

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

*Медицинский институт*

Рекомендовано МССН

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины**

**Физика**

**Рекомендуется для направления подготовки /специальности**

**31.05.01 «Лечебное дело»**

**Направленность программы**

**Лечебное дело**

## 1. Цели и задачи дисциплины:

### Цель:

Заложить основы естественно-научного мышления у будущего врача. Усвоить основные физические законы. Выработать умение пользоваться физическими абстракциями и моделями при рассмотрении медико-биологических проблем и учитывать условия применимости делаемых при этом предположений. Сформировать навык количественной оценки точности научного прогноза и результатов экспериментов.

### Задачи:

- сформировать системный подход к анализу медицинской информации, опираясь на всеобъемлющие принципы доказательной медицины, основанной на поиске решений с использованием теоретических знаний и практических умений естественно-научного цикла в целях совершенствования профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Физика» относится к базовой части блока 1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общекультурные компетенции			
1	УК-1.	Математика	Доказательная медицина
2	УК-2.	Математика	Доказательная медицина; Биотехнология
3	УК-4.	Иностранный язык Русский язык и культура речи	Доказательная медицина; Биотехнология
4	УК-6.		Биохимия; Доказательная медицина; Биотехнология
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-4.		Медицинская реабилитация
	ОПК-7.		Лучевая диагностика
	ОПК-11.		Биотехнология
Профессиональные компетенции			
	ПК-2		Медицинская реабилитация. Травматология, ортопедия
	ПК-3		Медицинская реабилитация. Травматология и ортопедия

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 2

### Формируемые компетенции

Компетенции	Название компетенции	Индикаторы достижения компетенций
-------------	----------------------	-----------------------------------



УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.
УК-2.	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.4. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты.
УК-4.	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Аргументировано и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке.
УК-6.	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.2. Анализирует результаты, полученные в ходе своей профессиональной деятельности, осуществляет самоконтроль и самоанализ процесса и результатов профессиональной деятельности, критически их оценивает, делает объективные выводы по своей работе, корректно отстаивает свою точку зрения.
ОПК-4.	Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза	ОПК-4.2. Умеет оценить эффективность и безопасность применения медицинских изделий.
ОПК-7.	Способен назначать лечение и осуществлять контроль его эффективности и безопасности	ОПК-7.1. Владеет методами общеклинического обследования, интерпретацией результатов лабораторных, инструментальных методов диагностики.
ОПК-11.	Способен подготавливать и применять научную, научно-производственную, проектную, организационно-управленческую и нормативную документацию в системе здравоохранения	ОПК-11.2. Умеет применять научную, научно-производственную, проектную, организационно-управленческую и нормативную документацию в рамках своей профессиональной деятельности.
ПК-2	Способен к проведению обследования пациента с целью установления диагноза	ПК-2.2. Способен сформулировать предварительный диагноз и составить план лабораторных и инструментальных обследований пациента.
ПК-3	Способен к назначению лечения и контролю его эффективности и безопасности	ПК-3.4. Способен оценить эффективность и безопасность применения лекарственных препаратов, медицинских изделий, лечебного питания и иных методов лечения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- правила техники безопасности и работы в физических лабораториях с приборами;
- основные законы физики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека;
- характеристики и биофизические механизмы воздействия физических факторов на организм;
- физические основы функционирования медицинской аппаратуры, устройство и назначение медицинской аппаратуры.

**Уметь:**

- пользоваться физическим оборудованием;
- пользоваться учебной, научной, научно-популярной, справочной литературой для профессиональной деятельности;
- работать с увеличительной техникой (микроскопами, оптическими и простыми лупами);
- производить расчеты по результатам эксперимента, проводить элементарную статическую обработку экспериментальных данных;
- анализировать проявление физических законов и закономерностей в функционировании организма человека;
- определять физические причины различных физиологических патологических процессов, происходящих в организме;
- интерпретировать результаты лабораторных исследований.

**Владеть:**

- понятием ограничения в достоверности и спецификой наиболее часто встречающихся лабораторных методов;
- методикой применения физических законов для анализа конкретных биофизических ситуаций;
- навыком применения электронных приборов в медицине.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2 зачетные единицы**.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>51</b>	<b>51</b>			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	17	17			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	34	34			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>21</b>	<b>21</b>			
<b>Общая трудоемкость (ак. часов)</b>	<b>72</b>	<b>72</b>			
<b>зач. ед.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			



## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Вводная лекция.	Методика обработки результатов измерений. Прямые и косвенные измерения. Теория ошибок. Виды ошибок: грубые, систематические, случайные; абсолютные, относительные. Правила оформления лабораторных работ. Порядок написания конспекта.
2.	Колебания и волны.	Гармонические колебания. Гравитационное взаимодействие. Ускорение свободного падения. Невесомость. Продольные и поперечные волны. Ультразвук.
3.	Поверхностные явления в жидкости.	Внутреннее давление и поверхностное натяжение в жидкости. Диффузия. Осмос. Смачивание. Капиллярные явления.
4.	Основы термодинамики.	Удельная теплоемкость вещества и молярная теплоемкость газа. Внутренняя энергия газа и понятие числа степеней свободы. Работа газа в различных изопроцессах. Первое начало термодинамики и его вид для изопроцессов. Уравнение Майера. Адиабатический процесс.
5.	Применение электрического тока и эл. маг. полей в медицине. Биоэлектрический потенциал.	Электропроводность биотканей. Применение постоянного тока в медицине (терапия, электрофорез). Применение переменного тока в медицине (терапия, реография, электростимуляция). Применение статических электрических и магнитных полей в медицине. Применение в.ч. электромагнитных полей в медицине. Механизмы транспорта ионов через мембраны биоклеток. Мембранная разность потенциалов. Потенциал покоя. Потенциал действия. Распространение нервного импульса по аксону. Электрические поля органов человека. Основы электрокардиографии и энцефографии.
6.	Электромагнитное излучение оптического диапазона.	Шкала электромагнитных волн и источники этих волн. Свет и его восприятие глазом человека. Волоконно-оптические световоды и их применение в медицине. Инфракрасное (тепловое) излучение и его применение в медицине. Люминесценция. Люминесцентный микроскоп. Вынужденное излучение. Лазеры и их применение в медицине.
7.	Ионизирующие излучения.	Ультрафиолетовое излучение и его применение в медицине. Рентгеновское излучение и его применение в медицине. Радиоактивные излучения и их применение в медицине. Радионуклидные методы диагностики в медицине. Лучевая терапия. Детектирование и дозиметрия ионизирующих излучений
8.	Строение атома. ЭПР. ЯМР.	Строение атома. Ядерные силы. Изотопы. Свободные радикалы в организме человека. Электронный парамагнитный резонанс. Ядерный магнитный резонанс. Принципы магниторезонансной томографии. Электрон-позитронная томография.

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Лекции	Контрольные работы и лабораторные работы			СРС	Всего
			КР	ЛР	из них в ИФ		
1.	Вводная лекция	2		2		2	6
2.	Колебания и волны	2		8		3	13
3.	Поверхностные явления в жидкости	2		2		2	6
4.	Основы термодинамики	2		4		2	8
5.	Применение электрического тока и эл. маг. полей в медицине. Биоэлектрический потенциал	2		8		4	14
6.	Электромагнитное излучение оптического диапазона	2		6		2	10
7.	Ионизирующие излучения	2		2		2	6
8.	Строение атома. ЭПР. ЯМР	3		2		4	9

## 6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость (час.)
1.	1	Методика обработки результатов измерений. Прямые и косвенные измерения. Теория ошибок. Виды ошибок: грубые, систематические, случайные; абсолютные, относительные. Правила оформления лабораторных работ. Порядок написания конспекта.	4
2.	2	Определение ускорения свободного падения с помощью модели математического маятника	4
3.	2	Изучение спектральной чувствительности уха на пороге слышимости	4
4.	2	Изучение метода ультразвуковой эхолокации с помощью медицинского эхоскопа	4
5.	3	Определение динамической вязкости по методу Стокса	4
6.	4	Определение отношения удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении к его удельной теплоемкости при постоянном объеме.	4
7.	5	Изучение цепей постоянного и переменного токов	4
8.	5	Физические принципы электрокардиографии	6
9.	6	Определение длины волны излучения гелий-неонового лазера методом дифракции	4
10.	6	Определение фокусных расстояний линз и увеличения микроскопа	5
11.	6	Концентрационная колориметрия	5
12.	7	Свойства рентгеновского излучения	5



## 7. Практические занятия (семинары) не предусмотрены.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории 319 и 340, расположенные по адресу: г. Москва, ул. Орджоникидзе, д.3.

Комплект специализированной мебели, доска меловая; измерительные приборы (штангенциркули, микрометры), микроскопы. При проведении экспериментов на лабораторных занятиях используются лабораторные установки (портативный компьютер термограф иртис-2000МЕ; 3-канальный электрокардиограф Cardioline AR-600AD; аппарат Акушер ЭСМ-01; Аудиометр поликлинический AD 226 b; Реограф 4РГ-1М; тонометр Microlife DP AG1 20 механический; сахариметр-поляриметр СУ-5; Лабораторные установки: 1. Изучение работы электроэнцефалографа ФМБ-9К; 2. Изучение работы электрокардиографа ФМБ-7К; 3. Определение полей зрения человека; 4. Принципы и средства измерений артериального давления; 5. Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости ФМБ-1; Исследование дифракции Фраунгофера на дифракционной решетке).

## 9. Информационное обеспечение дисциплины

**а) программное обеспечение:** ОС MS Windows (XP и выше), MS Office 2010.

**б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

<http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- ТУИС: <http://esystem.pfur.ru/course/view.php?id=46>

2. База данных:

- Электронная версия журнала «Science» - <http://www.sciencemag.org>

- **Вестник РУДН:** режим доступа с территории РУДН и удаленно <http://journals.rudn.ru/>

- **Научная библиотека Elibrary.ru:** доступ по IP-адресам РУДН по адресу: <http://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

- **ScienceDirect (ESD), «FreedomCollection», "Cell Press" ИД "Elsevier".** Есть удаленный доступ к базе данных, доступ по IP-адресам РУДН (или удаленно по индивидуальному логину и паролю).

- **Академия Google (англ. Google Scholar)** - бесплатная поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.

Индексирует полные тексты научных публикаций. Режим доступа: <https://scholar.google.ru/>

- **Scopus** - наукометрическая база данных издательства ИД "Elsevier". Есть удаленный доступ к базе данных.

Доступ по IP-адресам РУДН и удаленно по логину и паролю (Грант МОН). Режим доступа: <http://www.scopus.com/>

- **Web of Science.** Есть удаленный доступ к базе данных. Доступ на платформу осуществляется по IP-адресам РУДН или удаленно. Удаленный доступ к WOS активируется без вмешательства администратора после регистрации на платформе из РУДН <http://login.webofknowledge.com/>

## 10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

**а) основная литература**



- Грабовский Ростислав Иванович. Курс физики [Текст] : Учебное пособие / Р.И. Грабовский. - 6-е изд. - СПб. : Лань, 2002. - 607 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 5-8114-0466-2 : 141.57.
- Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс] : учебник / А.Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-3577-9.

#### б) дополнительная литература

- Никитин А.К. Курс лекций по общей физике [Текст] : Для студентов медицинского и аграрного факультетов / А.К. Никитин. - 9-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во РУДН, 2013. - 254 с. - ISBN 978-5-209-05180-0 : 136.54.
- Савельев И.В. Курс общей физики [Текст] : Учебное пособие для вузов: В 5-ти кн. М. : Астрель : АСТ, 2002, 2003, 2004, 2006, 2008.
- Краткий курс медицинской и биологической физики с элементами реабилитологии. Лекции и семинары [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Федорова, Л.А. Степанова. - 2-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2008. - 622 с. - ISBN 978-5-9221-1022-8.

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

Изучение дисциплины проводить с использованием демонстрационных материалов и лабораторных установок.

Каждый раздел включает:

- обзорно-ориентирующие лекции (2 часа);
- лабораторный практикум (2 или 4 часа).

Для каждого лабораторного занятия предусмотрены:

- тема и вопросы для изучения;
- конкретный перечень навыков и умений, которыми должен овладеть студент;
- контрольные вопросы и задания, которые позволяют определить успешность усвоения изучаемого материала;
- вопросы для самопроверки и задания для самостоятельной работы по темам представлены в методических разработках по каждому разделу и размещены на платформе ТУИС: <http://esystem.pfur.ru/>

Подробную информацию, включающую теоретический материал, глоссарий и список рекомендуемой литературы для студентов, желающих более подробно ознакомиться с изучаемой темой, можно найти на платформе ТУИС: <http://esystem.pfur.ru> .

Контроль знаний реализуется по балльно-рейтинговой системе с использованием 100 балльной шкалы:

8 фронтальных лабораторных работ – оцениваются письменные отчёты по 6 баллов и защиты в ТУИС в 4 балла. Максимум за каждую работу 10 баллов (в сумме – максимум 80 баллов);

4 индивидуальные письменные контрольные работы - оцениваются в 5 баллов максимум каждая (в сумме – 20 баллов).

### 12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физика»

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины «Физика» (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,



характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

**Разработчики:**

Доцент ИФИТ



Н.А. Попова

Доцент ИФИТ



В.А. Попова

Директор ИФИТ



О.Т. Лоза

Руководитель программы



И.В. Радыш