

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет физико-технический

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Иванов А.Г.

подпись

2015г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.06.02 Технические средства медицинской диагностики и терапии  
(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/специальность

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) /

специализация Инженерное дело в медико-биологической практике  
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая

(академическая /прикладная)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2015

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

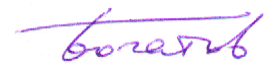
Программу составил(и):  
Супрунов В.В, доцент



подписи

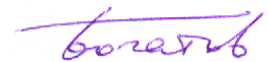
Рабочая программа дисциплины  
обсуждена и утверждена на заседании кафедры  
физики и информационных систем  
Протокол № 13 от 21 мая 2015 г.

Зав. кафедрой физики и информационных систем,  
д.ф.-м.н., профессор Н.М. Богатов



Рабочая программа дисциплины утверждена  
учебно-методической комиссией  
физико-технического факультета КубГУ  
Протокол № 10 от 21 мая 2015 г.

Председатель УМК ФТФ КубГУ, зав. кафедрой физики  
и информационных систем,  
д.ф.-м.н., профессор Н.М. Богатов



Рецензенты:

Шапошникова Т.Л., зав. кафедрой физики ФГБОУ ВО КубГТУ

Григорьян Л.Р., генеральный директор ООО НПФ «Мезон»

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины.**

### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Учебная дисциплина «Технические средства медицинской диагностики и терапии» ставит своей целью подготовку студентов в области методов диагностики и лечебно-терапевтических воздействий на человеческий организм, которые основаны на физических и физико-химических эффектах и реализуются с помощью соответствующей медико-биологической техники

### **1.2 Задачи дисциплины**

Учебная дисциплина призвана дать студентам необходимые знания и научить их использовать при диагностических исследованиях, а также изучать способы и результаты лечебных воздействий на человеческий организм. Основной задачей дисциплины является изучение принципов действия, характеристик, параметров и особенностей устройства важнейших методов, основанных на внешних лечебно-терапевтических воздействиях на организм и использующих технические средства. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие использовать методы диагностики и лечебного воздействия в зависимости от медицинской задачи, внешних условий выполнения экспериментов, наличия технических средств, уровня подготовки персонала.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Технические средства медицинской диагностики и терапии» по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (квалификация (степень) "бакалавр") относится к учебному циклу дисциплин по выбору базовой вариативной части.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения ряда последующих дисциплин: «Эксплуатация медицинской техники», «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы», «Биотехнические системы медицинского назначения».

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций: ОПК-5; ПК-2

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК- 5	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	особенности организации и проведения медицинских и биологических экспериментов с целью диагностики состояния и лечебных воздействий по коррекции состояния организма	использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных при проведении медицинских и биологических экспериментов с целью диагностики и терапии	способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных при проведении исследований с целью диагностики и терапии

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
2.	ПК-2	готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов	средства проведения медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств медицинской диагностики и терапии, информационных технологий и методов обработки результатов	выбирать метод диагностики и лечебного воздействия в зависимости от медицинской задачи, наличия технических средств и информационных технологий	готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		5			
<b>Контактная работа, в том числе:</b>					
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>72</b>	<b>72</b>			
Занятия лекционного типа	36	36	-	-	-
Лабораторные занятия	36	36	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>					
<i>Курсовая работа</i>	-	-	-	-	-
<i>Проработка теоретического (лекционного материала)</i>	20	20	-	-	-
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>	11	11	-	-	-
<i>Реферат</i>	-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю	10	10	-	-	-
<b>Контроль:</b>					
Подготовка к экзамену	26,7	26,7			

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>76,3</b>	<b>76,3</b>			
	<b>зач. ед</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре (очная форма)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Биологический объект как объект исследования и управления	4	2			2
2.	Понятие о типовых технологических схемах медицинских и биологических исследований	6	2			2
3.	Системы диагностических и лечебных методов	4	2			2
4.	Измерения в медико-биологической практике	6	2		4	2
5.	Исследование механических проявлений жизнедеятельности	4	2			2
6.	Исследование электрических свойств органов и биотканей	6	2		4	2
7.	Исследование биоэлектрических потенциалов	4	2		4	2
8.	Средства регистрации магнитных полей, излучаемых биообъектом	6	2			2
9.	Фотометрические средства исследования	4	2		4	2
10.	Средства исследования процессов теплопродукции и теплообмена	6	2		4	2
11.	Средства биологической интроскопии	4	2			4
12.	Индикаторные средства измерения параметров кровообращения	6	2		4	2
13.	Функциональные средства исследования	4	2		4	2
14.	Физико-механические средства исследования и пробоподготовки	6	2		4	2
15.	Физико-химические средства исследования и пробоподготовки	5	2			2
16.	Атомно-физические средства исследования	6	2			2

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
17.	Виды физических полей и их основные характеристики	2	2		4	2
18.	Средства воздействия физическими полями с целью диагностики и терапии	6	2			5
	<i>Всего</i>	144	36		36	41

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Биологический объект как объект исследования и управления	Уровни организации биологических систем. Виды биосистем и уровни их исследования. Понятие "организм". Организм с позиций системного анализа. Состояние организма и его оценка. Понятия "здоровье" и "состояние здоровья". Биологический и социальный смысл здоровья. Принципы организации и функционирования биосистем. Физические и физико-химические проявления жизнедеятельности организма. . Исходные агрегатные состояния. Биологические жидкости и их свойства. . Методические и измерительные эффекты при проведении исследований биообъектов. Характеристика биологических систем как объектов исследования.	Опрос Выполнение и защита лабораторных работ
2.	Понятие о типовых технологических схемах медицинских и биологических исследований	Информационно-структурные модели медико-биологических экспериментов. Классификация методов медико-биологических исследования. Особенности медицинского и технического подходов к их классификации. Полные названия и краткие обозначения методов исследований. Последовательность и основные этапы изучения конкретных методов медико-биологических исследований.	Опрос Выполнение и защита лабораторных работ
3.	Системы диагностических и лечебных методов	Анализ диагностического и лечебного процессов как процессов информационных преобразований по	Опрос Выполнение и защита

		<p>оценке состояния организма          Физиологические исследования.          Физические и физико-химические эффекты, используемые при проведении исследований. Методические схемы диагностических исследований.          Аналитические исследования.          Пробоподготовка и ее влияние на результаты постановки диагноза.          Особенности проведения исследований диагностической направленности.          Систематизация методов лечебно-терапевтических воздействий:          группировка методов, основные методические схемы, технологические схемы выполнения лечебных процедур.          Методические эффекты приведения организма к оптимальному состоянию для воздействия физическими факторами. Природные факторы, используемые в качестве лечебно-терапевтических воздействий.          Особенности реализации ЛТП в природотерапии. Инфотерапия: классификация методов по типу воздействия: визуальные, слуховые, тактильные, комбинированные.          Методические схемы реализации методов инфотерапии. Особенности проведения лечебно-терапевтических процедур.</p>	<p>лабораторных работ</p>
4.	Измерения в медико-биологической практике	<p>Порождающие поля и их свойства. Связь параметров порождающих полей с показателями состояния организма. Характеристика диагностических показателей и регистрируемых физиологических процессов. Общая схема измерительного канала для диагностических исследований и терапевтических процедур. Роль измерительного преобразователя. Требования к измерительным преобразователям. Прямые и косвенные измерения. Взаимосвязь между медико-биологическими показателями (на примере взаимосвязи показателей системы кровообращения). Качественные и количественные показатели. Методические и аппаратные погрешности. Вопросы метрологического обеспечения. Биомедицинские измерения и</p>	<p>Опрос          Выполнение и защита лабораторных работ</p>

		разработка электронной медицинской техники. Особенности выполнения медико-биологических измерений. Проблемы организации и проведения медико-биологических исследований.	
5.	Исследование механических проявлений жизнедеятельности	Методы механографии. Функциональные системы организма, для изучения которых используются методы механографии. Методы механокардиографии: сфигмография и флебография, баллистокардиография, динамокардиография, апекскардиография и кинетокардиография, механическая плетизмография; характеристика методов, измерительных схем, показателей, источников погрешности и перспектив совершенствования. Проблема комплексных показателей состояния. Векторная регистрация, интервалография, двумерные отображения. Методы измерения давления крови в магистральных сосудах. Оценка механических параметров системы дыхания. Spiroграфия, тахоспирография, волюмоспирография. Поликардиография, хронография, велоэргометрия и другие методы комплексного исследования механических проявлений жизнедеятельности организма. Методы регистрации параметров подвижности органов.	Опрос Выполнение и защита лабораторных работ
6.	Исследование электрических свойств органов и биотканей	Электропроводность живых биотканей. Двух-, трех- и четырехэлектродные схемы измерения электрического сопротивления тканей. Импедансная плетизмография. Реография, тетраполярная реография. Интегральная реография тела. Электроемкостной метод регистрации функций организма: диэлектрографический и конденсаторный методы. Функциональная емкость. Электроемкостная плетизмография.	Опрос Выполнение и защита лабораторных работ
7.	Исследование биоэлектрических потенциалов	Электрографическая регистрация биопотенциалов. Прямая и обратная задачи электрографической регистрации. Модели эквивалентных генераторов. Методики	Опрос Выполнение и защита лабораторных работ



		<p>электрографических исследований. Скалярные и векторные методы. Системы отведений. Панорамная регистрация распределения биопотенциалов. Информативные показатели, описывающие электрограммы. Комплексные показатели, индексы жизнедеятельности. Информативность электрографических методик. Методические погрешности электрографической регистрации. Комбинированный метод оценки ошибок регистрации, представление о главных факторах.</p>	
8.	Средства регистрации магнитных полей, излучаемых биообъектом	<p>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.</p>	<p>Опрос Выполнение и защита лабораторных работ</p>
9.	Фотометрические средства исследования	<p>Методы биофотометрии. Оптические характеристики биотканей и органов. Фотометрические параметры. Структура оптико-электрического измерительного преобразователя. Единицы измерения. Прижизненные методы фотометрических исследований органов и биотканей: фотоплетизмография и нефелометрия кожных и слизистых покровов, фототопографические исследования, фотооксигемометрия: характеристика методов, измерительных схем, показателей, источников погрешности и перспектив совершенствования Методы компенсации методических погрешностей в биофотометрии. Особенности выполнения фотометрических исследований в биологии и медицине.</p>	<p>Опрос Выполнение и защита лабораторных работ</p>
10.	Средства исследования процессов теплопродукции и теплообмена	<p>Методы биотермометрии. Показатели, характеризующие тепловое излучение биообъектов. Основные законы излучения. Особенности измерения температуры тела. Методы измерения</p>	<p>Опрос Выполнение и защита лабораторных работ</p>

		<p>температуры, типы температурных шкал. Методы калориметрии при изучении теплопродукции биообъектов, схемы регистрации потока тепла. Биотермография. Пространственная излучательная способность тела. Методы измерения температуры при термографических исследованиях: метод суммарного потока, цветовой и яркостной методы, метод разностных температур.</p>	
11.	Средства биологической интроскопии	<p>Типы проникающих излучений для биоинтроскопических исследований. Виды биоинтроскопии. Методы, основанные на использовании рентгеновского излучения (рентгеноскопия, рентгенография, агниография, 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>Опрос Выполнение и защита лабораторных работ</p>
12.	Индикаторные средства измерения параметров кровообращения	<p>Классификация индикаторных методов исследования параметров кровообращения. Требования по выбору индикатора. Вещественный и энергетический индикаторы. Применение вещественных индикаторов: газометрические методы измерения параметров системы кровообращения, основанные на законе измерения концентрации вещества (принцип Фика); физические индикаторные метки: фотометрический, химический, радиоизотопный и тепловой индикаторы (принцип Гамельтона). Кривая разведения индикатора и способы ее обработки. Использование физических полей в качестве внешнего воздействия при исследовании параметров кровотока: электромагнитный и ультразвуковой</p>	<p>Опрос Выполнение и защита лабораторных работ</p>

		методы измерения расхода и объемной скорости, эффект Доплера, импедансный метод измерения линейной скорости кровотока: характеристика методов, измерительных схем, показателей, источников погрешности и перспектив совершенствования.	
13.	Функциональные средства исследования	Диагностика функционального состояния организма и функциональные пробы - тесты. Тестовые методы диагностики функционального состояния. Исследование психофизических характеристик сенсорных систем. Офтальмоэргономические исследования. Психологическое тестирование и проблема верификации. Понятие о валидности тестов. Регистрация двигательных актов. Управляемый эксперимент. Условия проведения управляемых экспериментов. Методы создания экстремальных условий и критерии оценки качества функционирования физиологических систем. Комплексная оценка состояния.	Опрос Выполнение и защита лабораторных работ
14.	Физико-механические средства исследования и пробоподготовки	Механические свойства биопроб. Методы измерения удельного веса, плотности, объемов и давлений растворов органических веществ и высокомолекулярных соединений: волюмометрический и манометрический, весовой и поплавковый, мембранный. Вискозиметрия. Эластометрия крови. Тромбоэластометрия. Фильтрация растворов, мембранная осмометрия. Методы измерения поверхностного натяжения. Оседание частиц в жидкости и седиментационные методы. Методы, основанные на распространении звука и ультразвука в жидкостях.	Опрос Выполнение и защита лабораторных работ
15.	Физико-химические средства исследования и пробоподготовки	Общая характеристика методов. Измерительные эффекты, используемые при реализации методов этой группы. Фотометрические исследования биожидкостей. Фотоколориметрия. Абсорбционная спектрофотометрия. Нефелографический и турбидиметрический методы. Рефрактометрия. Люминисцентный анализ. Методы изучения оптически	Опрос Выполнение и защита лабораторных работ

		<p>активных веществ. Исследования тонкой структуры биологических жидкостей. Структурно-клеточный анализ биологических микроструктур. Микробиологический измерительный преобразователь и исследования жизнедеятельности микроорганизмов. Параметры подвижности характеристики их активности. Электрохимические методы. Измерение пассивные и активных электрических параметров. Электрохимическая ячейка. Активные и пассивные методы электрохимического анализа. Кондуктометрия, диэлькометрия, импедансометрия, полярография, кулонометрия и потенциометрия. Исследование теплопроводности биожидкостей. Теплопроводность крови и других биожидкостей.</p>	
16.	Атомно-физические средства исследования	<p>Общая характеристика методов. Классификация атомно-физических методов по измерительным эффектам. Методы, основанные на явлениях радиоактивности. Ангиография. Гамма-резонансная спектроскопия. Масс-спектрометрический анализ. Резонансные явления при взаимодействии излучений с веществом. Методы, основанные на ядерно-магнитном, протонном, ядерно-квадрупольном, электронном парамагнитном резонансах. Рентгеноструктурный и рентгеноспектральный анализы. Электронная микроскопия. Варианты построения и возможности при выполнении лабораторных исследований.</p>	<p>Опрос Выполнение и защита лабораторных работ</p>
17.	Виды физических полей и их основные характеристики	<p>Механизмы лечебного воздействия на биологические объекты механического, электромагнитного, акустического, теплового и других полей, ионизирующих излучений, экспозиция воздействия, вторичные эффекты и способы борьбы с ними.</p>	<p>Опрос Выполнение и защита лабораторных работ</p>
18.	Средства воздействия физическими полями с целью диагностики и терапии	<p>Средства диагностического и лечебного воздействия на биологические объекты механического, электромагнитного, акустического, теплового и других полей, ионизирующих излучений. Меры безопасности при использовании</p>	<p>Опрос Выполнение и защита лабораторных работ</p>

		механического, электромагнитного, акустического, теплового и других полей, ионизирующих излучений.	
--	--	--	--

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

**Занятия семинарского типа не предусмотрены**

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1.	4	Измерения в медико-биологической практике	технический отчёт по лабораторным работам
2.	6	Исследование электрических свойств органов и биотканей	технический отчёт по лабораторным работам
3.	7	Исследование биоэлектрических потенциалов	технический отчёт по лабораторным работам
4.	9	Фотометрические средства исследования	технический отчёт по лабораторным работам
5.	10	Средства исследования процессов теплопродукции и теплообмена	технический отчёт по лабораторным работам
6.	12	Индикаторные средства измерения параметров кровообращения	технический отчёт по лабораторным работам
7.	13	Функциональные средства исследования	технический отчёт по лабораторным работам
8.	14	Физико-механические средства исследования и пробоподготовки	технический отчёт по лабораторным работам
9.	17	Виды физических полей и их основные характеристики	технический отчёт по лабораторным работам

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

**Курсовые работы - не предусмотрены**

**4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

#### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.**

Проверяется достижение компетенций: ОПК-5; ПК-2

#### **Перечень вопросов для проведения текущего контроля.**

##### **Задание № 1**

1. Искусственные магнитные поля, как экологический фактор.
2. Влияние магнитных полей на здоровье человека.
3. Изучение психофизического состояния человека, подвергшегося воздействию ЭМП (электромагнитных полей)
4. Механизмы действия магнитных полей на живой организм.
5. Уровни воздействия полей на живой организм.
6. Шкала электромагнитных волн.
7. Дозиметрические приборы
8. Прямое и косвенное действие ИИ. Кислородный эффект
9. ИИ излучение в терапии и диагностике
10. Принципы количественной радиобиологии

##### **Задание №2**

- 1.Ионно – молекулярный уровень.
- 2.Внутриклеточный (мембранный) уровень.
- 3.Тканевый уровень.
- 4.Формирование различных реакций на клеточном уровне.
5. Органный уровень.
6. ИИ излучение в терапии и диагностике
7. Рентгеновское излучение в медицине
8. Способы уменьшения доз облучения
9. Позитронная эмиссионная томография.
10. Задачи и методы автоматизированной медико-технической диагностики

##### **Задание № 3**

1. Перспективы и задачи магнитотерапии.
2. Характеристика биологических систем и системы методов диагностических исследований и лечебных воздействий.
3. Методы диагностических исследований; пассивные методы; исследование механических проявлений.
4. Методы регистрации магнитных полей, излучаемых биообъектом;
5. Фотометрические методы исследования.
6. Физико-механические методы исследования.
7. Виды физических полей и их основные характеристики.
8. Механизмы лечебного воздействия на биологические объекты ЭМП.
9. Магнитные измерения в магнитотерапии.
10. Структура энергетических атомов и молекул.

##### **Задание № 4**

1. Биотехнические системы: структурная схема пассивное и активное управление
- 2 Кластерный анализ. Простой алгоритм выявления кластеров.
3. действии электромагнитного излучения на биологические объекты и системы в различных диапазонах.

4. Дозиметрические приборы
5. Информация и сигналы
6. Принципы количественной радиобиологии
7. Ремонтные процессы Биологическое действие малых ИИ
8. Способы уменьшения доз облучения
9. Позитронная эмиссионная томография
10. Квантовые свойства электромагнитного излучения

#### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

#### **Перечень вопросов для проведения промежуточного контроля.**

##### **Задание № 5**

1. Структура энергетических атомов и молекул
- 2.. Шкала электромагнитных волн
3. Алгоритм К внутригрупповых средних.
4. Алгоритм ИСОМАД
5. Простой алгоритм выявления кластеров. Алгоритм К внутригрупповых средних.
6. Итеративный самоорганизующийся метод анализа данных.
7. Аппарат нечетких множеств и описание биологических объектов.
8. Автоматизированная диагностика на нейронных сетях
9. Физико-химические эффекты действия ионизирующее излучения
10. Биодействие ИИ. Действие ИИ на белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды, клетку.

##### **Задание № 6**

1. Дозовые зависимости радиобиологических эффектов.
2. Сравнительная радиочувствительность различных структур организма.
3. Радиопротекторы и радиосенсибилизаторы.
4. Биологические реакции человека на действие ИИ.
5. Принципы количественной радиобиологии
6. Ремонтные процессы
7. Биологическое действие малых доз ИИ.
8. Взаимодействие ионизирующих излучений с биообъектами.
9. Понятие о радиобиологии. Виды ИИ и его источники.
10. Взаимодействие ионизирующих излучений

##### **Задание № 7**

1. Виды ИИ и его источники.
2. Проникающая и ионизирующая способность различных видов ИИ.
3. Задачи и методы автоматизированной медико-технической диагностики.
4. Методы статистической обработки медико-биологических данных.
5. Информация и сигналы
6. Принципы количественной радиобиологии
7. Ремонтные процессы Биологическое действие малых ИИ
8. Способы уменьшения доз облучения
9. Позитронная эмиссионная томография
10. Квантовые свойства электромагнитного излучения

## Перечень вопросов, которые выносятся на экзамен

1. Характеристика биологических систем.
2. Понятие о черном ящике.
3. Измерительные шкалы.
4. Погрешности измерений.
5. Биопотенциал действия и биопотенциал покоя.
6. Аппаратура для регистрации биопотенциалов.
7. Электроды для регистрации биопотенциалов.
8. Регистрация магнитных полей.
9. Метод электроэнцефалографии.
10. Ритмы головного мозга. Отведение.
11. Сердце как токовый диполь. Электрические потенциалы.
12. Метод электрокардиографии.
13. Регистрация электрокардиограммы.
14. Расшифровка ЭКГ.
15. Способы отведения ЭКГ.
16. Кожно-гальванические потенциалы.
17. Методика измерения кожно-гальванических потенциалов.
18. Методика измерения температуры электронными устройствами.
19. Датчики температуры. Электронные усилители.
20. Методика измерения мышечной активности.
21. Датчики ЭМГ. Способы крепления электродов.
22. Интегративная ЭМГ.
23. Метод радиотелеметрии.
24. Способы крепления электродов при радиотелеметрии.
25. Радиотелеметрические устройства.
26. Измерение расхода и объемной скорости кровотока.
27. Турбулентный и ламинарный поток движения крови.
28. Число Рейнольдса как показатель качества кровеносных сосудов.
29. Биопроба как объект лабораторного анализа.
30. Физико-механические методы исследования.
31. Физико-химические методы исследования.
32. Атомно-физические методы исследования.
33. Фотометрические методы исследований.
34. Биологическая интроскопия.

### 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### 5.1 Основная литература:

1. Белик, Д.В. Механизмы реагирования организма человека на физические воздействия: предпосылки к созданию физиотерапевтических аппаратов : учебное пособие / Д.В. Белик, К.Д. Белик ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 154 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7782-1755-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228800>

2. Тучин, В.В. Оптика биологических тканей: методы рассеяния света в медицинской диагностике / В.В. Тучин ; пер. с англ. В.Л. Дербов ; под ред. В.В. Тучина. - Москва : Физматлит, 2012. - 811 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 691-795. - ISBN 978-5-



9221-1422-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457703>

3. Митракова, Н.Н. Компьютерная томография : конспект лекций / Н.Н. Митракова, А.О. Евдокимов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2013. - 125 с. : схем., ил. - Библиогр.: с. 120-121. - ISBN 978-5-8158-1064-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439250>

4. Фролов, С.В. Приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения : учебное пособие : в 10 ч. / С.В. Фролов, Т.А. Фролова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - Ч. 3. Лабораторное оборудование для биологии и медицины. - 82 с. : ил., табл., схем. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8265-1333-0. - ISBN 978-5-8265-1427-6 (ч. 3) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444716>

5. Методы исследования в биологии и медицине : учебник / В. Канюков, А. Стадников, О. Трубина, А. Стрекаловская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Оренбургская государственная медицинская академия", Федеральное государственное бюджетное учреждение "Межотраслевой научно-технический комплекс "Микрохирургия глаза" имени академика С. Н. Федорова" Оренбургский филиал. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 192 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259268>

6. Электрическая нестабильность миокарда: механизмы развития, диагностика, клиническое значение : монография / А.В. Фролов, А.Г. Мрочек, Т.Г. Вайханская и др. ; Национальная академия наук Беларуси, Отделение медицинских наук ; под ред. А.В. Фролова, А.Г. Мрочек. - Минск : Белорусская наука, 2014. - 234 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-985-08-1797-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330495>

7. Мамалыга, М.Л. Инновационные технологии изучения сердечно-сосудистой системы и механизмов ее регуляции: научно-практические и учебно-методические рекомендации по результатам исследования / М.Л. Мамалыга ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - Москва : МПГУ, 2014. - 80 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4263-0137-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275028>

8.

## **5.2 Дополнительная литература:**

1. Медико-биологические аспекты интеллектуальной деятельности [Текст] : материалы лекций / Е. А. Умрюхин. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - 318 с. : ил. - (Педагогика в техническом университете). - Библиогр. : с. 312-318. - ISBN 5703824354

2. Аппаратура и методы клинического мониторинга [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Л. И. Калакутский, Э. С. Манелис. - М. : Высшая школа, 2004. - 156 с. : ил. - Библиогр. : с. 152-156. - ISBN 5060048004
3. Биомеханика кровообращения [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / В. Б. Парашин, Г. П. Уткин ; под ред. С. И. Щукина. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. - 223 с. : ил. - (Биомедицинская инженерия в техническом университете). - Библиогр. : с. 221. - ISBN 5703825962
4. Оптическая биомедицинская диагностика [Текст] : учебное пособие для студентов вузов : [в 2 т.]. Т. 2 / [пер. с англ.], под ред. В. В. Тучина. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 364 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 9785922107778. - ISBN 0819442380
5. Методы исследования в биологии и медицине : учебник / В. Канюков, А. Стадников, О. Трубина, А. Стрекаловская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Оренбургская государственная медицинская академия", Федеральное государственное бюджетное учреждение "Межотраслевой научно-технический комплекс "Микрохирургия глаза" имени академика С. Н. Федорова" Оренбургский филиал. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 192 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259268>
6. Электрическая нестабильность миокарда: механизмы развития, диагностика, клиническое значение : монография / А.В. Фролов, А.Г. Мрочек, Т.Г. Вайханская и др. ; Национальная академия наук Беларуси, Отделение медицинских наук ; под ред. А.В. Фролова, А.Г. Мрочек. - Минск : Белорусская наука, 2014. - 234 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-985-08-1797-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330495>
7. Мамалыга, М.Л. Инновационные технологии изучения сердечно-сосудистой системы и механизмов ее регуляции: научно-практические и учебно-методические рекомендации по результатам исследования / М.Л. Мамалыга ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - Москва : МПГУ, 2014. - 80 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4263-0137- 5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275028>
8. Корневский, Николай Алексеевич, Попечителей, Евгений Парфирович Биотехнические системы медицинского назначения: учебник для студентов вузов /Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей -Старый Оскол: ТНТ, 2012
9. Корневский, Николай Алексеевич, Попечителей, Евгений Парфирович Эксплуатация и ремонт биотехнических систем медицинского назначения: учебное пособие для студентов вузов /Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей -Старый Оскол: ТНТ, 2012
10. Корневский, Николай Алексеевич, Попечителей, Евгений Парфирович Узлы и элементы биотехнических систем: учебник для студентов вузов /Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей -Старый Оскол: ТНТ, 2013
11. Березин, Сергей Яковлевич Основы кибернетики и управление в биологических и медицинских системах: учебное пособие для студентов вузов /С. Я. Березин -Старый Оскол: ТНТ, 2013
12. Яковлева, Ирина Владимировна Безопасность медицинской техники: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биотехнические системы и технологии" /И. В. Яковлева -Старый оскол: ТНТ, 2013
13. Корневский, Николай Алексеевич Введение в направление подготовки "Биотехнические системы и технологии": учебное пособие для студентов вузов,

обучающихся по направлению 201000 "Биотехнические системы и технологии" /Н.  
А. Корневский -Старый Оскол: ТНТ, 2013

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

На первом **лекционном занятии** необходимо в целом охарактеризовать содержание учебной дисциплины, рассказать о видах учебных занятий, о требованиях к уровню освоения программы, сообщить о сроках и формах текущего и итогового контроля. С целью экономии аудиторного времени и стимулирования самостоятельной работы бакалавров целесообразно ряд лекционных вопросов вынести на самостоятельное изучение. Лекционный курс следует завершить обзорной систематизирующей лекцией.

По материалам лекционного курса необходимо проводить межсессионную аттестацию для того, чтобы бакалавры могли заранее (за 1–2 месяца до экзамена) сравнить уровень имеющихся у них теоретические знания и уровень требований к освоению дисциплины.

На **лабораторных занятиях** необходимо разъяснять примеры решения типичных и сложных задач, требующих составления физической модели и применения математического аппарата вузовского уровня. Задачи среднего уровня сложности студенты могут решать в качестве домашних заданий. С целью активизации самостоятельной работы рекомендуется бакалаврам на каждом семинарском занятии (или через одно занятие) проводить короткие контрольные работы, предлагая решить 2–5 простых тестовых задач. Задачи среднего уровня сложности выдаются бакалаврам для самостоятельной домашней работы либо на каждом семинарском занятии, либо на весь семестр одним блоком задач.

На **лабораторных занятиях** рекомендуется оценивать отчёт по лабораторной работе не в системе «зачтено – незачтено», а с выставлением оценки, отражающей своевременность сдачи отчета по работе, качество оформления экспериментальных результатов, точность измерений, расчёт погрешности, правильность и полноту ответов на вопросы преподавателя.

Для успешного освоения дисциплины «Физика» при **самостоятельной работе** студент должен иметь:

- 1) конспект лекций в бумажном или электронном виде;
- 2) учебник (учебное пособие) и сборник задач в соответствии со списком литературы;
- 3) тетради для лабораторных работ (требования по выполнению и оформлению лабораторных работ имеются в лаборатории общей физики).

Бакалавру необходимо систематически работать в течение семестра по изучению теоретического материала, освоению типовых приемов решения задач по физике и приобретению навыков экспериментальной работы.

Успешность освоения бакалавром учебной дисциплины отражается в его **рейтинге** – сумме баллов, которая формируется в течение семестра по результатам выполнения домашних работ и творческих заданий, тестирования, устных опросов, межсессионной аттестации, защит лабораторных работ и активности на семинарских занятиях.

График самостоятельной работы студента приведен в Приложении 1

## **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) Перечень необходимого программного обеспечения**

1. Операционная система MS Windows или Linux.
2. Компьютерная программа MICROSOFT OFFICE WORD 2007
3. Программы онлайн-контроля знаний студентов.

4. ПО для организации управляемого и безопасного доступа в Интернет.
5. Компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины.
6. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

**8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Реализация Профиля предполагает наличие необходимого для реализации бакалаврской программы перечня материально-технического обеспечения:

- лекционная аудитория,– специализированные компьютерные классы с подключенным к ним периферийным устройством и оборудованием;
- аппаратное и программное обеспечение (и соответствующие методические материалы) для проведения самостоятельной работы по дисциплине.

**9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная мультимедийными проекторами, маркерными досками для демонстрации учебного материала: 201С, 300С, 209С, 315С
2.	Лабораторные занятия	Кабинет, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета: 312С, 132С.
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Кабинет, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета: 312С, 132С.
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета: 312С.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета: 204С, 205С.