

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительного-политехнического
колледжа

_____ / А.В. Облиенко /
_____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Междисциплинарного курса
МДК.02.02 Технология настройки и регулировки источников питания и
индекс по учебному плану *наименование модуля*
аналоговых электронных устройств
Специальность: 11.02.01 Радиоаппаратостроение
код *наименование специальности*

Квалификация выпускника: радиотехник

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев / 2 года 10 месяцев

Форма обучения: очная

Автор программы Петрова.Г.Н.

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

«__» _____ 20__ года Протокол № _____

Председатель методического совета СПК _____

20__

11.02.01 Радиоаппаратостроение

наименование специальности

дата утверждения и №

Разработчики:

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

МДК.02.02 «Технология настройки и регулировки источников питания и аналоговых электронных устройств»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа - является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности

11.02.01 «Радиоаппаратостроение»

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) по профессиям рабочих:

14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов;

18569 Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

МДК входит в профессиональный модуль.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

С целью овладения МДК обучающийся в ходе освоения должен:

иметь практический опыт:

- настройки и регулировки вторичных источников питания и аналоговых электронных устройств

уметь:

- читать схемы различных источников питания, их отдельных узлов и каскадов;
- выполнять расчеты различных функциональных узлов схем источников питания и аналоговых электронных устройств;
- проектировать простейшие источники питания;

знать:

- принципы настройки и регулировки источников питания;
- основные типы современных источников питания и их параметры;
- принципы настройки аналоговых устройств;
- основные типы современных усилителей и их параметры.

В результате освоения дисциплины формируются общие (ОК) и профессиональные (ПК) компетенции.

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.2	Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.
ПК 2.1	Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.
ПК 2.3	Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 228 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 164 часа;

самостоятельной работы обучающегося 64 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК

2.1 Объем МДК и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	228
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	164
в том числе:	
лабораторные работы	40
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	64
В том числе:	
1. Подготовка к лабораторным работам	22
2. Выбор темы реферата, подбор необходимых материалов, оформление реферата	6
3. Домашняя работа с конспектом лекций и учебной литературой	38
Итоговая аттестация в форме экзамена	

2.2. Примерный тематический план и содержание МДК

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных работ и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.		Объем часов	Уровень усвоения.
1	2		3	4
Тема 1. Первичные источники питания	Содержание учебного материала:			2
	1	Понятие о первичных и вторичных источниках питания РА. Параметры и характеристики гальванических источников питания. Основные параметры аккумуляторов. Фотоэлектрические источники питания.	2 2 2	
	Самостоятельная работа обучающегося:			
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	4	
Тема 2. Трансформаторы	Содержание учебного материала			2
	1.	Конструкция и принцип действия трансформаторов. Исходные данные для расчета трансформаторов. Анализ технического задания. Порядок расчета трансформаторов. Конструктивный и тепловой расчет. Особенности конструкции и расчета для преобразователей напряжения. Подбор унифицированных трансформаторов по справочнику.	2 2 2	
	Самостоятельная работа обучающегося:			
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	4	
Тема 3. Выпрямители	Содержание учебного материала			3
	1	Структурная схема однофазного однополупериодного выпрямителя. Структурная схема однофазного однополупериодного выпрямителя. Временные диаграммы напряжения и токов нагрузки и выпрямительного диода. Временные диаграммы напряжения и токов нагрузки и выпрямительного диода. Структурные схемы мостового выпрямителя и двухполупериодного выпрямителя со средней точкой. Структурные схемы мостового выпрямителя и двухполупериодного выпрямителя со средней точкой. Трехфазная схема выпрямителя, высокочастотные выпрямители, выпрямители с разными видами нагрузки. Трехфазная схема выпрямителя, высокочастотные выпрямители, выпрямители с разными видами нагрузки. Временные диаграммы напряжений и токов в схемах.	2 2 2 2 2 2 2 2 2	
	Лабораторные работы:			

	1	Исследование однополупериодного выпрямителя.	4	
	2	Исследование двухполупериодного выпрямителя.	4	
		Самостоятельная работа обучающегося:		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	14	
Тема 4. Фильтры.		Содержание учебного материала		3
	1	Назначение, параметры, типы фильтров: резистивно-емкостные, индуктивно-емкостные.	2	
		Принцип работы и области их применения. Основы расчета фильтров.	2	
		Параметры, назначение фильтров: многозвенные с резонансными контурами.	2	
		Принцип работы и область их применения. Основы расчета фильтров.	2	
		Исходные данные для расчета, порядок расчета, анализ технического задания.	2	
		Защита от импульсных и высокочастотных помех в сетях электропитания.	2	
		Лабораторные работы:		
	1	Исследование пассивных сглаживающих фильтров	4	
	2	Исследование транзисторного фильтра	4	
		Самостоятельная работа обучающегося.		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	8	
Тема 5. Стабилизаторы.		Содержание учебного материала		3
	1	Назначение стабилизаторов. Структурные схемы параметрических стабилизаторов.	2	
		Принципиальные электрические схемы параметрических стабилизаторов.	2	
		Использование стабилитронов, термокомпенсирующих диодов, полевых транзисторов в схемах стабилизаторов. Электрическая структурная и принципиальные схемы компенсационных стабилизаторов	2	
		Методы защиты стабилизаторов от превышений и понижений выходного напряжения, от нагрузки по току и короткого замыкания в нагрузке. Область их применения.	2	
		Сравнительный анализ схем. Высоковольтные стабилизаторы напряжения.	2	
		Лабораторные работы:		
	1	Исследование параметрического стабилизатора.	4	
	2	Исследование компенсационного стабилизатора.	4	
		Самостоятельная работа обучающегося:		

		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	6		
Тема 6. Показатели и характеристики АЭУ	Содержание учебного материала:			3	
	1	Коэффициенты усиления напряжения, тока и мощности, выражение их в децибелах сквозной коэффициент усиления.	2		
		Входные и выходные показатели усилителя. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики. Переходная характеристика.	2		
		Оценка частотных и фазовых искажений. Нелинейные искажения.	2		
		Причины возникновения и оценка нелинейных искажений. КПД. Собственные помехи. Амплитудная характеристика и динамический диапазон. Стабильность показателей.	2		
		Лабораторные работы:	4		
	1	Исследование АЧХ RC - цепи			
	Самостоятельная работа обучающегося:				
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	6		
Тема 7. Обратная связь и ее влияние на характеристики		Содержание учебного материала		3	
	1.	Определение ОС. Положительная ОС и отрицательная обратная связь (ООС) в усилителях. Назначение ОС.	2		
		Виды ОС по току, по напряжению, последовательная, параллельная, частотно-зависимая, частотно-независимая, положительная, отрицательная.. Коэффициент ОС.	2		
		Структурные схемы усилителей с ОС. Влияние ООС на коэффициент усиления напряжения. Глубина ОС.	2		
		Влияние ООС на величину входного и выходного сопротивления. Влияние ООС на искажения. Местная и общая ОС.	2		
		Лабораторные работы:	4		
	1	Исследование усилителя с отрицательной обратной связью.			
		Самостоятельная работа обучающегося:			
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	6		
Тема 8. Работа транзисторов.		Содержание учебного материала		2	
	1	Схемы питания биполярного транзистора с фиксированным током базы, с фиксированным напряжением смещения, с эмиттерной и коллекторной стабилизацией.	2		
		Смещение и стабилизация рабочей точки полевых транзисторов с управляемым р - n переходом, с изолированным затвором, с индуцированным каналом и с встроенным каналом. Способы включения УЭ по переменному току: с общим эмиттером, общим коллектором и с общей базой.	2		
		Простейшие схемы и схемы со стабилизацией рабочей точки.	2		

		Сравнительные характеристики различных схем включения и область их применения. Прохождение токов и назначение элементов схемы.		
		Самостоятельная работа обучающегося:		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	4	
Тема 9. Основные каскады АЭУ		Содержание учебного материала		3
	1	Каскады предварительного усиления (КПУ). Назначение и особенности работы КПУ.	2	
		Выбор усилительных элементов и режима работы. Схемы различных КПУ. Физические эквивалентные схемы входной и выходной цепи при включении транзистора по схеме с общим эмиттером (истоком). Влияние шумов входных каскадов на коэффициент шума всего усилителя.	2	
		Принципиальная схема резисторного каскада на биполярном и полевом транзисторах.	2	
		Назначение элементов схемы. Физические процессы в схеме. Полная эквивалентная схема каскада. Эквивалентная схема каскада для области средних частот.	2	
		Коэффициент усиления каскада. Эквивалентная схема каскада для низких частот. АЧХ и ФЧХ для низких частот. Эквивалентная схема каскада для верхних частот. АЧХ и ФЧХ в области высоких частот.	2	
		Схема высокочастотной коррекции с помощью индуктивности. Кусочно-линейная аппроксимация АЧХ и ФЧХ.	2 2	
		Лабораторные работы:		
	1	Исследование резисторного каскада усиления	4	
	2	Исследование каскада усиления с высокочастотной и низкочастотной коррекцией	4	
		Самостоятельная работа обучающегося.		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	10	
Тема 10. Оконечные каскады усилителей		Содержание учебного материала		2
	1	Назначение окончных и предоконечных каскадов, их основные особенности. Режимы работы усилительных элементов.	2	
		Выбор усилительных элементов и режима их работы. Виды нагрузок в оконечном каскаде. Согласование нагрузки с выходным сопротивлением УЭ.	2	

		Назначение выходного трансформатора. Принципиальная схема однотактного трансформаторного каскада. Нагрузочные характеристики каскада. Нелинейные искажения.	2	
		Принципиальная схема двухтактного трансформаторного каскада. Основные достоинства двухтактного трансформаторного каскада.	2	
		Самостоятельная работа обучающегося:		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	6	
Тема 11. Дифференциальный усилитель. Операционные усилители	Содержание учебного материала.			3
	1.	Назначение усилителя постоянного тока (УПТ) прямого усиления.	2	
		Причины дрейфа нуля и способы его уменьшения.	2	
		УПТ с преобразованием. Дифференциальные каскады. Основные свойства. Коэффициент усиления.	2	
		Подавление синфазного сигнала. Работа каскада с использованием одного из симметричных входов.	2	
		Увеличение входного сопротивления. Работа при большом уровне сигнала. Общие сведения и основные параметры ОУ.	2	
		Структурная схема ОУ. Инвертирующий усилитель. Не инвертирующий усилитель. Не инвертирующий повторитель напряжения.	2	
		Дифференциальный усилитель. Причины сдвига нуля и их компенсация. Усилители переменного напряжения на базе ОУ.	2	
		Лабораторные работы:		
	1	Исследование инвертирующего ОУ.	4	
	2	Исследование не инвертирующего ОУ.	4	
		Самостоятельная работа обучающихся.		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	8	
Тема 12. Импульсные источники питания	Содержание учебного материала.			3
	1.	Импульсные источники питания с бестрансформаторным входом – основные источники питания современной радиоаппаратуры. Схемы функциональных устройств, преобразователей и принцип их действия. Применение преобразователей на тиристорах. Анализ работы схемы.	2 2	
		Самостоятельная работа обучающихся.		
		Проработка конспекта лекций. Подготовка к контрольно-учетному занятию.	4	

Промежуточная аттестация в виде дифференциального экзамена.	Всего 228	
---	--------------------------------	--

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МДК

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация МДК предполагает наличие учебной **лаборатории**

- Источников питания
- Аналоговых электронных устройств

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- Компьютеры

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Ситников А.В. Электротехнические основы источников питания: Учебник / - М.: Академия, 2014. - 237 с.
2. Хрусталеv З.А. Источники питания радиоаппаратуры: Учебник/ З.А. Хрусталеv, С.В. Парфеноv. – М.: Academia, 2009. 224 с.
3. Павлов В.Н., Ногин В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств: Учебник / - М.: Академия, 2001. - 322 с.

Дополнительные
источники:

1. Радио Лоцман – портал электроники, микроэлектроники, радиотехники, схемы. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.rlocman.ru>
2. Радио Лекторий – портал лекций по техническим специальностям: электронике, радиотехнике, численным методам, микроэлектронике, схемотехнике, метрологии, схемотехнике аналоговых электронных устройств, вероятностным методам анализа, устройствам приема и обработки сигналов, устройствам СВЧ и антенн, цифровым устройствам, микропроцессорам, электротехнике, проектированию радиопередающих и радиоприемных устройств и многое другое. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.radioforall.ru>
3. Технический форум журнала «Радио». – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.radio-forum.ru>

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Чтение лекций должно осуществляться в соответствии с рабочей программой. По каждому из разделов прочитанного материала целесообразно привести упражнения и/или задачи с примерами их решения. Часть теоретического материала должна быть отнесена на самостоятельную проработку

студентами. Исчерпывающие сведения о содержании тем (разделов) лекционных занятий можно найти в рекомендуемых для изучения дисциплины учебниках.

Лабораторные и практические занятия проводятся в лаборатории. На практических и лабораторных занятиях группа делится на подгруппы. К выполнению лабораторной работы студенты допускаются при наличии у них подготовленных бланков отчетов и после успешного ответа на вопросы, заданные преподавателем по соответствующей теме. Отчеты оформляются по принятой в ЕТК форме. Работа считается полностью выполненной после проведения необходимых экспериментальных исследований и обработки результатов исследования.

Текущий контроль осуществляется на контрольно - учетных занятиях устно по индивидуальным вопросам или письменно.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения занятий и лабораторных работ.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь: - проектировать элементарные источники питания; - рассчитывать коэффициенты выпрямления и стабилизации ИП ; - проектировать элементарные усилители; - рассчитывать параметры каскадов усиления; В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать: - типы, принцип работы источников питания; - параметры и характеристики основных функциональных узлов источников питания; - проектировать элементарные усилители; - рассчитывать параметры каскадов усиления.	- оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам - - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях - проектировать элементарные усилители; - рассчитывать параметры каскадов усиления вы ; - проектировать элементарные усилители; - рассчитывать параметры каскадов усиления вы ;