

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**Утверждено**

В составе образовательной программы  
Учебно-методическим советом ВГТУ  
28.04.2022г протокол № 2

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Междисциплинарного курса**

МДК.01.01.4 Технологические процессы производства  
биотехнических и медицинских аппаратов и систем

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

**Квалификация выпускника:** Техник по биотехническим и  
медицинским аппаратам и системам

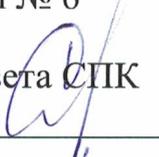
**Нормативный срок обучения:** 3 года 10 месяцев на базе основного  
общего образования

**Форма обучения:** Очная

**Год начала подготовки:** 2022

**Автор программы** Горожанкина О.В.

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК  
«18» февраля 2022 года Протокол № 6

Председатель методического совета СПК  
Сергеева Светлана Ивановна 

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК  
«25» февраля 2022 года Протокол № 6

Председатель педагогического совета СПК  
Дегтев Дмитрий Николаевич 

**2022**

Программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

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

Утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.12.2016г. №1563

**Организация-разработчик: ВГТУ**

Разработчики:

Горожанкина Ольга Владимировна преподаватель  
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

## СОДЕРЖАНИЕ

<u>1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	
<u>1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы</u>	
<u>1.2 Требования к результатам освоения дисциплины</u>	
<u>1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины</u>	6
<u>2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	7
<u>2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы</u>	7
<u>2.2 Тематический план и содержание дисциплины</u>	8
<u>3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	9
<u>3.1 Требования к материально-техническому обеспечению</u>	11
<u>3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</u>	11
<u>3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины</u>	12
<u>3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</u>	13
<u>4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	11
<u>5. ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ</u> .....	12

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **«Технологические процессы производства биотехнических и медицинских аппаратов и систем»**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем.

### **1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Дисциплина входит в профессиональный цикл. Программа учебной дисциплины относится к профессиональному циклу и предусматривает изучение технологических процессов производства биотехнических и медицинских аппаратов и систем.

### **1.2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь**:

- **У1** планировать поэтапное проведение различных видов монтажа БМАС средней и высокой сложности;

- **У2** выполнять монтаж БМАС средней и высокой сложности с соблюдением требований бережливого производства, техники безопасности, экологической безопасности;

- **У3** подбирать необходимое оборудование и инструмент в соответствии с операционно-технологическими картами на различные виды монтажа БМАС;

- **У4** проводить визуальную и инструментальную оценку качества монтажа БМАС средней и высокой сложности;

- **У5** устанавливать соответствие электрических и электромагнитных параметров, смонтированных БМАС средней и высокой сложности паспортным данным с использованием контрольно-измерительной аппаратуры;

- **У6** регулировать электрические параметры регистрирующей аппаратуры БМАС средней и высокой сложности в соответствии с техническими характеристиками с использованием необходимых инструментов, соблюдая требования техники безопасности;

- **У7** планировать алгоритм технического обслуживания БМАС средней и высокой сложности;

- **У8** подготавливать инструменты, оборудование и материалы для проведения технического обслуживания БМАС средней и высокой сложности;

- **У9** проводить профилактические работы и плановую замену деталей и элементов БМАС на основании установленных регламентов с соблюдением требований техники безопасности;

- **У10** выявлять неисправности с применением средств измерений параметров БМАС;
- **У11** устранять неисправности с применением необходимых инструментов и оборудования в соответствии с технической документацией в рамках своей компетенции;
- **У12** составлять акты о проведении технического обслуживания БМАС;
- **У13** проводить пусконаладочные работы БМАС средней и высокой сложности, применяя контрольно-измерительную аппаратуру;
- **У14** составлять акты выполненных работ о ремонте БМАС;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать:**

- **31** виды монтажа и технологию выполнения монтажа печатных блоков биотехнических и медицинских аппаратов систем (далее - БМАС);
- **32** технические характеристики и назначение оборудования и инструментов при выполнении работ по монтажу, регулировке, настройке и тарировке БМАС;
- **33** технологию проведения монтажа, регулировки, настройки и тарировки параметров БМАС;
- **34** правила техники безопасности при проведении технического обслуживания БМАС;
- **35** критерии визуальной и инструментальной оценки качества монтажа;
- **36** требования экологической безопасности при монтаже БМАС;
- **37** элементы бережливого производства при монтаже БМАС;
- **38** правила техники безопасности при проведении монтажа БМАС;
- **39** гарантийные сроки эксплуатации БМАС, правила оформления актов о проведении технического обслуживания БМАС;
- **310** алгоритм проведения пусконаладочных работ БМАС

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен иметь практический опыт:**

- **П1** проведения монтажа биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности и экологической безопасности;
- **П2** проведения регулировки и настройки биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности;
- **П3** проведения технического обслуживания биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности;

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих **общих и профессиональных компетенций**:

Код	Наименование результата обучения
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 1.1	Производить монтаж биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности
ПК 1.2	Производить регулировку и настройку биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности

### **1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

Объем работы обучающихся в академических часах 76 часов, в том числе:

обязательная часть – 56 часа;

вариативная часть – 20 часов.

Объем практической подготовки: 76 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки
<b>Объем работы обучающихся в академических часах (всего)</b>	76	<u>76</u>
<b>Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	57	<u>57</u>
в том числе:		
лекции	28	<u>28</u>
практические занятия	28	<u>28</u>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение</b>	11	<u>11</u>
В том числе:		
повторная работа над учебным материалом	5	<u>5</u>
изучение нормативных документов	6	<u>6</u>
<b>Консультации</b>	1	<u>1</u>
<b>Итоговая аттестация в форме</b>	8	<u>8</u>
№ семестра <u>7</u> Экзамен		

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

### «Технологические процессы производства биотехнических и медицинских аппаратов и систем»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b>			
<b>Тема 1.1</b>	<b>Содержание лекции</b>		
Производственный и технологический процессы	1 Производственный процесс. Виды изделий. Типы производства. Технологический процесс.	1	У1, У2, У3, 32, 34, П1, ОК9
	2. Средства выполнения технологического процесса. Виды технологических процессов	1	У8, У9, У10, , 36, 37, ОК10
	<b>Практическое занятие:</b> Анализ и расчет технологичности конструкции РЭУ	8	У1, 35, П1.1, П1.2, П1, П2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> повторная работа над учебным материалом изучение нормативных документов	2 1	
<b>Раздел 2.</b>			
<b>Тема 2.1.</b>	<b>Содержание лекции</b>		
Изготовление деталей	1 Изготовление деталей давлением. Прокат.	0,5	У1, 34, ОК10
	2 Разделительные операции холодной листовой штамповки. Формообразующие операции холодной листовой штамповки.	0,5	У10, У11, У14, П3
	3 Объемная штамповка.	0,5	ОК9, У2, У13, П2
	4 Изготовление литых деталей из металлических сплавов. Технологический процесс получения отливок. Виды литейных процессов.	0,5	33, 34, У5, У6, П1, ОК10
	5 Типовое технологическое оборудование и оснастка. Жидкотекучесть. Кристаллизация. Усадка. Равностенность.	0,5	У3, 34, ОК10
	6 Радиусы закруглений. Армирование. Литье под давлением.	0,5	У1, 34, ОК10
	7 Изготовление деталей из пластмасс. Термореактивные и термопластичные пластмассы. Равностенность. Ребра жесткости.	0,5	34, 35, У2, У4, У8
	8 Опорные поверхности. Армирование. Прямое прессование. Литьевое прессование. Литье под давлением.	0,5	У3, 34, ОК10, ПК1.1
	<b>Практическое занятие:</b> Нормирование расходов материалов при изготовлении деталей из пластмасс	4	У1, ПК1.1, ПК1.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> повторная работа над учебным материалом	2	
<b>Раздел 3.</b>			

<b>Тема 3.1.</b> Основные характеристики и, материалы и методы изготовления печатных плат	<b>Содержание лекции</b>				
	1	Печатная плата. Проводящий рисунок.	1	У3, 34, ОК10, 36	
	2	Односторонняя печатная плата. Двусторонняя печатная плата. Многослойная печатная плата. Гибкая печатная плата.	1	У2, У3, 31, 32, П1	
	3	Материалы. Классы точности печатных плат.	1	ОК9, У2, У3, У12, П2	
	4	Электрические, конструктивные и технологические требования к печатным платам.	1	33, 34, У8, П3	
	5	Негативный и позитивный химические методы. Аддитивный метод.	1	У3, 34, ОК9	
	6	Комбинированный метод. Методы изготовления многослойных печатных плат	1	У1, У2, 32, 36	
	7	Изготовление оригиналов и фотошаблонов. Получение заготовок печатных плат. Получение монтажных и переходных отверстий. Подготовка поверхности.	1	31, 32, У4, У5, П3	
	8	Металлизация. Нанесение защитного рельефа и защитной маски. Травление меди с пробельных мест. Оплавление сплава олово-свинец. Обработка по контуру.	1	У3, 34, П1, П2	
	9	Маркировка. Испытание. Контроль. Ремонт.	1	ОК9, 32, 39, 310	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> изучение нормативных документов		1		
<b>Раздел 4.</b>					
<b>Тема 4.1.</b> Компоновка модулей радиоэлектронной аппаратуры	<b>Содержание лекции</b>				
	1	Модуль первого и второго уровня радиоэлектронной аппаратуры.	1	У2, У3, ОК1, ПК1.2	
	2	Компоненты поверхностного монтажа	1	У1, У2, У6, 38, 34	
	3	Компоненты, монтируемые в отверстия.	1	У8, У12, 37, 38, П1	
	4	Оформление технологической документации	1	У3, 34, ОК9, 310	
		<b>Практическое занятие:</b> Составление функциональной схемы сборки блока на печатной плате		8	ПК1.2, ОК10, ПК1.1, П1, П2
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> повторная работа над учебным материалом изучение нормативных документов		0,5 2	
<b>Раздел 5.</b>					
<b>Тема 5.1.</b> Основные этапы изготовления радиоэлектронной аппаратуры	<b>Содержание лекции</b>				
	1	Этапы изготовления модулей радиоэлектронной аппаратуры	1	31, 33, ОК9, П2	
	2	Входной контроль. Нанесение паяльной пасты и клея.	1	ОК10, У2, У3, У4, 38, 39	
	3	Установка компонентов поверхностного монтажа и компонентов монтируемых в отверстия.	1	33, 34, У11, У12, П1	
	4	Пайка компонентов поверхностного монтажа и компонентов монтируемых в отверстия.	1	У3, 34, ОК9, П2, П3	
	5	Отмывка. Сушка. Контроль. Ремонт. Влагозащита.	1	У3, 34, П1, П2, П1.2	
	6	Выбор материалов	1	ОК9, У2, У8, У9	
7	Трудоемкость сборки и монтажа радиоэлектронной аппаратуры	1	33, 34, 37, У6, У7, П3		

	<b>Практическое занятие:</b> Оценка трудоемкости сборки модуля радиоэлектронной аппаратуры	8	ПК1.2, У1, У2, З1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> повторная работа над учебным материалом	0,5	
<b>Раздел 6.</b>			
<b>Тема 6.1.</b>	<b>Содержание лекции</b>		
Обзор автоматизированных систем технологической подготовки производства	1 Автоматизированная система технологической подготовки производства. (АСТПП)	1	У2, У3, 35, 38, 39, П2
	2 Система автоматизированного проектирования (САПР).	1	У1, 34, ОК10
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> изучение нормативных документов	1,5	
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе</b>		-	
Консультации		1	
Итоговая аттестация		8	
<b>Всего:</b>		76	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета Конструирования и производства радиоаппаратуры.

Оборудование учебного кабинета:

- Стенды: гальванические покрытия, печатные платы, магнитопроводы, термопласты;
- Планшеты: керамика, печатные платы, п/п микросхемы, толсто пленочные микросхемы, тонко пленочные микросхемы;
- Детали, узлы по всем темам курса;
- Блоки РЭА;
- Нормативно-технические материалы, ГОСТы, ОСТы;
- Образцы курсовых и дипломных проектов;
- Методические материалы;
- Методические указания по курсовому и дипломному проектированию.

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)

#### **3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **Основная литература:**

1. Ганенко А.П. Оформление текстовых и графических материалов при подготовке дипломных проектов, курсовых и письменных работ (требования ЕСКД): Учебник / А.П. Ганенко, Ю.В. Милованов, М.И. Лапсарь. - 2-е изд., стереотип. - М.: Academia, 2012. - 352с.
2. Пантюхин, А.В. Быков, А.В. Репинская. - М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2012. 88 с.
3. Электротехнические и конструкционные материалы: Учебник / Под ред. В.А. Филикова. - М.: Мастерство: Высш. шк., 2011. - 280с.
4. Журавлева Л.В. Электрорадиоматериалы: Учебник/ Л.В. Журавлева. – 2-е изд., стереотип. – М.: Academia, 2013. 312 с.
5. Баканов Г.Ф. Конструирование и проектирование радиоаппаратуры: учебник / Г.Ф. Баканов. С.С. Соколов. – Академия, 2012. 384 с.
6. Бейнар И.А. Конструирование, технология, эффективность

радиоэлектронных средств: учеб. пособие / И.А. Бейнар. – Воронеж.: ВГТУ, 2007 283 с.

7. Злобина И.А. Проектирование и технология радиоэлектронных средств: разработка конструкции изделий РЭС: учеб. пособие. Ч1 / И.А. Злобина, В.А. Муратов, А.А. Соболев – Воронеж.: ВГТУ, 2016 -153 с.
8. Ярочкина Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы, монтаж и регулировка: учеб. пособие / Г.В. Ярочкина. - М.: Профобразование издат, 2012. 240с.
9. Чернышев А.В. Технология деталей РЭС: учеб. пособие / А.В.Чернышов. – Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2006. 265 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Пирогова Е.В. Проектирование и технология печатных плат: учебник / Е.В. Пирогова. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. 560 с.
2. Донец А.М. Технология и оборудование производства радиоэлектронных модулей: учеб. пособие / А.М. Донец. – Воронеж: изд-во ВГТУ, 2012. 96 с.
3. ГОСТ 2.101-68. ЕСКД. Виды изделий.
4. ГОСТ 20406-75. Платы печатные. Термины и определения.
5. ГОСТ 23770-79. Платы печатные. Типовые технологические процессы химической и гальванической металлизации.
6. Электротехнические и конструкционные материалы: Учеб. пособие / под ред. В.А. Филикова. - 4-е изд. - М.: Академия, 2015. 280 с.
7. Бытовая приемно-усилительная аппаратура: Учебник/Под ред.К.Е. Румянцева. - М.: Академия, 2013. - 304с
8. Стешенко В.Б. ACCEL EDA. Технология проектирования печатных плат / В.Б. Стешенко. – М.: «Нолидж», 2015. – 512 с.
1. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.quality.eur.ru>
2. 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>

#### **Справочная литература:**

1. Турута Е.Ф. Транзисторы: Справочник / Е.Ф. Турута – том 1.- СПб.: Наука и техника, 2006-532с.
2. Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD. A...Z, справочник / изд. 2-е перераб. и доп. , том 1.- СПб.: Наука и техника, 2005-649с.

### **3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, Информационных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Радио Лоцман – портал электроники, микроэлектроники, радиотехники, схемы. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.rlocman.ru>
2. Радио Лекторий – портал лекций по техническим специальностям: электронике, радиотехнике, численным методам, микроэлектронике, метрологии, схемотехнике аналоговых электронных устройств, вероятностным методам анализа, устройствам приема и обработки сигналов, устройствам СВЧ и антенн, цифровым устройствам, электротехнике, проектированию радиопередающих и радиоприемных устройств и многое другое. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.radioforall.ru>
3. Технический форум журнала «Радио». – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.radio-forum.ru>
4. Елшин Ю.М. Справочное руководство по работе с подсистемой SPECSTRA в P-CAD 2000 / Ю.М. Елшин. – М.: СОЛОН-Р, 2002. – 272 с.
5. Разевиг В.Д. Система P-CAD 2000. Справочник команд / В.Д. Разевиг. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 256 с.
6. Altium - Next generation electronics design. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.altium.com>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:**

1. <http://www.rlocman.ru>
2. <http://www.radioforall.ru>
3. <http://www.radio-forum.ru>

### **3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, контрольно-учетных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, рефератов и на экзамене.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</b>	
– У1 планировать поэтапное проведение различных видов монтажа БМАС средней и высокой сложности;	– оценка за работу на контрольно-учетном занятии; – оценка за работу на практическом занятии; – оценка за выполнение группового задания, работа в малых группах);
– У2 - выполнять монтаж БМАС средней и высокой сложности с соблюдением требований бережливого производства, техники безопасности, экологической безопасности;	– оценка за выполнение индивидуальных заданий на контрольно-учетном занятии; – оценка за работу на практическом занятии;
– У3 подбирать необходимое оборудование и инструмент в соответствии с операционно-технологическими картами на различные виды монтажа БМАС;;	– оценка за выполнение индивидуальных заданий на контрольно-учетном занятии; – оценка за работу на практическом занятии;
– У4 проводить визуальную и инструментальную оценку качества монтажа БМАС средней и высокой сложности	– оценка за выполнение группового задания, работа в малых группах);
– У5 устанавливать соответствие электрических и электромагнитных параметров, смонтированных БМАС средней и высокой сложности паспортным данным с использованием контрольно-измерительной аппаратуры	– оценка за работу на контрольно-учетном занятии – оценка за выполнение группового задания, работа в малых группах);
– У6 регулировать электрические параметры регистрирующей аппаратуры БМАС средней и высокой сложности в соответствии с техническими характеристиками с использованием необходимых инструментов, соблюдая требования техники безопасности;	– оценка за работу на практическом занятии; – оценка за выполнение группового задания, работа в малых группах);

– У7 планировать алгоритм технического обслуживания БМАС средней и высокой сложности	– оценка за выполнение группового задания, работа в малых группах);
– У8 подготавливать инструменты, оборудование и материалы для проведения технического обслуживания БМАС средней и высокой сложности	- оценка за работу на практическом занятии;
– У9 проводить профилактические работы и плановую замену деталей и элементов БМАС на основании установленных регламентов с соблюдением требований техники безопасности	– оценка за выполнение группового задания, работа в малых группах);
– У10 выявлять неисправности с применением средств измерений параметров БМАС	- оценка за работу на практическом занятии;
– У11 устранять неисправности с применением необходимых инструментов и оборудования в соответствии с технической документацией в рамках своей компетенции;	– оценка за работу на контрольно-учетном занятии
– У12 составлять акты о проведении технического обслуживания БМАС	– оценка за выполнение группового задания, работа в малых группах);
– У13 проводить пусконаладочные работы БМАС средней и высокой сложности, применяя контрольно-измерительную аппаратуру	– оценка за работу на контрольно-учетном занятии
– У14 составлять акты выполненных работ о ремонте БМАС;	– оценка за выполнение группового задания, работа в малых группах);
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</b>	
– З1 виды монтажа и технологию выполнения монтажа печатных блоков биотехнических и медицинских аппаратов систем (далее - БМАС);;	– оценка за работу на контрольно-учетном занятии;
-З2 технические характеристики и назначение оборудования и инструментов при выполнении работ по монтажу, регулировке, настройке и тарировке БМАС	– оценка за выполнение тестового задания; – оценка за реферат и выступление на уроке-конференции с докладом; - оценка за работу на практическом занятии;

-33 технологию проведения монтажа, регулировки, настройки и тарировки параметров БМАС;	– оценка за выполнение индивидуального задания; – оценка за выполнение тестовых заданий;
-34 правила техники безопасности при проведении технического обслуживания БМАС;	– оценка за выполнение индивидуального задания; - оценка за работу на практическом занятии;
-35 критерии визуальной и инструментальной оценки качества монтажа;	– оценка за выполнение индивидуального задания; – оценка за выполнение тестовых заданий;
-36 требования экологической безопасности при монтаже БМАС	– оценка за выполнение тестовых заданий
- 37 элементы бережливого производства при монтаже БМАС	– оценка за выполнение тестовых заданий
- 38 правила техники безопасности при проведении монтажа БМАС	– оценка за выполнение тестовых заданий
- 39 гарантийные сроки эксплуатации БМАС, правила оформления актов о проведении технического обслуживания БМАС	– оценка за выполнение индивидуального задания
- 310 алгоритм проведения пусконаладочных работ БМАС	- оценка за работу на практическом занятии;
- П1 проведении монтажа биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности и экологической безопасности.	- оценка за работу на практическом занятии; - оценка за выполнение индивидуального задания
- П2 проведении регулировки и настройки биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности	- оценка за выполнение индивидуального задания - оценка за работу на практическом занятии;

<p>- ПЗ проведении технического обслуживания биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности</p>	<p>- оценка за выполнение индивидуального задания - оценка за работу на практическом занятии;</p>
---	---

**Разработчик**  
ФГБОУ ВО «ВГТУ»,  
преподаватель СПК

О.В. Горожанкина

**Руководитель образовательной программы**  
преподаватель высшей категории

Г.Н. Петрова

**Эксперт**  
доцент кафедры радиотехники, д.т.н.

А.Б. Токарев

**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ  
рабочей программы дисциплины**

№ п/п	Наименование элемента ОП, раздела, пункта	Пункт в предыдущей редакции	Пункт с внесенными изменениями	Реквизиты заседания, утвердившего внесение изменений