

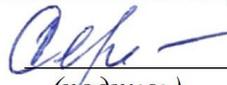
Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Корневский Николай Алексеевич  
Должность: Заведующий кафедрой  
Дата подписания: 12.12.2024 01:16:16  
Уникальный программный ключ:  
fa96fcb250c863d5c30a0336097d4c6e99ca25a5

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой

биомедицинской инженерии  
(наименование кафедры полностью)

 С.П. Серегин  
(подпись)

«24» июня 2024г.

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

Учебно-исследовательская работа  
(наименование дисциплины)

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

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА

*Вопросы к практическому занятию №1 «Методология планирования научных исследований в медицине»*

1. Расскажите об основных этапах выбора темы исследования
2. Дайте классификацию научно-исследовательских работ
3. Как составляется план НИР?
4. В чем сущность проведения патентных исследований?
5. Охарактеризуйте контрольное клиническое исследование
6. В чем сущность кооперированных исследований?

*Вопросы к практическому занятию №2 «Организация клинических исследований»*

1. Дайте определение клинических исследований и определите их основные цели.
2. Расскажите о фазах исследования по новым лекарственным средствам
3. Что такое плацебо-контроль и активный контроль?
4. Что такое контроль по архивной статистике?
5. Что такое проспективное исследование?
6. Что такое обсервационные исследования?
7. Нарисуйте структуру когортного исследования
8. Определите модель исследования в параллельной группе и нарисуйте ее схему
9. Нарисуйте схему перекрестных исследований
10. Что такое слепое исследование?
11. Дайте определение рандомизации и назовите соответствующие методы
12. Расскажите о жестких критериях при выборе параметров воздействия
13. Что такое сурогатные выборы параметров воздействия?

*Вопросы к практическому занятию №3 «Этические аспекты клинических исследований»*

1. Какими нормативными документами регламентируются клинические испытания?
2. Расскажите о принципах этической оценки клинических исследований
3. Перечислите перечень документов представляемых в этический комитет
4. Что такое информированное согласие и как оно оформляется?
5. В каких случаях допускаются отклонения от требований информированного согласия?
6. Защитите свой выбор формы информационного согласия

*Вопросы к практическому занятию №4 «Статистическая обработка результатов эксперимента»*

1. В чем разница между понятиями «дисперсия» и «оценка дисперсии»?
2. Какие оценки параметров распределения вы знаете?
3. Что называют коэффициентами вариации?
4. Что такое точность измерений, достоверность измерений?
5. В каких случаях при определении доверительного интервала следует пользоваться интегральной функцией Лапласа?

*Вопросы к практическому занятию №5 «Статистические характеристики случайных величин»*

1. Что такое математическое ожидание?
2. Перечислите свойства математического ожидания.
3. Что такое дисперсия?
4. Перечислите свойства дисперсии?
5. Что такое среднеквадратичное отклонение?

*Вопросы к практическому занятию №6 «Вычисление коэффициентов уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов»*

1. Приведите формулу линейной регрессии.
2. Что такое регрессия?
3. На каком методе основан классический подход к оцениванию параметров линейной регрессии?
4. Что такое прямая регрессия?
5. Что такое обратная регрессия?

*Вопросы к практическому занятию №7 «Построение нелинейной регрессии»*

1. Что такое параболическая зависимость величины X от величины Y?
2. Что такое степенная зависимость величины X от величины Y?
3. Что такое логарифмическая зависимость величины X от величины Y?
4. Перечислите алгоритм построения диаграммы в среде Excel.
5. Что такое индекс детерминации?

*Вопросы к практическому занятию №8 «Вычисление коэффициентов линейной множественной регрессии»*

1. Что осуществляет функция ТРАНСП (диапазон ячеек) в Excel?
2. Что осуществляет функция МУМНОЖ (диапазон\_1; диапазон\_2) в Excel?
3. Что осуществляет функция МОБР (диапазон ячеек) в Excel?
4. Что такое коэффициент линейной множественной регрессии?
5. Приведите уравнение линейной множественной регрессии?

*Вопросы к практическому занятию №9 «Вычисление коэффициентов линейной множественной регрессии и проверка значимости в режиме «Регрессия»»*

1. Перечислите возможности режима Регрессия.
2. Какие параметры задаются после появления диалогового окна Регрессия?
3. Что такое Метки в диалоговом окне Регрессия?
4. Что такое Остатки в диалоговом окне Регрессия?
5. Перечислите алгоритм обработки данных, используя режим Регрессия.

**Критерии оценивания:**

**5 баллов** (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.

**4 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.

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

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

## **1.2 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ**

### *Вопросы к коллоквиуму по 4 семестру*

1. Что включает в себя предплановое исследование?
2. С чего следует начинать выбор темы исследования?
3. Какие приемы рекомендуется использовать при поиске новых решений в научных исследованиях?
4. Как составляется план НИР?
5. В чем сущность проведения патентных исследований?
6. Что такое контрольное клиническое исследование?
7. В чем сущность кооперированных исследований?
8. Дайте характеристику фазам исследования по новым лекарственным средствам.
9. Что такое плацебо-контроль и активный контроль?
10. Что такое контроль по архивной статистике?
11. Что такое проспективное исследование?
12. Назовите характеристики и порядок проведения обсервационных исследований?
13. Структура когортного исследования
14. Модель исследования в параллельной группе и ее схема.
15. Слепое исследование?
16. Методы рандомизации, определение и особенности ее проведения.
17. Жесткие критерии при выборе параметров воздействия
18. Сурогатные выборы параметров воздействия
19. Нормативные документы, регламентирующие клинические испытания.
20. Принципы этической оценки клинических исследований
21. Информированное согласие и привилегии оформления.

### *Вопросы к коллоквиуму по 5 семестру*

1. Понятия «дисперсия» и «оценка дисперсии»?
2. Параметры законов распределения
3. Коэффициент вариации
4. Точность и достоверность результатов измерений.
5. Для определения доверительного интервала интегральная функция Лапласа?
6. Математическое ожидание и его свойства
7. Дисперсия и его свойства.

8. Среднеквадратичное отклонение?
9. Формула линейной регрессии.
10. Регрессия.
11. Классический подход к оцениванию параметров линейной регрессии?
12. Прямая регрессия?
13. Обратная регрессия?
14. Детерминация. Определение и основные свойства.

**Критерии оценивания):**

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

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

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

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

### **1.3 ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ**

1. Фазы клинических исследований по заданной патологии
2. Схема клинических исследований по заданной патологии
3. Выбор и составление модели исследования по заданной патологии
4. Выбор статистического критерия исследований по заданной структуре данных
5. В чем сущность проведения патентных исследований?
6. Охарактеризуйте контролируемое клиническое исследование.
7. В чем сущность кооперированных исследований

8. Составление таблицы экспериментальных данных по заданной патологии
9. Методы проведения разведочного анализа
10. Выбор адекватного математического аппарата исследований
11. Линейный дискриминантный анализ
12. Регрессорный анализ
13. Корреляционный анализ
14. Распознавание образов
15. Формирование полезного сигнала и сигналов помех на измерительных электродах
16. Вариабельность сопротивлений внутренней среды
17. Способы защиты от помех
18. Типовые блоки электронных приборов медицинского назначения
19. Основные виды регистрируемой биофизической информации
20. Пассивные неэлектрические свойства органов и тканей
21. Анализ химического состава
22. Типовые блоки электронных приборов медицинского назначения
23. Аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи
24. Блоки отображения информации
25. Взаимодействие физических полей с биообъектами, их лечебные и разрушающие действия
26. Физиотерапевтические приборы. Определение и назначение
27. Лечение импульсными токами
28. Классификация медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов
29. Схема взаимодействия средств медтехники с биообъектом и исследователем
30. Диагностические приборы и системы
31. Терапевтические аппараты и системы
32. Хирургическая техника
33. Технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций
34. Структура работы нейрона
35. Биологическая структура нейрона
36. Передача нервного импульса
37. Процессы возбуждения и торможения. Типичная форма нервного импульса
38. Биологические нейронные сети
39. Обобщенная структура медицинской диагностической системы
40. Датчики и измерительные преобразователи
41. Цифровые системы обработки данных
42. Системы отображения данных
43. Калибраторы
44. Источники внешней энергии
45. Структура, работа и обучение искусственного нейрона
46. Структура нейрона с сумматором и компаратором
47. Математическая функция, реализуемая нейроном
48. Процесс обучения нейрона
49. Расчет показателей качества работы искусственного нейрона
50. 21. Определение адаптационных резервов организма
51. Понятие адаптации организма
52. Структура функциональной системы организма по П.К. Анохину
53. Классификация функциональных состояний по Р.М. Баевскому
54. Определение функционального резерва

55. Определение индекса функциональных изменений
56. Оценка уровня функционирования системы кровообращения
57. Элементы вычислительных устройств для хранения двоичной информации
58. Двоичное кодирование
59. Триггеры
60. Регистры
61. Запоминающие устройства
62. 23. Компьютерные типовые системы оценки состояния человека
63. Тестирование функционального состояния человека
64. Тестирование селективности внимания
65. Тестирование переключаемости внимания
66. Тестирование устойчивости внимания
67. 24. Арифметико-логическое устройство
68. Структура АЛУ
69. Выполнение операции сложения (таблица сложения)
70. Погрешность сложения и способы ее уменьшения

***Критерии оценивания):***

**5 баллов** (или оценка «**отлично**») выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта полно и глубоко, при этом убедительно и аргументированно изложена собственная позиция автора по рассматриваемому вопросу; структура реферата логична; изучено большое количество актуальных источников, грамотно сделаны ссылки на источники; самостоятельно подобран яркий иллюстративный материал; сделан обоснованный убедительный вывод; отсутствуют замечания по оформлению реферата.

**4 балла** (или оценка «**хорошо**») выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта полно и глубоко, сделана попытка самостоятельного осмысления темы; структура реферата логична; изучено достаточное количество источников, имеются ссылки на источники; приведены уместные примеры; сделан обоснованный вывод; имеют место незначительные недочеты в содержании и (или) оформлении реферата.

**3 балла** (или оценка «**удовлетворительно**») выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта неполно и (или) в изложении темы имеются недочеты и ошибки; структура реферата логична; количество изученных источников менее рекомендуемого, сделаны ссылки на источники; приведены общие примеры; вывод сделан, но имеет признаки неполноты и неточности; имеются замечания к содержанию и (или) оформлению реферата.

**0. баллов** (или оценка «**неудовлетворительно**») выставляется обучающемуся, если содержание реферата имеет явные признаки плагиата и (или) тема реферата не раскрыта и (или) в изложении темы имеются грубые ошибки; материал не структурирован, излагается непоследовательно и сбивчиво; количество изученных источников значительно менее рекомендуемого, неправильно сделаны ссылки на источники или они отсутствуют; не приведены примеры или приведены неверные примеры; отсутствует вывод или вывод расплывчат и неконкретен; оформление реферата не соответствует требованиям.

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1 Вопросы в закрытой форме.

1.1. Измерение в инфракрасной области спектра характеризует температуру в слое кожного покрова толщиной

- а) 0,1 мм
- б) 1,0 мм
- в) 5,0 мм
- г) 10 мм
- д) 1 см

1.2. Амплитуда электроэнцефалограммы лежит в диапазоне

- а) 0,001,...,0,003 mV
- б) 0,002,...,0,3 mV
- в) 0,2,...,0,8 mV
- г) 1,0,...,5,0 mV
- д) 4,0,...,10,0 mV

1.3. КВУ – терапии соответствует частота электромагнитного излучения

- а) 10,...,100 кГц
- б) 500,...,1000 кГц
- в) 2,0,...,10 мГц
- г) 100,...,200 мГц
- д) 30,...300 гГц

1.4. Гальванизацией называют процесс воздействия на организмы непрерывным постоянным током с напряжением

- а) меньше 5 mV
- б) до 80 V
- в) от 50 до 150 V
- г) ниже 150 V

1.5. Разность потенциалов на переходе кожа-электрод медицинской измерительной аппаратуры составляет:

- а) более 300 mV
- б) 5 mV
- в) 10 mV
- г) 50 mV
- д) менее 200 mV

1.6. Для борьбы с "помехами" одинаково прикладываемыми к измерительным электродам используют

- а) операцию вычитания
- б) фильтры
- в) операцию дифференцирования
- г) операцию интегрирования

1.7.. двоичное число 1001 имеет следующее десятичное значение

- а) 9
- б) 5
- в) 2

г) 16

1.8. в микропроцессоре реализовано устройство

- а) арифметико-логическое
- б) сопряжения с клавиатурой
- в) буферной памяти
- г) ввода-вывода

1.9. Структура данных, для которой характерна подчиненность объектов нижнего уровня объектам верхнего уровня, называется

- а) иерархической
- б) реляционной
- в) подчиненной
- г) сетевой

1.10. Для объединения функциональных устройств персонального компьютера в вычислительную систему используют

- а) системную шину или магистраль
- б) блок управления
- в) шифратор/дешифратор
- г) интерфейсный блок

1.11. Алгоритмом называют

а) описание последовательности действий, строгое исполнение которых приводит к решению поставленной задачи за конечное число шагов

б) правила выполнения определенных действий

в) ориентированный граф, указывающий порядок выполнения некоторого набора команд

г) набор команд для компьютера

1.12. Внешняя память выполняет следующую функцию

- а) обеспечивает хранение множества программ и данных
- б) содержит характеристики программ
- в) реализует выполнение программы
- г) определяет функции операционной системы

1.13. 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

1.14. 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.

1.15. При функциональных исследованиях измерения анализируемых показателей приводятся:

- а) в покое и в момент дозированных нагрузок
- б) при введении контрастирующих препаратов в организм
- в) с использованием специального аналитического оборудования

г) путем отбора биопроб

д) при использовании источников внешних поражающих полей

1.16. Наиболее часто электрокардиографы работают в полосе частот :

а) 0,01-50 Гц

б) 0,15-300 Гц

в) 0,01-100 Гц

г) 0,15-150 Гц

д) 0,15-200 Гц

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

а) 50...100 мкВ

б) 5...300 мкВ

в) 0,1...5 мкВ

г) 5...50 мкВ

д) 0,1...1 мВ

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

а) 675 нм

б) 523 нм

в) 328 нм

г) 215 нм

д) 800 нм

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

а) 27,12 МГц

б) 2375 МГц

в) 46,5 МГц

г) 720 МГц

д) 3870 МГц

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

а) приборами функциональной диагностики

б) интроскопическими приборами

в) приборами неразрушающего контроля

г) приборами газоразрядной визуализации

д) фотометрическими приборами

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

а) полосовыми фильтрами

б) фильтром высоких частот

в) фильтром низких частот

г) дифференциальной схемой включения усилителя

д) экранированием входных кабелей

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

а) умножители напряжения;

б) генераторы Роера;

в) трансформаторы;

- г) двухтактный эмиттерный повторитель;
- д) ламповый усилитель.

1.23. Фазотрон – это циклический ускоритель, в котором:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.29. Альфа-ритм ЭЭГ занимает полосу частот :

- а) 20-60 Гц
- б) 8-13 Гц
- в) 3-7 Гц
- г) 150-300 Гц
- д) 1-3 кГц

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

1.34. Для защиты от импульса дефибрилятора 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...0,5 мВ;
- б) 0,5...1 мВ;
- в) 0,1...2 мВ;
- г) 0,2...5 мВ;
- д) 3...5 мВ.

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

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

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

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

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

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

1.40 В оптическом пульсооксиметре в качестве источников излучения используют источник:

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

1.41. В капнометрах используется рабочая длина волны:

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

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

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

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

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

1.44. В фонокардиограмме интенсивность звука характеризует:

- а) сократительные функции миокарда левого желудочка;
- б) сократительные функции миокарда правого желудочка;

- в) работу клапанов аорты и легочной артерии;
- г) работу трехстворчатого и митрального клапанов;
- д) интенсивность пассивного наполнения желудочков кровью.

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

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

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

1.47. Диадинамотерапия – это терапия:

- а) переменными синусоидальными токами с частотой 3-5 кГц, при этом частота одного тока постоянная, а другого тока отличается от частоты первого в пределах 1...200 Гц;
- б) импульсными токами полусинусоидальной формы с задним фронтом, затянутым по экспоненте, следующими с частотой 50...100 Гц;
- в) синусоидальным переменным током с беспорядочно меняющимися амплитудой и частотой;
- г) высокочастотным магнитным полем;
- д) низкочастотным магнитным полем.

1.48. При проведении процедуры гальванизации под положительным электродом образуется:

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

1.49. В отечественных аппаратах для гальванизации используют токи до:

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

1.50. В современной терапевтической УВЧ-аппаратуре используют частоту:

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

1.51. Для дециметровой терапии в отечественной медицине выделена частота:

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

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

1.53. Информационно-энергетические воздействия КВЧ диапазона занимает полосу частот

- а) 30-300 гГц
- б) 10-100 мГц
- в) 1000-5000 мГц

- г) 3-10 ГГц
- д) 50-100 ГГц

1.54. Существует проверенная гипотеза о том, что клетки обмениваются между собой информацией

- а) в КВЧ - диапазоне
- б) в сантиметровом диапазоне
- в) в инфракрасном диапазоне
- г) в СВЧ - диапазоне
- д) в FM - диапазоне

1.55. При использовании для лечения ионизирующих излучений наибольшей опасности подвергаются

- а) кровеносная ткань
- б) мышечная ткань
- в) костная ткань
- г) кожа
- д) соединительная ткань

1.56. Действие ионизирующего излучения на быстрорастущие ткани используют для лечения

- а) опухолей
- б) экземы
- в) нервных болезней
- г) сосудов
- д) болезней сердечно-сосудистой системы

1.57. Свойство элемента поглощать энергию из электрической цепи характеризуется та-ким параметром как

- а) сопротивление
- б) емкость
- в) проводимость
- г) сверхпроводимость
- д) индуктивность

1.58. Резистор с маркировкой 5 R 1 обозначает номинал

- а) 5,1 Ом
- б) 5,1 кОм
- в) 51 Ом
- г) 5,1 мОм
- д) 510 Ом

1.59. Одна горизонтальная черта на изображении резистора соответствует номинальной мощности:

- а) 0,5 Вт
- б) 0,05 Вт
- в) 0,25 Вт
- г) 0,125 Вт
- д) 1 Вт

1.60. Собственные шумы резисторов складываются из тестовых и \_\_\_\_\_

- а) токовых шумов
- б) дробовых шумов
- в) флуктуационных шумов
- г) шумов и шумов рассеивания
- д) частотных шумов

2 Вопросы в открытой форме.

2.1. По определению В. М. Ахутина «Биотехническая система представляет собой совокупность биологических и технических элементов объединенных в единую функциональную систему \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

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

2.3. Если аппаратура для терапии постоянным током используется для введения под кожу лекарственных веществ, то этот процесс называют \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

2.4. В любой биотехнической системе можно выделить два её системообразующих фактора: объект управления и \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

2.5. Одной из функций биообъекта в системе «объект управления – биообъект» является то, что биообъект подвергается воздействию с целью изменения его состояния в \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

2.6. Одной из функций биообъекта в системе «объект управления – биообъект» является то, что биообъект рассматривается как подсистема, ответственная за принятие решений о способах управления состоянием \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

2.7. Человек–оператор оценивает состояние объекта управления с помощью своих органов чувств и с помощью технических средств \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

2.8. Для оценки информации о сложных объектах управления «скрытой» от органов чувств человека в БТС используют технические средства \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

2.9. При работе в составе БТС коррекция состояния здоровья человека осуществляется с помощью технических средств \_\_\_\_\_ (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  $I_k = \beta$  (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  $U_{вых} = -U_{вх} \times$  /R1 (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  $U_{вых} = -U_{вх} \times (1 + R0/$  ) (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  $U_{\text{вых}} = (U_1 - U_2)(R_0/R_1)$ , при  $R_1/R_2 = \quad /R_0$  (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 профессиональной 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).

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

2.32. 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).

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

2.34. Свойство элемента поглощать энергию из электрической цепи характеризуется параметром \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

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

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

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

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

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

2.40. Смешивание токов различной длительности и частоты называют \_\_\_\_\_ (допишите предложение).

**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 *дихотомической шкале* следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

**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.** Разработать прототип прибора для регистрации электрокардиосигнала при условии высокого уровня синфазных помех, защитив входные цепи прибора от импульсов дефибриллятора.

**Компетентностно-ориентированная задача №2.** Разработать прототип электрокардиографа с подавлением синфазной помехи и высокочастотной помехи свыше 700 кГц. Предусмотреть защиту от дефибриллятора. Обработку данных осуществляет

цифровой микроконтроллер с питанием от автономного и неопасного для человека источника.

**Компетентностно-ориентированная задача №3.** Разработать прототип кардиографа с подавлением синфазной помехи и с защитой от дефибриллятора. Подавление помех осуществляется с помощью программ микроконтроллера. Предусмотреть вывод информации на аналоговый графический регистратор. Питание прибора автономное от неопасного для человека источника.

**Компетентностно-ориентированная задача №4.** Разработать прототип прибора для регистрации электрофизиологического сигнала частотой 1 кГц. На сигнал наложены помехи в полосе 0, ..., 0,5 кГц. Предусмотреть защиту пациента от технической системы.

**Компетентностно-ориентированная задача №5.** Разработать прототип прибора для регистрации электрофизиологического сигнала, лежащего в полосе частот 500-800 Гц. Подавать помеху 50 Гц и высокочастотную помеху с частотой выше 1 кГц. Обработка данных на микроконтроллере, отображение на графическом дисплее. Предусмотреть защиту пациента от прибора.

**Компетентностно-ориентированная задача №6.** Разработать прототип прибора для регистрации электрофизиологического сигнала, лежащего в полосе частот 0, ..., 60 Гц. В качестве блока индикации используется графический регистратор, требующий достаточно мощного сигнала. Предусмотреть защиту пациента от прибора.

**Компетентностно-ориентированная задача №7.** Разработать прототип прибора для электрофизиологических исследований, в которых полезная информация снимается как сигнал, накладываемый на зондирующие прямоугольные импульсы, посылаемые с частотой 50 кГц в организм человека с токовых электродов. Полученную информацию отобразить на экране графического монитора в виде однополярной огибающей модулированного сигнала.

**Компетентностно-ориентированная задача №8.** Разработать прототип прибора для электрофизиологических исследований, в котором полезная информация получается путем зондирования биообъекта синусоидальным сигналом с частотой 100 кГц. Обработку данных осуществляет ПЭВМ. Перед ПЭВМ предусмотреть: защиту пациента, выделение полезной составляющей сигнала, подавление помехи 50 Гц.

**Компетентностно-ориентированная задача №9.** Разработать прототип прибора, в котором полезная информация получается путем зондирования биообъекта синусоидальным сигналом с частотой 150 кГц, обработка данных осуществляется микроконтроллером. Предусмотреть защиту биообъекта от прибора.

**Компетентностно-ориентированная задача №10.** Разработать прототип прибора, в котором полезная информация получается путем зондирования биообъекта прямоугольными импульсами частотой 400 кГц. Отображение осуществляется графическим регистратором. Предусмотреть защиту биообъекта от прибора.

**Компетентностно-ориентированная задача №11.** Разработать прототип прибора, регистрирующего механическую активность биообъекта. В качестве датчика перемещения используется пьезоэлемент. Частота полезного сигнала 0, ..., 10 Гц. Предусмотреть подавление помехи с частотой 50 Гц и выше и защиту пациента от прибора. Информация регистрируется самописцем, для управления которым необходим сигнал достаточной мощности.

**Компетентностно-ориентированная задача №12.** Разработать прототип прибора, регистрирующего механическую активность биообъекта. В качестве датчика используется пьезоэлемент. Частота полезного сигнала 0, ..., 15 Гц. Предусмотреть

подавление помехи частотой 50 Гц. Обработку данных осуществлять ПЭВМ. Предусмотреть защиту пациента от прибора.

**Компетентностно-ориентированная задача №13.** Разработать прототип прибора регистрирующего механическую активность биообъекта. В качестве датчика движения использовать пластины конденсатора так, как это показано на рис 3.4.в. Частота работы генератора 100 кГц. Частота полезного сигнала 0, ..., 10 Гц. Предусмотреть подавление помехи 50 Гц и защиту пациента от прибора. Обработку данных производит ПЭВМ.

**Компетентностно-ориентированная задача №14.** Разработать прототип прибора регистрации механической активности биообъекта. В качестве датчика движения используются две катушки. Одна подключена к генератору 500 кГц. Она перемещается синхронно с движением биообъекта. Вторая включена в колебательный контур аналогично рис. 3.4,в. Предусмотреть подавление помехи.

**Компетентностно-ориентированная задача №15.** Разработать прототип прибора регистрации инфракрасного излучения биообъекта. Датчиком является инфракрасный преобразователь (инфракрасный фотоприемник) преобразующий интенсивность инфракрасного излучения в напряжение, требующее значительного усиления. В усилительном тракте требуется подавить сигнал помехи 50 Гц.

**Компетентностно-ориентированная задача №16.** Разработать прототип прибора для регистрации фонокардиограммы лежащей в полосе частот 10, ..., 800 Гц. Регистрация фонокардиограммы осуществляется микрофоном. Предусмотреть два канала обработки и предоставления данных врачу через наушники и на мониторе ПЭВМ. В канале передачи информации на ПЭВМ предусмотреть подавление помех частотой выше 800 Гц.

**Компетентностно-ориентированная задача №17.** Разработать прототип спирометра определяющего объем выдыхаемого воздуха пациентом. В качестве датчика используется измерительный преобразователь объем – электрическое напряжение. Расчет медицинских показателей связанных с объемом выдыхаемого воздуха осуществляется микроконтроллером. Выбор выводимого показателя производится клавиатурой, а данные отображаются на экране цифрового блока отображения информации. В усилительном канале предусмотреть подавление помехи 50 Гц.

**Компетентностно-ориентированная задача №18.** Разработать прототип прибора для измерения параметров слуха (аудиометра). Источником звука для обследуемого является генератор синусоидальных сигналов (ГСС) и генератор шума (Гш). Сигналы с ГСС и Гш смешиваются специальным блоком называемым смесителем, усиливаются и подаются в наушники пациента. Предусмотреть с помощью клавиатуры перенастройку ГСС по частотам 500, 1000, 2000 и 4000 Гц и изменение коэффициента усиления по каналу синусоидального сигнала и шума.

**Компетентностно-ориентированная задача №19.** Разработать прототип прибора для автоматизированного измерения давления по методу Короткова. Воздух в манжету и его травление производит блок управления по команде микроконтроллера. Датчик тонов Короткова (появление пульсирующего звука между верхним и нижним давлением в пережимаемом сосуде) выполнен в виде микрофона, сигнал с которого необходимо усиливать.

**Компетентностно-ориентированная задача №20.** Разработать прототип прибора для ультразвуковой эхолокации биообъекта. Ультразвуковые колебания, посылаемые в биообъект генерируются пьезоэлементом подключаемым к генератору. Отраженный эхосигнал регистрируется пьезодатчиком, усиливается и передается на обработку в ПЭВМ.

**Компетентностно-ориентированная задача №21.** Разработать прототип прибора для осуществления тормозных процессов головного мозга (электросон).

Воздействие на человека осуществляется через металлические электроды. Частота воздействия регулируется в пределах от 1 до 100 импульсов с секунду. Длительность импульсов от 0,2 до 0,5 мс. Установка параметров генератора осуществляется с помощью блока клавиатуры. Предусмотреть регулировку усиления в тракте усилителя и защиту пациента от прибора.

**Компетентностно-ориентированная задача №22.** Разработать прототип прибора для амплипульстерапии (терапия импульсным током синусоидальной формы модулированной по амплитуде низкой частотой). Основная (несущая) частота 5 кГц. Частота модуляции 100 Гц. На выходе модулятора двухполярный сигнал. Предусмотреть воздействие на пациента положительными и отрицательными промодулированными полуволнами.

**Компетентностно-ориентированная задача №23.** Разработать прототип прибора для магнитотерапии. Воздействие на пациента осуществляется индуктором (электромагнит). Воздействие импульсное. Частота изменения магнитного поля 1000 Гц. Питание электромагнита от усилителя мощности. Амплитуда магнитного поля модулируется частотой дыхания для чего в приборе использовать датчик дыхания с усилителем.

**Компетентностно-ориентированная задача №24.** Разработать прототип прибора для лазерной терапии. Лазер питается от усилителя мощности с регулируемым коэффициентом усиления. Лазер сканирует поверхность биообъекта под управлением электромеханического блока управления. Траектория движения формируется микроконтроллером и задается врачом с клавиатуры.

**Компетентностно-ориентированная задача №25.** Разработать прототип прибора для лазерной терапии. Лазер питается от усилителя мощности управляемого микроконтроллером. Микроконтроллер формирует сигнал управления, амплитуда которого модулируется частотой пульса. Для этого микроконтроллер получает информацию от датчика пульса.

**Компетентностно-ориентированная задача №26.** Разработать прототип прибора для лазерной терапии. Лазер питается от усилителя мощности. Амплитуда воздействия моделируется частотой дыхания для чего необходимо предусмотреть датчик дыхания с соответствующим усилителем.

**Компетентностно-ориентированная задача №27.** Разработать прототип прибора для ультразвуковой терапии. Пьезопреобразователь питается от усилителя мощности управляемого импульсами 0,88 МГц модулированными импульсами длительностью 5 мс с периодом следования 20мс.

**Компетентностно-ориентированная задача №28.** Разработать прототип прибора для ультразвуковой терапии. Пьезопреобразователь питается от усилителя мощности подключенного к генератору 1 МГц. Несущая частота модулируется дыханием пациента. Для этого в схеме предусмотреть использование датчика дыхания с соответствующим усилителем.

**Компетентностно-ориентированная задача №29.** Разработать прототип прибора для ультразвуковой терапии. Пьезопреобразователь питается от усилителя мощности, подключаемого к генератору 0,7 мГц, модуляция сигналов с генератора осуществляется от микроконтроллера задающего закон модуляции.

**Компетентностно-ориентированная задача №30.** Составить структурную схему и описание Разработать прототип прибора для рефлексотерапии электрическим током переменной частоты 1 кГц, который модулируется пульсом и дыханием. Для создания такого режима модуляции используются датчики дыхания и пульса со «своими» усилителями. Предусмотреть схему защиты пациента от прибора.

**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 *по дихотомической шкале следующим образом:*

*Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал*

<i>Сумма баллов по 100-балльной</i>	<i>Оценка по дихотомической шкале</i>
<i>100-50</i>	<i>зачтено</i>
<i>49 и менее</i>	<i>не зачтено</i>

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

**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); Компетентностно-ориентированная задача № решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

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

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

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