

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 18.04.2024 11:05:44  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«**ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

Утверждаю  
Заместитель директора  
по УМР  
\_\_\_\_\_ Н.В.Зонова  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Проверка и испытание медицинской техники  
направление подготовки: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
направленность (профиль): Биотехнические и медицинские аппараты и системы  
форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 23.06.2022г. требованиями ОПОП 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры кибернетических систем

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ О.Н. Кузяков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ В.Н. Баранов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочую программу разработал:

профессор кафедры кибернетических систем,

д-р тех. наук

\_\_\_\_\_ Логачев В.Г.

## **1. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цель изучения дисциплины - получение обучающимися знаний о принципах и особенностях поверки и технических испытаний различных типов диагностической, лечебной и реабилитационной медицинской техники, формирование мировоззрения, развитие интеллекта, инженерной эрудиции, профессиональных компетенций.

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение знаний о принципах и технологиях поверки и испытания медицинской техники, требованиям к помещениям поверочных лабораторий проведения работ по метрологическому обслуживанию медицинской техники;
- овладение навыками оформления документов по результатам поверки и испытаний медицинской техники, оценки работоспособности медицинского изделия, соответствия его характеристик требованиям нормативных документов;
- усвоение методов и типов измерительных преобразователей, используемых для выполнения поверки средств измерения электрических и неэлектрических величин и испытания медицинской техники.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к дисциплинам части формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основных технологических процессов обслуживания медицинской техники; правовых основ поверки и калибровки медицинской техники; основных приемов ремонта и регулировки аппаратуры;
- умение организовывать процесс обслуживания медицинской техники; организовывать процесс ремонта медицинской техники; составлять графики и заявки на поверку и калибровку аппаратуры; правильно вести документацию по обслуживанию;
- владение навыками: организации в РФ централизованного обслуживания; централизованной поверки; централизованной калибровки; сертификации медицинской техники.

Содержание дисциплины служит логическим продолжением дисциплин:

медицинские приборы, аппараты системы и комплексы, электроника и микропроцессорная техника, медицинские микропроцессорные системы, узлы и элементы

медицинской техники, средства съема диагностической информации и проведения лечебного воздействия, безопасность и надежность медицинской техники, системы.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПКС-8, ПКС-9

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-8. Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах лечебных учреждений с использованием роботов, искусственного интеллекта, фотоники и телеметрических систем	ПКС-8.1. Разрабатывает план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ с использованием искусственного интеллекта и фотоники, 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 используя как специальные телеметрические каналы связи, так и каналы и сети связи общего применения (радио, GSM/GPRS, ZigBee, WiFi, WiMax, LTE, LPWAN, проводные ISDN, xDSL)	Знать: З8.1 планы технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнение регламентных работ; перечень работ по техническому обслуживанию, анализа технического состояния биотехнических систем и медицинских изделий, перечень элементов и узлов биотехнических систем и медицинских изделий, специальные телеметрические каналы связи и каналы и сети связи общего применения (радио, GSM/GPRS, ZigBee, WiFi, WiMax, LTE, LPWAN, проводные ISDN, xDSL) Уметь: У8.1 разрабатывать план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнять регламентные работы и осуществлять работы по техническому обслуживанию, проводить анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формировать перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определять сроки проведения очередного технического обслуживания, уметь работать с специальными телеметрическими каналами связи и каналами и сетями связи общего применения (радио, GSM/GPRS, ZigBee, WiFi, WiMax, LTE, LPWAN, проводные ISDN, xDSL). Владеть: В8.1 методами и навыками разработки плана технического обслуживания, технологических карт обслуживания, перечня работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, проверки характеристик, выполнения регламентных работ и осуществления работ по техническому обслуживанию, проведения анализа технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирования перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определять сроки проведения очередного технического обслуживания
ПКС-9. Способность к	ПКС-9.1. Разрабатывает	Знать: З9.1 план постпродажного обслуживания и

организации и проведению пост продажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинского изделия с использованием средств и технологий телеметрии, искусственного интеллекта	план и реализует пост продажное обслуживание и сервис биотехнических систем и изделий, составляет технологические пост продажного обслуживания, составляет перечень технических средств, необходимых для пост продажного обслуживания, формирует рабочее место для пост продажного обслуживания, используя дистанционные измерения, контроль технического состояния биотехнических систем и системы искусственного интеллекта	сервиса биотехнических систем и медицинских изделий, технологические карты постпродажного обслуживания, перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, рабочее место для постпродажного обслуживания, средства и технологии телеметрии, искусственного интеллекта Уметь: У9.1 разрабатывать план постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий, составлять технологические карты постпродажного обслуживания, составлять перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, формировать рабочее место для постпродажного обслуживания Владеть: В9.1 методиками и навыками разработки плана реализации постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и медицинских изделий, составлять технологические карты постпродажного обслуживания, составлять перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, формировать рабочее место для постпродажного обслуживания, технологиями телеметрии и искусственного интеллекта
--	---	---

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины/модуля составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/8	22	22	-	37	27	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение в дисциплину	2	2	-	4	8	ПКС-8.1 ПКС-9.1	устный опрос, тест

2	2	Поверка и испытание лабораторной техники	2	2	-	4	8	ПКС-8.1 ПКС-9.1	устный опрос
3	3	Поверка и испытание е стерилизационного оборудования	4	4	-	4	12	ПКС-8.1 ПКС-9.1	Тест
4	4	Поверка и испытание медицинской техники для диагностики сердечно-сосудистой системы	2	2	-	4	8	ПКС-8.1 ПКС-9.1	устный опрос, тест
5	5	Поверка и испытание медицинской техники для диагностики дыхательной системы	4	4	-	5	13	ПКС-8.1 ПКС-9.1	устный опрос
6	6	Поверка и испытание медицинской техники для диагностики органов пищеварения	2	2	-	4	8	ПКС-8.2 ПКС-9.1	Тест
7	7	Поверка и испытание медицинской техники для диагностики нервной и эндокринной систем организма	2	2	-	4	8	ПКС-8.2 ПКС-9.1	устный опрос, тест
8	8	Техническое обслуживание Поверка и испытание е медицинской аппаратура для офтальмологии	2	2	-	4	8	ПКС-8.1 ПКС-9.1	устный опрос
9	9	Поверка и испытание медицинской техники для акушерства и гинекологии	2	2	-	4	8	ПКС-8.1 ПКС-9.1	Тест
Экзамен						27			
Итого:			22	22		37	108		

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

#### Раздел 1: Введение дисциплину.

Медицинская аппаратура, ее показатели и требования, предъявляемые к её обслуживанию.

Классификация медицинской техники. Алгоритмы обслуживания медицинской техники.

Вопросы метрологии, унификации и стандартизации медицинской аппаратуры

#### Раздел 2: Поверка и технические испытания лабораторной техники.

Принципы и особенности обслуживания гематологических анализаторов, биохимических анализаторов, анализаторов газов крови и мочи. Обслуживание световых микроскопов, фотокolorиметров.

#### Раздел 3: Поверка и технические испытания стерилизационного оборудования

Принципы и особенности обслуживания аквадистилляторов, автоклавов, стерилизаторов воздушных.

#### Раздел 4: Поверка и технические испытания медицинской техники для диагностики сердечно-сосудистой системы

Принципы и особенности обслуживания электрокардиографов, фонокардиографов. Магнитокардиографов, аппаратов для ультразвукового исследования, компьютерных томографов.

**Раздел 5: Поверка и технические испытание медицинской техники для диагностики дыхательной системы**

Принципы и особенности обслуживания спирографов, спирометров, флюорографов, бронхофиброскопов, компьютерных томографов.

**Раздел 6: Поверка и технические испытание медицинской техники для диагностики органов пищеварения**

Принципы и особенности обслуживания гастрофиброскопов, колоноскопов, ректоскопов, компьютерных томографов.

**Раздел 7: Поверка и испытание медицинской техники для диагностики нервной и эндокринной систем организма**

Принципы и особенности обслуживания электроэнцефалографов, эхоэнцефалографов, реографов, компьютерных и магниторезонансных томографов.

**Раздел 8: Поверка и испытание медицинской аппаратура для офтальмологии**

Принципы и особенности обслуживания авторефрактометров, диоптриметров, офтальмометров, гониоскопов, офтальмоскопов, щелевых ламп.

**Раздел 9: Поверка и техническое испытание медицинской техники для акушерства и гинекологии**

Принципы и особенности обслуживания фетальных мониторов, лапароскопов. Гистероскопов, кольпоскопов, компьютерных томографов в окодиспансерах.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Введение в дисциплину
2	1	2	-	-	Поверка средств измерений и поверочные схемы. Организационные вопросы. Виды поверок: первичная, периодическая, внеочередная, инспекционная, экспертная. Поверка лабораторной техники
3	1	4	-	-	Поверка измерительных приборов. Методы поверки С И. Поверочные схемы. Государственная поверочная схема. Локальная поверочная схема. Общий вид государственной поверочной схемы.
4	1	2	-	-	Методика поверки. Операции поверки. Определение метрологических характеристик. Поверка стерилизационного оборудования Поверка медицинской техники для диагностики сердечно-сосудистой системы
5	1	4	-	-	Требования к помещению и оборудованию производственных и поверочных подразделений метрологической службы медицинской техники для диагностики дыхательной системы
6	2	2	-	-	Технические испытания и поверка радиоизмерительных приборов, электронно-измерительная аппаратура. Средства измерения давления и разрежения, медицинской техники для диагностики органов пищеварения
7	2	2	-	-	Организация рабочего места поверителя. Санитарно-гигиенические требования медицинской техники для диагностики нервной и эндокринной

					систем организма
8	2	2	-	-	Особенности испытаний и поверки медицинской аппаратуры для офтальмологии.
9	2	2	-	-	Поверка и испытание медицинской техники для акушерства и гинекологии.
Итого:		<b>22</b>			

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Введение в дисциплину
2	1	2	-	-	Поверка лабораторной техники
3	1	4	-	-	Поверка стерилизационного оборудования
4	1	2	-	-	Поверка медицинской техники для диагностики сердечно-сосудистой системы
5	1	4	-	-	Поверка медицинской техники для диагностики дыхательной системы
6	2	2	-	-	Поверка медицинской техники для диагностики органов пищеварения
7	2	2	-	-	Поверка медицинской техники для диагностики нервной и эндокринной систем организма
8	2	2	-	-	Поверка медицинской аппаратура для офтальмологии
9	2	2	-	-	Поверка медицинской техники для акушерства и гинекологии
Итого:		<b>22</b>			

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1		4	-	-	Изучение устройства компьютерного томографа Philips mx dual slice
2		2	-	-	Изучение руководства по эксплуатации компьютерного томографа Philips mx dual slice
3		4	-	-	Изучение особенностей технического обслуживания компьютерного томографа Philips mx dual slice
4		2	-	-	Изучение оптической схемы фотоколориметра КФК-2
5		4	-	-	Изучение электрической схемы аппарата КФК-2
6		4	-	-	Изучение особенностей технического обслуживания фотоколориметра КФК-2
7		2	-	-	Изучение особенностей технического обслуживания стерилизатора воздушного настольного ГП-40-ОХ 210136201400981
Итого:		<b>22</b>	-	-	

## Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	4	-	-	Введение в дисциплину поверка Испытание. Объект испытания. Основные принципы аттестации методики испытаний. Организация и проведение аттестации испытательного оборудования.	Изучение теоретического материала по разделу презентация Реферат
2	2	4	-	-	Поверка и испытание лабораторной техники	Изучение теоретического материала по разделу
3	3	4	-	-	Поверка и испытание стерилизационного оборудования	Изучение теоретического материала по разделу
4	4	4	-	-	Поверка и испытание медицинской техники для диагностики сердечно-сосудистой системы	Изучение теоретического материала по разделу
5	5	5	-	-	Поверка и испытание медицинской техники для диагностики дыхательной системы	Изучение теоретического материала по разделу
6	6	4	-	-	Поверка и испытание медицинской техники для диагностики органов пищеварения	Изучение теоретического материала по разделу
7	7	4	-	-	Поверка и испытание медицинской техники для диагностики нервной и эндокринной систем организма	Изучение теоретического материала по разделу
8	8	4	-	-	Поверка и испытание медицинской аппаратура для офтальмологии	Изучение теоретического материала по разделу
9	9	4	-	-	Поверка и испытание медицинской техники для акушерства и гинекологии	Изучение теоретического материала по разделу
	Итого:	37	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекция визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме;
- работа в малых группах;
- разбор практических ситуаций.

## 6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы у обучающихся учебным планом не предусмотрены.

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

7.2. Тематика контрольных работ.

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения (7 семестр) представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Тест №1 по теме: «Метрологическое обслуживание лабораторной техники»	0..10
2	Рефераты на темы: «Метрологическое обслуживание биохимических анализаторов»	0...20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
1	Тест № 2 по теме «Метрологическое обслуживание стерилизационного оборудования»	0..20
2	Метрологическое обслуживание медицинской техники по выбору обучающегося	0...10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Тест № 3 по теме «метрологическое обслуживание и испытание медицинской техники для КТ-диагностики нервной и репродуктивной систем»	0...20
2	Выполнение расчетов по средней наработке медицинской техники на отказ	0...20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Полнотекстовая база данных ТИУ

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS

Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

Электронно-библиотечная система «Лань»

Электронно-библиотечная система «Book.ru»

Электронная библиотека ЮРАЙТ

Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU

Справочно-информационная база данных «Техэксперт»

База данных Роспатент

Международные реферативные базы научных изданий

Международный европейский индекс цитирования в области гуманитарных наук European Reference Index for the Humanities (ERIH)

Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина

Сводный каталог периодических изданий и изданий органов НТИ, получаемых библиотеками г. Тюмени

POLPRED.com Обзор СМИ

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

1. Microsoft Office Professional Plus; Autocad 2016; Windows 8; ANSYS Student; Autocad 2019; AutoCAD Civil 3D 2018 и др.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения. Для материально-технического обеспечения дисциплины используются средства и возможности университета, оборудование комплекса лабораторий по направлению БСТ (Таблица 10.1).

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для прохождения практики в университете	Перечень технических средств обучения, необходимых для прохождения практики в университете (демонстрационное оборудование)
1	Демонстрационный макет компьютерного томографа Philips mx 8000 dual Technical Specifications с пультом управления	Пакет программного обеспечения DICOM-3
2	Стерилизатор воздушный настольный ГП-40-ОХ ПЗ	Компьютер с системным блоком
3	Фотоколориметр КФК-2	Компьютер с системным блоком

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают построение и особенности технического обслуживания медицинской техники.

В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

## 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий у преподавателя для освоения индивидуально. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам, алгоритмы технического обслуживания медицинской техники.

Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе).

Приложение 1

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина «Поверка и испытание медицинской техники»

Код, направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2 (неуд)	3 (удовл)	4 (хорошо)	5 (отлично)
ПКС-8. Способность к проведению технического обслуживания	Знать: 38.1 планы технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ; перечень работ по техническому обслуживанию, анализа технического состояния биотехнических систем и медицинских	Не может воспроизвест и основное содержание изученного материала по поверке и планы технического обслуживания , технологические карты обслуживания , перечень работ, направленных на выполнение ремонта, настройки,	Способен, в целом, верно воспроизводить полученные знания по поверке и планы технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта,	Способен верно воспроизводить полученные знания по поверке и планы технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на выполнение ремонта,	Способен глубоко и полно воспроизводить полученные знания и планы технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на

<p>ких изделий на специализированных приборах и технических службах лечебных учреждений с использованием роботов, искусственного интеллекта, фотоники и телеметрических систем</p>	<p>изделий, перечень элементов и узлов биотехнических систем и медицинских изделий, специальные телеметрические каналы связи и каналы и сети связи общего применения (радио, GSM/GPRS, ZigBee, WiFi, WiMax, LTE, LPWAN, проводные ISDN, xDSL)</p>	<p>поверки характеристик, выполнение регламентных работ; перечень работ по техническому обслуживанию, анализа технического состояния биотехнических систем и медицинских изделий, перечень элементов и узлов биотехнических систем и медицинских изделий, специальные телеметрические каналы связи и каналы и сети связи общего применения.</p>	<p>настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ; перечень работ по техническому обслуживанию, анализа технического состояния биотехнических систем и медицинских изделий, перечень элементов и узлов биотехнических систем и медицинских изделий, специальные телеметрические каналы связи и каналы и сети связи общего применения</p>	<p>настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ; перечень работ по техническому обслуживанию, анализа технического состояния биотехнических систем и медицинских изделий, перечень элементов и узлов биотехнических систем и медицинских изделий, специальные телеметрические каналы связи и каналы и сети связи общего применения</p>	<p>выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнение регламентных работ; перечень работ по техническому обслуживанию, анализа технического состояния биотехнических систем и медицинских изделий, перечень элементов и узлов биотехнических систем и медицинских изделий, специальные телеметрические каналы связи и каналы и сети связи общего применения</p>
	<p>Уметь: У8.1 разрабатывать план технического обслуживания, технологические карты обслуживания, перечень работ, направленных на</p>	<p>Не понимает сущности предложенной для обсуждения проблемы или</p>	<p>Способен при обсуждении предложенной проблемы соотнести ее с положениям</p>	<p>Способен обсуждать предложенную проблему, соотнести ее с положениям</p>	<p>На основе изучения литературы и знаний, полученных на лекционных и</p>

	<p>выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнять регламентные работы и осуществлять работы по техническому обслуживанию, проводить анализ технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формировать перечень элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определять сроки проведения очередного технического обслуживания, уметь работать с специальными телеметрические каналами связи и каналами и сетями связи общего применения (радио, GSM/GPRS, ZigBee, WiFi, WiMax, LTE, LPWAN, проводные ISDN, xDSL).</p>	<p>понимает сущность предложенной для обсуждения проблемы, но не может соотнести ее с проблематикой изучаемого курса.</p>	<p>и изучаемых наук. Комментирует проблему, используя предложенные преподавателем понятия и термины.</p>	<p>и изучаемых наук и прокомментировать, используя понятийно-терминологический аппарат науки.</p>	<p>практических занятиях может выделить и сформулировать проблему по метрологическому обслуживанию и испытанию медицинской техники, соотнести ее с положениями изучаемых наук и верно прокомментировать</p>
	<p>Владеть: В8.1 методами и навыками разработки плана технического обслуживания, технологических карт обслуживания, перечня работ, направленных на</p>	<p>Не приобрел положительного опыта или испытывает серьезные затруднения при выполнении заданий по метрологическ</p>	<p>Добивается отдельных положительных результатов, выполняя задания преподавателя по разработк</p>	<p>Добивается положительных результатов, выполняя задания по поверке и испытанию медицинской техники,</p>	<p>Добивается высоких результатов, выполняя задания по поверке и испытанию медицинской техники,</p>

	<p>выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнения регламентных работ и осуществления работ по техническому обслуживанию, проведения анализа технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирования перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определять сроки проведения очередного технического обслуживания.</p>	<p>ому обслуживанию и испытанию медицинской техники</p>	<p>е плана технического обслуживания, технологических карт обслуживания, перечня работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнения регламентных работ и осуществления работ по техническому обслуживанию, проведения анализа технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирования перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий, необходимых для технического обслуживания, определять</p>	<p>разработки плана технического обслуживания, технологических карт обслуживания, перечня работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнения регламентных работ и осуществления работ по техническому обслуживанию, проведения анализа технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирования перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий,</p>	<p>разработки плана технического обслуживания, технологических карт обслуживания, перечня работ, направленных на выполнение ремонта, настройки, поверки характеристик, выполнения регламентных работ и осуществления работ по техническому обслуживанию, проведения анализа технического состояния биотехнической системы и медицинского изделия, формирования перечня элементов и узлов биотехнической системы и медицинских изделий,</p>
--	---	---	---	--	--

			сроки проведения очередного технического обслуживания	определять сроки проведения очередного технического обслуживания	необходимых для технического обслуживания, определять сроки проведения очередного технического обслуживания
<p>ПКС -9. Способность к организации и проведению постпродажного обслуживания и сервиса биотехнической системы, медицинское изделие с использованием средств и технологий</p>	<p>Знать: 39.1 план постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и медицинских изделий, технологические карты постпродажного обслуживания, перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, рабочее место для постпродажного обслуживания, средства и технологии телеметрии, искусственного интеллекта</p>	<p>Не может воспроизвести и основное содержание изученного материала или воспроизводит полученные знания в сфере метрологического обслуживания и испытания биотехнических систем и изделий с существенными фактическими ошибками.</p>	<p>В целом, верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании проблем в сфере проверки и испытаний медицинской техники.</p>	<p>В целом, верно, воспроизводит полученные знания, верно комментирует их.</p>	<p>Корректно и полно воспроизводит полученные знания и план постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и медицинских изделий, технологические карты постпродажного обслуживания, перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, рабочее место для постпродажного обслуживания</p>

логи й теле метр ии, искус ствен ного инте ллект а					ния, средства и технологии телеметрии , искусствен ного интеллекта .
	Уметь: У9.1 разрабатывать план постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и изделий, составлять технологические карты постпродажного обслуживания, составлять перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, формировать рабочее место для постпродажного обслуживания	Не понимает сущности предложен ной для обсуждения проблемы или понимает сущность предложен ной для обсуждения проблемы, но не может соотнести ее с проблемати кой изучаемой компетенци и.	Способен, при обсуждении предложен ной проблемы, соотнести ее с положениям и изучаемых наук. Комментир ует проблему, используя предложен ные преподават елем понятия и термины в сфере пост -продажного техническог о обслуживан ия и сервиса биотехничес ких систем и изделий.	Способен обсуждать предложен ную проблему, соотнести ее с положениям и изучаемых наук и прокоммент ировать, используя понятийно -терминологи ческий аппарат науки навыками в сфере пост -продажного техническог о обслуживан ия и сервиса биотехничес ких систем и изделий.	На основе знаний, полученны х при освоении дисциплин ы, изучения литературы или наблюдени й на практиках может выделить и сформулир овать проблему в сфере пост -продажног о техническог о обслужива ние и сервиса биотехничес ких систем и изделий, соотнести ее с положения ми смежных дисциплин
	Владеть: В9.1 методиками и навыками разработки плана реализации постпродажного обслуживания и	Не приобрел навыки владения по разработке плана реализации постпродажно	Не до конца приобрел навыки владения по разработке плана реализации	Добивается положитель ных результатов по владению методиками и навыками	Корректно и полно воспроизво дит полученны е знания и навыки

	<p>сервиса биотехнических систем и медицинских изделий, составлять технологические карты постпродажного обслуживания, составлять перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, формировать рабочее место для постпродажного обслуживания, технологиями телеметрии и искусственного интеллекта.</p>	<p>го обслуживания и сервиса биотехнических систем и медицинских изделий, составлению технологические карты постпродажного обслуживания, составлению перечня технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, формировани я рабочего местао для постпродажного обслуживания, технологиями телеметрии и искусственног о интеллекта</p>	<p>постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и медицинских изделий, составлять технологические карты постпродажного обслуживания, составлять перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, формироват ь рабочее место для постпродажного обслуживания, технологиям и телеметрии и искусственн ого интеллекта</p>	<p>разработки плана реализации постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и медицинских изделий, составлять технологические карты постпродажного обслуживания, составлять перечень технических средств, необходимых для постпродажного обслуживания, формироват ь рабочее место для постпродажного обслуживания, технологиям и телеметрии и искусственн ого интеллекта</p>	<p>разработки плана реализации постпродажного обслуживания и сервиса биотехнических систем и медицинск их изделий, составлять технологические карты постпродажного обслуживания, составлять перечень технически х средств, необходимых для постпродажного обслуживания, формирова ть рабочее место для постпродажного обслуживания, технология ми телеметрии и искусствен ного интеллекта</p>
--	---	--	---	---	---

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ  
ЛИТЕРАТУРОЙ**

Учебная дисциплина «Проверка и испытание медицинской техники»

Код, направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой,%	Наличие эл. варианта в электронной системе ТИУ
1	2	6	7	8	10
Основная	<b>Ершов Ю.А., Щукин С.И.</b> [Текст : Электронный ресурс]:Биотехнические системы медицинского назначения в 2-х частях. Учебник для бакалавриата и магистратуры. 2-е изд.,испр. и доп. Часть 1. Количественное описание биообъектов. М. Изд-во Юрайт.178с. Режим доступа: <a href="http://www.biblio-online.ru/viewer/biotehnicheskie-sistemy-medicinskogo-naznacheniya-v-2-ch-chast-1-kolichestvennoe-opisanie-bioobektov-434033#page/5">www.biblio-online.ru/viewer/biotehnicheskie-sistemy-medicinskogo-naznacheniya-v-2-ch-chast-1-kolichestvennoe-opisanie-bioobektov-434033#page/5</a>	<a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>	30	100	+
	<b>Ершов Ю.А., Щукин С.И.</b> [Текст : Электронный ресурс]:Биотехнические системы медицинского назначения в 2-х частях. Учебник для бакалавриата и магистратуры. 2-е изд.,испр. и доп. Часть 2. Анализ и синтез систем. М. Изд-во Юрайт. 345 с. Режим доступа: <a href="https://www.biblio-online.ru/viewer/biotehnicheskie-sistemy-medicinskogo-naznacheniya-v-2-ch-chast-1-kolichestvennoe-opisanie-bioobektov-434033#page/5">https://www.biblio-online.ru/viewer/biotehnicheskie-sistemy-medicinskogo-naznacheniya-v-2-ch-chast-1-kolichestvennoe-opisanie-bioobektov-434033#page/5</a>	<a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>	30	100	+
	<b>Родионова О. М., Семенов Д. А.</b> [Текст: Электронный ресурс]:Медико-биологические основы безопасности, охрана труда.Учебник для прикладного бакалавриата. М. Изд-во Юрайт. 440 с. Режим оступа:с. <a href="https://www.biblio-online.ru/viewer/mediko-biologicheskije-osnovy-bezopasnosti-ohrana-truda-432780#page/1">https://www.biblio-online.ru/viewer/mediko-biologicheskije-osnovy-bezopasnosti-ohrana-truda-432780#page/1</a>	<a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>	30	100	+

	<p><b>Баранов, В. Н.</b> Медицинская диагностическая техника [Текст: Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 201000.62 - "Биотехнические системы и технологии" (бакалавриат), 200401 "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", 200402 "Инженерное дело в медико-биологической практике" (специалист) / В. Н. Баранов, М. С. Бочков, В. А. Акмашев; ТюмГНГУ. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. - 144 с.: ил. - Режим доступа:<a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/</a></p>	37+ЭР*	25	100	ПБД
Дополнительная	<p><b>Баранов В.Н.</b> Современные технологии обработки биомедицинских сигналов [Текст: Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 200401 - "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", 200402 - "Инженерное дело в медико-биологической практике" (специалист), 201000.62 - "Биотехнические системы и технологии" (бакалавриат) / В. Н. Баранов, В. А. Акмашев, М. С. Бочков; ТюмГНГУ. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. - 50 с.: ил. - <b>Режим</b> доступа:<a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/0">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/0</a></p>	36+ЭР*	25	100	ПБД
	<p><b>Баранов. В.Н.</b> Основы обслуживания и ремонта медицинской техники [Текст: Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 201000.62 - "Биотехнические системы и технологии" (бакалавриат), 200401 "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", 200402 "Инженерное дело в медико-биологической практике" (специалист) / В. Н. Баранов, В. А. Акмашев, М. С. Бочков ; ТюмГНГУ. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. - 112 с.: ил. - Режим доступа:<a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/0">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/0</a></p>	36+ЭР*	25	100	ПБД

	<b>Пахарьков Г.Н.</b> Биомедицинская инженерия : проблемы и перспективы [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 200400 "Биомедицинская техника", специальность 200402 "Инженерное дело в медико-биологической практике", и направлению подготовки бакалавров и магистров 200300 "Биомедицинская инженерия" / Г. Н. Пахарьков. - СПб.: Политехника, 2011. - 231 с.:	18	25	100	-
	<b>Яковлева И.В.</b> Безопасность медицинской техники [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биотехнические системы и технологии" / И. В. Яковлева. - Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 239 с.	15	25	100	-

ЭР\* - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС.

Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ В.Н. Баранов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
«Проверка и испытание медицинской техники»**

на 20\_ - 20\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

---

---

---

---

---

Дополнения и изменения внес:

\_\_\_\_\_   
*(должность, ученое звание, степень)*  
*Фамилия)*

\_\_\_\_\_   
*(подпись)*

\_\_\_\_\_   
*(И.О.)*

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры \_\_\_\_\_.

*(наименование кафедры)*

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ О.Н. Кузяков

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ В.Н.Баранов.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.