

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.20 Схемотехника

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.03.04 Электроника и наноэлектроника

---

Направленность (профиль)

11.03.04.31 Микросистемная техника

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2019

---

Красноярск 2022

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ канд. техн. наук, доцент, Григорьев А.Г.

\_\_\_\_\_ должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

формирование у студентов знаний основ схемотехники аналоговых электронных устройств (АЭУ) и методов их анализа, а также навыков выбора и построения узлов аналоговых устройств, позволяющих выполнять схемотехническое проектирование радиоэлектронных устройств различного назначения.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

К задачам изучения дисциплины относятся:

получение знаний по основам схемотехники и элементной базе аналоговых электронных устройств;

формирование умений применять основные приемы обработки экспериментальных данных с позиций выбора рациональной схемотехнической реализации, а также применять компьютерные системы и пакеты прикладных задач для проектирования и исследования аналоговых устройств;

владеть методами расчета и анализа типовых аналоговых устройств.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</b>	
ОПК-2.1: Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	методы и средства проведения экспериментальных исследований средства стандартизации в области производства интегральных микросхем применять методы и средства при проведении экспериментальных исследований применять способы и средства стандартизации и сертификации в области производства интегральных микросхем методами и средствами проведения экспериментальных исследований способами и средствами стандартизации и сертификации в области производства интегральных микросхем
ОПК-2.2: Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования	способы и средства измерений параметров элементной базы интегральных микросхем применять способы и средства измерений параметров элементной базы интегральных микросхем способами и средствами измерений параметров элементной базы интегральных микросхем

ОПК-2.3: Обрабатывает и представляет полученные данные и оценивает погрешности результатов измерений	методы обработки и представления полученных данных анализа и расчета современных интегральных микросхем использовать методы обработки и представления полученных данных анализа и расчета современных интегральных микросхем методами обработки и представления полученных данных анализа и расчета современных интегральных микросхем
<b>ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ОПК-4.1: Понимает принципы работы современных информационных технологий	принципы работы современных информационных технологий применять современные информационные технологии навыками применения современных информационных технологий
ОПК-4.2: Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	аспекты применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности применять современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>3,5 (126)</b>		
занятия лекционного типа	1,5 (54)		
практические занятия	1 (36)		
лабораторные работы	1 (36)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,5 (90)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Да		
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Теоретические основы аналоговых электронных устройств</b>									
	1. Общие сведения об АЭУ. Параметры и характеристики аналоговых устройств	2							
	2. Обратные связи и их влияние на характеристики усилительных устройств	3							
	3. Динамические характеристики усилительных устройств	1							
	4. Эквивалентные схемы и режимы работы усилительных элементов	2							
	5. Температурная стабилизация режима работы усилителей	1							
	6. Резистивный каскад	4							
	7. Вспомогательные цепи. Специальные схемы усилительных каскадов	4							
	8. Широкополосные усилители	2							

9. Импульсные усилители	2							
10. Усилители мощности	2							
11. Усилители постоянного тока. Дифференциальный каскад	4							
12. Операционные усилители. Функциональные устройства на операционных усилителях	5							
13. Активные RC-фильтры	4							
14. Исследование основных параметров и характеристик усилителей					6			
15. Исследование влияния обратной связи на параметры усилителя					6			
16. Исследование усилительных каскадов с общим эмиттером и общим коллектором					6			
17. Исследование широкополосного и импульсного усилителя на полевом транзисторе с высокочастотной и низкочастотной коррекцией					6			
18. Исследование транзисторного усилителя мощности					6			
19. Исследование преобразователей аналоговых сигналов на операционных усилителях					6			
20.							36	
21.								
<b>2. Проектирование аналоговых электронных устройств</b>								
1. Общие сведения о схемотехническом проектировании аналоговых устройств	4							
2. Порядок выбора и обоснования схемных решений	4							
3. Расчет режимов работы усилительных секций	4							
4. Расчет широкополосного и импульсного усилителей	4							

5. Расчет элементов, влияющих на формирование АЧХ и ФЧХ каскадов усиления	2							
6. Расчет режима работы по постоянному току усилительных секций ОЭ, ОЭ-ОБ, ОЭ-КП			6					
7. Расчет функциональной схемы широкополосного и импульсного усилителей			6					
8. Расчет выходных каскадов широкополосного и импульсного усилителей			6					
9. Расчет промежуточных каскадов широкополосного и импульсного усилителей			6					
10. Расчет входных каскадов усилительных устройств			6					
11. Расчет элементов, влияющих на формирование АЧХ и ФЧХ каскадов усилителя			6					
12.							54	
13.								
Всего	54		36		36		90	



## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Белоус А. И., Емельянов В. А., Турцевич А. С., Алферов Ж. И. Основы схемотехники микросхемных устройств(Москва: Техносфера).
2. Волович Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств: учебное пособие для вузов(Москва: ДМК-Пресс).
3. Григорьев А. Г. Схемотехника аналоговых электронных устройств. Методические указания к выполнению лабораторных работ: учебно-методическое пособие(Красноярск: СФУ).
4. Григорьев А. Г., Ситников А. М., Скачко В. Д., Тен В. П. Схемотехника аналоговых электронных устройств. Методические указания к выполнению лабораторных работ: учебно-методическое пособие (Красноярск: СФУ).
5. Григорьев А. Г. Схемотехника аналоговых электронных устройств: методические указания по курсовому проектированию(Красноярск: ИПК СФУ).
6. Игнатов А. Н. Микросхемотехника и наноэлектроника: учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по направлению подготовки 210400 "Телекоммуникации"(Санкт-Петербург: Лань).
7. Аверченков О.Е. Схемотехника: аппаратура и программы: учебное пособие(Москва: ДМК-пресс).
8. Григорьев А. Г., Скачко В. Д. Схемотехника аналоговых электронных устройств: методические указания к практическим занятиям (Красноярск: Информационно-полиграфический комплекс [ИПК] СФУ).
9. Григорьев А. Г., Скачко В. Д. Схемотехника аналоговых электронных устройств: методические указания по самостоятельной работе (Красноярск: ИПК СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. OrCAD – 9.2
2. Protel DXP, Altium Designer
3. MicroCap 7 Stud

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Библиотека стандартов. Режим доступа: <http://gost.libt.ru/>
2. Поисково-информационная система Яндекс. Режим доступа: <http://www.yandex.ru/>

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

1 Функционирующий в рамках Сетевой лаборатории автоматизированного лабораторного практикума с удаленным доступом [www.alpsib.ru] аппаратно-программный комплекс «Схемотехника аналоговых электронных устройств», обеспечивающий выполнение шести лабораторных работ в режиме удаленного доступа по сети Internet/Intranet.

Функционирующий в рамках Сетевой лаборатории автоматизированного лабораторного практикума с удаленным доступом [www.alpsib.ru] аппаратно-программный комплекс «Тракт усиления звуковой частоты», обеспечивающий выполнение двух лабораторных работ в режиме удаленного доступа по сети Internet/Intranet.

Неавтоматизированные лабораторные стенды, обеспечивающие выполнение комплекса лабораторных работ.

СД-проектор, стенды и плакаты в лаборатории «Схемотехника аналоговых электронных устройств».