

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
Валишин А. А.



2023 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**МЕДИЦИНСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА**

Разработчик	Кафедра медицинской физики с курсом информатики
Специальность	30.05.02 Медицинская биофизика
Наименование ООП	30.05.02 Медицинская биофизика
Квалификация	Врач-биофизик
ФГОС ВО	утвержден Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 13.08.2020 года № 1002

### Цель и задачи ФОМ (ФОС)

Цель ФОМ (ФОС) – установить уровень сформированности компетенций у обучающихся по программе высшего образования - программе специалитета по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика изучивших дисциплину «Медицинская электроника»

Основной задачей ФОМ (ФОС) дисциплины «Медицинская электроника» является оценка достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине «Медицинская электроника».

№	Наименование пункта	Значение
1.	Кафедра	Медицинская физика с курсом информатики
2.	Автор-разработчик	доцент Гайнуллин И.А.
3.	Наименование дисциплины	Медицинская электроника
4.	Общая трудоемкость по учебному плану	108 ч / 3з.е.
5.	Наименование папки	Оценочные материалы
6.	Вид контроля	Промежуточный (зачет)
7.	Для специальности	30.05.02 Медицинская биофизика
8.	Количество тестовых заданий всего по дисциплине	50
9.	Количество заданий при тестировании студента	50
10.	Из них правильных ответов должно быть (%):	
11.	Для оценки «отлично» не менее	91%
12.	Для оценки «хорошо» не менее	81%
13.	Для оценки «удовлетворительно» не менее	71%
14.	Для оценки «зачтено» не менее	71 %
15.	Время тестирования (в минутах)	45

В результате изучения дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)
<p>ОПК-3. Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи</p>	<p>ОПК-3.1. Применяет диагностическое оборудование для решения профессиональных задач  ОПК-3.2. Применяет лечебное оборудование для решения профессиональных задач  ОПК-3.3. Использует медицинские изделия, лекарственных средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии в медицинских и научных исследованиях</p>	<p><i>Знать:</i>  основные определения, приемы и методы решения задач анализа и расчета электронных цепей, узлов и устройств.  <i>Уметь:</i>  работать с технической литературой по анализу и расчету электронных цепей для основных видов сигналов, работать с основными электроизмерительными приборами и аппаратурой для радиотехнических измерений  <i>Владеть:</i>  проводить анализ и рассчитывать по исходным данным характеристики линейных и нелинейных электронных цепей.</p>

### Задания

На закрытый вопрос рекомендованное время – 2 мин.

На открытое задание рекомендованное время – 4 мин.

№	Компетенции /индикаторы достижения компетенции	Вопрос	Правильные ответы
<b><i>Выберете один правильный ответ</i></b>			
1.	ОПК-3/ ОПК-3.1	Пассивный транспорт – это: а. диффузия молекул, ионов в направлении меньшей концентрации б. диффузия молекул, ионов в направлении большей концентрации в. диффузия не зависит от концентрации г. диффузия молекул, ионов пассивна д. диффузия только ионов	а
2.	ОПК-3/ ОПК-3.2	Натрий-калиевый насос переносит из клетки во внешнюю среду: а. три иона натрия, два иона калия внутрь клетки б. два иона калия, два иона натрия внутрь клетки в. один ион натрия, два иона калия внутрь клетки г. два иона калия, один ион натрия внутрь клетки д. один ион натрия, один ион калия внутрь клетки	а
3.	ОПК-3/ ОПК-3.3	Потенциал покоя создается в результате: а. активного транспорта б. диффузии ионов в. диффузии и активного транспорта г. внешней разности потенциалов д. разности потенциалов	г
4.	ОПК-3/ ОПК-3.1	Магнито-резонансная томография, метод: а. не связанный с явлением ЯМР б. связанный с явлением ЯМР в. связанный с рентгеновским исследованием г. связанный с ультразвуковым исследованием д. связанный с инфракрасным излучением	б
5.	ОПК-3/ ОПК-3.2	Применение УВЧ – терапии на частотах, принятых в России, эффективно для прогрева: а. диэлектрических тканей организма человека б. проводящих электрический ток тканей	в

		организма человека в. слабопроводящих тканей	
6.	ОПК-3/ ОПК-3.3	Применение метода индуктотермии эффективно для прогрева: а. диэлектрических тканей организма человека б. проводящих электрический ток тканей организма человека в. метод универсален, применяется и в первом, и во втором случаях	б
7.	ОПК-3/ ОПК-3.1	Контур пациента в аппаратах УВЧ - терапии и индуктотермии: а. подключен непосредственно к анодной цепи генератора б. индуктивно связан с колебательным контуром генератора в. включен в цепь смещения триода	б
8.	ОПК-3/ ОПК-3.1	Контур пациента в аппаратах для УВЧ-терапии и индуктотермии перед проведением процедуры настраивается: а. на частоту колебательного контура генератора б. так, чтобы выполнилось амплитудное условие генерации в. так, чтобы выполнилось фазовое условие генерации	а
9.	ОПК-3/ ОПК-3.1	Назначение устройств отображения информации: а. представление медико-биологической информации в форме, удобной для восприятия б. преобразование световой энергии в энергию электрического тока в. преобразование неэлектрических величин в электрические	а
10.	ОПК-3/ ОПК-3.2	При усилении электрических сигналов усилителем: а. не должна изменяться форма усиливаемых сигналов б. не должна изменяться амплитуда усиливаемых сигналов в. не должна изменяться мощность усиливаемых сигналов г. должно быть изменение частоты усиливаемого сигнала	а
11.	ОПК-3/ ОПК-3.3	При диатермии воздействующим на человека фактором является: а. электромагнитные волны б. переменное электрическое поле в. переменное магнитное поле г. переменный электрический ток д. постоянный электрический ток	г

12.	ОПК-3/ ОПК-3.1	При индуктотермии воздействующим на человека фактором является: а. электромагнитные волны б. переменное электрическое поле в. переменное магнитное поле г. переменный электрический ток д. постоянный электрический ток	в
13.	ОПК-3/ ОПК-3.2	При СВЧ и ДМВ – терапии воздействующим на человека фактором является: а. электромагнитные волны б. переменное электрическое поле в. переменное магнитное поле г. переменный электрический ток д. постоянный электрический ток	в
14.	ОПК-3/ ОПК-3.3	При гальванизации воздействующим на человека фактором является: а. электромагнитные волны б. переменное электрическое поле в. переменное магнитное поле г. переменный электрический ток д. постоянный электрический ток	д
15.	ОПК-3/ ОПК-3.1	Применение УВЧ – терапии на частотах, принятых в России, эффективно для прогрева: а. диэлектрических тканей организма человека б. проводящих электрический ток тканей организма человека в. слабопроводящих тканей	в
16.	ОПК-3/ ОПК-3.2	Применение метода диатермии эффективно для прогрева: а. слабопроводящих тканей организма человека б. проводящих электрический ток тканей организма человека в. метод универсален, применяется и в первом, и во втором случаях	а
17.	ОПК-3/ ОПК-3.3	Применение метода индуктотермии эффективно для прогрева: а. диэлектрических тканей организма человека б. проводящих электрический ток тканей организма человека в. метод универсален, применяется и в первом, и во втором случаях	б
18.	ОПК-3/ ОПК-3.1	Условием дифференцирования прямоугольных импульсов напряжения RC - цепью является ( $R$ – омическое сопротивление, $C$ – ёмкость конденсатора): а. длительность импульса $> RC$	б

		<p>б. длительность импульса <math>\gg RC</math>  в. длительность импульса <math>&lt; RC</math>  г. длительность импульса <math>\ll RC</math></p>	
19.	ОПК-3/ ОПК-3.2	<p>Молекулярную структуру можно исследовать  а. методом ЯМР-спектроскопии  б. методом эмиссионной томографии  в. методом МРТ  г. методом компьютерной томографии  д. микроскопом</p>	в
20.	ОПК-3/ ОПК-3.3	<p>Датчики, которые преобразуют  неэлектрические величины непосредственно  в электрические (ток, напряжение),  называются:  а. активными  б. пассивными</p>	а
21.	ОПК-3/ ОПК-3.1	<p>Какой из перечисленных элементов входит в  состав генератора синусоидальных  колебаний?  а. электрический вентиль  б. колебательный контур  в. электрический фильтр  г. датчик</p>	б
22.	ОПК-3/ ОПК-3.2	<p>Какое физическое явление используется для  получения индукционного тока в  колебательном контуре?  а. термоэлектронной эмиссии  б. электромагнитной индукции  в. преобразования тепловой энергии в  электрическую?</p>	б
23.	ОПК-3/ ОПК-3.3	<p>Датчики, в которых под влиянием  измеряемой неэлектрической величины  происходит изменение одного из его  параметров, называются:  а. активными  б. пассивными</p>	б
24.	ОПК-3/ ОПК-3.1	<p>При гальванизации воздействующим на  человека фактором является:  а. электромагнитные волны  б. переменное электрическое поле  в. переменное магнитное поле  г. переменный электрический ток  д. постоянный электрический ток</p>	е
25.	ОПК-3/ ОПК-3.2	<p>Для преобразования малых электрических  сигналов в электрические сигналы большей  величины используются:  а. датчики  б. усилители  в. генераторы  г. регистрирующие устройства</p>	б
26.	ОПК-3/	Зависимость коэффициента усиления	с

	ОПК-3.3	усилителя от частоты входного напряжения при постоянстве его амплитуды называется: а. входной характеристикой б. амплитудной характеристикой с. частотной характеристикой д. полосой пропускания	
27.	ОПК-3/ ОПК-3.1	Идеальный колебательный контур состоит из: а. конденсатора и активного сопротивления б. катушки индуктивности и конденсатора в. источника тока и катушки индуктивности г. активного сопротивления и катушки индуктивности	б
28.	ОПК-3/ ОПК-3.2	Коэффициент усиления усилителя при изменении частоты электрического сигнала в пределах полосы пропускания: а. остаётся постоянным б. уменьшается с. увеличивается	а
29.	ОПК-3/ ОПК-3.3	При помещении объекта между электродами в аппарате УВЧ-терапии: а. нарушается амплитудное условие генерации б. изменяется собственная частота контура пациента в. изменяется собственная частота колебаний колебательного контура генератора	б
30.	ОПК-3/ ОПК-3.1	Методы измерения классифицируют по следующим признакам а. Гидродинамические б. Электрические в. Термодинамические д. Плазменные	б
31.	ОПК-3/ ОПК-3.2	Для измерения каких величин используются логометры? а. Сопротивление б. Скорость с. Частота д. Угол фазового сдвига	
32.	ОПК-3/ ОПК-3.3	В медицинской электронике используются два вида устройств съёма а. Электроды б. Генератор в. Резистор	а
33.	ОПК-3/ ОПК-3.1	Укажите группы генераторных преобразователей а. конденсаторы б. Тахогенераторы в. Пьезоэлектрические преобразователи д. Фотоэлектрические преобразователи	в
34.	ОПК-3/ ОПК-3.2	В каких целях используются электроды в медицине?	б



		а. для лечения б. для диагностики в. для электрического возбуждения	
35.	ОПК-3/ ОПК-3.3	Измерительные приборы подразделяются по форме регистрации измеряемой величины: а. На электрические б. На оптические с. На аналоговые* д. На цифровые*	с

№	Компетенции /индикаторы достижения компетенции	Вопрос	Правильные ответы
		<i>Дополните</i>	
36.	ОПК-3/ ОПК-3.1	Натрий-калиевый насос создаёт?	диффузию ионов $K^+$ и $Na^+$
37.	ОПК-3/ ОПК-3.1	Эффективный метод исследования молекулярной структуры?	методом МРТ
38.	ОПК-3/ ОПК-3.1	Применение метода диатермии эффективно для прогрева каких тканей (слабопроводящий, проводящих)?	слабопроводящих тканей организма человек
39.	ОПК-3/ ОПК-3.1	Из чего состоит идеальный колебательный контур?	конденсатора и активного сопротивления
40.	ОПК-3/ ОПК-3.2	Рефрактометр применяется в медицине для ....	измерения показателя преломления и концентрации различных растворов
41.	ОПК-3/ ОПК-3.1	Частота колебаний терапевтического контура УВЧ – аппарата определяется	ёмкостью конденсатора и индуктивностью катушки индуктивности терапевтического контура
42.	ОПК-3/ ОПК-3.2	Рентгенодиагностика осуществляется при анализе рентгеноскопических изображений и рентгеновских снимков. Рентгеновское изображение получается в результате?	разного поглощения рентгеновских лучей объектами с разной плотностью
43.	ОПК-3/ ОПК-3.1	Радиодиагностика - это	использование радионуклидов для диагностических целей
44.	ОПК-3/	Энергетический уровень электрона	рядом с зоной

	ОПК-3.3	мышьяка расположен	проводимости кристалла
45.	ОПК-3/ ОПК-3.1	Реография -это	диагностический метод, основанный на регистрации биопотенциалов в процессе сердечной деятельности
<b><i>Вставьте пропущенное слово</i></b>			
46.	ОПК-3/ ОПК-3.1	Для изготовления полупроводниковых кристаллов используют кремний и	германий
47.	ОПК-3/ ОПК-3.2	Электропроводность полупроводника, вызванная различными примесями, называется .....	примесной
48.	ОПК-3/ ОПК-3.3	Пятивалентная донорная примесь в четырехвалентном кристалле создает .....	электронную
49.	ОПК-3/ ОПК-3.2	Примесь, создающая в четырехвалентном кристалле электронную электропроводность, называется .....	донорной
50.	ОПК-3/ ОПК-3.3	Электропроводность полупроводника р-типа называется .....	дырочной

### Вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине

№ пп	Вопросы к зачету по дисциплине «Медицинская электроника» ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3)	Компетенции
1.	Основные классы медицинской аппаратуры	ОПК-3
2.	Основные узлы медицинской аппаратуры	ОПК-3
3.	Основные узлы медицинской аппаратуры на примере электрокардиографа	ОПК-3
4.	Общие характеристики сигналов	ОПК-3
5.	Пассивные и активные элементы	ОПК-3
6.	Электронные усилители электрических сигналов	ОПК-3
7.	Аналоговая фильтрация	ОПК-3
8.	Генераторы	ОПК-3
9.	Цифровые сигналы	ОПК-3
10.	Элементы цифровой логики	ОПК-3
11.	Помехи в цифровой технике	ОПК-3
12.	Цифровые логические устройства	ОПК-3
13.	Запоминающие устройства	ОПК-3

14.	Программируемые логические интегральные схемы	ОПК-3
15.	Цифро-аналоговые преобразователи	ОПК-3
16.	Аналого-цифровые преобразователи	ОПК-3
17.	Принципы действия измерительных преобразователей	ОПК-3
18.	Электростатические преобразователи	ОПК-3
19.	Электромагнитные преобразователи	ОПК-3
20.	Электромеханические преобразователи	ОПК-3
21.	Ионизационные преобразователи	ОПК-3
22.	Фотоэлектрические преобразователи	ОПК-3
23.	Резистивные преобразователи	ОПК-3
24.	Термоэлектрические преобразователи	ОПК-3
25.	Электронные медицинские термометры	ОПК-3
26.	Пример использования преобразователя	ОПК-3
27.	Основные типы полупроводниковых элементов и их маркировка	ОПК-3
28.	Флюорография. Рентгенография. Маммография	ОПК-3
29.	Электронная тонометрия	ОПК-3
30.	Электробезопасность в медицинской технике	ОПК-3

## **КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Медицинская электроника»**

Проведение зачета по дисциплине «Медицинская электроника» как основной формы проверки знаний обучающихся предполагает соблюдение ряда условий, обеспечивающих педагогическую эффективность оценочной процедуры. Важнейшие среди них:

1. обеспечить самостоятельность ответа обучающегося по билетам одинаковой сложности требуемой программой уровня;
2. определить глубину знаний программы по предмету;
3. определить уровень владения научным языком и терминологией;
4. определить умение логически, корректно и аргументированно излагать ответ на зачете;
5. определить умение выполнять предусмотренные программой задания.

«Зачтено» заслуживает ответ, содержащий:

- глубокое и систематическое знание всего программного материала или знание важнейших разделов и основного содержания программы;
- свободное владение научным языком и терминологией;
- логически корректное и аргументированное изложение ответа;
- умение выполнять предусмотренные программой задания.

«Не зачтено» заслуживает ответ, содержащий:

- незнание вопросов основного содержания программы;
- неумение выполнять предусмотренные программой задания.