

## АННОТАЦИЯ

дисциплины Б1.В.ОД.2 «Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом»  
Программа 03.06.01 «Физика и астрономия» (уровень подготовки кадров высшей квалификации)  
Профиль: 01.04.05 «Оптика»  
Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь  
Курс 1

**Объем трудоемкости:** 2 зачетные единицы (72 часов, из них – 36 часа аудиторной нагрузки: лекционных 8 часов, практических 10 часов, лабораторных 18 часов, самостоятельной работы 36 часа).

### Цель дисциплины:

состоит в обеспечении подготовки аспирантов в области оптических свойств лазерных материалов, моделирования процессов эффективного переноса энергии электронного возбуждения между оптическими центрами.

Основной **задачей дисциплины** является изучение физических основ пассивных и активных оптических материалов, их использование и применение при разработке устройств, используемых в оптических системах связи. К их числу относятся квантовые генераторы и усилители, нелинейные оптические преобразователи частоты.

### Задачами курса являются:

- ознакомление с физическими процессами, лежащими в основе оптических свойств материалов, с принципами работы и техническими особенностями основных фотонных устройств;
- установление области применимости физико-математических моделей в оптическом материаловедении для моделирования и проектирования новых элементов и устройств;
- моделирование процессов безызлучательного переноса энергии между оптическими центрами с целью получения оптимальных параметров и концентраций доноров и акцепторов для высокоэффективных лазерных сред.

В результате изучения настоящей дисциплины аспиранты получают знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и являющиеся фундаментом для изучения ряда последующих специальных дисциплин и практической научно-исследовательской работы аспирантов по профилю Оптика.

### Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина Б1.В.ОД.2 «Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом» входит в блок Б1 Дисциплины (модули), Вариативную часть Б1.ОД, модуль Б1.В.ОД Обязательные дисциплины, учебного плана.

Дисциплина «Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом» относится к специальным дисциплинам отрасли науки и научной специальности, включенным в группу дисциплин по выбору аспиранта образовательного цикла основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, профиль 01.04.05 Оптика. На изучение дисциплины отводится 72 часов (36 часов аудиторной работы и 36 часов самостоятельной работы). В соответствии с учебным планом, занятия проводятся на первом году обучения.

### Требования к уровню освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-5, ОПК-1, ПК-1.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	УК-5	способностью планировать и решать задачи собственного про-		осуществлять личностный выбор в различных	приемами и технологиями целеполага-

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		фессионального и личностного развития		профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом <b>(Шифр: У (УК-5) – 2)</b>	ния, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач <b>(Шифр: В (УК-5) – 1)</b>
2.	ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности <b>(Шифр: 3 (ОПК-1) – 1)</b>	выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования <b>(Шифр: У (ОПК-1) -1)</b>	навыками планирования научного исследования, анализа полученных результатов и формулировки выводов <b>(Шифр: В (ОПК-1) -2)</b>
3.	ПК-1	способностью использовать теорию, концепцию и принципы в предметной области исследования природы света и его распространения и взаимодействия с веществом, а также основы технологий передачи информации и энергии, диагностики объектов различной природы	теорию и концепцию распространения света и его взаимодействие с веществом <b>(Шифр: 3 (ПК-1)-1).</b>	применять принципы и методы исследования взаимодействия света с веществом <b>(Шифр: У (ПК-1) -1)</b>	

### Основные разделы дисциплины:

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Кристаллическая структура твердых тел и ее влияние на оптические свойства кристаллов	10	2	2		6

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2.	Влияние кристаллического поля и симметрии локального центра на оптические свойства кристаллов.	12		2	4	6
3.	Безызлучательное взаимодействие между оптическими центрами. Условие прыжкового и диффузионного механизмов.	14	2	2	4	6
4.	Примеры оптических материалов для 1,5 мкм генерации.	14	2		6	6
5.	Волокна как активная среда для усилителей, лазеров и мультиплексов	12		2	4	6
6.	Фотоннокристаллические волокна и кристаллы	10	2	2		6
	<i>Всего:</i>	<b>108</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>

**Курсовые работы:** не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет

**Основная литература:**

1. Звелто О. Принципы лазеров. – СПб.: Лань, 2008.
2. Ларкин А.И. Когерентная фотоника. – М.: БИНОМ, 2007.
3. Калитиевский Н.И. Волновая оптика. – СПб.: Лань, 2008.
4. Быков В.П. Лазерная электродинамика. Элементарные и когерентные процессы при взаимодействии лазерного излучения с веществом [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Быков. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 378 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/48242>
5. Богданов, А.В. Волоконные технологические лазеры и их применение [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Богданов, Ю.В. Голубенко. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 208 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72971>
6. Кульчин, Ю.Н. Современная оптика и фотоника нано- и микросистем [Электронный ресурс] / Ю.Н. Кульчин. – Электрон. дан. – Москва : Физматлит, 2016. – 440 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91158>

Автор Аннотации к РПД: Строганова Е.В., д. физ.-мат. наук, доцент