

АННОТАЦИЯ
дисциплины Б1.В.07 «ФИЗИКА ЛАЗЕРОВ»

Объем трудоемкости: 3 зачетные единицы (108 часов, 68,2 контактных ч., из них – 64 часов аудиторной нагрузки: лекционных 32 ч., лабораторные 32 ч., 39,8 часов самостоятельной работы).

Цель дисциплины.

Учебная дисциплина «Физика лазеров» ставит своей целью изложение представлений об основных принципах работы квантовых генераторов.

Задачи дисциплины.

- формирование систематических знаний по основным разделам квантовой электроники, необходимых понимания основных принципов работы лазеров;
- ознакомление с основными методами исследования и расчета физических характеристик квантовых приборов;
- изучение экспериментальных основ работы с лазерами.

Место дисциплины в структуре ООП ВО.

«Физика лазеров» является обязательной дисциплиной направления 03.03.02 – "физика". Изучение основных концепций квантовой электроники базируется на знаниях студентов, полученных ранее при изучении дисциплин, входящих в цикл общей физики

Требования к уровню освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-4

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-1	Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.	физические основы работы лазеров.	рассчитывать параметры лазеров.	навыками моделирования лазерных систем
2.	ПК-2	Способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы.	основные типы современных лазеров.	применять лазеры для физических исследований.	методикой применения современных лазеров для технологических целей и спектроскопии.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
3.	ПК-4	Способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин.	практическое использование лазерной техники.	работать с лазерами, выполняя требования техники безопасности.	методами определения параметров лазеров.

Основные разделы дисциплины:

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС)
			Л	ЛР	КСР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Основы физики лазеров (история развития, спонтанные и индуцированные переходы, коэффициенты эйнштейна, вероятности переходов. форма спектральной линии, виды уширения спектральных линий, квантово-механическое описание взаимодействия излучения с веществом. волновые функции стационарных состояний, матричный элемент оператора перехода, усиление и генерация электромагнитного излучения, условия возбуждения, методы получения инверсной населенности, лазерные среды).	18	10	4		4
2.	Открытые резонаторы (продольные и поперечные моды, дифракционные потери,	12	4	4		6

	устойчивость мод. селекция мод, синхронизация мод).					
3.	Основные типы лазеров (оптические квантовые генераторы, устройство, принцип действия, разновидности лазеров, режимы генерации, газовые, твердотельные, жидкостные, полупроводниковые лазеры).	22	6	12		6
4.	Импульсные режимы работы лазеров (модуляция добротности резонатора и использование ее для получения гигантских импульсов лазерного излучения, получение сверхкоротких импульсов с использованием синхронизации мод).	11	2	4		6
5.	Элементы нелинейной оптики (нелинейное взаимодействие электромагнитного излучения с веществом, генерация гармоник излучения, параметрические процессы, параметрические генераторы).	15	6	4		6
6.	ВКР-лазеры (Вынужденное комбинационное рассеяние (ВКР) света и его использование для перестройки частоты лазерного излучения. ВКР - усилители).	9	2	-		6
7.	Применение лазеров (лазерные технологии, лазерная спектроскопия, голография).	21	2	4		5,8
	<i>Всего:</i>	108	32	32		39,8

Курсовые работы: не предусмотрены.

Форма проведения аттестации по дисциплине: зачет.

Основная литература:

1. 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>
2. Зверев, В.А. Оптические материалы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Зверев, Е.В. Кривопустиова, Т.В. Точилина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67465>
3. Евсеев, И.В. Когерентные переходные процессы в оптике [Электронный ресурс] : монография / И.В. Евсеев, Н.Н. Рубцова, В.В. Самарцев. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 536 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2731>
4. Быков, В.П. Лазерная электродинамика [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2006. — 378 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/48242>
5. Быков, В.П. Лазерные резонаторы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.П. Быков, О.О. Силичев. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2004. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2674>

Автор (ы) РПД Игнатьев Б.В.