

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра медико-биологической техники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.14 Техническое обслуживание медицинской техники»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Инженерное дело в медико-биологической практике
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.14 Техническое обслуживание медицинской техники» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра медико-биологической техники

наименование кафедры

протокол № 6 от "16" 02 2024г.

Заведующий кафедрой

Кафедра медико-биологической техники

наименование кафедры

подпись

А.Д. Чупров

расшифровка подписи

Исполнители:

Ст. преподаватель

должность

подпись

А.В. Рачинских

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

А.Д. Стрекаловская

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

А.Д. Стрекаловская

№ регистрации 2146806

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Целью является формирование знаний по вопросам организации приема, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта медицинской техники и оборудования, метрологического обеспечения, а также правил техники безопасности и организации условий труда.

Задачи:

Обучение студентов методам и приемам целенаправленного использования знаний, полученных при изучении фундаментальных и специальных курсов для решения задач повышения эффективности работы медицинского оборудования

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.В.12 Поверка и испытание медицинской техники

Постреквизиты дисциплины: Б2.П.В.П.3 Преддипломная практика

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-8 Способен к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений	ПК*-8-В-1 Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ и осуществляет работы по техническому обслуживанию, проводит анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирует перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определяет сроки проведения очередного технического обслуживания	Знать: законодательство РФ по обращению медицинских изделий, основные принципы и технологии технического обслуживания медицинских изделий, содержание регламентных работ по техническому обслуживанию, формирование технологических карт и документов по техническому обслуживанию Уметь: оформлять документы по техническому обслуживанию медицинских изделий,

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		проводить основные регламентные работы по техническому обслуживанию, оценке работоспособности медицинского изделия, соответствия его характеристик требованиям нормативных документов. <u>Владеть:</u> навыками проведения технического обслуживания медицинских изделий.
ПК*-11 Способен применять основные правила выполнения ремонта и технологии обслуживания биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	ПК*-11-В-1 Применяет принцип построения биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения ПК*-11-В-3 Способен оценивать состояние оборудования биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения. Осуществляет работу с электронной научно-технической информацией. Осуществляет монтаж узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	<u>Знать:</u> основы ремонта и технологии обслуживания медицинской техники <u>Уметь:</u> выполнять ремонт и обслуживание медицинской техники <u>Владеть:</u> основами ремонта и обслуживания МТ

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	15,25	15,25
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение курсовых работ (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям;	128,75	128,75

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Эксплуатация и техническое обслуживание ИМТ	34	2	2		30
	Планирование и ТО изделий медицинской техники	34	2	2		30
	Система планово-предупредительных ремонтов	33	1	2		30
	Средний ресурс и ремонтпригодность	43	1	2		40
	Итого:	144	6	8		130
	Всего:	144	6	8		130

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Эксплуатация и техническое обслуживание ИМТ

Введение. Эксплуатация и техническое обслуживание ИМТ. Надежность: основные понятия и определения. Показатели надежности. Безотказность. Безотказность, методы обеспечения безотказности. Показатели безотказности. Классификация отказов.

2. Планирование и ТО изделий медицинской техники

Модульные конструкции медицинской техники. Планирование и ТО изделий медицинской техники (ИМТ). Положение о комплексном техническом обслуживании (КТО) ИМТ. Обязанности сторон согласно договору о КТО.

3. Система планово-предупредительных ремонтов

Система планово-предупредительных ремонтов. Гарантийный ремонт: обязанности сторон, условия проведения гарантийного ремонта, разрешение споров. Автоматические системы планирования: состав, принцип действия.

4. Средний ресурс и ремонтпригодность

Средний ресурс и ремонтпригодность. Типовые методы обнаружения неисправностей. Методы последовательных приближений. Комплексное техническое обслуживание: виды работ

5. Комплексное техническое обслуживание

Комплексное техническое обслуживание: виды ремонта. Комплекс пуско-наладочных работ по вводу ИМТ в эксплуатацию. Теория массового обслуживания: основные понятия и определения. Методы теории массового обслуживания.

6. Теротехнологический подход

Теротехнологический подход при выполнении ремонтных работ. Задачи и проблемы обслуживания ИМТ решаемые с помощью теротехнологического подхода.

7. Проблемы метрологического обеспечения качества ИТМ

Техногенная безопасность. Технадзор и диагностика оборудования. Проблемы метрологического обеспечения качества ИТМ. Испытание приборов на выполнение требований помехоустойчивости. Основные недостатки в обеспечении помехоустойчивости. Типовые инструкции по ТБ при вводе в эксплуатацию ИМТ.

8. Эксплуатация и ТО

Аппараты, приборы и инструменты для проведения технического обслуживания ИМТ. Эксплуатация и ТО источников бесперебойного питания.

9. Эксплуатация и ТО

Эксплуатация и техническое обслуживание диагностического оборудования. Эксплуатация и ТО аппаратов для УЗИ. Эксплуатация и ТО рентгенодиагностических и рентгенографических комплексов

10. Эксплуатация и ТО

Эксплуатация и ТО ИМТ для общей хирургии. Эксплуатация и ТО наркозно-дыхательного оборудования: газовые блоки. Эксплуатация и ТО оборудования и аппаратуры в офтальмологии.

11. Эксплуатация и ТО

Эксплуатация и ТО аппаратов и устройств для впрыскивания, вливания, переливания и отсоса жидкости. Эксплуатация и ТО аппаратуры для урологии. Эксплуатация и ТО стоматологического и зуботехнического оборудования. Эксплуатация и ТО медицинского оборудования для операционных.

12. Эксплуатация и ТО

Эксплуатация и ТО ИМТ для оториноларингологии. Травматология и механотерапия. Эксплуатация и ТО. Эксплуатация и ТО аппаратуры и оборудования для реанимационных отделений. Эксплуатация и ТО аптечного и лабораторного оборудования и аппаратуры. Эксплуатация и ТО стерилизационного оборудования.

13. Основные сведения по сигналам в электронных приборах

Сигналы. Определение. Виды сигналов (одномерные многомерные, детерминированные случайные, непрерывные импульсные). Аналоговые, дискретные, цифровые сигналы. Импульсные сигналы. Видеоимпульсы, радиоимпульсы. Характеристики реального видеоимпульса и импульсной последовательности.

14. Методы преобразования и передачи сигналов

Определение модуляции и виды модуляции. Фильтры, классификация по виду АЧХ, по применяемым элементам. Радиоприемные устройства прямого усиления и супергетеродинного типа.

15. Пассивные элементы микросхем

Резисторы постоянные и переменные. Конденсаторы постоянной и переменной емкости. Катушки индуктивности. Назначение, классификация, параметры. Основные неисправности. Методы диагностирования.

16. Полупроводниковые приборы

Полупроводниковые диоды. Назначение, параметры. Примеры схем включения. Основные неисправности. Методы диагностирования. Биполярные и полевые транзисторы. Классификация, принцип работы, параметры. Основные неисправности. Методы диагностирования.

17. Трансформаторы, выпрямители, усилители

Трансформаторы. Выпрямитель. Аperiodический усилитель на биполярном транзисторе. Классификация. Основные параметры. Основные неисправности. Методы диагностирования. Схема.

18. Методы контроля технического состояния изделия и технической диагностики

Классификация элементов систем. Пример группирования элементов. Разновидности неисправностей. Правила приведения структуры сложной системы при подготовке ее к диагностированию. Изменение метода контроля на различных этапах поиска причины отказа. Характеристики процесса поиска причины отказа. Два основных метода поиска отказавшего элемента в сложной системе. Метод рабочего и тестового диагностирования. Типы тестирования по методам стимуляции и получения оценки реакции объекта диагностирования.

19 Ремонтопригодность аппаратуры

Ремонтопригодность аппаратуры, способ обеспечения ремонтопригодности. Ремонт (общий подход), состояние объекта, виды ремонта.

20. Подключение измерительных приборов при ремонте

Особенности подключения измерительных приборов. При ремонте, методы устранения дефектов сборки и монтажа.

21. Особенности ремонта блоков питания и высокочастотных генераторов

Особенности ремонта блоков питания. Особенности ремонта высокочастотных генераторов.

22 Введение в надежность

Социально-экономическое значение проблемы надежности информационных систем в современном обществе. Предмет изучения, цели и задачи, содержание дисциплины.

23. Понятие объекта

Понятия дефекта, неисправности, повреждения, отказа как событий, приводящих к нарушению исправного состояния объекта; понятие восстановления как события.

24. Классификация показателей надежности

Необходимость количественной оценки надежности. Показатели надежности как количественные характеристики различных аспектов надежности информационной системы.

25. Показатели надежности

Показатели безотказности. Показатели ремонтпригодности. Показатели долговечности. Показатели сохраняемости. Комплексные показатели надежности

26. Методы получения оценок надежности

Методы получения оценок надежности технических систем. Модель надежности невозстанавливаемого и восстанавливаемого элемента. Аналитические методы расчета надежности. Логико-вероятностный подход к расчету надежности

27. Испытания на надежность

Значение и виды испытаний на надежность. Специальные приемы, используемые при испытаниях на надежность. Организация и проведение испытаний. Задачи определительных испытаний

28. Факторы влияющие на надежность

Факторы влияющие на надежность. Техническое обслуживание. Обеспечение надежности на всех этапах жизненного цикла объекта.

29. Виды резервирования

Виды резервирования. Методы структурного и временного резервирования

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Аналитическое представление параметров модуляции.	8
2	5	Принцип работы и основные параметры двуполупериодного выпрямителя.	8
		Итого:	16

4.4 Курсовая работа (7 семестр)

1. Аппараты и оборудование для травматологии и механотерапии
2. Аптечное оборудование
3. Бальнеологическое и водолечебное оборудование
4. Дезинфекционное оборудование
5. Клинико-диагностические приборы и аппараты
6. Косметологическое оборудование
7. Мебель медицинская
8. Наркотно-дыхательные и реанимационные приборы, аппараты и оборудование
9. Приборы, аппараты и оборудование для акушерства, гинекологии и неонатологии
10. Приборы, аппараты и оборудование для оториноларингологии
11. Приборы, аппараты и оборудование для офтальмологии

12. Приборы, аппараты и оборудование для рентгенологии
13. Приборы, аппараты и оборудование для томографии
14. Приборы, аппараты и оборудование для урологии и очищения крови вне организма
15. Приборы, аппараты и оборудование для физиотерапии
16. Приборы, аппараты и оборудование для функциональной диагностики
17. Приборы, аппараты и оборудование лазерные
18. Приборы, аппараты и оборудование, применяемые при лабораторных, морфологических исследованиях и в учреждениях санитарно-эпидемиологического профиля
19. Приборы, аппараты, оборудование и инструменты для стоматологии
20. Приборы, аппараты, оборудование и инструменты для хирургии и нейрохирургии
21. Слуховые аппараты
22. Стерилизационное оборудование
23. Эндоскопическое оборудование
24. Метрологическое обеспечение ТО МИ

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Романович Ж.А. Диагностирование, ремонт и техническое обслуживание систем управления бытовых машин и приборов : учебник / Ж. А. Романович, В. А. Скрябин, В. П. Фандеев, Б. В. Цыпин. – 3-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2018. – 316 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229299>
2. Соловьянова, И. П. Электродинамика и распространение радиоволн : учебник / И. П. Соловьянова, Ю. Е. Мительман, С. Н. Шабунин ; под общ. ред. И. П. Соловьяновой, Ю. Е. Мительмана ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. – 414 с. : ил., табл. – (Учебник УрФУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699305>

5.2 Дополнительная литература

1. Техническое оснащение лечебных учреждений [Текст] : справ. пособие для врачей и мед. инженеров: в 29 т.: информ. бюллетень "Медицина и техника" / под общ. ред. А. В. Малиновского. - СПб. : Медтехника, 2004-...
 Т. 1 : Руководство по организации и содержанию опасных служб лечебных учреждений. РМТ 59498076-01-2004 / А. В. Малиновский . - 2-е изд., перераб. и доп. - 2004. - 272 с.
 Т. 2 : Руководство по организации и эксплуатации электрохозяйства лечебных учреждений. РМТ 59498076-02-2003 / А. В. Малиновский . - 2-е изд., перераб. и доп. - 2003. - 320 с.: 18 табл.
 Т. 3. Ч. 1 : Руководство по ремонту и техническому обслуживанию медицинской техники. РМТ 59498076-03-2007 / А. В. Малиновский . - 2-е изд., перераб. и доп. - 2007. - 288 с.
 Т. 3. Ч. 2 : Руководство по ремонту и техническому обслуживанию медицинской техники. РМТ 59498076-03-2007 / А. В. Малиновский . - 2-е изд., перераб. и доп. - 2007. - 272 с.
 Т. 4 : Руководство по обеспечению промышленной безопасности в лечебных учреждениях. РМТ 59498076-04-2008 / А. В. Малиновский . - 3-е изд., перераб. и доп. - 2008. - 176 с.
 Т. 6 : Руководство по устройству, содержанию и техническому обслуживанию аптек и их технологического оборудования. РМТ 59498076-06-2005 / А. В. Малиновский . - 2005. - 368 с.: 89 табл.
 Т. 7 : Руководство по организации закупок, технического обслуживания, ремонта и списания медицинской техники. РМТ 59498076-07-2008 / А. В. Малиновский . - 3-е изд., доп. и испр. - 2008. - 160 с.: 2 табл
2. Рачинских, А. В. Эксплуатация и техническое обслуживание диагностического оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе

высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии / А. В. Рачинских, А. Д. Стрекаловская; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.58 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2021. - 111 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/150585_20210630.pdf

5.3 Периодические издания

5.4 Интернет-ресурсы

<http://medteh.info> - портал, который содержит имеющую аналогов техническую библиотеку
<https://openedu.ru/> - «Открытое образование»;
<https://universarium.org/> - «Универсариум»;
<https://www.edx.org/> - «EdX»;
<https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум»;
<https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Системы автоматизированного проектирования аддитивных технологий»;

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2023]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe
5. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\CONSULT\cons.exe
6. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

Для обучения студентов используется программы Wing Python IDE 101, FlowView200, GS EchoView, Delphi 11.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.