

АННОТАЦИЯ

дисциплины «Б1.Б.05.06 ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА»

Объем трудоемкости: 4 зачетные единицы (144 часа, из них – 80 часа аудиторной нагрузки: лекционных 32 ч., практических 16 ч., лабораторных 32 ч.; 59,8 часа самостоятельной работы; 0,2 ч. промежуточной аттестации)

Цель дисциплины:

Дисциплина «Ядерная физика» направлена на 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 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 изучения дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения ряда последующих дисциплин: «Оптоэлектронные и квантовые приборы», «Волоконные лазеры и усилители».

Требования к уровню освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций: ОПК-3; ОПК-6.

№ п.п.	Индекс компете нции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	уметь	владеть
1	ОПК-3	Способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	1. связь явлений в микромире, исходя из характеристик типичных масштабов; 2. основные экспериментальные данные и теоретические представления о свойствах атомных ядер; 3. связь законов сохранения со свойствами симметрии; 4. основные экспериментальные данные и теоретические основы оболочечной модели ядер; 5. основные экспериментальные данные и теоретические представления о свойствах частиц; 7. характеристики переносчиков взаимодействий между фундаментальным и частицами; 8. модели образования Вселенной (инфляция, Большой взрыв), ядерные реакции в звездах;	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.	1. методами расчета процессов рассеяния (формула Резерфорда); 2. методами расчета энергии связи, масс ядер (формула Вейцеккера); 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.

№ п.п.	Индекс компете нции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	уметь	владеть
2	ОПК-6	способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи	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.	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.	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 (темы) дисциплины, изучаемые в 4 семестре **сводная таблица**
(очная форма):

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа			КСР	Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР		СРС
1	Введение в ядерную физику	18,1	2	4	6	0,1	6
2	Статические свойства атомного ядра	10,5	4			0,5	6
3	Краткие сведения о ядерных моделях	15,5	4		4	0,5	7
4	Радиоактивность	18,5	4	4	4	0,5	6
5	Ядерные реакции	19,3	4	4	4	0,5	6,8
6	Прохождение заряженных частиц и гамма-квантов через вещество.	21,6	4	4	6	0,6	7
7	Ионизирующее излучение	15,6	4		4	0,6	7
8	Элементарные частицы	11,6	4			0,6	7
9	Некоторые вопросы астрофизики	13,1	2		4	0,1	7
	<i>Итого:</i>	143,8	32	16	32	4	59,8

Курсовые работы: не предусмотрены

Форма проведения аттестации по дисциплине: зачёт

Основная литература:

1. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 434 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94101>.
2. Иродов, И.Е. Квантовая физика. Основные законы: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 261 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94103>.
3. Мухин, К. Н. Экспериментальная ядерная физика : учебник : [в 3 т.]. Т. 2 : Физика ядерных реакций / К. Н. Мухин. - Изд. 6-е, испр. и доп. - СПб. [и др.] : Лань, 2008. - 318 с.
4. Барков А.П., Дорош В.С., Никитин В.А. и др. Основы ядерной физики: лабораторный практикум. – Краснодар: КубГУ, 2011. – 103 с.