

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет  
Кафедра Технических систем и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.06 Узлы и элементы биотехнических систем  
на 180 часа(ов), 5 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 12.03.04 - Биотехнические системы и  
технологии

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_

Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике (для набора 2023)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Изучение основных положений теории биотехнических систем и вопросов их практического использования в медицине

Задачи изучения дисциплины:

– изучение принципов построения, характеристик и методов расчета аналоговых электронных устройств; – формирование знаний о схемных решениях, применяемых при практической реализации медицинских электронных приборов, аппаратов и систем;

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений. Изучение базируется на знании физики, электротехники, математики, интегральной схемотехники. Рабочей программой предусмотрено изучение лекционного материала, проведение лабораторных и практических занятий.

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часов.

Виды занятий	Семестр 6	Всего часов
Общая трудоемкость		180
Аудиторные занятия, в т.ч.	80	80
Лекционные (ЛК)	32	32
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	16	16
Лабораторные (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-1	ОПК-1.3. Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа в проектировании биотехнических систем, медицинских изделий.	<p>Знать: Методы расчета элементов электрических цепей.</p> <p>Уметь: Вести проектирование и расчет микросхем с помощью ЭВМ</p> <p>Владеть: Средствами создания, печатных плат электронных устройств в среде САПР.</p>
ПК-5	ПК-5.2. Выполняет оценку состояния оборудования биотехнических систем и его наладку в условиях сервисных организаций	<p>Знать: Основные принципы проектирования схем специального назначения</p> <p>Уметь: Вести проектирование и расчет микросхем с помощью ЭВМ</p> <p>Владеть: Средствами создания, печатных плат электронных устройств в среде САПР.</p>

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

#### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л	П	Л	

					К	З (С З)	Р	
1	1.1	Усилители биопотенциалов: Контакты усилителя биопотенциалов с кожей через электроды	Контакты усилителя биопотенциалов с кожей через электроды	20	3	4	3	10
	1.2	Усилители биопотенциалов: Входные цепи усилителей биопотенциалов	Входные цепи усилителей биопотенциалов	16	3	0	3	10
2	2.1	Линейные и нелинейные функциональные преобразователи: Операционные усилители в цепях регистрации потенциалов	Операционные усилители в цепях регистрации потенциалов	18	4	4	6	4
	2.2	Линейные и нелинейные функциональные преобразователи: Инвертирующие и неинвертирующие усилители	Инвертирующие и неинвертирующие усилители	20	4	4	8	4
	2.3	Линейные и нелинейные функциональные преобразователи: Схемы подавления синфазных помех	Схемы подавления синфазных помех	10	4	0	0	6
	2.4	Линейные и нелинейные функциональные преобразова	Линейные функциональные преобразователи	10	4	0	0	6

		тели: Линейные функциональные преобразователи						
	2.5	Линейные и нелинейные функциональные преобразователи: Нелинейные функциональные преобразователи	Нелинейные функциональные преобразователи	8	4	0	0	4
3	3.1	Генераторы электрических сигналов и вторичные источники электропитания: Генераторы электрических сигналов	Генераторы электрических сигналов	21	3	2	6	10
	3.2	Генераторы электрических сигналов и вторичные источники электропитания: вторичные источники электропитания	вторичные источники электропитания	21	3	2	6	10
Итого				144	32	16	32	64

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Контакты усилителя биопотенциалов с кожей через электроды	Контакты усилителя биопотенциалов с кожей через электроды	3

	1.2	Входные цепи усилителей биопотенциалов	Входные цепи усилителей биопотенциалов	3
2	2.1	Операционные усилители в цепях регистрации потенциалов	Операционные усилители в цепях регистрации потенциалов	4
	2.2	Инвертирующие и неинвертирующие усилители	Инвертирующие и неинвертирующие усилители	4
	2.3	Схемы подавления синфазных помех	Схемы подавления синфазных помех	4
	2.4	Линейные функциональные преобразователи	Линейные функциональные преобразователи	4
	2.5	Нелинейные функциональные преобразователи	Нелинейные функциональные преобразователи	4
3	3.1	Генераторы электрических сигналов	Генераторы электрических сигналов	3
	3.2	вторичные источники электропитания	вторичные источники электропитания	3

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Контакты усилителя биопотенциалов с кожей через электроды	Расчет усилителя биопотенциалов	4
2	2.1	Операционные усилители в	Расчет усилителей на базе операционных усилителей	4

		цепях регистрации потенциалов		
	2.2	Инвертирующие и неинвертирующие усилители	Расчет фильтров	4
3	3.1	Генераторы электрических сигналов	Расчет генератора электрических сигналов	2
	3.2	вторичные источники электропитания	Расчет компенсационного стабилизатора	2

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Расчет усилителя био потенциалов	Исследование исследование характеристик и параметров логарифмических усилителей	3
	1.2	Входные цепи усилителей би опотенциалов	Исследование исследование характеристик и параметров антилогарифмических усилителей	3
2	2.1	Операционные усилители в цепях регистрации потенциалов	Автогенераторы гармонических колебаний	6
	2.2	Инвертирующие и неинвертирующие усилители	Автогенераторы гармонических колебаний	8
3	3.1	Генераторы электрических сигналов	Генераторы импульсов на таймерах	6
	3.2	вторичные источники электропитания	Исследование функциональных преобразователей аналоговых сигналов на основе операционных усилителей	6

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Формирователь спаренных однополярных импульсов с синхронизацией от внешнего синусоидального напряжения.	1. Написание реферата (индивидуальное задание). 2. Подготовка доклада (индивидуальное задание). 3. Самостоятельное изучение специальной литературы). 4. Работа с электронными образовательными ресурсами.	10
	1.2	Формирователь синхронных разнополярных импульсов с запуском от синхроимпульса.	Самостоятельное изучение специальной литературы	10
2	2.1	Формирователь импульсов, управляемый внешним сигналом пилообразной формы.	Самостоятельное изучение специальной литературы	4
	2.2	Генератор прямоугольных импульсов, синхронизованный входным синусоидальным напряжением	Самостоятельное изучение специальной литературы	4
	2.3	Схемы подавления синфазных помех	Самостоятельное изучение специальной литературы	6
	2.4	Линейные функциональные преобразователи	Самостоятельное изучение специальной литературы	6
	2.5	Нелинейные функциональные преобразователи	Самостоятельное изучение специальной литературы	4
3	3.1	Генератор пилообразного напряжения, синхронизованный внешним управляющим	Самостоятельное изучение специальной литературы	10

		напряжением		
	3.2	Формирователь двух импульсных последовательностей, следующих через регулируемый интервал времени	Самостоятельное изучение специальной литературы	10

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1. Основная литература**

##### **5.2. Дополнительная литература**

##### **5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Название	Ссылка
----------	--------

#### **6. Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

#### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
--	---

#### **8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Разработчик/группа разработчиков:  
Максим Игоревич Охрименко

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.