

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиофизики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.15 Физика ядра и элементарных частиц»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.03 Радиофизика

(код и наименование направления подготовки)

Квантовая электроника

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры

протокол № 6 от "24" февраля 2017 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра радиофизики и электроники

наименование кафедры



подпись

Т.М. Чмерева

расшифровка подписи

Исполнители:



подпись

Т.М. Чмерева

расшифровка подписи

должность

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.03 Радиофизика

код наименование



личная подпись

Т.М. Чмерева

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки


личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета


личная подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

№ регистрации 41181

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Освоение компетенций (ОПК-1,2,3) в процессе обучения основам физики ядра и элементарных частиц и формирование у студентов целостного представления о явлениях и процессах, относящихся к данному разделу физики.

Задачи:

Изучение методов исследования атомного ядра и ядерных процессов, основных понятий и законов физики ядра и элементарных частиц, а также приобретение навыков решения задач по данной дисциплине.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.14 Атомная физика, Б.1.Б.16.1 Математический анализ, Б.1.Б.21 Квантовая механика*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.21 Квантовая механика, Б.1.Б.22 Термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика, Б.1.В.ОД.2 Математическое моделирование физических процессов, Б.1.В.ОД.4 Магнитная релаксация и методы радиоспектроскопии, Б.2.В.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<u>Знать:</u> - методы исследования статических характеристик атомных ядер; - методы исследования динамических характеристик атомных ядер и элементарных частиц; - основные модели атомного ядра; - эмпирические закономерности радиоактивных распадов; - основные закономерности ядерных реакций; - основные свойства элементарных частиц. <u>Уметь:</u> - применять теоретические знания к решению практических задач; <u>Владеть:</u> - терминологией, используемой в физике ядра и элементарных частиц; - навыками поиска и систематизации информации по изучаемой дисциплине.	ОПК-1 способностью к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности
<u>Знать:</u> - терминологию, используемую в физике ядра и элементарных частиц; - основные источники учебной и научной информации по данной дисциплине. <u>Уметь:</u> - находить информацию в интернет-ресурсах. <u>Владеть:</u> - навыками работы с научными периодическими изданиями.	ОПК-2 способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
<u>Знать:</u>	ОПК-3 способностью решать

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
- основные разделы физики ядра и элементарных частиц; - взаимосвязь физики ядра и элементарных частиц с другими разделами физики. Уметь: - грамотно излагать учебный материал по изучаемой дисциплине; - аргументированно выражать свою позицию по проблемам профессиональной деятельности. Владеть: - приемами ведения дискуссии; - приемами решения стандартных задач по физике атомного ядра и элементарных частиц.	стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самостоятельное изучение разделов (Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом, Деление и синтез атомных ядер); - проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	73,75	73,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Статические свойства ядер	14	4	4		6
2	Ядерные модели	12	2	4		6
3	Радиоактивность	16	4	4		8
4	Взаимодействие излучения с веществом	20				20
5	Источники и методы регистрации ядерных частиц	10	4			6
6	Ядерные реакции	10	2	2		6
7	Деление и синтез атомных ядер	14				14
8	Элементарные частицы	12	2	2		8
	Итого:	108	18	16		74

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Всего:	108	18	16		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Статические свойства ядер

Масса ядра. Методы измерения массы. Энергия связи ядра. Размеры ядра. Спин ядра. Измерение спинов и магнитных моментов ядер. Четность. Закон сохранения четности. Электрический квадрупольный момент ядра.

2. Ядерные модели

Капельная модель. Формула Вейцзеккера. Модель оболочек. Обобщенная модель.

3. Радиоактивность

Законы радиоактивного распада. Альфа-распад. Бета-распад. Гамма-излучение ядер и внутренняя конверсия электронов. Эффект Мессбауэра.

4. Взаимодействие излучения с веществом

Прохождение тяжелых заряженных частиц через вещество. Прохождение легких заряженных частиц через вещество. Прохождение гамма квантов через вещество. Взаимодействие нейтронов с веществом.

5. Источники и методы регистрации ядерных частиц

Ускорители. Источники нейтронов и гамма-квантов. Детекторы частиц.

6. Ядерные реакции

Законы сохранения в ядерных реакциях. Механизмы ядерных реакций.

7. Деление и синтез атомных ядер

История открытия нейтрона. Деление атомных ядер. Цепная реакция и ядерные реакторы. Термоядерная проблема. Нуклеосинтез во Вселенной.

8. Элементарные частицы

Классификация элементарных частиц. Античастицы. Законы сохранения в физике элементарных частиц. Кварковая модель адронов.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-2	1	Радиус, масса и энергия связи ядер.	4
3-4	2	Оболочечная модель ядра. Спин и магнитный момент ядра.	4
5-6	3	Законы радиоактивного распада. Альфа- и бета-распады. Гамма-излучение: внутренняя конверсия, эффект Мессбауэра.	4
7	6	Законы сохранения в ядерных реакциях.	2
8	8	Законы сохранения в физике элементарных частиц.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Чакак, А. А. Физика [Текст] : краткий курс: учеб. пособие для вузов / А. А. Чакак, С. Н. Летуа; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2010. - 542 с. : ил. - Прил.: с. 458-541. - Библиогр.: с. 456-457. - ISBN 978-5-7410-1129-4.

2. Капитонов, И.М. Введение в физику ядра и частиц : учебник / И.М. Капитонов. - 4-е изд. -

5.2 Дополнительная литература

1. Иродов, И. Е. Квантовая физика. Основные законы [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. Е. Иродов. - М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2001. - 272 с. : ил - ISBN 5-93208-055-8.
2. Иродов, И. Е. Задачи по квантовой физике [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. Е. Иродов. - 2-е изд., испр. - М. : Физматлит ; СПб. : Невский Диалект : ЛБЗ, 2001. - 216 с. : ил. - (Технический университет) - ISBN 5-93208-056-6.
3. Чмерева, Т.М. Сборник вопросов задач и упражнений по ядерной физике. [Текст] : [уч. пособие] / Т.М. Чмерева. - Оренбург.:ОГУ, 2006, -126с.

5.3 Периодические издания

1. Журнал экспериментальной и теоретической физики : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
2. Успехи физических наук : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

1. www.ph4s.ru - Физика студентам и школьникам. Образовательный проект А.Н. Варгина, МИФИ.
2. <http://kvant.mccme.ru/> - Научно-популярный физико-математический журнал «Квант».
3. <http://www.physbook.ru/> - Электронные учебники и журналы по физике.
4. <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Ядерная физика».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).
3. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0.
4. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, учебными плакатами.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.