

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиофизики и электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.16 Физика ядра и элементарных частиц»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Медицинская физика

(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

подпись

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
03.03.02 Физика код наименование  личная подпись В.Л. Бердинский 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 29808

© Чмерева Т.М., 2017
© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Освоение компетенций (ОК-7, 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.10.1 Математический анализ, Б.1.Б.11 Механика, Б.1.Б.12 Молекулярная физика, Б.1.Б.13 Электричество и магнетизм, Б.1.Б.25 Химия*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.23 Квантовая механика, Б.1.В.ОД.1 Спектры и электронные структуры атомов и молекул*

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
<p>Знать: - основные приемы самоорганизации учебной деятельности.</p> <p>Уметь: - самостоятельно работать с учебной и научной литературой; - критически оценивать уровень своей самоподготовки.</p> <p>Владеть: - методикой работы с учебным и научным текстом; - приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования.</p>	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
<p>Знать: - основы химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке; - основные методы исследования, используемые в этих науках; - современные достижения в области естественных наук.</p> <p>Уметь: - применять естественнонаучные знания в процессе изучения физики. - находить взаимосвязь некоторых разделов физики с другими естественнонаучными дисциплинами.</p> <p>Владеть: - основными экспериментальными методиками естественных наук; - терминологией, используемой в химии, биологии, экологии и т.д.</p>	ОПК-1 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)
<p>Знать: - фундаментальные разделы математики.</p> <p>Уметь: - создавать математические модели типовых профессиональных</p>	ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
задач; - интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей. Владеть: - навыками выводов формул.	фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей
Знать: - основные разделы общей и теоретической физики. Уметь: - применять теоретические знания к решению профессиональных задач; - излагать, понимать и критически анализировать общезначимую информацию. Владеть: - методикой решения задач по физике.	ОПК-3 способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач

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:	52,25	52,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	34	34
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.	55,75	55,75
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	16	4	6		6
2	Ядерные модели	12	2	4		6
3	Радиоактивность	18	4	8		6
4	Взаимодействие излучения с веществом	16		4		12

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Источники и методы регистрации ядерных частиц	14	4	4		6
6	Ядерные реакции	12	2	4		6
7	Деление и синтез атомных ядер	14		2		12
8	Элементарные частицы	6	2	2		2
	Итого:	108	18	34		56
	Всего:	108	18	34		56

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
1-3	1	Радиус, масса и энергия связи ядер.	6
4-5	2	Оболочечная модель ядра. Спин и магнитный момент ядра.	4
6-9	3	Законы радиоактивного распада. Альфа- и бета-распады. Гамма-излучение: внутренняя конверсия, эффект Мессбауэра.	8
10-11	4	Взаимодействие заряженных частиц и гамма-квантов с веществом	4
12-13	5	Ускорители заряженных частиц.	4
14-15	6	Законы сохранения в ядерных реакциях.	4
16	7	Управляемая и неуправляемая цепная реакция деления.	2
17	8	Законы сохранения в физике элементарных частиц.	2
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Капитонов, И.М. Введение в физику ядра и частиц : учебник / И.М. Капитонов. - 4-е изд. - Москва : Физматлит, 2010. - 512 с. - ISBN 978-5-9221-1250-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75503>.
2. Малышев, Л.Г. Физика атома и ядра / Л.Г. Малышев, А.А. Повзнер ; науч. ред. Ф.А. Сидоренко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 145 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1283-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276290>.

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. <http://www.jetp.ac.ru/cgi-bin/r/index> - Журнал экспериментальной и теоретической физики.
6. <https://ufn.ru/> - Успехи физических наук : журнал.

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.

5. Springer [Электронный ресурс] : база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH. – Режим доступа : <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (2234, 2235), семинарского типа (2234, 2235, 2331, 2336), 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 2335, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагается:

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.