


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт Высокоточных систем им. В.П. Грязева  
Кафедра «Приборы и биотехнические системы»

Утверждено на заседании кафедры  
«Приборы и биотехнические системы»  
«13» декабря 2021г., протокол №4  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ А.В. Прохорцов

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**для самостоятельной работы студентов**  
**по дисциплине (модулю)**  
**«Схемотехника медицинских приборов и аппаратов»**  
**основной профессиональной образовательной программы**  
**высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**12.03.04 Биотехнические системы и технологии**

с направленностью (профилем)  
**Биотехнические и медицинские аппараты и системы**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 120304-01-22

Тула 2022год

**Разработчик(и):**

Смирнов Владимир Александрович, доцент, к.т.н., доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Целью методических указаний по изучению курса «Схемотехника медицинских приборов и аппаратов» является обеспечение эффективности самостоятельной работы студентов на основе усвоения материала курса лекций, выполнения лабораторных и практических работ и работы с литературой на основе рациональной организации ее изучения.

Задачи настоящих методических указаний по изучению дисциплины «Схемотехника медицинских приборов и аппаратов» включают:

- активизацию самостоятельной работы студентов,
- содействие развитию творческого отношения студентов к учебе,
- выработку умений и навыков рациональной работы с литературой,
- обеспечение контроля за ходом самостоятельной работы студентов и ее результатами,
- управление познавательной деятельностью студентов.

На самостоятельной работе студентам с использованием рекомендуемой литературы необходимо изучить следующие темы дисциплины:

1. Особенности построения усилителей биопотенциалов (6 часов).
2. Применение фильтров в медицинской технике (6 часов).
3. Применение генераторов в медицинской технике (6 часов).
4. Применение устройств обработки сигналов в медицинской технике (6 часов)
5. Применение функциональных преобразователей в медицинской технике (6 часов)
6. Устройства автоматической подстройки частоты (6 часов)
7. Применение устройств обработки сигналов в медицинской технике (6 часов)
8. Подготовка к промежуточной и текущей аттестациям (6 часов).

Форма контроля результатов самостоятельной работы – контрольный опрос. Образцы контрольных вопросов приведены ниже.

Образцы вопросов для контрольного опроса:

1. Принцип работы и статические характеристики операционных усилителей.
2. Инвертирующая схема включения операционного усилителя, ее характеристики.
3. Неинвертирующая схема включения операционного усилителя, ее характеристики.
4. Дифференциальная схема включения операционного усилителя, ее характеристики.

5. Частотная модуляция. Принцип получения и спектр частотно-модулированного сигнала.

6. Усилители постоянного тока типа «модулятор-демодулятор». Структура, назначение, принцип работы.

7. Схемы, реализующие получение амплитудно-модулированного сигнала.

8. Измерительный дифференциальный усилитель на трех ОУ.

9. Фазовая модуляция. Принцип получения и спектр сигнала, модулированного по фазе.

10. Пример схемы усилителя постоянного тока типа «модулятор-демодулятор».

11. Детектирование амплитудно-модулированного сигнала. Схемы и принцип действия диодных детекторов.

12. Усилители с трансформаторной гальванической развязкой.

13. Выпрямитель на основе операционного усилителя с измерительным прибором в цепи обратной связи. Схема и принцип действия.

14. Усилители с гальванической развязкой на оптопарах.

15. Назначение и классификация фильтров.

16. принцип действия, расчет.

17. Схема для получения сигнала с частотной модуляцией. Принцип работы, расчет основных параметров.

18. Детектирование сигнала с частотной модуляцией. Схема и принцип действия частотного дискриминатора.

19. Фазовращающее звено первого порядка. Схема, принцип действия, расчет.

20. Фильтры второго порядка. Основные типы фильтров и их характеристики.

21. Принцип работы генераторов гармонических колебаний.

22. Источники питания медицинской аппаратуры. Классификация, основные характеристики.

## **Литература**

1. Токарев, В.Л. Тульский государственный университет Компьютерная схемотехника учеб. пособие для вузов / В. Л. Токарев, С. М. Афанасьева ; ТулГУ . – Тула, 2002 . – 224 с.
2. Опадчий, Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника: Полный курс : учебник для вузов / Ю.Ф.Опадчий, О.П.Глудкин, А.И. Гуров; под ред. О.П. Глудкина . – М.: Горячая линия-Телеком, 2005 . – 768с.
3. Павлов, В. Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учеб. пособие для вузов / В. Н. Павлов. – М. : Академия, 2008 . – 288 с.
4. Волович, Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Г.И.Волович .— М. : Додэка - XXI, 2005 . – 528с.