

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра медико-биологической техники

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.В.ОД.5 Эксплуатация и диагностика биомедицинской техники»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

(код и наименование направления подготовки)

Инженерное дело в медико-биологической практике

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2015

1062036

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра медико-биологической техники наименование кафедры

протокол № 15 от "30" 04 2015г.

Заведующий кафедрой

Кафедра медико-биологической техники наименование кафедры  подпись В.Н. Канюков расшифровка подписи

Исполнители:

Ст. преподаватель должность

 подпись

А.В. Рачинских расшифровка подписи

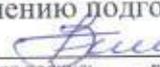
должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии код наименование  личная подпись В.Н. Канюков расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

 личная подпись

Н.Н. Грицай расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

 личная подпись

А.Д. Стрекаловская расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

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

**Задачи:**

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

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины:

*Б.1.Б.20 Методы анализа и расчета электронных схем,*

*Б.1.В.ОД.11 Поверка, безопасность и надежность медицинской техники*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- правила сбора, хранения информации</li><li>- структуру должностных обязанностей при работе с опасными отходами;</li><li>- общие требования к перевозке отходов.</li></ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- рассчитывать классы опасности и нормы накопления отходов;</li><li>- применять инструкции по профилактике и снижению риска при работе с приборами и оборудованием, связанными с отходами.</li></ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- нормативно-правовой базой в области обращения с опасными отходами.</li></ul>	ОПК-8 способностью использовать нормативные документы в своей деятельности
<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- общие принципы государственного ремонта; нормативную правовую базу размещения государственных и муниципальных заказов в РФ; нормативную правовую базу закупок продукции отдельными видами юридических лиц; состав процедур размещения заказов; временные параметры процедур размещения заказов; структуру и особенности государственных и муниципальных контрактов.</li></ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- планировать процесс размещения заказов; работать с документами,</li></ul>	ПК-13 готовностью участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
сопровождающими процедуры конкурсного размещения заказов; работать с системой информационного обеспечения, размещающей информацию о закупках; анализировать деятельность заказчика в области закупок и определять ее эффективность. <b>Владеть:</b> - основным понятийным аппаратом, применяемым в ремонте; навыками работы с документами, сопровождающими процедуры конкурсного размещения заказов; навыками работы в информационной системе, размещающей информацию о закупках	
<b>Знать:</b> основные виды диагностирования; - методы и способы анализа информации. <b>Уметь:</b> - подготовить и провести эксперимент. <b>Владеть:</b> - методами и средствами математического анализа и моделирования; - методами теоретического и экспериментального исследования.	ПК-16 способностью разрабатывать инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц (504 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	7 семестр	8 семестр	9 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>144</b>	<b>504</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>15,25</b>	<b>16,5</b>	<b>10,25</b>	<b>42</b>
Лекции (Л)	6	6	4	16
Практические занятия (ПЗ)	8	8	6	22
Консультации	1	1		2
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,25	1
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение курсовой работы (КР); - самостоятельное изучение разделов; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям;	<b>164,75</b>	<b>163,5</b> +	<b>133,75</b>	<b>462</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов		
		всего	аудиторная работа	внеауд. работа

			Л	ПЗ	ЛР	
1	Эксплуатация и техническое обслуживание ИМТ	24,5	0,5	1		23
2	Планирование и ТО изделий медицинской техники	24,5	0,5	1		23
3	Система планово-предупредительных ремонтов	24,5	0,5	1		23
4	Средний ресурс и ремонтпригодность	24,5	0,5	1		23
5	Комплексное техническое обслуживание	25	1	1		23
6	Теротехнологический подход	25	1	1		23
7	Проблемы метрологического обеспечения качества ИТМ	32	2	2		28
	Итого:	180	6	8		166

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
8	Эксплуатация и ТО	24,5	0,5	1		23
9	Эксплуатация и ТО	24,5	0,5	1		23
10	Эксплуатация и ТО	24,5	0,5	1		23
11	Эксплуатация и ТО	24,5	0,5	1		23
12	Эксплуатация и ТО	25	1	1		23
13	Основные сведения по сигналам в электронных приборах	25	1	1		23
14	Методы преобразования и передачи сигналов	32	2	2		28
	Итого:	180	6	8		166

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
15	Пассивные элементы микросхем		0,5	0,5		19
16	Полупроводниковые приборы		0,5	0,5		19
17	Трансформаторы, выпрямители, усилители		0,5	0,5		19
18	Методы контроля технического состояния изделия и технической диагностики		0,5	0,5		19
19	Ремонтпригодность аппаратуры		0,5	1		19
20	Подключение измерительных приборов при ремонте		0,5	1		19
21	Особенности ремонта блоков питания и высокочастотных генераторов		1	2		20
	Итого:	144	4	6		134
	Всего:	504	16	22		466

## **4.2 Содержание разделов дисциплины**

### **1. Эксплуатация и техническое обслуживание ИМТ**

*Введение. Эксплуатация и техническое обслуживание ИМТ. Надежность: основные понятия и определения. Показатели надежности. Безотказность. Безотказность, методы обеспечения безотказности. Показатели безотказности. Классификация отказов.*

### **2. Планирование и ТО изделий медицинской техники**

*Модульные конструкции медицинской техники. Планирование и ТО изделий медицинской техники (ИМТ). Положение о комплексном техническом обслуживании (КТО) ИМТ. Обязанности сторон согласно договору о КТО.*

### **3. Система планово-предупредительных ремонтов**

*Система планово-предупредительных ремонтов. Гарантийный ремонт: обязанности сторон. условия проведения гарантийного ремонта. разрешение споров. Автоматические системы планирования: состав, принцип действия.*

### **4. Средний ресурс и ремонтпригодность**

*Средний ресурс и ремонтпригодность. Типовые методы обнаружения неисправностей. Методы последовательных приближений. Комплексное техническое обслуживание: виды работ*

### **5. Комплексное техническое обслуживание**

*Комплексное техническое обслуживание: виды ремонта. Комплекс пуско-наладочных работ по вводу ИМТ в эксплуатацию. Теория массового обслуживания: основные понятия и определения. Методы теории массового обслуживания.*

### **6. Теротехнологический подход**

*Теротехнологический подход при выполнении ремонтных работ. Задачи и проблемы обслуживания ИМТ решаемые с помощью теротехнологического подхода.*

### **7. Проблемы метрологического обеспечения качества ИТМ**

*Техногенная безопасность. Технадзор и диагностика оборудования. Проблемы метрологического обеспечения качества ИТМ. Испытание приборов на выполнение требований помехоустойчивости. Основные недостатки в обеспечении помехоустойчивости. Типовые инструкции по ТБ при вводе в эксплуатацию ИМТ.*

### **8. Эксплуатация и ТО**

*Аппараты, приборы и инструменты для проведения технического обслуживания ИМТ. Эксплуатация и ТО источников бесперебойного питания.*

## **9. Эксплуатация и ТО**

*Эксплуатация и техническое обслуживание диагностического оборудования. Эксплуатация и ТО аппаратов для УЗИ. Эксплуатация и ТО рентгенодиагностических и рентгенографических комплексов*

## **10. Эксплуатация и ТО**

*Эксплуатация и ТО ИМТ для общей хирургии. Эксплуатация и ТО наркозно-дыхательного оборудования: газовые блоки. Эксплуатация и ТО оборудования и аппаратуры в офтальмологии.*

## **11. Эксплуатация и ТО**

*Эксплуатация и ТО аппаратов и устройств для впрыскивания, вливания, переливания и отсоса жидкости. Эксплуатация и ТО аппаратуры для урологии. Эксплуатация и ТО стоматологического и зуботехнического оборудования. Эксплуатация и ТО медицинского оборудования для операционных.*

## **12. Эксплуатация и ТО**

*Эксплуатация и ТО ИМТ для оториноларингологии. Травматология и механотерапия. Эксплуатация и ТО. Эксплуатация и ТО аппаратуры и оборудования для реанимационных отделений. Эксплуатация и ТО аптечного и лабораторного оборудования и аппаратуры. Эксплуатация и ТО стерилизационного оборудования.*

## **13. Основные сведения по сигналам в электронных приборах**

*Сигналы. Определение. Виды сигналов (одномерные многомерные, детерминированные случайные, непрерывные импульсные). Аналоговые, дискретные, цифровые сигналы. Импульсные сигналы. Видеоимпульсы, радиоимпульсы. Характеристики реального видеоимпульса и импульсной последовательности.*

## **14. Методы преобразования и передачи сигналов**

*Определение модуляции и виды модуляции. Фильтры, классификация по виду АЧХ, по применяемым элементам. Радиоприемные устройства прямого усиления и супергетеродинного типа.*

## **15. Пассивные элементы микросхем**

*Резисторы постоянные и переменные. Конденсаторы постоянной и переменной емкости. Катушки индуктивности. Назначение, классификация, параметры. Основные неисправности. Методы диагностирования.*

## **16. Полупроводниковые приборы**

*Полупроводниковые диоды. Назначение, параметры. Примеры схем включения. Основные неисправности. Методы диагностирования. Биполярные и полевые транзисторы. Классификация, принцип работы, параметры. Основные неисправности. Методы диагностирования.*

## 17. Трансформаторы, выпрямители, усилители

*Трансформаторы. Выпрямитель. Аperiodический усилитель на биполярном транзисторе. Классификация. Основные параметры. Основные неисправности. Методы диагностирования. Схема.*

## 18. Методы контроля технического состояния изделия и технической диагностики

*Классификация элементов систем. Пример группирования элементов. Разновидности неисправностей. Правила приведения структуры сложной системы при подготовке ее к диагностированию. Изменение метода контроля на различных этапах поиска причины отказа. Характеристики процесса поиска причины отказа. Два основных метода поиска отказавшего элемента в сложной системе. Метод рабочего и тестового диагностирования. Типы тестирования по методам стимуляции и получения оценки реакции объекта диагностирования.*

## 19 Ремонтпригодность аппаратуры

*Ремонтпригодность аппаратуры, способ обеспечения ремонтпригодности. Ремонт (общий подход), состояние объекта, виды ремонта.*

## 20. Подключение измерительных приборов при ремонте

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

## 21. Особенности ремонта блоков питания и высокочастотных генераторов

*Особенности ремонта блоков питания. Особенности ремонта высокочастотных генераторов.*

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
3	6	Факторы влияющие на надежность. Техническое обслуживание. Обеспечение надежности на всех этапах.	11
4	4	Виды резервирования. Методы структурного и временно-го резервирования.	11
		Итого:	22

### 4.4 Курсовая работа

1. Аппараты и оборудование для травматологии и механотерапии
2. Аптечное оборудование
3. Бальнеологическое и водолечебное оборудование
4. Дезинфекционное оборудование
5. Клинико-диагностические приборы и аппараты
6. Косметологическое оборудование
7. Мебель медицинская

8. Наркозно-дыхательные и реанимационные приборы, аппараты и оборудование
9. Приборы, аппараты и оборудование для акушерства, гинекологии и неонатологии
10. Приборы, аппараты и оборудование для оториноларингологии
11. Приборы, аппараты и оборудование для офтальмологии
12. Приборы, аппараты и оборудование для рентгенологии
13. Приборы, аппараты и оборудование для томографии
14. Приборы, аппараты и оборудование для урологии и очищения крови вне организма
15. Приборы, аппараты и оборудование для физиотерапии
16. Приборы, аппараты и оборудование для функциональной диагностики
17. Приборы, аппараты и оборудование лазерные
18. Приборы, аппараты и оборудование, применяемые при лабораторных, морфологических исследованиях и в учреждениях санитарно-эпидемиологического профиля
19. Приборы, аппараты, оборудование и инструменты для стоматологии
20. Приборы, аппараты, оборудование и инструменты для хирургии и нейрохирургии
21. Слуховые аппараты
22. Стерилизационное оборудование
23. Эндоскопическое оборудование

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

1. Романович Ж. А. Диагностирование, ремонт и техническое обслуживание систем управления бытовых машин и приборов [Электронный ресурс] : Учебник / Ж. А. Романович, В. А. Скрябин, В. П. Фандеев и др.. - 3-е изд. - М.: Дашков и К, 2014. - 316 с. - ISBN 978-5-394-01631-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=430581>
3. Кураев А. А. Электродинамика и распространение радиоволн: Учебное пособие / А.А. Кураев, Т.Л. Попкова, А.К. Сеницын. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 424 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-006211-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=367972>

### **5.2 Дополнительная литература**

1. Руководство по организации и эксплуатации электрохозяйства лечебных учреждений (РМТ 59498076-02-2003), изд. 2-е, испр. и доп. – Санкт-Петербург, Медтехиздат, 2004.- 304 с.
2. Руководство по организации ремонта и технического обслуживания медицинской техники (в двух кн.). РМТ 59498076-03-2007, изд. 2-е, испр. и доп. – Санкт-Петербург, Медтехиздат, 2007. – 432 с. прил. 14 табл.,80 бланков.
3. Руководство по организации закупок, технического обслуживания, ремонта и списания медицинской техники, РМТ 59498076-07-2006 – Санкт-Петербург, Медтехиздат, 2006. – 160 с.
4. Руководство по организации и содержанию опасных служб лечебных учреждений (РМТ 59498076-01-2004), изд. 2-е , испр. и доп. – Санкт-Петербург, Медтехиздат, 2004. – 272 с.
5. Руководство по обеспечению промышленной безопасности в лечебных учреждениях, РМТ 59498076-04-2004. – Санкт-Петербург, Медтехиздат, 2004. -194 с. с прил.
6. Руководство по устройству, содержанию и техническому обслуживанию аптек и их технологического оборудования. РМТ 59498076-06-2005. – Санкт-Петербург, Медтехиздат, 2005. – 368 с. с прилож.
7. Иоргачев Д.В. Волоконно-оптические кабели и линии связи / Д.В. Иоргачев. - М. : ЭКО-ТРЕНДЗ, 2002. – 284 с. - ISBN 5-88405-041-0.

### 5.3 Периодические издания

### 5.4 Интернет-ресурсы

<http://medteh.info> - портал, который содержит имеющую аналогов техническую библиотеку  
<https://openedu.ru/> - «Открытое образование»;  
<https://universarium.org/> - «Универсариум»;  
<https://www.edx.org/> - «EdX»;  
<https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум»;  
<https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Системы автоматизированного проектирования аддитивных технологий»;  
<https://vse-kursy.com/onlain/782-osnovy-cifrovoi-tehniki.html> - Основы цифровой техники

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
3. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe
4. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\CONSULT\cons.exe
5. Система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств NIMultisimEducation 10 UserLicense

### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

#### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;