



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)


**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

«УТВЕРЖДАЮ»

Департамент фундаментальной и клинической медицины

  
(подпись) \_\_\_\_\_ В.И.Короченцев.  
(Ф.И.О. рук. ОП)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017г.

\_\_\_\_\_ Гельцер Б.И.  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Схемотехника»**

*Направление подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»*  
*Профиль «Медицинские информационные системы»*  
*Форма обучения очная*

курс 3 семестр 5

лекции 18 (час.)

практические занятия 36 час.

лабораторные работы не предусмотрено час.

в том числе с использованием МАО 4лек. / 6 пр. / лаб. час

в том числе с использованием МАО 19 час

всего часов аудиторной нагрузки 54 (час.)

самостоятельная работа 54 (час.)

реферативные работы (количество)

контрольные работы (количество)

зачет 5 семестр

экзамен \_\_\_\_\_ семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ от 10.03.2016

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры приборостроения « \_\_\_\_\_ »

\_\_\_\_\_ 201 г.

Заведующая (ий) кафедрой приборостроения Короченцев В.И 20 \_\_\_\_\_ г.

Составитель (ли) \_\_\_\_\_ доцент Н.Ф. Никифоров, доцент В.Н. Багрянцев \_\_\_\_\_

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.И.Короченцев  
(подпись) (и.о. фамилия)

Изменений нет.

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.И.Короченцев  
(подпись) (и.о. фамилия)

При изучении дисциплины студенты должны приобрести знания по следующим вопросам: области применения электронных биотехнических системах; современных базовых радиоэлектронных элементах и микроэлектронных устройствах. Дисциплина «Схемотехника» – одна из основных составляющих прикладной подготовки специалистов в области обеспечения технических аспектов электроники, современных электронных систем и процессов в современной медицине, здравоохранении и биомедицинских научных и практических разработках. Дисциплина позволяет ознакомиться с электронным оборудованием, широко используемой для медицинской техники.

**Цели** освоения дисциплины «Схемотехника» заключаются в следующем:

- обеспечить изучение теоретических основ электроники и схемотехники;
- приобретение знаний о конструкциях, принципах действия, параметрах и характеристиках распространенных типов электронных устройств, освоение методов их анализа и расчета;
- выработать умения, позволяющие успешно осваивать специальные курсы, а также самостоятельно осваивать необходимые дополнительные разделы электротехники, электроники и схемотехники.

**Задачами** освоения данной дисциплины являются:

- изучение медико-биологических характеристик биологических объектов исследования;
- усвоить физико-технические характеристики электронных устройств, применяемых в медицине, биомедицине и биологии;
- изучение основ элементной базы полупроводниковой электроники, схемотехники электронных аналоговых устройств, схемотехники электронных цифровых устройств, схемотехники смешанных аналогово-цифровых устройств, устройств отображения информации;
- формирование специальных физических, математических, теоретических и практических знаний, которые обеспечили бы возможность понимать и анализировать процессы в радиоэлектронных цепях систем обработки информации;

- привитие навыков в использовании методов анализа базовых элементов и микроэлектронных устройств, применяемых в системах передачи и обработки информации;

- приобретение опыта использования элементной базы радиоэлектронной аппаратуры;

- формирование способности к самостоятельному и инициативному решению технических проблем для диагностики, лечения и профилактики заболеваний человека.

**знать:**

- фундаментальные законы и положения электротехники;

- свойства, характеристики и методы анализа электрических цепей;

- инженерные методики выбора элементов, расчета и проектирования электрических цепей;

- основные технические параметры и характеристики элементов и устройств электрических цепей;

- принцип действия, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электрических и электроизмерительных приборов;

- электротехнические способы защиты от потери информации;

- электронные аппаратные средства и методы их применения для защиты информации;

- основы электробезопасности, правила техники безопасности, нормы охраны труда;

**уметь:**

- применять на практике методы анализа электрических цепей;

- определять основные характеристики цепей и давать качественную физическую трактовку полученным результатам;

- рассчитывать и проектировать цепи для конкретных задач;

- схемотехнические принципы построения ЦАП и АЦП;

**владеть:**

- методами расчета и инструментального контроля типовых электронных устройств;

- навыками работы с нормативными документами и справочной литературой;

- навыками чтения электронных схем;

- профессиональной терминологией;

- навыками работы с электронными измерительными приборами.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование **следующих компетенций:**

**ОПК-3** Способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей

**ОПК-6** Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

**ОПК-7** Способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, информационной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Знает	Фундаментальные законы и положения электротехники. Свойства, характеристики и методы анализа электрических цепей. Инженерные методики выбора элементов, расчета и проектирования электрических цепей.
	Умеет	Применять на практике методы анализа электрических цепей. Определять основные характеристики цепей и давать качественную физическую трактовку полученным результатам. Рассчитывать и проектировать цепи для конкретных задач. Схемотехнические принципы построения ЦАП и АЦП;
	Владеет	Методами расчета и инструментального контроля типовых электронных устройств. Навыками работы с нормативными документами и справочной литературой. Навыками чтения электронных схем. Профессиональной терминологией. Навыками работы с электронными измери-

		тельными приборами.
<b>ОПК-3</b> способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	Знает	Принцип действия, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электрических и электроизмерительных приборов
	Умеет	Определять основные характеристики новых областей и давать качественную физическую трактовку полученным результатам. Рассчитывать и проектировать разработки для конкретных задач
	Владеет	Навыками работы с электронными измерительными приборами
<b>ОПК- 6</b> способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знает	Об организации проведения по технологической подготовки изделий медицинского назначения
	Умеет	Проводить поверку, наладку и регулировку оборудования
	Владеет	Навыками работы с нормативными документами и справочной литературой. Навыками чтения электронных схем. Навыками профессиональной терминологии.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Схемотехника» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

**Занятие проводится с использованием методов активного обучения «лекция-пресс-конференция» ( 2 час):**

В начале занятия преподаватель называет тему лекции и просит студентов письменно задавать ему вопросы по данной теме. Каждый студент должен в течение 2-3 минут сформулировать наиболее интересующие его вопросы по теме лекции, написать их на листке бумаги и передать записку преподавателю. Преподаватель в течение 3-5 минут сортирует вопросы по их смысловому содержанию и начинает читать лекцию. Изложение материала преподносится в виде связного раскрытия темы, а не как ответ на каждый заданный вопрос, но в процессе лекции

формулируются соответствующие ответы. В завершение лекции преподаватель проводит итоговую оценку вопросов, выявляя знания и интересы студентов.

### **План лекций:**

#### **1. Операционные усилители (2 час).**

**Задание к практическим занятиям с использованием методов активного обучения «круглый стол» (6 часа):**

Занятие проводится с применением интерактивных методов обучения в форме «круглого стола», включающего учебную дискуссию с разбором практических примеров. Студентам необходимо подготовиться к занятию в форме «круглого стола», включающего учебную дискуссию с разбором практических примеров, изучить источники из списка литературы и электронных образовательных ресурсов, охватывающих данную тему, выбрать практические примеры по темам, ознакомиться с понятиями и определениями, найти ответы на вопросы для самоконтроля:

### **План занятий:**

- 1. «Применение полупроводниковой техники» (2 час).**
- 2. «Усилители электрических сигналов» (2 часа).**
- 3. «Источники вторичного электропитания» (2 часа).**

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 ЧАС)**

### **МОДУЛЬ I. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ (5)**

**Раздел 1 Введение. Основные законы и элементы электрической цепи (1 ч.)**

**Раздел 2 Электрические цепи (1 ч.)**

**Тема 2.1** Методы анализа электрических цепей постоянного тока.

**Тема 2.2** Электрические цепи при гармоническом и импульсном воздействии.

**Тема 2.3** Явление резонанса в линейных цепях.

**Тема 2.4** Цепи с распределенными параметрами.

**Тема 2.5** Переходные процессы в электрических цепях.

**Тема 2.6** Основы теории четырехполюсников.

**Раздел 3 Основы полупроводниковой электроники (4 ч.)**

**Тема 3.1** Свойства полупроводников.

**Тема 3.2** Полупроводниковые диоды.

**Тема 3.3** Биполярные транзисторы.

**Тема 3.4** Полевые транзисторы.

**Тема 3.5** Тиристоры и оптоволоконные приборы.

**Тема 3.6** Интегральные схемы (ИС).

**МОДУЛЬ II. СХЕМОТЕХНИКА ЭЛЕКТРОННЫХ АНАЛОГОВЫХ УСТРОЙСТВ (5 ч.)**

**Раздел 4 Усилители (4 ч.)**

**Тема 4.1** Усилители электрических сигналов.

**Тема 4.2** Обратные связи в усилителях.

**Тема 4.3** Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах.

**Тема 4.4** Многокаскадные усилители.

**Тема 4.5** Усилители мощности.

**Тема 4.6** Усилители постоянного тока (УПТ).

**Тема 4.7** Операционный усилитель (ОУ).

**Раздел 5 Источники вторичного электропитания (ИВЭП) (1 ч.)**

**МОДУЛЬ III. СХЕМОТЕХНИКА СМЕШАННЫХ АНАЛОГОВО-ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ (8 ч.)**

**Раздел 6 Преобразователи (6 ч.)**

**Тема 6.1** Аналого-цифровые преобразователи.

**Тема 6.2** Цифро-аналоговые преобразователи.

**Тема 6.3** Устройства выборки и хранения аналоговых сигналов.

**Тема 6.4** Генераторы линейно-изменяющегося напряжения.

**Раздел 7 Аналоговые коммутаторы (2 ч.)**

**МОДУЛЬ IV. БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ (8 ч.)**



## **Раздел 8 Аппаратура для регистрации биопотенциалов (6 ч.)**

**Тема 8.1** Электрокардиографы.

**Тема 8.2** Электроэнцефалографы.

**Тема 8.3** Электромиографы и др.

## **Раздел 9 Радиопомехи, создаваемые электромедицинской аппаратурой и борьба с ними (2 ч.)**

**Тема 9.1** Радиопомехи и борьба с ними

**Тема 9.2** Шумы: тепловой шум, дробовый шум. Эквивалентное шумовое сопротивление.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**(36 ч.)**

### **Практические занятия**

1. Применение полупроводниковой техники (6 ч).
2. Расчет различных усилителей электрических сигналов (6 ч).
3. Расчет операционных усилителей (6 ч)
4. Источники вторичного электропитания (8 ч).
5. Преобразователи (10 ч).

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ (54 ч.)**

### **3.1 Виды самостоятельной работы студента и её контроль**

<b>№ семес.</b>	<b>Наименование разделов</b>	<b>Виды самостоятельной работы студента</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Оценочные средства</b>
5	<b>Раздел 1.</b> Введение. Основные законы и элементы электрической цепи	Работа с литературой	2	Устный опрос.
5	<b>Раздел 2.</b> Электрические цепи	Работа с литературой	2	Устный опрос.
5	<b>Раздел 3.</b> Основы полупроводниковой электроники	Работа с литературой.	10	Устный опрос
5	<b>Раздел 4.</b> Усилители	Подготовка доклада	10	Выступление с докладом.
5	<b>Раздел 5.</b> Источники вторичного электропитания	Работа с литературой	10	Устный опрос
5	<b>Раздел 6.</b> Преобразователи	Подготовка доклада по	12	Выступление с

		АЦП. Подготовка доклада по ЦАП.		докладами
5	<b>Раздел 7.</b> Аналоговые коммутаторы	Подготовка доклада по коммутаторам	8	Выступление с докладом.
5	<b>Раздел 8.</b> Аппаратура для регистрации биопотенциалов	Работа с литературой.	12	Устный опрос.
5	<b>Раздел 9.</b> Радиопомехи, создаваемые электромедицинской аппаратурой и борьба с ними	Работа с литературой. Подготовка доклада по радиопомехам.	6	Устный опрос. Выступление с докладом.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства наименования	
				Текущий контроль	Промежуточная аттест.
1	1/1/0; 1/2/1; 1/2/2; 1/3/1; 2/4/1.	ОПК-3	Фундаментальные законы и положения электротехники. Свойства, характеристики и методы анализа электрических цепей. Инженерные методики выбора элементов, расчета и проектирования электрических цепей.	ВК, ТКот,	
	1/2/3; 1/2/4; 1/2/5; 1/2/6		Применять на практике методы анализа электрических цепей. Определять основные характеристики цепей и давать качественную физическую трактовку полученным результатам. Рассчитывать и проектировать цепи для конкретных задач. Схемотехнические принципы построения ЦАП и АЦП;	ТКот, ТКсрс.	
	2/4/3; 2/4/4; 2/4/5; 2/4/6; 2/4/7; 3/6/1; 3/6/2; 3/6/3; 3/6/4.		Методами расчета и инструментального контроля типовых электронных устройств. Навыками работы с нормативными документами и справочной литературой. Навыками чтения электронных схем. Профессиональной терминологией. Навыками работы с электронными измерительными приборами.	ТКот, ТКсрс.	ПА
2	1/3/2; 1/3/3; 1/3/4; 1/3/5; 1/3/6; 2/4/1; 2/5/0;	ОПК-7	Принцип действия, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электрических и электроизмерительных приборов	ТКот, ТКсрс.	
	2/4/3; 2/4/4; 2/4/5; 2/4/6; 2/4/7; 3/6/1; 3/6/2; 3/6/3;		Определять основные характеристики новых областей и давать качественную физическую трактовку получен-	ТКот, ТКсрс.	ПА

	3/6/4. 4/8/1; 4/8/2; 4/8/3; 4/9/1; 4/9/2.		ным результатам. Рассчитывать и проектировать разработки для конкретных задач		
			Навыками работы с электронными измерительными приборами	ТКот, ТКсрс.	
3	2/9/1, 2/9/2, 2/9/3. 2/4/3; 2/4/4; 2/4/5; 2/4/6; 2/4/7; 3/6/1; 3/6/2; 3/6/3; 3/6/4. 4/8/1; 4/8/2; 4/8/3; 4/9/1; 4/9/2.	ОПК -6	Об организации проведения научных исследований	ТКот, ТКсрс.	ПА
			Проводить поверку, наладку и регулировку оборудования	ТКот, ТКсрс.	
			Навыками работы с нормативными документами и справочной литературой. Навыками чтения электронных схем. Навыками профессиональной терминологии.	ТКот, ТКсрс.	А

<sup>1</sup>ВК- входной контроль, ТКот – текущий контроль освоение темы, ТКсрс – текущий контроль самостоятельной работы студента, ПА – промежуточная аттестация. А – аттестация.

### Перечень типовых вопросов для итогового контроля

1. Электронно-дырочный переход.
2. Прямой и обратный переход. Воль-амперная характеристика р-п перехода
3. Классификация и системы обозначений диодов (Д, Ц, В, И, А, С, Г, Л,О).
4. Стабилитрон. Стабистор.
5. Диод Шотки. Варикап.
6. Туннельный диод. Обращенный диод.
7. Фотодиод. Светодиод.
8. Классификация и система обозначения транзисторов.
9. Основные физические процессы в транзисторе.
10. Основные физические процессы в полевых транзисторах.
11. Схемы включения транзисторов.
12. Эквивалентные схемы включения усилительного каскада.
13. Режим каскада с общим эмиттером.
14. Режим по постоянному току (А, АВ, В, Д).
15. Классификация усилителей. Основные параметры.
16. Усилитель как четырехполюсник (Н, Y, Z).
17. Основы теории обратных связей. Классификация обратных связей.
18. Каскад с общим эмиттером.
19. Каскад с общим коллектором.
20. Каскад с общей базой.
21. Трансформаторные каскады.
22. Дифференциальный усилитель.
23. Операционный усилитель.
24. Неинвертирующий усилитель.
25. Инвертирующий усилитель.

26. Дифференциальное включение ОУ.
27. Интегрирующий и дифференцирующий усилитель ОУ.
28. Различные схемы на ОУ.
29. Аналого-цифровые преобразователи.
30. Цифроаналоговые преобразователи.
31. Особенности регистрации биопотенциалов кардиографами.
32. Особенности регистрации биопотенциалов электроэнцефалографами
33. Особенности регистрации биопотенциалов миографами.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника.-М:Академия,2008-540 с.: ил
2. Лачин В.И., Савелов Н.С. Электроника. Ростов-на-Дону: Феникс, 2010.-698 с.: ил.
3. Нарышкин А.К. Цифровые устройства и микропроцессоры.-М: Академия,2008.-319 с.:ил.
4. Иванов И.И., Соловьев Г.И. Электротехника.-М:Академия,2009-496 с.:ил.
5. Кучумов А.И. Электроника и схемотехника. – М: "Гелиос АРВ", 2005. – 304 с.: ил.
6. Игумнов Д.В., Костюнина Г.П. Основы полупроводниковой электроники – М: Горячая линия-Телеком, 2005. – 392 с.: ил.
7. Жаворонков М.А., Кузин А.В. Электротехника и электроника.-М:Академия,2008-398 с.:ил
8. Бычков Ю.А., Золотницкий В.М., Чернышев Э.П. и др. Сборник задач и практикум по основам теории электрических цепей. 2-е изд. – СПб: Питер, 2007 – 300 с.:ил.
9. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника.-М:Академия,2008/-540 с.: ил.

### **Дополнительная литература**

1. Новиков Ю.Н. Электротехника и электроника. Теория цепей и сигналов, методы анализа. Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2005. – 384 с.

2. Угрюмов Е. Цифровая схемотехника. СПб.:БХВ-Петербург, 2004, 528с.
3. Першин В.Т. Основы современной радиоэлектроники: учебное пособие для вузов . Ростов-на-Дону: Феникс , 2009. - 541 с.: ил., табл.
4. Безуглов Д.А., Калиенко И.В. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие. Ростов-на-Дону: Феникс , 2008. - 469 с.: ил.
5. О. В. Григораш, Г. А. Султанов, Д. А. Нормов. Электротехника и электроника: учебник для вузов. Ростов-на-Дону: Феникс Краснодар: Неоглори , 2008. - 462 с.: ил.

## **VI. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

1. [http://www.stf.mrsu.ru/toe/demo\\_veria/](http://www.stf.mrsu.ru/toe/demo_veria/)
2. <http://elib.spbstu.ru/dl/2/3068.pdf>
3. <http://e.lanbook.com/view/book/908/>
4. <http://e.lanbook.com/view/book/3553/>
5. <http://e.lanbook.com/view/book/3190/>

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

7.1 Практикум проводится в лаборатории – 30 кв. м. оснащённой мультимедиа – проектором, экраном, классной доской, ноутбуком (ДВФУ).



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Схемотехника»

направление 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»  
Профиль подготовки «Медицинские информационные системы»  
Бакалавриат.  
Форма подготовки: очная

**Владивосток**

**2016**

## ПАСПОРТ ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, информационной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Знает	Фундаментальные законы и положения электротехники. Свойства, характеристики и методы анализа электрических цепей. Инженерные методики выбора элементов, расчета и проектирования электрических цепей.
	Умеет	Применять на практике методы анализа электрических цепей. Определять основные характеристики цепей и давать качественную физическую трактовку полученным результатам. Рассчитывать и проектировать цепи для конкретных задач. Схемотехнические принципы построения ЦАП и АЦП;
	Владеет	Методами расчета и инструментального контроля типовых электронных устройств. Навыками работы с нормативными документами и справочной литературой. Навыками чтения электронных схем. Профессиональной терминологией. Навыками работы с электронными измерительными приборами.
ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	Знает	Принцип действия, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электрических и электроизмерительных приборов
	Умеет	Определять основные характеристики новых областей и давать качественную физическую трактовку полученным результатам. Рассчитывать и проектировать разработки для конкретных задач
	Владеет	Навыками работы с электронными измерительными приборами
ОПК- 6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знает	Об организации проведения по технологической подготовке изделий медицинского назначения
	Умеет	Проводить поверку, наладку и регулировку оборудования
	Владеет	Навыками работы с нормативными документами и справочной литературой. Навыками чтения электронных схем. Навыками профессиональной терминологии.

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	Знает	Принцип действия, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электрических и электроизмерительных приборов	Знание первой и второй систем электромеханических и электроакустических аналогий	Уравнения, описывающие колебательные процессы в электрических цепях и механических системах
	Умеет	Определять основные характеристики новых областей и давать качественную физическую трактовку полученным результатам. Рассчитывать и проектировать разработки для конкретных задач	Умение составления эквивалентных схем и составления уравнений, описывающих процессы в электрических цепях	Умеет составить эквивалентную схему электромеханического, электроакустического измерительного преобразователя, электрода, элементарной биотехнической ячейки
	Владеет	Навыками работы с электронными измерительными приборами	Владение методами расчета электрических цепей	Владение методами контурных токов, эквивалентного генератора. операторным методом
ОПК- 6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуе-	Знает	Об организации проведения по технологической подготовки изделий медицинского назначения	Знание основных поисковых систем и баз данных	Электронный каталог НБ ДВФУ
	Умеет	Проводить поверку, наладку и регулировку оборудования	Умение формулировать критерии отбора информации по заданной тематике	Оформлять отчет по анализу отобранной информации
	Владеет	Навыками работы с нормативными документами и справочной литературой. Навыка-	Владение компьютерными и информационными техноло-	Применение нормативных документов, регламентирую-



мом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий		ми чтения электронных схем. Навыками профессиональной терминологии.	гиями представления информации	щих правила оформления текстов научных и технических документов
ОПК-7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, информационной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Знает	Фундаментальные законы и положения электротехники. Свойства, характеристики и методы анализа электрических цепей. Инженерные методики выбора элементов, расчета и проектирования электрических цепей.	Знание основных этапов развития электронных и радиотехнических устройств, применяемых в измерительных системах медицинского и биотехнического назначения	Уверенно ориентируется в классификации ИП и БЭ, формулирует основные требования к разрабатываемым ИП и БЭ
	Умеет	Применять на практике методы анализа электрических цепей. Определять основные характеристики цепей и давать качественную физическую трактовку полученным результатам. Рассчитывать и проектировать цепи для конкретных задач. Схемотехнические принципы построения ЦАП и АЦП;	Умение провести поиск научно-технической информации по заданной тематике и провести анализ с целью применения новейших разработок в практике создания ИП заданного назначения	Разработать модель устройства заданного назначения с использованием новейших достижений
	Владеет	Методами расчета и инструментального контроля типовых электронных устройств. Навыками работы с нормативными	Владение методами моделирования и расчета характеристик разрабатываемого ИП и БЭ с помощью со-	Уверенное и последовательное применение средств компьютерного моделирования при разработке ИП и БЭ

		документами и справочной литературой. Навыками чтения электронных схем. Профессиональной терминологией. Навыками работы с электронными измерительными приборами.	временных программных средств компьютерной техники	заданного назначения
--	--	--	--	----------------------