

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра медико-биологической техники

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б.1.В.ОД.6 Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы»*

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 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра медико-биологической техники

наименование кафедры

протокол № 11 от "27" 01 2017г.

Заведующий кафедрой

Кафедра медико-биологической техники

наименование кафедры

подпись

В.Н. Каноков

расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель

должность

подпись

А.К. Тумашев

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. Каноков

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:

- формирование систематизированных знаний о роли технических средств в медико-биологических исследованиях, о физических и физиологических основах регистрации и действий физических полей на живой организм, о различных направлениях применения приборов, аппаратов, комплексов и систем в медико - биологических исследованиях, об устройстве наиболее часто применяемых в медико – биологических исследованиях приборов, аппаратов, комплексов и систем.
- изучение студентами современных проблем проектирования медицинской техники, связанных с учетом особенностей объекта проектирования; принципы согласования и возможности сопряжения биологических и технических звеньев в современных изделиях биомедицинской техники.

**Задачи:**

- назначение, состав и принципы работы основных медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов;
- основные технические характеристики и особенности эксплуатации медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов;
- современный уровень оснащения приборами, аппаратами лечебно-профилактических учреждений Министерства здравоохранения России;
- особенности отображения информации о состоянии организма и параметрах воздействий;
- нормы по безопасности и электробезопасности при проведении лечебных мероприятий.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.14 Схемотехника, Б.1.Б.17 Информационные технологии*

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
<p><b><u>Знать:</u></b> современные стандарты компьютерной графики; логику организации графических редакторов;</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> - использовать графические пакеты с целью геометрического моделирования и разработки конструкторской документации; выполнять и читать технические схемы, чертежи и эскизы деталей, узлов и агрегатов машин, сборочных чертежей и чертежей общего вида; - выполнять чертежи с учетом современных тенденций развития вычислительной техники, именно чертежей в компьютерных системах автоматического проектирования</p> <p><b><u>Владеть:</u></b> - навыками построения изображений технических изделий, оформления чертежей и электрических схем, составления спецификаций с использованием средств компьютерной графики; -навыками выполнения и редактирования чертежей с помощью графических редакторов для выполнения всего спектра необходимых в профессиональной деятельности чертежей.</p>	ОПК-4 готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> нормативные документы в своей деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> применять действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации</p> <p><b>Владеть:</b> правила эксплуатации техники и ее сервисного обслуживания, требования к подготовке, разработке и стандартизации соответствующей технической документации</p>	<p>ОПК-8 способностью использовать нормативные документы в своей деятельности</p>
<p><b>Знать:</b> Постановления, распоряжения, приказы, нормативные материалы в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств и систем, технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области медицинской техники, действующие нормативные требования и государственные стандарты, методы и основная аппаратура для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов, основы схмотехники, порядок и методы проведения патентных испытаний, основы изобретательства и рационализаторства, современные компьютерные средства, средства коммуникации и связи, основы экономики, организации труда и управления персоналом, правила и нормы охраны труда</p> <p><b>Уметь:</b> Проводить сбор, анализ и систематизацию научно-исследовательской информации, осуществлять патентный поиск, формулировать цели и задачи проектирования радиоэлектронных устройств и систем, разрабатывать техническое задание, требования и условия на проектирование радиоэлектронных устройств и систем, разрабатывать основные технологические процессы и соответствующую ТД и вносить необходимые изменения по результатам изготовления опытных образцов конструктивных узлов БТ</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки технологической документации (ТД) для передачи ее в производство</p>	<p>ПК-5 способностью выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения</p>
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современное состояние МТ и перспективы ее развития;</li> <li>- понятия морального и физического износа МТ;</li> <li>- принципы работы и основные медико-биологические характеристики физиотерапевтической, лабораторно-диагностической, медико-биологической техники;</li> <li>- причины отказов в работе МТ и способы их устранения;</li> <li>- причины увеличения погрешностей в работе МТ и способы их устранения;</li> <li>- порядок проведения и технического ремонта отдельных функциональных узлов и блоков МТ;</li> <li>- методику проверки технического состояния МТ после ремонта;</li> <li>- номенклатуру и порядок оформления технической документации по ремонту МТ.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить ремонт различной медицинской техники с учетом требований технической документации;</li> <li>- осуществлять ремонтные работы;</li> <li>- соблюдение норм охраны труда и техники безопасности;</li> <li>- контролировать функциональное состояние контрольно-измерительных и иных устройств применяемых при устранении неполадок, с целью обеспечения качества ремонта;</li> </ul>	<p>ПК-9 готовностью к практическому применению основных правил выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>- проводить испытания отремонтированной МТ на соответствие параметров и технических характеристик требованиям, указанным в технических условиях и паспорте;</p> <p>- оформлять надлежащую техническую документацию.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками работы с технической документацией при проведении ремонта медицинской техники (МТ);</p> <p>- навыками выявления причин отдельных неисправностей элементов, функциональных узлов и выхода из строя МТ в целом;</p> <p>- методами выбора контрольно-измерительных средств и иного оборудования при производстве ремонта МТ и ее последующей регулировки;</p> <p>- способами проверки технического состояния МТ после ремонта на соответствие требования технической документации.</p>	

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зачетных единиц (468 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	6 семестр	7 семестр	8 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>180</b>	<b>144</b>	<b>468</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>53,25</b>	<b>35,5</b>	<b>43</b>	<b>131,75</b>
Лекции (Л)	18	18	16	52
Практические занятия (ПЗ)	34	16	24	74
Консультации	1		1	2
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1	1,5	2,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,5	1,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение курсового проекта (КП); - выполнение курсовой работы (КР); - самостоятельное изучение разделов; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>90,75</b>	<b>144,5</b> +	<b>101</b> +	<b>336,25</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	<b>диф. зач.</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы	36	6	8		22

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Диагностические приборы и системы	36	4	8		24
3	Терапевтические аппараты и системы	36	4	10		22
4	Хирургическая техника	36	4	8		24
	Итого:	144	18	34		92

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Технические средства реабилитации и восстановления утраченные функций	44	6	4		34
6	Приборы и комплексы для лабораторного анализа	44	4	4		36
7	Основные понятия и определения процесса проектирования	46	4	4		38
8	Основные этапы проектирования и их характеристика	46	4	4		38
	Итого:	180	18	16		146

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
9	Технологичность конструкции. Методы конструирования медицинской техники	36	4	6		26
10	Реализация системного подхода при проектировании медицинской техники. Характеристика проектно-конструкторской документации	36	4	6		26
11	Разработка технических требований к конструкции медицинской техники	36	4	6		26
12	Техническое регулирование в сфере обращения изделий медицинской техники Виды и задачи компоновочных работ	36	4	6		26
	Итого:	144	16	24		104
	Всего:	468	52	74		342

## **4.2 Содержание разделов дисциплины**

### **1 Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы**

Технические средства в системе здравоохранения; техническое обеспечение лечебно-диагностического процесса; классификация медицинских электронных приборов, аппаратов, и систем.

### **2 Диагностические приборы и системы**

Организация диагностических исследований; приборы и системы для регистрации и анализа медико-биологических показателей и физиологических процессов, характеризующих различные проявления жизнедеятельности (электрические, акустические тепловые, механические); приборы и системы для оценки физических и физико-химических свойств биологических объектов; диагностические комплексы и системы; приборы биологической интроскопии; компьютерные томографы и ангиографические системы; системы для психофизических, психофизиологических и психологических исследований.

### **3 Терапевтические аппараты и системы**

Лечебные воздействия физических полей; классификация методов и средств для терапии; аппараты и системы для воздействий электрическим током различной частоты и ионизирующими излучениями (СВЧ-полем, рентгеновским, радиоизотопным), ультразвуковые терапевтические аппараты; средства лазерной терапии; биостимуляторы; аппараты для анестезии; электронные ингаляторы; аппараты для воздействия на биологически активные точки.

### **4 Хирургическая техника**

Применение физических полей для разрушения биологических тканей; лазерный и ультразвуковой «скальпели»; аппараты для поддержки кровообращения, наркозно-дыхательная аппаратура; технические средства для микрохирургии.

### **5 Технические средства реабилитации и восстановления утраченные функций**

Искусственные органы; имплантируемые биостимуляторы; биоуправляемые протезы конечностей; технические средства для физкультурно-оздоровительных комплексов.

### **6 Приборы и комплексы для лабораторного анализа**

Организация лабораторной службы; принципы технического оснащения средствами лабораторного анализа; технологические схемы экспериментов; анализаторы биопроб: физико-механические, физико-химические и атомно-физические; аппаратные методы иммунологических исследований; аналитическая аппаратура в лабораториях санитарно-эпидемиологических станций; автоматизация лабораторных медицинских исследований.

### **7 Основные понятия и определения процесса проектирования.**

Основные понятия (деталь, схемотехнические элементы, конструктивные элементы). Взаимоотношение процессов проектирования и конструирования. Обобщенная схема разработки нового изделия

### **8 Основные этапы проектирования и их характеристика.**

Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. Разработка технического задания. Техническое предложение. Эскизное проектирование. Техническое проектирование. Разработка рабочей конструкторской документации.

**9 Технологичность конструкции. Методы конструирования медицинской техники.** Геометрический метод. Машиностроительный метод конструирования. Топологический метод. Метод моноконструкций. Функционально-узловой метод конструирования.

**10 Реализация системного подхода при проектировании медицинской техники.** Характеристика проектно-конструкторской документации.

Общие положения ЕСКД. Классификация конструкторских документов. Виды конструкторских документов. Характеристика видов и типов схем. Характеристика классификатора промышленных изделий. Оформление проектно-конструкторских документов на различных этапах конструирования.

**11 Разработка технических требований к конструкции медицинской техники.** Требования по назначению. Требования по надежности. Требования по безопасности жизнедеятельности. Эргономические и эстетические требования. Экономические, патентно-правовые требования и требования по стандартизации.

**12 Техническое регулирование в сфере обращения изделий медицинской техники**  
**Виды и задачи компоновочных работ.**

Медицинские изделия: система разработки и постановки продукции на производство.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Введение. Стерилизационное оборудование.	2
2,3	1	Аппараты для наркоза и ИВЛ. Классификация, назначение, устройство, аппаратов для наркоза и ИВЛ. Наркозный аппарат «Полинаркон-4», аппарат ИВЛ-«фаза5», АДР-2	4
4,5	2	Интероскопия. МРТ. Термография. Классификация методов интероскопии. Магниторезонансная скопия, томография, термография. Назначение, устройство.	4
6,7	2	Рентгеновские компьютерные томографии. Диагностические установки. Назначение, устройство, магниторезонансного томографа, радионуклидных диагностических установок	4
8	2	Эндоскопическая диагностика. Аппараты для эндоскопии. Определение, классификация, устройство гибких и жестких эндоскопов	2
9	2	Рентгеновский метод диагностики. Рентгенодиагностические установки и комплексы. Понятие, определение рентгеновских методов диагностики. Устройство типовой рентгенодиагностической установки.	2
10	2	Мониторное наблюдение. Кардиомониторы. Определение, область применения, классификация. Промышленные образцы кардиомониторов.	2
11	2	Фонокардиография. Сфигмография. Приборы для измерения артериального давления. Определение, применение, принципы устройства и работы кардиографов и сфигмографов. Виды и устройство тонометров.	2
12	2	Приборы для ЭКГ, ЭЭГ. Определение и назначение ЭКГ, ЭЭГ, их классификация. Устройство и принцип действия электрокардиографа и электроэнцефалографа.	2
13,14	3	Методы электролечения и аппараты. Электротерапия. Аппараты для гальванизации и лекарственного электрофореза, электросна, электростимуляции, амплипульстерапия	4
15,16	3	Лечебное применение постоянных импульсных токов низкого напряжения и частоты: электросон, диодинамотерапия, электростимуляция, короткоимпульсная электроаналгезия. Импульсные токи - общие сведения. Механизм действия, лечебный эффект, показания к применению и устройство аппаратов для электросна, диодинамотерапии, электростимуляции, электроаналгезии.	4

17,18	3	Лечебное применение переменного импульсного электрического тока низкой частоты. Амплипульстерапия. Интерференстерапия. Флюктуоризация. Механизм действия, лечебный эффект, показания к применению и устройство аппаратов для амплипульстерапии, интерференстерапии, флюктуоризации.	4
19	3	Лечебные методы, основанные на применении токов высокой частоты: ультратонотерапия, местная дарсонвализация. Понятие о токах ВЧ, механизм действия, лечебный эффект, показания к применению и устройство аппаратов для ультратонотерапии, дарсонвализации.	2
20	3	Лечебные методы, основанные на применении электрического поля. Франклинизация. Механизм лечебного действия электрического поля. Франклинизация - понятие, классификация, лечебные эффекты, устройство аппаратуры. УВЧ-терапия.	4
21	3	Лечебное применение магнитного поля. Аппараты для магнитотерапии. Определение, механизм действия магнитного поля. Аппараты для постоянной, импульсной, НЧ, ВЧ, магнитотерапии, их устройство и показания к применению.	2
22	3	Лечебное применение электромагнитных волн (СВЧ-терапия). Лечебное применение электромагнитных волн оптического диапазона (светолечение, фототерапия, лазерная терапия). Лечебное воздействие электромагнитных волн различного диапазона, классификация и методы лечения, устройство и технические характеристики, оборудование для СВЧ-терапии, светолечения, фототерапии, лазерной терапии.	2
23	4	Лазерная медицинская хирургическая аппаратура. Лазеры: определение, область применения, история создания. Классификация и свойства лазеров. Устройство лазерных установок, меры защиты.	4
24	4	Дистанционная ударно-волновая литотрипсия (ДЛТ). Установка для ДЛТ. Определение и показания к применению ДЛТ. Устройство, принцип работы и технические характеристики установки для ДЛТ.	2
25,26	5	Аппараты искусственного кровообращения. Аппараты искусственной почки. Назначение, устройство аппаратов искусственного кровообращения, искусственная почка	4
27	5	Слухопротезирование. Слуховые аппараты. Определение, показания к слухопротезированию. Классификация, принципы действия и устройство слуховых аппаратов	2
28	5	Технические средства реабилитации. Восстановление утраченных функций сердца. Дефибрилляция, электрокардиостимуляция - показания к применению, классификация, устройство и технические характеристики аппаратов	2
29,30	6	Приборы для медицинских лабораторных исследований. Лабораторные микроскопы, фотокolorиметры, спектрофотометры виды оборудования, принципы работы, сфера применения, устройство и техническое обслуживание.	4
31	6	Методы УЗ-диагностики и технические средства. Понятие об УЗ методе диагностики, область применения, классификация, методы исследования, техническое устройство, характеристики и обслуживание аппаратов	2
32	8	Основные этапы проектирования и их характеристика. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.	2

		Разработка технического задания. Техническое предложение. Эскизное проектирование. Техническое проектирование. Разработка рабочей конструкторской документации	
33	10	Характеристика проектно-конструкторской документации	2
34-35	11	Разработка технических требований к конструкции медицинской техники. Требования по назначению. Требования по надежности. Требования по безопасности жизнедеятельности. Эргономические и эстетические требования. Экономические, патентно-правовые требования и требования по стандартизации	4
36	12	Техническое регулирование в сфере обращения изделий медицинской техники. Виды и задачи компоновочных работ. Медицинские изделия: система разработки и постановки продукции на производство.	2
		Итого	74

#### 4.4 Курсовой проект (8 семестр)

Проектирование печатных плат узлов медицинской техники

#### 4.5 Курсовая работа (7 семестр)

1. Приборы и системы для регистрации и анализа электрических проявлений жизнедеятельности: электрокардиографы, электрокардиоскопы, ритмокардиографы, кардиомониторы.
2. Приборы и системы для регистрации и анализа акустических и механических проявлений жизнедеятельности.
3. Приборы и системы для нейрофизиологических исследований: ЭЭГ, электромиографы.
4. Приборы и системы для исследования параметров внешнего дыхания.
5. Аппараты для рентгенографии: требования к ним предъявляемые, устройство, принципы эксплуатации.
6. Комплексы для компьютерной томографии и ЯМР-томографии.
7. Ангиографические системы, Интроскопические системы и комплексы.
8. Аппараты ультразвуковой диагностики.
9. Тепловизоры, принципы их построения.
10. Аппараты для терапии импульсными токами, магнитотерапии (физиотерапевтические аппараты).
11. Классификация технических средств биостимуляции, структурные схемы типовых аппаратов. Кардиостимуляторы, дефибрилляторы.
12. Стимуляторы трансплантируемых органов.
13. Аппараты для лазерной и фототерапии.
14. Радиотерапевтические аппараты, особенности их применения.
15. Аппараты для лучевой терапии: классификация, устройство.
16. Комплексы для лабораторных биохимических исследований.
17. Комплексы для лабораторных иммунологических исследований.
18. Наркозно-дыхательная аппаратура.
19. Принципы технического оснащения средствами лабораторного анализа. Анализаторы биопроб: физико-механические, физико-химические и атомно-физические.
20. Приборы и комплексы для лабораторного анализа: организация лабораторной службы. Автоматизация лабораторных медицинских исследований.
21. Хирургическая аппаратура

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств/Луканин А.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 424 с.: - ISBN 978-5-16-011480-4. Режим доступа - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=527535>
2. **Орлов, Ю.Н.** Электроды для измерения биоэлектрических потенциалов: учебное пособие для вузов /Ю.Н.Орлов; под ред. С.Ю.Щукина. - М: Изд-во МГТУ им.Баумана, 2006. - 222,[1]с: ил., табл. - (Биомедицинская инженерия в техническом университете). - Допущено Учебно-методическим объединением по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации. -Библиогр.: С.219-221. -ISBN 5-7038-2888-0. ЕНИЦ: 1321177.
3. **Медицинское диагностическое оборудование:** учебное пособие / В.Н. Канюков, Р.Ш. Тайгузин, О.М. Трубина, Р.Н. Подопригора; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2010. – 110 с.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Гусев, В.Г. Получение информации о параметрах и характеристиках организма и физические методы воздействия на него: учеб. пособие для вузов / В.Г.Гусев. – М.: Машиностроение, 2004.- 597с. – Библиогр.: с. 581-588. ISBN 5-217-03258-8.
2. Попечителей, Е.П. Аналитические исследования в медицине, биологии и экологии / Е.П. Попечителей, О.Н.Старцева. – М.: Высшая школа, 2003.- 279 с.: ил. – Библиогр.: с. 262-264 – ISBN 5-06-004389-4.
3. Насибуллин, Р.С., Гусев, В.Г. Методы и технические средства медицинской визуализации: учебное пособие для вузов / Р.С. Насибуллин, В.Г. Гусев; Уфимск. Гос. Авиац.-технич. Ун-тет. – Уфа: УГАТУ, 2003. – 160 с. ISBN 5-86911-409-8.
4. Физические методы и технические средства для лечебных воздействий: учеб. пособие /В.Г. Гусев; Уфимск. Гос. авиац.-техн. ун-тет. Уфа, 2001. - 126 с. 5-86911-349-0.
5. Ежов,В.В. Физиотерапия в схемах, таблицах и рисунках. Донецк, изд-во АСТ-СТАЖЕР, 2005.
6. Аппаратура и методы клинического мониторинга /под ред. Л.И. Калакутского – М.: Высшая школа, 2004 -156 с.- Допущено Министерством образования и науки РФ. – ISBN 5-94836-069-5/
7. Попечителей Е.П., Электрофизиологическая и фотометрическая медицинская техника: теория и проектирование: Учеб.пособие /Е.П. Попечителей, Н.А.Корневский. - М.: Высш.школа, 2002. -470с: ил. -Библиогр.: с.463-466.-
8. Практическое пособие по эксплуатации паровых медицинских стерилизаторов. РМТ 59498076-05-2008, изд.2-е, испр. и доп. \_ Санкт-Петербург, Медтехиздат, 2008. - 96 с. с прил.
9. Рентгеновские диагностические аппараты /под ред. Н.Н.Блинова, Б.И.Леонова. - М. 2001. т.1 и 2.
10. Основы рентгенодиагностической техники, /под ред. Н.Н.Блинова. -М.: 2002.
11. Руководство по устройству, содержанию и техническому обслуживанию аптек и их технологического оборудования. РМТ 59498076-06-2005. - Санкт-Петербург, Медтехиздат, 2005. - 368 с. с прилож.
12. Лазеры в клинической медицине. Руководство для врачей./под ред. С.Д.Плетнева.- М.: Медицина, 2006. -432с.: -Допущено М-вом образования и науки РФ. - ISBN 50225-00974-3.
13. Ультразвуковая диагностика / под ред. Матиаса Хофера, Татьяны Райхс.-2006.- 106 с.: ил. – Допущено М-вом образования и науки РФ.
14. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы : учеб. пособие для вузов / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей, С. П. Серегин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Курский гос. техн. ун-т; Санкт-Петербург. гос. электротехн. ун-т.- 2-е изд. - Курск : ИПП "Курск", 2009. - 986 с. : ил. - Библиогр.: с. 962-968. - ISBN 978-5-7277-0506-3.
15. Медицинская аппаратура. Полный справочник / М. Ю. Ишманов [и др.] . - М. : Эксмо, 2007. - 608 с. - Авт. указ. на обороте тит. л - ISBN 978-5-699-24312-9.
- 16 Ковалевский, В.П. Передачи зубчатые цилиндрические: методические указания по расчету закрытых и открытых цилиндрических эвольвентных передач для студентов инженерно-технических

### **5.3 Периодические издания**

...

### **5.4 Интернет-ресурсы**

<http://www.mtjournal.ru/> - сайт журнала « Медицинская техника ».

### **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](http://fileserver1\CONSULT\cons.exe)

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, 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