МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»
СРЕДНЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР
_____ М.А. Малеева
«_5_» _____ 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 МОНТАЖ, РЕГУЛИРОВКА, НАСТРОЙКА, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, РЕМОНТ, ПУСКО-СДАТОЧНЫЕ И ПУСКО-НАЛАДОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ БИОТЕХНИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ АППАРАТОВ И СИСТЕМ СРЕДНЕЙ И ВЫСОКОЙ СЛОЖНОСТИ

специальности **12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем**

Черкесск 2020г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем, направление подготовки - 12.00.00 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнологические системы и технологии.

Организация – разработчик:

СПК ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная академия»

Разработчик:

Эльканова Лиза Муратова, к.ф.-м.н., доцент, зав. кафедрой «Информатика и информационные технологии» ФГБОУ ВО «СевКавГА»

Одобрена на заседании цикловой комиссии «Информационные и естественнонаучные дисциплины»

от «4» 02 2020г. протокол № 6

Руководитель образовательной программы _____ Е.В. Перепелицина

Рекомендована методическим советом колледжа

от «5» 02 2020г. протокол № 3

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
4. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ. 01. Монтаж, регулировка, настройка, техническое обслуживание, ремонт, приемо-сдаточные и пуско-наладочные испытания биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности *Выполнять монтаж, регулировку, настройку, техническое обслуживание, ремонт, приемо-сдаточные и пуско-наладочные испытания биотехнических и медицинских аппаратов й систем (далее - БМАС) средней и высокой сложности* и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	**Наименование общих компетенций**
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	**Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций**
ВД 01.	Выполнять монтаж, регулировку, настройку, техническое обслуживание, ремонт, приемо-сдаточные и пуско-наладочные испытания биотехнических и медицинских аппаратов й систем (далее - БМАС) средней и высокой сложности
ПК 1.1	Производить монтаж БМАС средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности.
ПК 1.2	Производить регулировку и настройку БМАС средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности.
ПК 1.3	Производить техническое обслуживание БМАС средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности.
ПК 1.4.	Производить ремонт БМАС средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	Производить монтаж биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности и экологической безопасности Производить регулировку и настройку биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности Производить техническое обслуживание биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности Производить ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности Анализировать появление неисправностей для разработки предложений по их предупреждению Проводить пусконаладочные работы БМАС средней и высокой сложности, применяя контрольно-измерительную аппаратуру и составлять акты выполненных работ Производить пусконаладочные работы и приемо-сдаточные испытания биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности
Уметь	Планировать поэтапное проведение различных видов монтажа БМАС средней и высокой сложности Выполнять монтаж БМАС средней и высокой сложности с соблюдением требований бережливого производства, техники безопасности, экологической безопасности Подбирать необходимое оборудование и инструмент в соответствии с операционно-технологическими картами на различные виды монтажа БМАС, проводить визуальную и инструментальную оценку качества монтажа БМАС средней и высокой сложности Устанавливать соответствие электрических и электромагнитных параметров смонтированных БМАС средней и высокой сложности паспортным данным с использованием контрольно-измерительной аппаратуры Регулировать электрические параметры регистрирующей аппаратуры БМАС средней и высокой сложности в соответствии с техническими характеристиками с использованием необходимых инструментов, соблюдая требования техники безопасности Проводить настройку и тарировку электрических параметров регистрирующей аппаратуры БМАС средней и высокой сложности с использованием необходимых инструментов, с соблюдением требований техники безопасности Устранять неисправности с применением необходимых инструментов и оборудования в соответствии с технической документацией в рамках своей компетенции Составлять акты о проведении технического обслуживания БМАС, составлять акты выполненных работ о ремонте БМАС.
Знать	Виды монтажа и технология выполнения монтажа печатных Технические характеристики и назначение оборудования и инструментов при выполнении работ по монтажу, регулировке, настройке и тарировке БМАС

	Технологию проведения монтажа, регулировки, настройки и тарировки параметров БМАС, правила техники безопасности при проведении технического обслуживания БМАС, критерии визуальной и инструментальной оценки качества монтажа. Требования экологической безопасности при монтаже БМАС, элементы бережливого производства при монтаже БМАС, правила техники безопасности при проведении монтажа БМАС, критерии визуальной и инструментальной оценки качества монтажа Технические характеристики и назначение оборудования и инструментов при выполнении работ по регулировке, настройке и тарировке БМАС Технологию проведения регулировки, настройки и тарировки параметров БМАС Правила техники безопасности при проведении технического обслуживания БМАС, критерии визуальной и инструментальной оценки качества монтажа Гарантийные сроки эксплуатации БМАС, правила оформления актов о проведении технического обслуживания БМАС Виды отказов БМАС, виды ремонта, периодичность и объемы выполняемых работ, методы и способы ремонта БМАС Правила техники безопасности при проведении технического обслуживания БМАС Виды отказов БМАС, виды ремонта, периодичность и объемы выполняемых работ, методы и способы ремонта БМАС Правила техники безопасности при проведении технического обслуживания БМАС Алгоритм проведения пусконаладочных работ БМАС, правила оформления актов о проведении ремонта БМАС

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов ___1369_____

Из них на освоение МДК___774_____

в том числе, самостоятельная работа_87__

на практики, в том числе учебную ___216__

и производственную_____252_____

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля ПМ. 01. Монтаж, регулировка, настройка, техническое обслуживание, ремонт, приемо-сдаточные и пуско-наладочные испытания биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем ОП, час.	Объем профессионального модуля, ак. час.						
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем						Самостоятельная работа и консультации
			Обучение по МДК			Практики		Промежуточная аттестация	
			Всего	В том числе					
				Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Учебная	Производственная		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
ПК 1.1- ПК 1.4 ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 6, ОК 7, ОК 10	МДК.01.01. Монтаж биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности	251	204	104	20	-	-	12	35
ПК 1.1- ПК 1.4 ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 6, ОК 7, ОК 10	МДК.01.02. Регулировка и настройка биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности	191	166	60	-	-	-	6	19
ПК 1.1- ПК 1.4 ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 6, ОК 7, ОК 10	МДК.01.03. Техническое обслуживание биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности	191	166	78	-	-	-	6	19
ПК 1.1- ПК 1.4 ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 6, ОК 7, ОК 10	МДК.01.04. Ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности	268	238	86	-	-	-	6	24

ПК 1.1- ПК 1.4 ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 6, ОК 7, ОК 10	УП.01.01 Учебная практика	216	-	-	-	216	-	-	-
ПК 1.1- ПК 1.4 ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 6, ОК 7, ОК 10	ПП.01.01 Производственная практика (по профилю специальности), часов	252	-	-	-	-	252	-	-
	Всего:	**1369**	**774**	**328**	**20**	**216**	**252**	**30**	**97**

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ. 01. Монтаж, регулировка, настройка, техническое обслуживание, ремонт, приемо-сдаточные и пуско-наладочные испытания биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
МДК 01.01. Монтаж биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности (БМАС)		**251**
Тема 1.1. Подбор оборудования и инструментов для выполнения монтажа БМАС в соответствии с технической документацией	**Содержание**	**26**
	1. Требования к монтажу и организация рабочего места монтажника	
	2. Типовая комплектация рабочего места электромонтажника, монтажный инструмент	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**26**
	1. Практическая работа № 1. Работа с монтажным инструментом	6
	2. Практическая работа № 2. Работа с паяльником	6
	3. Практическая работа № 3. Выполнение эскизов, необходимых при монтаже изделий.	8
	4. Практическая работа № 4. Определение и выбор монтажных проводов для различных цепей радиоэлектронной аппаратуры и приборов	6
Тема 1.2. Проведение монтажа БМАС	**Содержание**	**28**
	1. Виды электромонтажных работ. Выполнение разъемных и неразъемных соединений.	
	2. Технология пайки. Способы выполнения паяных соединений	
	3. Сварка монтажных соединений. Виды сварки	
	4. Выполнение монтажных соединений склеиванием	
	5. Технология изготовления печатных плат	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**64**
	1. Практическая работа № 5. Демонтаж электронных элементов.	6
	2. Практическая работа № 6. Подготовка монтажных проводов	6
	3. Практическая работа № 7. Облуживание проводов и пайка	6
	4. Практическая работа № 8. Монтаж радиоэлементов: конденсаторов, резисторов, полупроводниковых приборов, катушек индуктивности при навесном и поверхностном монтаже.	8
	5. Практическая работа № 9. Монтаж и демонтаж микросхем при изготовлении печатных плат	6

	6. Практическая работа № 10. Монтаж радиоэлектронной аппаратуры. Мультивибратор	8
	7. Практическая работа № 11. Монтаж электрической схемы формирователя задержанных импульсов	6
	8. Практическая работа № 12. Монтаж электрической схемы стабилизатора напряжения	6
	9. Практическая работа № 13. Монтаж электрической схемы зарядного устройства	6
	10.Практическая работа № 14. Технологический процесс сборки и монтажа блока радиоэлектронного узла на печатной плате	6
Тема 1.3. Контроль качества выполнения монтажа БМАС	**Содержание**	**26**
	1. Перечень нормативно-технической документации, регламентирующей контроль качества паяных соединений	
	2. Методы неразрушающего контроля электронных блоков	
	3. Виды дефектов паяных соединений и причины их возникновения	
	4. Способы и средства контроля и испытаний паяных изделий	
	5. Функциональный контроль на завершающем этапе изготовления изделия	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**14**
	1. Практическая работа № 15. Визуальный технический осмотр печатных плат	6
	2. Практическая работа № 16. Исследование выпрямительных схем	8
Курсовая работа **Тематика курсовых работ:** 1. Проектирование аппарата для электропунктуры с заданной формой электрического импульса. 2. Проектирование СВЧ излучателя с задаваемой диаграммой направленности для аппарата СМВ терапии. 3. Разработка электроимпульсного аппарата для терапии. 4. Разработка R-запрещающего кардиостимулятора. 5. Разработка импульсного дефибрилятора. 6. Разработка магнито терапевтического аппарата для терапии переменным магнитным полем. 7. Разработка аппарата гальванизации. 8. Проектирование инструмента для электрохирургического аппарата. 9. Разработка электрофлювиального генератора ионов. 10.Разработка противоболевогоэлектронейростимулятора. 11.Проектирование аппаратов индуктотерапии. 12.Разработка аппарата дарсонвализации. 13.Разработка аппарата для гальванизации и массажа. 14.Разработка генератора ВЧ аппарата для УВЧ-терапии.		**20**
Самостоятельная учебная работа при изучении МДК 01.01 - работа с основной и дополнительной литературой, источниками периодической печати, представленных в базах данных и библиотечных фондах образовательного учреждения;		**31**

-самостоятельное изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы; - подготовка выступлений, сообщений, рефератов, докладов, презентаций, выполнение творческих работ; - подготовка к практическим занятиям, промежуточной аттестации; - выполнение тестовых заданий, заполнение рабочих тетрадей, решение ситуационных производственных (профессиональных) задач, решение задач и упражнений по образцу.		
Консультации		**4**
Промежуточная аттестация 3,4 семестр - экзамен		**12**
МДК 01.02. Регулировка и настройка биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности		**191**
Тема 2.1. Подготовка электрической схемы для проведения регулировки и настройки БМАС	**Содержание**	**24**
	1. Цели и задачи регулировочно настроечных операций	
	2. Изучение функциональных, принципиальных схем БМАС	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**16**
	1. Практическая работа № 1. Исследование способов включения контрольно-измерительных приборов для оценки работоспособности и испытания электрических схем.	4
	2. Практическая работа № 2. Способы подключения осциллографа к объекту исследования. Изучение рода работ выполняемых с осциллографом	4
	3. Практическая работа № 3. Способы подключения частотомера к объекту. Изучение рода работ выполняемых с частотомером	4
	4. Практическая работа № 4. Способы подключения генератора к объекту исследования. Изучение рода работ выполняемых с генератором.	4
Тема 2.2. Подбор измерительного оборудования и приборов для проведения регулировки и настройки БМАС	**Содержание**	**40**
	1. Виды и типы аппаратуры для регулировки, настройки и диагностики аппаратуры	
	2. Особенности выбора и подключения измерительных приборов	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**24**
	1. Практическая работа № 5. Измерение тока и напряжения с помощью тестера	4
	2. Практическая работа № 6. Измерение напряжения с помощью цифрового вольтметра	4
	3. Практическая работа № 7. Измерения резисторов и емкостей.	4
	4. Практическая работа № 8. Высокочастотные измерения	4
	5. Практическая работа № 9. Регулировка низкочастотного тракта радиоприемного устройства.	4
	6. Практическая работа № 10. Регулировка высокочастотного тракта радиоприемного устройства	4
Тема 2.3. Регулировка и настройка электрических	**Содержание**	**42**
	1. Определение параметров, подлежащих регулировке	

параметров БМАС в соответствии с техническими условиями (ТУ)	2. Назначение регулировки. Условия эксплуатации аппаратуры и приборов.	
	3. Методы проверки и настройки аппаратуры после монтажа или ремонта	
	4. Организация процесса регулировки	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**20**
	1. Практическая работа № 11. Поиск неисправностей и ремонт электронных блоков питания.	4
	2. Практическая работа № 12. Ремонт и регулировка импульсного блока питания.	4
	3. Практическая работа № 13. Поиск неисправностей и ремонт усилителя низкой частоты	4
	4. Практическая работа № 14. Диагностика, поиск неисправностей и ремонт усилителя звуковой частоты	4
	5. Практическая работа № 15. Контроль основных параметров УЗЧ: чувствительности, мощности нелинейных искажений, собственных шумов, диапазона воспроизводимых частот, динамического диапазона	4
Самостоятельная учебная работа при изучении МДК 01.02 - работа с основной и дополнительной литературой, источниками периодической печати, представленных в базах данных и библиотечных фондах образовательного учреждения; -самостоятельное изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы; - подготовка выступлений, сообщений, рефератов, докладов, презентаций, выполнение творческих работ; - подготовка к практическим занятиям, промежуточной аттестации; - выполнение тестовых заданий, заполнение рабочих тетрадей, решение ситуационных производственных (профессиональных) задач, решение задач и упражнений по образцу.		**19**
Промежуточная аттестация 5 семестр – ДФК, 6 семестр- экзамен		**6**
МДК 01.03. Техническое обслуживание биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности		**191**
Тема 3.1. Планирование технического обслуживания БМАС в соответствии с руководством по эксплуатации	**Содержание**	**28**
	1. Виды технического обслуживания БМАС	
	2. Распределение времени текущего ремонта	
	3. Структура ремонтных операций	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**14**
	1. Практическая работа № 1. Составление графика проведения технического обслуживания.	4
	2. Практическая работа № 2.Составление операционно-технологической карты монтажа изделия	6
	3. Практическая работа № 3.Оформление карт технического контроля	4
Тема 3.2. Подготовка оборудования, инструментов	**Содержание**	**30**
	1. Измерения при монтаже. Методы измерений. Измерительные приборы.	

и расходных материалов для технического обслуживания и ремонта БМАС	2. Классификация, обозначение и основные характеристики радиокомпонентов, расходных материалов.	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**22**
	1. Практическая работа № 4. Проведение входного контроля резисторов, емкостей, индуктивных элементов.	4
	2.Практическая работа № 5. Проведение входного контроля эксплуатационных свойств полупроводниковых диодов, транзисторов	6
	3. Практическая работа № 6. Проведение электрических свойств проводящего покрытия печатных плат.	6
	4. Практическая работа № 7.Проверка микросхем и унифицированных модулей, устройств на входном контроле	6
Тема 3.3. Техническое обслуживание БМАС	**Содержание**	**30**
	1. Техническая документация на обслуживаемую медицинскую аппаратуру и приборы.	
	2. Методики проведения технического обслуживания медицинской аппаратуры и приборов	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**42**
	1. Практическая работа № 8. Разработка технологических операционных карт на ТО импульсного блока питания.	6
	2. Практическая работа № 9. Разработка технологических операционных карт на регулировку механических частей релейных устройств.	6
	3. Практическая работа № 10.Оформление карт технического обслуживания аппарата для УВЧ-терапии	6
	4. Практическая работа № 11.Составление технической документации на контроль радиоэлектронной аппаратуры	6
	5. Практическая работа № 12.Разработка руководства технического обслуживания аппарата гальванизации	6
	6. Практическая работа № 13.Составления карт ремонта электроимпульсного аппарата для терапии	6
	7. Практическая работа № 14.Расчет и анализ технологичности узлов радиоэлектронных средств	6
Самостоятельная учебная работа при изучении МДК 01.03 - работа с основной и дополнительной литературой, источниками периодической печати, представленных в базах данных и библиотечных фондах образовательного учреждения; -самостоятельное изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы; - подготовка выступлений, сообщений, рефератов, докладов, презентаций, выполнение творческих работ; - подготовка к практическим занятиям, промежуточной аттестации;		**19**

- выполнение тестовых заданий, заполнение рабочих тетрадей, решение ситуационных производственных (профессиональных) задач, решение задач и упражнений по образцу.		
Промежуточная аттестация 5 семестр – дифференцированный зачет, 6 семестр - экзамен		**6**
МДК 01.04. Ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности		**268**
Тема 4.1. Проведение ремонта в соответствии с технической документацией БМАС	**Содержание**	**52**
	1. Область применения и влияния механических узлов на работоспособность аппаратуры	
	2.Ремонт, настройка и регулировка механических узлов аппаратуры	
	3.Восстановительный ремонт и модернизация отдельных видов радиоэлектронных узлов БМАС	
	4.Методы проверки и настройки аппаратуры после ремонта	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**64**
	1. Практическая работа № 1. Ремонт и восстановление печатных плат.	20
	2.Практическая работа № 2. Составление акта о проведении ремонтных работ усилителя низкой частоты	8
	3. Практическая работа № 3. Диагностика и ремонт импульсных блоков питания	12
	4. Практическая работа № 4. Изучение, измерение режимов работы медицинских приборов, особенности ремонта, подготовка к ремонту, ремонт радиоприемников	8
	5. Практическая работа № 5. Методы определения мест повреждения. Измерительные приборы, используемые для нахождения мест повреждения печатных плат.	8
	6. Практическая работа № 6. Проверка качества монтажа с помощью измерительных приборов	8
Тема 4.2. Проведение приемо-сдаточных и пусконаладочных испытаний БМАС	**Содержание**	**50**
	1. Виды приемо-сдаточных испытаний БМАС и методика их проведения.	
	2. Виды пуско-наладочных испытаний БМАС и методика их проведения.	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**6**
	1.Практическая работа № 7. Составление акта о проведении испытаний	6
Тема 4.3. Оформление документации при ремонте БМАС.	**Содержание**	**50**
	1.Содержание и учет видов ремонта медицинского оборудования	
	2.Нормативная документация проведения ремонтных работ БМАС	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	**16**
	1.Практическая работа № 8. Составление руководства проведения ремонта усилителя низкой частоты	4
	2. Практическая работа № 9. Составление акта о проведении ремонтных работ	4
	3. Практическая работа № 10. Расчет показателей ремонтопригодности и готовности радиоэлектронной аппаратуры	8
Самостоятельная учебная работа при изучении МДК 01.04		**22**

- работа с основной и дополнительной литературой, источниками периодической печати, представленных в базах данных и библиотечных фондах образовательного учреждения; -самостоятельное изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы; - подготовка выступлений, сообщений, рефератов, докладов, презентаций, выполнение творческих работ; - подготовка к практическим занятиям, промежуточной аттестации; - выполнение тестовых заданий, заполнение рабочих тетрадей, решение ситуационных производственных (профессиональных) задач, решение задач и упражнений по образцу.	
Консультации	**2**
Промежуточная аттестация 6 семестр – ДФК, 7 семестр – экзамен	**6**
УП 01.01. Учебная практика Виды работ: 1. Виды инструментов, применяемых при электромонтаже; правила пользования инструментами. 2. Электромонтажные работы при выполнении навесного монтажа. 3. Электромонтаж электрорадиоэлементов на печатной плате. 4. Электромонтаж микросхем на печатной плате. 5. Применение редактора принципиальных схем SHEMANTIC. 6. Применение редактора конструктивов электрорадиоэлементов и конструктивов печатных плат PCB. 7. Размещение элементов на печатной плате с помощью программы DipTrace 8. Программа Трассировщик PCAD. 9. Передача информации в САПР ACAD. 10. Отбраковка электрорадиоэлементов. 11. Измерение параметров полупроводниковых приборов. 12. Исследование и анализ работы микросхем. 13. Проверка работоспособности электронного блока. 14. Измерение и регулировка режимов работы и параметров транзисторной схемы. 15. Снятие карт напряжений и осциллограмм электронного блока. 16. Измерение параметров и обнаружение неисправности усилительной схемы. 17. Проверка исправности элементов электрорадиоцепей. 18. Проверка градуировки и измерение параметров электроизмерительного прибора. 19. Измерение напряжения комбинированными приборами. 20. Измерение режимов работы импульсной схемы. 21. Исследование линейных детекторов. 22. Изучение методики проведения анализа причин появления отказов отдельных приборов, узлов, блоков 23. Проверка исправности параметров узлов медицинской аппаратуры после ремонта. 24. Определение соответствия измеренных параметров аппаратуры техническим условиям. 25. Поведение регулировки параметров после ремонта аппаратуры. 26. Измерение режимов работы импульсной схемы после ремонтных работ	**216**

27. Изучение методики проведения анализа причин появления отказов отдельных приборов, узлов, блоков.	
ПП 01.01. Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ: 1. Работа в отделе технической информации 2. Работа в отделе стандартизации. 3. Работа в центральной заводской лаборатории (ЦЗЛ). 4. Работа в отделе главного механика (ОГМ). 5. Изучение организации и содержания работы на рабочих местах. 6. Определение порядка выполнения операций по контролю показателей систем БМАС. 7. Освоение технологических операций контроля показателей систем БМАС. 8. Проверка результата выполнения операций по контролю показателей систем БМАС в соответствии с технологической документацией. 9. Определение порядка выполнения операций обслуживания БМАС; 10. Освоение технологических операций обслуживания БМАС- 11. Проверка результата выполнения операций в соответствии с технологической документацией 12. Определение порядка выполнения операций ремонта БМАС. 13. Подготовка оборудования к проведению ремонтных работ 14. Проведение ремонтных работ 15. Оформление документации при проведении ремонтных работ	**252**
Всего	**1369**

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория монтажа, регулировки, настройки, технического обслуживания, ремонта, приемо-сдаточных и пуско-наладочных испытаний биотехнических и медицинских аппаратов и систем, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения:

Рабочие места преподавателя и обучающихся: доска меловая – 1 шт.,стол ученический – 12 шт., стул ученический – 25 шт., стол – 1 шт., стул – 1 шт.

Аппарат для УВЧ-терапии - 3003, аппарат УЗИ, бронхоскоп BF-PE-2, гастроскоп «OLIMPUS», кардиограф CardiMax, отсос для фибродуоденоскопии Minic-S-1, осветитель для фибродуоденоскопии «OLIMPUSOPTICALCO», сфигмоманометры-2 шт., аудиометр, фотометр лабораторный BioChemSA, шприцевые дозаторы «Утес-1», «SENSITEC», осциллограф, мультиметр, вольтметры – 5 шт., лампы ртутно-кварцевые, лампы ультрафиолетовых и инфракрасных лучей, бокорезы, пинцеты, пассатижи, тиски, припои, канифоли, кембрики, паяльник, спиртобензиновая смесь, расходные материалы, соединительные провода,комплекты электрорадиоэлементов, SMD-элементов и микросхем,нагреватель для парафина, облучатель - рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный.

Комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения: мультимедийное оборудование (Ноутбук HP 15,6, переносной экран настенный рулонный WH 80, мультимедиа-проектор EpsonY5X 400).

Лицензионное программное обеспечение: ОС Windows 7 Professional-Подписка Microsoft Imagine Premium. MS Office 2007 (61743639 от 02.04.2013).

Свободное программное обеспечение: WinDjView, 7-Zip

Базы практики:

Электрорадиомонтажная мастерская, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения:

Рабочие места преподавателя и обучающихся: доска меловая – 1 шт., стол ученический – 13 шт., стул ученический – 24 шт., стол – 1 шт., стул – 1 шт.

Лабораторные установки, наборы, стенды для выполнения лабораторных и практических работ, конструктор электронный знаток 180 схем, набор по радиотехнике - 1 шт., конструктор электронный знаток 360 схем, комплект для изучения полупроводников (микросхемы) – 2 шт., комплект для изучения полупроводников (диоды), комплект для изучения полупроводников (транзисторы, тиристоры) – 2 шт., комплект для изучения полупроводников, комплект соединительных проводов - 5 шт., приборы для изучения расширения тел – 3 шт., прибор для изучения законов электролиза, прибор для определения термического коэффициента меди – 4 шт., набор тел для калориметрических работ, набор по статике с магнитодержателями – 2 шт., набор грузов – 2 шт., магазин сопротивлений демонстрационный – 6 шт., динамометр – 3 шт., штатив – 7 шт., жидкостный манометр – 4 шт., вискозиметр.. сахариметр – 6 шт., термометр – 3 шт., трифилярный подвес - 1 шт., ареометр – 2 шт., источник питания ИПД-1, источник питания PS-1502+(UV), выпрямитель ВУ – 4 Му - 5 шт., оптоэлектроника – 3 шт., амперметр Э378 – 3 шт., вольтметр Э378 – 3 шт., амперметр Э377 – 1 шт., вольтметр Э377 – 2 шт., вольтметр лабораторный магнитоэлектрической системы – 8 шт., амперметр лабораторный магнитоэлектрической системы – 9 шт., миллиамперметр М45м – 1 шт., миллиамперметр лабораторный магнитоэлектрической системы – 1 шт., осциллограф, магнитная стрелка на подставке – 7 шт., ваттметр Ц301 – 1 шт., амперметр Э30 – 3 шт., вольтметр Э30 – 1 шт., реостат РПШ-1 - 2 шт., реостат – 1 шт., термосопротивление на колодке с зажимами, ключи – 10 шт.,

катушка для демонстрации магнитного поля тока, полосовой магнит – 2 шт., дугообразный магнит – 3 шт., мостик Вилксона, генераторы- 3 шт.

Комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения: мультимедийное оборудование (ноутбук HP 15,6, переносной экран настенный рулонный WH 80, мультимедиа-проектор EpsonY5X 400).

Слесарная мастерская, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения:

Рабочее место преподавателя и обучающихся: доска меловая – 1 шт., стол – 1 шт., стул – 1 шт.

Слесарные верстаки, *верстаки, оборудованные поворотными тисками,* слесарные тиски, набор слесарных инструментов (молотки, зубило, напильники) отвертки, отрезной инструмент, измерительный инструмент (линейки, штангенциркули), набор инструментов для нарезания резьбы (метчики, плашки), набор свёрел, металлические заготовки, огнетушитель, сверлильный станок.

Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения:

Рабочие места преподавателя и обучающихся: доска меловая – 1 шт., стол ученический – 18 шт., стул ученический – 36 шт., стол – 1 шт., стул – 1 шт.

Макет двигателя, макет ротора, лабораторный стенд «Электрические машины», лабораторный стенд «Электроснабжение».

Комплект учебно-методической документации: раздаточный материал, плакаты.

Технические средства обучения: мультимедийное оборудование (ноутбук HP 1S 161 up (HD) 500SU (2.0)/4096/500/IntelHD/DOS, экран на штативе DEXPTM-70, проектор EPSONE6-X400 1024x768).

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

	Список основной литературы
1	Сенкевич, А.В. Архитектура аппаратных средств [Текст]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.В.Сенкевич.- М.: Академия, 2017.- 240 с.
2	Петров, В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники [Текст]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.П.Петров.- М.: Академия, 2017.- 256 с.
3	Долгунин, В. Н. Биотехнологические процессы и аппараты : учебное пособие / В. Н. Долгунин, В. А. Пронин. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-8265-2291-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115710.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4	Настройка и программирование цифровых систем управления с использованием контроллеров, панелей оператора и частотных преобразователей (теория и практика) : учебное пособие / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев [и др.]. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 216 с. — ISBN 978-5-00032-459-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/106446.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5	Сенкевич, А.В. Архитектура аппаратных средств [Текст]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А.В.Сенкевич.- М.: Академия, 2017.- 240 с.
6	Дайнеко, В. А. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования : учебник / В. А. Дайнеко. — 2-е изд. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2020. — 396 с. — ISBN 978-985-7234-43-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/100395.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
7	Техническое обслуживание рентгеновских аппаратов : учебное пособие / И. Н. Мусин, Э. В. Сахабиева, Е. С. Ямалеева, О. В. Жерецова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 104 с. — ISBN 978-5-7882-2284-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/95046.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1Производить монтаж БМАС средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности ПК 1.2. Производить регулировку и настройку БМАС средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности ПК 1.3. Производить техническое обслуживание БМАС средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности. ПК 1.4. Производить ремонт БМАС средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности.	**Оценка «отлично»** - обучающийся показывает полные и глубокие знания материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний. Практическую часть выполняет на 100%. **Оценка «хорошо»** - обучающийся показывает глубокие знания материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности. Практическую часть выполняет на 90%-80%. **Оценка «удовлетворительно»** - обучающийся показывает достаточные, но не глубокие знания материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы. Практическую часть выполняет на 70%-60%. **Оценка «неудовлетворительно»** - обучающийся показывает недостаточные знания материала, не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускается грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом. Практическую часть выполняет на менее 50%.	**Текущий контроль:** - контрольные вопросы для устного опроса; - самостоятельная работа; - вопросы к дифференцированному зачету; - индивидуальные расчетно-графические задания. **Итоговый контроль:** Диф.зачеты и экзамены по МДК. Дифференцированный зачет по учебной и производственной (по профилю специальности) практикам. Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	– обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;	Экспертное наблюдение за выполнением работ

	- адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Оценка деятельности обучающегося при выполнении практических заданий по учебной, производственной (по профилю специальности) практикам
ОК 02.Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	- взаимодействовать с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик,	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	- эффективное выполнение правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - демонстрация знаний и использование ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности	
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.	