

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 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Техническое обслуживание медицинской техники»
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:

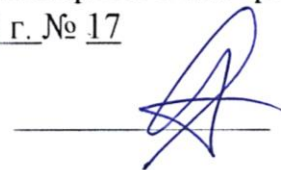
доцент



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 «Техническое обслуживание медицинской техники» являются:

- а) формирование знаний о регламенте мероприятий и операций по поддержанию и восстановлению исправности и работоспособности медицинской техники при ее использовании по назначению, а также при хранении и транспортировании;
- б) обучение навыкам проверки соответствия значений параметров и характеристик изделия медицинской техники требованиям нормативной и эксплуатационной документации, выявление изношенных и поврежденных частей (деталей), проверка действия всех защитных устройств и блокировок, наличия и ведения эксплуатационной документации.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Техническое обслуживание медицинской техники» 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 «Техническое обслуживание медицинской техники» 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 «Техническое обслуживание медицинской техники» 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 «Техническое обслуживание медицинской техники» 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 регламентированных нормативной и эксплуатационной документацией мероприятий и операций по подготовке к эксплуатации приобретенной медицинским учреждением медицинской техники, завершающаяся передачей медицинской техники медицинскому персоналу для использования по назначению;

б) порядок проверки соответствия значений параметров и характеристик изделия медицинской техники требованиям нормативной и эксплуатационной документации, выявление изношенных и поврежденных

частей (деталей), проверку действия всех защитных устройств и блокировок, наличия и ведения эксплуатационной документации.

2) Уметь:

а) определять техническое состояние изделия медицинской техники в установленный момент времени, которое характеризуется фактическими значениями технических, функциональных и конструктивных параметров и характеристик и оценивается их соответствием параметрам и характеристикам, приведенным в нормативной и эксплуатационной документации на изделие;

б) пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией.

3) Владеть:

а) навыками организации и проведения постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия;

б) методикой проведения технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений.

4. Структура и содержание дисциплины «Техническое обслуживание медицинской техники»

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	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Классификация медицинской техники и видов сервисных работ	6	4	4	-	-	30	Коллоквиумы, практические занятия
2	Требования, предъявляемые к предприятиям по обслуживанию медицинской техники	6	6	4	-	-	32	Коллоквиумы, практические занятия
3	Надежность и принципы технического обслуживания медицинской техники	6	6	16	-	-	32	Коллоквиумы, практические занятия
4	Электробезопасность при техническом обслуживании медицинской техники	6	2	12	-	-	32	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	Индикаторы достижения компетенции
-------	-------------------	------	--------------------------	--------------------	-----------------------------------

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 обслуживанию медицинской техники	2	Тема 3. Определение норм на обслуживание и методика расчета цен на техническое обслуживание и восстановление изделий МТ	Разработка норм на техническое обслуживание МТ. Нормирование труда электромехаников. Методика расчета цен на техническое обслуживание (ТО) 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 технического обслуживания и договор ТО медицинской техники	Нормативная база взаимоотношений ЛПУ и сервисных организаций. Виды медицинской техники, разрешенные к обслуживанию согласно лицензии. Лицензионные требования и условия при осуществлении технического обслуживания медицинской техники. Договор технического обслуживания медицинской техники, его приложения	ПК-8.1; ПК-8.2; ПК-8.3; ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3

		2	Тема 5. Структура предприятия по техническому обслуживанию изделий медицинской техники	Определение структуры предприятия по техническому обслуживанию ИМТ. Работы по техническому обслуживанию 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 принципы технического обслуживания 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. Этапы и содержание комплексного технического обслуживания медицинской техники	Понятие о комплексном техническом обслуживании (КТО) медицинской техники. Виды контроля технического состояния. Условия выполнения текущего КТС. Работы при выполнении текущего КТС. Плановый КТС. Мероприятия по КТС перед использованием ИМТ. Виды ТО, их содержание, порядок и правила проведения.	ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3
4	Электро-безопасность при техническом обслуживании медицинской техники	2	Тема 9. Электробезопасность и профилактика поражения электрическим током при обслуживании медицинской техники	Электробезопасность электронных медицинских изделий. Рекомендации по обеспечению электробезопасности приборов. Способы защиты от поражения электрическим током. Профилактика поражения электрическим током при обслуживании 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 обслуживанию медицинской техники	2	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
		2	Тема 4. Виды и методы испытаний медицинской техники	
3, 4	Надежность и принципы технического обслуживания медицинской техники, Электро-безопасность при техническом обслуживании медицинской техники	7	Тема 5. Организация периодической поверки электрокардиоприборов	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
		7	Тема 6. Методы и средства поверки реографов	
		7	Тема 7. Организация технического обслуживания и поверки эхолотаторов	
		7	Тема 8. Организация эксплуатационного обслуживания наркозно-дыхательной аппаратуры	

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Лабораторные занятия по дисциплине «Техническое обслуживание медицинской техники» 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 наладки медицинской техники	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
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 «Техническое обслуживание медицинской техники», 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	8	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 «Техническое обслуживание медицинской техники» 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. Корневский, Николай Алексеевич. Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Биотехн. системы и технологии" / Н.А. Корневский, 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 «Техническое обслуживание медицинской техники» 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 end 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 «Техническое обслуживание медицинской техники»: Microsoft Windows; Microsoft Office; Microsoft Teams.

13. Образовательные технологии

Аудиторная нагрузка дисциплины «Техническое обслуживание медицинской техники» 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 %).