

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 01.06.2024 12:19:37  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

**Медицинский институт**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ВВЕДЕНИЕ В ЯДЕРНУЮ ФИЗИКУ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

### **06.04.01 БИОЛОГИЯ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

### **РАДИАЦИОННАЯ БИОМЕДИЦИНА**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2024 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Введение в ядерную физику» входит в программу магистратуры «Радиационная биомедицина» по направлению 06.04.01 «Биология» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии. Дисциплина состоит из 5 разделов и 9 тем и направлена на изучение

Целью освоения дисциплины является получение базовых знаний по ядерной физике, природе явления радиоактивности и воздействия ионизирующего излучения с веществом.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Введение в ядерную физику» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-5	Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов;	ОПК-5.2 Владеет навыками, необходимыми для участия в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности;
ОПК-8	Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.	ОПК-8.1 Знает типы современной аппаратуры для лабораторных исследований в области профессиональной деятельности;
ПК-2	Способен выполнять фундаментальные и прикладные научные исследования, направленные на разработку и совершенствование методов диагностики патологических процессов и технологий персонализированной медицины	ПК-2.2 Применяет современные методы биофизического эксперимента; ПК-2.3 Применяет современные биофизические, физико-химические и медико-биологические методы исследования живой;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Введение в ядерную физику» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Введение в ядерную физику».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-5	Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов;		История и методология биологии; Молекулярная радиобиология; Клеточная радиобиология; Курс дозиметрии;
ОПК-8	Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.		Ознакомительная практика; Научно-исследовательская практика; Курс дозиметрии;
ПК-2	Способен выполнять фундаментальные и прикладные научные исследования, направленные на разработку и совершенствование методов диагностики патологических процессов и технологий персонализированной медицины		Научно-исследовательская практика; Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика; Молекулярная радиобиология; Клеточная радиобиология; Курс дозиметрии; Основы ядерной медицины и лучевой терапии; <i>Клеточные технологии в медицине и биологии**</i> ; <i>Генетические технологии в медицине и биологии**</i> ; <i>Биодозиметрия**</i> ; <i>Радиоэкологическая экспертиза**</i> ; Basics of Hadron Therapy and Nuclear Medicine;

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Введение в ядерную физику» составляет «5» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			1
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практически/семинарские занятия (СЗ)	36		36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	99		99
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение в курс	1.1	История ядерной физики. Проблемы и перспективы развития	ЛК
Раздел 2	Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом	2.1	Вещества, атомы и молекулы. Строение атома. Элементарные частицы. Законы сохранения	ЛК, СЗ
		2.2	Взаимодействие заряженных частиц с веществом	ЛК, СЗ
		2.3	Взаимодействие гамма-квантов с веществом	ЛК, СЗ
Раздел 3	Явление радиоактивности	3.1	Закон радиоактивного распада. Виды распадов	ЛК, СЗ
		3.2	Активность радиоактивного вещества. Родительские и дочерние изотопы	ЛК, СЗ
Раздел 4	Ядерные реакции	4.1	Определение ядерной реакции. Законы сохранения при ядерных реакциях. Сечение и скорость ядерной реакции	ЛК, СЗ
		4.2	Получение изотопов на ядерном реакторе. Использование радиоактивных источников в ядерной медицине	ЛК, СЗ
Раздел 5	Природные и техногенные источники радиации. Радиация и экология	5.1	Радиоактивные изотопы в природе. Способы защиты от ионизирующих излучений и правила радиационной безопасности	ЛК, СЗ

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Парк радиационных установок: 1. Гамма-терапевтический аппарат «РОКУС АМ»; 2. Комплекс протонной терапии «Прометеус»; 3. Интраоперационный лучевой аппарат

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
		NOVAC 11 4. Комплекс нейтронной терапии за базе нейтронного генератора НГ-24МТ Водный фантом МРЗ-Р, Двухканальный дозиметр/электрометр TANDEM XDR, Программное обеспечение MERHYSTO mc2, Плоскопараллельные камеры: Bragg peak T34070 и T34080, OCTAVIUS Detector 1500 XDR, гамма-спектрометр, Широкий набор ионизационных камер. Программное обеспечение MATLAB 2020a, TopasMC/Geant4 3.7 Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в том числе MS Office)
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Комплект специализированной мебели, Экран настенный с электроприводом Cactus MotoExpert 150x200см (CS-PSME-200X150-WT), Проектор BenQ MH550, Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в том числе MS Office/Office 365, Teams)
Специализированная аудитория практической военной подготовки и безопасности	Специализированная аудитория интерактивного тренажёра стрелкового оружия и средств ближнего боя; Специализированная аудитория практической подготовки к стрельбе;	Комплект специализированной мебели, Экран настенный с электроприводом Cactus MotoExpert

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
жизнедеятельности	Специализированная аудитория «Военная топография»; Специализированная аудитория «Тактическая подготовка»; Специализированная аудитория «Подготовка операторов БПЛА»; Специализированная аудитория «Основы воинской службы»; Специализированная аудитория Первая помощь с элементами тактической медицины	150x200см (CS-PSME-200X150-WT), Проектор BenQ MH550, Микроскопы Биомед 4, Микмед 5, МБС 10, Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в том числе MS Office/Office 365, Teams)

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература:

1. Л.И. Сарычева, ВВЕДЕНИЕ В ФИЗИКУ МИКРОМИРА — ФИЗИКА ЧАСТИЦ И ЯДЕР, <http://nuclphys.sinp.msu.ru/astro/index.html>

2. Бекман, И. Н. Атомная и ядерная физика: радиоактивность и ионизирующие излучения : учебник для вузов / И. Н. Бекман. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 493 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08692-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491394>

### Дополнительная литература:

1. Климанов В. А. Радиобиологическое и дозиметрическое планирование лучевой и радионуклидной терапии. – 2011.

2. Климанов В. А., Крамер-Агеев Е. А., Смирнов В. В. Дозиметрия ионизирующих излучений. – 2015.

3. В.А.Апсэ, А.И.Ксенофонов, В.И.Савандер, Г.В.Тихомиров, А.Н.Шмелев. Физико-технические основы современной ядерной энергетики. Перспективы и экологические аспекты // Учебное пособие. Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2014. – 296 стр.

4. И.М.Ободовский. Физические основы радиационных технологий // Учебное пособие. Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2014. – 352 стр.

5. Ишханов Б.С., Капитонов И.М., Юдин Н.П. Частицы и атомные ядра. 2007. 584 стр.

6. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика: учебник. Санкт-Петербург: Лань. Т.1: Физика атомного ядра. 2009. 383 с.

7. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика: учебник. Санкт-Петербург: Лань. Т.2: Физика ядерных реакций. 2008. 318 с.

8. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика: учебник. Санкт-Петербург: Лань. Т.3: Физика элементарных частиц. 2008. 412 с.

9. Ракобольская И.В. Ядерная физика. Москва: Изд-во МГУ, 1971, 296 с.

### Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета 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 «Троицкий мост»

## 2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации  
<http://docs.cntd.ru/>  
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>  
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>  
- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevier.com/locate/elsevier/scopus/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

### 1. Курс лекций по дисциплине «Введение в ядерную физику».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Введение в ядерную физику» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.



## **РАЗРАБОТЧИКИ:**

Ассистент кафедры гистологии,  
цитологии и эмбриологии

*Должность, БУП*

*Подпись*

Сабуров В.О.

*Фамилия И.О.*

Профессор кафедры  
гистологии, цитологии и  
эмбриологии

*Должность, БУП*

*Подпись*

Фатхудинов Тимур  
Хайсамудинович

*Фамилия И.О.*

## **РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой  
гистологии, цитологии и  
эмбриологии

*Должность БУП*

*Подпись*

Фатхудинов Тимур  
Хайсамудинович

*Фамилия И.О.*

## **РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Заведующий кафедрой  
гистологии, цитологии и  
эмбриологии

*Должность, БУП*

*Подпись*

Фатхудинов Тимур  
Хайсамудинович

*Фамилия И.О.*