

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Ярославский государственный медицинский университет  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России**

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации  
по дисциплине  
МЕДИЦИНСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА**

**Специальность 30.05.03 МЕДИЦИНСКАЯ  
КИБЕРНЕТИКА  
Форма обучения ОЧНАЯ**

**Фонд оценочных средств разработан  
в соответствии с требованиями ФГОС ВО**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Медицинская электроника составлен в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 3++ по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика и входит в состав оценочных средств Образовательной программы высшего образования – программы специалитета – по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика.

Фонд оценочных средств по дисциплине разработан на кафедре медицинской физики с курсом медицинской информатики.

Заведующий кафедрой – Фатеев М.М., д-р биол. наук, профессор

Разработчики:

Мазаева Л.Н., канд. пед. наук, доцент

Согласовано:

Декан  
лечебного факультета  
профессор

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Филимонов В.И.

«15» июня 2023 года

Утверждено Советом по управлению образовательной деятельностью  
«15» июня 2023 года, протокол № 6

Председатель Совета по  
управлению образовательной  
деятельностью, проректор по  
образовательной деятельности  
и цифровой трансформации,  
доцент

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Смирнова А.В.

«15» июня 2023 года

**1. Форма промежуточной аттестации – зачет.**

**2. Перечень компетенций, формируемых на этапе освоения дисциплины  
общефессиональных компетенций:**

**ОПК-1.** Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности.

Содержание компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций представлено в рабочей программе по соответствующей дисциплине (таблица 1).

### 3. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций, шкалы оценивания

Таблица 1

Этап промежуточной аттестации	Компетенции, сформированность которых оценивается	Показатели	Критерии сформированности компетенций
1. Тестирование	ОПК-1	Число ответов на задания тестового типа, соответствующих эталону ответа	Число ответов на задания, соответствующих эталону ответа, – более 70%
2. Собеседование по теоретическим вопросам	ОПК-1	Правильность ответов на вопросы	<p><b>5 баллов:</b> даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы, в ходе ответов обучающийся продемонстрировал высокий уровень теоретических знаний, полученных в ходе изучения основной и дополнительной литературы;</p> <p><b>4 балла:</b> даны ответы на все вопросы, в ходе ответов обучающийся продемонстрировал достаточный уровень знаний, в ходе ответов на отдельные вопросы (1-2) возможны несущественные ошибки и неточности;</p> <p><b>3 балла:</b> даны безошибочные ответы на основные вопросы, в ходе ответа возможны отдельные несущественные ошибки и неточности;</p> <p><b>2 балла:</b> ответы на основные вопросы содержат принципиальные ошибки;</p> <p><b>1 балл:</b> обучающийся продемонстрировал отдельные малозначимые представления об обсуждаемом вопросе;</p> <p><b>0 баллов:</b> отказ от ответа.</p>

#### **4. Примеры оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

##### **1. Примеры оценочных средств для проведения контроля текущей успеваемости**

###### **Вопросы для собеседования**

1. Какой типа проводимости могут иметь полупроводниковые материалы?
2. От чего зависит удельное сопротивление полупроводника?
3. Каков механизм возникновения тока в вакуумном диоде?
4. Каков механизм возникновения тока в полупроводниковом диоде?
5. Каково аналитическое выражение для тока через полупроводниковый диод, его анализ?
6. Как правильно включать полупроводниковый диод совместно с нагрузкой и почему?
7. Как графически определяются электрические режимы полупроводникового диода и нагрузки?
8. Как происходит выпрямление тока с помощью полупроводникового диода?
9. Какие справочные параметры характеризуют полупроводниковый диод?
10. Каким образом можно увеличить пробивное напряжение выпрямительного устройства на полупроводниковых диодах?
11. На каком принципе основан механизм усиления биполярного транзистора?
12. Что такое входная характеристика биполярного транзистора, включенного по схеме с ОЭ?
13. Что такое выходная характеристика биполярного транзистора, включенного по схеме с ОЭ?
14. Почему ток коллектора не зависит от напряжения коллектор-эмиттер или коллектор-база?
15. Обратные связи в однокаскадной усилительной схеме на биполярном транзисторе
16. Обратные связи в двухкаскадной усилительной схеме на биполярных транзисторах
17. Принцип создания обратной связи в усилительных схемах
18. Какие варианты включения биполярного транзистора применяют в усилительных схемах?

19. Коэффициенты передачи постоянного тока в вариантах включения ОЭ и ОБ и какова связь между ними?
20. Малосигнальные параметры биполярного транзистора, как они определяются экспериментально?
21. Как определяются режимы работы биполярного транзистора в схеме усилителя постоянного тока при включении с ОЭ в режиме покоя?
22. Сравнительный анализ биполярных и полевых транзисторов.
23. Какие существуют режимы работы усилителя мощности и их характеристика?
24. Анализ работы усилителя мощности на биполярном транзисторе с применением выходного трансформатора.
25. Каков принцип работы симметричного дифференциального усилителя на биполярном транзисторе?
26. Каков принцип работы несимметричного дифференциального транзистора на биполярных транзисторах?
27. Принцип стабилизации напряжения с помощью стабилитрона?
28. Каковы основные параметры стабилитрона?
29. Как обеспечить необходимое напряжение стабилизации, если есть стабилитроны с меньшим напряжением стабилизации?
30. Основные параметры схем стабилизации напряжения
31. Какова функциональная схема стабилизатора напряжения с использованием стабилитрона и биполярных транзисторов?

## **2. Примеры оценочных средств для проведения рубежного контроля**

### **Вопросы для собеседования**

1. Предмет микроэлектроники. Основные понятия и определения.
2. Классификация микросхем. Полупроводниковые и плёночные и гибридные микросхемы.
3. Классификация микросхем по степени интеграции. Условные обозначения интегральных микросхем.
4. Электропроводность полупроводников. Зонная энергетическая диаграмма проводников, диэлектриков и полупроводников.
5. Собственная проводимость полупроводников.
6. Примесная проводимость полупроводников. Донорные и акцепторные примеси. Полупроводники  $n$  — и  $p$ -типа
7. Электронно-дырочный  $p$ — $n$ —переход, его образование. Прямое и обратное включение  $p$ — $n$  — перехода.

8. Свойства  $p-n$  — перехода. Полупроводниковый диод. Вольт амперная характеристики. Пробой  $p-n$  — перехода. Стабилитрон.
9. Переход Шотки. Образование перехода Шотки. Прямое и обратное включение перехода Шотки. ВАХ. Диод Шотки.
10. Явления на границе полупроводник-диэлектрик. Образование  $n$ -каналов.
11. Тоннельный эффект. ВАХ.
12. Биполярные транзисторы. Устройство, обозначение, принцип действия.
13. Схемы включения биполярных транзисторов (ОБ, ОЭ, ОК). Особенности каждой схемы включения.
14. Статические характеристики транзистора для схемы включения с ОЭ. Входная и выходная характеристики.
15. Динамический режим работы транзистора. Динамическая характеристика и понятие рабочей точки. Области динамической характеристики.
16. Ключевой режим работы биполярного транзистора. Схема включения транзистора, особенности работы. Временная диаграмма сигналов.
17. Полевой транзистор. Устройство и принцип действия.
18. Полевые транзисторы со встроенным и индуцированным каналами.
19. Полевые транзисторы для ИМС РПЗУ. Транзистор с плавающим затвором.
20. Тиристор. Устройство и принцип действия. Вольт -амперная характеристика.
21. Тринистор и симмистор.
22. Классификация электронных схем. Передаточная характеристика.
23. Биполярный ключ. Статический режим работы биполярного ключа.
24. Параллельное и последовательное соединение ключей. Ключевая цепочка.
25. Ключ с барьером Шотки.
26. Переключатель тока. Статический режим работы.
27. Последовательное соединение переключателей тока.
28. МДП транзисторные ключи.
29. Ключ с динамической нагрузкой.
30. Комплиментарный ключ.
31. Помехоустойчивость ключей.
32. Бистабильные ячейки.
33. Триггер Шмидта.
34. Простейшие логические функции и их реализация.
35. Схемотехника простейших логических элементов.
36. Характеристики и параметры интегральных микросхем.

### 3. Примеры оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

#### Тестирование

1. Ионизированный атом, захватывая свободный электрон, становится

- а) нейтральным ;
- б) положительно заряженным;
- в) отрицательно заряженным.

2. Энергетическое состояние атома — это

- а) энергия ядра;
- б) полная энергия электронов;
- в) суммарная энергия ядра и электронов;
- г) сумма кинетической (движения по орбите) и потенциальной (притяжения к ядру) энергий электронов.

3. Суммарная масса электронов, движущихся вокруг ядра

- а) составляет несколько десятитысячных долей массы атома;
- б) составляет сотую долю массы атома;
- в) соизмерима с массой атома;
- г) электрон не имеет массы.

4. Выберите правильное утверждение

Выберите один или несколько ответов:

- 1. электроны движутся по круговым или эллиптическим орбитам вокруг некоторой точки
- 2. электроны движутся вокруг ядра по круговым орбитам.
- 3. электроны неподвижны относительно ядра
- 4. электроны движутся вокруг ядра по эллиптическим орбитам.
- 5. электроны движутся вокруг ядра хаотично

5. Для перехода с низкой орбиты на более высокую, электрон должен

Выберите один ответ:

- 1. потерять порцию (квант) энергии
- 2. получить порцию (квант) энергии

6. Энергия для перехода электрона на более высокую орбиту

доставляется световыми, ультрафиолетовыми или рентгеновскими лучами, а также при тепловых столкновениях атомов.

Выберите один или несколько ответов:

1. рентгеновскими лучами
2. тепловым излучением
3. ультрафиолетовыми лучами.
4. световыми лучами
5. механическим воздействием

### **Вопросы для собеседования**

1. Предмет микроэлектроники. Основные понятия и определения.
2. Классификация микросхем. Полупроводниковые и плёночные и гибридные микросхемы.
3. Классификация микросхем по степени интеграции. Условные обозначения интегральных микросхем.
4. Электропроводность полупроводников. Зонная энергетическая диаграмма проводников, диэлектриков и полупроводников.
5. Собственная проводимость полупроводников.
6. Примесная проводимость полупроводников. Донорные и акцепторные примеси. Полупроводники  $n$  — и  $p$ -типа
7. Электронно-дырочный  $p$ — $n$ —переход, его образование. Прямое и обратное включение  $p$ — $n$  — перехода.