

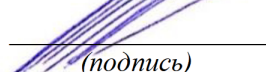
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Корневский Николай Алексеевич
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 06.02.2023 13:17:52
Уникальный программный ключ:
fa96fcb250c863d5c30a0336097d4cbe99ca25a3

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой

биомедицинской инженерии
(наименование кафедры полностью)

 Н.А. Корневский
(подпись)

«01» 07 2022 г.

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

ЭЛЕКТРОДЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ (наименование дисциплины) ПОТЕНЦИАЛОВ

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

Курск 2022

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1. Вопросы для собеседования к разделу

Тема 1. Введение

Роль измерительных преобразователей и электродов при выполнении медико-биологических исследований

Тема 2. Электроды

Электрические характеристики тканей

Граница раздела между электродом и электролитом

Поляризация

Тема 3. Виды электродов и особенности их применения

Хлорсеребряный электрод

Электроды из пластины металла

Присасывающиеся электроды

Плавающие электроды

Гибкие электроды

Внутриканевые электроды

Электродные матрицы

Толстопленочные печатные электроды

Тема 4. Эквивалентные схемы биомедицинских электродов

Помехи в электродах

Классификация помех

Контакт электрода с кожей и артефакты движения

Шкала оценивания: 5 балльная.

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.

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

1.2 Вопросы для собеседования по практическим занятиям

Вопросы собеседования по защите практического занятия №1

- 1 Нарисуйте модель перехода ткань-электрод. От чего зависят номиналы элементов в этой схеме?
- 2 Из чего состоит граница раздела между электродом и электролитом?
- 3 Какие типичные значения импеданса биотканей?
- 4 Какие стандартные электродные потенциалы для металлов вы знаете?
- 5 Как можно измерить стандартный электродный потенциал?

Вопросы собеседования по защите практического занятия №2

- 1 Из каких компонентов состоит механизм поляризации электродов?
- 2 В чем суть омического перенапряжения при поляризации электродов?
- 3 В чем суть концентрационного перенапряжения при поляризации электродов?
- 4 В чем суть активационного перенапряжения при поляризации электродов?
- 5 Как можно оценить величину перенапряжения при поляризации электродов?

Вопросы собеседования по защите практического занятия №3

1. Назовите виды электродов и особенности их применения.
2. Назовите предназначение электрохимического электрода.

3. Различают несколько видов электродов, участвующих в съеме биопотенциалов назовите их...
4. Измерительный электрод – это ..
5. Нулевой (индифферентный) электрод ...
6. Назовите типы и назначение электродов
7. Что такое ЭДС?
8. Какие вы знаете способы классификации электродов?
9. Поясните принцип работы хлорсеребряного электрода
10. Какие химические реакции вам известны
11. пористый кончик каломельного электрода погружают в раствор.

Вопросы собеседования по защите практического занятия №4

1. Дайте определение электродным пластинам из металла.
2. Что используют для становления хорошего электрического контакта с кожей.
3. Накожные электроды для измерения биопотенциалов.
4. Дисковый электрод
5. Какой тип электродов используется для регистрации сигналов ЭМГ и ЭЭГ.
6. Расскажите какой диаметр имеют электроды используемые для регистрации ЭМГ или ЭЭГ.
7. Принцип работы присасывающегося электрода
8. Принцип работы плавающего электроды
9. Принцип работы гибких электродов
10. Принцип работы внутритканевых электродов
11. Проволочные электроды
12. Электроды для регистрации электрокардиограммы

Шкала оценивания: 5 балльная.

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.

2 балла (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

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 Банк вопросов и заданий в тестовой форме

1. Периодические или быстропеременные сигналы генерируются...

- сердцем, мышцами, глазом
- мозгом
- печенью, желудком

2. Биоманнитные сигналы порождаются...

- ферромагнитными примесями, токами в коже
- постоянными токами глаза
- мышцами ног

3. Магнитометр

- Прибор для измерения магнитного поля
- прибор для измерения электрического тока
- прибор для измерения температуры

4. Биосигналы могут быть ...

- вызваны жизнедеятельностью организма
- могут быть связаны с воздействием на организм внешних физвоздействий полей
- вызваны облучением

5. Для анализа электрических процессов, протекающих в биологических тканях исследуемые участки тканей удобно...

- представлять в виде электрических эквивалентных схемах замещения
- в виде картинки
- в виде биополя

6. Известно, что частотные зависимости импеданса зависят от...

- места расположения электродов
- индивидуальных особенностей организма
- времени суток

7. Электролит -

- это жидкий раствор, содержащий катионы электродного металла и анионы
- дистиллированная вода и кислота
- смесь газов

8. Имеются ли свободные электроны в электролите...

- нет
- да
- возможно

9. Разделение зарядов на границе между металлом и электролитом приводит к ...

- двойному электрическому слою, внутри которого один тип заряда доминирует
- тройному электрическому слою, внутри которого один тип заряда доминирует
- электрическому слою, внутри которого один тип заряда доминирует

10. Диффузия это

- процесс, при котором происходит взаимное проникновение молекул одного вещества, между молекулами другого вещества
- процесс, при котором не происходит взаимного проникновения молекул одного вещества, между молекулами другого вещества
- нет верного ответа

11. Электрод это

- электрический проводник
- полуэлектрический проводник
- непроводник

12. Поляризация диэлектриков это

- смещение электрических зарядов в диэлектрике под действием приложенного электрического поля
- хаотичное движение электрических зарядов
- электрическое поле

13. Для оценки состояния здоровья человека применяются разные устройства съема измерительной информации среди них...

- электрокардиограммы, электромиограммы, электроэнцефалограммы
- функциональные системы
- информационные блоки

14. Виды электродов участвующих в съеме биопотенциала...

- измерительный, нулевой, нейтральный
- нулевой, анатомический, нейтральный
- нет верного ответа

15. Измерительный электрод...

- это электрод устанавливаемый на анатомическую точку поверхности тела
- это электрод контактирующий с телом
- не участвующий в съеме

16 Нулевой (индифферентный) электрод...

- это электрод в котором потенциал электрического поля стремится к нулю
- это электрод в котором потенциал электрического поля стремится к бесконечности
- нет верного ответа

17. Нейтральный электрод...

- это электрод не участвующий в съеме биоэлектрического напряжения и подключаемый к нейтральной клемме
- это электрод участвующий в съеме биоэлектрического напряжения и подключаемый к нейтральной клемме
- нет верного ответа

18. Электрическая цепь это...

- совокупность устройств, предназначенных для передачи, распределения электрической энергии
- совокупность устройств, не предназначенных для передачи, распределения электрической энергии
- нет верного ответа

19. Основными элементами электрической цепи являются:

- источники и приемники электрической энергии, которые соединены между собой проводами
- источники и неприемники электрической энергии, которые несоединены между собой проводами
- нет верного ответа

20. ЭДС это...

- электро электрическая двигательная система

- движущая сила
- электрическая двигательная служба

21. Гибкие электроды особенно удобны для проведения измерений у...

- недоношенных детей
- взрослых людей
- нет правильного ответа

22. Основа гибкого электрода...

- растягиваемая нейлоновая ткань
- нерастягиваемая нейлоновая ткань
- нет правильного ответа

23. Конструкция плавающего электрода напоминает...

- шляпу
- цилиндр
- шапку

24. Присасывающийся электрод можно использовать в течении...

- непродолжительного периода
- продолжительного периода
- всегда

25. Присасывающиеся электроды часто используются ..

- в электрокардиологии
- в хирургии
- в терапии

26. Присасывающиеся электроды..

- не нуждаются в использовании клейкой подложки или привязывании
- нуждаются в использовании клейкой подложки или привязывании
- нет правильного ответа

27. Одним из наиболее часто встречающихся типов электродов для измерения биопотенциалов являются...

- электроды из пластины
- электроды из хлорида серебра
- нет правильного ответа

28. Существует _____ и более поверхностных накожных электродов.

- шесть
- пять
- четыре

29. Основой хлорсеребряного электрода служит...

-металлическое серебро

-металлическое золото

-нет правильного ответа

30. Хлорсеребряный электрод по своим характеристикам приближается к абсолютно...

-неполяризуемому электроду

-поляризуемому электроду

-нет правильного ответа

31. Хлорид серебра не является хорошим проводником электрического тока?

-да

-нет

-возможно

32. У абсолютно неполяризуемых электродов ...

-нет напряжения

-есть напряжение

- возможно нет верного ответа

33. Абсолютно неполяризуемые электроды - это те...

-в которых заряды пересекают границу между металлом и раствором, не требуя энергии

-в которых заряды непересекают границу между металлом и раствором, требуя энергии

-нет правильного ответа

34. Абсолютно поляризуемые электроды - это те...

-в которых при наличии тока заряд не пересекает границу раздела, ток смещения

-в которых при наличии тока заряд пересекает границу раздела, ток смещения

-нет правильного ответа

35. Примеры газовых электродов это...

-платиновая чернь, графит, золото

-платиновая чернь, серебро, медь

-медь, серебро, бронза

36. Электроды третьей группы(газовые электроды)представляют собой...

-пористые системы с газовым наполнением

непористые системы с газовым наполнением

нет правильного ответа

37. Электроды второй группы образуются из ...

-металла, его малорастворимой соли и анионов этой соли
-металла, его малорастворимой соли и катионов этой соли
нет правильного ответа

38. К электродам первой группы относятся...

-у которых электродная реакция происходит между металлом электрода и его катионами
-у которых электродная реакция происходит между металлом электрода и его анионами
-нет правильного ответа

39. Электроды, применяемые для регистрации биопотенциалов, делятся на ____ основные группы.

-три
-два
-четыре

40. Существует несколько различных способов классификации электродов. Одним из наиболее общих классификационных признаков для регистрирующих электродов...

-считают вид сигнала контролируемого органа в соответствии с используемым методом исследования
-считают вид сигнала неконтролируемого органа
-нет правильного ответа

41. Для регистрации биопотенциалов используются не только накожные электроды, но и...

-внутриклеточные
-подкожные
-эпидермальные

42. Игольчатый электрод состоит из прочной...

-острой иглы
-стержня
-нет правильного ответа

43. Метод диэлектрметрии основан на

-регистрации измерений диэлектрической проницаемости органов и участков тела в процессе дыхания
-прохождении пульсовой волны
-электрической проницаемости

44. Диэлектрическому методу регистрации дыхательных движений присущи недостатки

- необходимость настройки прибора в зависимости от индивидуальных особенностей организма
- возникновение высокоамплитудных помех
- сброс показаний датчика

45. Канал сейсмограммы сердечного толчка служит

- для получения прямоугольных импульсов
- для треугольных импульсов
- для квадратных импульсов

46. Биосенсоры широко применяются в

- биологии, медицине, пищевой промышленности
- экологии
- предметных областях
- материаловедении

47. Биосенсоры (БС) это

- аналитические устройства, преобразующие информацию о составе исследуемой среды в электрический сигнал
- в химический сигнал
- в физический сигнал

48. Биосенсоры конструктивно состоят из двух блоков

- биологического, физико-химического
- химико - физического
- аналитико-информационного

49. Определение биосенсора

- аналитические устройства, преобразующие информацию о составе исследуемой среды в электрический сигнал посредством биологических веществ
- аналитические устройства, преобразующие информацию о составе исследуемой среды в химический сигнал посредством биологических веществ
- аналитические устройства, преобразующие информацию о составе исследуемой среды в физический сигнал посредством биологических веществ

50. Датчики это

- преобразователи
- недообразователи
- переобразователи

51. Биосенсоры по принципу действия делятся на

- ионофорные, ферментные иммунореактивные
- с молекулярными рецепторами, с нуклеиновыми кислотами
- безмолекулярные, безрецепторные

52. Биосенсоры по области применения делятся на

- контроль окружающей среды, определение физиологических параметров состояния человека
- определение физиологических параметров человека и контроль окружающей среды
- контроль окружающей среды и определение химических параметров состояния человека

53. По конструктивным особенностям биосенсоры делятся на

- электрохимические, волоконно-оптические, пьезоэлектрические
- волоконно-оптические
- пьезоэлектрические

54. Электрохимические биосенсоры подразделяются на

- потенциметрические, амперометрические, кондуктометрические
- амперометрические
- кондуктометрические
- полуамперические

55. Ионоселективные электроды бывают

- стеклянные, мембранные, металлические
- стеклянные, деревянные, металлические
- стеклянные, металлические, пластмассовые

56. Принцип действия биосенсоров

- узнавание, преобразование информации, преобразование электрического сигнала в пригодную для обработки форму
- узнавание, преобразование информации
- узнавание и передача информации

57. Основные характеристики БС являются

- чувствительность, время отклика, линейный диапазон, предел обнаружения, селективность, специфичность
- чувствительность, время отклика, специфичность чувствительность, тактильность, селективность

58. Электродные матрицы...

- можно самостоятельно изготовить из пучка тонких изолированных проволочек
- нельзя самостоятельно изготовить из пучка тонких изолированных проволочек
- нет правильного ответа

59. В толстопленочных печатных электродах основой служат...

- "чернила"
- пастообразная смесь
- порошковая смесь

60. При параллельном соединении проводников общее сопротивление

- уменьшается
- увеличивается
- остается неизменным

61. Нейтральный электрод подключают к поверхности кожи для снижения уровня синфазной помехи?

- да
- нет
- нет верного ответа

62. Фотоплетизмографический датчик пульсоксиметра содержит один светоизлучающий диод и два узкополосных фотоприемника верно?

- нет
- да
- нет верного ответа

63. Подкожная ткань представляется эквивалентной схемой в виде параллельно соединенных резистора и конденсатора

- нет
- да
- нет верного ответа

64. Основан ли принцип действия гравиметрических детекторов на пьезоэлектрическом эффекте?

- нет
- да
- нет верного ответа

65. Подчиняется ли миграционный ток закону Ома?

- да
- нет верного ответа
- нет

66. Хлорид серебра является хорошим проводником электрического тока?

- нет
- да
- нет верного ответа

67. Ag/AgCl электрод проводит меньше специфического низкочастотного шума, чем электрод из чистого серебра?

- нет
- да
- нет верного ответа

68. Для изоляции микроэлектрод и поддерживающую оправку обычно покрывают пленкой или лаком, покрывают ли кончик электрода полимерным материалом?

- нет
- да
- нет верного ответа

69. Конструкция металлического микроэлектрода для внутриклеточного измерения схематически состоит...

- соединительного провода, держателя, стержня изоляции, кончика
- соединительного провода, кончика
- соединительного провода, держателя

70. Металлический микроэлектрод -тонкая игла покрыта подходящим...

- изолятором
- дистиллятором
- нет правильного ответа

71. Вытянутый капилляр (стеклянная микропипетка) внутри заполнен...

- электролитом
- водой
- дистиллированной водой

72. Микроэлектроды могут быть изготовлены в виде...

- металлической иглы, стеклянной иглы, стеклянной микропипетки
- металлического проводника, микропипетки
- нет правильного ответа

73. Диаметр острия микроэлектрода находится в диапазоне от...

- от 0,05 до 10 мкм
- от 0,03 до 0,05 мкм
- от 1 до 10 мкм

74. Электрод, используемый для измерения внутриклеточного потенциала называется...

- микроэлектродом
- макроэлектродом
- нет правильного ответа

75. При наложении электрода на кожу, обычно используется...

- прозрачный электролитный гель

- матовая паста
- белый порошок

76. Чрезмерное увеличение частоты переменного тока может создавать с одной стороны....._____, а с другой _____...

- помехи, увеличивает проникающие способности в биообъект
- увеличивает проникающие способности в биообъект, не создает помехи
- нет правильного ответа

77. Электродные потенциалы, поляризация электродов, электрокинетические явления часто называют...

- двигательными помехами или шумом
- недвигательными помехами
- нет верного ответа

78. Перечислите группы помех...

- электродные потенциалы, поляризация электродов, электрокинетические явления
- неполяризация электродов, электродные потенциалы, электрокинетические явления
- поляризация электродов, электрокинетические явления, электродные потенциалы

79. Помехи генерируемые электродами, можно условно разделить на _____ группы

- 3
- 4
- 2

80. При использовании электродов для съема информации с биообъектов следует иметь в виду большое количество факторов, влияющих на получаемую информацию, один из них...

- помехи
- страхи
- нет верного ответа

81. При регистрации электроэнцефалограмм _____ электрод может быть наложен на мочку уха

- нулевой
- измерительный
- нет правильного ответа

82. Измерительный, индифферентный - это _____ электродов

- виды
- объекты

-устройства

83. При регистрации биопотенциалов электрод определяется, как устройство имеющее...

- токоємную поверхность контактирующую с БО и выходные элементы
- только выходные элементы
- только токоємную поверхность

84. Чтобы измерять и записывать потенциалы и токи живого организма, необходим ...

- интерфейс
- устройство несопряженной связи
- нет верного ответа

85. Равновесный потенциал электрода устанавливается в _____ при отсутствии протекания электрического тока

- разомкнутой цепи
- неразомкнутой цепи
- нет верного ответа

86. Водородный электрод представляет собой ...

- пластину из губчатой платины
- пластину из губчатого серебра
- нет верного ответа

87. Возможно ли изготовить электрод из газообразного водорода?

- нет
- да
- нет верного ответа

88. Потенциал отдельного электрода определяется соответствием уравнения...

- Нернста
- Кирхгофа
- Лапласа

89. Расчет распределенного магнитного поля в пространстве, частично занятом ферромагнитным материалом, осуществляется с помощью уравнения:

- Пуассона
- Лапласа
- Кирхгофа

90. К нелинейным элементам электрической цепи относят:

- транзистор
- конденсатор
- источники тока

91. В отличие от металлического микроэлектрода, у стеклянного микроэлектрода основой составляющей импеданс является...

- активное сопротивление
- активное не сопротивление
- нет верного ответа

92. Терминальный потенциал E_t является ли источником потенциала стеклянного микроэлектрода?

- да
- нет
- нет верного ответа

93. На конце стеклянного микроэлектрода есть два источника потенциалов...

- диффузионный потенциал E_j , внутриклеточная жидкость
- внутриклеточная жидкость и емкостный потенциал
- нет верного ответа

94. Для снижения влияния ЭДС поляризации необходимо использовать хлорсеребряные электроды?

- да
- нет
- нет верного ответа

95. Импеданс Варбурга увеличивается с ростом частоты тока, протекающего через электрод?

- нет
- да
- нет верного ответа

96. Напряжение поляризации приводит к кратковременному скачку разности электродных потенциалов?

- нет
- да
- нет верного ответа

97. Сопротивление металлического микроэлектрода может достигать значений от...

- от 10 и даже 100 Мом
- от 100 и даже 500 Мом
- нет верного ответа

98. Эффективное полное сопротивление металлического микроэлектрода зависит от ...

- частоты

- объема
- низкой частоты

99. При составлении эквивалентной схемы следует учитывать и _____ соединительных проводов

- емкость
- напряжение
- сопротивление

100. Для того чтобы понять электрическое поведение микроэлектрода, мы должны составить его...

- электрическую эквивалентную схему
- принципиальную схему
- упрощенную схему

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

Рассчитайте значения сопротивлений обратной связи в схеме с инвертирующим включением операционного усилителя для получения коэффициента усиления равного 4.

Рассчитайте значения сопротивлений обратной связи в схеме с неинвертирующим включением операционного усилителя для получения коэффициента усиления равного 10.

Дано инвертирующее включение операционного усилителя с резисторами в схеме отрицательной обратной связи равными 10 кОм. Чему равно входное сопротивление такой схемы?

Дано неинвертирующее включение операционного усилителя с резисторами в схеме отрицательной обратной связи равными 10 кОм. Чему равно входное сопротивление такой схемы?

Компетентностно-ориентированная задача № 2

Рассчитайте значения сопротивлений обратной связи в схеме с инвертирующим включением операционного усилителя для получения коэффициента усиления равного 3.

Рассчитайте значения сопротивлений обратной связи в схеме с неинвертирующим включением операционного усилителя для получения коэффициента усиления равного 9.

Дано инвертирующее включение операционного усилителя с резисторами в схеме отрицательной обратной связи равными 9 кОм. Чему равно входное сопротивление такой схемы?

Дано неинвертирующее включение операционного усилителя с резисторами в схеме отрицательной обратной связи равными 9 кОм. Чему равно входное сопротивление такой схемы?

Компетентностно-ориентированная задача № 3

Определить разность электрических потенциалов (ΔU) между апикальным и базальным концами стебля проростка гороха при различных расстояниях между электродами.

Компетентностно-ориентированная задача № 4

Рассчитывая схему электродной цепи по постоянному току можно определить сопротивление кожи человека по следующей формуле:

$$E_{\sigma} + 2E = I(R_{mk} + R_s + R_x) + U \Rightarrow R_x = \frac{E_{\sigma} + 2E - U}{I} - R_{mk} - R_s$$

Сопротивление ткани тела находится в непосредственной зависимости от удельного сопротивления крови и тканей : $R_{mk} = \frac{k\tau}{S}$, где τ - плотность крови или ткани; l – расстояние между электродами; S - площадь электрода; k - коэффициент пропорциональности.

Приведите примеры.

Компетентностно-ориентированная задача № 5

Расчет схемы по переменному току. Рассчитывая схему электродной цепи по переменному току можно определить сопротивление кожи человека и импеданс биоткани:

$$E_0 + 2E = I \left(R_{mk} + R_s - \frac{(R_k jX_{ck})}{(R_k - jX_{ck})} \right) + U$$

Зависимость импеданса биоткани от частоты: $Z = (R_k^2 + X_{ck}^2)^{1/2}$;

$X_{ck} = 1/WC_k$, тогда $Z = (R_k^2 + 1/(WC_k)^2)^{1/2}$, где $W = 2\pi f$; $lg(f) = 1/WC_k R_k$;
 R_k - сопротивление кожи.

Компетентностно-ориентированная задача № 6

Согласно номера варианта и статических характеристик биполярного транзистора выполнить графоаналитические расчеты для усилительного каскада по схеме с общим эмиттером (ОЭ) :

а) записать исходные данные:

марка транзистора _____ тип транзистора _____

напряжение источника питания коллекторной цепи $E_K =$ _____ В;

активное сопротивление нагрузки $R_H =$ _____ Ом;

постоянная составляющая тока базы $I_{B0} =$ _____ мА;

амплитудное значение переменной

составляющей тока (амплитуда усиливаемого сигнала) $I_{Bm} =$ _____ мА.

б) нарисовать электрическую принципиальную схему усилителя с учетом обеспечения режима постоянного тока с помощью одного резистора R_B от источника E_K (схема смещения фиксированным током базы);

в) нарисовать входные и выходные статические характеристики транзистора для схемы с ОЭ;

г) записать уравнение Кирхгофа для выходной цепи и построить линию нагрузки;

д) найти на линии нагрузки рабочий участок, т.е. точки, которые соответствуют токам базы $I_{Bmin} = I_{B0} - I_{mB}$ и $I_{Bmax} = I_{B0} + I_{mB}$, определить и обозначить рабочую точку усилителя – точку пересечения линии нагрузки и характеристики, которая соответствует I_{B0} ;

е) определить графически I_{Kmin} , I_{Kmax} , $U_{KЭmin}$, $U_{KЭmax}$ – по ВЫХОДНЫМ характеристикам и $U_{БЭmin}$, $U_{БЭmax}$ – по ВХОДНЫМ;

- ж) построить на характеристиках временные диаграммы токов и напряжений и выявить наличие или отсутствие искажений формы сигнала;
- з) рассчитать для линейного (малоискажающего) режима входное сопротивление $R_{вх}$, а также коэффициенты усиления по току K_I , по напряжению K_U и по мощности K_P . Найти полезную мощность в нагрузке P_H и мощность P_K , рассеиваемую в коллекторе.

Компетентностно-ориентированная задача № 7

Определить следующие параметры точности АЦП:

- погрешность преобразования (абсолютную и относительную);
- погрешность уровня квантования в функции кода;
- интегральную нелинейность относительно оптимальной аппроксимирующей прямой и линии, проведенной через конечные точки шкалы;
- дифференциальную нелинейность;
- монотонность функции преобразования;

Компетентностно-ориентированная задача № 8

Измерить время преобразования для уровней $U_{вх}$ равных 0.25; 0.5; 0.75 и 1.0 от уровня напряжения в конечной точке шкалы (как интервал времени между импульсами Нач.пр. и Кон.пр.), а также время цикла преобразования (как период следования импульсов Нач.пр. или Кон.пр.). Наблюдать и зарисовать форму сигнала на выходе ЦАП.

Компетентностно-ориентированная задача № 9

Определить время установления ЦАП, используемого в обратной связи (как интервал времени между началом импульса Зап.ЦАП и: окончанием переходного процесса на его выходе при изменении входного кода с 00...0 на 11...).

Компетентностно-ориентированная задача № 10

Рассчитайте значения сопротивлений обратной связи в схеме с инвертирующим включением операционного усилителя для получения коэффициента усиления равного 2.

Рассчитайте значения сопротивлений обратной связи в схеме с неинвертирующим включением операционного усилителя для получения коэффициента усиления равного 8.

Дано инвертирующее включение операционного усилителя с резисторами в схеме отрицательной обратной связи равными 10 кОм. Чему равно входное сопротивление такой схемы?

Дано неинвертирующее включение операционного усилителя с резисторами в схеме отрицательной обратной связи равными 10 кОм. Чему равно входное сопротивление такой схемы?

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

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 решения компетентностно-ориентированной задачи:

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); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; 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) задача не решена

Вопросы к зачету

1. Роль измерительных преобразователей и электродов при выполнении медико-биологических исследований – 3
2. Электрические характеристики тканей – 6
3. Граница раздела между электродом и электролитом – 6
4. Поляризация – 6
5. Виды электродов и особенности их применения – 6
6. Хлорсеребряный электрод – 6
7. Поверхностные наконечные электроды – 6
8. Электроды из пластины металла – 6
9. Присасывающиеся электроды – 6
10. Плавающие электроды – 6
11. Гибкие электроды – 6
12. Внутритканевые электроды – 6
13. Электродные матрицы – 6
14. Толстопленочные печатные электроды – 6
15. Эквивалентные схемы биомедицинских электродов – 6
16. Помехи в электродах – 6
17. Классификация помех – 6
18. Контакт электрода с кожей и артефакты движения – 6
19. Микроэлектроды – 3
20. Металлические микроэлектроды – 6
21. Микроэлектроды с металлическим проводником – 6
22. Стекланные микроэлектроды – 6
23. Микроэлектроды, изготовленные с помощью микроэлектронных технологий - 6
24. Электрические свойства микроэлектродов – 6
25. Эквивалентная схема стеклнного микроэлектрода – 6
26. Помехи и шумы, генерируемые электродами - 6
27. Классификация помех - 6
28. Методы борьбы с помехами и шумами - 6
29. Конструкции и материалы для электродов - 6
30. Согласование электродов с техническими средствами измерения - 6
31. Структурные схемы для оценки электродов - 6