

Б1.В.04 КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Объем трудоемкости: 8 зачетных единиц

Цель освоения дисциплины

Освоение компетенций, формирование у студентов системы понятий и представлений о квантовой электродинамике как научно-техническом направлении, основанном на квантовых закономерностях взаимодействия излучения с веществом. Наибольшее внимание при изучении дисциплины уделяется исследованию особенностей поглощения, излучения, рассеяния света, общей характеристике и количественному описанию особенностей этих явлений.

Задачи дисциплины

1. Усвоение магистрантами знаний, умений и навыков, необходимых для самостоятельного занятия научной деятельностью;
2. Формирование у магистрантов представления об основных проблемах научно-исследовательской деятельности, представлений о количественном объяснении эффектов взаимодействия излучения с веществом (испускание, поглощение и рассеяние), а также последовательного описания электромагнитные взаимодействия между заряженными частицами.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.04 Квантовая электродинамика» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана направления подготовки 03.04.02 Физика направленности "Физика конденсированного состояния (теория, эксперимент, дидактика)".

Для успешного усвоения дисциплины студенты

должны обладать базовыми знаниями и умениями по предшествующим дисциплинам «Математический анализ», «Атомная физика», «Физика атомного ядра и частиц», «Дифференциальные, интегральные уравнения и вариационное исчисление», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Электродинамика и электродинамика сплошных сред».

«Б1.В.04 Квантовая электродинамика» служит основой для понимания специальных дисциплин, изучаемых по направлению 03.04.02 Физика как в магистратуре, так и далее в аспирантуре. Студент, освоивший данный курс, подготовлен к деятельности, требующей углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки, в том числе к научно – исследовательской, а при сочетании освоения дополнительной образовательной программы педагогического профиля – к педагогической деятельности.

Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине (<i>знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности)</i>)
ПК-6 Способен осуществлять профессиональную научно-исследовательскую и проектную деятельность в команде, в научном коллективе	
ИПК-6.1. Оформляет проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов работ	Знает общие правила диаграммной техники (диаграмм Фейнмана)
	Умеет производить аналитические и численные расчеты при изучении излучения и рассеяния света
	Владеет теоретическими навыками исследования явлений квантовой электродинамики
ИПК-6.2. Осуществляет слаженную работу в команде, научном коллективе	Знает приборную базу для проведения лабораторных работ по квантовой электродинамике
	Умеет ставить коллективные эксперименты по изучению разделов квантовой электродинамики
	Владеет техникой современного эксперимента

Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		
			Л	ПЗ	ЛР
					СРС

1.	Квантование свободного электромагнитного поля. Фотоны	32	4		8	20
2.	Волновое уравнение для частицы со спином 0. Бозоны	32	4			28
3.	Уравнение Дирака в спинорном представлении. Фермионы	43,8	8		6	29,8
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>		16		14	77,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)					
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю					
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Частица во внешнем поле	20	4			16
2.	Излучение	30	6		12	12
3.	Рассеяние света	30	6		12	12
4.	Диаграммы Фейнмана	24	4		12	8
5.	Взаимодействие электронов с фотонами	28	6		10	12
6.	Радиационные поправки	21	4			17
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>		30		46	77
	Контроль самостоятельной работы (КСР)					
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к текущему контролю	26,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	180				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Курсовой проект: не предусмотрен

Форма проведения аттестации по дисциплине: зачет, экзамен

Профессор кафедры теоретической физики и КТ,

д-р физ.-мат. наук

В.В. Галуцкий