

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-политехнического
колледжа

_____ / А.В. Облиенко /

_____ 20__ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
междисциплинарного курса**

МДК02.05 Технология настройки и регулировки радиоприемных устройств
индекс по учебному плану *наименование МДК*

Специальность: 11.02.01 Радиоаппаратостроение
код *наименование специальности*

Квалификация выпускника: радиотехник

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

Форма обучения: очная

Автор программы Денисов Дмитрий Александрович

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

«__» _____ 20__ года Протокол № _____

Председатель методического совета СПК _____

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Технология настройки и регулировки радиоприемных устройств

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа междисциплинарного курса (далее - программа) - является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.01 Радиоаппаратостроение

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): *настройка и регулировка радиотехнических систем, устройств и блоков* и соответствующих общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Понимать сущность социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно – коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ПК 2.1	Настраивать и регулировать параметры радиотехнических систем, устройств и блоков.
ПК 2.2	Анализировать электрические схемы радиоэлектронных изделий.

Рабочая программа междисциплинарного курса может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) по профессиям рабочих:

17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов

1.2. Цели и задачи междисциплинарного курса - требования к результатам освоения междисциплинарного курса

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения междисциплинарного курса должен:

иметь практический опыт:

- настройки и регулировки радиотехнических систем, устройств и блоков.

уметь:

- читать схемы различных устройств радиоэлектронной техники, их отдельных узлов и каскадов;
- выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем;

- использовать инструмент и измерительную технику при настройке и регулировке радиотехнических систем, устройств и блоков;
- выполнять механическую и электрическую настройку и регулировку радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с параметрами согласно техническим условиям;
- выполнять поиск и устранение механических и электрических неисправностей при регулировке и испытаниях изделий;

знать:

- методы диагностики и восстановления работоспособности радиотехнических систем, устройств и блоков;
- правила радиотехнических расчетов различных электрических и электронных схем;
- причины отказа радиотехнических систем, устройств и блоков;
- принципы настройки и регулировки радиотехнических систем, устройств и блоков;
- способы определения неисправностей регулируемого оборудования

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы междисциплинарного курса:

всего – 162 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 108 часов;
самостоятельной работы обучающегося – 48 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

2.1. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	162
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	108
в том числе:	
лекции	58
лабораторные работы	20
курсовая работа	30
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	48
Консультации	6
Итоговая аттестация в форме экзамена	

2.2. Содержание обучения по междисциплинарному курсу

МДК.02.05. Технология настройки и регулировки радиоприемных устройств			
Тема 1. Технические характеристики РПУ	Содержание		2
	1. Характеристики устройств приёма и обработки сигналов, обеспечивающие заданное качество извлечения информации. Диапазоны частот, чувствительность, избирательность (частотная, пространственная, временная), динамический диапазон, искажения, номинальная и стандартная мощность.	2	
	Помехи радиоприёму. Внутренние шумы. Коэффициент шума. Чувствительность ограниченная собственными шумами.	2	
	Практическое занятие	4	
Тема 2. Входные цепи РПУ	1. Структурные схемы РПУ		
	Содержание		3
	1. Назначение и характеристики ВЦ: коэффициент передачи, селективность, полоса пропускания, перекрытие заданного диапазона частот.	2	
	Особенности ВЦ для настроенных и ненастроенных антенн различных типов и диапазонов.	2	
	ВЦ с фиксированной настройкой, перестройка ВЦ и цепи с электронной настройкой.	2	
Лабораторная работа	6		
Тема 3. Усилители радиочастоты	1. Исследование входных цепей приемника АМ - сигналов.		
	Содержание		2
	1. Назначение, классификация, основные параметры УРЧ. Устойчивость усиления резонансного усилителя, методы повышения устойчивости.	2	
Схемы УРЧ. Каскадные УРЧ. Область применения апериодических УРЧ. Режимы согласования.	2		

		Малошумящие УРЧ.		
Тема 4. Усилители промежуточной частоты	Содержание		2	3
	1.	Основные характеристики УПЧ. Промежуточная частота, полоса пропускания, коэффициент усиления, частотная избирательность и частотные искажения, устойчивость работы, динамический диапазон. УПЧ с распределенной и сосредоточенной избирательностью.		
		Регулировка полосы пропускания. Выбор промежуточной частоты.		
		Схемы УПЧ с одиночными контурами, с парами связанных контуров.	2	
	Лабораторные работы		8	
	1.	Исследование резонансных усилителей приемника АМ - сигналов.		
2.	Исследование преобразователя частоты приемника АМ - сигналов.			
Тема 5. Детекторы	Содержание		2	3
	1.	Классификация детекторов. Принцип работы АД (временное и спектральное представление). Параметры диодного детектора: детекторная характеристика, коэффициент детектирования, входное сопротивление, коэффициент фильтрации. Детекторы больших амплитуд (линейные) и малых амплитуд (нелинейные). Искажения при детектировании.		
		Диодные детекторы: последовательный, параллельный, и с разделительной нагрузкой. Детекторы импульсных сигналов.		
		Транзисторный детектор. Синхронное детектирование. Амплитудные ограничители. Принцип действия и структурная схема ЧД. Виды ЧД. Частотно-амплитудный детектор (с одиночным контуром и балансным).	2	

		Частотно-фазовый детектор (с одиночным контуром, дискриминатор, дробный). Частотно-импульсный детектор. Назначение и структурная схема ФД. Однотактный диодный ФД. Балансный ФД. ФД на логических элементах.	2	
		Лабораторная работа	4	
	1.	Исследование детектора приемника АМ - сигналов		
		Практическое занятие	4	
	1.	Детектирование ЧМ - сигналов		
Тема 6. Помехоустойчивость РПУ	Содержание		2	2
	1.	Классификация помех радиоприёму. Распределение помех по частотному диапазону. Способы ослабления сосредоточенных помех.		
		Методы ослабления флюктуационных помех. Оптимальная фильтрация. Собственные шумы РПУ. Методы помехозащищенности.	2	
Тема 7. РПУ непрерывных сигналов и дискретных сигналов	Содержание			2
	1.	Область применения и виды РПУ непрерывных сигналов. Структурные схемы многоканальных приёмников. Групповой спектр многоканального сигнала.	2	
		Приёмники АМ – сигналов. Искажения при приёме АМ – сигналов. Преимущества однополосной радиосвязи. Структурная схема приёмника ОМ – сигналов. Искажения при приёме ОМ – сигналов.	2	
		Приёмники ЧМ – сигналов. Особенности приёма ЧМ – сигналов. Искажения в приёмнике ЧМ – сигналов. Область применения приёмников дискретных сигналов. Радиотелеграфные приёмники. Виды манипуляций: АТ, ЧТ, ФТ, ОФТ. Уплотнение радиотелеграфных линий связи. Двухканальное телеграфирование: ДЧТ, ДФТ. РПУ импульсных сигналов.	2	

		Виды импульсной модуляции. Импульсно – кодовая модуляция. Структурные схемы выходных устройств ЧТ и ДЧТ. Радиовещательные РПУ. Структурные схемы РПУ различных категорий сложности. Приёмники стереофонического радиовещания.	2	
		Временное и частотное представление комплексного стерео сигнала. Схемы стерео декодеров. Особенности автомобильных РПУ. УКВ – блок приёмника звукового вещания.	2	
		Магистральные РПУ. Особенности и организация приёма на магистральных линиях связи. Параметры МРПУ. Системы управления и контроля в МРПУ. Особенности РПУ радиорелейных и спутниковых линий связи. Виды орбит спутников связи. Тропосферные и метеорные РРЛ.	2	
Тема 8. Проверка функционирования, регулировка и контроль параметров РПУ	Содержание		2	3
	1.	Основные электрические характеристики РПУ. Контроль параметров РПУ. Количественные определения основных параметров РПУ. Структурные схемы измерения характеристик и параметров РПУ.		
		Измерения основных электрических параметров РПУ, выбор измерительной аппаратуры для проверки функционирования, регулировки и контроля параметров РПУ	2	
	Лабораторная работа		4	
	1.	Исследование основных электрических характеристик приемника АМ - сигналов		
Самостоятельная работа при изучении раздела			48	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение, структура и принцип действия РПУ 2. Структурные схемы РПУ 3. Входные цепи РПУ 4. Усилители промежуточной частоты 5. Преобразователи частоты 				

6. Амплитудные детекторы		
7. Частотные и фазовые детекторы		
8. Проверка функционирования, регулировка и контроль параметров РПУ		
9. Работа над курсовым проектом		
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту	30	
Тематика курсовых проектов в общем случае должна быть направлена на разработку и расчет схемы или отдельного каскада радиоприемного устройства.		
Всего	162	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация междисциплинарного курса предполагает наличие учебных лабораторий:

– Радиоприемных устройств

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории

Радиоприемных устройств:

– Генераторы измерительных сигналов ВЧ

– Микровольтметр

– Электронные осциллографы однолучевые, двухлучевые

– Характериографы

– Радиоприемник «Рига – 102»

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Каганов В.И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник / В.И. Каганов. - М.: Academia, 2003. - 224с
2. Нефедов Е.И. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн: Учебник / Е. И. Нефедов. - М.: Academia, 2006. - 320 с.
3. Хрусталеv З.А. Источники питания радиоаппаратуры: Учебник/ З.А. Хрусталеv, С.В. Парфеноv. – М.: Academia, 2009. 224 с.
4. Головин О.В. Радиоприемные устройства: Учеб. пособие / О.В. Головин. - М.: Горячая линия-Телеком, 2002. - 384с.
5. Гальперин М.В. Электронная техника: Учебник/ М.В. Гальперин. - 2004; М.: ФОРУМ-ИНФРА-М. - 303с.
6. Каганов В.И. Радиопередающие устройства: Учебник / В.И. Каганов. - М.: Academia: ИРПО, 2002. - 288с.
7. Берикашвили В.Ш. Импульсная техника: учеб. пособие / В.Ш. Берикашвили. - М.: Академия, 2004. - 240 с.
8. Угрюмов Е.П. «Цифровая схемотехника»: учеб. пособие / Е.П. Угрюмов. – СПб.: изд. «БХВ - СПб». 2005

Дополнительные источники:

1. Проектирование радиоприемных устройств: Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине "Радиоприемные устройства" для студентов специальности 210306 "Радиоаппаратостроение" / ЕТК; Сост. Э.А. Хенкин. - Воронеж: ВГТУ, 2008. 38 с.
2. РадиоЛоцман – портал электроники, микроэлектроники, радиотехники, схемы. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.rlocman.ru>
3. РадиоЛекторий – 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>

4. 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 междисциплинарного курса учебниках.

Лабораторные и практические занятия проводятся в лабораториях. 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 СПК 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.

В процессе работы над курсовым проектом обучающимся оказываются консультации. Тематика курсовых проектов в общем случае должна быть направлена на разработку и расчет схемы или отдельного каскада радиоприемного устройства.

Освоению данного модуля должно предшествовать изучение следующих дисциплин: «Инженерная графика», «Электротехника», «Электронная техника», «Электрорадиоизмерения».

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): инженерно-педагогический состав: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Настройка и регулировка радиотехнических систем, устройств и блоков» и специальности «Радиоаппаратостроение».

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Настраивать и регулировать параметры радиотехнических систем, устройств и блоков.	- создание инструкции по регулировке радиотехнических систем, устройств и блоков	Оценка защиты курсового проекта Оценка по разделам МДК
ПК 2.2. Анализировать электрические схемы радиоэлектронных изделий.	- проектирование схемы радиоэлектронного изделия. - демонстрация знаний электрических схем радиоэлектронных изделий.	Оценка защиты курсового проекта Оценка по разделам МДК

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к будущей профессии.	Наблюдение при выполнении работ на практических и лабораторных занятиях.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Наблюдение при выполнении работ на практических и лабораторных занятиях.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Наблюдение на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Наблюдение на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.	Наблюдение при выполнении работ на практических и лабораторных занятиях.

Разработчики:

_____	_____	_____
<i>(место работы)</i>	<i>(занимаемая должность)</i>	<i>(подпись) (инициалы, фамилия)</i>
_____	_____	_____
<i>(место работы)</i>	<i>(занимаемая должность)</i>	<i>(подпись) (инициалы, фамилия)</i>

Руководитель образовательной программы

_____	_____	_____
<i>(должность)</i>	<i>(подпись)</i>	<i>(ФИО)</i>

Эксперт

_____	_____	_____
<i>(место работы)</i>	<i>(занимаемая должность)</i>	<i>(подпись) (инициалы, фамилия)</i>

М П
организации