

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Биология»

УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
/ Т.Р. Змызгова /  
2023г.



Рабочая программа учебной дисциплины  
**МЕДИЦИНСКОЕ ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ И АППАРАТУРА**

образовательной программы высшего образования —  
программы магистратуры

**27.04.06 — Организация и управление наукоемкими  
производствами**

Направленность (профиль):

Медицинское оборудование и аппаратура

Форма обучения: очная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «Медицинское диагностическое оборудование и аппаратура» составлена в соответствии с учебным планом по программе магистратуры «Организация и управление наукоемкими производствами. Направленность (профиль): «Медицинское оборудование и аппаратура» утвержденным:

- для очной формы обучения 30.06.2023

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Биология» «25» августа 2023 года, протокол №1

Рабочую программу составил:  
Профессор



Т.И Долганова

Согласовано  
Заведующий кафедрой  
«Биология»



О.В. Козлов

Руководитель ООП магистратуры



В.И. Курдюков

Специалист по учебно-методической работе



И.В. Тарасова

Начальник управления  
образовательной деятельности



И.В. Григоренко



## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетных единиц трудоемкости (144 академических часа)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	3 семестр
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	8	8
Лекции	4	4
Лабораторные работы	4	4
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	136	136
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	109	109
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	144	144

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная учебная дисциплина относится к блоку Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Электроника», «Биология», «Основы медицинских знаний и первой медицинской помощи» на предыдущем уровне образования. Дисциплина «Медицинское диагностическое оборудование и аппаратура» является основой для изучения таких дисциплин как: «Инструментальные исследования структуры и функций организма», «Физические основы медицинской диагностики» «Проектирование биотехнических систем», «Техническое обслуживание медицинской техники»

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

*Требования к уровню освоения содержания дисциплины*

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-ИМТ1 – способностью организовывать и проводить медико-биологические исследования, с использованием технических средств, с выбором метода обработки результатов исследований, разрабатывать программы экспериментальных исследований.



### **1. должен знать:**

- основные группы методов исследований, ориентированных на изучение и диагностику различных состояний тканей, веществ, необходимых для его жизнедеятельности, и организма.
- методические приемы, характерные для технической реализации различных методов исследования.
- структурные схемы анализаторов, приборов и систем, предназначенных для диагностики и изучения различных параметров организма.
- источники погрешностей анализаторов, способы их оценки и компенсации.

### **2. должен уметь:**

- анализировать достоинства и недостатки существующей и разрабатываемой медицинской техники при решении конкретных медицинских задач.
- рассчитывать аналитические показатели и решать вопросы по представлению исследовательской информации пользователю.
- пользоваться справочной и другой технической литературой для анализа приборного обеспечения диагностической аппаратуры.
- проводить самостоятельную работу с учебной, научной, справочной литературой, а также с медицинскими сайтами в интернете для углубления полученных знаний.

### **3. должен владеть:**

- навыками обслуживания современных аппаратных и программных средств исследования.
- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности
- готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественно-научных понятий и методов при решении профессиональных задач.
- способность к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биофизических и физико-химических технологий в здравоохранении.

### *Цели освоения дисциплины*

Получение обучающимися современных научных знаний о назначении, составе и принципах работы основных видов диагностических медицинских приборов, их основные технические характеристики и особенности эксплуатации; современный уровень оснащенности диагностической аппаратурой лечебно-профилактических учреждений МЗ России; особенности отображения информации о состоянии организма и параметрах воздействий; нормы по безопасности и электробезопасности при проведении диагностических мероприятий.

Приобретение навыков в использовании полученных знаний при дальнейшем изучении других дисциплин.

*Задачами дисциплины являются:*



- приобретение обучающимися знаний о диагностических медицинских приборах и системах,
- Изучить основные принципы работы и особенности эксплуатации медицинского диагностического оборудования.
- способностей понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;
- подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения  
3 семестр

Номер темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Лабораторные работы
1	Диагностическое оборудование для функциональных методов исследования	1	2
2	Методы регистрации магнитных полей, излучаемых биообъектом	0,5	
	Рубежный контроль №1	0,5	-
3	Методы биологической интроскопии	1	1
4	Аппараты и комплексы для терапии	0,5	1
	Рубежный контроль №2	0,5	-
	Всего:	4	4

### 4.2. Содержание лекционных занятий

#### **Лекция № 1. Диагностическое оборудование для функциональных методов исследования**

Тема: Диагностика функционального состояния организма. Регистрация двигательных актов. Классификация индикаторных методов исследования параметров кровообращения. Требования по выбору индикатора. Вещественный и энергетический индикаторы. Применение вещественных индикаторов: газометрические методы измерения параметров системы кровообращения; физические индикаторные метки: фотометрический, химический, радиоизотопный и тепловой индикаторы.



Использование физических полей в качестве внешнего воздействия при исследовании параметров кровотока: электромагнитный и ультразвуковой методы измерения расхода и объемной скорости, эффект Доплера, импедансный метод измерения линейной скорости кровотока: характеристика методов, измерительных схем, показателей, источников погрешности и перспектив совершенствования. Методы измерения давления крови в магистральных сосудах. Электрографическая регистрация биопотенциалов. Прямая и обратная задачи электрографической регистрации. Скалярные и векторные методы. Панорамная регистрация распределения биопотенциалов. Информативность электрографических методик. Методические погрешности электрографической регистрации.

## **Лекция 2. Методы регистрации магнитных полей, излучаемых биообъектом**

Биомагнитные методы исследований. Магнитокардиография, магнитоэнцефалография. Регистрация магнитных полей других органов. Методы измерения малых напряженностей магнитного поля. Сверхпроводящий полупроводниковый преобразователь. Сравнение возможностей электро- и магнитокардиографии. Электромагнитная регистрация полей живого организма.

## **Лекция 3. Методы биологической интроскопии**

Типы проникающих излучений для биоинтроскопических исследований. Виды биоинтроскопии. Основное назначение, применение, требования, предъявляемые к приборам и оборудованию эндоскопии. Методы, основанные на использовании рентгеновского излучения (рентгеноскопия, рентгенография, ангиография, флюорография); ультразвука (методы одномерной и панорамной регистрации, использование эффекта Доплера, теневые и эхографические методы); радиоизотопов (скенография, ренография): характеристика методов, измерительных схем, показателей, источников погрешности и перспектив совершенствования. Клинические особенности проведения биоинтроскопических исследований. Компьютерная томография. Перспективные методы биоинтроскопии.

## **Лекция 4. Аппараты и комплексы для терапии.**

воздействие факторами механической и термической природы Методы, приборы и аппараты для НЧ-электротерапии, ВЧ-электротерапии, магнитотерапии, микроволновой терапии (СВЧ). Лазер: понятие, механизм действия, область применения. Характеристика, классификация, основное назначение, применение, требования, предъявляемые к приборам и аппаратам для физиотерапии.



### 4.3. Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
			Очная форма обучения
1	Диагностическое оборудование для функциональных методов исследования	<p>1.Тема: <b>Диагностика функционального состояния организма.</b> Регистрация двигательных актов. Классификация индикаторных методов исследования параметров кровообращения. Требования по выбору индикатора. Вещественный и энергетический индикаторы. Применение вещественных индикаторов: газометрические методы измерения параметров системы кровообращения; физические индикаторные метки: фотометрический, химический, радиоизотопный и тепловой индикаторы. Использование физических полей в качестве внешнего воздействия при исследовании параметров кровотока: электромагнитный и ультразвуковой методы измерения расхода и объемной скорости, эффект Доплера, импедансный метод измерения линейной скорости кровотока: характеристика методов, измерительных схем, показателей, источников погрешности и перспектив совершенствования. Методы измерения давления крови в магистральных сосудах. Электрографическая регистрация биопотенциалов. Прямая и обратная задачи электрографической регистрации. Скалярные и векторные методы. Панорамная регистрация распределения биопотенциалов. Информативность электрографических методик. Методические погрешности электрографической регистрации.</p> <p>2.<b>Скелет человека</b>                      Практическое изучение строения тела человека по данным рентгенографии.</p> <p>Изучение скелета человека и соединения</p>	1

		костей на скелете, отдельных видах костей.	
2	Методы регистрации магнитных полей, излучаемых биообъектом	<p><b>1.Биомагнитные методы исследований.</b> Магнитокардиография, магнитоэнцефалография. Регистрация магнитных полей других органов. Методы измерения малых напряженностей магнитного поля. Сверхпроводящий полупроводниковый преобразователь. Сравнение возможностей электро- и магнитокардиографии. Электромагнитная регистрация полей живого организма.</p> <p><b>2.Оценка опорно-двигательного аппарата</b> Разбор принципа работы на диагностической установке 3D видеоанализ движения. Основные этапы инженерного обслуживания данной установки</p>	1
3	Методы биологической интроскопии	<p><b>1.Типы проникающих излучений для биоинтроскопических исследований.</b> Виды биоинтроскопии. Основное назначение, применение, требования, предъявляемые к приборам и оборудованию эндоскопии. Методы, основанные на использовании рентгеновского излучения (рентгеноскопия, рентгенография, ангиография, флюорография); ультразвука (методы одномерной и панорамной регистрации, использование эффекта Доплера, теневые и эхографические методы); радиоизотопов (скенография, ренография): характеристика методов, измерительных схем, показателей, источников погрешности и перспектив совершенствования. Клинические особенности проведения биоинтроскопических исследований. Компьютерная томография. Перспективные методы биоинтроскопии.</p> <p><b>2.Сенсорная система</b> Изучение периферической и центральной нервной системы на примере электромиографии, электроэнцефалографии, реографии. Разбор принципов данных установок.</p>	1
4	Аппараты и комплексы для терапии	воздействие факторами механической и термической природы Методы, приборы и аппараты для НЧ-электротерапии, ВЧ-электротерапии, магнитотерапии, микроволновой терапии (СВЧ). Лазер: понятие, механизм действия, область	1



		применения. Характеристика, классификация, основное назначение, применение, требования, предъявляемые к приборам и аппаратам для физиотерапии.	
<b>Всего:</b>			<b>4</b>

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к промежуточному контролю по дисциплине. Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Во время лекции студентам рекомендуется отмечать в конспекте наиболее важные разделы для более качественной подготовки к последующим за лекцией лабораторным занятиям.

При контроле знаний и текущей успеваемости важно использовать балльно-рейтинговую систему оценки академической активности студента. Рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения изучаемого материала и получения более высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Эффективным методом усвоения материала при чтении лекций, является участие в дискуссиях всей аудитории. Поэтому рекомендуется отмечать для себя интересные моменты с целью их обсуждения на дискуссии.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, к рубежным контролям знаний, подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:



## Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	Очная форма обучения
1. Критерии подбора и использования аппаратуры	7
2. Методы микроскопии: оптическая (световая, поляризационная, флюоресцентная), электронная (трансмиссионная, растровая)	7
3. Виды микротомов: санный, ротационный, криостатный	7
4. Рентгенологические методы исследования	6
5. Ультразвуковые методы исследования Международные нормативные акты по безопасности ультразвуковых диагностических приборов	6
6. Медицинская радиология: лучевая диагностика, лучевая терапия.	6
7. ПЭТ (позитронно-эмиссионная томография)	9
8. Радиокардиопульмонография	7
9. Принцип мультимодальной визуализации	7
10. Аппаратура и инструментарий анестезиологии и реанимации	7
11. Устройство наркозного аппарата	7
12. использование лазера в медицине	9
13. роботизированные установки в операционной	7
14. Эндоскопы. Принцип строения, особенности использования.	7
15. Медицинская физиотерапевтическая аппаратура	8
Подготовка к рубежным контролям по 1 часу на каждый рубеж	2
Подготовка к экзамен	27
Всего:	136

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения)
2. Банк вопросов к рубежным контролям 1, 2, 3
3. Банк вопросов заданий к экзамену



## 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

**Текущий контроль** проводится в виде контроля посещения лекций, выполнения лабораторных работ:

- посещение лекций – до 8 баллов (по 4 баллу за лекцию);
- выполнение лабораторных работ – до 12 баллов (по 6 баллов за работу).

**Рубежные контроли** проводятся на 1-й и 2-й лекциях в форме письменного тестирования:

Рубежный контроль № 1 – до 25 баллов;

Рубежный контроль № 2 – до 25 баллов.

**Экзамен** – до 30 баллов.

Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 51 балла и должен выполнить все лабораторные работы.

Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся без проведения процедуры промежуточной аттестации, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.

Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине (модулю) не снижается.

За академическую активность в ходе освоения дисциплины (модуля), участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающегося могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность по одной дисциплине составляет 30.

Основанием для получения дополнительных баллов являются:

- выполнение дополнительных заданий по дисциплине (модулю); дополнительные баллы начисляются преподавателем;
- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.

В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.



Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.

Критерии пересчета баллов в традиционную оценку по итогам прохождения дисциплины:

- 60 и менее баллов – неудовлетворительно
- 61...73 – удовлетворительно
- 74...90 – хорошо
- 91...100 – отлично.

### **6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины**

Рубежные контроли проводятся в устной форме.

Экзамен проводится в устной форме.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины.

Задание для рубежного контроля №1-№2 состоит из 15 вопросов каждый.

Преподаватель оценивает в баллах результаты ответов каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку студента.

### **6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена**

#### **ЗАДАНИЯ на рубежный контроль №1**

1. Регистрация двигательных актов.
2. Классификация индикаторных методов исследования параметров кровообращения
3. Вещественный и энергетический индикаторы.
4. электромагнитный метод измерения расхода и объемной скорости
5. ультразвуковой метод измерения расхода и объемной скорости
6. импедансный метод измерения линейной скорости кровотока
7. Прямая и обратная задачи электрографической регистрации
8. Панорамная регистрация распределения биопотенциалов.



9. Информативность электрографических методик.
10. Методические погрешности электрографической регистрации
11. Методы, приборы и аппараты для НЧ-электротерапии
12. Методы, приборы и аппараты для ВЧ-электротерапии
13. Методы, приборы и аппараты для магнитотерапии
14. Методы, приборы и аппараты для микроволновой терапии
15. Лазер: понятие, механизм действия, область применения.

### ЗАДАНИЯ на рубежный контроль №2

1. Типы проникающих излучений для биоинтроскопических исследований
2. Основное назначение, применение, требования, предъявляемые к приборам и оборудованию эндо
3. Методы, основанные на использовании рентгеновского излучения
4. Методы, основанные на использовании ультразвука
5. использование эффекта Доплера, (теневые и эхографические методы)
6. Исследование с использованием радиоизотопов
7. Компьютерная томография.
8. МРТ
9. ПЭТ (позитронно-эмиссионная томография)
10. Аппаратура и инструментарий анестезиологии и реанимации
11. Характеристика, классификация, основное назначение, применение, требования, предъявляемые к приборам и аппаратам для физиотерапии.
12. Реабилитационные тренажеры
13. Устройство наркозного аппарата
14. Роботизированные установки в операционной
15. Эндоскопы. Принцип строения, особенности использования

### **Вопросы к экзамену**

1. Рентгенологический метод. Источник рентгеновского излучения. Объект исследования.
2. Приемник рентгеновского излучения. Особенности R-аппаратуры для рентгенографии, цифровой рентгенографии.
3. Приемник рентгеновского излучения. Особенности R-аппаратуры для послойного рентгенологического исследования, рентгеноскопии, флюорографии.
4. Принцип работы рентгеновского компьютерного томографа.
5. Магнитно-резонансная томография.
6. Ультразвуковой метод исследования. Источник и приемник ультразвукового излучения. Объект ультразвукового исследования
7. использование эффекта Доплера, (теневые и эхографические методы)
8. Ультразвуковое сканирование (сонография).
9. Радионуклидные диагностические исследования.



10. Методы радионуклидного исследования. Радиометрия, радиография. Радионуклидное сканирование и сцинтиграфия. Радионуклидная эмиссионная томография.
11. Совмещенные методы исследования (ПЭТ-КТ, ПЭТ-МРТ)
12. Эндоскопы.
13. Электрофизиологические основы электрокардиографии (ЭКГ). Методика записи ЭКГ. Образование отведений. Электрическая ось сердца.
14. Аппаратура для функциональных тестовых исследований. Велозргометры. Кардиотренажеры. Беговые дорожки.
15. Мониторы длительного ношения - мониторингирование (ЭКГ и АД).
16. Дистанционные методы исследования ЭКГ.
17. Аппаратура для исследования сосудистой системы (реографы, УЗ доплеры, плетизмографы).
18. Аппаратура для исследования функции внешнего дыхания (спирометры)
19. Электроэнцефалография. Электроэнцефалограф
20. Электромиография. Электромиограф.
21. Регистрация двигательных актов
22. Устройство наркозного аппарата
23. Роботизированные установки в операционной

## **6.5. Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей аттестаций по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **7.1. Основная учебная литература**

1. Агаханян Т.М., Никитаев В.Г. Электронные устройства в медицинских приборах: Учебное пособие. Агаханян Т.М., Никитаев В.Г. - М.: НИЯУ МИФИ, 2010.- 480 с. 2-е издание. URL: <https://studfile.net/preview/412028/>
2. Аронов А.М., Пичугин В.Ф., Твердохлебов С.И. Разработка и внедрение новых медицинских изделий. Учебное пособие. — Томск: ТПУ, 2010. — 238 с. URL: [https://med-books.by/medicine\\_equipment/21216-razrabotka-i-vnedrenie-novyh-medicinskih-izdeliy-aronov-am-pichugin-vf-tverdohlebov-si-2010-god.html](https://med-books.by/medicine_equipment/21216-razrabotka-i-vnedrenie-novyh-medicinskih-izdeliy-aronov-am-pichugin-vf-tverdohlebov-si-2010-god.html)
3. Ахутин В. М., Немирко А. П., Першин Н. Н., Пожаров А. В., Попечителей Е. П., Романов С. В. Биотехнические системы: теория и проектирование: Учебное пособие. Ахутин В. М., Немирко А. П., Першин Н.



Н., Пожаров А. В., Попечителей Е. П., Романов С. В. : ГОУ ОГУ 2010 г. 204 с.  
URL: [https://www.studmed.ru/view/ahutin-vm-biotehnicheskie-sistemy-teoriya-i-proektirovanie\\_a730f436523.html](https://www.studmed.ru/view/ahutin-vm-biotehnicheskie-sistemy-teoriya-i-proektirovanie_a730f436523.html)

4. Белов А.В., Пуликов Д.Г. Проектирование узлов электронно-медицинской аппаратуры с помощью пакета ECAD MicroCAP 8. [Электронный ресурс] : СПбГЭТУ, 2008. 38 с.

5. Илюшов Г.С., Чигирев Б.И. Поверка, безопасность и надежность медицинской техники. [Электронный ресурс] : Илюшов Г.С., Чигирев Б.И. : СПбГЭТУ, 2007. 72 С

6. Илясов Л.В. Биомедицинская аналитическая техника: учеб. пособие. Илясов Л.В. - СПб.: Политехника, 2012. - 350 с. URL: [https://www.studmed.ru/ilyasov-lv-biomedicinskaya-izmeritelnaya-tehnika\\_f7995509bf2.html](https://www.studmed.ru/ilyasov-lv-biomedicinskaya-izmeritelnaya-tehnika_f7995509bf2.html)

7. Рыбалка Л.В., Новиков А.А. Перспективы нанотехнологий в медицине // Биомедицинская инженерия и электроника. – 2012. – № 2; URL: <http://biofbe.esrae.ru/pdf/2012/2/887.pdf>

8. Фролов, С.В. Методы и приборы функциональной диагностики [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Фролов, В.М. Строев, А.В. Горбунов, В.А. Трофимов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 80 с. URL: <https://studentam.net/content/view/969/118/>

#### 7.2. Дополнительная учебная литература

1. Атрёмова З.Ю. Действие электрического тока на биообъект // Биомедицинская инженерия и электроника. – 2012. – № 2; URL: <http://biofbe.esrae.ru/pdf/2012/2/886.pdf>

2. Подгаецкий В.М., Потапов Д.А., Селищев С.В., Терещенко С.А. Развитие оптической интроскопии в медицинском приборостроении // «Медицинская техника», тематический выпуск журнала, 2007, № 1, с. 4-9 [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8830](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8830)

3. Гусев В.Г. Получение информации о параметрах и характеристиках организма и физические методы воздействия на него [Электронный ресурс]: Учебное пособие – М.: Машиностроение, 2004. -597с.

### 8. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. [dist.kgsu.ru](http://dist.kgsu.ru) - Система поддержки учебного процесса КГУ
2. [http://window.edu.ru/catalog/resources?p\\_rubr=2.2.81.1.5&p\\_nr=50](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.81.1.5&p_nr=50) - Медицинская техника
3. <https://expresspublishingspb.ru/collection/medical-equipment-repair-meditsinskoe-oborudovanie> - Медицинское оборудование

## **9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. ЭБС «Лань».
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znaniium.com»
4. «Гарант» - справочно–правовая система

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально – техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

## **11. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.



Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Медицинское диагностическое оборудование и аппаратура»**

образовательной программы высшего образования –  
программы магистратура  
**27.04.06 – Организация и управление наукоемкими  
производствами**  
Направленность (профиль):  
*Медицинское оборудование и аппаратура*

Трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ (144 академических часа)  
Семестр: 3 (очная форма обучения),

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Содержание дисциплины

Изучение анатомии человека, его систем и органов с учетом их инструментальных методов исследования; сформировать теоретическую базу знаний для дальнейшего изучения медицинского диагностического оборудования.