

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра медико-биологической техники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.2 Организация работы медико-технической службы»

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 прикладного бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра медико-биологической техники

наименование кафедры

протокол № 11 от " 05 " 02 2018 г.

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

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 _____

© Рачинских А.В., 2018

© ОГУ, 2018

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.17 Метрология, стандартизация и технические измерения*

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.2 Преддипломная практика*

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
Знать: основные принципы организации метрологического обеспечения, основные методы измерения параметров сигналов и цепей, основные правила проведения метрологического надзора, знать. Уметь: разрабатывать методику измерений для обеспечения установленных норм точности, анализировать состояния измерений, устанавливать рациональную номенклатуры измеряемых величин и использовать средства измерения соответствующей точности. Владеть: навыками работы с современной измерительной аппаратурой, навыками проведения поверки и калибровки средств измерений, навыками обработки результатов измерения.	ПК-6 готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники
Знать: методики поверки, наладки и регулировки оборудования, принципы работы и использования программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биотехнических устройств и систем Уметь: проводить поверку, наладку и регулировку оборудования и настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биотехнических устройств и систем Владеть: основными приемами поверки, наладки и регулировки оборудования, навыками работы с программными средствами, используемыми для разработки, производства и настройки биотехнических устройств и систем	ПК-8 способностью проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 18 зачетных единиц (648 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов				
	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	144	180	216	648
Контактная работа:	53,5	53,25	53,25	42,5	202,5
Лекции (Л)	18	18	18	8	62
Практические занятия (ПЗ)	34	34	34	32	134
Консультации		1	1	1	3
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1			1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,25	0,25	0,5	1,5
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самостоятельное изучение разделов; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям;	54,5 +	90,75	126,75	173,5 +	445,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	экзамен	экзамен	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. Работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Эксплуатация и техническое обслуживание ИМТ	16	2	6		8
2	Планирование и ТО изделий медицинской техники	16	2	6		8
3	Система планово-предупредительных ремонтов	16	2	6		8
4	Средний ресурс и ремонтпригодность	16	2	6		8
5	Комплексное техническое обслуживание	16	2	6		8
6	Теротехнологический подход	12	2	2		8
7	Проблемы метрологического обеспечения качества ИТМ	16	6	2		8
	Итого:	108	18	34		56

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. Работа
			Л	ПЗ	ЛР	
8	Эксплуатация и ТО	21	2	6		13
9	Эксплуатация и ТО	21	2	6		13
10	Эксплуатация и ТО	21	2	6		13
11	Эксплуатация и ТО	21	2	6		13
12	Эксплуатация и ТО	21	2	6		13
13	Основные сведения по сигналам в электронных приборах	17	2	2		13
14	Методы преобразования и передачи сигналов	22	6	2		14
	Итого:	144	18	34		92

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
15	Пассивные элементы микросхем	26	2	6		18
16	Полупроводниковые приборы	26	2	6		18
17	Трансформаторы, выпрямители, усилители	26	2	6		18
18	Методы контроля технического состояния изделия и технической диагностики	26	2	6		18
19	Ремонтопригодность аппаратуры	26	2	6		18
20	Подключение измерительных приборов при ремонте	22	2	2		18
21	Особенности ремонта блоков питания и высокочастотных генераторов	28	6	2		20
	Итого:	180	18	34		128

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
23	Понятие объекта	30	1	4		25
24	Классификация показателей надежности	30	1	4		25
25	Показатели надежности	30	1	4		25
26	Методы получения оценок надежности	30	1	4		25
27	Испытания на надежность	30	1	4		25
28	Факторы влияющие на надежность	30	1	4		25
29	Виды резервирования	36	2	8		26
	Итого:	216	8	32		176
	Всего:	648	62	134		452

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 Ремонтопригодность аппаратуры

Ремонтопригодность аппаратуры, способ обеспечения ремонтопригодности. 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.

22 Введение в надежность

Социально-экономическое значение проблемы надежности информационных систем в современном обществе. Предмет изучения, цели и задачи, содержание дисциплины.

23. Понятие объекта

Понятия дефекта, неисправности, повреждения, отказа как событий, приводящих к нарушению исправного состояния объекта; понятие восстановления как события.

24. Классификация показателей надежности

Необходимость количественной оценки надежности. Показатели надежности как количественные характеристики различных аспектов надежности информационной системы.

25. Показатели надежности

Показатели безотказности. Показатели ремонтопригодности. Показатели долговечности. Показатели сохраняемости. Комплексные показатели надежности

26. Методы получения оценок надежности

Методы получения оценок надежности технических систем. Модель надежности невосстанавливаемого и восстанавливаемого элемента. Аналитические методы расчета надежности. Логико-вероятностный подход к расчету надежности

27. Испытания на надежность

Значение и виды испытаний на надежность. Специальные приемы, используемые при испытаниях на надежность. Организация и проведение испытаний Задачи определительных испытаний

28. Факторы влияющие на надежность

Факторы влияющие на надежность. Техническое обслуживание. Обеспечение надежности на всех этапах жизненного цикла объекта.

29. Виды резервирования

Виды резервирования. Методы структурного и временного резервирования

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Аналитическое представление параметров модуляции.	22
2	5	Принцип работы и основные параметры двуполупериодного выпрямителя.	22
3	6	Факторы влияющие на надежность. Техническое обслуживание. Обеспечение надежности на всех этапах.	22
4	4	Виды резервирования. Методы структурного и временного резервирования.	22
5	6	Оборудование и аппараты для общей хирургии	22
6	7	Медицинское оборудование для операционных	24
	9	Итого:	134

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
24. Метрологическое обеспечение ТО МИ

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>
2. 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.; 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-006211-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=367972>
3. Взаимодействие физических полей с биологическими объектами / Е.И. Нефедов, Т.И. Субботина, А.А. Яшин. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 344 с.: 60х90 1/16 ISBN 978-5-906818-19-5. Режим доступа - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=535220>.
4. Взаимодействие физических полей с биологическими объектами / Е.И. Нефедов, Т.И. Субботина, А.А. Яшин. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 344 с.: 60х90 1/16 ISBN 978-5-906818-19-5. Режим доступа - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=535220>.
5. Взаимодействие физических полей с биологическими объектами / Е.И. Нефедов, Т.И. Субботина, А.А. Яшин. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 344 с.: 60х90 1/16 ISBN 978-5-906818-19-5. Режим доступа - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=535220>.

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.
8. Физические методы в медицине: Учебное пособие / Кожин А.А. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2010. - 296 с. ISBN 978-5-9275-0760-3. Режим доступа - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556229>.

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»;

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;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.