

**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
25.05.2021 г протокол № 14

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

междисциплинарного курса

МДК.01.03 Техническое обслуживание биотехнических и медицинских
аппаратов и систем средней и высокой сложности

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

Год начала подготовки: 2021 г.

Программа обсуждена и актуализирована на заседании методического совета
СПК

«19» 03 2021 года. Протокол № 7.

Председатель методического совета СПК

Сергеева С.И. _____

(подпись)

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

«26» 03 2021 года. Протокол № 7.

Председатель педагогического совета СПК

Облиенко А.В. _____

(подпись)

2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	
1.1 Место междисциплинарного курса в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	4
1.2 Требования к результатам освоения междисциплинарного курса	4
1.3 Количество часов на освоение междисциплинарного курса.....	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....	5
2.1 Объем курса и виды учебной работы.....	5
2.2 Тематический план и содержание междисциплинарного курса.....	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ Междисциплинарного курса.....	9
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению.....	9
3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения междисциплинарного курса.....	9
3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-коммуникативной сети «Интернет», необходимых для освоения курса.....	10
3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	10
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ междисциплинарного курса...	11

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК 01.03 Техническое обслуживание биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности

1.1 Место курса в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина техническое обслуживание биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности относится к «профессиональному циклу» учебного плана.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины:

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

У1 анализировать структурные схемы, формулировать и характеризовать принципы работы медицинских приборов, аппаратов и систем, их отдельных узлов;

У2 технически грамотно выбирать режимы работы медицинских приборов и аппаратов;

У3 эксплуатировать отдельные экземпляры медицинской техники;

У4 пользоваться стандартами и другими нормативными и справочными материалами;

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

З1 основные классы медицинской техники;

З2 порядок разработки, аттестации и сертификации изделий биомедицинской техники;

З3 принципы работы основных классов медицинской техники;

З4 способы уменьшения шумов и помех, в том числе радиопомех в БТС;

З5 способы обеспечения электробезопасности медицинских приборов и аппаратов;

З6 основы метрологического обеспечения средств биомедицинской техники;

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

П1 практического использования медицинских приборов, аппаратов и систем;

П2 уменьшения шумов и различного рода помех в БТС;

П3 обеспечения электробезопасности медицинских приборов и аппаратов.

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

ПК 1.3 Производить техническое обслуживание БМАС средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности.

1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины

Объем работы обучающихся в академических часах всего – 146 часов, в том числе: обязательная часть - 48 часов;

вариативная часть - 98 часов

Объем практической подготовки 24 часа.

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
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	146	0
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)		
в том числе:		
лекции	74	0
практические занятия	38	24
курсовая работа (проект)	12	0
В том числе практическая подготовка в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью		
Консультации	8	0
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	14	0
В том числе		
Подготовка к практическим работам	14	0
Промежуточная аттестация в форме		
Форма промежуточной аттестации 7 семестр - контрольная работа 8 семестр –курсовая работа/ дифференцированный зачет		

2.2. Тематический план и содержание МДК 01.03 Техническое обслуживание биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
Тема 1. Технические средства в системе здравоохранения	Содержание: - технические средства в системе здравоохранения, классификация ТС применяемых в медицине. Классификация медицинского оборудования. Организация диагностических исследований и терапевтических воздействий в типовых ЛПУ.	2	31 32 36
	<i>Самостоятельная работа обучающихся:</i> <i>- стандарты оснащения ЛПУ. Задача служб материально-технического обеспечения ЛПУ.</i>	4	
Тема 2. Комплексное техническое обслуживание	Содержание: -задача технических служб ЛПУ. КТО. Условия проведения ТО и КТС для стационарной и портативной техники. Виды КТС. Перечень основных операций для всех видов КТС. График проведения КТС	2	31 34 35 36
Тема 3. Техническое обслуживание	Содержание: -виды ТО. Графики проведения ТО. Перечень основных операций для текущего и планового ТО.	2	31 34 35 36
Тема 4. Текущий ремонт. Средний ремонт. Плановый ремонт	Содержание: -особенности каждого вида ремонта МТ. Назначение ремонтов. График проведенний.	2	31 32 33

Тема 5. Организация диагностических исследований и общие принципы построения диагностических аппаратов и систем.	Содержание : -организация диагностических исследований и общие принципы построения диагностических аппаратов и систем. Уровни ЛПУ. Общая схема технических средств исследования. Физические и физико-химические свойства БО, регистрируемые биомедицинскими приборами, аппаратами и системами.	2	31 32 35
	<i>Самостоятельная работа обучающихся: Привести амплитудные и частотные характеристики исследуемых в медицине сигналов.</i>	2	
Тема 6. Диагностические приборы и системы для исследования биоэлектрической активности организма.	Содержание: -электрокардиографы. Параметры исследуемых сигналов. Структурные схемы электрокардиографов: без применения микропроцессорной техники, с применением микропроцессорной техники, как приставки к ПК. Кардиомониторы	2	У1 У2 У3 У4 ОК1, ОК2, ПК1.3 П1, П2, П3
	Практическая работа: Инструментальное и автоматизированное исследование сердечно-сосудистой системы с помощью электрокардиографического метода. Техническое обслуживание ЭКГ. Сборка.	4	
		2	
	Содержание: -электроэнцефалографы. Параметры исследуемых сигналов. Структурная схема электроэнцефалографов.	2	У1 У2 У3 У4 ОК1, ОК2, ПК1.3 П1, П2, П3
	Практическая работа: Исследование сердечно-сосудистой системы с помощью реографического метода. Интегральная реография. Техническое обслуживание реографа. Калибровка	4	
		2	
	Содержание: -привести примеры электроэнцефалографов. Сравнить технические характеристики	2	31 35 36
	Содержание: -реографы. Параметры исследуемых сигналов. Структурная схема реографов. Виды исследований. Применяемых электроды, схемы подключения	2	31 32 33 34 35 36 У1 У2 У3 У4 ОК1, ОК2, ПК1.3
	Практическая работа: Исследование сердечно-сосудистой системы с помощью реографического метода. Реовазография. Реоэнцефалография.	4	

	Техническое обслуживание реографа. Ремонт электродов.	2	П1, П2, П3
	Содержание: -аппаратура для измерения электрических характеристик кожи и биологических активных точек. Структурная электрическая схема аппарата «Эллада-7». Составляющие КГР сигнала. Блок-схема комплекса регистрации и анализа КГР	2	31 32 33 34
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к практическим работам	2	
Тема 7. Аппаратура для исследования оптических свойств биообъектов	Содержание: -фотометрия. Приборы для фотоплетизмографии и пульсовой оксиметрии. Структурная схема и принцип работы фотоплетизмографов и пульсооксиметров.	2	У1 У2 У3 У4 ОК1, ОК2, ПК1.3 П1, П2, П3
	Практическая работа: Измерение рН и нитратов в различных жидкостях, овощах фруктах. Принцип работы потенциометрического рН-метра. Структурная схема. Обслуживание приборов, настройка, калибровка	4	
	Содержание: -приборы для проведения капнометрии. Виды капнометров. Структурные схемы. Определение концентрации оксида азота, паров анестезирующих веществ и кислорода и в мультигазовых мониторах.	2	31 34 35 36
	Содержание: -приборы для флюоресцентной диагностики. Структурная схема эндоскопа-флюориметра, принцип работы. Фотометрические приборы для определения билирубина в подкожных тканях: структурная схема аппарата, принцип его работы	2	31 3235 36
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к практическим работам	2	
	Содержание: Отказы аппаратуры для исследования оптических свойств биообъектов. Способы устранения неисправностей	2	31 32 33 34

Тема 8. Аппаратура для исследования механических свойств биообъектов	Содержание: -приборы для инвазивного измерения давления крови и параметров пульсовой волны. Структурные схемы. Виды используемых датчиков	2	33 34 35 36
	Содержание: -спирометры и спирографы. Водяной и сухой спирометры. Конструкция. Открытые и закрытые спирографы. Структурные схемы.	2	31 34 35 36 У1 У2 У3 У4 ОК1, ОК2, ПК1.3 П1, П2, П3
	Практическая работа: Исследование органов дыхания инструментальными методами с помощью спирографического метода. Техническое обслуживание спирографа. Калибровка	4 2	
	Содержание: -приборы для контроля двигательных функций ЖКТ. Баллоны, открытые катетеры, полупроводниковые датчики давления, радиокапсулы для измерения давления ЖКТ. Конструкции и структурные схемы аппаратов.	2	31 32 33 34 35 36
	Содержание: -приборы для исследования механических характеристик сердца. Структурные схемы баллистокордиографов и сейсмокардиографов. Используемые датчики.	2	31 34 35 36
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к практическим работам	2	
	Содержание: Отказы аппаратуры для исследования механических свойств биообъектов. Способы устранения неисправностей	2	31 32
Тема 9. Акустические медицинские приборы, аппараты и системы	Содержание: -приборы для аудиометрических исследований. Классификация аудиометров. Структурная схема аудиометра. Фонокардиографы. Структурные схемы фонокардиографов. Виды микрофонов.	2	34 35 36

	Содержание: -приборы неинвазивного измерения давления крови с акустическими датчиками. Акустический метод Короткова и осциллометрический метод. Структурные схемы тонометров.	2	34 35 36
	Содержание: -ультразвуковые эхоскопы. Конструкция ультразвуковых преобразователей. Структурные схемы и принцип работы ультразвуковых эхоскопов	2	31 35 36
	Содержание: -ультразвуковые доплеровские приборы. Обобщенная схема доплеровского измерителя скорости кровотока. Принцип работы.	2	У1 У2 У3 У4 ОК1, ОК2, ПК1.3 П1, П2, П3
	Практическая работа Изучение принципа работы аппарата для проведения ультразвукового исследования.	2	
	Изучение принципа работы аппарата снятия электроэнцефалографии.	2	
	Изучение принципа работы радиотермометра. Разборка-сборка приборов. Техническое обслуживание	2 4	
	Содержание: Отказы акустических медицинских приборов. Способы устранения неисправностей	2	31 32 33 34
Тема 10. Медицинская аппаратура для неинвазивного измерения температуры	Содержание: -медицинская аппаратура для неинвазивного измерения температуры: радиотермометры, электронные и инфракрасные термометры. Конструкция, структурная схема и принцип работы аппаратов.	2	31 32 33

Тема 11. Эндоскопическая техника	Содержание: -эндоскопическая техника. Классификация эндоскопов. Требования к данному виду аппаратуры. Обобщенная структурная схема жестких и гибких эндоскопов.	2	31 32 33 34
	Содержание: -отказы эндоскопического оборудования. Способы устранения неисправностей	2	31 34 35 36
Тема 12. Приборы биологической интроскопии	Содержание: -формирование интроскопических изображений. Тепловизоры. Структурная схема тепловизора и его оптической части. Принцип работы.	2	31 35 36
	Содержание: -рентгеновская техника. Схема генератора рентгеновских лучей. Структурная схема усилителя яркости рентгеновского излучения. Варианты конструкций цифровых рентгенодиагностических аппаратов. Классификация люминесцентных преобразователей. Линейки-преобразователи. Структурные схемы. Принцип работы	2	31 32 33 34
	Содержание: -отказы рентгеновской техники. Способы устранения неисправностей	2	31 32 33 34
	Содержание: -рентгеновские компьютерные томографы. Принципы получения двумерных и трехмерных изображений. Структурные схемы и принцип работы компьютерных томографов.	2	31 32 33 34
	Содержание: -ядерно-магнитно-резонансные томографы. Принцип получения изображения. Обобщенная структурная схема ЯМР-томографа.. Принцип работы.	2	31 32 33 34
	Содержание: -ультразвуковые томографы. Виды сканирования. Многоэлементные УЗ-преобразователи. Режимы работы. Конструкции и структурные схемы сканеров.	2	31 32 35 36

	Содержание: -отказы УЗ техники. Способы устранения неисправностей	2	31 32 35 36
Тема 13. Аппараты и системы для физиотерапии	Содержание: -классификация методов и средств для терапии. Аппараты и системы для воздействия электрическим током различной частоты. Аппараты для терапии постоянным током. Структурные схемы аппаратов для гальванизации.	2	33 34 35 36
	Содержание: -аппараты для терапии постоянным электрическим полем. Аппараты для франклинизации. Аппараты для терапии модулированными и непрерывными последовательностями токов низких и средних частот. Структурные схемы аппаратов. Диадинамотерапия.	2	33 34 35 36
	Содержание: -аппаратура для дарсонвализации и ультратонтерапии. Структурная схема аппаратов. Аппараты для флюктуоризации и интерференцтерапии. Аппаратура для УВЧ-терапии. Структурные схемы аппаратов.	2	33 34 35 36
	<i>Самостоятельная работа обучающихся: Изучить основные параметры и требования к такой аппаратуре</i>	2	
Примерная тематика курсовой работы(проекта)	Тематика курсовой работы в общем случае должна быть направлена на монтаж, регулировку, настройку, техническое обслуживание, ремонт, приемо-сдаточные и пуско-наладочные испытания биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности	<i>12</i>	31 32 33 34 35 36 У1 У2 У3 У4 ОК1, ОК2, ПК1.3 П1, П2, П3
Практическая подготовка		<u>24</u>	
ВСЕГО		146	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы междисциплинарного курса требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета:

- комплекты раздаточных материалов;
- методические указания для практических занятий и самостоятельной работы студентов;
- справочная литература.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

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. *Филист, С. А.* Изготовление биотехнических и медицинских аппаратов и систем : учебное пособие для среднего профессионального образования / С. А. Филист, О. В. Шаталова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 309 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11266-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/444833> (дата обращения: 12.12.2019).

Дополнительные источники:

1. Биотехнические системы: теория и проектирование: Учебное пособие. Ахутин В. М., Немирко А. П., Першин Н. Н., Пожаров А. В., Попечителей Е. П., Романов С. В.

Интернет-ресурсы:

1. Медпром.ру - самый полный каталог медтехники, медицинского оборудования и изделий медицинского назначения. Информация о производителях, поставщиках. Поиск медтехники и медицинского оборудования – Режим доступа - <http://medprom.ru>

2. Медицинская техника для профессионалов - информационный ресурс для всех, кто связан с медоборудованием. Здесь можно найти много полезной информации, связанной с медицинской техникой: сертификаты и регистрационные удостоверения, руководства по эксплуатации и паспорта, электрические схемы. На сайте размещены статьи на различные темы: о применении аппаратов, методики лечения, ГОСТ-ы – Режим доступа - <http://www.profmt.ru/>

3. Российский медицинский информационный ресурс - описание и протоколы работы наиболее распространенных **медицинских приборов**, медицинских стандартов передачи и хранения данных. Ресурс содержит информацию из области **медицинского права**, нормативные документы и законы, регулирующие медицинскую деятельность. – Режим доступа - <http://www.rosmedic.ru>

4. Медицинская библиотека – каталог книг, учебной литературы медицинской тематики – Режим доступа - <http://www.booksmed.com>

5. Библиотека медицинской литературы– каталог книг, учебной литературы медицинской тематики – Режим доступа - <http://ya-medik.ru>

6. Медицинская библиотека – каталог книг, учебной литературы медицинской тематики – Режим доступа - <http://medwedi.ru/knigi/laboratornaya/>

Методическая литература:

Методические указания к практическим занятиям

3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,

необходимых для освоения дисциплины:

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: электронная библиотечная система «Юрайт», Электронный каталог Научной библиотеки ВГТУ, Виртуальные справочные службы, Библиотеки, Англоязычные ресурсы и порталы, иные ИСС.

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 МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы.

Оценка качества освоения программы дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по результатам освоения дисциплины.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) Практический опыт	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:	
У1 анализировать структурные схемы, формулировать и характеризовать принципы работы медицинских приборов, аппаратов и систем, их отдельных узлов; У2 технически грамотно выбирать режимы работы медицинских приборов и аппаратов; У3 эксплуатировать отдельные экземпляры медицинской техники; У4 пользоваться стандартами и другими нормативными и справочными материалами;	<i>- оценка за работу на практическом занятии;</i> <i>- оценка за выполнение индивидуального задания;</i> <i>- оценка за защиту курсовой работы</i>
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:	
З1 основные классы медицинской техники; З2 порядок разработки, аттестации и сертификации изделий биомедицинской техники; З3 принципы работы основных классов медицинской техники; З4 способы уменьшения шумов и помех, в том числе радиопомех в БТС; З5 способы обеспечения электробезопасности медицинских приборов и аппаратов; З6 основы метрологического обеспечения средств биомедицинской техники;	<i>- оценка за работу на практическом занятии;</i> <i>- оценка за работу на контрольно-учетном занятии и подготовку сообщений по теме занятия;</i> <i>- оценка за подготовку сообщений по теме занятия;</i> <i>- оценка за работу на учетно-обобщающем занятии;</i> <i>- оценка за работу на контрольно-учетном занятии и подготовку сообщений по теме занятия;</i>
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:	
П1 практического использования медицинских приборов, аппаратов и систем; П2 уменьшения шумов и различного рода помех в БТС; П3 обеспечения электробезопасности медицинских приборов и аппаратов.	<i>- оценка за ответ на дифзачете</i> <i>- оценка за защиту курсовой работы</i>

Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель высшей категории _____ Л.О. Солощенко

Руководитель образовательной программы

Преподаватель высшей категории _____

Л.О. Солощенко

Эксперт

Доцент ВГТУ _____ В.Н. Коровин