

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.06.2022 14:16:13
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078e1ca3e0a218e

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика (квантовая механика)
(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МСЧН для направления подготовки/специальности:

01.03.01 Математика
(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

Математика
(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2022 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Физика (квантовая механика)» является общеобразовательная подготовка студентов и создание фундаментальной базы для усвоения программы специализированных курсов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Физика (квантовая механика)» 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)
ПК-1	Способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	ПК-1.1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР.
		ПК-1.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР
		ПК-1.3. Выбирает методы исследования для решения поставленных задач НИР

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Физика (квантовая механика)» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 ОП ВО Б1.О.02.03.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Физика (квантовая механика)».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-1	Способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	Математический анализ Линейная алгебра и геометрия Комплексный анализ Функциональный анализ Дифференциальные уравнения	Физика (квантовая механика) Математические методы экономического прогнозирования Обобщенные функции

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		Введение в математическое моделирование и пакеты прикладных программ Интеллектуальные системы и технологии Численные методы Дифференциальная геометрия и топология Теория вероятностей и математическая статистика Уравнения с частными производными Математические методы экономического прогнозирования Базы данных Физика (электродинамика)	

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

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физика (квантовая механика)» составляет 3 зачетные единицы.

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

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		7			
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	51	51			
Лекции (ЛК)	17	17			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Практические/семинарские занятия (СЗ)	34	34			
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	57	57			
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>					
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*
Предмет квантовой механики	Предмет и место квантовой механики в структуре теоретической физики. Классические и квантовые закономерности. Принцип причинности в квантовой области. Диалектика непрерывного и дискретного в квантовой теории (корпускулярно-волновые свойства микрообъектов).	ЛК, СЗ
Основные положения квантовой механики	Аналогия между классической механикой и оптикой. Волновые пакеты. Групповая и фазовая скорости. Постоянная Планка. Уравнение Шредингера (общий и стационарный случаи). Интерпретация волновой функции и состояния физических систем. Простейшие одномерные задачи. Линейный осциллятор с точки зрения уравнения Шредингера. Линейные операторы. Собственные функции оператора Гамильтона и их ортогональность. Общая теория линейных операторов. Собственные значения и собственные функции эрмитовых операторов. Операторы материальной точки (координата, импульс, момент импульса). Квазиклассическое приближение. Метод Вентцеля–Крамерса–Бриллюэна. Квантование по Бору–Зоммерфельду.	ЛК, СЗ
Соотношение неопределенностей и задача об атоме водорода	Соотношение неопределенностей. Различные пути вывода соотношения неопределенностей для координаты и импульса, для времени и энергии. Объективный характер ограничений, накладываемых соотношением неопределенности, и их интерпретация в физике. Использование соотношения неопределенностей для качественных оценок в квантовой теории. Матричное представление операторов. Алгебра матриц. Эрмитовы матрицы. Задачи о собственных значениях. Унитарные матрицы и преобразования. Наблюдаемые величины и матричное представление соответствующих операторов. Момент импульса. Перестановочные соотношения для компонент момента. Собственные значения момента и собственные функции. Связь между орбитальным и магнитным квантовыми числами. Электрон в центральном поле. Сферические функции.	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	Общий случай центральных сил. Атом водорода и классификация уровней.	

* - 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.	
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.	
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.	

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

- Ландау, Л.Д. Теоретическая физика в 10 томах. т.3. Квантовая механика (нерелятивистская теория) / Л.Д. Ландау, Е.М. Лившиц. - М.: Физматлит, 2016. - 800 с.
- Иродов, И.Е. Квантовая физика. Основные законы: Учебное пособие / И.Е. Иродов. - М.: Бинوم, 2014. - 256 с.

Дополнительная литература:

- Соколов А.А. и Тернов И.М. Квантовая механика и атомная физика. М.: Просвещение, 1970. 424 с.

2. Энрико Ферми. Лекции по квантовой механике. Ижевск. Регулярная и хаотическая динамика. 2000

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.elsevier.com/locate/scopus/>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Физика (квантовая механика)».

2. Практические занятия (семинары) по дисциплине «Физика (квантовая механика)»

* - 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 «Физика (квантовая механика)» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

РАЗРАБОТЧИКИ:

доцент ИФИТ

Должность, БУП



Подпись

Степина С.П.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор ИФИТ

Наименование БУП



Подпись

Лоза О.Т.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор Математического

института им. С.М. Никольского

Должность, БУП



Подпись

Фаминский А.В.

Фамилия И.О.