

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерств здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры физики и
математики ИФМХ
29 мая 2025 г., протокол №10
зав. кафедрой, д.м.н. Мачнева Т.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

УЗЛЫ И ЭЛЕМЕНТЫ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

12.04.04 Биотехнические системы и технологии

(код и наименование направления подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускника

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, обсужден на заседании кафедры физики и математики ИФМХ 29 мая 2025 г., протокол №10.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «УЗЛЫ И ЭЛЕМЕНТЫ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Узлы и элементы биотехнических систем	УК-1, ПК-1, ПК-2	Тестовый контроль Задания открытого типа	Текущий

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знать	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
1	<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.</p> <p>УК-1. ИД1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p>	<p>современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий; правила и принципы организации и контроля за соблюдением технологии производства биотехнических систем</p>	<p>проектировать биотехнические системы с учетом современных тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий</p>	<p>разработки и проектирования биотехнических систем и их элементов; контроля проектирования и технологии производства биотехнических систем</p>
2	<p>ПК-1. Способен к разработке и интеграции инновационных биотехнических систем и</p>	<p>специфику планирования разработки</p>	<p>использовать естественнонаучные знания в инженерной практике</p>	<p>технологиями применения естественнонаучных знаний в инженерной практике</p>

	<p>технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения</p> <p>ПК-1. ИД1. — Осуществляет проектирование инновационных биотехнических систем и технологий</p>	<p>биотехнических систем</p>	<p>проектирования биотехнических систем</p>	<p>проектирования биотехнических систем</p>
3	<p>ПК-2. Способен разрабатывать радиоэлектронные средства, комплексы и системы (в том числе биомедицинского назначения)</p> <p>ПК-2. ИД4. — Осуществляет организационно-методическое сопровождение проектно-</p>	<p>основные виды текстовой документации на изделия и устройства медицинского в соответствии с нормативными требованиями</p>	<p>использовать нормативные требования при разработке текстовой документации на изделия и устройства медицинского назначения</p>	<p>стандартными программными пакетами подготовки текстовой документации на изделия и устройства медицинского назначения</p>

конструкторских разработок приборов и аппаратов биомедицинского назначения.			
---	--	--	--

КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «УЗЛЫ И ЭЛЕМЕНТЫ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий	
		Тестирование	Решение заданий открытого типа
		Наименование материалов оценочных средств	
		Тестовые задания	Задания открытого типа
1	УК-1	1-10	1-40
2	ПК-1	1-10	1-40
3	ПК-2	1-10	1-40

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования
компетенций в процессе освоения по дисциплине
«УЗЛЫ И ЭЛЕМЕНТЫ БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ
НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

1. Возникновение ЭДС в цепи с биметаллическим соединением при
разной температуре спаев называется

- 1) теплопроводность
- 2) эффект Зеебека
- 3) пирозлектрический эффект
- 4) термоэлектронный эффект

Эталон ответа: эффект Зеебека

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

2. Переход теплоты внутри физического объекта из области с более
высокой в область более низкой температурой называется

- 1) теплопроводность
- 2) эффект Зеебека
- 3) пирозлектрический эффект
- 4) термоэлектронный эффект

Эталон ответа: теплопроводность

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

3. Возникновение электрических зарядов на гранях некоторых кристаллов
при повышении температуры называется

- 1) теплопроводность
- 2) эффект Зеебека
- 3) пирозлектрический эффект
- 4) термоэлектронный эффект

Эталон ответа: пирозлектрический эффект

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

4. Испускание электронов при нагревании металла в вакууме называется

- 1) теплопроводность
- 2) эффект Зеебека
- 3) пирозлектрический эффект

4) термоэлектронный эффект

Эталон ответа: термоэлектронный эффект

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

5. Появление свободных электронов и положительных дырок в облучаемом светом p-n-переходе это ...

1) фотогальванический эффект

2) эффект Рамана

3) эффект фотопроводимости

4) магнитосопротивление

Эталон ответа: фотогальванический эффект

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

6. Возникновение в веществе светового излучения, отличного по спектру от исходного монохроматического это ...

1). фотогальванический эффект

2) эффект Рамана

3) эффект фотопроводимости

4) магнитосопротивление

Эталон ответа: эффект Рамана

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

7. Изменение электрического сопротивления полупроводника при его облучении светом это ...

1) фотогальванический эффект

2) эффект Рамана

3) эффект фотопроводимости

4) магнитосопротивление

Эталон ответа: эффект фотопроводимости

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

8. Увеличение электрического сопротивления твердого тела в магнитном поле это ...

1) фотогальванический эффект

2) эффект Рамана

3) эффект фотопроводимости

4) магнитосопротивление

Эталон ответа: магнитосопротивление

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

9. Поглощение или генерация тепловой энергии при электрическом токе в цепи с биметаллическими соединениями это ...

- 1) электротермический эффект Пельтье
- 2) электротермический эффект Томсона
- 3) эффект Холла
- 4) эффект Фарадея

Эталон ответа: электротермический эффект Пельтье

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

10. Генерация или поглощение тепловой энергии в электрической цепи из однородного материала при разных температурах участков цепи это ...

- 1) электротермический эффект Пельтье
- 2) электротермический эффект Томсона
- 3) эффект Холла
- 4) эффект Фарадея

Эталон ответа: электротермический эффект Томсона

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

1. Какой электрод подключают к поверхности кожи для безопасности пациента?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: нейтральный

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

2. Подкожная ткань представляется в виде эквивалентной схемы, ... соединенных, резистора и конденсатора.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: параллельно

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

3. Сколько диодов и фотоприемников содержит фотоплетизмографический датчик пульсоксиметра?

Задание: укажите количество диодов и фотоприемников цифрой

Эталон ответа: 3

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

4. Импеданс, который увеличивается с ростом частоты тока, протекающего через электрод, называется импедансом ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: Варбурга

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

5. Для снижения влияния ЭДС поляризации необходимо ... удельное сопротивление среды между кожей и электродом.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: увеличивать

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

6. ЭДС поляризации приводит к постепенному ... тока через биообъект.

Задание: назовите термин

Эталон ответа: уменьшению

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

7. Наличие электрохимической реакции является характерной особенностью ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: биодатчика

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

8. Индукционный преобразователь является преобразователем ... типа

Задание: назовите термин

Эталон ответа: параметрического

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

9. Пьезоэлектрический преобразователь является преобразователем ... типа

Задание: назовите термин

Эталон ответа: генераторного

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

10. Для повышения эффективности использования мощности преобразователя необходимо стремиться, чтобы входное сопротивление измерительной цепи было по модулю равно сопротивлению датчика, а по фазе отличалось на ... градусов.

Задание: укажите целое значение в градусах

Эталон ответа: 180

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

11. Условием равновесия измерительного моста является равенство произведений ... противоположных плеч моста

Задание: назовите термин

Эталон ответа: сопротивлений

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

12. Для измерения уровня жидкости с помощью ёмкостных преобразователей линейную функцию преобразования обеспечивает параметр.

Задание: назовите этот параметр

Эталон ответа: c_0

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

13. Рабочий диапазон частот измеряемых параметров для пьезоэлектрического преобразователя лежит в области ... частот

Задание: назовите термин

Эталон ответа: нижних

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

14. Для обеспечения независимости выходного напряжения измерительной цепи пьезоэлектрического преобразователя от ёмкости датчика и соединительного кабеля необходимо использовать усилитель ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: напряжения

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

15. Температурная зависимость полупроводникового терморезистора имеет вид ... с положительным наклоном

Задание: назовите вид зависимости

Эталон ответа: прямой

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

16. Потенциал полувольты зависит от концентрации ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: ионов

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

17. В термокондуктометрической ячейке происходит преобразование температуры в ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: сопротивление

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

18. Какой фильтр используется для разделения сигналов «красного» и «инфракрасного» в фотоплетизмографических датчиках используются?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: цифровой

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

19. При ... температуры накала вольфрамовой нити приводит к расширению спектрального диапазона излучения во всём диапазоне

Задание: назовите термин

Эталон ответа: увеличении

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

20. Из какого материала делают внутреннюю часть стеклометаллических микроэлектродов?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: стекло

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

21. Электрод ЭКГ, который устанавливается на анатомическую точку поверхности тела, называется ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: измерительный

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

22. Электрод, в котором потенциал электрического поля стремится к нулю, называется ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: нулевой

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

23. Электрод не участвующий в съеме биоэлектрического напряжения и подключаемый к нейтральной клемме называется ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: нейтральный

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

24. Диаметр острия микроэлектрода находится в диапазоне от 0,05 до ... мкм.

Задание: укажите целое значение

Эталон ответа: 10

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

25. Потенциал отдельного электрода определяется соответствием уравнения ...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: Нернста

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

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

Задание: назовите термин

Эталон ответа: Пуассона

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

27. В отличие от металлического микроэлектрода, у стеклянного микроэлектрода основной составляющей импеданс является...

Задание: назовите термин

Эталон ответа: активное сопротивление

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

28. Сопротивление металлического микроэлектрода может достигать значений от 10 до ... Мом.

Задание: укажите целое значение

Эталон ответа: 100

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

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

Задание: назовите термин
Эталон ответа: частоты
Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

30. Какие погрешности могут быть устранены путём повторных измерений?
Задание: назовите термин
Эталон ответа: случайные
Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

31. Какие погрешности могут быть устранены путём калибровки измерительного преобразователя?
Задание: назовите термин
Эталон ответа: систематические
Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

32. Как называется прибор для измерения магнитного поля?
Задание: назовите термин
Эталон ответа: магнитометр
Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

33. Жидкий раствор, содержащий катионы электродного металла и анионы называется ...
Задание: назовите термин
Эталон ответа: электролит
Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

34. Процесс, при котором происходит взаимное проникновение молекул одного вещества, между молекулами другого вещества называется ...
Задание: назовите термин
Эталон ответа: диффузия
Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

35. Смещение электрических зарядов в диэлектрике под действием приложенного электрического поля это ...
Задание: назовите термин
Эталон ответа: поляризация диэлектриков
Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

36. От чего зависит высокая ЭДС $E(x)$ генераторного преобразователя помимо входной величины x ?
Задание: назовите термин
Эталон ответа: внутренне сопротивление
Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

37. Укажите минимальное значение диаметра микроэлектрода в [мкм].

Задание: укажите число с точностью до сотых с разделителем через запятую

Эталон ответа: 0,05

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

38. Как зависит импеданс Варбурга от увеличения частоты тока, протекающего через электрод?

Задание: назовите термин

Эталон ответа: не зависит

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

39. При распространении линейно-поляризованного света через оптически неактивное вещество, находящееся в магнитном поле, наблюдается вращение плоскости поляризации света. В честь какого ученого назван данный эффект.

Задание: назовите фамилию ученого

Эталон ответа: Фарадей

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

40. Эффект возникновения в электрическом проводнике разности потенциалов на краях образца, помещённого в поперечное магнитное поле, при протекании тока, перпендикулярного полю. В честь какого ученого назван данный эффект.

Задание: назовите фамилию ученого

Эталон ответа: Холл

Компетенция: УК-1, ПК-1, ПК-2

Критерии оценки тестирования обучающихся

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Количество положительных ответов 90% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 70% до 89,9% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 69.9% до 60% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 60% максимального балла теста