


ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:
на заседании кафедры общей физики протокол №3 от
«19» января 2021 г.

Зав. кафедрой  /Балапанов М.Х.

Согласовано:
Председатель УМК ФТИ

 /Балапанов М.Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Медицинские приборы, аппараты, системы


Б1.В.ДВ.02. Часть, формируемая участниками образовательных отношений

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
03.03.02 Физика

Направленность (профиль) подготовки
Медицинская физика

Квалификация
бакалавр

Разработчик (составитель) д.ф.-м.н., проф. Альмухаметов Р.Ф. (должность, ученая степень, ученое звание)	 / <u>Альмухаметов Р.Ф.</u> _ (подпись, Фамилия И.О.)
---	---

Для приема: 2021 г.
Уфа 2021 г.

Составитель / составители: д.ф.-м.н., проф. Альмухаметов Р.Ф.

Рабочая программа дисциплины *утверждена* на заседании кафедры общей физики от «19» января 2021 г. протокол №3

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры общей физики, протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой



/ Балапанов М.Х./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____

_____,
протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

_____/ _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____

_____, протокол № ____ от
«____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

_____/ _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____

_____,
протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

_____/ _____ Ф.И.О./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с 4
установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, 5
учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине 5
 - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием 5
соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание
критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания 7
результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в
образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические
материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 15
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения 15
дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и 16
программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая
профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного 17
процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине

ПК-4 Способен осуществлять технический контроль, настройку и эксплуатацию лечебного, диагностического и экспериментального оборудования, устройств медицинской электроники

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

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции (ПК-4)	ПК-4 Способен осуществлять технический контроль, настройку и эксплуатацию лечебного, диагностического и экспериментального оборудования, устройств медицинской электроники	<p>ПК-4.1 Знать: 1) классификацию медицинских приборов и аппаратов используемых для диагностики и лечения; 2) принцип работы и устройство основных видов медицинских приборов и аппаратов; 3) физические принципы и законы, лежащие в основе соответствующих диагностических исследований и терапевтических процедур 4) требования правил техники безопасности при работе с медицинскими приборами и аппаратами, используемыми для диагностики и лечения;</p> <p>ПК-4.2 Уметь: применять полученные знания для обслуживания, технического контроля и эксплуатации медицинских приборов и аппаратов, диагностики и лечения;</p> <p>ПК-4.3 Владеть: Владеть: навыками обслуживания, технического контроля и эксплуатации медицинских приборов и аппаратов;</p>	<p>Знать: 1) классификацию медицинских приборов и аппаратов используемых для диагностики и лечения; 2) принцип работы и устройство основных видов медицинских приборов и аппаратов; 3) физические принципы и законы, лежащие в основе соответствующих диагностических исследований и терапевтических процедур 4) требования правил техники безопасности при работе с медицинскими приборами и аппаратами, используемыми для диагностики и лечения;</p> <p>Уметь: применять полученные знания для обслуживания, технического контроля и эксплуатации медицинских приборов и аппаратов, диагностики и лечения;</p> <p>Владеть: навыками обслуживания, технического контроля и эксплуатации медицинских приборов и аппаратов;</p>

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Медицинские приборы, аппараты, системы» относится к части Б1.В.ДВ.02. Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Целью изучения дисциплины «Медицинские приборы, аппараты, системы» является: ознакомление студентов с классификацией медицинских приборов и аппаратов, устройством и принципом их работы.

Для освоения дисциплины «Медицинские приборы, аппараты, системы» необходимо знания разделов курса общей физики, радиофизики и электроники.

Освоение этой дисциплины необходимо для дальнейшего изучения специальных дисциплин профиля «Медицинской физики» («Физические основы томографии», «Радиационная физика», «Основы интроскопии», «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 индикаторов достижения компетенций с указанием планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.. Описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции

ПК-4 Способен осуществлять технический контроль, настройку и эксплуатацию лечебного, диагностического и экспериментального оборудования, устройств медицинской электроники

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Не удовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
ПК-4.1 Знать: 1) классификацию медицинских приборов и аппаратов используемых для диагностики и лечения; 2) принцип работы и устройство основных видов медицинских приборов и аппаратов; 3) физические принципы и законы, лежащие в основе соответствующих диагностических исследований и терапевтических процедур 4) требования правил техники безопасности при работе с медицинскими приборами и аппаратами, используемыми для	Знать: 1) классификацию медицинских приборов и аппаратов используемых для диагностики и лечения; 2) принцип работы и устройство основных видов медицинских приборов и аппаратов; 3) физические принципы и законы, лежащие в основе соответствующих диагностических исследований и терапевтических процедур 4) требования правил техники безопасности при работе с медицинскими приборами и	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

диагностики и лечения;	аппаратами, используемыми для диагностики и лечения;				
ПК-4.2 Уметь: применять полученные знания для обслуживания, технического контроля и эксплуатации медицинских приборов и аппаратов, диагностики и лечения;	Уметь: применять полученные знания для обслуживания, технического контроля и эксплуатации медицинских приборов и аппаратов, диагностики и лечения;	Не умеет	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет
ПК-4.3 Владеть: Владеть: навыками обслуживания, технического контроля и эксплуатации медицинских приборов и аппаратов;	Владеть: навыками обслуживания, технического контроля и эксплуатации медицинских приборов и аппаратов;	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет

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 оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-4.1 Знать: 1) классификацию медицинских приборов и аппаратов используемых для диагностики и лечения; 2) принцип работы и устройство основных видов медицинских приборов и аппаратов; 3) физические принципы и законы, лежащие в основе соответствующих диагностических исследований и терапевтических процедур 4) требования правил техники безопасности при работе с медицинскими приборами и аппаратами, используемыми для диагностики и лечения;	Знать: 1) классификацию медицинских приборов и аппаратов используемых для диагностики и лечения; 2) принцип работы и устройство основных видов медицинских приборов и аппаратов; 3) физические принципы и законы, лежащие в основе соответствующих диагностических исследований и терапевтических процедур 4) требования правил техники безопасности при работе с медицинскими приборами и аппаратами, используемыми для диагностики и лечения;	собеседование допуск к лабораторной работе, защита отчетов тестирование
ПК-4.2 Уметь: применять полученные знания для обслуживания, технического контроля и эксплуатации медицинских приборов и аппаратов,	Уметь: применять полученные знания для обслуживания, технического контроля и эксплуатации медицинских приборов и аппаратов, диагностики и лечения;	собеседование допуск к лабораторной работе, защита отчетов тестирование

диагностики и лечения;		
ПК-4.2 Владеть: навыками обслуживания, технического контроля и эксплуатации медицинских приборов и аппаратов;	Владеть: навыками обслуживания, технического контроля и эксплуатации медицинских приборов и аппаратов;	собеседование допуск к лабораторной работе, защита отчетов тестирование

4.3 Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в Приложении № 1.

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 «Диагностика слуха. Изучение аудиометра»

1. Что такое звук?
2. Какие волны называются поперечными?
3. Какие волны называются продольными?
4. Что называется частотой?
5. Что называется периодом?
6. Что называется амплитудой волны?
7. Что называется фазой?
8. Что такое длина волны?
9. Что называется интенсивностью волны?
10. Как связана интенсивность с амплитудой волны?
11. Как влияют колебания на человека?

12. Как связана скорость перемещения частиц среды со скоростью звуковой волны, плотностью среды и мгновенным значением давления?
13. Что называется акустическим импедансом?
14. Для каких целей используют акустический импеданс?
15. Почему в воду из воздуха звук проходит плохо?
16. Как устроено ухо?
17. Какую роль играет барабанная перепонка?
18. Какую роль играют элементы среднего уха (наковальня, молоточек и стремя)?
19. Какой орган является конечным датчиком звука?
20. Что называется тоном?
21. Что называется шумом?
22. Что называется громкостью звука?
23. Что называется порогом слышимости?
24. Что называется порогом болевого ощущения?
25. Чему равен 1 Бел?

Контрольные вопросы к защите лабораторной работы №6 «Радиационная безопасность при работе с медицинским оборудованием»

1. Что такое радиоактивность?
2. Что такое альфа-излучение?
3. Что такое бета-излучение?
4. Что такое гамма-излучение?
5. Что такое нейтронное излучение?
6. Что такое рентгеновское излучение?
7. Какому закону подчиняется радиоактивный распад?
8. Что называется периодом полураспада?
9. Что называется активностью?
10. В чем измеряется активность?
11. Что называется поглощенной дозой?
12. В чем измеряется поглощенная доза?
13. Что называется экспозиционной дозой?
14. В чем измеряется экспозиционная доза?
15. Что называется мощностью экспозиционной дозы?
16. Что называется эквивалентной дозой?
17. Единица измерения эквивалентной дозы?
18. Какое биологическое действие оказывает радиация на живой организм?
19. Из каких составляющих состоит земная радиация?
20. Из каких составляющих состоит космическая радиация?
21. Какие техногенные источники излучения существуют?
22. Какова величина безопасной эффективной дозы облучения в год?

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 Оверхауэзера 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

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>](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 №303	Лабораторные занятия	Оборудование к ЛР №1 «Диагностика слуха. Изучение аудиометра»: Аудиометр. Компьютер с программой для диагностики слуха. Оборудование к ЛР №2 «Изучение принципов работы электроэнцефалографа»: Лабораторная установка ФМБ-9К. Оборудование к ЛР №3 «Изучение принципов работы электромиографа. Лабораторная установка ФМБ-10. Оборудование к ЛР №4 «Электрокардиография. Изучение принципов работы электрокардиографа»: Лабораторная установка ФМБ-7К. Оборудование к ЛР №5 «Изучение устройства и принципа работы биологического микроскопа»: Биологический микроскоп, набор препаратов. Оборудование к ЛР №6 «Радиационная безопасность при работе с медицинским оборудованием»: Лабораторная установка ФЯЛ-11(М).

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)	4/180
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)	6.8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	54

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, занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Модуль 1.							
1	Введение. Цель и задачи дисциплины «Медицинские приборы, аппараты, системы». Классификация по дисциплине медицинских приборов, аппаратов и систем.	2		8		1,3		письменная работа коллоквиум
2	Диагностические приборы и системы Приборы и системы для регистрации и анализа медико-биологических показателей и физиологических процессов, характеризующих различные проявления жизнедеятельности (электрические, акустические, тепловые, механические). Физические обоснования и методики регистрации биопотенциалов. Структурная схема съема, передачи и регистрации биологических сигналов. Электроды для съема биоэлектрического сигнала. Особенности съема биопотенциалов. Входные устройства. Усилители биопотенциалов их основные характеристики. Помехи при съеме биоэлектрических сигналов. Схемы подавления синфазных помех. Электробезопасность медицинской аппаратуры. Электрокардиография и векторэлектрокардиография. Электрокардиографические отведения. Электрокардиографы, их устройство и основные характеристики. Методы, применяемые для оценки функций мозга. Электроэнцефалография. Основные способы отведений. Электроэнцефалографы: устройство и основные характеристики. Мониторинг функций мозга.	4		24	0.8	1,3	Подготовка к защите лабораторных работ	защита отчетов по лабораторным работам

	<p>Электромиографы: устройство и основные характеристики. Приборы и системы для оценки физических и физико-химических свойств биологических объектов. Реоплетизмографы. Устройство и основные характеристики. Приборы биологической интроскопии. Компьютерные томографы. Цветное доплеровское сканирование: возможности, реализация, помехи и способа повышения качества изображения, Ультразвуковая диагностическая аппаратура, устройство и основные характеристики</p>							
3	<p>Терапевтические приборы и системы Лечебные воздействия физических полей, Гальванизация. Электрофорез. Аппаратура для терапии динамическими токами. Аппаратура для терапии модулированными синусоидальными токами. Аппаратура для низкочастотной магнитотерапии. Принцип индуктометрии. Аппаратура для импульсной УВЧ-терапии. Лазерная медицинская аппаратура. Ультразвуковая терапевтическая аппаратура, их устройство, основные характеристики. Средства лазерной терапии. Аппаратура для анальгезии. Электронные ингаляторы, Аппараты для воздействия на биологически активные точки.</p>	2		8		1,3	Подготовка к защите лабораторных работ	защита отчетов по лабораторным работам письменная работа коллоквиум
4	<p>Хирургическая техника Применение физических полей для разрушения биологических тканей. Монополярная и биполярная электрохирургия. Лазерный и ультразвуковой скальпели. Аппараты для поддержания кровообращения.. Наркозно-дыхательная аппаратура.</p>	2		8	2	1,3	Подготовка к защите лабораторных работ	письменная работа защита отчетов по лабораторн

								ым работам
5	Модуль 2 Технические средства реабилитации и восстановления утраченных функций. Электронная аппаратура для стимуляции органов и тканей. Электрическая кардиостимуляция. Искусственные органы; имплантируемые биостимуляторы. Электрокардиостимуляторы. Типы ЭКС. Имплантируемые ЭКС: техническое исполнение, Дефибрилляторы: структурная схема, принцип работы. Биопротезы конечностей, Технические средства для физкультурно-оздоровительных комплексов.	2		8	2	1,3	Подготовка к защите лабораторных работ	письменная работа коллоквиум защита отчетов по лабораторным работам
6	Приборы и комплексы для лабораторного анализа Методы, основанные на взаимодействии излучения с веществом и на излучении самого вещества. Фотометрия. Колориметрия. Спектрофотометрия. Фотометры. Обобщенная структурная схема фотометра. Однолучевой и двухлучевой фотометры. Измерение оптической плотности. Фотоэлектронные преобразователи. Фотоэлементы. Фотоэлектронные умножители. Поляриметрия. Круговой поляриметр. Рефрактометрия. Оптико-акустические анализаторы. Газоанализаторы. Абсорбционные газоанализаторы. Лазерные оптико-акустические газоанализаторы. Флуоресцентные газоанализаторы. Принципы хроматографического разделения. Виды хроматографии. Аппаратура для хроматографического разделения. Устройство хроматографа. Газовый хроматограф. Колонки для газовой хроматографии. Жидкостной хроматограф. Сорбенты для жидкостной хроматографии. Тонкослойная хроматография. Детекторы для хроматографов.	4		16	2	1,3	Подготовка к защите лабораторных работ	письменная работа защита отчетов по лабораторным работам коллоквиум

<p>Ионизационный детектор. Электронно-захватный детектор. Пламенно-фотометрический детектор. Пламенно- ионизационный детектор. Масс-спектрометрический детектор. Ультрафиолетовый детектор. Рефрактометрический детектор. Полярографический детектор. Принципы электрофореза. Методы электрофореза. Зональный электрофорез. Электрофорез на бумаге. Электрофорез в геле. Электрофорез в свободном потоке. Электрохимические методы анализа. Электрохимическая ячейка. Типы электрохимических ячеек. Металлические электроды. Электроды сравнения. Прямая потенциметрия для определения рН. Ионоселективные электроды. Газочувствительные электроды. Ферментные электроды. Потенциметрическое титрование. Основы полярографии.</p>							
Курсовая работа	16				1-3	Курсовая работа	

							представляет собой аналитический обзор литературы по заданной теме	
	Всего часов:	16		64	6.8			

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
Модуль 1. Исследование структуры органов и тканей				
Текущий контроль				
1. Письменная работа	0-11	1	0	11
2. Допуск, выполнение лабораторной работы, оформление отчета	0-3	3	0	9
Рубежный контроль				
1. Защита отчетов по лабораторной работе	0-5	3	0	15
Всего баллов за модуль:			0	35
Модуль II. Исследование функции органов и тканей				
Текущий контроль				
1. Коллоквиум	0-11	1	0	11
2. Допуск, выполнение лабораторной работы, оформление отчета	0-3	3	0	9
Рубежный контроль				
1. Защита отчетов по лабораторной работе	0-5	3	0	15
Всего баллов за модуль:			0	35
Поощрительные баллы				
1. Студенческие олимпиады	10	1	0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещаемость лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических занятий			0	-10
Итоговый контроль				
1. Экзамен.	0-30	1	0	30