

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.05.2023 17:21:38
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

Факультет физико-математических и естественных наук
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Атомная физика

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

03.03.02 «Физика»

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

Физика

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2023 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина излагается для студентов-физиков на 3-ем курсе бакалавриата. Главной целью дисциплины является создание фундаментальной базы знаний в области квантовой физики, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение квантовой теории и явлений микромира в рамках цикла курсов по теоретической физике и специализированных курсов.

Сформировать у студентов единую, стройную, логически непротиворечивую физическую картину микромира. Создание такой картины происходит поэтапно, путем обобщения экспериментальных данных и на их основе производится построение моделей наблюдаемых явлений.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Атомная физика» 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-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основные законы, модели и методы исследования физических процессов и явлений;
		ОПК-1.2. Применяет физические и математические модели и методы при решении теоретических и прикладных задач.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Атомная физика» относится к обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Атомная физика».

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-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей	Механика, Математический анализ, Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Физика атомного ядра и элементарных частиц Теоретическая механика Электродинамика Квантовая теория

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	профессиональной деятельности	Молекулярная физика Электричество и магнетизм Оптика Физический практикум по механике Физический практикум по молекулярной физике Физический практикум по электричеству и магнетизму Физический практикум по оптике	Термодинамика и статистическая физика Физический практикум по физике атомного ядра и элементарных частиц

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

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Атомная физика» составляет 3 зачетных единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		4	5	6	7
Контактная работа, ак.ч.	72		72		
в том числе:					
Лекции (ЛК)	36		36		
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36		
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	18		18		
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18		18		
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108		108	
	зач.ед.	3		3	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Модели атома.	Ядерная модель Резерфорда. Комбинационный принцип. Атом Бора. Принцип соответствия. Опыты Франка и Герца.	ЛК, СЗ
Корпускулярноволновой дуализм	Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона-Джермера и Томсона. Интерпретация волн де Бройля. Соотношения неопределенностей. Принцип дополнительности.	ЛК, СЗ
Уравнение Шредингера.	Квантование как проблема собственных значений. Операторы физических величин. Потенциальные “ямы” и “барьеры”. Линейный гармонический осциллятор.	ЛК, СЗ
Момент импульса. Принцип Паули.	Квантовый ротатор. Магнитные свойства атомов. Опыт Штерна и Герлаха. Спин.	ЛК, СЗ
Спонтанные и вынужденные переходы	Коэффициенты Эйнштейна. Правила отбора. Ширина и форма спектральных линий. Общие принципы индуцированного усиления электромагнитного излучения	ЛК, СЗ
Атом водорода.	Спектр атома водорода. Вырождение уровней энергии. Тонкая структура термов. Лэмбовский сдвиг.	ЛК, СЗ
Многоэлектронные атомы.	Типы связей электронных моментов. Электронные оболочки атомов. Периодическая система элементов Менделеева. Атомы щелочных металлов. Атом гелия. Правила Хунда.	ЛК, СЗ
Рентгеновское излучение (РИ) атомов.	Тормозное и характеристическое РИ. Рассеяние и поглощение РИ. Эффект Комптона. Оже-эффект.	ЛК, СЗ
Атом в магнитном и электрическом полях.	Простой и сложный эффект Зеемана. Эффект Пашена-Бака. Магнитный резонанс. Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР). Эффект Штарка.	ЛК, СЗ
Возбужденные атомы.	Ридберговские атомы. Неупругие удары второго рода. Процессы хемоионизации.	ЛК, СЗ
Строение и свойства молекул.	Адиабатическое приближение. Вращение и колебания ядер. Полосатые спектры молекул. Электронные спектры молекул. Принцип Франка-Кондона. Комбинационное рассеяние света. Типы химической связи молекул. Ионная и ковалентная связи. Силы Ван-дер-Ваальса.	ЛК, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – 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.	Компьютер, соединенный с проектором и экраном для проведения лекций. Пакет программ с видео демонстрациями по темам лекций.
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.	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная ком-плектом специализирован-ной мебе-ли; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа, наглядных плакатов и т.д.
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Компьютеры с доступом в ЭИОС, МЕНТОР и ТУИС. База данных с условиями заданий и примерами их выполнения.

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. В.П. Милантьев. Физика атомов и атомных явлений. М.: Высшая школа, 2010
2. Шпольский, Э.В. Атомная физика. Том 1. Введение в атомную физику: Учебник / Э.В. Шпольский. - СПб.: Лань, 2010. - 560 с.
3. Шпольский, Э.В. Атомная физика. Том 2. Основы квантовой механики и строение электронной оболочки атома: Учебник / Э.В. Шпольский. - СПб.: Лань, 2010. - 448 с.

Дополнительная литература:

1. Сивухин, Д.В. Сборник задач. Том 5. Атомная физика. Физика ядра и элементарных частиц / Д.В. Сивухин, И.А Яковлев. - М.: Физматлит, 2008. - 184 с.
2. Матвеев А.Н. Атомная физика. М.: Высшая школа, 1987.
3. Телеснин Р.В. Атомная физика. М.: Высшая школа, 1973.
4. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. Т.5. М.: Физматлит, 2006.

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

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- 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.elsevierscience.ru/products/scopus/>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Атомная физика».

2. Лабораторный практикум по дисциплине «Атомная физика»

* - 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 «Атомная физика» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

РАЗРАБОТЧИКИ:

Ст. преподаватель, ИФИТ

Должность, БУП



Подпись

Барыков И.А.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор ИФИТ



Лоза О.Т.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Директор ИФИТ



Лоза О.Т.

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.