

АННОТАЦИЯ

дисциплины Б1.О.14.05 «Основы атомной и квантовой физики»
Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника
Направленность (профиль) подготовки
«Интегральная электроника, фотоника и наноэлектроника»
Уровень – бакалавриат
Курс 2 Семестр 4

Объем трудоемкости: 5 зачетных единицы (180 часов, из них – 80 часов аудиторной нагрузки: лекционных 32 часа, лабораторных занятий 32 часа; практических занятий 16 часов, кср 6 часов, иная контактная работа 0,5 часов, самостоятельной работы 66,8 часов, контроль 26,7 часов).

Цель

дисциплины:

Дисциплина «Основы атомной и квантовой физики» входит в блок естественно-научных дисциплин, пред-назначенных для формирования у учащихся естественно-научного мировоззрения и твердых знаний о процессах и явлениях, связанных с физическими свойствами микромира и кванто-выми явлениями на атомно-молекулярном уровне, необходимых для понимания и использо-вания в инженерно-технических разработках. Актуальность дисциплины «Основы атомной и квантовой физики» 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 «Основы атомной и квантовой физики» ставит своей целью изучение физических свойств микромира и квантовых явлений на атомно-молекулярном уровне.

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.

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;
- *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;
- *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.

Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина Б1.Б.06.05 «Атомная физика» входит в модуль Физика Б1.Б.06 базовой части 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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-1, ОПК-2.

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	Владеть
1	ОПК-1	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	– современные представления об атомном строении вещества, основные законы, идеи и принципы атомной физики, их становление и развитие в исторической последовательности, их математическое описание, теоретическое	– 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;	– методами проведения физических исследований и измерений; – навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественно-научных задач;

			<p>исследование и практическое использование;</p> <ul style="list-style-type: none"> – современные методы физико-математического моделирования и теоретического исследования явлений физики атома, методы наблюдения атомных явлений, их экспериментальное исследование и практическое использование; – принципы устройства и функционирования экспериментальных приборов для исследования внутреннего строения атомов. 	<ul style="list-style-type: none"> – в практической деятельности применять знания о физических свойствах объектов и явлений для создания гипотез и теоретических моделей, проводить анализ границ их применимости; – применять соответствующие методы проведения физических исследований и измерений; – применять основные методы физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач и физического моделирования в производственной практике; – применять имеющиеся теоретические знания для проведения и истолкования экспериментов; – настраивать и эксплуатировать экспериментальные приборы для исследования внутреннего строения атомов; – применять имеющиеся теоретические знания для проведения и истолкования экспе- 	<ul style="list-style-type: none"> – навыками обработки и интерпретирования результатов физико-математического моделирования, теоретического расчета и экспериментального исследования; – навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; – навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; – навыками применения полученных теоретических знаний для решения прикладных задач.
--	--	--	---	--	--

				<p>риментов; – с помощью адекватных методов оценивать точность и погрешность теоретических расчетов и измерений, анализировать физический смысл полученных результатов.</p>	
2	ОПК-2	<p>способностью выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p>	<p>– 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; – современные методы физико-математического моделирования и теоретического исследования явлений физики атома, методы наблюдения атомных явлений, их экспериментальное исследование и практическое использование; – принципы устройства и функционирования экспери-</p>	<p>– с научной точкой зрения осмысливать и интерпретировать основные положения атомных явлений, оценивать порядки физических величин, использовать полученные знания в различных областях физической науки и техники; – в практической деятельности применять знания о физических свойствах объектов и явлений для создания гипотез и теоретических моделей, проводить анализ границ их применимости; – применять соответствующие методы проведения физических исследований и измерений; – применять основные методы физико-математического</p>	<p>– методами проведения физических исследований и измерений; – навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественно-научных задач; – навыками обработки и интерпретирования результатов физико-математического моделирования, теоретического расчета и экспериментального исследования; – навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;</p>

			ментальных приборов для исследования внутреннего строения атомов.	<p>анализа для решения естественнонаучных задач и физического моделирования в производственной практике;</p> <p>– применять имеющиеся теоретические знания для проведения и истолкования экспериментов;</p> <p>– настраивать и эксплуатировать экспериментальные приборы для исследования внутреннего строения атомов;</p> <p>– применять имеющиеся теоретические знания для проведения и истолкования экспериментов;</p> <p>– с помощью адекватных методов оценивать точность и погрешность теоретических расчетов и измерений, анализировать физический смысл полученных результатов.</p>	<p>– навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента;</p> <p>– навыками применения полученных 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	Введение в атомную физику	11,8	2		4		5,8
2	Планетарная модель атома	10	2	2			6
3	Боровская модель атома водорода	22	4	2	8	2	6
4	Корпускулярно-волновой дуализм	9	2	2			5

5	Основы квантовой теории	10	2	2			6
6	Уравнения Шредингера	10	2	2			6
7	Квантовая теория атома водорода	25	4	2	10	2	7
8	Квантование атомов	21	4	2	6	2	7
9	Магнитные свойства атомов	12	4	2			6
10	Рентгеновское излучение	8	2				6
11	Оптические квантовые генераторы	14	4		4		6
	Итого по дисциплине:	152,8	32	16	32	6	66,8

Курсовые работы: не предусмотрены

Форма проведения аттестации по дисциплине: зачет, экзамен

Основная литература:

1. Савельев И.В. Курс физики [Электронный ресурс]: учебное пособие: в 3 т. Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / Савельев И. В. – СПб.: Лань, 2018. – 308 с. – Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/98247#authors>

2. Атомная физика: учебно-методическое пособие / [А.П. Барков, В.С. Дорош, В.Е. Лысенко и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. – Краснодар: [Кубанский государственный университет], 2016.

3. Электронный курс «Физика атома» (включает в себя: 1) электронный курс лекций; 2) контрольные вопросы по разделам учебного курса; 3) практические задания по разделам учебного курса; 4) тесты по разделам учебного курса); режим доступа:

<http://moodle.kubsu.ru/>

4. 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>

5. Иродов И.Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Иродов, И.Е. – 11-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 434 с. – Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/94101>

Автор РПД: Яковенко Н.А., доктор технических наук, профессор