

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(МИ ВлГУ)**

**Отделение среднего профессионального образования**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
« 16 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**Настройка и регулировка радиотехнических систем, устройств и блоков**

для специальности 11.02.01 Радиоаппаратостроение

Муром, 2021 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 11.02.01 Радиоаппаратостроение №521 от 14 мая 2014 года.

Кафедра-разработчик: радиотехники.

Рабочую программу составил: к.т.н., доцент Суржик Д.И.

\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ Г.  
(подпись) (дата)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *РТ* протокол №10 от 20 мая 2020 года.

Заведующий кафедрой *РТ* \_\_\_\_\_ *Ромашов В.В.*  
(Подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	14
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## Настройка и регулировка радиотехнических систем, устройств и блоков

### 1.1. Область применения примерной программы

Примерная программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена 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 профессиональных компетенций (ПК):

- ПК 2.1. Настраивать и регулировать параметры радиотехнических систем, устройств и блоков.
- ПК 2.2. Анализировать электрические схемы радиоэлектронных изделий.
- ПК 2.3. Анализировать причины брака и проводить мероприятия по их устранению.

### 1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающихся в ходе освоения профессионального модуля должен:

#### **иметь практический опыт:**

- иметь практический опыт настройки и регулировки радиотехнических систем, устройств и блоков (ПК 2.1).

#### **уметь:**

- уметь читать схемы различных устройств радиоэлектронной техники, их отдельных узлов и каскадов (ОК-4, ПК 2.2);
- уметь выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем (ПК 2.2);
- уметь определять и устранять причины отказа радиотехнических систем, устройств и блоков (ОК-4, ОК-8, ПК 2.3);
- уметь организовывать рабочее место в соответствии с видом выполняемых работ (ОК-2, ОК-6, ПК 2.1);
- уметь выполнять электрорадиомонтажные работы с применением монтажного инструмента и приспособлений (ОК-9, ПК 2.1);
- уметь производить работы по демонтажу с применением демонтажного инструмента и приспособлений (ОК-3, ПК 2.1);
- уметь выполнять сборочно-монтажные работы с применением специальных приспособлений (ОК-9, ПК 2.1);
- уметь использовать инструмент и измерительную технику при настройке и регулировке радиотехнических систем, устройств и блоков (ОК-5, ОК-9, ПК 2.1);
- уметь выполнять механическую и электрическую настройку и регулировку радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с параметрами согласно техническим условиям (ПК 2.1);
- уметь выполнять поиск и устранение механических и электрических неисправностей при регулировке и испытаниях изделий (ОК-7, ПК 2.2, ПК 2.3).

#### **знать:**

- знать методы диагностики и восстановления работоспособности радиотехнических систем, устройств и блоков (ОК-1, ОК-4);
- знать правила радиотехнических расчетов различных электрических и электронных схем (ОК-4, ПК 2.2);

- знать причины отказа радиотехнических систем, устройств и блоков (ОК-5, ПК 2.3);
- знать принципы настройки и регулировки радиотехнических систем, устройств и блоков (ОК-2, ПК 2.1);
- знать способы определения неисправностей регулируемого оборудования (ОК-3, ОК-8).

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего - 227 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 227 часов, включая:

обязательной аудиторной нагрузки обучающегося - 152 часа;

самостоятельной нагрузки обучающегося - 75 часов;

учебной и производственной практики - 144 часа.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности 11.02.01 Радиоаппаратостроение, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1.	Настраивать и регулировать параметры радиотехнических систем, устройств и блоков.
ПК 2.2.	Анализировать электрические схемы радиоэлектронных изделий.
ПК 2.3.	Анализировать причины брака и проводить мероприятия по их устранению.
ОК-1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК-2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК-3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК-4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК-5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК-6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК-7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК-8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК-9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т. ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т. ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т. ч. курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3	Раздел 1. МДК.02.01 Технология настройки и регулировки радиотехнических систем, устройств и блоков	227	152	152		75			
	Производственная практика	144							144
	Всего:	371	152	152		75			144

#### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>МДК.02.01 Технология настройки и регулировки радиотехнических систем, устройств и блоков</b>		<b>227</b>	
	<b>4 семестр</b>		
<b>Раздел 1</b>	<b>Анализ электрических схем, настройка и регулировка параметров устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники</b>		
Тема 1.1 Основы технологий контроля и регулировки радиоэлектронной аппаратуры	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>Лекционные занятия.</b> Введение. Классификация радиотехнических систем, устройств и блоков. Основные параметры радиотехнических систем, устройств и блоков. Общие сведения о регулировке и контроле. Техническая документация на проведение контроля и регулировки радиоэлектронной аппаратуры (РЭА). Принципы организации регулировочных работ. Диагностика неисправностей при регулировании	8	1

	РЭА. Методы устранения неисправностей узлов и элементов при регулировке РЭА и радиотехнических систем.		
	<b>Лабораторные работы.</b> Выбор измерительного прибора в зависимости от заданной точности и измерительной задачи.	4	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите.	8	3
Тема 1.2 Основы теории испытаний радиоэлектронной аппаратуры	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>Лекционные занятия.</b> Общие сведения об испытаниях радиоэлектронной аппаратуры (РЭА). Механические и климатические испытания. Испытания по проверке электрических параметров РЭА. Испытание на надежность и долговечность.	8	1
	<b>Лабораторные работы.</b> Выполнение калибровки измерительных приборов.	12	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите.	8	3
Тема 1.3 Структурные схемы радиотехнических систем	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>Лекционные занятия.</b> Основные принципы построения радиотехнических систем (РТС). Структурные и функциональные схемы РТС. Система параметров РТС различных назначений. Осуществление контроля параметров РТС.	8	1
	<b>Лабораторные работы.</b> Формирование и наблюдение тестовых сигналов, используемых при настройке и регулировке радиотехнических систем, устройств и блоков.	4	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите.	7	3
	<b>5 семестр</b>		
Тема 1.4 Прохождение сигналов через типовые радиотехнические цепи	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>Лекционные занятия.</b> Основные виды радиотехнических сигналов. Параметры и характеристики. Спектр сигналов. Основные свойства и характеристики аналоговых и дискретных сигналов. Преобразование и кодирование сигналов. Колебательные системы. Схемы построения. Основные параметры и характеристики. Влияние резонанса на работу типовых радиоцепей. Настройка и регулировка резонансной	6	1



	частоты. Электрические фильтры. Анализ электрических схем. Методика расчета параметров и характеристик электрических фильтров. Структурные и функциональные схемы модуляции, детектирования, генерирования, преобразования сигналов. Цепи с распределенными параметрами. Длинные линии. Параметры, характеристики, режимы работы. Устройства согласования. Настройка и регулировка режимов работы. Устройства согласования. Настройка и регулировка режимов работ фидерных линий.		
	<b>Лабораторные работы.</b> Исследование и настройка избирательных цепей.	4	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите.	6	3
Тема 1.5 Устройства генерирования и формирования сигналов	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>Лекционные занятия.</b> Общие сведения о системах передачи информации. Назначение, основные параметры. Классификация и структурные схемы радиопередатчиков. Проблемы электромагнитной совместимости. Генераторы с внешним возбуждением. Ламповые и транзисторные генераторы с внешним возбуждением. Схемы электропитания усилителей мощности. Выходные каскады передатчика. Промежуточные усилители мощности и умножители частоты. Основы теории генератора с внешним возбуждением. Возбудители радиопередатчика. Схемы автогенераторов. Стабилизация частоты в радиопередающих устройствах. Автогенераторы. Условия самовозбуждения автогенераторов. Принцип работы и структурная схема возбудителя. Синтезаторы частоты. Генераторы и усилители мощности СВЧ. Особенности работы генераторных ламп и полупроводниковых приборов в диапазоне СВЧ. Принципы работы клистронных, магнетронных типов усилителей и генераторов. Генераторы и усилители на лампах бегущей волны (ЛБВ) и обратной волны. Управление колебаниями в радиопередающих устройствах. Виды модуляции. Радиопередающие устройства различного назначения. Системы управления, контроля и защиты в радиопередатчиках. Паразитные колебания и методы их устранения. Передатчики для радиосвязи. Радиовещательные передатчики. Радиотелевизионные передатчики. Радиолокационные передатчики. Надежность работы радиопередающих устройств. Проверка функционирования, регулировка параметров узлов радиопередающего устройства. Методы обнаружения и устранения причин отказов составных узлов радиопередающего устройства. Методы выбора и настройки оптимальных режимов работы.	12	1
	<b>Лабораторные работы.</b> Исследование и настройка цепей питания и смещения	16	2

	транзисторного ГВВ. Исследование и настройка транзисторного ГВВ, работающего в режимах усиления и умножения частоты сигналов. Исследование и настройка транзисторного ГВВ при коллекторной модуляции и базовой модуляции смещением. Исследование и настройка транзисторного автогенератора.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите.	8	3
Тема 1.6 Устройства приема и обработки сигналов	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>Лекционные занятия.</b> Теоретические основы радиоприема. Назначение, функции, принцип действия радиоприемных устройств (РПрУ). Структурные схемы радиоприемных устройств. Технические характеристики радиоприемника и его отдельных каскадов. Помехоустойчивость радиоприемных устройств. Физические процессы, происходящие в каскадах радиоприемного устройства. Входные цепи. Построение, характеристики, параметры. Усилители ВЧ. Построение, характеристики, параметры. Усилители ПЧ. Построение, характеристики, параметры. Усилители НЧ. Построение, характеристики, параметры. Преобразователи частоты. Построение, характеристики, параметры. Детекторы. Построение, характеристики, параметры. Автоматические регулировки и системы управления радиоприемных устройств. Принципы построения и особенности электрических схем радиоприемников различных типов Радиоприемники непрерывных сигналов, дискретных сигналов, дискретные, стереофонические. Телевизионные приемники различных типов. Анализ и расчет основных узлов радиоприемного устройства. Проверка функционирования, регулировка основных узлов радиоприемного устройства. Методы настройки параметров составных узлов РПрУ и радиоприемного устройства в целом. Методы регулировки параметров составных узлов радиоприемного устройства и радиоприемного устройства в целом.	12	1
	<b>Лабораторные работы.</b> Настройка супергетеродинного приемника. Исследование и настройка амплитудного и частотного детекторов. Исследование и настройка системы автоматической регулировки усиления.	12	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите.	8	3
Тема 1.7 Устройства	<b>Содержание учебного материала</b>		

излучения и приема радиоволн	<p><b>Лекционные занятия.</b> Линии передачи электромагнитных колебаний. Основные понятия. Классификация, параметры, характеристики. Параметры, характеристики линий передачи СВЧ. Режимы работы линии передачи. Элементы фидерного тракта. Устройство, принцип действия. Выбор режимов работы и согласования элементов фидерного тракта. Направленное действие антенных систем. Параметры и характеристики антенн. Диаграммы направленности антенн. Построение и расчет. Принцип действия, разновидности конструкций, антенн различных диапазонов. Построение вибраторных антенн. Конструкции и характеристики многовибраторных антенн. Особенности работы антенн ДВ и СВ диапазонов. Конструктивные особенности и принцип действия приемных антенн СВ диапазона, характеристики. Принцип действия антенн КВ диапазона, характеристики. Характеристики и конструкция вибраторных антенн КВ. Принцип действия, разновидности конструкций, антенн УКВ диапазона. Методика настройки и регулировки антенных систем. Построение антенных решеток. Антенны сантиметровых волн, особенности и характеристики. Логопериодические антенны. Спиральные антенны. Характеристики и применение. Волноводно-щелевые, рупорные антенны. Характеристики и применение. Зеркальные антенны, параболические. Характеристики и применение. Основы расчёта характеристик и элементов конструкции антенн различных диапазонов. Настройка и правила технической эксплуатации антенных систем.</p>	10	1
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите.</p>	8	3
Тема 1.8 Настройка и регулировка источников питания радиоэлектронной техники	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<p><b>Лекционные занятия.</b> Общие сведения о настройке радиоэлектронной техники. Общие сведения о регулировке радиоэлектронной техники. Общие методы настройки и регулировки параметров устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники. Требования, предъявляемые к источникам вторичного электропитания. Параметры, типовые структурные схемы источников вторичного электропитания. Общие характеристики источников вторичного электропитания. Общие сведения о стабилизаторах напряжения и тока. Стабилизаторы напряжения и тока на транзисторах. Стабилизаторы напряжения и тока на тиристорах. Стабилизаторы постоянного напряжения и тока с непрерывным регулированием. Тиристорные стабилизаторы. Импульсные стабилизаторы. Транзисторные преобразователи постоянного напряжения. Энергетические характеристики преобразователей. Однотактные преобразователи. Двухтактные преобразователи. Стабилизирующие</p>	10	1

	преобразователи постоянного напряжения. Устройства управления стабилизирующими преобразователями. Источники питания с бестрансформаторным входом. Основные структурные схемы и входные цепи. Транзисторные усилители мощности. Цепи запуска, обратной связи и защиты. Организация электропитания радиоустройств. Источники первичного энергоснабжения радиотехнических устройств. Системы вторичного электропитания радиотехнических устройств. Подбор и установка оптимальных режимов работы.		
	<b>Лабораторные работы.</b> Исследование и настройка источника вторичного электропитания.	4	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите.	6	3
Тема 1.9 Основы автоматизации регулировки, контроля и испытаний радиотехнических систем	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>Лекционные занятия.</b> Принципы автоматизации контроля РЭА. Принципы диагностики РЭА. Принципы автоматизации проведения испытаний.	8	1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите.	8	3
Тема 1.10 Причины неработоспособности радиоэлектронной аппаратуры. Методы поиска неисправностей	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>Лекционные занятия.</b> Причины неисправностей в РЭА. Основные методы поиска неисправностей. Принципы контроля информационной безопасности РЭА. Изучение методов поиска неисправностей.	6	1
	<b>Лабораторные работы.</b> Поиск неисправностей методами внешнего осмотра и «прозвонки». Поиск неисправностей методом измерения характеристик.	8	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к их защите.	8	3
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ:</b> Входной контроль радиоэлементов по техническим параметрам. Установка и закрепление элементов в функциональных узлах. Выполнение электромонтажа различных видов радиоустройств в соответствии с технологической документацией. Выполнение работ на рабочих местах, связанных с выполнением входного		144	

	<p>контроля, подготовкой элементов к монтажу, установкой элементов на печатные платы, выполнением общего монтажа радиоаппаратуры, работ, связанных с демонтажем радиоэлементов с печатных плат радиоаппаратуры средней сложности, выполнением сборки простых узлов и блоков с проверкой качества деталей, механической подгонкой деталей.</p> <p>Эффективный поиск необходимой технической информации (документации) для того, чтобы наиболее полно анализировать процессы, происходящие в схемах радиоэлектронных устройств. Решение стандартных и нестандартных технических задач, при разработке и макетировании схем, составляющих основу радиосистемы. Выделение определенного круга технических решений, на которые разработку аппаратуры необходимо обратить в первоочередное внимание. Планирование технических мероприятий по настройке и регулировке радиосистем по определенному алгоритму, облегчающему производственный процесс.</p> <p>Создание определенной методики нахождения неисправностей с тем, чтобы быстро и безошибочно находить в схемах неисправные узлы и оперативно их компенсировать. Выделение в схемных вариантах определенных участков схемы, из-за которых наиболее часто происходят отказы и сбои радиотехнических систем, устройств и блоков. Разработка (модернизация) определенных схемных решений.</p>		
	Всего:	371	

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1. Требования к минимальному материально–техническому обеспечению**

Лаборатория электрорадиоизмерений,  
Анализатор спектра HMS3000  
Осциллограф цифровой НМО1022 2 шт.  
Рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19” 2 шт.  
Генератор сигналов произвольной формы HMF2550 2 шт.  
Генератор-синтезатор частот НМ8134-3  
Вольтметр универсальный цифровой В7-38  
Генератор импульсов Г5-26 2 шт.  
Генератор сигналов высокочастотный Г4-106  
Проектор NEC NP40G  
Осциллограф С1-55  
Экран настенный Da-Lite

Мастерские электрорадиомонтажные

1. Паяльники на 36 В или простые паяльные станции (с учетом обеспечения техники безопасности),  
инструмент: круглогубцы, бокорезы, пинцет, ванночка для промывки плат, кисточка, спирто-бензиновая смесь для промывки, припой по требованиям (с малым содержанием свинца), флюс для пайки (канифоль), мультиметр, измеритель индуктивности, емкости, наборы для пайки: эл. компоненты, установочные изделия, заготовки печатных плат, кабели, провода и т.п.,  
микродрели или сверлильный малогабаритный станок (сверление отверстий в печатной плате).
2. Паяльные станции с термостабилизацией АКТАКОМ АТР-1107; ремонтные паяльные станции АКТАКОМ ASE-4206; инструмент: круглогубцы, плоскогубцы, бокорезы, пинцеты, припой, флюсы: канифоль, безотмывочные для пайки СМО-элементов; блок питания RIGOL DP832A; генераторы НМ8134-3, HMF2550; спектроанализаторы RIGOL DSA 1030A, Rohde/Schwarz HMS 3000; осциллограф HVJ 1022; электронные компоненты; микродрель; набор для травления плат; прецизионный измеритель LCR НМ8118.

Мастерские слесарные.

1. Станок вертикально-сверлильный 2Н135; станок электроискровой прошивочный; станок вертикально-фрезерный 676;  
станок токарно-винторезный 1К62; станок настольно-сверлильный НС12М; станок точно-шлифовальный; столы слесарные; комплект инструментов; комплект наглядных пособий (плакатов) – 30 шт.
2. Внутришлифовальный станок 3А228; универсально-фрезерный станок 675ПФ, твердомер ТК-2М; столы слесарные; комплект инструментов.

### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет–ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Синицын, Ю. И. Основы радиотехники : учебное пособие для СПО / Ю. И. Синицын, Е. И. Ряполова. — Саратов : Профобразование, 2020. — 246 с. — ISBN 978-5-4488-0550-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92138.html>  
<http://www.iprbookshop.ru/92138.html>

2. Михеенко, А. М. Радиопередающие устройства. Ч.1 : учебное пособие / А. М. Михеенко. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. — 122 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117265.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. <https://www.iprbookshop.ru/117265.html>
3. Никитин, Н. П. Устройства приема и обработки сигналов. Системы управления приемником. Устройства борьбы с помехами : учебное пособие для СПО / Н. П. Никитин, В. И. Лузин ; под редакцией В. И. Гадзиковского. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 87 с. — ISBN 978-5-4488-0478-6, 978-5-7996-2888-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87887.html>. <http://www.iprbookshop.ru/86679.html>
4. Игнатов, А. Н. Компонентная база инфокоммуникационных и интеллектуальных систем : учебное пособие / А. Н. Игнатов, А. В. Полянская. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 444 с. — ISBN 978-5-9729-1050-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124198.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. <https://www.iprbookshop.ru/124198.html>
5. Пушкарёв, В. П. Радиоприемные устройства : учебник / В. П. Пушкарёв. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 226 с. — ISBN 978-5-4497-0181-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105788.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. <https://www.iprbookshop.ru/105788.html>
6. Микушин, А. В. Схемо- и системотехника электронных средств : учебное пособие для СПО / А. В. Микушин, В. И. Сединин. — Саратов : Профобразование, 2021. — 322 с. — ISBN 978-5-4488-1201-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106634.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/106634>. <https://www.iprbookshop.ru/106634.html>
7. Устройства электропитания радиоэлектронных средств : учебное пособие / А. И. Панычев, С. С. Гарматюк, А. А. Ваганова, К. В. Марков. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. — 383 с. — ISBN 978-5-9275-3991-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121938.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. <https://www.iprbookshop.ru/121938.html>

#### Дополнительные источники:

1. Фалько, А. И. Основы радиоприема : учебное пособие для СПО / А. И. Фалько. — Саратов : Профобразование, 2021. — 278 с. — ISBN 978-5-4488-1189-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106629.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/106629>. <https://www.iprbookshop.ru/106629.html>
2. Битюков, В. К. Источники вторичного электропитания : учебник / В. К. Битюков, Д. С. Симачков, В. П. Бабенко. — 4-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 376 с. — ISBN 978-5-9729-0471-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98360.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. <https://www.iprbookshop.ru/98360.html>

3. Электроника : учебное пособие / В. И. Никулин, Д. В. Горденко, С. В. Сапронов, Д. Н. Резеньков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 198 с. — ISBN 978-5-4497-0520-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94213.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/94213>. <https://www.iprbookshop.ru/94213.html>
4. Булгаков, О. М. Электрорадиоизмерения : учебное пособие для СПО / О. М. Булгаков, О. В. Четкин. — Саратов : Профобразование, 2022. — 151 с. — ISBN 978-5-4488-1443-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116620.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/116620>. <https://www.iprbookshop.ru/116620.html>
5. Никитин, Л. Н. Автоматизированные методы диагностики и испытаний РЭС : учебное пособие / Л. Н. Никитин, А. С. Костюков, И. С. Бобылкин. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 218 с. — ISBN 978-5-7731-0847-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100440.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. <https://www.iprbookshop.ru/100440.html>

#### Интернет-ресурсы:

1. Контрольно измерительное оборудование [Электронный ресурс]: Сайт компании Rohde & Schwarz. — Режим доступа: [https://www.rohde-schwarz.ru/products/test\\_and\\_measurement/](https://www.rohde-schwarz.ru/products/test_and_measurement/), свободный. — Загл. с экрана. — Яз. рус
2. Сайт фирмы Texas Instruments [Электронный ресурс]: Содержатся сведения об электронных компонентах и устройствах техники радиочастот. — Режим доступа: <http://www.ti.com/lscs/ti/analog/broadband-rf-if/overview.page>, свободный. — Загл. с экрана. — Яз. англ
3. Информационно-справочная социальная сеть радиотехников и электроников. - Режим доступа: [www.umur.ru/](http://www.umur.ru/)
4. Сайт журнала «Радио» [Электронный ресурс]: Содержится разнообразная информация, касающаяся проектирования и изготовления радиоэлектронных устройств. - Режим доступа: <http://www.radio.ru/> - Загл. с экрана. — Яз. рус
5. Радиотехника и электроника для разработчиков и радиолюбителей [Электронный ресурс]: Радиотехнический сайт RADIOTRACT. — Режим доступа: [http://radiotract.ru/link\\_sprav.html](http://radiotract.ru/link_sprav.html)
6. Портал для радиолюбителей [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.radioman-portal.ru/>

### 4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Занятия теоретического цикла носят практико-ориентированный характер и проводятся в специальных лабораториях. Производственная практика проводится на производстве. При освоении модуля с обучающимися проводятся консультации, которые могут проводиться как со всей группой и, так и индивидуально. Освоению модуля предшествует изучение дисциплин "Метрология, стандартизация и сертификация", «Электронная техника», «Схемотехника электронных устройств», «Вычислительная техника» и профессионального модуля «Организация и выполнение сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией» (также возможно изучение дисциплин параллельно с освоением модуля).

### 4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация программы модуля должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю модуля. Опыт деятельности в



организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимися программы модуля. Эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты обучения (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.	<p>знать: знать принципы настройки и регулировки радиотехнических систем, устройств и блоков;</p> <p>уметь: уметь организовывать рабочее место в соответствии с видом выполняемых работ;</p> <p>уметь: уметь выполнять электрорадиомонтажные работы с применением монтажного инструмента и приспособлений;</p> <p>уметь: уметь производить работы по демонтажу с применением демонтажного инструмента и приспособлений;</p> <p>уметь: уметь выполнять сборочно-монтажные работы с применением специальных приспособлений;</p> <p>уметь: уметь использовать инструмент и измерительную технику при настройке и регулировке радиотехнических систем, устройств и блоков;</p> <p>уметь: уметь выполнять механическую и электрическую настройку и регулировку радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с параметрами согласно техническим условиям;</p> <p>иметь практический опыт: иметь практический опыт настройки и регулировки радиотехнических систем, устройств и блоков;</p>	<p>Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационный экзамен;</p> <p>Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационного экзамена;</p> <p>Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационного экзамена;</p> <p>Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационного экзамена;</p> <p>Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационного экзамена;</p> <p>Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационного экзамена;</p> <p>Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационного экзамена;</p> <p>Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, задания производственной практики, квалификационного экзамена;</p>
ПК 2.2. Анализировать электрические схемы радиоэлектронных	<p>знать: знать правила радиотехнических расчетов различных электрических и электронных схем;</p> <p>уметь: уметь</p>	<p>Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы,</p>

изделий.	читать схемы различных устройств радиоэлектронной техники, их отдельных узлов и каскадов; уметь: уметь выполнять радиотехнические расчеты различных электрических и электронных схем; уметь: уметь выполнять поиск и устранение механических и электрических неисправностей при регулировке и испытаниях изделий;	квалификационный экзамен; Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационного экзамена; Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационного экзамена; Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационного экзамена;
ПК 2.3. Анализировать причины брака и проводить мероприятия по их устранению.	знать: знать причины отказа радиотехнических систем, устройств и блоков; уметь: уметь определять и устранять причины отказа радиотехнических систем, устройств и блоков; уметь: уметь выполнять поиск и устранение механических и электрических неисправностей при регулировке и испытаниях изделий;	Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационный экзамен; Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационного экзамена; Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационного экзамена;

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.

<b>Результаты обучения (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК-1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	знать: знать методы диагностики и восстановления работоспособности радиотехнических систем, устройств и блоков;	Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационный экзамен;
ОК-2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их	знать: знать принципы настройки и регулировки радиотехнических систем, устройств и блоков; уметь: уметь организовывать рабочее место в соответствии с видом выполняемых работ;	Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационный экзамен; Оценка результатов выполнения

эффективность и качество		самостоятельной и лабораторных работы, квалификационного экзамена;
ОК-3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	знать: знать способы определения неисправностей регулируемого оборудования; уметь: уметь производить работы по демонтажу с применением демонтажного инструмента и приспособлений;	Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационный экзамен; Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационного экзамена;
ОК-4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	знать: знать методы диагностики и восстановления работоспособности радиотехнических систем, устройств и блоков; знать: знать правила радиотехнических расчетов различных электрических и электронных схем; уметь: уметь читать схемы различных устройств радиоэлектронной техники, их отдельных узлов и каскадов; уметь: уметь определять и устранять причины отказа радиотехнических систем, устройств и блоков;	Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационный экзамен; Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационный экзамен; Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационного экзамена; Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационного экзамена;
ОК-5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	знать: знать причины отказа радиотехнических систем, устройств и блоков; уметь: уметь использовать инструмент и измерительную технику при настройке и регулировке радиотехнических систем, устройств и блоков;	Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационный экзамен; Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационного экзамена;
ОК-6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	уметь: уметь организовывать рабочее место в соответствии с видом выполняемых работ;	Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационного экзамена;
ОК-7. Брать на себя	уметь: уметь выполнять поиск и	Оценка результатов

ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	устранение механических и электрических неисправностей при регулировке и испытаниях изделий;	выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационного экзамена;
ОК-8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	знать: знать способы определения неисправностей регулируемого оборудования; уметь: уметь определять и устранять причины отказа радиотехнических систем, устройств и блоков;	Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационный экзамен; Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационного экзамена;
ОК-9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	уметь: уметь выполнять электрорадиомонтажные работы с применением монтажного инструмента и приспособлений; уметь: уметь выполнять сборочно-монтажные работы с применением специальных приспособлений; уметь: уметь использовать инструмент и измерительную технику при настройке и регулировке радиотехнических систем, устройств и блоков;	Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационного экзамена; Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационного экзамена; Оценка результатов выполнения самостоятельной и лабораторных работы, квалификационного экзамена;

Рецензент (эксперт): Пудков Д.Ю.

Начальник бюро отдела главного конструктора АО "МЗ РИП"

(место работы, занимаемая должность)

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
**Настройка и регулировка радиотехнических систем, устройств и блоков**

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Оценочные средства для текущего контроля знаний приведены в приложении 1.

**Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

Рейтинг-контроль 1	Устный опрос 10 вопросов, 1 лабораторное задание, защита 1 лабораторной работы (4 семестр); устный опрос 15 вопросов, 1 лабораторное задание, защита 1 лабораторной работы (5 семестр)	До 25 баллов (4 семестр); до 25 баллов (5 семестр)
Рейтинг-контроль 2	Устный опрос 10 вопросов, 1 лабораторное задание, защита 1 лабораторной работы (4 семестр); устный опрос 15 вопросов, 2 лабораторных задания, защита 2 лабораторных работ (5 семестр)	До 25 баллов (4 семестр); до 25 баллов (5 семестр)
Рейтинг-контроль 3	Устный опрос 10 вопросов, 1 лабораторное задание, защита 1 лабораторной работы (4 семестр); устный опрос 15 вопросов, 2 лабораторных задания, защита 2 лабораторных работ (5 семестр)	До 25 баллов (4 семестр); до 25 баллов (5 семестр)
Посещение занятий студентом		5 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)		5 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		15 баллов

**2. Промежуточная аттестация по дисциплине**

**Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.**

**Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)**

Оценочные средства для промежуточной аттестации приведены в приложении 2.

**Методические материалы, характеризующих процедуры оценивания**

На основе общего перечня вопросов формируются билеты для студентов, состоящие из трех вопросов. Время для подготовки - 1 час. Результатом тестирования является процент

правильных ответов. С учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется итоговая оценка.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить при промежуточной аттестации, в соответствии с Положением составляет 40 баллов.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b>Высокий уровень</b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b>Продвинутый уровень</b>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b>Пороговый уровень</b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b>Компетенции не сформированы</b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. На какую частоту должен быть настроен выходной контур преобразователя частоты радиоприемного устройства?

- частоту принимаемого сигнала
- промежуточную частоту
- частоту гетеродина,
- разность частот сигнала и гетеродина

2. С какой целью проводится визуальный осмотр радиоаппаратуры?

- для выявления нарушений техники безопасности
- для выявления применяемого способа механо-сборочных работ
- для выявления механических разрушений или повреждений

3. Основным источником каких искажений является детектор в РПУ?

- линейных искажений
- нелинейных искажений
- оба варианта

4. Каково назначение блокировочного конденсатора в схемах генераторов с внешним возбуждением?

- не пропускать постоянный ток через источник питания
- не пропускать переменный ток через источник питания
- блокировать катушку связи
- блокировать усилительный элемент

5. Проверка неисправности схемы под напряжением производится:

- после проверки их монтажа, работы аппаратов, сопротивления изоляции цепей, надежности всех зажимов

- после проверки их монтажа, сопротивления изоляции цепей
- подачей напряжения, после проверки правильности сборки и изоляции

6. Как обеспечить заданный режим работы (классы А, АВ, В или С) в генераторе с внешним возбуждением?

- с помощью напряжения возбуждения
- с помощью напряжения смещения
- с помощью напряжения питания
- с помощью напряжения отсечки

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1497&category=27722%2C39503&qbshowtext=0&recurse=0&recurse=1&showhidden=0>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.