

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

Утверждено

В составе образовательной программы

Ученым советом

27.03.2020 г протокол № 9

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Междисциплинарного курса**

МДК.01.04. 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

Форма обучения: очная

Автор программы Денисов Дмитрий Александрович

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

«19» 02 2020 года Протокол № 1

Председатель методического совета СПК

Сергеева Светлана Ивановна

Программа утверждена на заседании педагогического совета СПК

«28» 02 2020 года Протокол № 6

Председатель педагогического совета СПК

Облиенко Алексей Владимирович

2020

Программа 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

код и наименование специальности

утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ

от 09.12.2016г. №1585

дата утверждения и №

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Денисов Дмитрий Александрович

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	10
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРОИЗВОДСТВА БИОТЕХНИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ АППАРАТОВ И СИСТЕМ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа междисциплинарного курса (далее рабочая программа) – является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности (специальностям) СПО 12.02.10 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 г. № 1585.

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):
выполнять монтаж, регулировку, настройку, техническое обслуживание, ремонт, приемо-сдаточные и пуско-наладочные испытания биотехнических и медицинских аппаратов и систем (далее - БМАС) средней и высокой сложности

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Производить монтаж БМАС средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности.

ПК 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.

Уровень образования основное общее

Опыт работы не требуется

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

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

иметь практический опыт:

– проведении монтажа биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности и экологической безопасности;

– проведении регулировки и настройки биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности;

– проведении технического обслуживания 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;
- планировать алгоритм технического обслуживания БМАС средней и высокой сложности;
- подготавливать инструменты, оборудование и материалы для проведения технического обслуживания БМАС средней и высокой сложности;
- проводить профилактические работы и плановую замену деталей и элементов БМАС на основании установленных регламентов с соблюдением требований техники безопасности;
- выявлять неисправности с применением средств измерений параметров БМАС;
- устранять неисправности с применением необходимых инструментов и оборудования в соответствии с технической документацией в рамках своей компетенции;
- составлять акты о проведении технического обслуживания БМАС;
- проводить пусконаладочные работы БМАС средней и высокой сложности, применяя контрольно-измерительную аппаратуру;
- составлять акты выполненных работ о ремонте БМАС;

знать:

- виды монтажа и технологию выполнения монтажа печатных блоков биотехнических и медицинских аппаратов систем (далее - БМАС);
- 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;
- гарантийные сроки эксплуатации БМАС, правила оформления актов о проведении технического обслуживания БМАС;
- алгоритм проведения пусконаладочных работ БМАС.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

Объем работы обучающихся в академические часы 144 часов, в том числе:

Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем 96 часов;

Самостоятельная работа обучающегося с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на её выполнение 48 часов.

1.3. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	144
Объем работы во взаимодействие с преподавателем (всего)	96
в том числе:	
практические занятия	20
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	48
в том числе:	
работа с конспектом лекций;	16
повторная работа над учебным материалом	24
изучение нормативных документов	8
Промежуточная аттестация в форме	
семестр-_____	
Форма промежуточной аттестации	

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: выполнять монтаж, регулировку, настройку, техническое обслуживание, ремонт, приемосдаточные и пуско-наладочные испытания биотехнических и медицинских аппаратов и систем (далее - БМАС) средней и высокой сложности в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 01	Производить монтаж БМАС средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности.
ПК 02	Производить регулировку и настройку БМАС средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности
ПК 03	Производить техническое обслуживание БМАС средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности.
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке
ОК 11	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
МДК.03.04 Основы проектирования технологических процессов		144	
Тема 1. Производственный и технологический процессы.	Содержание		2
	1. Производственный процесс. Виды изделий. Типы производства. Технологический процесс.	2	
	2 Средства выполнения технологического процесса. Виды технологических процессов.	2	
	Практическое занятие	4	
	1 Анализ и расчет технологичности конструкции РЭУ		
	Самостоятельная работа		
	работа с конспектом лекций	1	
	повторная работа над учебным материалом	1	
	изучение нормативных документов	2	
Тема 2 Изготовление деталей	Содержание		2
	3 Изготовление деталей давлением. Прокат.	2	
	4 Разделительные операции холодной листовой штамповки. Формообразующие операции холодной листовой штамповки.	2	
	5 Объемная штамповка.	2	
	6 Изготовление литых деталей из металлических сплавов. Технологический процесс получения отливок. Виды литейных процессов.	2	
	7 Типовое технологическое оборудование и оснастка. Жидкотекучесть. Кристаллизация. Усадка. Равностенность.	2	
	8 Радиусы закруглений. Армирование. Литье под давлением.	2	
	9 Изготовление деталей из пластмасс. Термореактивные и термопластичные пластмассы. Равностенность. Ребра жесткости.	2	

	10	Опорные поверхности. Армирование. Прямое прессование. Литьеое прессование. Литье под давлением.	2	
	Практическое занятие		4	
	2	Нормирование расходов материалов при изготовлении деталей из пластмасс		
	Самостоятельная работа			
		работа с конспектом лекций повторная работа над учебным материалом изучение нормативных документов	2 6 2	
Тема 3 Основные характеристики, материалы и методы изготовления печатных плат	Содержание			2
	11	Печатная плата. Проводящий рисунок.	2	
	12	Односторонняя печатная плата. Двусторонняя печатная плата. Многослойная печатная плата. Гибкая печатная плата.	2	
	13	Материалы. Классы точности печатных плат.	2	
	14	Электрические, конструктивные и технологические требования к печатным платам.	2	
	15	Негативный и позитивный химические методы. Аддитивный метод.	2	
	16	Комбинированный метод. Методы изготовления многослойных печатных плат.	2	
	17	Изготовление оригиналов и фотошаблонов. Получение заготовок печатных плат. Получение монтажных и переходных отверстий. Подготовка поверхности.	2	
	18	Металлизация. Нанесение защитного рельефа и защитной маски. Травление меди с пробельных мест. Оплавление сплава олово-свинец. Обработка по контуру.	2	
	19	Маркировка. Испытание. Контроль. Ремонт.	2	
	Самостоятельная работа			
		работа с конспектом лекций повторная работа над учебным материалом	4 5	
Тема 4 Компоновка модулей радиоэлектронной аппаратуры	Содержание			3
	20	Модуль первого и второго уровня радиоэлектронной аппаратуры.	2	
	21	Компоненты поверхностного монтажа.	2	

	22	Компоненты, монтируемые в отверстия.	2	
	23	Оформление технологической документации	2	
	Практическое занятие		4	
	3	Составление функциональной схемы сборки блока на печатной плате		
	Самостоятельная работа			
		работа с конспектом лекций повторная работа над учебным материалом изучение нормативных документов	2 2 2	
Тема 5 Основные этапы изготовления радиоэлектронной аппаратуры	Содержание			3
	24	Этапы изготовления модулей радиоэлектронной аппаратуры.	2	
	25	Входной контроль. Нанесение паяльной пасты и клея.	2	
	26	Установка компонентов поверхностного монтажа и компонентов монтируемых в отверстия.	2	
	27	Пайка компонентов поверхностного монтажа и компонентов монтируемых в отверстия.	2	
	28	Отмывка. Сушка. Контроль. Ремонт. Влагозащита.	2	
	29	Выбор материалов	2	
	30	Трудоемкость сборки и монтажа радиоэлектронной аппаратуры	2	
	Практические занятия			
	4	Оценка трудоемкости сборки модуля радиоэлектронной аппаратуры	4	
	Самостоятельная работа			
		работа с конспектом лекций повторная работа над учебным материалом изучение нормативных документов	2 5 2	
Тема 6 Обзор автоматизированных систем технологической подготовки производства	Содержание			2
	31	Автоматизированная система технологической подготовки производства. (АСТПП)	2	
	32	Система автоматизированного проектирования (САПР).	2	
	Самостоятельная работа			
		работа с конспектом лекций повторная работа над учебным материалом	1 1	
Самостоятельная работа при изучении МДК			48	

Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы		
--	--	--

- | | | |
|---|--|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Изготовление деталей давлением: листовая и объемная штамповка2. Изготовление литых деталей из металлических сплавов3. Изготовление деталей из пластмасс4. Производственный и технологический процессы, параметры5. Основные этапы изготовления модулей РЭА6. Материалы для сборочно-монтажных работ7. Виды и комплектность технологической документации. Маршрутные карты8. Компоновка модулей РЭА.9. Основные этапы изготовления модулей РЭА10. Оборудование для изготовления модулей РЭА11. Основные характеристики печатных плат, материалы12. Методы изготовления печатных плат13. Основные этапы изготовления печатных плат14. Основы проектирования печатных плат в САПР15. Работа над курсовым проектом | | |
|---|--|--|

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация междисциплинарного курса предполагает наличие учебных кабинетов:

– Конструирования и производства.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета

Конструирования и производства:

- 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;
- Нормативно-технические материалы, ГОСТы, ОСТы;
- Образцы курсовых и дипломных проектов;
- Методические материалы;

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Электротехнические и конструкционные материалы: Учебник / Под ред. В.А. Филикова. - М.: Мастерство: Высш. шк., 2001. - 280с.
2. Журавлева Л.В. Электрорадиоматериалы: Учебник/ Л.В. Журавлева. – 2-е изд., стереотип. – М.: Academia, 2008. 312 с.
3. Баканов Г.Ф. Конструирование и проектирование радиоаппаратуры: учебник / Г.Ф. Баканов. С.С. Соколов. – Академия, 2009. 384 с.
4. Бейнар И.А. Конструирование, технология, эффективность радиоэлектронных средств: учеб. пособие / И.А. Бейнар. – Воронеж.: ВГТУ, 2007 283 с.
5. 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, 2006 -153 с.
6. Журавлева Л.В. Электроматериаловедение : учеб. пособие / Л.В. Журавлева 2-е изд., стереотип. - М.: Academia, 2002. 312 с.
7. Чернышев А.В. Технология деталей РЭС: учеб. пособие / А.В.Чернышов. – Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2006. 265 с.
8. Пирогова Е.В. Проектирование и технология печатных плат: учебник / Е.В. Пирогова. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005. 560 с.
9. ГОСТ 20406-75. Платы печатные. Термины и определения.
10. ГОСТ 23770-79. Платы печатные. Типовые технологические процессы

химической и гальванической металлизации.

11. Электротехнические и конструкционные материалы: Учеб. пособие / под ред. В.А. Филикова. - 4-е изд. - М.: Академия, 2008. 280 с.
12. Пирогова Е.В. Проектирование и технология печатных плат: Учебник / Е.В. Пирогова. - М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2005. - 560с.
13. Стешенко В.Б. ACCEL EDA. Технология проектирования печатных плат / В.Б. Стешенко. – М.: «Нолидж», 2000. – 512 с.

Дополнительные источники:

1. Радио Лоцман – портал электроники, микроэлектроники, радиотехники, схемы. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.rlocman.ru>
2. Радио Лекторий – портал лекций по техническим специальностям. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.radioforall.ru>
3. Технический форум журнала «Радио». – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.radio-forum.ru>

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
		Оценка на экзамене.
		Оценка на экзамене.

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	– Владеет разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности. – Использует специальные методы и способы решения профессиональных задач в конкретной области и на стыке областей. – Разрабатывает вариативные алгоритмы решения профессиональных задач деятельности применительно к различным контекстам. – Выбирает эффективные технологии и рациональные способы выполнения профессиональных задач.	Наблюдение на практических занятиях Оценка на экзамене
ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	– Планирует информационный поиск из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной	Наблюдение на практических занятиях Оценка на экзамене

	профессиональной деятельности и деятельности подчиненного персонала. –Анализирует информацию, выделяет в ней главные аспекты, структурирует, презентует. –Владеет способами систематизации и интерпретирует полученную информацию в контексте своей деятельности и в соответствии с задачей информационного поиска.	
ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	–Обучает членов группы (команды) рациональным приемам по организации деятельности для эффективного выполнения коллективного проекта. –Распределяет объем работы среди участников коллективного проекта. –Справляется с кризисами взаимодействия совместно с членами группы (команды). –Проводит объективный анализ и указывает субъективное значение результатов деятельности. –Использует вербальные и невербальные способы эффективной коммуникации с коллегами, руководством, клиентами и другими заинтересованными сторонами.	Наблюдение на практических занятиях Оценка на экзамене
ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	–Использует вербальные и невербальные способы коммуникации на государственном языке с учетом особенностей и различий социального и культурного контекста. –Соблюдает нормы публичной речи и регламент. –Самостоятельно выбирает стиль монологического высказывания (служебный доклад, выступление на совещании, презентация проекта и т.п.) в зависимости от его цели и целевой аудитории и с учетом особенностей и различий	Наблюдение на практических занятиях Оценка на экзамене

	социального и культурного контекста. –Создает продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке. –Самостоятельно выбирает стиль (жанр) письменной коммуникации на государственном языке в зависимости от цели, содержания и адресата.	
ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	–Соблюдает нормы экологической чистоты и безопасности. –Осуществляет деятельность по сбережению ресурсов и сохранению окружающей среды. –Прогнозирует техногенные последствия для окружающей среды, бытовой и производственной деятельности человека. –Прогнозирует возникновение опасных ситуаций по характерным признакам их появления, а также на основе анализа специальной информации, получаемой из различных источников. –Владеет приемами эффективных действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера.	Наблюдение на практических занятиях Оценка на экзамене
ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	–Планирует информационный поиск. –Принимает решение о завершении (продолжении) информационного поиска на основе оценки достоверности (противоречивости) полученной информации для решения профессиональных задач. Осуществляет обмен информации с использованием современного оборудования и программного обеспечения, в том числе на основе сетевого взаимодействия. –Анализирует информацию, выделяет в ней главные аспекты, структурирует, презентует.	Наблюдение на практических занятиях Оценка на экзамене

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	–Изучает нормативно-правовую документацию, техническую литературу и современные научные разработки в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке. –Применяет необходимый лексический и грамматический минимум для чтения и перевода иностранных текстов профессиональной направленности. –Владеет современной научной и профессиональной терминологией, самостоятельно совершенствует устную и письменную речь и пополняет словарный запас. –Владеет навыками технического перевода текста, понимает содержание инструкций и графической документации на иностранном языке в области профессиональной деятельности.	Наблюдение на практических занятиях Оценка на экзамене
---	--	--