

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

КВАНТОВЫЕ ЗАКОНЫ АТОМНОЙ ФИЗИКИ

Направление подготовки/ специальность	14.03.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Ядерные физика и технологии		
Специализация	Физика кинетических явлений		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		32
	Практические занятия		32
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		88
Самостоятельная работа, ч			128
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			курсовой проект
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, диф.зачет, КП	Обеспечивающее подразделение	ОЯТЦ
---------------------------------	------------------------------	---------------------------------	------

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	И.ОПК(У)-1.3	Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, основ оптики, квантовой механики и атомной физики в инженерной деятельности	ОПК(У)-1.3В6	Владеет опытом расчета параметров оптического излучения через инверсную среду с учетом потерь энергии
				ОПК(У)-1.3У6	Умеет правильно применять основные законы квантовой механики при решении физических задач
				ОПК(У)-1.336	Знает особенности применения законов атомной физики в науке, промышленности и медицине
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	УК(У)-1.1В1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.1У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.131	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
ПК(У)-1	Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области	И.ПК(У)-1.1	Способен осуществлять поиск научно-технической информации для обработки данных, проведения исследования, используя компьютерные технологии и информационные ресурсы	ПК(У)-1.1В1	Владеет навыком поиска научно-технической информации по заданной теме, используя компьютерные технологии и информационные ресурсы
				ПК(У)-1.1У1	Умеет использовать информационные ресурсы для поиска актуальной научно-технической информации
ПК(У)-3	Готов к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу полученных экспериментальных данных	И.ПК(У)-3.1	Проводит эксперименты по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов	ПК(У)-3.1В3	Владеет опытом оценки достоверности результатов, полученных экспериментально данных, обрабатывать результаты экспериментов
				ПК(У)-3.1У3	Умеет самостоятельно анализировать физические процессы, происходящие при различных способах возбуждения атомов исследуемой среды
				ПК(У)-3.133	Знает законы периодической системы элементов, уравнение Шредингера для стационарных состояний, законов движения заряженных частиц в электрическом и

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					магнитном полях, специальной теории относительности
				ПК(У)-3.1В4	Владеет опытом расчёта туннельного эффекта микрочастиц основываясь на положениях квантовой механики
				ПК(У)-3.1У4	Умеет вычислять энергии переходов электрона в атоме
				ПК(У)-3.134	Знает тонкое и сверхтонкое расщепления уровней электронов в атоме, постулаты Бора, квантование орбит электронов в атом, основные постулаты квантовой механики

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Способность анализировать линейчатые спектры излучения и поглощения атомов.	И.ОПК(У)-1.3 И.ПК(У)-3.1
РД 2	Выполнять расчеты траекторий движения частиц в центральном поле. Понимать угол рассеяния и дифференциальное сечение в статистической теории рассеяния. Применять знания о туннельном эффекте микрочастиц, вычислять его с потенциалом прямоугольной формы и с произвольным потенциалом. Выполнять расчёты в электрической модели атома Томсона.	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.3. И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-1.1
РД 3	Применять знания математического аппарата для описания процессов рассеяния, теории Бора-Зоммерфельда, в расчетах релятивистской и квантовой механики.	И.УК(У)-1.1 И.ПК(У)-3.1
РД 4	Знать устройство и принцип работы ускорителей и лазеров.	И.ОПК(У)-1.3

3. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Явления с проявлением атомистической природы вещества и первые модели атома	РД1	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	6
Раздел (модуль) 2. Законы электромагнитного излучения веществ и законы Кирхгофа	РД2	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	9
Раздел (модуль) 3. Статистическая теория рассеяния	РД2	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-

		Самостоятельная работа	12
Раздел (модуль) 4. Полуквантовая теория Бора для атома водорода и формализм Бора – Зоммерфельда	РДЗ	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	12
Раздел (модуль) 5. Релятивистская механика. Связь массы и энергии (формула Эйнштейна)	РДЗ	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	11
Раздел (модуль) 6. Ускорители заряженных частиц и лазеры	РД4	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	14
Раздел (модуль) 7. Квантовая механика и ее основные постулаты и законы	РДЗ	Лекции	8
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	11
Курсовой проект		Самостоятельная работа	64

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Шпольский Э. В. Атомная физика: учебник: в 2 томах / Э. В. Шпольский. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 1: Введение в атомную физику — 2010. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1005-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/442>.
2. Шпольский Э. В. Атомная физика: учебник: в 2 томах / Э. В. Шпольский. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 2: Основы квантовой механики и строение электронной оболочки атома — 2010. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1006-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/443>.
3. Кузнецов С. И. Курс физики с примерами решения задач: учебное пособие / С. И. Кузнецов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Часть III: Оптика. Основы атомной физики и квантовой механики. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2014. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1719-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/53685>.

Дополнительная литература:

1. Физический энциклопедический словарь / Гл. ред. А. М. Прохоров. — Москва: Советская энциклопедия, 1983. — 928 с.
2. Пономарёв Л.И. Под знаком кванта. М.: Физматлит. 2007. — 415с.
3. Маленькая энциклопедия «Физика микромира». Под ред. Д.В. Ширкова. М.: Советская энциклопедия. — 1980. — 527с.

6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>.
2. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>.
3. Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом» - <http://www.rosatom.ru/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Amazon Corretto JRE 8; Cisco Webex Meetings; Design Science MathType 6.9 Lite; Far Manager; Google Chrome; Notepad++; WinDjView; Zoom Zoom; AkelPad; Document Foundation LibreOffice; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; ABBYY FineReader 12 Corporate; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Mozilla Thunderbird; PSF Python 2.7; PSF Python 3; PTC Mathcad Prime 6 Academic Floating.