенициллином;
- д) скоростью подачи крови.

1.11 Время диализа в аппарате искусственного очищения крови со сливом диализа определяется выражением

$$T_D = \frac{V}{K_D} \cdot \ln \lambda_c$$

- а)  $C_v$  – концентрация вещества в диализе;
- б)  $A$  – кратность изменения концентрации;
- в)  $T$  – время рециркуляции диализата;
- г)  $V$  – объем диализируемой среды;
- д)  $C_0$  – гиперконцентрация.

1.12 Транспортировка ФЖ в аппаратах искусственного очищения крови осуществляется блоком:

- а) инфузии;
- б) абсорбции;
- в) перфузии;
- г) диализа;

д) управления.

1.13 В блоках одноигольной однонасосной перфузии аппаратов искусственного очищения крови, переключение фаз перфузии осуществляется по показаниям:

- а) давления в накопительной камере;
- б) давления в ловушке воздуха венозной магистрали;
- в) давления в ловушке воздуха артериальной магистрали;
- г) по величине объема отбираемой у биообъекта крови;
- д) по величине объема закачиваемой в биообъект крови.

1.14 Перфузионный блок в составе аппаратов для искусственного очищения крови должен обеспечивать измерение и контроль артериального (на входе перфузионного насоса) давления в диапазоне:

- а)  $+20^{+}+250$  мм.рт.ст.;
- б)  $0^{+}+300$  мм.рт.ст.;
- в)  $0^{+}+400$  мм.рт.ст.;
- г)  $-100^{+}+300$  мм.рт.ст.;
- д)  $-300^{+}+100$  мм.рт.ст.

1.15 При аварийных сигнализациях в блоках диализата аппаратов искусственного очищения крови клапан диализатора закрывается, клапан байпаса открывается и диализат течет мимо ...

- а) насоса обменника;
- б) накопительной камеры;
- в) магистрали;
- г) диализатора;
- д) блока управления.

1.16 Насосы диализа аппаратов искусственного очищения крови должны обеспечивать значения верхнего предела регулирования:

- а) 50 мл/мин;
- б) 100 мл/мин;
- в) 300 мл/мин;
- г) 600 мл/мин;
- д) 900 мл/мин.

1.17 Управляемая ИВЛ - это искусственная вентиляция легких ...

- а) подстраивающая параметры вентиляции под дыхательный цикл пациента;
- б) при которой величина давления в тройнике пациента регулируется оператором в зависимости от его состояния;
- в) с параметрами вентиляции не зависящими от дыхания пациента;
- г) с регулируемой формой скорости вдувания воздуха;
- д) с давлением паузы зависящим от дыхательной активности пациента.

1.18. В приборе для измерения биллирубина 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 прикреплении 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;
- г) 5,88 МГц;
- д) 10,81 МГц.

в) 3,85 МГц;

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

- е) приборами неразрушающего контроля
- ж) интроскопическими приборами
- з) приборами функциональной диагностики
- и) приборами газоразрядной визуализации
- к) фотометрическими приборами

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

- е) обратной связью на биообъект
- ж) дифференциальным усилителем
- з) режекторными фильтрами
- и) полосовыми фильтрами
- к) биквадратной фильтрацией

1.29. Альфа-ритм ЭЭГ занимает полосу частот :

- е) 20-60 Гц
- ж) 8-13 Гц
- з) 3-7 Гц
- и) 150-300 Гц
- к) 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;
- б) 0,1...5 мкВ;
- в) 5...50 мкВ;
- г) 5...300 мкВ;
- д) 0,01...1 мВ.

1.38. В приборах для исследования электрических характеристик кожи в расчете на 1 см<sup>2</sup> площади электрода выбирают напряжение в диапазоне:

- а) 5...10 В;
- б) 0,5...1 В;
- в) 0,05...0,5 В;
- г) 1...5 В;
- д) 10...20 В.

1.39. Основная часть энергии тонической составляющей сигнала кожно-гальванического рефлексa находится в полосе частот:

- а) 0...5 Гц;
- б) 1...3 Гц;
- в) 0,05...25 Гц;
- г) 0...0,05 Гц;
- д) 10...50 Гц.

1.40 В оптическом пульсооксиметре в качестве источников излучения используют источник:

- а) инфракрасного света;
- б) желтого и инфракрасного света;
- в) красного и инфракрасного света;
- г) синего и красного света;
- д) красного света.

1.41. В капнометрах используется рабочая длина волны:

- а) 1,5 мкм;
- б) 2,7 мкм;
- в) 4,3 мкм;
- г) 5,7 мкм;
- д) 6,1 мкм.

1.42. 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.

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

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

1.44. 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;
- д) интенсивность пассивного наполнения желудочков кровью.

1.45. Для турбидиметрических измерений справедливо соотношение  $\lg(\Phi_0/\Phi_2) = KCl = \lg(1/\dots)$ .

1.46. 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.

1.47. 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.

1.48. При проведении процедуры гальванизации под положительным электродом образуется:

- а) натрий;
- б) водород;
- в) соляная кислота;
- г) серная кислота;
- д) калий.

1.49. В отечественных аппаратах для гальванизации используют токи до:

- а) 1 мА;
- б) 2 мА;
- в) 10 мА;
- г) 50 мА;
- д) 200 мА;
- е) 400 мА.

1.50. В современной терапевтической УВЧ-аппаратуре используют частоту:

- а) 5,2 мГц;
- б) 15,8 мГц;
- в) 27,12 мГц;
- г) 35,2 мГц;
- д) 60,8 мГц;
- е) 100,2 мГц.

1.51. Для дециметровой терапии в отечественной медицине выделена частота:

- а) 280 мГц;
- б) 460 мГц;
- в) 690 мГц;
- г) 780 мГц;
- д) 2375 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 целлюлярной 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.

1.61 Уравнение движения для вдоха при ИВЛ определяется выражением

$$P(t) \approx \frac{?}{C_{об}} + R_{a\omega} \frac{dV_T}{dt}$$

- а)  $V_T$  – дыхательный объем;
- б)  $T_c$  – длительность дыхательного цикла;
- в)  $\Pi$  – относительная длительность паузы вдоха;
- г)  $f$  – частота вентиляции;
- д)  $R$  – сопротивление дыхательной системы.

1.62 Форма скорости вдвухания воздуха при ИВЛ считается «физиологической» если она:

- а) похожа на синусоиду;
- б) похожа на пилообразную кривую;
- в) похожа на синусоиду, но начальное вдвухание более медленное, а конечное - более длинное;
- г) похожа на синусоиду, но начальное вдвухание более быстрое, а конечное - более медленное;
- д) имеет экспоненциальное нарастание и экспоненциальный спад.

1.63 Если в ходе ИВЛ используется мониторинг  $P_{max}$ , то переключение на выдох производится по условию  $P(t) = ?$ .

- а)  $P_{\Pi}$  – давление паузы;
- б)  $P_{cp}$  – среднее давление дыхательного цикла;
- в)  $P_{max}$  – пиковое давление дыхательного цикла;
- г)  $P_{min}$  – минимальное давление цикла;
- д)  $P_A$  – давление создаваемое аппаратом ИВЛ.

1.64 При реализации методик вспомогательной вентиляции для синхронизации дыхательных циклов минимальное значение снижения давления вследствие усилия пациента вдохнуть должно быть не более....

- а) 5 мм вод.ст.;
- б) 5 мм рт.ст.
- в) 0 мм рт.ст.
- г) 10 мм вод.ст
- д) 50 мм вод.ст
- е) 50 мм рт.ст.

1.65 При мониторе НДА блок оксиметрии измеряет...

- а) парциальное давление углекислого газа в выдыхаемом газе;

- б) насыщение кислородом гемоглобина артериальной крови;
  - в) концентрацию кислорода во вдыхаемом газе;
  - г) концентрацию анестетиков во вдыхаемом газе;
  - д) давление кислорода в тройнике пациента.
- 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.
- 1.66. 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.
- 1.67. Фиксация максимальных значений аналоговых сигналов осуществляется ....
- а) фазовым детектором;
  - б) синхронным детектором;
  - в) амплитудным детектором;
  - г) мостовым выпрямителем;
  - д) устройством выборки-хранения. р
- 1.68. В схеме интрагастрального pH-метра с изменением импедансных характеристик желудка калибратор импеданса используют для:....
- а) калибровки канала измерения pH;
  - 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.
- 1.69. ЛПУ принадлежащему к третьему уровню при исследовании сердечно-сосудистой системы не является обязательной:
- е) фонокардиография
  - ж) поликардиография
  - з) холтеровское мониторирование
  - и) велоэргометрия
  - к) реовазография
- 1.70. Использование качественных аналоговых фильтров с уровнем подавления не менее 50 Дб/на декаду в аналоговой части электрокардиографов приводит к:
- е) увеличению доли синфазных помех, передающихся на цифровую обработку
  - ж) появлению неконтролируемых фазовых искажений
  - з) уменьшению фазовых искажений
  - и) увеличению вероятности самовозбуждения усилительного канала
  - к) уменьшению собственных шумов
- 1.71. Напряжение внутренних шумов усилительных каналов электроэнцефалографа 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

1.72. 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

1.73. 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

1.74. 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

1.75. 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

1.76. Биотехнические системы эргатического типа это системы, в которых ....

- а) человек выступает в качестве объекта управления;
- б) человек-оператор работает в качестве управляющего звена;
- в) человек оценивает состояние объекта управления и делает заключение о его состоянии;
- г) окружающая среда является объектом наблюдения и управления;
- д) объектом управления и наблюдения является биобъект.

1.77. Амплитудные детекторы используют для ...

- а) выпрямления входного сигнала;
- б) фиксации и запоминания наибольшей величины сигнала;
- в) фиксации пересечения сигналом заданного уровня;
- г) пропускания тока в одном направлении;
- д) оценки величины фазового сдвига между сигналами.

1.78. При проектировании современных биотехнических систем медицинского назначения предпочтение следует отдавать схемам, в которых перед цифровой частью используются....

- а) аналоговые фильтры для подавления всех помех;
- б) схемы, построенные по структурно-функциональному принципу для получения первичной медицинской информации;

- в) только схемы с гальванической развязкой;
- г) аналоговые интерфейсы типа АГЕ;
- д) специально проектируемые модули сопряжения с биообъектом с максимально возможным набором аналоговых блоков, чтобы "разгрузить" цифровую часть.

1.79. Под качеством продукции понимается совокупность свойств продукции обеспечивающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с её ....

- а) стоимостью;
- б) назначением;
- в) органолептичностью;
- г) надежностью;
- д) эргономичностью.

1.80. Свойства изделий, оцениваемые с помощью органов чувств человека при использованием законов психофизики и психологии называются ...

- а) эстетическими;
- б) функциональными;
- в) квалитетическими;
- г) психофизиологическими;
- д) органолептическими.

1.81. К какому методу оценки качества изделий относится оценка величины электрокожного сопротивления?

- а) измерительному;
- б) регистрационному;
- в) расчетному;
- г) органолептическому;
- д) аналитическому.

1.82. Технический уровень продукции оценивается:

- а) измерением показателей характеризующих функциональное назначение изделий;
- б) по данным литературного и патентного поиска путем заполнения карты технических характеристик;
- в) путем сопоставления технических характеристик исследуемого и базового образцов;
- г) по данным метрологических исследований;
- д) путем передачи изделия экспертами головных организаций.

1.83. Показатель качества продукции, характеризующий несколько её свойств называют...

- а) интегральным;
- б) экспертным;
- в) классификационным;
- г) комплексным;
- д) многокритериальным.

1.84. Рекомендуются, чтобы комплексный показатель качества резко уменьшал свое значение:

- а) в случае выхода значений комплексного показателя за наперед установленные экспертами рамки;
- б) в случае равенства нулю производной от исследуемых показателей;
- в) в случае получения отрицательных значений исследуемых показателей;

г) в случае выхода одного из исследуемых показателей за рамки допустимых значений;

д) в случае не дифференцируемости включенных в них показателей.

1.85. Метод оценки качества продукции, основанный на кластерном анализе основан на использовании ....

а) модуля и фазы векторов, многомерного пространства признаков;

б) корреляционных связей по используемым показателям качества;

в) регрессионных моделей;

г) метода группового учета аргументов;

д) теории измерения латентных переменных.

1.86. При использовании диаграммы рангов предпочтения в задаче выбора номенклатуры показателей качества продукции производится исключение признаков если:

а) диаграмма монотонно и равномерно уменьшается;

б) диаграмма монотонно и равномерно увеличивается;

в) диаграмма имеет форму эллипса;

г) диаграмма неравномерно спадает по экспоненте;

д) диаграмма имеет форму круга.

1.87. В состав показателей определяющих надежность медицинской техники входит:

а) быстроедействие;

б) соотношение цена/качество;

в) безотказность;

г) работоспособность;

д) техническая сложность.

1.88. Структурное резервирование при проектировании отказоустойчивых биотехнических систем обеспечивают схемой:

а) обнаружения ошибок;

б) защиты от перенапряжения;

в) гальванической развязки;

г) включения с замещением;

д) автоматического определения перегрузок.

1.89. Схема мажорирования содержит...

а) подсистемы параллельно решающие различные задачи;

б) многоканальные двунаправленные матричные коммутаторы;

в) преобразователи аналог-код высокого разрешения;

г) схемы замыкателей на землю;

д) дублирующие подсистемы решающие одну задачу.

1.90. Система тестового диагностирования...

а) вырабатывает и подает на объект диагностирования специальные воздействия;

б) принимает решение о состоянии объекта диагностирования без генерации тестовых воздействий с прерыванием работы на время диагностики;

в) принимает решение о состоянии объекта диагностирования без генерации тестовых воздействий, не прерывая работу диагностируемой системы;

г) тестовые воздействия формирует на основе результатов работы контролируемой системы.

1.91. Система функционального диагностирования...

а) вырабатывает и подает на объект диагностирования специальные воздействия;

б) принимает решение о состоянии объекта диагностирования без генерации тестовых воздействий с прерыванием работы на время диагностики;

- в) принимает решение о состоянии объекта диагностирования без генерации тестовых воздействий, не прерывая работу диагностируемой системы;
- г) тестовые воздействия формирует на основе результатов работы контролируемой системы.

1.92. Для контроля качества прикрепления электродов используют ....

- а) генератор переменного напряжения;
- б) генератор переменного тока;
- в) преобразователь сопротивления в напряжение;
- г) амплитудный детектор
- д) демодулятор.

1.93. В микросхеме AFE ADAS 1000 для контроля качества прикрепления электродов используют ...

- а) генератор переменного тока и таймер;
- б) генератор переменного тока и источник постоянного напряжения;
- в) только источник постоянного напряжения;
- г) модулятор;
- д) многоканальный преобразователь напряжения.

1.94. В схемах контроля уровня разряда аккумуляторной батареи используют ...

- а) мультивибратор;
- б) преобразователь ток/напряжение;
- в) амплитудный детектор;
- г) компаратор.

1.95. Регистры статуса используют для ...

- а) хранения информации о состоянии контролируемых систем;
- б) задания времени счета;
- в) хранения промежуточных результатов расчётов;
- г) организации временных задержек;
- д) связи с «внешним миром».

1.96. Диагностические тесты цифровых узлов биотехнических систем служат для обнаружения ошибок и ....

- а) организации прерываний;
- б) локализации неисправностей;
- в) управления индикатором ошибок;
- г) для запуска дополнительных тестовых программ;
- д) остановки вычислений.

1.97. Допустимое значение тока утечки на землю для токов с частотой до 1 кГц включительно для прибора со степенью защиты В составляет...

- а) 0,1 mA;
- б) 0,5 mA;
- в) 1,0 mA;
- г) 5,0 mA;
- д) 10,0 mA.

1.98. К специальному (прикладному) обеспечению САПР относится комплекс программ для решения:

- а) конкретных проектных задач
- б) задач управления;
- в) автоматизации программирования;
- г) задач трансляции;
- д) задач координации работ различных устройств.

1.99. Информационное обеспечение САПР представляет собой совокупность массивов информации и...

- а) моделирующих программ;
- б) баз знаний;
- в) унифицированных систем документации;
- г) драйверов связи;
- д) алгоритмов управления структурами данных.

1.100. Основными позициями в разработке типичных электронных систем являются: проектирование печатных плат на основе коммерчески доступной элементной базы; электрически программируемых логических интегральных схем (field programmable gate array – FPGA) и микроконтроллеров; проектирование заказных (специализированных) интегральных схем (application specific integrated circuit –ASIC); проектирование интегрированных микросхем (mechano-electrical microsystem – MEMS); ....

- а) проектирование блоков питания (Pbp);
- б) проектирование систем гальванической развязки (i Coupler);
- в) проектирование систем на чипе (SoC);
- г) поиск доступной элементной базы;

2 Вопросы в открытой форме.

2.1. В состав технических средств биотехнических систем кроме человека-оператора входят: объект управления; технические системы оценки состояния; технические средства управления средой; технические средства управления объектом; технические средства обработки информации и \_\_\_\_\_.

(допишите название недостающих технических средств)

2.2. Особые свойства биотехнических систем определены наличием в их структуре биологических элементов разной сложности, которые отличаются: нелинейностью, недетерминированностью и \_\_\_\_\_.

(допишите предложение)

2.3. При построении структурно-функциональной схемы БТС используют принцип обработки основных потоков информации специализированными \_\_\_\_\_ системами.

(вставьте пропущенное слово)

2.4. Обобщенная структура медицинской измерительной системы содержит датчик, измерительный преобразователь, цифровую систему обработки данных, цифровую систему отображения информации, аппаратуру передачи данных, регистратор, калибратор и \_\_\_\_\_.

(допишите предложение)

2.5. Какой тип датчика используют при исследовании желудочно-кишечного давления? \_\_\_\_\_ (назовите тип датчика).

2.6. Для запоминания аналогового сигнала используют устройство \_\_\_\_\_.

(допишите название устройства)

2.7. Для определения достижения сигналом некоторого наперед-заданного уровня используют \_\_\_\_\_.

(допишите название используемого элемента)

2.8. Конструкция жидкостного спирометра состоит из: внешнего корпуса, заполненного водой, трубки и \_\_\_\_\_ (допишите название)

2.9. II класс защиты медицинского прибора имеет кроме основной \_\_\_\_\_ дополнительную изоляцию и поэтому не требует \_\_\_\_\_. (допишите предложение)

2.10 Испытательное напряжение для изоляции медицинских приборов типа СF должно быть не меньше \_\_\_\_ В.

2.11 Конкурентоспособность продукции связана с двумя важнейшими показателями: уровнем цены и \_\_\_\_\_ продукции.

(вставьте пропущенные слова)

2.12 Показатели надежности характеризуются сохраняемостью, ремонтпригодностью, долговечностью и \_\_\_\_\_ изделия. (вставьте пропущенное слово)

2.13 При расчете интегрального уровня качества продукции используют такие показатели как полезный эффект эксплуатации, суммарные затраты на создание и \_\_\_\_\_ изделия.

(вставьте пропущенное слово)

2.14 Процедура экспертной оценки состоит из следующих основных этапов: подготовка и организация опроса экспертов; обработка результатов и получение оценок; \_\_\_\_\_.

(допишите предложение)

2.15 С точки зрения оценки качества продукции она классифицируется на: природное сырье и топливо; материалы и продукты; неремонтируемые изделия; ремонтируемые изделия; и \_\_\_\_\_.

(допишите предложение)

2.16 Критерии оптимизации состава номенклатуры показателей качества продукции должны удовлетворять следующему набору требований: достаточности; необходимости; понятности и \_\_\_\_\_.(допишите недостающее требование)

2.17 Статистические методы прогнозирования показателей технического уровня, кроме «прочих» мало используемых методов, используют регрессионные модели, факторный анализ и метод \_\_\_\_\_.(допишите название метода)

2.18 Под безотказностью понимают свойство технического средства сохранять \_\_\_\_\_ в течение определенного промежутка времени при условии удовлетворения заданных ограничений на условия эксплуатации. (вставьте пропущенное слово)

2.19. Безотказность прибора определяется такими показателями как: вероятность безотказной работы, вероятность отказа, средняя наработка до отказа, средняя наработка на отказ и \_\_\_\_\_.(допишите предложение)

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: однокристальной 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 фонопульмографа 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 \_\_\_\_\_.

2.41 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)..

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

2.43. В схемах дефибрилляторов в качестве элемента накопления энергии используют \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

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

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

2.46. Диадинамотерапия - это терапия \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

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

2.48. 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).

2.49. 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).

2.50. Конструкция жидкостного спирометра состоит из: внешнего корпуса, заполненного водой, трубки и \_\_\_\_\_.(допишите предложение).

2.51. При проведении мелких хирургических операций с помощью высокочастотных хирургических приборов необходимо иметь мощность в пределах \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

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

2.53. 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).

2.54. В ультразвуковых скальпелях ультразвуковые колебания возбуждаются \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

2.55. 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).

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

2.57. В аппаратах искусственного кровообращения роль искусственного легкого выполняет \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

2.58. В аппаратах для гемодиализа кровь к диализатору доставляется \_\_\_\_\_ блоком (вставьте название блока).

2.59. Системное единство САПР обозначает обеспечение целостности системы в процессе её создания, функционирования и \_\_\_\_\_.  
(допишите предложение)

2.60 По назначению подсистемы САПР разделяются на два вида обслуживающие и \_\_\_\_\_.  
(допишите предложение)

2.61. Математическое обеспечение САПР содержит описание математических методов, алгоритмы и \_\_\_\_\_. (допишите предложение)

2.62. Процесс проектирования электронных схем в САПР производится в несколько последовательных стадий:

- 1) формулировка концепции системы, технических спецификаций;
- 2) выбор архитектуры, разделение на подсистемы, выбор базовых технологий;
- 3) проектирование аппаратных и программных электронных систем, \_\_\_\_\_; (вставьте пропущенные слова)

2.63. При подключении аналоговых интерфейсов к измерительным электродам \_\_\_\_\_.(допишите предложение)

2.64. В микросхеме ADAS 1000 в канале дыхания осуществляется измерение \_\_\_\_\_. (допишите предложение)

2.65. В аналоговых интерфейсах для электрокардиологических исследований и исследований блиопотенциалов мозга выходной сигнал \_\_\_\_\_.(допишите предложение)

2.66. При экранировании входных цепей усилительного канала экран и нулевой провод сигнала должны быть заземлены \_\_\_\_\_. (допишите предложение)

2.67. Заземление по которому течет ток нагрузки измерительного прибора должно: \_\_\_\_\_. (допишите предложение)

2.68. Какой из перечисленных узлов не принадлежит схеме контроля качества прикрепления электродов: \_\_\_\_\_. (допишите предложение)

2.69. Пороговое значение тока в реографии определяется из соотношения  $i_{\Pi} = K\sqrt{[?]}$  \_\_\_\_\_. (допишите формулу)

2.70. При использовании микроконтроллеров с АЦП и ЦАП стабилизация измерительного тока при контроле сопротивлений биобъекта обеспечивается \_\_\_\_\_. (допишите предложение)

### 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 биопrobe
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 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

#### 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 AFE 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 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
- 4.5 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 *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 результатов тестирования:**

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

**2.4 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ**

**Компетентностно-ориентированная задача № 1**

*Нарисуйте структурную схему автономного электрокардиографа, реализующую 8 стандартных отведений. Предусмотреть запись 10 минутных участков ЭКГ для 5 пациентов. В качестве базового элемента используйте АФЕ. Предусмотрите защиту входных цепей от импульсов дефибрилятора, схему подавления синфазных помех с дополнительными драйверами на экран и ногу пациента.*

*Как обеспечить оптимальный вариант контроля качества прикрепления электродов:*

- а) введением дополнительного высокочастотного генератора;*

- б) путем использования маломощных диодныхборок;
- в) выбором соответствующих микросхем AFE;
- г) за счет использования схем цифровой развязки.

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

Нарисуйте структурную схему автономного кардиомонитора с автономным питанием. Объясните выбор элементной базы. Предусмотрите запись нормальных ЭКГ для пятиминутных участков для 5 пациентов, и 20 минутных участков при обнаружении аритмий для двух пациентов. Для тахикардий и брадикардий включать тревожную сигнализацию. Для связи с «внешним» миром использовать радиопакет Bluetooth.

Для реализации дополнительной функции контроля дыхания целесообразно использовать:

- а) дополнительный канал со специальным датчиком дыхания;
- б) универсальный микроконтроллер с подходящим интерфейсом;
- в) специализированный аналоговый интерфейс типа ADAS 1000;
- г) многофункциональный интерфейс типа AD и MC 350.

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

Нарисуйте структурную схему автономного измерителя артериального давления, предусмотрев память данных на 20 человек и голосовые сообщения о режимах измерения и получаемых результатах. Предусмотрите передачу данных по каналу Bluetooth и связь ПЭВМ через интерфейс USB.

Для формирования звукового сообщения целесообразно использовать:

- а) средства ПЭВМ;
- б) универсальный аналоговый интерфейс AD и MC 350;
- в) DSP процессор, реализующий фильтр низкой частоты;
- г) прикладной процессор.

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

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 № 5**

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 № 6**

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 № 7**

Нарисуйте структурную схему прибора для чрезкожной электронейростимуляции 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 № 8**

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

В дефибрилляторе этого типа высоковольтное напряжение накапливается за счет использования

- е) генератора высокой частоты;
- ф) тиристора;
- г) емкости;
- h) 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?

- е) фильтром низких частот;
- ф) дифференциальным усилителем;
- г) проходными емкостями перед предварительным усилителем;
- h) программой микропроцессора.

**Компетентностно-ориентированная задача № 10**

Нарисуйте структурную схему электрокардиографа ЭК1ТЦ-01.

Объясните как реализован детектор сетевых помех:

- е) программным путем;
- ф) режекторным фильтром, настроенным на сетевую помеху;
- г) специальной конструкцией блока питания;
- h) 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?

- е) фильтром низких частот;
- ф) дифференциальным усилителем;
- г) проходными емкостями перед предварительным усилителем;
- h) программой микропроцессора.

**Компетентностно-ориентированная задача № 12**

Нарисуйте структурную схему прибора флюорисцентной диагностики типа EcoSkin.

В качестве приемника флюорисцентного излучения в этом приборе используется:

- d) фотоумножитель;
- e) фотодиодная матрица;
- f) 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

- e) длительностью 1- мкс частотой 2,5кГц;
- f) длительностью 100-200мкс частотой 5кГц;
- g) длительности 1-2мс частотой 100кГц;
- h) 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:

- e) стандартными средствами ПЭВМ;
- f) МЭМС чипами;
- g) DSP – процессорами;
- h) 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:**

- a) 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?**

- e) программными средствами микроконтроллера;
- f) с использованием дополнительного генератора, подключенного к контролируемым электродам;
- g) с использованием компараторов, подключенным к измерительным электродам;
- h) с использованием устройств выборки хранения.

**Компетентностно-ориентированная задача № 22**

**Нарисуйте структурную схему реографа типа РИ-02.**

**Для выделения активной составляющей реосигнала используют:**

- e) фазочастотный демодулятор; +
- f) устройство выборки хранения;
- g) амплитудный детектор;
- h) программу микроконтроллера.

**Компетентностно-ориентированная задача № 23**

**Нарисуйте структурную схему реоплетизмографа РПГ-02**

**Для выделения плетизмограммы:**

- e) к выходу генератора высокой частоты подключен синхронный детектор;
- f) к выходу амплитудного детектора подключают УНЧ и ФВЧ;
- g) к выходу амплитудного детектора подключают выходной повторитель и УПТ;
- h) 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:**

- a) 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 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 № 27**

Нарисуйте структурную схему многофункционального прибора для тера-пии 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 № 29**

Нарисуйте структурную схему автоматического тонометра с микроконтроллерным управлением.

Давление в манжете для взрослого пациента не должно превышать

- е) 900 мм.рт.ст;
- ф) 300 мм.рт.ст;
- г) 400 мм.рт.ст;
- h) 500 мм.рт.ст.

### **Компетентностно-ориентированная задача № 30**

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

Измерение этим прибором проводят на длинах волн

- е) 720нм, 630нм;
- ф) 250нм, 415нм;
- г) 492нм, 523нм;
- h) 523нм, 617нм.

**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.