

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Актуализировано:  
на заседании кафедры общей физики  
протокол № 8 от «16» июня 2017 г.

Согласовано:  
Председатель УМК ФТИ

Зав. кафедрой



/Балапанов М.Х.



/Балапанов М.Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Медицинские приборы, аппараты, системы

вариативная, дисциплина по выбору

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)

**03.03.02 Физика**

Направленность (профиль) подготовки

**Медицинская физика**

Квалификация

**бакалавр**

Разработчик (составитель)

доцент, к.ф.-м.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)



/ Зелеев М.Х.

(подпись, Фамилия И.О.)

Для приема: 2015 г.

Уфа 2017 г.

Составитель:

Зелеев М.Х.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры общей физики протокол от «16» июня 2017 г. № 8.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры, протокол № 6 от « 6 » июня 2018 г.: обновлены программное обеспечение и база данных.

Заведующий кафедрой



/Балапанов М.Х.

### Список документов и материалов (оглавление)

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) - (Приложение №1)	5 (17)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	6
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	7
4.3. Рейтинг-план дисциплины (Приложение №2)	7(21)
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	15
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

При изучении дисциплины «Медицинские приборы, аппараты, системы» у обучающегося должны формироваться следующие компетенции:

ПК-1: способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин;

Для формирования указанных компетенций и освоения образовательной программы обучающийся должен показать следующие результаты обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать основные классы медицинских приборов и аппаратов используемых для диагностики и лечения.	ПК-1	
	2. Знать требования правил техники безопасности при работе с медицинскими приборами и аппаратами, используемыми для диагностики и лечения.	ПК-1	
	3. Знать принцип действия и устройство приборов и аппаратов для диагностики и лечения, используемых в биологии и медицине.	ПК-1	
	4. Знать основные физические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования приборов и аппаратов для диагностики и лечения.	ПК-1	
Умения	1. Уметь применять полученные знания для обслуживания медицинских приборов и аппаратов, диагностики и лечения.	ПК-1	
	2. Уметь описать физические факторы, влияющие на процессы, происходящие в биологических системах.	ПК-1	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть навыками работы на приборах и аппаратах, используемых для диагностики и лечения.	ПК-1	

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Медицинские приборы, аппараты, системы» относится к *вариативной* части рабочего учебного плана.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Цели изучения дисциплины «Медицинские приборы, аппараты, системы»:

Целью учебной дисциплины «Медицинские приборы, аппараты, системы» на 3 курсе в 6 семестре являются: изучение медицинских приборов и аппаратов, систем для регистрации и анализа медико-биологической информации; ознакомление с устройством и принципом действия медицинских приборов и аппаратов; методами съема, регистрации и анализа медико-биологической информации.

Для изучения дисциплины «Медицинские приборы, аппараты, системы» необходимо знание следующих разделов курсов общей физики: механики, молекулярной физики, электричество и магнетизма, оптики. Студенты должны владеть основными законами и понятиями этих разделов, а также обладать знаниями в области радиофизики и электроники.

Освоение этой дисциплины необходимо для дальнейшего изучения специальных дисциплин профиля «Медицинской физики» («Физические основы томографии», «Радиационная физика», «Основы интроскопии», «Медицинские приборы, аппараты, системы», «Физические основы использования лазеров и оптических источников света в медицине», «Ультразвук в медицине»).

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции

**ПК-1:** способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин;

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Не удовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап	Знать: 1) основные классы медицинских приборов и аппаратов используемых для диагностики и лечения; 2) требования правил техники безопасности при работе с медицинскими приборами и аппаратами, используемыми для диагностики и лечения; 3) принцип действия и устройство приборов и аппаратов для диагностики и лечения, используемых в биологии и медицине; 4) основные физические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования приборов и аппаратов для диагностики и лечения.	Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки	Имеет значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах	Знает почти всё, допускает незначительные ошибки в ответах	Знает всё
Второй этап	Уметь: 1) применять полученные знания для обслуживания медицинских приборов и аппаратов, диагностики и лечения; 2) описать физические факторы, влияющие на процессы, происходящие в биологических системах.	Не умеет	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет в совершенстве
Третий этап	Владеть: 1) навыками работы на приборах и аппаратах, используемых для диагностики и лечения;	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет в совершенстве

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины.

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Знать основные классы медицинских приборов и аппаратов используемых для диагностики и лечения.	ПК-1	Письменная работа Коллоквиум
	2. Знать требования правил техники безопасности при работе с медицинскими приборами и аппаратами, используемыми для диагностики и лечения.	ПК-1	Защита лабораторных работ Коллоквиум
	3. Знать принцип действия и устройство приборов и аппаратов для диагностики и лечения, используемых в биологии и медицине.	ПК-1	Письменная работа Защита лабораторных работ
	4. Знать основные физические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования приборов и аппаратов для диагностики и лечения.	ПК-1	Защита лабораторных работ
2-й этап Умения	1. Уметь применять полученные знания для обслуживания медицинских приборов и аппаратов, диагностики и лечения.	ПК-1	Защита лабораторных работ
	2. Уметь описать физические факторы, влияющие на процессы, происходящие в биологических системах.	ПК-1	Коллоквиум Защита лабораторных работ
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть навыками работы на приборах и аппаратах, используемых для диагностики и лечения.	ПК-1	Защита лабораторных работ

### 4.3 Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в Приложении № 2.

### Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета:

*Билет состоит из двух теоретических вопросов.*

Примерные вопросы для экзамена:

1. Технические средства диагностики и воздействия, средства управления параметрами среды, средства замещения утраченных функций.
2. Системы классификации медицинских приборов.
3. Тепловое излучение тела человека, диагностическое значение.
4. Биолюминесценция тела человека, изучения интенсивности биохимических процессов.
5. Электрические поля и их регистрация с помощью медицинских приборов.
6. Ультразвуковые и акустические сигналы, их диагностическое значение.
7. Биофизические процессы, сопровождающиеся генерацией магнитных полей.
8. Электрокардиографы: функциональная схема приборов, вид сигнала, диагностируемые нарушения.
9. Электроэнцефалографы: функциональная схема приборов, вид сигнала, диагностируемые нарушения.
10. Электромиографы: функциональная схема приборов, вид сигнала, диагностируемые нарушения.
11. Реографы: функциональная схема приборов, вид сигнала, диагностируемые нарушения.
12. Аппаратура для измерения характеристик кожи и биологически активных точек.
13. Аппараты для изучения оптических свойств биообъектов: фотоплетизмография, капнометрия, флюоресцентная диагностика, лазерная доплеровская флоуметрия, спекл-контрастный метод.
14. Аппаратура для исследования механических свойств биообъектов: спирометры, сфигмография, плетизмография.
15. Акустические характеристики биообъекта: аудиометрические устройства, фонокардиографы, ультразвуковые доплеровские приборы.
16. Принцип действия современных тепловизоров.
17. Принцип работы рентгеновских приборов.
18. Визуализация морфологии тела методом компьютерной томографии.
19. Физико-механические анализаторы проб.
20. Фотометрические лабораторные анализы.
21. Принцип работы устройств для хроматографии.
22. Гематологические анализаторы.
23. Системы воздействия электрическим током.
24. Назначение и устройство биостимуляторов.
25. Аппараты для воздействия ионизирующим излучением.
26. Аппаратура для ультразвуковой, лазерной и магнитотерапии.
27. Аппараты для воздействия на биологически активные точки.
28. Лазерные скальпели.
29. Ультразвуковые скальпели.
30. Аппараты для поддержания кровообращения.
31. Наркозно-дыхательная аппаратура.
32. Имплантируемые биостимуляторы.
33. Протезы конечностей.

**Образец экзаменационного билета:**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»  
Физико-технический институт  
Кафедра общей физики



ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1  
по дисциплине «Медицинские приборы, аппараты, системы»  
03.03.02 Физика  
Профиль «Медицинская физика»

1. Системы классификации медицинских приборов.
2. Имплантируемые биостимуляторы.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Балапанов М.Х.

В рамках использования модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов итоговая оценка знаний студента по дисциплине производится по сумме баллов, полученных в рамках текущего и рубежного контроля знаний, умений и навыков в течение семестра, и баллов, полученных на экзамене.

За работу в семестре студент получает до 70 баллов за выполнение заданий в рамках текущего и рубежного контроля и дополнительно до 10 баллов за результаты участия в олимпиаде студентов по общей физике. Для допуска к экзамену студент должен набрать в семестре не менее 35 баллов.

Максимальное количество баллов, получаемое студентом на экзамене, составляет 30 баллов.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

**Критерии оценивания ответа на экзамене:**

Максимальная оценка – 30 баллов складывается из оценки за ответ на теоретические вопросы билета (два вопроса оцениваются максимально по 9 баллов каждый), из оценки за решение задачи (6 баллов) и оценок за ответы на дополнительные вопросы (два вопроса, оцениваемых каждый в 3 балла максимально).

**За ответы на вопросы билета выставляется**

- **15-18 баллов**, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание формул, терминологии, понимание физической сути явлений и экспериментов, умение последовательно и логично отвечать на вопросы билета в объеме рекомендованной литературы.

Студент без затруднений ответил на уточняющие вопросы преподавателя по материалам билета.

- **10-14 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл без серьезных ошибок оба теоретических вопроса, однако показал пробелы в знаниях 20-25 % объема билета. Не на все уточняющие вопросы были даны корректные ответы.

- **5-9 баллов** выставляется студенту, если даны ответы на оба теоретических вопроса в объеме 35-50 % от полного ответа. Студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий, законов и формул, описании основных экспериментов. Студент не дает удовлетворительных ответов на уточняющие вопросы по билету.

- **1-4 балла** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий, законов и экспериментов, или полностью отсутствует ответ на один вопрос и допущены серьезные

ошибки и пробелы при ответе на второй вопрос. На уточняющие вопросы по билету не получены ответы или ответы на них в корне ошибочны.

**За ответ на дополнительный вопрос на экзамене выставляется:**

- 3 балла, если студент дал исчерпывающе полный и правильный ответ;
- 2 балла, если ответ верен, но дан не в полном объеме учебной программы, или содержит незначительные ошибки;
- 1 балл, если ответ на вопрос дан, но содержит серьезные ошибки или большие пробелы в изложении;
- 0 баллов, если студент не ответил или ответил в корне неверно.

## **Задания для письменных работ**

### Описание письменной работы

Письменная работа состоит из пяти вопросов. Время выполнения – 45 минут.

Каждый вопрос оценивается в 2 балла.

Пример варианта письменной работы

#### Вариант 1.

1. Акустические характеристики биообъекта: аудиометрические устройства, фонокардиографы, ультразвуковые доплеровские приборы.
2. Принцип действия современных тепловизоров.
3. Принцип работы рентгеновских приборов.
4. Визуализация морфологии тела методом компьютерной томографии.
5. Физико-механические анализаторы проб.

### **Описание методики оценивания вопросов письменных работ:**

- 2 балла выставляется студенту, если студент полностью дал ответ на вопрос;
- 1 балл выставляется студенту, если студент дал верный ответ на вопрос, но имеются некоторые ошибки и неточности;
- 0 баллов ставится при отсутствии ответа или при полностью неверном ответе;
- дополнительный 1 балл выставляется за решение задачи.

## **Задания для коллоквиума**

### Описание коллоквиума:

Коллоквиум проводится один раз в семестр. Максимальный балл - 11 баллов.

#### Вопросы для коллоквиума

1. Цель и задачи дисциплины «Медицинские приборы, аппараты, системы».
2. Классификация медицинских приборов, аппаратов и систем.
3. Электроника и функциональная диагностика.
4. Электронография.
5. Медицинские приборы, аппараты и системы для электронографии.
6. Медицинские приборы, аппараты для высокочастотной терапии.
7. Медицинские приборы и аппараты УЗИ диагностики и лечения.
8. Медицинские приборы, аппараты импульсных сигналов.
9. Импульсные токи в электротерапии.
10. Искусственная электрокардиостимуляция. Дефибрилятор.
11. Медицинские приборы, аппараты постоянного тока.
12. Аппараты гальванизации и электрофореза. Электротерапия .
13. Электроды и датчики, используемые в медицине.
14. Приборы и материалы лазерной хирургии.
15. Аппарат “Искусственная почка” для проведения гемодиализа
16. Медицинские приборы, аппараты для лучевой терапии.

### **Описание методики оценивания вопросов коллоквиума:**

- 11 баллов получает студент, если он полностью ответил на основной и дополнительные вопросы;
- 9-10 баллов получает студент, если он правильно ответил на основной вопрос, но не ответил на один-два дополнительных вопроса;

- 6-8 баллов получает студент, если он правильно ответил на основной вопрос, но не ответил на три дополнительных вопроса;
- 4-5 баллов получает студент, если он правильно ответил на основной вопрос, но ответил на несколько дополнительных вопросов;
- 1-3 балла получает студент, если он частично ответил на основной вопрос, но ответил на несколько дополнительных вопросов;
- 0 баллов ставится при отсутствии ответа.

### **Задания для оценивания выполнения и защиты лабораторных работ**

За допуск, выполнение лабораторной работы, оформление отчета студент может получить 3 балла. За защиту отчетов по лабораторной работе студент может получить до 5 баллов. Максимальный балл за выполнение и защиту лабораторной работы 8 баллов.

#### **Контрольные вопросы к защите лабораторной работы №1 «Изучение гемодинамических показателей»**

1. Опишите метод Короткова измерения артериального давления.
2. Общее периферическое сопротивление большого круга кровообращения.
3. Расскажите об ошибках измерения артериального давления. Какие способы их уменьшения.
4. Каково происхождение звуков, слышимых при измерении артериального давления

#### **Контрольные вопросы к защите лабораторной работы №4 «Изучение нагревания жидкостей с помощью аппарата УВЧ»**

1. Расскажите о действии электрического поля УВЧ на проводящие ткани.
2. Расскажите о действии электрического поля УВЧ на диэлектрики и непроводящие ткани.
3. Опишите метод индуктодермии.
4. Расскажите об аппаратах УВЧ медицинского назначения. Терапевтический контур.
5. Как ведут себя вихревые токи в однородной проводящей среде и в тканях организма.
6. Расскажите о настройке аппарата УВЧ на резонанс.

#### **Описание методики оценивания выполнения и защиты лабораторных работ:**

- 8 баллов получает студент, если им сдан допуск к лабораторной работе, полностью выполнена лабораторная работа и полностью оформлен отчет; полностью ответил на заданные вопросы;
- 5-7 баллов получает студент, если им сдан допуск к лабораторной работе, полностью выполнена лабораторная работа и полностью оформлен отчет, ответил на вопросы; но допущены недочеты;
- 2-4 балла получает студент, если им сдан допуск к лабораторной работе, полностью выполнена лабораторная работа и полностью оформлен отчет; но частично ответил на заданные вопросы;
- 1 балл получает студент, если при сдаче допуска к лабораторным работам, выполнения лабораторной работы и оформлении отчета допущены недочеты;
- 0 баллов ставится при невыполнении лабораторной работы.

#### **Задание на курсовую работу:**

Учебным планом по дисциплине «Медицинские приборы, аппараты, системы» для проверки уровня усвоения необходимых компетенций предусмотрена курсовая работа. Выполнение курсовой работы является обязательным условием сдачи экзамена.

1. Осуществить поиск современной литературы по заданной теме
2. Выполнить описание научных исследований по теме, придерживаясь исторической последовательности.
3. Описать практическое применение изучаемого физического явления
4. Оценить актуальность научных исследований по данной теме в наши дни и описать современные тренды исследований в данной области.

Курсовая работа представляет собой аналитический обзор литературы по заданной теме. Содержание работы должно соответствовать теме и поставленному заданию.

Требования к курсовой работе:

общий объем до 25 стр. формата А4, шрифт 14 пт., 1.5 интервала.

### **Темы курсовых работ**

1. Использование лазеров в медицине.
2. Осаждение биомолекул на слюду.
3. Нелинейные локализованные возбуждения в молекуле ДНК и их взаимодействие с носителями заряда.
4. Солитонная динамика ДНК с учетом ферментов.
5. Нелинейная динамика однородных асимметричных молекулярных цепочек.
6. Усилители малых биосигналов.
7. Изучение биополя человека и животных.
8. Разработка установки для визуализации биополя.
9. Гидродинамика дисперсных сред в капиллярных структурах.
10. Влияние электромагнитного излучения СВЧ на биологические объекты.
11. Методы ультразвуковой диагностики.
12. Использование лазерного излучения в современной медицине.
13. Воздействие магнитного поля на человека и применение его в медицине.
14. Изучение методов ультразвуковой эхолокации.
15. Применение лазеров в физиотерапии.
16. Воздействие на организм переменным магнитным полем.
17. Методика регистрации и исследования электрических полей сердца с помощью электрокардиографа.
18. Исследование методом АСМ воздействия лекарственных средств на биологические объекты.
19. Течение цельной крови в сосуде со стенозом.
20. Ультразвуковые исследования и методы лечения.
21. Ядерный эффект Оверхаузера для изучения строения молекул флавоноидов.
22. Визуализация медицинских изображений.
23. Виды дозиметрического контроля.
24. Исследование методом АСМ поверхностной структуры лекарственных средств.
25. Современные представления о физиологических механизмах сна и сновидений.
26. Лазерная терапия опухолевой ткани.
27. Системы искусственной вентиляции легких и кровообращения.
28. Современные материалы для биоимплантатов.
29. Методы цифровой обработки компьютерных томограмм.
30. Принципы формирования изображений в методах компьютерной и магнитно-резонансной томографии.

### **Критерии оценивания курсовой работы:**

- «отлично» – 100 баллов получает студент, если им полностью выполнена и оформлена

курсовая работа;

- «хорошо» – от 60 до 79 баллов выставляется студенту, если им выполнена курсовая работа, но имеются замечания по оформлению;

- «удовлетворительно» – от 45 до 59 баллов выставляются студенту, если имеются замечания по содержанию и оформлению курсовой работы;

- «неудовлетворительно» – менее 45 баллов выставляются студенту при невыполнении курсовой работы

### Критерии оценивания освоения компетенций по курсовой работе

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Критерии оценивания			
			2 «Не удовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
1-й этап  Знания	1. Знать основные классы медицинских приборов и аппаратов используемых для диагностики и лечения.	ПК-1	Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки	Имеет значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах	Знает почти всё, допускает незначительные ошибки в ответах	Знает всё
	2. Знать требования правил техники безопасности при работе с медицинскими приборами и аппаратами, используемыми для диагностики и лечения.	ПК-1				
	3. Знать принцип действия и устройство приборов и аппаратов для диагностики и лечения, используемых в биологии и медицине.	ПК-1				
	4. Знать основные физические и физико-химические законы, лежащие в основе функционирования приборов и аппаратов для диагностики и лечения.	ПК-1				
2-й этап  Умения	1. Уметь применять полученные знания для обслуживания медицинских приборов и аппаратов, диагностики и лечения.	ПК-1	Не умеет	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет в совершенстве
	2. Уметь описать физические факторы, влияющие на процессы, происходящие в биологических системах.	ПК-1				
3-й этап  Владеть навыками	1. Владеть навыками работы на приборах и аппаратах, используемых для диагностики и лечения.	ПК-1	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет в совершенстве

**5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**  
**5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**Основная литература:**

1. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. – М.: Высшая школа, 1999, [В библ. БашГУ имеется 12 экз.].

**Дополнительная литература:**

2. Федорова В.Н., Степанова Л.А. Краткий курс медицинской и биологической физики с элементами реабилитологии. –М.:ФИЗМАТЛИТ, 2008.// Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
3. Самойлов, В.О. Медицинская биофизика. - СПб: СпецЛит, 2013. // [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253912>

**5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотечная система. ЭБ БашГУ. — Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система .Университетская библиотека онлайн. Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства .Лань. — Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ — Справочно-поисковый аппарат библиотеки. Включает в себя систему каталогов и картотек, справочно-библиографический фонд. — <http://www.bashlib.ru/catalogi/> Решение задач по физике. Иродов И.Е.: <http://irodov.nm.ru>

## 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине приведена в таблице:

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Учебная аудитория для проведения занятий: аудитории № 322 или № 324 или № 318 или № 216 (физмат корпус)	Лекции	Доска, компьютер, мультимедийный проектор, экран
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитории № 322 или № 324 или № 318 или № 216 (физмат корпус)	Практические занятия	Доска, компьютер, мультимедийный проектор, экран
Учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий: аудитории №117	Лабораторные занятия	Оборудование к ЛР №1 «Изучение гемодинамических показателей»: прибор для измерения артериального давления, фонендоскоп. Оборудование к ЛР №2 «Моделирование процесса оседания эритроцитов»: сосуд с водой, пластиковые шарики. Оборудование к ЛР №3 «Изучение работы с электрокардиографом. Построение средней электрической оси сердца»: портативный электрокардиограф. Оборудование к ЛР №4 «Изучение нагревания жидкостей с помощью аппарата УВЧ»: аппарат УВЧ. Оборудование к ЛР №5 «Изучение оптической системы глаза»: набор линз. Оборудование к ЛР №6 «Определение порогов слышимости с помощью аудиометра»: аудиометр.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Медицинские приборы, аппараты, системы» на 6 семестр  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	83,2
лекций	16
практических/ семинарских	
лабораторных	64
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	3,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	53
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	43,8

Форма контроля:

экзамен 6 семестр

В том числе:

курсовая работа 6 семестр, контактных часов – 2, часов на самостоятельную работу – 20.

№ п.п.	Тема и содержание	Форма изучения материалов:				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов (СРС)	Форма текущего контроля успеваемости
		лекции,	практические занятия,	семинарские занятия,	лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			
1	2	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР	7	8	9
<b>Модуль 1.</b>								
1	Введение. Цель и задачи дисциплины «Медицинские приборы, аппараты, системы». Классификация по дисциплине медицинских приборов, аппаратов и систем.	2		8	12	1,3		письменная работа коллоквиум
2	Электроника и функциональная диагностика Электронеография. Медицинские приборы, аппараты и системы для электронографии.	2		8	12	1,3	Подготовка к защите лабораторных работ	защита отчетов по лабораторным работам
3	Медицинские приборы, аппараты для высокочастотной терапии. Медицинские приборы и аппараты УЗИ диагностики и лечения	2		8	12	1,3	Подготовка к защите лабораторных работ	защита отчетов по лабораторным работам письменная работа коллоквиум
4	Медицинские приборы, аппараты импульсных сигналов. Импульсные токи в электротерапии. Искусственная электрокардиостимуляция. Дефибрилятор.	2		8	12	1,3	Подготовка к защите лабораторных работ	письменная работа защита отчетов по лабораторным работам

								ым работам
5	Медицинские приборы, аппараты постоянного тока. Электротерапия постоянными токами Аппараты гальванизации и электрофореза.	2		8	12	1,3	Подготовка к защите лабораторных работ	письменная работа коллоквиум защита отчетов по лабораторным работам
6	Электроды и датчики, используемые в медицине. Электрическая регистрация неэлектрических величин. Эндометрия. Радиотелеметрия.	4		8	12	1,3	Подготовка к защите лабораторных работ	письменная работа защита отчетов по лабораторным работам коллоквиум
7	Приборы и материалы лазерной хирургии.	2		8	12	1,3	Подготовка к защите лабораторных работ	защита отчетов по лабораторным работам коллоквиум
8	Аппарат “Искусственная почка” для проведения гемодиализа Медицинские приборы, аппараты для лучевой терапии.	2		8	12.8	1,3	Подготовка к защите лабораторных работ	письменная работа
	Курсовая работа					1-3	Курсовая работа	

							представляет собой аналитический обзор литературы по заданной теме	
	<b>Всего часов:</b>	<b>16</b>		<b>64</b>	<b>96.8</b>			

**Примечание 1.** Часы на самостоятельную работу включают время на подготовку к экзамену (контроль).

**Примечание 2.** В таблицу не включено 3.2 часа ФКР (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности во время семестра, подразумевающие контактную работу обучающихся с преподавателем).

## Рейтинг – план дисциплины

«Медицинские приборы, аппараты, системы»

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление «Физика»,  
 профиль «Медицинская физика»  
 курс 3, семестр 6

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Исследование структуры органов и тканей</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Письменная работа	0-11	1	0	11
2. Допуск, выполнение лабораторной работы, оформление отчета	0-3	3	0	9
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Защита отчетов по лабораторной работе	0-5	3	0	15
<b>Всего баллов за модуль:</b>			<b>0</b>	<b>35</b>
<b>Модуль II. Исследование функции органов и тканей</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Коллоквиум	0-11	1	0	11
2. Допуск, выполнение лабораторной работы, оформление отчета	0-3	3	0	9
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Защита отчетов по лабораторной работе	0-5	3	0	15
<b>Всего баллов за модуль:</b>			<b>0</b>	<b>35</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческие олимпиады	10	1	0	10
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещаемость лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических занятий			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Экзамен.	0-30	1	0	<b>30</b>