

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра медико-биологической техники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.3.1 Диагностика и ремонт изделий 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)

Тип образовательной программы

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра медико-биологической техники

наименование кафедры

протокол № 11 от "24" 01 2017г.

Заведующий кафедрой

Кафедра медико-биологической техники

наименование кафедры

В.Н. Каниоков

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель

должность

подпись

А.К. Тумашев

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

В.Н. Каниоков

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

расшифровка подписи

Н.Н. Грицай

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

А.Д. Стрекаловская

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

является приобретение студентами системных знаний в области теоретических основ организации сервисного обслуживания и ремонта оборудования, современных методов его диагностики и технологий ремонта и монтажа, знание специфических особенностей деятельности и способов восстановления основных видов медицинского оборудования.

Задачи:

Изучение дисциплины "Диагностика и ремонт изделий медицинской техники" должно помочь формированию у студентов знаний, необходимых при решении практических задач, связанных с организацией систем технического обслуживания, формами и методами современной технологии ремонта и монтажа медицинского оборудования, с современными методами его диагностики в условиях эксплуатации и централизованного ремонта.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.3 Иностранный язык, Б.1.Б.8 Русский язык и культура речи*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: - важнейшую терминологию из области теории надежности, организации ремонта и обслуживания; - основные группы показателей и комплексные показатели надежности медицинского оборудования; - основные современные формы организации и методы технического обслуживания и ремонта оборудования; - характерные дефекты, возникающие при эксплуатации медицинского оборудования; - методы и способы технологии ремонта типовых групп медицинского оборудования. Уметь: - проводить анализ существующей системы эксплуатации и на его основе разрабатывать методы по ее совершенствованию; - исходя из требований технической документации на конкретные оборудование, дать анализ его особенностей эксплуатации, обслуживания и ремонта; - пользоваться справочно-информационной и директивно-нормативными базами данных в области технического обслуживания и ремонта оборудования отрасли на электронных и бумажных носителях. Владеть: основами организации работы производственного подразделения по диагностике, обслуживанию и ремонту оборудования	ПК-9 готовностью к практическому применению основных правил выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	108	252
Контактная работа:	35,25	53,5	88,75
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	16	34	50
Консультации	1		1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самостоятельное изучение разделов; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю	108,75	54,5 +	163,25
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы теории надежности	28	2	2		24
2	Основы технической диагностики	28	4	2		22
3	Основы научной организации технического обслуживания и ремонта оборудования	28	4	4		20
4	Основные методы технологии ремонта деталей и узлов оборудования	28	4	4		20
5	Структура и анализ элементов технологического процесса централизованного ремонта оборудования	32	4	4		24
	Итого:	144	18	16		110

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Методы контроля технического состояния изделия и технической диагностики	26	4	8		14
7	Ремонтопригодность аппаратуры	26	4	8		14
8	Подключение измерительных приборов при	26	4	10		12

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	ремонте					
9	Особенности ремонта блоков питания и высокочастотных генераторов	28	6	8		14
	Итого:	108	18	34		56
	Всего:	252	36	50		166

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Основы теории надежности.

Теоретические основы ремонта. Надежность – один из основных показателей качества машин.

Качество и его роль в процессе ремонта. Надежность, как показатель качества.

Система технологического обслуживания и ремонта отраслевого оборудования. Показатели надежности и основы его нормирования.

Физический и моральный износ оборудования. Разновидности морального износа.

2. Основы технической диагностики.

Причины выхода из строя деталей и узлов оборудования.

Естественные и аварийные взносы. Классификация естественных износов.

Механический износ и трение. Разновидности механического износа. Коррозионный износ и его разновидности.

Износ деталей во времени. Кривая нормального износа и ее анализ. Методы определения износа деталей и узлов. методы и способы восстановления и ремонта

Виды технической диагностики. Оборудование, используемое при технической диагностике.

3. Основы организации систем технического обслуживания и ремонта оборудования.

Экономическая эффективность ремонта.

Экономическая эффективность повышения надежности машин.

Резервы и потери, зависящие от уровня надежности машин.

Влияние качества машин на экономику предприятия –изготовителя, предприятия-потребителя и народное хозяйство в целом.

Виды ремонта и методы ремонта. Основные принципы системы технического обслуживания и ремонта торгово-технологического оборудования.

Основные положения.

Методика проведения работ по организации ремонта по системе технического обслуживания и ремонта торгово-технологического оборудования.

Критерий качества организации ремонта, оценка эффективности ремонтных циклов. Структуры ремонтных циклов и их сравнительный анализ. Оптимальная структура ремонтного цикла. Структуры ремонтных циклов для простого оборудования.

Критерии определения максимальных износов деталей. Максимальный и допустимый износ. Методика расчета допустимого износа. Потеря от недоиспользования сроков службы деталей при ремонте с учетом допустимого износа.

4. Основные методы ремонта деталей и узлов оборудования.

Способы восстановления изношенных поверхностей.

Ремонт по методам номинальных и ремонтных размеров. Метод индивидуальной подгонки.

Способы быстрого восстановления работоспособности узлов машин.

Восстановление работоспособности путем изменения положения деталей в узле, путем применения дополнительных ремонтных деталей, путем замены частей деталей. Способы слесарной заделки трещин в корпусах.

Восстановление изношенных поверхностей методами пластического деформирования.

Сущность пластического деформирования, как способа восстановления. Схемы технологических процессов пластического деформирования (осадка, раздача, обжатие, вдавливание, правка, накатывание).

Восстановление деталей сваркой и наплавкой.

Подготовка деталей к сварке и наплавке; сварка деталей из серого чугуна, особенности восстановления деталей из ковкого и высокопрочного чугуна. Сварка и наплавка стальных деталей, вибро-дуговая наплавка. Восстановление деталей сваркой трением. Контроль сварных соединений.

Восстановление деталей металлизацией.

Сущность процесса металлизации; физико-механические свойства металлизационного слоя. Технологический процесс металлизации. Псевдосплавы и способы их получения. Аппараты и оборудование для металлизации. Механическая обработка металлизационного слоя. Техника безопасности при металлизации.

Пайка.

Сущность процесса пайки. Припой и флюсы. Технология мягкой и твердой пайки. Оборудование и приспособления для пайки.

Восстановление деталей перезаливкой антифрикционными материалами.

Сущность процесса восстановления перезаливкой. Детали, восстанавливаемые перезаливкой. Виды антифрикционных материалов и их свойства. Подготовка деталей к перезаливке. Оборудование и процесс заливки баббитов. Контроль качества заливки. Особенности восстановления вкладышек бронзовых подшипников в процессе их ремонта.

Применение гальванических покрытий при ремонте.

Область применения гальванических покрытий при ремонте. Расчет количества осаждаемого металла и толщины слоя. Факторы, определяющие качество в процессе гальванопокрытий. Технологический процесс нанесения покрытий. Особенности нанесения никелевых, хромовых, кадмиевых, цинковых, медных, оловянных и железных покрытий.

Применение полимерных материалов при ремонте.

Область применения полимерных материалов в процессе ремонта. Общая характеристика и основы классификации полимеров. Способы нанесения полимерных покрытий на поверхность деталей. Синтетические клеи и область их применения. Технологический процесс централизованного ремонта оборудования.

5. Структурная схема технологического процесса ремонта. Анализ отдельных этапов технологического процесса.

Разборка. Способы демонтажа крепежных соединений. Инструмент, применяемый при разборке. Демонтаж подшипников качения.

Мойка деталей. Моющие водно-щелочные растворы и растворители. Поверхностно-активные вещества. Специальные моющие растворы. Техника безопасности при мойке.

Дефектация деталей в процессе ремонта. Методы контроля геометрических размеров деталей и применяемый инструмент. Методы контроля скрытых дефектов («керосиновая проба», магнитно-порошковая и ультразвуковая дефектоскопия).

Сборка и испытание машин в процессе ремонта.

Методы, применяемые при сборке в процессе ремонта. Основные способы испытаний узлов и машин *особенности монтажа основного технологического оборудования.*

6. 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.

7. Ремонтопригодность аппаратуры

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

8. Подключение измерительных приборов при ремонте

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

9. Особенности ремонта блоков питания и высокочастотных генераторов

Особенности ремонта блоков питания. Особенности ремонта высокочастотных генераторов.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Основы теории надежности	2
2	2	Основы технической диагностики	2
3	3	Основы научной организации технического обслуживания и ремонта оборудования	4
4	4	Основные методы технологии ремонта деталей и узлов оборудования	4
5	5	Структура и анализ элементов технологического процесса централизованного ремонта оборудования	4
6	6	Методы контроля технического состояния изделия и технической диагностики	8
7	7	Ремонтопригодность аппаратуры	8
8	8	Подключение измерительных приборов при ремонте	10
9	9	Особенности ремонта блоков питания и высокочастотных генераторов	8
		Итого:	50

4.4 Курсовая работа (6 семестр)

Диагностика и ремонт медицинских изделий - по выбору.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Романович Ж. А. Диагностирование, ремонт и техническое обслуживание систем управления бытовых машин и приборов [Электронный ресурс] : Учебник / Ж. А. Романович, В. А. Скрябин, В. П. Фандеев и др.. - 3-е изд. - М.: Дашков и К, 2014. - 316 с. - ISBN 978-5-394-01631-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=430581>

1. Кураев А. А. Электродинамика и распространение радиоволн: Учебное пособие / А.А. Кураев, Т.Л. Попкова, А.К. Сеницын. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 424 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-006211-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=367972>

2. Основы технической диагностики: Учебное пособие / В.А. Поляков. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 118 с.: 60х88 1/16. - ISBN 978-5-16-005711-8. Режим доступа - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=391424>.

5.2 Дополнительная литература

1. Руководство по организации и эксплуатации электрохозяйства лечебных учреждений (РМТ 59498076-02-2003), изд. 2-е, испр. и доп. – Санкт-Петербург, Медтехиздат, 2004.- 304 с.

2. Руководство по организации ремонта и технического обслуживания медицинской техники (в двух кн.). РМТ 59498076-03-2007, изд. 2-е, испр. и доп. – Санкт-Петербург, Медтехиздат, 2007. – 432 с. прил. 14 табл., 80 бланков.

3. Руководство по организации закупок, технического обслуживания, ремонта и списания медицинской техники, РМТ 59498076-07-2006 – Санкт-Петербург, Медтехиздат, 2006. – 160 с.

4. Руководство по организации и содержанию опасных служб лечебных учреждений (РМТ 59498076-01-2004), изд. 2-е, испр. и доп. – Санкт-Петербург, Медтехиздат, 2004. – 272 с.

5. Руководство по обеспечению промышленной безопасности в лечебных учреждениях, РМТ 59498076-04-2004. – Санкт-Петербург, Медтехиздат, 2004. -194 с. с прил.

6. Руководство по устройству, содержанию и техническому обслуживанию аптек и их технологического оборудования. РМТ 59498076-06-2005. – Санкт-Петербург, Медтехиздат, 2005. – 368 с. с прилож.

7. Иоргачев Д.В. Волоконно-оптические кабели и линии связи / Д.В. Иоргачев. - М. : ЭКО-ТРЕНДЗ, 2002. – 284 с. - ISBN 5-88405-041-0.

8. Эксплуатация электрооборудования: Учебник / Г.Н. Ерошенко, Н.П. Кондратьева; Министерство образования и науки РФ. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.: - ISBN 978-5-16-006017-0. Режим доступа - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=356865>

5.3 Периодические издания

5.4 Интернет-ресурсы

<http://www.medteh.info> - портал, который содержит имеющую аналогов техническую библиотеку свободно доступных материалов на русском языке.

<http://monitor.espec.ws> - форум для специалистов по ремонту и обслуживанию медицинской техники

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 Microsoft Windows

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)

3. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe

4. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\CONSULT\cons.exe

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, 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.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине