

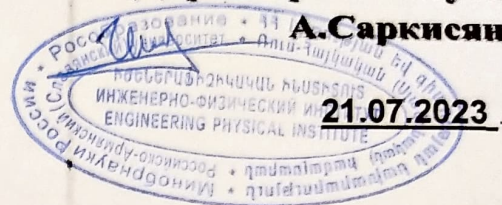
ГОУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ

Составлен в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника и Положением «Об УМКД РАУ».

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

А. Саркисян



Инженерно-физический институт

Кафедра: Технология материалов и структур электронной техники

Автор: канд. физ.-мат. наук, Маргарян Н.Б.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Дисциплина: Б1.В.ДВ.01.02 «Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниковых гетероструктурах»

Направление: 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Основная образовательная программа магистратуры:
«Микрoeлектроника и нанoeлектроника»

ЕРЕВАН 2023

7. Содержание дисциплины

7.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (Модули, разделы дисциплины и виды занятий) по учебному плану

Разделы и темы дисциплины	Всего ак. часов	Лекции, ак. часов	Семинары, ак. часов
1	2=3+4	3	4
Модуль 1. Общие свойства электромагнитного поля			
Введение			-
1. Раздел 1. Приближенные представления электромагнитного поля			
Тема 1.1. Световые лучи, эл.магнитная волна, фотоны.		2	1
Тема 1.2. Квантовые переходы.		2	1
Тема 1.3. Спонтанное и вынужденное излучения, коэффициенты Эйнштейна и связи между ними.		2	
Тема 1.4 Скорость вынужденных переходов, коэффициент поглощения, связь между скоростями спонтанного, вынужденного излучений и коэффициентом поглощения.			2
2. Тема 1.5 Вычисление скорости спонтанных излучательных переходов.		2	1
Раздел 2. Процессы люминесценция,		10	5
Тема 2.1. Люминесценция полупроводников, механизмы люминесценции.		2	1
Тема 2.2 Возбуждение электронно-дырочных пар в полупроводниках.		2	1
Тема 2.3 Термализация электронно-дырочных пар в полупроводниках.		2	1
Тема 2.4 Диффузионное распределение неравновесных электронно-дырочных пар в полупроводниках.		2	1
Тема 2.5 Рекомбинация электронно-дырочных пар в полупроводниках.		2	1
Модуль 2. Механизмы люминесценции			
Раздел 3. Статистика электронов в кристаллах.	6	1	6
Тема 3.1. Излучательная рекомбинация типа зона-зона в прямозонных и непрямозонных полупроводниках.		2	1

Тема 3.2. Лрминесценция, обусловленная излучательной рекомбинацией свободных и связанных экситонов.	3	2	1
Тема 3.3 Донорно-акцепторная излучательная рекомбинация я полупроводниках.	2	1	1
Тема 3.4 Излучательная рекомбинация, обусловленная переходами свободный носитель-примесный центр.	3	2	1
Тема 3.5 Излучательные переходы с участием глубоких центров / рекомбинация электронов и дырок, захваченных на разных центрах; электронные переходы внутри самого центра между его возбужденными и основным состояниями с фоновыми повторениями/.	3	2	1
Тема 3.6 Механизмы уширения линии люминесценции.	2	1	1
ИТОГО	48	30	18

7.2. Содержание разделов и тем дисциплины:

Модуль 1. Общие свойства электромагнитного поля

Введение

Раздел 1. Приближенные представления электромагнитного поля

Тема 1.1. Световые лучи, эл.магнитная волна, фотоны.

Тема 1.2. Квантовые переходы.

Тема 1.3. Спонтанное и вынужденное излучения, коэффициенты Эйнштейна и связи между ними.

Тема 1.4 Скорость вынужденных переходов, коэффициент поглощения, связь между скоростями спонтанного, вынужденного излучений и коэффициентом поглощения.

Тема 1.5 Вычисление скорости спонтанных излучательных переходов.

Раздел 2. Процессы люминесценция,

Тема 2.1. Люминесценция полупроводников, механизмы ёрминесценции.

Тема 2.2 Возбуждение электронно-дырочных пар в полупроводниках.

Тема 2.3 Термализация электронно-дырочных пар в полупроводниках.

Тема 2.4 Диффузионное распределение неравновесных электронно-дырочных пар в полупроводниках.

Тема 2.5 Рекомбинация электронно-дырочных пар в полупроводниках.

Модуль 2. Механизмы люминесценции

Раздел 3. Излучательные переходы .

Тема 3.1. Излучательная рекомбинация типа зона-зона в прямозонных и непрямозонных полупроводниках.

Тема 3.2. Лрминесценция, обусловленная излучательной рекомбинацией свободных и связанных экситонов.

Тема 3.3 Донорно-акцепторная излучательная рекомбинация я полупроводниках.

Тема 3.4 Излучательная рекомбинация, обусловленная переходами свободный носитель- примесный центр.

Тема 3.4 Излучательные переходы с участием глубоких центров / рекомбинация электронов и дырок, захваченных на разных центрах; электронные переходы внутри самого центра между его возбужденными и основным состояниями с фонными повторениями/.

Тема 3.5 Механизмы уширения линии люминесценции.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Рекомендуемая литература:

Указать базовый учебник, основную и дополнительную литературу, а также другие источники, в том числе электронные ресурсы. Удостовериться, что основная литература наличествует в библиотеке РАУ

а) Базовый учебник*

А. Н. Пихтин, Физические основы квантовой электроники и оптоэлектроники, Изд. Высшая школа, Москва, 1983

б) Основная литература

1. L. Pavesi. M. Guzzi, Photoluminescence of *AlGaAs* alloys, J. Appl. Phys.,75 (10), pp. 4779-4842, 1994.
2. Х. Кейси, М. Паниш, Лазеры на гетероструктурах, Изд. Мир, 1 том, 1981.
3. Ансельм А.И. , Введение в теорию полупроводников. М.: Наука, 1978
4. Шалимова К.В., Физика полупроводников. М.: Высшая школа. 1976.
5. Пикус Г. Е., Основы теории полупроводниковых приборов, М. Наука, 1975
6. П. Ю., М. Кардона, Основы полупроводников, М, Мир, 2003.

б) Дополнительная литература

1. Игумнов Д.В., Костюнина Г.П., Громов И.С. , Элементы твердотельной электроники. -Изд. Саратов.ун-та, 1985.
2. Богданкович О.В., Дапзек С.А., Елисеев П. Г. Полупроводниковые лазеры, М., Наука, 1976.