

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Корневский Николай Алексеевич
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 21.09.2023 00:42:42
Уникальный программный ключ:
fa96fcb250c863d5c30a0336097d4c6e99ca25a5

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой

биомедицинской инженерии
(наименование кафедры полностью)
Н.А. Корневский
(подпись)

«23» июня 2023г.

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

Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы
(наименование дисциплины)

30.05.03 Медицинская кибернетика й
(код и наименование ОПОП ВО)

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ КОЛЛОКВИУМА

Вопросы коллоквиума по разделу 1. «Приборы и системы для исследования биоэлектрической активности организма».

1. Проблемы регистрации и анализа биологических сигналов. Основные требования к аппаратуре съема сигналов биоэлектрической активности.
2. Электрокардиографы. Общие принципы построения.
3. Микропроцессорные электрокардиографы
4. Электрокардиографы на сигма-дельта АЦП.
5. Цифровые электрокардиографы на основе использования аналоговых интерфейсов
6. Компьютерные электрокардиографы
7. Кардиомониторы
8. Электроэнцефалографы
9. Электромиографы
10. Аппаратура для измерения электрических характеристик кожи и биологически активных точек
11. Реографы

Вопросы коллоквиума по разделу 2. «Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма».

- 1 Обобщенные схемы измерительных приборов для исследования неэлектрических характеристик организма и окружающей среды
- 2 Проектирование фотометрической клинической и лабораторной техники
- 3 Биосенсоры
- 4 Приборы и системы для исследования механических свойств биообъектов
- 5 Проектирование узлов биотехнических систем с использованием микро электромеханических модулей
- 6 Приборы для измерения температуры элементов биотехнических систем
- 7 Приборы для регистрации акустических характеристик биообъекта
- 8 Многофункциональные мониторы и полиграфы
- 9 Проектирование портативных физико-химических анализаторов с использованием аналоговых интерфейсов
- 10 Проектирование аппаратуры для психологических исследований
- 11 Классификация методов психологических исследований и общие требования к аппаратуре психологического тестирования
- 12 Особенности проектирования аппаратуры для психофизических исследований
- 13 Принципы построения аппаратуры для биомагнитных измерений
- 14 Телемедицинские системы

Вопросы коллоквиума по разделу 3. «Приборы биологической интроскопии».

- 1 Формирование интроскопических изображений.
- 2 Тепловизоры.
- 3 Рентгеновская диагностическая техника.
- 4 Компьютерные томографы.
- 5 Формирование томографических изображений.
- 6 Обобщенные структуры рентгеновских компьютерных томографов.
- 7 Ядерно-магниторезонансные томографы.

- 8 Радионуклидные компьютерные томографы.
- 9 Ультразвуковые томографы.
- 10 Оптические томографы.
- 11 Ангиографические и ангиопластические системы

Вопросы коллоквиума по разделу 4. «Аппараты и системы для физиотерапии».

1. Лечебные воздействия физических полей.
2. Классификация методов и средств для терапии.
3. Аппараты для терапии постоянным током, постоянным электрическим полем, токами низких и средних частот, для УВЧ терапии, дециметровой и микроволновой терапии.
4. Биостимуляторы.
5. Аппараты для магнитотерапии.
6. Средства лазерной и ультразвуковой терапии.
7. Аппараты для воздействия на биологически активные точки

Вопросы коллоквиума по разделу 5. «Хирургическая техника и технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций».

1. Применение физических полей для разрушения биологических тканей и «чужеродных» структур литотрипторы
2. Лазерные «ножи»
3. Ультразвуковые «ножи»
4. Хирургические роботы
5. Технические средства для микрохирургии
6. Эндоскопическая хирургическая техника
7. Аппараты для поддержки кровообращения
8. Аппараты искусственной вентиляции лёгких
9. Аппараты ингаляционного наркоза
10. Мониторинг наркозно-дыхательной аппаратуры

Критерии оценивания:

4 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.

3 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.

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

0 баллов (или оценка «**неудовлетворительно**») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на

уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

1.2 ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Вопросы к защите лабораторной работы №1 «Изучение принципов построения и работы микропроцессорных электрокардиографов».

1. Нарисуйте типовую структуру электрокардосигнала.
2. Как накладываются электроды при съеме ЭКГ? Как вычисляются отведения по В. Эйнтховену, усиленные отведения Гольдбергера и грудные отведения Вальсона-Гольдбергера?
3. Расскажите о механизме подавления синфазных помех и приведите примеры схемной реализации этого механизма.
4. Для решения каких задач используют контуры обратных связей на биообъект?
5. Как защищают входы электрокардиографов от импульсов дефибриляции?
6. Приведите вариант схемы контроля качества прикрепления электродов.
7. Какие функции реализуются схемой аналоговой части микропроцессорного электрокардиографа типа ECG-9020K?
8. Нарисуйте структурную схему микропроцессорного электрокардиографа типа ECG-9020K. Расскажите о назначении его основных узлов и блоков. Какие медицинские задачи он решает?
9. Расскажите о преимуществах использования АЦП при построении электрокардиографов. Приведите вариант структуры электрокардиографа на основе АЦП.
10. Расскажите о преимуществах использования аналоговых интерфейсов при построении электрокардиографов. Приведите вариант структуры электрокардиографа на основе AFE ADAS 1000.
11. Нарисуйте структурную схему микропроцессорного электрокардиографа типа ЭК 3Т-01-«Р-Д». Расскажите о назначении его основных узлов и блоков. 3.12. Какие основные режимы выполняет электрокардиограф типа ЭК 3Т-01-«Р-Д»? Как они реализуются?
12. Какие специальные режимы реализует электрокардиограф типа ЭК 3Т-01-«Р-Д»? Как они работают?
13. Расскажите о последовательности действий при записи ЭЭГ.
14. Расскажите о последовательности действий при записи RR-граммы.

Вопросы к защите лабораторной работы №2 «Изучение принципов построения и работы компьютерных электрокардиографов».

1. Какие функции выполняет ПО компьютерных электрокардиографов?
2. Какие методы используют для распознавания характерных элементов электрокардосигнала?
3. Приведите примеры формирования ЭКГ-заключений по диагностическим классам.
4. Приведите обобщенную структурную схему компьютерного электрокардиографа.
5. Для чего и как организуется гальваническая развязка в компьютерных электрокардиографах?
6. Какие функции реализует стандартное ПО компьютерного электрокардиографа типа «Поли-Спектр-8/ЕХ»?
7. Нарисуйте структурную схему компьютерного электрокардиографа «Поли-Спектр-8/ЕХ» и опишите назначение его основных узлов и блоков.

8. Какие требования предъявляются к размещению оборудования для компьютерного электрокардиографа типа «Поли-Спектр-8/ЕХ»?

9. Как производится подключение кабеля пациента к прибору и пациенту в электрокардиографе типа «Поли-Спектр-8/ЕХ»?

10. Опишите в общем виде процедуру съема ЭКГ компьютерным электрокардиографом типа «Поли-Спектр-8/ЕХ».

11. Какие функции выполняет интерфейс пользователя электрокардиографа типа «Поли-Спектр-8/ЕХ».

12. Как организована процедура измерения параметров ЭКГ электрокардиографом типа «Поли-Спектр-8/ЕХ»?

Вопросы к защите лабораторной работы №3 «Изучение принципов построения и работы компьютерных электроэнцефалографов».

1. Перечислите основные ритмы ЭЭГ. Какие полосы частот они занимают?

2. Перечислите основные системы отведений используемые при регистрации электроэнцефалограммы. Нарисуйте типовые схемы подключения предварительных усилителей электроэнцефалографов к электродам.

3. Какая система электродов получила наиболее широкое распространение в клинической практике? Нарисуйте эту схему отведений. По какому принципу она реализуется?

4. Нарисуйте структурную схему 40-канального электроэнцефалографа «Нейровизор» НВ 40 У. Расскажите о назначении его основных узлов и блоков. Расскажите о преимуществах использования АЦП при построении электроэнцефалографов.

5. Нарисуйте функциональную схему комплекса «Нейрон-Спектр-4/П». Расскажите о назначении его основных узлов и блоков. Перечислите его основные технические характеристики.

6. Опишите в общем виде процедуру съема ЭЭГ компьютерным комплексом типа «Нейрон-Спектр-4/П» с программным обеспечением (ПО) «Нейрон-Спектр.NET»

7. Как осуществляется регистрация функциональных проб ПО «Нейрон-Спектр.NET»?

8. Как реализуется стимуляция во время записи электроэнцефалограммы ПО «Нейрон-Спектр.NET»?

9. Как реализуется режим измерения волны ПО «Нейрон-Спектр.NET»?

10. Опишите процедуру выделения фрагментов электроэнцефалограммы ПО «Нейрон-Спектр.NET»

Вопросы к защите лабораторной работы №4 «Изучение принципов построения и работы приборов для реографических исследований».

1. Дайте определение реографии.

2. Какие параметры зондирующего тока используют в реографии?

3. Перечислите наиболее важные показатели реограммы. Как они определяются?

4. Какие способы подключения электродов к биообъекту используют в реографии? Приведите соответствующие схемы подключения.

5. Приведите функциональную схему комплекса «Рео – Спектр». Опишите назначение его основных узлов и блоков.

6. Что такое плече-лодыжечный индекс и как он определяется?

7. Какие системы отведений получили наиболее широкое распространение в клинической реоэнцефалографии? Нарисуйте эти схемы отведений.
8. Какие системы отведений получили наиболее широкое распространение в клинической реовазографии? Нарисуйте эти схемы отведений.
9. Какие характеристики исследуются при визуальном анализе реоэнцефалограмм?
10. Как размечается рэосигнал для его математической обработки?
11. Какие показатели определяют интенсивность артериального кровотока? Какие показатели определяют тонус и эластичность сосудов.

Вопросы к защите лабораторной работы №5 «Исследование характеристик первичного преобразователя неинвазивного автоматического измерителя артериального давления».

1. Объясните причину различной точности измерений при инвазивном и неинвазивном способах измерения давления.
2. Приведите примеры различных методов неинвазивного измерения артериального давления и назовите их достоинства и недостатки.
3. Почему в измерителях артериального давления используют дифференциальные датчики звука.
4. Поясните природу возникновения тонов Короткова и осцилляции.
5. Нарисуйте вариант структурной схемы прибора использующего осциллометрический метод измерений артериального давления

Вопросы к защите лабораторной работы №6 «Изучение принципов исследования внутренних структур организма с помощью томографов».

1. Что понимается под томографией?
2. Принцип получения томографических изображений.
3. Какова простейшая структура рентгеновского томографа?
4. Какие изменения происходят с ядрами атомов водорода под действием магнитного поля?
5. Что такое прецессия и как вычисляется ларморова частота.
6. Для чего в ЯМР томографах используют градиентные катушки?
7. Что является источником изображения в ЯМР томографии и как регистрируется информационный сигнал.
8. ЯМР томографы. Принципы построения и работы..

Вопросы к защите лабораторной работы №7 «Изучение принципов построения и работы приборов для низкочастотной терапии серии «Амплипульс».

1. Какие токи используют в современной электротерапии?
2. Дайте определение глубины модуляции и приведите соответствующую формулу расчета.
3. Перечислите состав основных элементов и узлов аппаратов серии Амплипульс.
4. Приведите несколько электрических схем аналоговых и цифровых модуляторов.
5. Приведите пример выходного каскада с измерительной цепью для электротерапевтического прибора низкочастотного диапазона.

Вопросы к защите лабораторной работы №8 «Отработка навыков проведения сердечно-легочной реанимации на тренажере – манекене».

1. Для каких целей предназначены медицинские тренажеры?
2. Как проводится сердечно-легочная реанимация?

3. Как проводится непрямой массаж сердца?
4. Как проводится искусственная вентиляция легких?
5. Как конструктивно выглядит манекен для ИВЛ?
6. Какие датчики установлены в манекен для СЛР?.

Критерии оценивания:

4 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.

3 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.

2 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.

Вопросы по разделу 1. «Приборы и системы для исследования биоэлектрической активности организма»

1. Наиболее информативная часть ЭКГ занимает полосу частот:

а) 0...5 Гц;	г) 0,05...120 Гц;
б) 0...25 Гц;	д) 50...1000 Гц.
в) 0,05...69 Гц;	
2. Рекомендуемая пороговая чувствительность входного усилителя, определяемая уровнем внутренних шумов, приведенных ко входу, выбирается из условия:

а) $U_{ш} \leq 20$ мкВ;	г) $U_{ш} \leq 0,1 \dots 0,2$ мкВ;
б) $U_{ш} \leq 20 \dots 50$ мкВ;	д) $U_{ш} \leq 0,2 \dots 0,5$ мкВ.
в) $U_{ш} \leq 50 \dots 100$ мкВ;	
3. Для защиты от импульса дефибрилятора во входных цепях электрокардиографов ставят:

а) трансформаторную развязку;	г) диодные ограничители;
б) емкостную развязку;	д) транзисторные ключи.
в) аналоговые коммутаторы;	
4. 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.

5. В состав автономных электрокардиографов без микропроцессорного управления входят следующие основные блоки: входная цепь с переключателем отведений; схема защиты от перенапряжений; входной усилитель; схема обратной связи; промежуточный усилитель; усилитель мощности; корректирующее устройство; электромагнитный преобразователь; преобразователь напряжения; лентопротяжный механизм с двигателем и стабилизатором скорости вращения; _____ (допишите предложение).

6. Для защиты от высоковольтного импульса дефибрилляции в некоторых типах электрокардиографов, кроме диодных ограничителей, устанавливают _____ (допишите предложение).

7. 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).

8. При формировании отведений во входных цепях электрокардиографов для отведений V2 производятся вычисления по формуле

$$V_2 = (\dots) - \frac{R+L+F}{3} \text{ (допишите формулу).}$$

9. 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.

10. 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.

11. 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.

12. 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).

13. 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).

14. Автономный монитор нервно-мышечной блокады состоит из следующих (последовательно соединенных) блоков: однокристалльной ЭВМ с дисплеем; стимулятора, подключенного через пациента к датчику вызванных мышечных ответов; усилителя _____; аналогово-цифрового преобразователя, подключенного к однокристалльной ЭВМ (вставьте название недостающего блока).

15. В приборах для исследования электрических характеристик кожи в расчете на 1 см² 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; | |

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

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

17. 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).

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

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:

17-18 баллов – соответствуют оценке «отлично» (4 балла БРС);

14-16 баллов – оценке «хорошо»; (3 балла БРС)

11-13 баллов – оценке «удовлетворительно»; (2 балла БРС)

10 баллов и менее – оценке «неудовлетворительно».

Вопросы по разделу 2. «Аппараты, системы и комплексы для исследования неэлектрических характеристик организма».

1. Закон Бугера – Ламберта – Бера записывается в виде выражения

$$\Phi = \Phi_0 \cdot \exp(-C\varepsilon[\dots])$$

2. В нефелометрических измерениях коэффициент рассеивания определяют по формуле

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

3. Для турбидиметрических измерений справедливо соотношение

$$\lg(\Phi_0/\Phi_2) = KCl = \lg(1/\dots)$$

4. В типовом фотометре на выходе фотоэлектрического преобразователя формируется сигнал

$$U = K[\dots]\tau\Phi_0$$

5. В оптическом пульсооксиметре в качестве источников излучения используют источник:

б) 500...1000 кГц; д) 30...100 МГц.

в) 1...15 МГц;

17. 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.

18. 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.

19. 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.

20. Величина «динамического порога» для различительной чувствительности глаза к интенсивности света определяется формулой

$$\Delta D = \Delta S \left\{ I + V_0 / (V_1 - [\dots]) \right\}$$

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:

19-20 баллов – соответствуют оценке «отлично»; (4 балла БРС);

17-18 баллов – оценке «хорошо»; (3 балла БРС)

13-16 баллов – оценке «удовлетворительно»; (2 балла БРС);;

12 баллов и менее – оценке «неудовлетворительно».

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 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;

б) 2,7 мкм; д) 6,1 мкм.

в) 4,3 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;

г) акселерометр;

б) фотоприемник;

д) терморезистор.

в) оптоволоконный датчик;

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;

г) серная кислота;

б) водород;

д) калий.

в) соляная кислота;

1.49. В отечественных аппаратах для гальванизации используют токи до:

а) 1 мА;

г) 50 мА;

- б) 2 мА; д) 200 мА;
в) 10 мА; е) 400 мА.

1.50. В современной терапевтической УВЧ-аппаратуре используют частоту:

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

1.51. Для дециметрового диапазона в отечественной медицине выделена частота:

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

1.52. Закон Бугера – Ламберта – Бера записывается в виде выражения $\Phi = \Phi_0 \cdot \exp(-C \cdot \epsilon \cdot l)$.

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 клеточной 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.

2 Вопросы в открытой форме.

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

2.2. Медицинские технологии – совокупность и порядок различных мероприятий, методов диагностики, лечения, реабилитации, _____ (с применением технических средств как условия выполнения этих задач), необходимых для достижения конкретных медицинских результатов – сохранения жизни человека, поддержания его здоровья, обеспечения его высокой трудоспособности и жизненной активности (вставьте пропущенное слово).

2.3. Любые технологии, обеспечивающие разнообразные потребности живых систем, а так как те включающие операции с любыми биологическими объектами с применением технических средств, называется _____ (допишите предложение).

2.4. Свойство элемента поглощать энергию из электрической цепи характеризуется параметром _____ (допишите предложение).

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) α -ритм | 1) 14...40 Гц |
| Б) γ -ритм | 2) 8...13 Гц |
| В) β -ритм | 3) 40...100 Гц |

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

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

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

- | Ритм ЭЭГ | Частота |
|-------------------|---------------|
| А) α -ритм | 1) 14...40 Гц |
| Б) δ -ритм | 2) 8...13 Гц |
| В) β -ритм | 3) 0,5...3 Гц |

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

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

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

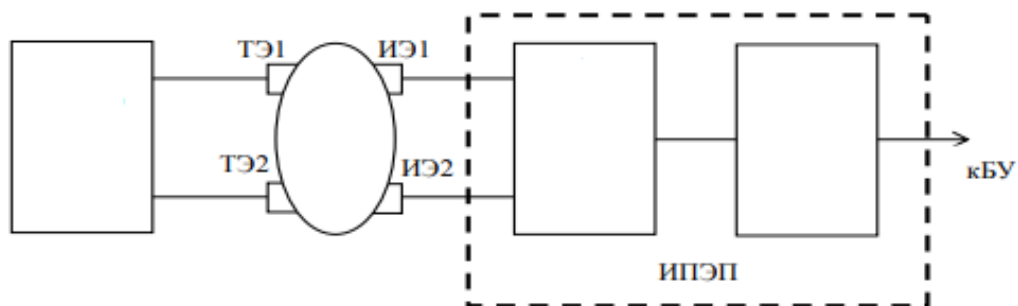
4.8. Установите последовательность стадий при проведении бумажной хроматографии:

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 ЭКГЦ-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 ЭКГТЦ-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. 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 магистральной;
- в) подачи гепарина в артериальную магистраль;
- г) подачи крови в ловушку воздуха артериальной магистральной;
- д) продувки магистралей.

1.6. В аппаратах для гемодиализа венозный клапан используют для:

- а) удаления воздуха из ловушки воздуха венозной магистральной;
- б) подключения инфузионного насоса к венозной магистральной;
- в) управления потоками крови при одноигольной перфузии;
- г) подключения измерителя давления к ловушке воздуха венозной магистральной;
- 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 отстает 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° ;
- 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) $U_{ш} \leq 20...50$ мкВ;
- г) $U_{ш} \leq 0,1...0,2$ мкВ;
- д) $U_{ш} \leq 0,2...0,5$ мкВ.

в) $U_{ш} \leq 50 \dots 100$ 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;
- в) 0,1...2 мВ;
- г) 0,2...5 мВ;
- д) 3...5 мВ.

1.30. 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.

1.31. 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.

1.32. В приборах для исследования электрических характеристик кожи в расчете на 1 см² 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.

1.33. 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.

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

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

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;

г) 0,05...120 Гц;

б) 0...25 Гц;

д) 50...1000 Гц.

в) 0,05...69 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, мегакариоциты, 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 распознают 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 магистрали 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. Диадинамотерапия - это терапия _____ (допишите предложение).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.26. 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

2. Нетрадиционные
- c. Классификация объектов по ТУ
 - 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) α -ритм | 1) 14...40 Гц |
| Б) γ -ритм | 2) 8...13 Гц |
| В) β -ритм | 3) 40...100 Гц |

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

- | Ритм ЭЭГ | Частота |
|-------------------|---------------|
| А) α -ритм | 1) 14...40 Гц |
| Б) δ -ритм | 2) 8...13 Гц |
| В) β -ритм | 3) 0,5...3 Гц |

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

- | Аппарат | Сопротивление |
|----------------|---------------|
| А) «МИЦАР-ЭЭГ» | 1) 10 мОм |
| Б) «EEG-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. a |
| Б. лобный | 2. f |
| В. затылочный | 3. c |
| Г. центральный | 4. o |
| Д. ушной | 5. pg |

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 соответчике между аббревиатурами и полным названием микропроцессорных систем:

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

3.15. Установите соответчике 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

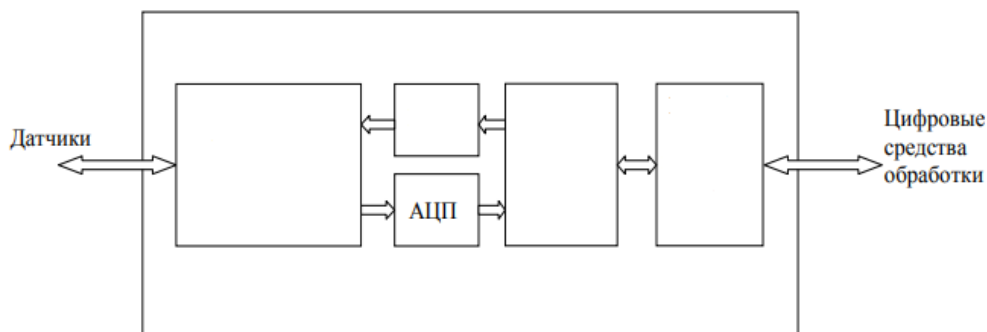
4.1. Назовите правильный порядок расположения функциональных блоков в беспроводном зарядном устройстве от БЗУ к аккумулятору

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:

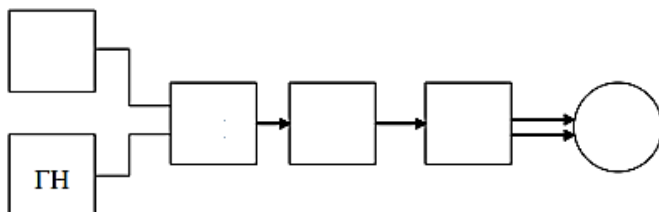
1. БП
2. СИ
3. ИМ ФМ-ФМ

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



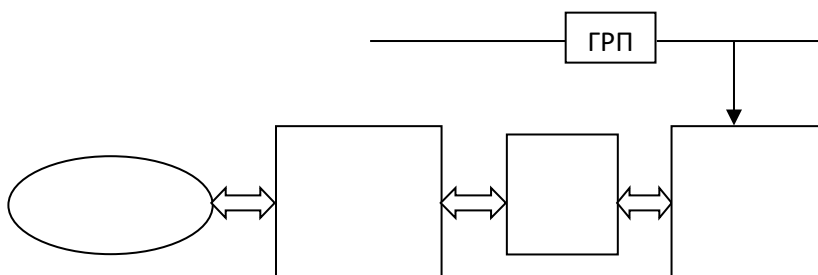
1. Цифровая часть
2. Аналоговая часть
3. ЦАП
4. Периферийная подсистема

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

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
------------------------------------	----------------------------

100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания результатов тестирования:

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

2.3 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Компетентностно-ориентированная задача № 1

Нарисуйте 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 обобщенную 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.

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 установленном 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.