

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02 «Нелинейная оптика»

Объем трудоемкости: 2 зачетные единицы (72 часа, из них – 64 ч. аудиторной нагрузки: лекционных 32 ч., лабораторных 32 ч., 6 часов самостоятельной работы).

Цель дисциплины:

Учебная дисциплина «Нелинейная оптика» ставит своей целью изучение нелинейно-оптических явлений, происходящих под воздействием мощного лазерного излучения.

Задачи дисциплины:

Основные задачи дисциплины:

- изучить условия, необходимые для проявления нелинейно оптических явлений (генерация второй гармоники, параметрическая генерация);
- усвоить методы теоретического описания нелинейно-оптических явлений;
- ознакомление с основными методами исследования и расчета физических характеристик квантовых приборов.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Нелинейная оптика» является дисциплиной по выбору направления 03.03.02 – «физика». Изучение основных концепций нелинейной оптики базируется на знаниях студентов, полученных ранее при изучении дисциплин, входящих в цикл общей физики.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами «Физика», «Математика».

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-3	способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.	знать основные законы, идеи и принципы построения нелинейно-оптических приборов, их становление и развитие в исторической последовательности, их математическое описание, их экспериментальное исследование и практическое использование.	уметь осмысливать и интерпретировать основные положения нелинейной оптики.	Навыками применения полученных знаний для решения прикладных задач нелинейной оптики.
2	ПК-2	способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.	Современные представления о нелинейной оптике и информационных технологии, необходимые для решения задач научных исследований.	применять знания по нелинейной оптике и информационные технологии для решения задач научных исследований.	современными методами сбора и представления данных.

Структура и содержание дисциплины

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		6	___	___	___

Контактная работа, в том числе:		66,2	66,2			
Аудиторные занятия (всего):		64	64			
Занятия лекционного типа		32	32	-	-	-
Лабораторные занятия		32	32	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:		6	6			
Проработка учебного (теоретического) материала		3	3	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		3	3	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		-	-			
Общая трудоемкость	час.	72	72	-	-	-
	в том числе контактная работа	66,2	66,2			
	зач. ед	2	2			

Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Основы нелинейной оптики.	12	8		4	1
2.	Открытые резонаторы.	9	4		4	1
3.	Основные типы лазеров.	16	6		10	1
4.	Импульсные режимы работы лазеров.	6	2		4	1
5.	Элементы нелинейной оптики.	11	6		4	1
6.	ВКР-лазеры.	3	2			1
7.	Применение лазеров.	10	4		6	
	<i>Итого по дисциплине:</i>	70	32	0	32	6

Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Исследование оптических свойств лазерных кристаллов	Отчет по лабораторной работе.

2.	Исследование параметров лазера на парах меди	Отчет по лабораторной работе.
3.	Исследование зависимости выходной мощности генерации непрерывного лазера от уровня накачки и параметров резонатора	Отчет по лабораторной работе.
4.	Моделирование генерации лазера на гранате с неодимом	Отчет по лабораторной работе.
5.	Моделирование трехуровневого лазера	Отчет по лабораторной работе.
6.	Моделирование лазера с активной модуляцией добротности	Отчет по лабораторной работе.
7.	Моделирование получения пикосекундных импульсов с помощью синхронизации мод	Отчет по лабораторной работе.
8.	Моделирование четырехуровневого лазера	Отчет по лабораторной работе.
9.	Моделирование лазера с пассивной модуляцией добротности	Отчет по лабораторной работе.
10.	Моделирование открытого резонатора	Отчет по лабораторной работе.
11.	Расчет эффективности ламповой накачки лазера на стекле, активированном неодимом	Отчет по лабораторной работе.
12.	Расчет углов первого и второго синхронизма для удвоителя частоты неодимового лазера	Отчет по лабораторной работе.

Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Согласно учебному плану курсовые работы по данной дисциплине не предусмотрены.

Итоговый контроль – *зачёт*.

Основная литература:

1. Тарасов Л.В. Физика лазера. Издательство: "Ленанд" 2014.
2. Волостников, В.Г. Методы анализа и синтеза когерентных световых полей [Электронный ресурс] : монография — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2015. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91168>
3. Тарасов Л.В. Четырнадцать лекций о лазерах, Издательство: "ЛИБРОКОМ", 2011.
4. Лазеры на самоограниченных переходах атомов металлов: [в 2 т.]. Т. 2 / В. М. Батенин и др. ; под общ. ред. В. М. Батенина. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2011.

5. История лазера / Бертолотти, Марио ; М. Бертолотти ; пер. с англ. П. Г. Крюкова. - Долгопрудный : Интеллект, 2011.
6. Лазеры ультракоротких импульсов и их применения : [учебное пособие] / Крюков, Петр Георгиевич ; П. Г. Крюков. - Долгопрудный : Интеллект, 2012.
7. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях / Тучин, Валерий Викторович ; В. В. Тучин . - Изд. 2-е, испр. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ : Изд-во Саратовского университета , 2010.
8. Лазеры. Лазерные системы / Долгих, Григорий Иванович , В. Е. Привалов ; Г. И. Долгих, В. Е. Привалов ; Рос. акад. наук, Дальневосточное отд-ние, Тихоокеанский океанолог. ин-т им. В. И. Ильичева, С.-Петерб. гос. политехнический ун-т ; [отв. ред. Ю. Н. Кульчин]. - Владивосток : Дальнаука, 2009.
9. Лазерная одиссея / Мейман, Теодор Г. ; Т. Г. Мейман ; пер. с англ. М. Н. Сапожникова ; [автор предисл. К. Мейман]. - М. : Печатные Традиции, 2010.
10. Актуальные проблемы физики лазерной резки металлов / Оришич, Анатолий Митрофанович, В. М. Фомин ; А. М. Оришич, В. М. Фомин ; отв. ред. А. М. Шалагин ; Ин-т теорет. и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН. -Новосибирск:Изд-во СО РАН, 2012.

Автор РПД: Коваленко М.С.