

**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
16.02.2023г протокол № 4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

МДК.01.3 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 на базе основного общего образования

Форма обучения: Очная

Год начала подготовки: 2023

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК
20.01.2023 года Протокол № 5

Председатель методического совета СПК  Сергеева С. И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК
27.01.2023 года Протокол № 5

Председатель педагогического совета СПК  Дегтев Д. Н.

2023

Программа междисциплинарного курса 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. №1585

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Новикова Екатерина Ивановна к.т.н., доцент, доцент кафедры САУМС

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

1 Общая характеристика программы междисциплинарного курса Техническое обслуживание биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности

1.1 Область применения программы

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.

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Междисциплинарный курс «Техническое обслуживание биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности» относится к «Профессиональному циклу».

1.3 Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины

Целью данного междисциплинарного курса является получение обучающимися необходимых теоретических и практических знаний и навыков в области профессиональной деятельности, что позволит им в дальнейшем планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

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

- **У1** анализировать результаты проведения технического обслуживания определять необходимость корректировки;
- **У2** подготавливать инструменты, оборудование и материалы для проведения технического обслуживания БМАС средней и высокой сложности;
- **У3** составлять акты о проведении технического обслуживания БМАС;

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

- **З1** основные принципы техобслуживания БМАС;
- **З2** разные типы корректировки результатов техобслуживания;

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

- **П1** проведении 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 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
ПК1.3	Производить техническое обслуживание БМАС средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы междисциплинарного курса

Максимальная учебная нагрузка 134 часов, в том числе:

обязательная часть - 94 часов;

вариативная часть- 40 часов.

Объем практической подготовки - 134 часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	134
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	116
в том числе:	
лекции	58
практические занятия	58
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	18
в том числе:	
- систематическая проработка конспектов занятий и учебной литературы	
- подготовка к практическим работам	
- подготовка к контрольно-учетному занятию	
Промежуточная аттестация в форме	
<i>№ 8 - Дифференцированного зачета</i>	

3.1. Тематический план и содержание междисциплинарного курса

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных работ и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося	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
	Самостоятельная работа обучающихся: стандарты оснащения ЛПУ. Задача служб материально-технического обеспечения ЛПУ.	3	
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 32
Тема 3. Техническое обслуживание	Содержание: виды ТО. Графики проведения ТО. Перечень основных операций для текущего и планового ТО.	2	31 32
Тема 4. Текущий ремонт. Средний ремонт. Плановый ремонт	Содержание: особенности каждого вида ремонта МТ. Назначение ремонтов. График проведенный.	2	31 32
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

	Самостоятельная работа обучающихся: Привести амплитудные и частотные характеристики исследуемых в медицине сигналов.	3	
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 ОК1, ОК2, ПК1.3 П1
	Практическая работа: Инструментальное и автоматизированное исследование сердечно-сосудистой системы с помощью электрокардиографического метода. Техническое обслуживание ЭКГ. Сборка.	10	
	Содержание: электроэнцефалографы. Параметры исследуемых сигналов. Структурная схема электроэнцефалографов.	2	У1 У2 У3 ОК1, ОК2, ПК1.3 П1
	Практическая работа: Исследование сердечно-сосудистой системы с помощью реографического метода. Интегральная реография. Техническое обслуживание реографа. Калибровка	10	
	Содержание: электроэнцефалографов. Сравнить Технические характеристики	2	31 35 36
	Содержание: реографы. Параметры исследуемых сигналов. Структурная схема реографов. Виды исследований. Применяемые электроды, схемы подключения	2	31 32 У1 У2 У3 ОК1, ОК2, ПК1.3 П1
	Практическая работа: Исследование сердечно-сосудистой системы с помощью реографического метода. Реовазография. Реоэнцефалография. Техническое обслуживание реографа. Ремонт электродов.	10	
	Содержание: аппаратура для измерения электрических характеристик кожи и биологических активных точек. Структурная электрическая схема аппарата. Составляющие КГР сигнала. Блок-схема комплекса регистрации и анализа КГР	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к практическим работам	3	31 32

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 ОК1, ОК2, ПК1.3 П1
	Практическая работа: Измерение рН и нитратов в различных жидкостях, овощах фруктах. Принцип работы потенциометрического рН-метра. Структурная схема. Обслуживание приборов, настройка, калибровка	10	
	Содержание: приборы для проведения капнометрии. Виды капнометров. Структурные схемы. Определение концентрации оксида азота, паров анестезирующих веществ и кислорода и в мультигазовых мониторах.	2	
	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	
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к практическим работам	3	
	Содержание: Отказы аппаратуры для исследования оптических свойств биообъектов. Способы устранения неисправностей	1	
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 32
	Содержание: спирометры и спирографы. Водяной и сухой спирометры. Конструкция. Открытые и закрытые спирографы. Структурные схемы.	2	31 32
	Практическая работа: Исследование органов дыхания инструментальными методами с помощью спирографического метода. Техническое обслуживание спирографа. Калибровка	8	У1 У2 У3 ОК1, ОК2, ПК1.3 П1

	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
	Содержание: приборы для исследования механических характеристик сердца. Структурные схемы баллистокардиографов и сейсмокардиографов. Используемые датчики.	2	31 32
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к практическим работам	3	
	Содержание: Отказы аппаратуры для исследования механических свойств биообъектов. Способы устранения неисправностей	1	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.	1	34 32
	Содержание: приборы неинвазивного измерения давления крови с акустическими датчиками. Акустический метод Короткова и осциллометрический метод. Структурные схемы тонометров.	1	34 32
	Содержание: ультразвуковые эхоскопы. Конструкция ультразвуковых преобразователей. Структурные схемы и принцип работы ультразвуковых эхоскопов	1	31 32
	Содержание: ультразвуковые доплеровские приборы. Обобщенная схема доплеровского измерителя скорости кровотока. Принцип работы.	1	У1 У2 У3 ОК1, ОК2, ПК1.3 П1
	Практическая работа Изучение принципа работы аппарата для проведения ультразвукового исследования.	10	
	Изучение принципа работы аппарата снятия электроэнцефалографии. Изучение принципа работы радиотермометра. Разборка-сборка приборов. Техническое обслуживание		

	Содержание: Отказы акустических медицинских приборов. Способы устранения неисправностей	2	31 32
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
Тема 11. Эндоскопическая техника	Содержание: эндоскопическая техника. Классификация эндоскопов. Требования к данному виду аппаратуры. Обобщенная структурная схема жестких и гибких эндоскопов.	1	31 32
	Содержание: отказы эндоскопического оборудования. Способы устранения неисправностей	1	31 32
Тема 12. Приборы биологической интроскопии	Содержание: формирование интроскопических изображений. Тепловизоры. Структурная схема тепловизора и его оптической части. Принцип работы.	2	31 32
	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
	Содержание: отказы рентгеновской техники. Способы устранения неисправностей	1	31 32
	Содержание: рентгеновские компьютерные томографы. Принципы получения двумерных и трехмерных изображений. Структурные схемы и принцип работы компьютерных томографов.	1	31 32
	Содержание: ядерно-магнитно-резонансные томографы. Принцип получения изображения. Обобщенная структурная схема ЯМР-томографа.. Принцип работы.	1	31 32
	Содержание: ультразвуковые томографы. Виды сканирования. Многоэлементные УЗ- преобразователи. Режимы работы. Конструкции и	2	31 32

	Содержание: отказы УЗ техники. Способы устранения неисправностей	1	31 32
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.	1	31 32
	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. Дидинамотерапия.	1	31 32
	Содержание: аппаратура для дарсонвализации и ультратонтерапии. Структурная схема аппаратов. Аппараты для флюктуоризации и интерференцтерапии. Аппаратура для УВЧ-терапии. Структурные схемы аппаратов.	2	31 32
	Самостоятельная работа обучающихся: Изучить основные параметры и требования к такой аппаратуре	3	31 32
Максимальная учебная нагрузка		134	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы междисциплинарного комплекса требует наличия учебного кабинета.

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)
- комплект методических указаний и заданий для выполнения практических работ.

Наглядные пособия.

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

При изучении курса в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

1. Яковлева И. В. Безопасность медицинской техники [Текст]: учебное пособие / Яковлева Ирина Владимировна. - 3-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2017 (Старый Оскол: ООО "Тонкие наукоемкие технологии", 2017). - 219 с

2. Муратова О.И. Основы надежности информационных систем: учеб. пособие. / Муратова О.И., Новикова Е.И., Родионов О.В.// Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет»

3 Корневский, Н.А. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения: учебное пособие / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей - Старый Оскол : ТНТ, 2016

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

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 URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/444833>

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 следующее программное обеспечение:

- ОС Windows 7 Pro;
- MS Office 2007;
- Kaspersky Endpoint Security;
- 7-Zip;

Google Chrome;
PDF24 Creator.

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.

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.

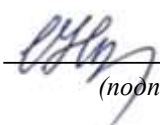
Оценка качества освоения программы дисциплины включает текущий контроль успеваемости по результатам освоения дисциплины.

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 результаты проведения технического обслуживания и определять необходимость корректировки; У 2 - подготавливать инструменты, оборудование и материалы для проведения технического обслуживания БМАС средней и высокой сложности; У 3 - составлять акты о проведении технического обслуживания БМАС; В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: З1 - основные принципы техобслуживания БМАС; З2 - разные типы корректировки результатов техобслуживания. В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт: П1 - проведении технического обслуживания биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Экспертное наблюдение и оценка практических занятий, при выполнении работ. - оценка за выполнение практического задания - оценка за защиту отчетов по практическим работам - оценка за тестовое задание - оценка за обобщающее занятие

Разработчики:

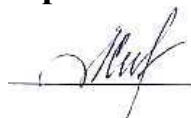
кафедра САУМС ВГТУ
(место работы)

доцент
(занимаемая должность)

 Е.И. Новикова
(подпись, инициалы, фамилия)

Руководитель образовательной программы

Преподаватель высшей
квалификационной категории



Л.О. Солощенко

Эксперт

Заведующий кафедрой
Системного анализа и
управления в медицинских
системах, д.т.н., профессор



Е.Н. Коровин