

## АННОТАЦИЯ

дисциплины Б1.Б.07.06 «Физика атомного ядра и элементарных частиц»

Направление подготовки 03.03.02 Физика

Направленность (профиль) подготовки «Фундаментальная физика»

Уровень – бакалавриат

Курс 3 Семестр 5

**Объем трудоемкости:** 3 зачетных единицы (108 часов, из них – 40,3 часов аудиторной нагрузки: лекционных 36 часов, кср 4 часа; самостоятельной работы 41 часа, контроль 26,7 часов).

### **Цель дисциплины:**

Учебная дисциплина «Физика атомного ядра и элементарных частиц» входит в блок естественно-научных дисциплин, предназначенных для формирования у учащихся естественно-научного мировоззрения о процессах и явлениях, связанных с физическими свойствами микромира и квантовыми явлениями на уровнях атомарной и субатомарной структуры вещества, а также элементарных частиц. Актуальность дисциплины «Физика атомного ядра и элементарных частиц» обусловлена применением знаний, умений и навыков, полученных в процессе ее изучения, для изучения дисциплин из других блоков и успешного освоения специальности в целом.

Учебная дисциплина «Физика атомного ядра и элементарных частиц» ставит своей целью изучение физических свойств микромира и квантовых явлений на уровнях субатомарной структуры вещества и элементарных частиц.

Задачи дисциплины:

Основные задачи освоения дисциплины:

– изучение экспериментальных и теоретических основ физики атомного ядра и элементарных частиц и рассмотрение экспериментальных принципов физики высоких энергий;

– усвоение основных понятий физики атомного ядра и элементарных частиц, фундаментальных взаимодействий между частицами микромира, классификации элементарных частиц в рамках, принятых в ядерной физике моделей.

Воспитательная задача заключается в формировании у студентов профессионального отношения к проведению научно-исследовательских и прикладных работ, в развитии творческой инициативы и самостоятельности мышления.

В расширенный список общих задач дисциплины входят следующие задачи:

– обобщить и систематизировать знания по:

– современным представлениям об атомном и субатомном строении вещества, о свойствах и структуре атомных ядер и элементарных частиц;

– основным законам, идеям и принципам физики атомного ядра и элементарных частиц;

– научить:

– экспериментальным и теоретическим основам физики атомного ядра и элементарных частиц, экспериментальным принципам физики высоких энергий;

- основным понятиям и принципам физики атомного ядра и элементарных частиц, фундаментальных взаимодействий между частицами микромира, классификации элементарных частиц в рамках, принятых в ядерной физике моделей;
- с научной точки зрения осмысливать и интерпретировать основные положения субатомных явлений;
- применять полученные знания для правильной интерпретации основных явлений физики ядра и элементарных частиц;
- надлежащим образом оценивать порядки физических величин;
- использовать полученные знания в различных областях физической науки и техники;
- сформировать:
  - навыки применения основных методов физико-математического анализа для решения конкретных задач физики атома, атомных ядер и элементарных частиц;
  - навыки физико-математического моделирования;
  - умение с помощью адекватных методов оценивать точность и погрешность теоретических расчетов и экспериментальных измерений;
  - умение анализировать физический смысл полученных результатов.

### **Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина Б1.Б.07.06 «Физика атомного ядра и элементарных частиц» входит в базовую часть Б1.Б блока 1. Дисциплины (модули) Б1 учебного плана.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами модулей «Математика», «Общая физика», «Общий физический практикум». Для освоения данной дисциплины необходимо владеть методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решением алгебраических, дифференциальных и интегральных уравнений; теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики; знать основные физические законы; уметь применять математические методы и физические законы для решения практических задач.

В результате изучения настоящей дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения дисциплин базовой и вариативной частей блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

### **Требования к уровню освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОК-7, ОПК-1.

№ п/п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			<b>знать</b>	<b>уметь</b>	<b>владеть</b>
1	ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	<p>– современные представления о свойствах и структуре атомных ядер, основные законы, идеи и принципы физики ядра и элементарных частиц в их историческом становлении и развитии, методы физико-математического моделирования и теоретического исследования явлений физики атомного ядра и элементарных частиц;</p> <p>– экспериментальные методы изучения ядерных реакций, принципы ускорения элементарных частиц и ядер, физические принципы работы ускорителей элементарных частиц и их классификацию;</p> <p>– практические методы регистрации и анализа</p>	<p>– применять полученные знания для правильной интерпретации основных явлений физики ядра и элементарных частиц и надлежащей оценки порядков физических величин;</p> <p>– применять соответствующие методы проведения физических исследований и измерений;</p> <p>– применять основные методы физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач и физического моделирования в производственной практике;</p> <p>– применять полученные теоретические знания для решения конкретных прикладных задач в профессиональной области;</p> <p>– с помощью адекватных методов оценивать точность и погрешность</p>	<p>– методами проведения физических исследований и измерений;</p> <p>– навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;</p> <p>– навыками обработки и интерпретирования результатов физико-математического моделирования, теоретического расчета и экспериментального исследования;</p> <p>– навыками применения полученных теоретических знаний для решения прикладных задач.</p>

			<p>заряженных частиц;</p> <p>– принципы устройства и функционирования экспериментальных приборов как для исследования ядер и элементарных частиц, так и для регистрации и анализа заряженных частиц.</p>	<p>теоретических расчетов и экспериментальных измерений, анализировать физический смысл полученных результатов.</p>	
2	ОПК-1	<p>способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук</p>	<p>– современные представления о свойствах и структуре атомных ядер, основные законы, идеи и принципы физики ядра и элементарных частиц в их историческом становлении и развитии, методы физико-математического моделирования и теоретического исследования явлений физики атомного ядра и элементарных частиц;</p> <p>– экспериментальные методы изучения ядерных реакций, принципы</p>	<p>– применять полученные знания для правильной интерпретации основных явлений физики ядра и элементарных частиц и надлежащей оценки порядков физических величин;</p> <p>– применять соответствующие методы проведения физических исследований и измерений;</p> <p>– применять основные методы физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач и физического моделирования в производственной практике;</p> <p>– применять</p>	<p>– методами проведения физических исследований и измерений;</p> <p>– навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;</p> <p>– навыками обработки и интерпретирования результатов физико-математического моделирования, теоретического расчета и экспериментального исследования;</p> <p>– навыками применения полученных</p>

			<p>ускорения элементарных частиц и ядер, физические принципы работы ускорителей элементарных частиц и их классификацию ;</p> <p>– практические методы регистрации и анализа заряженных частиц;</p> <p>– принципы устройства и функционирования экспериментальных приборов как для исследования ядер и элементарных частиц, так и для регистрации и анализа заряженных частиц.</p>	<p>полученные теоретические знания для решения конкретных прикладных задач в профессиональной области;</p> <p>– с помощью адекватных методов оценивать точность и погрешность теоретических расчетов и экспериментальных измерений, анализировать физический смысл полученных результатов.</p>	<p>теоретических знаний для решения прикладных задач.</p>
--	--	--	---	--	---

### Основные разделы дисциплины:

№ п/п	Наименование разделов (тем)	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа			КСР	Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР		
1	Свойства атомных ядер	3	1				2
2	Нуклон-нуклонное взаимодействие и свойства ядерных сил	3	1				2
3	Модели атомных ядер	4	2				2
4	Радиоактивность	6	4				2
5	Ядерные реакции	10	4			2	4
6	Взаимодействие ядерного излучения с веществом	4	2				2
7	Частицы и взаимодействия	6	4				2

8	Эксперименты в физике высоких энергий	8	4			2	2
9	Электромагнитные взаимодействия	6	2				4
10	Сильные взаимодействия	6	2				4
11	Слабые взаимодействия	6	2				4
12	Дискретные симметрии	8	4				4
13	Объединение взаимодействий	6	2				4
14	Современные астрофизические представления. Открытые вопросы физики ядра и частиц	5	2				3
	<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>81</b>	<b>36</b>			<b>4</b>	<b>41</b>

**Курсовые работы:** не предусмотрены

Форма проведения аттестации по дисциплине: **экзамен**

**Основная литература:**

1. Иродов И. Е. Квантовая физика. Основные законы. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2010. (посл. стер. изд. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.)

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. 1: Физика атомного ядра. Изд. 6-е, испр. и доп. – СПб. [и др.]: Лань, 2008.

4. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика: учебник: [в 3 т.] / Т. 2: Физика ядерных реакций. Изд. 6-е, испр. и доп. – СПб. [и др.]: Лань, 2008.

5. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика: учебник: [в 3 т.] / Т. 3: Физика элементарных частиц. Изд. 6-е, испр. и доп. – СПб. [и др.]: Лань, 2008.

6. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х тт. Т. 1. Физика атомного ядра [Электронный ресурс]: учеб. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2009. – 384 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/277>

7. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х тт. Т. 2. Физика ядерных реакций [Электронный ресурс]: учеб. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2009. – 326 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/279>

8. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика. В 3-х тт. Т. 3. Физика элементарных частиц [Электронный ресурс]: учеб. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2008. – 432 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/280>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

Автор РПД: Прохоров В.П., канд. физ.-мат. наук, доцент