

АННОТАЦИЯ

дисциплины «Ядерная физика»

Объем трудоемкости: 3 зачетные единицы (108 часа, из них – 18 часов аудиторной нагрузки: лекционных 6 ч., семинарских (практических) 4 ч., лабораторных 8 ч; 77 часов самостоятельной работы; 0,5 часа иная контактная работа)

Цель дисциплины:

формирование комплекса основных знаний, умений и навыков, определяющих изучение физических свойств микромира и квантовых явлений на ядерном уровне и возможности их использования на практике.

Задачи дисциплины:

- изучить экспериментальные основы ядерной физики и рассмотреть явления, обусловленные в атомных ядрах;
- усвоить основные понятия ядерной физики и особенности квантово-механического подхода к изучению ядерных явлений;
- иметь представления о четырех фундаментальных взаимодействиях между частицами микромира и связи ядерной физики с другими науками и техникой: астрофизикой (проблема эволюции звезд, проблема нуклеосинтеза и др.); геологией и геофизикой (определение возраста Земли и различных ее слоев, разведка и разработка полезных ископаемых); археологией, химией, металлургией, угольной промышленностью, машиностроением, пищевой промышленностью (использование радиационного облучения в борьбе против вредителей пищевых продуктов); сельским хозяйством (радиоизотопные плотномеры, влагомеры в мелиорации, передвижные гамма-установки для предпосевного облучения семян зернобобовых, зерновых и хлопчатника; радиационная генетика и селекция); медициной, судебной экспертизой, ядерной и термоядерной энергетикой.

Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Ядерная физика» относится к базовой части Блока **Б1.Б.05.06** учебного плана для уровня бакалавриата по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Она базируется на знаниях, полученных по стандарту общего среднего образования, а также дисциплин: «Математический анализ», «Молекулярная физика», «Механика», «Электричество и магнетизм», «Атомная физика». Знания, приобретенные по дисциплине, имеют цель представления теории ядра и частиц как обобщение результатов физических экспериментов и теоретических представлений о свойствах микрообъектов, а также формирования мировоззренческих представлений.

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (согласно ФГОС):

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-3	Способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	<p>1. связь явлений в микромире, исходя из характеристик типичных масштабов;</p> <p>2. основные экспериментальные данные и теоретические представления о свойствах атомных ядер;</p> <p>3. связь законов сохранения со свойствами симметрии;</p> <p>4. основные экспериментальные данные и теоретические основы оболочечной модели ядер;</p> <p>5. основные экспериментальные данные и теоретические представления о свойствах частиц;</p> <p>7. характеристики переносчиков взаимодействий между фундаментальными частицами;</p> <p>8. модели образования Вселенной (инфляция, Большой взрыв), ядерные реакции в звездах;</p>	<p>1. определять размеры, энергии связи и массы ядер, энергии и пороги реакций;</p> <p>2. обосновать необходимость введения квантового числа «цвет»;</p> <p>3. пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами, моделями физики атомного ядра и элементарных частиц.</p> <p>4. применять законы сохранения в распадах и взаимодействиях;</p> <p>5. оценивать время жизни переносчиков взаимодействий;</p> <p>6. оценивать радиус фундаментальных взаимодействий.</p>	<p>1. методами расчета процессов рассеяния (формула Резерфорда);</p> <p>2. методами расчета энергии связи, масс ядер (формула Вейцзеккера);</p> <p>3. методами расчета основных характеристик распада ядер;</p> <p>5. методами расчета датировки событий;</p> <p>6. методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.</p> <p>7. методами оценки радиационной обстановки;</p> <p>8. методами защиты от излучения;</p> <p>9. методами расчета порога и энергии реакции.</p>

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
2	ОПК-6	<p>способность проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. теоретические основы, основные понятия и законы физики атомного ядра и элементарных частиц. 2. основные механизмы ядерных реакций; 3. законы радиоактивного распада, особенности процессов поглощения и излучения гамма-квантов и правила отбора, эффект Мессбауэра; 4. закономерности взаимодействия ядерных частиц с веществом и биологическими системами; 5. механизмы взаимодействия излучения с веществом; 6. единицы доз и активности; 7. методы получения радиоактивных изотопов для медицины и техники; 8. основы производства ядерной энергии и медицинской диагностики. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. определять размеры, энергии связи и массы ядер, энергии и пороги реакций; 2. обосновать необходимость введения квантового числа «цвет»; 3. пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами, моделями физики атомного ядра и элементарных частиц. 4. применять законы сохранения в распадах и взаимодействиях; 5. оценивать время жизни переносчиков взаимодействий; 6. оценивать радиус фундаментальных взаимодействий. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. методами расчета процессов рассеяния (формула Резерфорда); 2. методами расчета энергии связи, масс ядер (формула Вейцзеккера); 3. методами расчета основных характеристик распада ядер; 5. методами расчета датировки событий; 6. методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации. 7. методами оценки радиационной обстановки; 8. методами защиты от излучения; 9. методами расчета порога и энергии реакции.

Основные разделы дисциплины:Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре (для студентов ЗФО)

№ раз- дела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	8
1	Раздел 1. Основы ядерной физики	9	1			8
2	Раздел 2. Физические свойства атомных ядер	9	1			8
3	Раздел 3. Ядерные модели, их классификация.	11	1		2	8
4	Раздел 4. Явление радиоактивности	11	1		2	8
5	Раздел 5. Ядерные реакции	9	1			8
6	Раздел 6. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом	12	1	1	2	8
7	Раздел 7. Биологическое действие ионизирующих излучений	12		1	2	9
8	Раздел 8. Элементарные частицы	11		1		10
9	Раздел 9. Космические лучи	11		1		10
	Подготовка и сдача зачета					
	<i>Итого по дисциплине:</i>		6	4	8	77

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента. Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине «Ядерная физика» включает в себя: занятия Л типа, ПЗ, ЛР, групповые консультации (так же и внеаудиторные, через электронную информационно-образовательную среду Модульного Динамического Обучения КубГУ), промежуточная аттестация в устной форме.

Курсовые работы: не предусмотрены

Форма проведения аттестации по дисциплине: зачет, экзамен

Основная литература:

1. Иродов И.Е. Атомная и ядерная физика: сборник задач. – [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2015. – 220 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84093?category_pk=918#book_name

2. Иродов И.Е. Квантовая физика. Основные законы. – [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2017. – 261 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94103?category_pk=918#authors

3. Савельев И.В. Курс общей физики. Т.3: Квантовая оптика, атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц. – СПб.: Лань, 2011. – [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2011. – 384 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/708?category_pk=918#authors

4. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т.5. Атомная и ядерная физика. - М.: ФИЗМАТЛИТ; Изд-во МФТИ, 2012. – 784 с. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2315#book_name

5. Бойченко А.П., Яковенко Н.А. Ядерная физика: лабораторный практикум. – Краснодар: КубГУ, 2006. (100 экз)

6. Барков А.П., Дорош В.С., Никитин В.А. и др. Основы ядерной физики: лабораторный практикум. – Краснодар: КубГУ, 2011. (100 экз.)

Автор РПД Рудоман Н.Р.
Ф.И.О.