


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии» с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по профилю подготовки 12.03.04 – «Биотехнические и медицинские аппараты и системы».

Разработчик _____  _____ Магомедсандова С.З.
подпись
« 03 » 09 2019 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры БиМАС от « 05 » 09 2019 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю) _____  _____ Алиев Э.А., к.т.н.
подпись
« 05 » 09 2019 г.

Программа одобрена на заседании Методического Совета факультета РТиМТ _____ от _____ 17.09. 2019 года, протокол № 1.

Председатель Методического Совета факультета _____  _____ Юнусов С.К., к.т.н.
подпись
« 17 » 09 2019 г.

Декан факультета _____  _____ Темиров А.Т.
подпись

Начальник УО _____  _____ Магомаева Э.В.
подпись

И.о. начальника УМУ _____  _____ Гусейнов М.Р.
подпись

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Техническое обслуживание медицинской техники» являются:

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

Задачами дисциплины являются:

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

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.

Дисциплина «Техническое обслуживание медицинской техники» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

Логической и методической основой данной дисциплины являются дисциплины «Высшая математика», Физика», « Методы обработки и анализа биомедицинских данных»; «Управление в биотехнических системах».

Дисциплина «Техническое обслуживание медицинской техники» является основой для сдачи ГИА и ВКР.

Для проверки знаний, умений и готовности обучаемых, необходимых при освоении дисциплины «Техническое обслуживание медицинской техники» и приобретенных ими в результате освоения предшествующих вышеуказанных дисциплин, проводится входной контроль.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Техническое обслуживание медицинской техники»

В результате освоения дисциплины «Техническое обслуживание медицинской техники» обучающийся должен сформировать следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-5	Способность к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества медицинских изделий и биотехнических систем, их элементов, функциональных блоков и узлов.	ПК-5.1. Согласовывает разработанную конструкторскую документацию с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.

		<p>ПК-5.2. Осуществляет анализ конструкторской документации, вносит предложения по корректировке конструкторской документации с учётом технологических особенностей изготовления разрабатываемых медицинских изделий и биотехнических систем.</p>
		<p>ПК-5.3. Составляет технологические карты сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем, внедряет технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.</p>

		<p>ПК-5.4.</p> <p>Рассчитывает нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих элементов, инструмента, выбирает типовое оборудование, осуществляет предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов производства, вносит предложения о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, согласовывает сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.</p>
ПК-7	Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений.	<p>ПК 7.1. 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.</p>
ПК-8	Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы,	<p>ПК-8.1.</p> <p>Разрабатывает план и реализует постпродажное обслуживание и сервис биотехнических систем и</p>

	медицинского изделия.	изделий; составляет технологические карты постпродажного обслуживания, составляет перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания; формирует рабочее место для постпродажного обслуживания.
--	-----------------------	---

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	4 / 144	-	4 / 144
Семестр	8	-	5
Лекции, час	16	-	4
Практические занятия, час	16	-	4
Лабораторные занятия, час	16	-	4
Самостоятельная работа, час	60	-	123
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	-	-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме 9 часов отводится на контроль)	Экзамен (1ЗЕТ-36ч.)	-	9 ч. на контроль

4.1.Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Тема «Эксплуатация и техническое обслуживание изделий медицинской техники»: 1. Введение. 2. Эксплуатация и техническое обслуживание изделий медицинской техники (ИМТ). 3. Надежность: основные понятия и определения. 4. Показатели надежности. 5. Безотказность. 6. Методы обеспечения безотказности. 7. Показатели безотказности. 8. Классификация отказов.	2	2	0	5	2	2	2	10
2	Тема «Планирование и техническое обслуживание изделий медицинской техники»: 1. Модульные конструкции медицинской техники. 2. Планирование и техническое обслуживание (ТО) ИМТ. 3. Положение о комплексном техническом обслуживании (КТО) ИМТ. 4. Обязанности сторон согласно договору о КТО.	2	2	4	5				10
3	Тема «Средний ресурс и ремонтпригодность»: 1. Средний ресурс и ремонтпригодность. 2. Типовые методы обнаружения неисправностей. 3. Методы последовательных приближений. 4. Комплексное техническое обслуживание: виды работ.	2	2	4	5				10

4	<p>Тема «Комплексное техническое обслуживание»:</p> <p>1. Комплексное техническое обслуживание: виды ремонта. 2. Комплекс пуско-наладочных работ по вводу ИМТ в эксплуатацию. 3. Теория массового обслуживания: основные понятия и определения. 4. Методы теории массового обслуживания.</p>	2	2	0	5				10
5	<p>Тема «Проблемы метрологического обеспечения качества ИТМ»:</p> <p>1. Техногенная безопасность. 2. Технадзор и диагностика оборудования. 3. Проблемы метрологического обеспечения качества ИТМ. 4. Испытание приборов на выполнение требований помехоустойчивости. 5. Основные недостатки в обеспечении помехоустойчивости. 6. Типовые инструкции по ТБ при вводе в эксплуатацию ИМТ</p>	2	2	0	10				10
6	<p>«Организация и выполнение работ по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту аппаратов КТ и МРТ»:</p> <p>1. Эксплуатационные требования к установке и размещению аппаратов КТ и МРТ. 2. Монтаж и наладка. 3. Контроль и учёт технического состояния: периодичность, объём, технология, средства, методы и виды контроля. 4. Нормативно-техническая документация.</p>	2	2	0	10				10

7	Тема «Организация и выполнение работ по техническому обслуживанию рентгеновских аппаратов»: 1. Регламент технического обслуживания рентгеновских аппаратов. 2. Процедура замены рентгеновской трубки. 3. Ремонт и восстановление информации на жестких дисках. 4. Запасные части и процедуры по замене модулей. 5. Нормативно-техническая документация.	2	2	0	10				10
8	Тема «Техническое обслуживание приборов, аппаратов и оборудования для функциональной диагностики. Организация и выполнение работ по техническому обслуживанию приборов, аппаратов и оборудования для функциональной диагностики»: 1. Область применения, виды, принцип действия, функциональные возможности. 2. Методы регистрации показателей приборами для функциональной диагностики. 3. Применение приборов функциональной диагностики. 4. Организация и выполнение работ по техническому обслуживанию приборов, аппаратов и оборудования для функциональной диагностики. 5. Нормативно-техническая документация.	2	2	8	10	2		2	10
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт. работа 1 аттестация 1-7 тема				Входная конт. работа; Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Экзамен (36 ч.)				Экзамен (9 ч. на контроль)			
Итого		16	16	16	60	4	4	4	123

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)		
			Очно	Заочно	
1	2	3	4	6	7
1	2	Система планово-предупредительных ремонтов	2	2	1, 3, 5, 7
2	3	Теротехнологический подход	2		1, 3, 6, 7
3	4	Проблемы метрологического обеспечения качества ИТМ	2		5, 7
4	5	Техническое обслуживание магниторезонансных томографов	2	2	2,4,6
5	6	Техническое обслуживание компьютерных томографов	2		4, 6
6	7	Назначение и область применения рентгеновской медицинской техники. Устройство, основные составляющие, принцип работы рентгеновского диагностического аппарата	2		1, 6,7
7	8	Эксплуатация и техническое обслуживание ИМТ	2		2, 3
8	8	Контроль и диагностика медицинской техники	2		
Итого:			16	4	

1.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)		
			Очно	Заочно	
1	2	3	4	6	7
1	3	Лабораторная работа № 1 «Изучение технической документации. Составление регламента и графика технического обслуживания»	2	2	1, 2, 6

		аппарата МРТ. Работа с изображениями, полученными с помощью МРТ».			
2	4	Лабораторная работа № 2 «Изучение технической документации. Составление регламента и графика технического обслуживания аппарата СКТ. Работа с изображениями, полученными с помощью СКТ».	2		1, 2, 5
3	СРС	Лабораторная работа № 3 «Изучение основных требований к размещению оборудования СКТ и МРТ. Составление плана размещения условного аппарат».	2		1, 2, 6
4	СРС	Лабораторная работа № 4 Изучение основных видов диагностических рентгеновских аппаратов, особенностей их эксплуатации	2		1, 2, 6
5	СРС	Лабораторная работа № 5 «Изучение структурных схем и принципов работы рентгеновских диагностических аппаратов. Оценка качества рентгеновских изображений, полученных на различные приемники, по основным критериям».	2	2	1, 2, 5
6	15	Лабораторная работа № 6 «Работа с ПО, предназначенным для рентгенодиагностики, изучения структуры баз данных, методы восстановления баз данных. Составление регламента и графика технического обслуживания рентгеновского аппарата».	2		1,3,5,7,9
7	15	Лабораторная работа № 7 «Изучение работы электрокардиографа, основные принципы расшифровки электрокардиограмм».	2		4, 9
8	15	Лабораторная работа № 8 «Методы и периодичность поверки средств измерения медицинского назначения. Составление регламента и графика технического обслуживания ЭКГ».	2		4,9
Итого:			16	4	

4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Рекомендуемая литература и источники информации		Формы контроля СРС	
		Очно	Заочно		
1	2	3	5	6	7
1.	Эксплуатация и техническое обслуживание изделий медицинской техники (ИМТ).	5	16	1, 3,5	Контрольная работа
2.	Планирование и техническое обслуживание (ТО) ИМТ.	5	10	2, 4, 7	Контрольная работа
3.	Система планово-предупредительных ремонтов.	5	10	3,5,7	Контрольная работа
4.	Средний ресурс и ремонтпригодность.	5	10	3,5,7	Контрольная работа
5.	Комплексное техническое обслуживание.	5	10	2,3,5	Контрольная работа
6.	Теротехнологический подход.	5	11	2,3,5	Контрольная работа
7.	Проблемы метрологического обеспечения качества ИТМ.	5	12	3,5,7	Контрольная работа
8.	Техническое обслуживание магниторезонансных томографов.	5	12	2,3,5,9	Контрольная работа,
9.	Техническое обслуживание компьютерных томографов.	5	12	1, 6	Контрольная работа
10.	Организация и выполнение работ по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту аппаратов КТ и МРТ.	5	5	1,2	Контрольная работа
11.	Назначение и область применения рентгеновской медицинской техники. Устройство, основные составляющие, принцип работы рентгеновского диагностического аппарата.	5	5	3, 6	Контрольная работа,
12.	Организация и выполнение работ по техническому обслуживанию рентгеновских аппаратов.	5	10	3,6	Контр.раб. . ПЗ
Итого:		60	123		

2. Образовательные технологии

5.1. Процесс обучения по дисциплине «Техническое обслуживание медицинской техники» должен быть:

- Развивающим, т.е. акцент обучения должен быть смещен с усвоения готовых знаний на развитие мышления студентов;
- Деятельностным, т.к. мышление студентов наиболее развивается в процессе их собственной деятельности по изучению дисциплины «Техническое обслуживание медицинской техники».

5.2. На практических, лабораторных занятиях рекомендуется применять эвристические методы обучения: метод «мозгового штурма», игровое проектирование, учебные дискуссии по конкретным ситуациям и др.

5.3. Самостоятельная работа студента предполагает применение деятельностного подхода и учебно – исследовательского метода обучения, т.е. студенты будут самостоятельно изучать объекты, процессы и явления в биотехнических системах, применяя при этом методы научно – технического познания, изложенные выше.

5.4. Применение вышеназванных методов обучения позволит студентам усвоить содержание дисциплины и ускорить формирование у них таких общеучебных умений и навыков как логическое мышление, алгоритмизация, моделирование, анализ, синтез, индукция - дедукция, «свертывание» информации до понятий, «развертывание» информации из понятий и т.д.

В ходе проведения занятий используются такие методы обучения как презентация, применение компьютерной техники и компьютерные симуляции.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства по дисциплине приведены в приложении к рабочей программе в приложении А «Фонд оценочных средств».

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
Рекомендуемая литература и источники информации (основная и
дополнительная)**

Зав. библиотекой _____

Алиева Ж.А.

п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Количество изданий	
			В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5
ОСНОВНАЯ				
1	ЛК, ПЗ	Эксплуатация и ремонт биотехнических систем: учебное пособие./ Корневский Н.А., Попечителей Е.П./ - Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2012	8	
2	ЛК, ПЗ	Особенности стандартизации медицинских изделий : учебное пособие / И. С. Разина, Е. В. Приймак. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 132 с. — ISBN 978-5-7882-2511-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	URL: https://www.iprbookshop.ru/100585.html	
3	ЛК, ПЗ	Техническое обслуживание рентгеновских аппаратов : учебное пособие / И. Н. Мусин, Э. В. Сахабиева, Е. С. Ямалева, О. В. Жерецова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 104 с. — ISBN 978-5-7882-2284-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	URL: https://www.iprbookshop.ru/95046.html	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ				
4	ЛК, ПЗ	Текущий ремонт аппарата магнитотерапевтического «Полимаг-01» : учебное пособие / А. В. Рачинских, А. К. Тумашев, А. В. Дудко [и др.]. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 106 с. — ISBN 978-5-7410-1846-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR	URL: https://www.iprbookshop.ru/78916.html	

		BOOKS : [сайт].		
5	ЛК, ПЗ	Материалы для медицинской техники. Терминологический словарь : учебное пособие / О. Н. Каныгина, А. Д. Стрекаловская, А. Г. Четверикова, Е. С. Савинкова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 76 с. — ISBN 978-5-7410-1844-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	http URL: https://www.iprbookshop.ru/78906.html	
6	ЛК, ПЗ	Технология производства медицинских инструментов : учебное пособие / В. П. Вейнов, И. Н. Мусин, Э. В. Сахабиева. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 108 с. — ISBN 978-5-7882-2509-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	URL: https://www.iprbookshop.ru/100642.html	
7	ЛК, ПЗ	Проверка средств измерений электрических величин : учебное пособие / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 142 с. — ISBN 978-5-4486-0733-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	URL: https://www.iprbookshop.ru/85849.html	
8	ЛК, ПЗ	Основы кибернетики и управления в биологических и медицинских системах: учебное пособие./ С.Я. Березин. - Ст.Оскол: «Тонкие наукоемкие технологии», 2013	10	1

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Семинарские занятия по дисциплине проводятся в аудитории с презентационной техникой и учебной мебелью.

Лабораторные работы проводятся в аудитории 413 оснащенной медицинской техникой факультета радиотехники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий .

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20___/20___ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)