

АННОТАЦИЯ
дисциплины **«Б1.В.ДВ.1.1 ЛАЗЕРНЫЕ И НЕЛИНЕЙНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ СРЕДЫ»**

Объем трудоемкости: 4 зачетные единицы (144 часа, из них – 20 часов аудиторной нагрузки: лекционных 8 ч., лабораторные занятия – 12 ч.; 97 часа самостоятельной работы, подготовка к экзамену – 27 ч.)

Цель преподавания дисциплины «Лазерные и нелинейные оптические среды» состоит в обеспечении подготовки аспирантов к научно-исследовательской деятельности в области лазерных и нелинейных оптических устройств и технологий обработки оптических сигналов. Основной задачей дисциплины является изучение физических основ, устройства, принципов действия, характеристик и параметров важнейших приборов и устройств, на основе лазерных и нелинейно-оптических 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 ВО

Дисциплина «Лазерные и нелинейные оптические среды» для аспирантов по направлению 03.06.01 Физика и астрономия (уровень подготовки кадров высшей квалификации) относится к вариативной части блока Б1.В.ДВ дисциплин по выбору.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в процессе изучения дисциплин: «Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом».

Требования к уровню освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (согласно ФГОС и ООП):

Наименование компетенции	Код компетенции
– способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УК-5
– способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1
– способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности «Оптика».	ПК - 2

В результате изучения дисциплины аспирант должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

- физические основы взаимодействий в лазерных средах с оптически активными примесными центрами;
- физические основы нелинейных взаимодействий в средах с квадратичной нелинейностью и с кубической нелинейностью;
- устройство, особенности, основные характеристики и параметры приборов, разработанных на основе оптически сенсibilизированных сред;
- устройство, особенности, основные характеристики и параметры приборов, разработанных на основе нелинейных оптических эффектов;

уметь: критически и обоснованно подходить к научно-исследовательской деятельности по оценке влияния лазерных и нелинейных эффектов в конкретных

схемах передачи оптического сигнала, сопоставляя особенности используемых материалов и параметры приборов;
владеть навыками: практической и исследовательской работы с лазерными и нелинейными оптическими средами и компонентами.

Основные разделы дисциплины:

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	<i>Лазерные сенситизированные среды</i>	Перенос энергии электронного возбуждения в активированных лазерных средах Управление длительностью импульсов и длиной волны лазерного излучения Оптические усилители Генерационные параметры лазерных сред	Практические исследовательские задания
2	<i>Оптика анизотропных сред</i>	Квадратичная и кубическая поляризация и связанные с ней эффекты Основное уравнения оптики нерезонансных сред. Уравнения связанных волн. Выпрямление света в средах с квадратичной нелинейностью. Параметрические нелинейные эффекты в средах с квадратичной поляризацией. Параметрические преобразования частот. Амплитудная и фазовая модуляция. Модуляторы света. Свойства кубической поляризации. Четырёхволновые взаимодействия в средах с кубической поляризацией. Самофокусировка и самодефокусировка. Оптические солитоны. Самомодуляция и компрессия лазерных импульсов. Самодифракция и динамическая голография. Оптическая бистабильность в нелинейных средах.	Практические исследовательские задания
3	<i>Вынужденное рассеяние света</i>	Вынужденное комбинационное рассеяние света. Применение вынужденного рассеяния света. Нелинейный эффект насыщения. Применение эффекта насыщения. Применение двухфотонного поглощения в спектроскопии. Оптическая нутация и свободное затухание поляризации. Фотонное эхо. Самоиндуцированная прозрачность.	Практические исследовательские задания
4	<i>Оптика фотонных кристаллов</i>	Теория фотопревращений в фоторефрактивных кристаллах. Распространение световых волн в фоторефрактивных кристаллах. Двухлучковая схема. Применение фоторефрактивных кристаллов. Генерация периодических структур на поверхности твёрдых тел.	Практические исследовательские задания

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		Примеры пространственно-временных неустойчивостей. Генерация нелинейных структур с системе с двумерной обратной связью.	

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

Курсовые работы: *не предусмотрены*

Форма проведения аттестации по дисциплине: *экзамен*

Основная литература:

1. Ларкин А.И. Когерентная фотоника. М.: БИНОМ, 2009.
2. Желтиков А.М. Микроструктурированные световоды в оптических технологиях./ Желтиков А.М. – М.: Физматлит. – 2009. –192 с.
3. Маломед Д.А. Контроль солитонов в периодических средах /Перевод с англ. Под ред. А.И. Маймистова. – М.:Физматлит. – 2009. – 192 с.
4. В.А. Зверев, Е.В. Кривопустиова, Т.В. Точилина. Оптические материалы.- Лань, 2015. – 1-е изд. – 400 с. (Издательство «Лань», электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com/view/book/67465/>).
5. Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.П., Яковлев Е.Б.// Взаимодействие лазерного излучения с веществом.-М.: Физматлит.-2008.-308с.

Автор РПД Галуцкий В.В.

Ф.И.О.