



## **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- Целью учебной дисциплины является изучение теоретических аспектов развития современной электронной техники, ее элементной и функциональной базы, методов анализа и синтеза аналоговых электронных схем.

Задачами учебной дисциплины являются:

- Основными задачами учебной дисциплины являются формирование навыков проектирования, изготовления и наладки аналоговых электронных устройств.

## **2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 27.02.06 «Контроль работы измерительных приборов».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Средства и методы измерения;
- Электротехника;
- Информатика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Электронная техника;
- Проектная деятельность 4.

## **3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### **Общие компетенции**

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

– ОК 02.: Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

– ОК 03.: Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

– ОК 04.: Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

– ОК 05.: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

– ОК 06.: Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

– ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

– ОК 08.: Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

– ОК 09.: Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

– ОК 10.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

– ОК 11.: Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

### **Профессиональные компетенции**

– ПК 1.2.: Устранять неисправности поверочного и калибровочного оборудования в рамках своей компетенции.

– ПК 1.3.: Организовывать хранение и контроль состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки в соответствии с требованиями технической документации.

– ПК 2.1.: Проводить поверку (регулировку) средств измерений для обеспечения единства измерений в соответствии с требованиями нормативной и методической документации.

– ПК 2.2.: Проводить техническое обслуживание и текущий ремонт средств измерений в соответствии с техническими требованиями.

– ПК 2.3.: Выполнять точные и особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров.

– ПК 3.1.: Проводить метрологическую экспертизу технической документации предприятия в пределах установленных полномочий.

– ПК 3.2.: Вести метрологический учет средств измерений, испытаний и контроля.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

<b>Код ОК, ПК</b>	<b>Уметь</b>	<b>Знать</b>
ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 08.	рассчитать и грамотно спроектировать в соответствии с техническим заданием любой аналоговый и цифровой тракт типовой электронной аппаратуры; использовать средства автоматизации проектирова-	устройство, принцип действия и основные характеристики усилителей, генераторов, фильтров, ЦАП и АЦП, узлов комбинационной и последовательностной логики, источников

ОК 09. ОК 10. ОК 11. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 3.1. ПК 3.2.	ния для решения различных научно-технических, проектных и технологических задач в области производства и эксплуатации электронной аппаратуры.	питания и других аналоговых и цифровых узлов и устройств.
---	---	---

#### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, лабораторное занятие, консультация), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

#### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	<b>ИТОГО</b>	<b>6 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации		<i>экзамен</i>
Трудоёмкость, <i>академ. час.</i>	<b>96</b>	<b>96</b>
Лекции, <i>академ. час.</i>	<b>20</b>	<b>20</b>
в форме практической подготовки	<b>0</b>	<b>0</b>
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	<b>20</b>	<b>20</b>
в форме практической подготовки	<b>0</b>	<b>0</b>
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	<b>20</b>	<b>20</b>
в форме практической подготовки	<b>0</b>	<b>0</b>
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки	<b>0</b>	<b>0</b>
Консультации, <i>академ. час.</i>	<b>1</b>	<b>1</b>
в форме практической подготовки	<b>0</b>	<b>0</b>
Самостоятельная работа, <i>академ.</i>	<b>23</b>	<b>23</b>

час.		
в форме практической подготовки	0	0
Контроль, академ. час.	12	12
в форме практической подготовки	0	0

### Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Параметры и характеристики усилительных устройств;

Тема 1.1 Классификация усилительных устройств (УУ) (Общие сведения об усилительных устройствах (УУ), схемы включения. Принцип действия основных аналоговых схем. Классификация УУ по назначению, по основной характеристике, по месту эксплуатации. Структурная схема усилителя);

Тема 1.2 Основные характеристики и параметры УУ (Параметры и характеристики электронных схем. Входные и выходные показатели. Виды источников сигнала и нагрузки. Коэффициенты усиления по току, напряжению, мощности. Логарифмические единицы измерения коэффициентов усиления. Условия неискажённого усиления. Понятие линейных и нелинейных искажений. Коэффициент гармонических искажений);

Тема 1.3 Обратная связь в усилительных устройствах (Виды и назначение обратной связи в усилителях. Влияние отрицательной обратной связи на коэффициент усиления, его стабильность, входное и выходное сопротивление, АЧХ, амплитудную характеристику, линейные и нелинейные искажения. Обеспечение устойчивости усилителей с отрицательной обратной связью);

Раздел 2 Усилители переменного тока;

Тема 2.1 Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах (Принципиальные схемы резисторного каскада на биполярном и полевом транзисторе. Назначение элементов схем. Цепи питания биполярных и полевых транзисторов. Основные причины неустойчивости токов транзисторов);

Тема 2.2 Коррекция АЧХ усилительного каскада (Способы коррекции АЧХ в области НЧ: частотно-зависимыми цепями, с использованием ООС. Высокочастотная коррекция: индуктивная, эмиттерная);

Тема 2.3 Графоаналитический расчёт усилительного каскада (Нагрузочные характеристики по постоянному и переменному току. Построение нагрузочных характеристик);

Тема 2.4 Классы усиления (Режимы работы А, В, АВ, С. Их характеристики и области применения. Угол отсечки. Зависимость КПД каскада от угла отсечки);

Тема 2.5 Фазоинверсные каскады (ФИК) (Трансформаторный ФИК, ФИК с разделённой нагрузкой, с эмиттерной связью);

Тема 2.6 Трансформаторные усилители мощности (Однотактные и двухтактные трансформаторные усилители мощности и методики анализа схем);

Тема 2.7 Бестрансформаторные усилители мощности (Схемы на транзисторах одного типа проводимости и на комплементарных парах транзисторов. Использование составных транзисторов);

Раздел 3 Усилители постоянного тока (УПТ);

Тема 3.1 Усилители постоянного тока прямого усиления и с постоянным преобразованием (Основные свойства и применение УПТ, УПТ с непосредственной связью и с преобразованием. Дрейф нуля – его источники и пути устранения);

Тема 3.2 Дифференциальный усилитель (ДУ) (Физические процессы в ДУ. Коэффициент усиления ДУ и коэффициент подавления синфазного сигнала и пути его увеличения);

Тема 3.3 Операционный усилитель (ОУ) (Основные свойства и назначение ОУ. Параметры, схемы питания и включения ОУ. Принцип виртуального нуля. Основные схемы на ОУ: инвертирующий, неинвертирующий усилители. Основные схемы на ОУ: повторитель напряжения, интегратор, компаратор. Основные схемы на ОУ: выпрямитель, вольтметр, генератор);

Раздел 4 Резонансные усилители и автогенераторы;

Тема 4.1 Резонансный усилитель (Схема резонансного усилителя на биполярном транзисторе. Назначение элементов схемы. Коэффициент усиления);

Тема 4.2 Принцип действия автогенератора (АГ) (Определение и принцип действия АГ, схемы включения. Условия баланса фаз и амплитуд. Обобщённая трёхточечная схема LC АГ на биполярном транзисторе. Условия выполнения баланса фаз и амплитуд. Разновидности трёхточечных АГ. Практические схемы LC автогенераторов);

Тема 4.3 Кварцевые и RC АГ (Дестабилизирующие факторы и методы уменьшения их влияния на частоту АГ. Использование кварцевого резонатора. Схемы кварцевых генераторов с RC контуром и без него);

Раздел 5 Получение модулированных колебаний и их детектирование;

Тема 5.1 Методы получения АМ, ЧМ, ФМ колебаний (Разновидности и параметры модулированных сигналов. Принцип работы схем модуляции базовым смещением и коллекторной АМ. Режим работы активного элемента. Метод комбинированный АМ. Взаимосвязь частотной и фазовой модуляции);

Тема 5.2 Амплитудный детектор (Назначение детекторов и их классификация по типу модулированного сигнала и по способу выпол-

нения детектора. Схема амплитудного детектора, принцип действия. Разновидности амплитудных детекторов);

Тема 5.3 Принципы построения частотных и фазовых детекторов (Принцип действия частотных и фазовых детекторов Методы преобразования ЧМ и ФМ в АМ);

Тема 5.4 Принцип преобразования частоты (Принцип действия преобразователей сигналов. Принцип работы преобразователя частоты сигналов во временной и в частотной областях. Структурная схема преобразователя частоты. Соотношение входного напряжения и выходного тока. Коэффициент усиления преобразователя частоты).

### 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Параметры и характеристики усилительных устройств	4	
Раздел 2.	Усилители переменного тока	4	
Раздел 3.	Усилители постоянного тока (УПТ)	4	
Раздел 4.	Резонансные усилители и автогенераторы	4	
Раздел 5.	Получение модулированных колебаний и их детектирование	4	
<b>Итого:</b>		<b>20</b>	<b>0</b>

### 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 2.1.	Исследование усилителя с ОЭ в режиме усиления слабого сигнала	10	
Тема 4.1.	Исследование резонансного усилителя	10	
<b>Итого:</b>		<b>20</b>	<b>0</b>

### 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической

			подготовки
Тема 2.1.	Исследование усилителя с ОЭ в режиме усиления слабого сигнала	6	
Тема 4.1.	Исследование резонансного усилителя	6	
Тема 4.2.	Контрольно-лабораторное занятие по теме: «Подведение итогов исследования аналоговых электронных схем»	8	
<b>Итого:</b>		<b>20</b>	<b>0</b>

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к текущему контролю.	4	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Подготовка к текущему контролю.	6	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к текущему контролю.	4	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала;	4	



	2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию.		
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к текущему контролю.	5	
	<i>Консультации</i>	1	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	12	
<b>Итого:</b>		<b>36</b>	<b>0</b>

## **10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

### **а) основная литература:**

1 Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для СПО / О. П. Новожилов. – Москва : Юрайт, 2020. – 382 с. – ISBN 978-5-534-10366-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/456600> (дата обращения: 19.01.2021);

2 Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник для СПО / О. П. Новожилов. – Москва : Юрайт, 2020. – 421 с. – ISBN 978-5-534-10368-7. – URL: <https://urait.ru/bcode/456601> (дата обращения: 19.01.2021).

### **б) дополнительная литература:**

1 Миленина, С. А. Электроника и схемотехника : учебник и практикум для СПО / С.А. Миленина, Н.К. Миленин. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 270 с. – ISBN 978-5-534-06085-0. – URL: <https://urait.ru/bcode/453210> (дата обращения: 19.01.2021);

2 Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для СПО / С.А. Миленина, Н.К. Миленин. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 406 с. – ISBN 978-5-534-04676-2. – URL: <https://urait.ru/bcode/450858> (дата обращения: 19.01.2021).

### **в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 ? ]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

**г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- Fritzing;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2003;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7.

**д) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## **11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, кабинеты, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов. Учебные аудитории оснащены рабочим местом преподавателя с персональным компьютером и рабочими местами обучающихся. Для проведения занятий лекционного типа (лекций) предусмотрена аудитория, оборудованная компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором, учебной доской? для проведения практических и

лабораторных занятий предусмотрен кабинет «Электротехники и электроники», оборудованный учебной доской, компьютерной техникой, экраном, мультимедийным проектором и оснащенный плакатами, наглядными пособиями, электронными приборами. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 27.02.06 «Контроль работы измерительных приборов».

Составитель(и):

ассистент Саламатин Александр Сергеевич (кафедра автоматизации и информационных систем).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры АИС.

## Приложение А

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Аналоговая схемотехника» по направлению подготовки (специальности) 27.02.06 «Контроль работы измерительных приборов» форма обучения – Очная форма

#### 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- Целью учебной дисциплины является изучение теоретических аспектов развития современной электронной техники, ее элементной и функциональной базы, методов анализа и синтеза аналоговых электронных схем.

Задачами учебной дисциплины являются:

- Основными задачами учебной дисциплины являются формирование навыков проектирования, изготовления и наладки аналоговых электронных устройств.

#### 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 27.02.06 «Контроль работы измерительных приборов».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Средства и методы измерения;
- Электротехника;
- Информатика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Электронная техника;
- Проектная деятельность 4.

#### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

##### Общие компетенции

- ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
- ОК 02.: Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
- ОК 03.: Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

– ОК 04.: Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

– ОК 05.: Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

– ОК 06.: Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

– ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

– ОК 08.: Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

– ОК 09.: Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

– ОК 10.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

– ОК 11.: Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

### **Профессиональные компетенции**

– ПК 1.2.: Устранять неисправности поверочного и калибровочного оборудования в рамках своей компетенции.

– ПК 1.3.: Организовывать хранение и контроль состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки в соответствии с требованиями технической документации.

– ПК 2.1.: Проводить поверку (регулировку) средств измерений для обеспечения единства измерений в соответствии с требованиями нормативной и методической документации.

– ПК 2.2.: Проводить техническое обслуживание и текущий ремонт средств измерений в соответствии с техническими требованиями.

– ПК 2.3.: Выполнять точные и особо точные измерения для определения действительных значений контролируемых параметров.

– ПК 3.1.: Проводить метрологическую экспертизу технической документации предприятия в пределах установленных полномочий.

– ПК 3.2.: Вести метрологический учет средств измерений, испытаний и контроля.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

<b>Код ОК, ПК</b>	<b>Уметь</b>	<b>Знать</b>
ОК 01. ОК 02.	рассчитать и грамотно спроектировать в соответствии с	устройство, принцип действия и основные

ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 08. ОК 09. ОК 10. ОК 11. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 3.1. ПК 3.2.	техническим заданием любой аналоговый и цифровой тракт типовой электронной аппаратуры; использовать средства автоматизации проектирования для решения различных научно-технических, проектных и технологических задач в области производства и эксплуатации электронной аппаратуры.	характеристики усилителей, генераторов, фильтров, ЦАП и АЦП, узлов комбинационной и последовательностной логики, источников питания и других аналоговых и цифровых узлов и устройств.
---	--	---

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	<b>ИТОГО</b>	<b>6 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации		<i>экзамен</i>
Трудоёмкость, <i>академ. час.</i>	<b>96</b>	96
Лекции, <i>академ. час.</i>	<b>20</b>	20
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	<b>20</b>	20
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	<b>20</b>	20
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	<b>0</b>	0
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	<b>1</b>	1
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	<b>23</b>	23
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ.</i>	<b>12</b>	12

час.		
в форме практической подготовки	0	0

## 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Параметры и характеристики усилительных устройств;

Тема 1.1 Классификация усилительных устройств (УУ) (Общие сведения об усилительных устройствах (УУ), схемы включения. Принцип действия основных аналоговых схем. Классификация УУ по назначению, по основной характеристике, по месту эксплуатации. Структурная схема усилителя);

Тема 1.2 Основные характеристики и параметры УУ (Параметры и характеристики электронных схем. Входные и выходные показатели. Виды источников сигнала и нагрузки. Коэффициенты усиления по току, напряжению, мощности. Логарифмические единицы измерения коэффициентов усиления. Условия неискажённого усиления. Понятие линейных и нелинейных искажений. Коэффициент гармонических искажений);

Тема 1.3 Обратная связь в усилительных устройствах (Виды и назначение обратной связи в усилителях. Влияние отрицательной обратной связи на коэффициент усиления, его стабильность, входное и выходное сопротивления, АЧХ, амплитудную характеристику, линейные и нелинейные искажения. Обеспечение устойчивости усилителей с отрицательной обратной связью);

Раздел 2 Усилители переменного тока;

Тема 2.1 Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах (Принципиальные схемы резисторного каскада на биполярном и полевом транзисторе. Назначение элементов схем. Цепи питания биполярных и полевых транзисторов. Основные причины неустойчивости токов транзисторов);

Тема 2.2 Коррекция АЧХ усилительного каскада (Способы коррекции АЧХ в области НЧ: частотно-зависимыми цепями, с использованием ООС. Высокочастотная коррекция: индуктивная, эмиттерная);

Тема 2.3 Графоаналитический расчёт усилительного каскада (Нагрузочные характеристики по постоянному и переменному току. Построение нагрузочных характеристик);

Тема 2.4 Классы усиления (Режимы работы А, В, АВ, С. Их характеристики и области применения. Угол отсечки. Зависимость КПД каскада от угла отсечки);

Тема 2.5 Фазоинверсные каскады (ФИК) (Трансформаторный ФИК, ФИК с разделённой нагрузкой, с эмиттерной связью);

Тема 2.6 Трансформаторные усилители мощности (Однотактные и двухтактные трансформаторные усилители мощности и методики анализа схем);

Тема 2.7 Бестрансформаторные усилители мощности (Схемы на транзисторах одного типа проводимости и на комплементарных парах транзисторов. Использование составных транзисторов);

Раздел 3 Усилители постоянного тока (УПТ);

Тема 3.1 Усилители постоянного тока прямого усиления и с постоянным преобразованием (Основные свойства и применение УПТ, УПТ с непосредственной связью и с преобразованием. Дрейф нуля – его источники и пути устранения);

Тема 3.2 Дифференциальный усилитель (ДУ) (Физические процессы в ДУ. Коэффициент усиления ДУ и коэффициент подавления синфазного сигнала и пути его увеличения);

Тема 3.3 Операционный усилитель (ОУ) (Основные свойства и назначение ОУ. Параметры, схемы питания и включения ОУ. Принцип виртуального нуля. Основные схемы на ОУ: инвертирующий, неинвертирующий усилители. Основные схемы на ОУ: повторитель напряжения, интегратор, компаратор. Основные схемы на ОУ: выпрямитель, вольтметр, генератор);

Раздел 4 Резонансные усилители и автогенераторы;

Тема 4.1 Резонансный усилитель (Схема резонансного усилителя на биполярном транзисторе. Назначение элементов схемы. Коэффициент усиления);

Тема 4.2 Принцип действия автогенератора (АГ) (Определение и принцип действия АГ, схемы включения. Условия баланса фаз и амплитуд. Обобщённая трёхточечная схема LC АГ на биполярном транзисторе. Условия выполнения баланса фаз и амплитуд. Разновидности трёхточечных АГ. Практические схемы LC автогенераторов);

Тема 4.3 Кварцевые и RC АГ (Дестабилизирующие факторы и методы уменьшения их влияния на частоту АГ. Использование кварцевого резонатора. Схемы кварцевых генераторов с RC контуром и без него);

Раздел 5 Получение модулированных колебаний и их детектирование;

Тема 5.1 Методы получения АМ, ЧМ, ФМ колебаний (Разновидности и параметры модулированных сигналов. Принцип работы схем модуляции базовым смещением и коллекторной АМ. Режим работы активного элемента. Метод комбинированный АМ. Взаимосвязь частотной и фазовой модуляции);

Тема 5.2 Амплитудный детектор (Назначение детекторов и их классификация по типу модулированного сигнала и по способу выполнения детектора. Схема амплитудного детектора, принцип действия. Разновидности амплитудных детекторов);



Тема 5.3 Принципы построения частотных и фазовых детекторов (Принцип действия частотных и фазовых детекторов Методы преобразования ЧМ и ФМ в АМ);

Тема 5.4 Принцип преобразования частоты (Принцип действия преобразователей сигналов. Принцип работы преобразователя частоты сигналов во временной и в частотной областях. Структурная схема преобразователя частоты. Соотношение входного напряжения и выходного тока. Коэффициент усиления преобразователя частоты).

#### **6 Составитель(и):**

ассистент Саламатин Александр Сергеевич (кафедра автоматизации и информационных систем).