

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.В. Бурмистров



« 01 » 07 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Ремонт медицинского оборудования»

Направление подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

Направленность (профиль) «Медицинские изделия и технологии»

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт Технологии легкой промышленности, моды и дизайна

Факультет Технологии легкой промышленности и моды

Кафедра-разработчик рабочей программы Медицинской инженерии

Курс 3, семестр 6

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	36	1
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	126	3,5
Форма аттестации – зачет с оценкой		
Всего	180	5

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 950, 19.09.2017)

по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» на основании учебного плана набора обучающихся 2019 г. Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

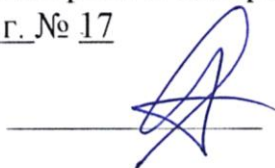
доцент



Р.А.Газизов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МИ, протокол от 28.06.2019 г. № 17

Зав. кафедрой



И.Н.Мусин

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Ремонт медицинского оборудования» являются:

- а) формирование знаний об инженерных задачах по повышению качества ремонта медицинской техники;
- б) изучение требований к необходимому качеству и надежности медицинского оборудования;
- в) изучение нормативно-правовой базы в области ремонта медицинского оборудования.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Ремонт медицинского оборудования» относится к дисциплинам по выбору части ООП, формируемой участниками образовательных отношений, и формирует у бакалавров по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Ремонт медицинского оборудования» бакалавр по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) физика;
- б) электроника и микропроцессорная техника;
- в) поверка и испытание медицинской техники;
- г) медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы.

Дисциплина «Ремонт медицинского оборудования» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) схемотехника биомедицинской аппаратуры;
- б) технология производства изделий медицинского назначения;
- в) технологическое оборудование в производстве медицинских изделий;
- г) основы автоматизированного проектирования;

Знания, полученные при изучении дисциплины «Ремонт медицинского оборудования» могут быть использованы при прохождении производственной (эксплуатационной) и производственной (преддипломной) практик, выполнении выпускной квалификационной работы, а также могут быть использованы в производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция:

ПК-8 – Способен к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений.

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-8.1 – Знает принципы и порядок организации ремонта и обслуживания медицинской техники на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений.

ПК-8.2 – Умеет разрабатывать комплекс операций по устранению неисправностей и восстановлению ресурсов медицинских изделий.

ПК-8.3 – Владеет навыками разработки графиков ремонта и обслуживания медицинской техники.

Компетенция:

ПК-9 – Способен к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия.

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-9.1 – Знает нормативные правовые акты и справочные материалы по постпродажному обслуживанию и сервису.

ПК-9.2 – Умеет использовать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач в области постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия.

ПК-9.3 – Владеет навыками осуществления текущего и итогового контроля, оценки и коррекции работ по постпродажному обслуживанию и сервису.

Компетенция:

ПК-13 – Способен к организации профилактического осмотра и текущего ремонта технологического оборудования.

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-13.1 – Знает основные правила выполнения ремонта и обслуживания технологического оборудования.

ПК-13.2 – Умеет составлять планы и графики текущего ремонта и обслуживания технологического оборудования.

ПК-13.3 – Владеет навыками проведения мероприятий по устранению неисправностей и восстановлению ресурса технологического оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) процедуру проведения комплекса ремонтных работ медицинской техники;

б) требования к квалификации специалистов по ремонту медицинского оборудования;

в) необходимую нормативно-техническую и справочную документацию.

2) Уметь:

а) разрабатывать и вести эксплуатационную документацию;

б) оценивать техническое состояние медицинской аппаратуры на предмет соответствия параметрам и характеристикам, приведенным в нормативной и эксплуатационной документации на изделие.

в) решать задачи постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия.

3) Владеть:

- а) навыками проведения ремонтных работ медицинской аппаратуры;
- б) выявления изношенных и поврежденных частей медицинской аппаратуры;
- в) проверки действия защитных устройств и блокировок.

4. Структура и содержание дисциплины «Ремонт медицинского оборудования»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	КСР	СРС	
1	Классификация медицинской техники и видов сервисных работ	6	4	4	-	-	-	Коллоквиумы, практические занятия
2	Требования, предъявляемые к предприятиям по ремонту медицинской техники	6	6	6	-	-	-	Коллоквиумы, практические занятия
3	Надежность и ремонт медицинской техники	6	6	20	-	-	-	Коллоквиумы, практические занятия
4	Основы электробезопасности при ремонте медицинской техники	6	2	6	-	-	-	Коллоквиумы, практические занятия
	Итого		18	36	-	-	126	
	Форма аттестации							Зачет с оценкой

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индика- торы достиже- ния компете- нции

1	Классификация медицинской техники и видов сервисных работ	2	Тема 1. Классификация медицинских изделий	Нормативная база и номенклатурная классификация медицинских изделий (МИ). Классификация МИ для диагностики in vitro. Классификация МИ в зависимости от возможных последствий отказа в процессе их использования	ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3
		2	Тема 2. Регламентация и виды сервисных работ	Документы, регламентирующие процессы обслуживания и ремонта медицинской техники (МТ). Основные термины тематики и их определения. Обязательства поставщика МТ. Виды, объемы и периодичность работ по техническому обслуживанию МТ.	ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3
2	Требования, предъявляемые к предприятиям по ремонту медицинской техники	2	Тема 3. Определение норм и методика расчета цен на ремонт и восстановление изделий МТ	Разработка норм на техническое обслуживание МТ. Методика расчета цен на техническое обслуживание, ремонт и восстановление изделий медицинской техники. Типы проводимых работ.	ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3
		2	Тема 4. Лицензирование ремонта и договор технического обслуживания медицинской техники	Нормативная база взаимоотношений ЛПУ и сервисных организаций. Виды медицинской техники, разрешенные к обслуживанию и ремонту согласно лицензии. Договор технического обслуживания медицинской техники.	ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3
		2	Тема 5. Структура предприятия по ремонту изделий медицинской техники	Определение структуры предприятия по ремонту ИМТ. Работы по ремонту медицинской техники. Требования к квалификации электромехаников и методика расчета их количества.	ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3

3	Надежность и ремонт медицинской техники	2	Тема 6. Определение надежности и отказы медицинской техники	Определение надежности медицинских изделий. Виды надёжности МИ, основные термины. Этапы анализа возможных отказов. Причины возникновения отказов.	ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3
		2	Тема 7. Особенности мониторинга безопасности медицинских приборов	Нормативно-правовая основа мониторинга безопасности медицинских приборов. Мониторинг безопасности при эксплуатации и утилизации медицинских изделий.	ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3
		2	Тема 8. Ремонт изделий медицинской техники	Виды ремонта медицинской техники. Средний, текущий и капитальный ремонты. Группы ИМТ с точки зрения монтажа и демонтажа. Срок эксплуатации изделий медицинской техники.	ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3
4	Основы электробезопасности при ремонте медицинской техники	2	Тема 9. Электробезопасность и профилактика поражения электрическим током при ремонте медицинской техники	Электробезопасность электронных медицинских изделий. Рекомендации по обеспечению электробезопасности приборов. Способы защиты от поражения электрическим током. Профилактика поражения электрическим током при ремонте медицинской техники.	ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3

6. Содержание практических занятий

Цель проведения практических занятий – освоение лекционного материала и более глубокое изучение содержания отдельных тем.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Классификация медицинской техники и видов сервисных работ	2	Тема 1. Приборы, аппараты и оборудование медицинское. Классификация медицинских изделий. Основные параметры и технические требования	ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-13.1; ПК-13.2; ПК-13.3
		2	Тема 2. Технические требования к изделиям биомедицинской и экологической техники. Требования безопасности.	

2	Требования, предъявляемые к предприятиям по ремонту медицинской техники	3	Тема 3. Порядок разработки технических условий на изделие медицинской техники	ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-13.1; ПК-13.2; ПК-13.3
		3	Тема 4. Виды и методы испытаний медицинской техники	
3	Надежность и ремонт медицинской техники	5	Тема 5. Ознакомление с паспортом, руководством по эксплуатации физиотерапевтического аппарата для магнитотерапии «АЛИМП-01»	ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-13.1; ПК-13.2; ПК-13.3
		5	Тема 6. Настройка и поверка электрокардиографа Альтон-03С	
		5	Тема 7. Изучение особенностей работы комплекса суточного мониторингирования ЭКГ и АД «Валента».	
		5	Тема 8. Изучение устройства и принцип действия глюкометра Эксан-Г	
4	Основы электробезопасности при ремонте медицинской техники	3	Тема 9. Расчет сечения жил проводов по длительно-допустимой токовой нагрузке	ПК-13.1; ПК-13.2; ПК-13.3
		3	Тема 10. Изучение устройства, принципа действия и выбор аппаратов защиты напряжением до 1000 В	

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Лабораторные занятия по дисциплине «Ремонт медицинского оборудования» не предусмотрены.

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Нормативная документация (в т.ч. международная и европейская стандарты), регламентирующая вопросы эксплуатационного обслуживания медицинской техники	30	Подготовка к коллоквиуму, оформление отчетов по практическим занятиям	ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-13.1; ПК-13.2; ПК-13.3
2	Обеспечение требуемых показателей надежности медицинских изделий на этапе проектирования. Организация комплексного технического обслуживания, ремонта, монтажа и	32	Подготовка к коллоквиуму, оформление отчетов по практическим	ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-13.1; ПК-13.2; ПК-13.3

	наладки медицинской техники		занятиям	
3	Проверка изделий биотехнических систем медицинского назначения и средств измерений в ходе её эксплуатационного обслуживания. Испытательные центры и станции медицинских предприятий	32	Подготовка к коллоквиуму, оформление отчетов по практическим занятиям	ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-13.1; ПК-13.2; ПК-13.3
4	Обеспечение электробезопасности при работе с электронной медицинской аппаратурой. Обеспечение безопасной работы подразделений медицинских учреждений на примере кабинетов физиотерапии	32	Подготовка к коллоквиуму, оформление отчетов по практическим занятиям	ПК-13.1; ПК-13.2; ПК-13.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Ремонт медицинского оборудования», используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

При изучении дисциплины в 6 семестре предусматривается зачет с оценкой, выполнение 3-х коллоквиумов, 12 отчетов по практическим занятиям. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Коллоквиум	3	12	28
Отчет по практическому занятию	10	48	72
Итого:		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература. При изучении дисциплины «Ремонт медицинского оборудования» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Баранов, В. Н. Основы обслуживания и ремонта медицинской техники : учебное пособие / В. Н. Баранов, В. А. Акмашев, М. С. Бочков. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. — 112 с.	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/55420 Доступ по подписке КНИТУ
2. Кореневский, Николай Алексеевич. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Биотехн. системы и технологии" / Н.А. Кореневский, Е.П. Попечителей. — 5-е изд., стереотип. - Старый Оскол : ТНТ, 2019. - 431	35 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Яковлева, Ирина Владимировна. Безопасность медицинской техники [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Биотехн. сист. и технол." / И.В. Яковлева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Старый Оскол : ТНТ, 2018. — 219 с.	35 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Текущий ремонт аппарата магнитотерапевтического «Полимаг-01» : учебное пособие / А.В. Рачинских [и др.]. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 106 с.	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru/78916.html Доступ по подписке КНИТУ
5. Осадчий, В. р. Ремонт и обслуживание электрооборудования : лабораторный практикум : учебное пособие / В.р. Осадчий. — Минск : РИПО, 2015. — 116 с.	ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн" https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463653 Доступ по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации по дисциплине рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Полищук, В.И. Эксплуатация, диагностика и ремонт электрооборудования: учебное пособие / В. И. Полищук. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 203 с.	ЭБС znanium.com https://znanium.com/catalog/product/1039250 Доступ по подписке КНИТУ
2. Материалы для медицинской техники. Терминологический словарь [Электронный ресурс] : Учебное пособие / О. Н. Каныгина [и др.]. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 76 с.	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru/78906.html Доступ по подписке КНИТУ
3. Акимова, Наталия Абрамовна. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования [Учебники] : учебное пособие для студ.сред.проф.образ. / под общ.ред. Н.Ф.Котеленца. — М. : Мастерство, 2001. — 296 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Надежность и безопасность медицинской техники [Учебники] : учеб. пособие / И.И. Маликов [и др.] ; Вологодский гос. техн. ун-т. — Вологда, 2008. — 135	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Ремонт медицинского оборудования» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. ЭБС znanium.com – режим доступа <http://znanium.com>
2. ЭБС Лань – режим доступа <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС IPR BOOKS – режим доступа <http://www.iprbookshop.ru>
4. ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн" – режим доступа <https://biblioclub.ru>
5. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>

Согласовано:
УНИЦ КНИТУ



11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Реферативная электронная база данных актуальной научно-технической информации для инженеров «EngineeringVillage» издательства Elsevier. <https://www.engineeringvillage.com> (доступ по IP-адресам с компьютеров КНИТУ).

2. Электронные ресурсы реферативной и наукометрической базы данных Web of Science компании ClarivateAnalytics :

- WoInCites Benchmarking & Analytics
- WoInCites Journal and Highly Cited Data (Journal Citation Reports and Essential Science Indicators)
- WebofSciencePremium API

<http://webofknowledge.com> (доступ по IP-адресам с компьютеров КНИТУ).

3. База данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений «Knovel» издательства Elsevier <https://www.knovel.com> (доступ по IP-адресам с компьютеров КНИТУ).

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Презентационная техника (проектор, экран, компьютер, ноутбук)
2. микроскоп бинокулярный МБС-9;
3. глюкометр Эксан-ГМ;
4. электрокардиограф Альтон-03С;
5. офтальмоскоп Beta 200 и щелевая лампа XCEL;
6. микроскоп Микромед 1 вар. 3-20;
7. комплекс суточного мониторинга ЭКГ "Валента";
8. автоматический биохимический анализатор с ионселективным блоком;
9. анализатор биохимический SLIM;
10. анализатор газов крови ABL 5 с комп.расх.матер;
11. анализатор глюкозы и лактата BIOSEN-S-LineLab.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой: принтеры, многофункциональное устройство (МФУ), компьютеры, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Ремонт медицинского оборудования»: Microsoft Windows; Microsoft Office; Microsoft Teams.

13. Образовательные технологии

Аудиторная нагрузка дисциплины «Ремонт медицинского оборудования» согласно учебному плану по направлению подготовки 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии», программы подготовки «Медицинские изделия и технологии» составляет 54 часа. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (коллоквиумы в форме беседы, разбор конкретных ситуаций на практических занятиях) составляет 27 часов (50 %).