

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Б1.О.14.07 «Физический практикум (атомная и ядерная физика)»**  
(код и наименование дисциплины)

**Объем трудоемкости:** 2 зачетных единицы

**Цель дисциплины:**

Дисциплина Б1.О.14.07 «Физический практикум (атомная и ядерная физика)» входит в блок естественно-научных дисциплин, предназначенных для формирования у учащихся естественно-научного мировоззрения и твердых знаний о процессах и явлениях, связанных с физическими свойствами микромира и квантовыми явлениями на уровнях атомно-молекулярной и субатомарной структуры вещества, а также элементарных частиц. Актуальность дисциплины «Физический практикум (атомная и ядерная физика)» 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 «Физический практикум (атомная и ядерная физика)» ставит своей целью изучение физических свойств микромира и квантовых явлений на уровнях атомно-молекулярной и субатомарной структуры вещества и элементарных частиц.

**Задачи дисциплины:**

Основные задачи освоения дисциплины:

- изучить экспериментальные методы исследования внутреннего строения атомов;
- рассмотреть физические эффекты и явления, обусловленные, в основном, электронными оболочками атомов и молекул;
- усвоить основные понятия волновой механики и особенности подхода к изучению и описанию атомных явлений.
- 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 атомно-молекулярном строении вещества, экспериментальным и теоретическим методам исследования внутреннего строения атомов и молекул;
- основным законам, идеям и принципам атомной физики; физическим эффектам и явлениям, обусловленным, в основном, электронными оболочками атомов и молекул;
- 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:*
- с научной точки зрения осмысливать и интерпретировать основные положения атомных и молекулярных явлений;
- применять полученные знания для правильной интерпретации основных явлений атомной физики;
- надлежащим образом оценивать порядки физических величин;

- использовать полученные знания в различных областях физической науки и техники;
- настраивать и эксплуатировать экспериментальные приборы для исследования внутреннего строения атомов;
- применять имеющиеся теоретические знания для проведения и истолкования экспериментов;
- 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;
- *сформировать:*
  - навыки применения основных методов физико-математического анализа для решения конкретных задач физики атомов и молекул;
  - навыки физико-математического моделирования;
  - умение с помощью адекватных методов оценивать точность и погрешность теоретических расчетов и экспериментальных измерений;
  - навыки правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;
  - навыки обработки и интерпретирования результатов эксперимента;
  - умение анализировать физический смысл полученных результатов.
  - навыки применения основных методов физико-математического анализа для решения конкретных задач физики атомных ядер и элементарных частиц;
  - умение анализировать физический смысл полученных результатов.

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.14.07 «Физический практикум (атомная и ядерная физика)» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: зачет.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами обязательной части Блока 1 «Математический анализ», «Физика», «Физический практикум» и дисциплин вариативной части Блока 1. Для освоения данной дисциплины необходимо владеть методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решением алгебраических и дифференциальных 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**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности</b>	
<p>ИОПК-1.1 Понимает теоретические и методологические основания избранной области физики и радиофизики</p> <p>ИОПК-1.2 Понимает актуальные проблемы и тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности</p>	<p>В результате обучения по дисциплины обучающиеся должны знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные представления об атомном строении вещества, основные законы, идеи и принципы атомной физики, их становление и развитие в исторической последовательности, их математическое описание, теоретическое исследование и практическое использование;</li> <li>– современные методы физико-математического моделирования и теоретического исследования явлений физики атома, методы наблюдения атомных явлений, их экспериментальное исследование и практическое использование;</li> <li>– принципы устройства и функционирования экспериментальных приборов для исследования внутреннего строения атомов;</li> <li>– 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;</li> <li>– экспериментальные методы изучения ядерных реакций, принципы ускорения элементарных частиц и ядер, физические принципы работы ускорителей элементарных частиц и их классификацию;</li> <li>– практические методы регистрации и анализа заряженных частиц;</li> <li>– принципы устройства и функционирования экспериментальных приборов как для исследования ядер и элементарных частиц, так и для регистрации и анализа заряженных частиц.</li> </ul> <p>В результате обучения по дисциплины обучающиеся должны уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– с научной точки зрения осмысливать и интерпретировать основные положения атомных явлений, оценивать порядки физических величин, использовать полученные знания в различных областях физической науки и техники;</li> <li>– в практической деятельности применять знания о физических свойствах объектов и явлений для создания гипотез и теоретических моделей, проводить анализ границ их применимости;</li> <li>– применять соответствующие методы проведения физических исследований и измерений;</li> <li>– применять основные методы физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач и физического моделирования в производственной практике;</li> <li>– применять имеющиеся теоретические знания для проведения и истолкования экспериментов;</li> <li>– настраивать и эксплуатировать экспериментальные приборы для исследования внутреннего строения атомов;</li> <li>– применять имеющиеся теоретические знания для проведения и истолкования экспериментов;</li> </ul>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– с помощью адекватных методов оценивать точность и погрешность теоретических расчетов и измерений, анализировать физический смысл полученных результатов;</li> <li>– применять полученные знания для правильной интерпретации основных явлений физики ядра и элементарных частиц и надлежащей оценки порядков физических величин;</li> <li>– применять соответствующие методы проведения физических исследований и измерений;</li> <li>– применять основные методы физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач и физического моделирования в производственной практике;</li> <li>– применять полученные теоретические знания для решения конкретных прикладных задач в профессиональной области;</li> <li>– с помощью адекватных методов оценивать точность и погрешность теоретических расчетов и экспериментальных измерений, анализировать физический смысл полученных результатов.</li> </ul> <p>В результате обучения по дисциплины обучающиеся должны владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами проведения физических исследований и измерений;</li> <li>– навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;</li> <li>– навыками обработки и интерпретирования результатов физико-математического моделирования, теоретического расчета и экспериментального исследования;</li> <li>– навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;</li> <li>– навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента;</li> <li>– навыками применения полученных теоретических знаний для решения прикладных задач;</li> <li>– методами проведения физических исследований и измерений;</li> <li>– навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;</li> <li>– навыками обработки и интерпретирования результатов физико-математического моделирования, теоретического расчета и экспериментального исследования;</li> <li>– навыками применения полученных теоретических знаний для решения прикладных задач.</li> </ul>
<p><b>ОПК-2 Способен проводить экспериментальные и теоретические научные исследования объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять научные данные</b></p>	
<p>ИОПК-2.1 Умеет определять достоверность, полноту, актуальность и непротиворечивость экспериментальных данных ИОПК-2.2 Умеет оценивать погрешности экспериментальных данных</p>	<p>В результате обучения по дисциплины обучающиеся должны знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные представления об атомном строении вещества, основные законы, идеи и принципы атомной физики, их становление и развитие в исторической последовательности, их математическое описание, теоретическое исследование и практическое использование;</li> </ul>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– современные методы физико-математического моделирования и теоретического исследования явлений физики атома, методы наблюдения атомных явлений, их экспериментальное исследование и практическое использование;</li> <li>– принципы устройства и функционирования экспериментальных приборов для исследования внутреннего строения атомов;</li> <li>– 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;</li> <li>– экспериментальные методы изучения ядерных реакций, принципы ускорения элементарных частиц и ядер, физические принципы работы ускорителей элементарных частиц и их классификацию;</li> <li>– практические методы регистрации и анализа заряженных частиц;</li> <li>– принципы устройства и функционирования экспериментальных приборов как для исследования ядер и элементарных частиц, так и для регистрации и анализа заряженных частиц.</li> </ul> <p>В результате обучения по дисциплины обучающиеся должны уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– с научной точки зрения осмысливать и интерпретировать основные положения атомных явлений, оценивать порядки физических величин, использовать полученные знания в различных областях физической науки и техники;</li> <li>– в практической деятельности применять знания о физических свойствах объектов и явлений для создания гипотез и теоретических моделей, проводить анализ границ их применимости;</li> <li>– применять соответствующие методы проведения физических исследований и измерений;</li> <li>– применять основные методы физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач и физического моделирования в производственной практике;</li> <li>– применять имеющиеся теоретические знания для проведения и истолкования экспериментов;</li> <li>– настраивать и эксплуатировать экспериментальные приборы для исследования внутреннего строения атомов;</li> <li>– применять имеющиеся теоретические знания для проведения и истолкования экспериментов;</li> <li>– с помощью адекватных методов оценивать точность и погрешность теоретических расчетов и измерений, анализировать физический смысл полученных результатов;</li> <li>– применять полученные знания для правильной интерпретации основных явлений физики ядра и элементарных частиц и надлежащей оценки порядков физических величин;</li> <li>– применять соответствующие методы проведения физических исследований и измерений;</li> </ul>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять основные методы физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач и физического моделирования в производственной практике;</li> <li>– применять полученные теоретические знания для решения конкретных прикладных задач в профессиональной области;</li> <li>– с помощью адекватных методов оценивать точность и погрешность теоретических расчетов и экспериментальных измерений, анализировать физический смысл полученных результатов.</li> </ul> <p>В результате обучения по дисциплины обучающиеся должны владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами проведения физических исследований и измерений;</li> <li>– навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;</li> <li>– навыками обработки и интерпретирования результатов физико-математического моделирования, теоретического расчета и экспериментального исследования;</li> <li>– навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;</li> <li>– навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента;</li> <li>– навыками применения полученных теоретических знаний для решения прикладных задач;</li> <li>– методами проведения физических исследований и измерений;</li> <li>– навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;</li> <li>– навыками обработки и интерпретирования результатов физико-математического моделирования, теоретического расчета и экспериментального исследования;</li> <li>– навыками применения полученных теоретических знаний для решения прикладных задач.</li> </ul>

**Содержание дисциплины:**

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в атомную физику	4			4	
2	Планетарная модель атома Резерфорда–Бора	8			8	
3	Уравнения Шредингера и квантовая теория атома водорода	11			10	1
4	Многоэлектронные атомы	8			8	
5	Оптические квантовые генераторы	5			4	1
6	Радиоактивность	8			8	
7	Взаимодействие ядерного излучения с веществом	9			8	1
8	Эксперименты в физике высоких энергий	14,8			14	0,8
9	Современные астрофизические представления. Открытые вопросы физики ядра и частиц	4			4	
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	71,8			68	3,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)					
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю					
	Общая трудоемкость по дисциплине	72				

**Курсовые работы:** не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет

**Автор:**

Прохоров В.П., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры оптоэлектроники ФГБОУ ВО «КубГУ»