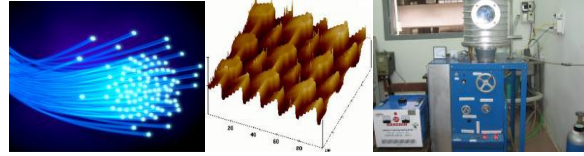


Faculty of Physics & Engineering  
Physics  
Applied Physics Department

Phone: (84.8) 38324461  
Fax: (84.8) 8350096  
<http://www.phys.hcmuns.edu.vn>



**Head**

Dr. Le Vu Tuan Hung

Email: [ltHung@phys.hcmuns.edu.vn](mailto:ltHung@phys.hcmuns.edu.vn)

**Vive Head**

Dr. Lam Quang Vinh

Email: [lqvinh@hcmuns.edu.vn](mailto:lqvinh@hcmuns.edu.vn)

## ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

### 1. Thông tin chung

- Tên học phần: **QUANG ĐIỆN TỬ BÁN DẪN 1**(trình độ đại học)
  - o Tên tiếng Anh: *SEMICONDUCTOR OPTOELECTRONICS*
- Mã học phần: *(PĐT sẽ gán mã sau)*
- Thuộc khối kiến thức: Chuyên ngành
- Bộ môn : Vật lý ứng dụng
- Giảng viên phụ trách: PGS.TS.TRƯƠNG KIM HIẾU – ĐT : 0946005718
- Giảng viên tham gia giảng dạy:
  - o *TS. VÕ HỒNG HẢI –ĐH.KHOA HỌC TỰ NHIÊN*
  - o *CN.NGUYỄN THỊ NGỌC HÀ –ĐH.KHTN*
- Số tín chỉ: 02
  - o Số tiết lý thuyết:30
  - o Số tiết thực hành, thực tập:
  - o Số tiết bài tập trên lớp:
  - o Số tiết thảo luận:
  - o Số tiết làm việc nhóm:05
  - o Số tiết tự học:80
- Học phần:
  - o Bắt buộc:  Cho ngành : Vật lý ứng dụng
  - o Tự chọn:
- Điều kiện đăng ký học phần:

- Học phần tiên quyết (các học phần SV phải đăng ký học trước và thi đạt):
  - + Vật lý bán dẫn
  - + Linh kiện bán dẫn
- Học phần học trước (các học phần SV phải đăng ký học trước):
  - + Vật lý đại cương A<sub>2</sub> (Điện-Từ)
  - + Toán học cao cấp A<sub>1</sub>.
- Học phần song hành (SV phải đăng ký học trong cùng học kỳ):
  - + Thực tập chuyên đề VL.Ứng dụng
- Các yêu cầu về kiến thức, kỹ năng của SV (nếu có):
  - Khả năng tìm hiểu thông tin trên mạng-Khả năng đọc tài liệu chuyên đề bằng tiếng Anh.

## 2. Mục tiêu của học phần

*Trang bị cho sinh viên kiến thức cơ bản liên quan đến vật liệu bán dẫn và ứng dụng : Tính chất quang của tinh thể - Phương pháp quang nghiên cứu bán dẫn - Công nghệ chế tạo linh kiện bán dẫn - Các linh kiện quang điện tử điển hình .*

*Định hướng nghề nghiệp về vật liệu bán dẫn và ứng dụng các linh kiện quang điện tử bán dẫn.*

## 3. Tóm tắt nội dung học phần

*Quang học tinh thể - Lý thuyết hấp thụ riêng và bức xạ từ bán dẫn – Phương pháp quang nghiên cứu tinh thể - Công nghệ chế tạo linh kiện quang điện tử bán dẫn - Một số linh kiện quang điện tử bán dẫn điển hình.*

## 4. Nội dung chi tiết học phần

### Chương 1 : HẤP THU VÀ BỨC XẠ Ở BÁN DẪN (LT:10 t)

#### 2.1. Quang tinh thể.

#### 2.2.Hấp thụ riêng do electron

- + Chuyển mức thẳng
- + Chuyển mức nghiêng
- + Phân tích số liệu thực nghiệm
- + Ý nghĩa thực nghiệm của phổ hấp thụ riêng.

#### 2.3. Tái hợp bức xạ (Phát quang)

- + Dịch chuyển vùng - vùng
- + Dịch chuyển vùng – tạp chất

### Chương 2 : PHƯƠNG PHÁP QUANG NGHIÊN CỨU BÁN DẪN ( LT :8 tiết)

#### 2.1. Phương pháp truyền qua

- + Lý thuyết bán thực nghiệm xác định phổ hấp thụ
- + Sơ đồ hệ thực nghiệm
- + Xác định các thông số quang từ phép đo truyền qua.
- + Xác định độ rộng vùng cấm bán dẫn và các mức tạp chất .

### 2.3. Phương pháp Phản xạ

- + Hệ số phản xạ
- + Sơ đồ hệ đo phản xạ.
- + Xác định tần số dao động mạng .

### 2.4. Phương pháp phát quang

- + Sơ đồ thực nghiệm
- + Xác định các mức tạp chất từ phổ phát quang
- + Phổ phát quang ở mẫu có cấu trúc đa lớp dị thể.

## Chương 3 :CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO LINH KIỆN QUANG ĐIỆN TỬ (6 tiết)

### 3.1 Quang khắc

### 3.2 Tạo lớp tiếp xúc P/N - Công nghệ Pannar

### 3.3.Màng epitaxy - Cấu trúc đa lớp dị thể - .

### 3.4.Quy trình chế tạo LED đơn giản.

## Chương 4 : MỘT SỐ LINH KIỆN QUANG ĐIỆN TỬ BÁN DẪN VÀ ỨNG DỤNG ( 6 tiết )

### 4.1 Detector quang điện tử :

- + Detector Quang dẫn
- + Detector cấu trúc PIN
- + Transistor quang

### 4.2 Diode phát quang (LED):

- + Cấu trúc cơ bản và nguyên tắc vận hành của LED
- + Cấu trúc LED cao cấp.

## 5. Phương pháp dạy và học:

Trình chiếu (Power Point)-Khuyến khích tinh thần chủ động của sinh viên trong giờ học(lấy người học làm trung tâm,nói không với kiểu dạy “ đọc,chép”).

Khuyến khích sinh viên trình bày Seminar theo nhóm (Giáo viên gợi ý đề tài,sinh viên tự tham khảo tài liệu và tìm kiếm tư liệu từ trên mạng.Cho điểm Seminar).

## 6. Phương pháp, hình thức kiểm tra, đánh giá kết quả học tập

Kiểm tra định kỳ theo quy định,hình thức đề mở.Đánh giá kết quả học tập qua điểm seminar,điểm kiểm tra và điểm thi cuối khóa học.Thi đề mở.

## 7. Tài liệu học tập, tham khảo chính :

1. Jasprit Singh – “Semiconductor Optoelectronics”,McGRAW-HILL,Inc.1995
2. J.Gowar –“Optical Communication Systems”,Prentice-Hall,Englewood Cliffs,NJ(1989)

3. C.F.Klingshirn – “Semiconductor Optics “;Springer,Berlin (1995)
4. J.S.Haris -“Semiconductor Optoelectronics Devices”;EE243,(2004)
5. M.Bleicher – “ Halbleiter Optoelektrnik”;VEB Verlag Technik (1985)
6. Trương kim Hiếu;Nguyễn thị yến Linh – “Quang điện tử bán dẫn”;NXB.ĐHQG.tp.HCM (Sắp xuất bản,2010)
7. Trương kim Hiếu – “Bài giảng Quang điện tử bán dẫn 1”-Lưu hành nội bộ,ĐHKHTN tp.HCM,2009

## 8. Phần mềm hay công cụ hỗ trợ thực hành

*Duyệt*

*Trưởng Khoa/Bộ môn*

*Giảng viên*

*Hiệu trưởng*

*(Ký, ghi rõ họ và tên)*

*PGS.TS.TRƯƠNG KIM HIẾU*

Vietnam National University – Ho Chi Minh City  
University of Science

## SYLLABUS

### 1. General information

- Name:Semiconductor Optoelectronics
- Code:
- Level (*General education, specialization*):*Specialization*
- Department:Applied Physics
- Instructor in charge: Ass.Prof.Dr.Truong Kim Hieu – *University of Natural Science -phone number : 0946005718*)
- Participating instructors:
  - Dr. Vo hong Hai - *University of Natural Science -phone number .....*
  - MS. Nguyen thi ngoc Ha- *University of Natural Science -phone number .....*
- Number of hours:30 . . .
  - Theory:27
  - Experiments-Practice:
  - Problems sessions:02
  - Discussions:03
  - Group works:05
  - Self-study:80
- This course is for:
  - Mandatory: for specialization: Applied Physics. . .
  - Optional: for specialization: . . .

- Requirements:
  - o Courses which students must have passed:
    - + Semiconductor physics
    - + Semiconductor Devices
  - o Courses which students must have registered:
  - o Courses which students must register simultaneously:
    - + Practising for Materials Science
  - o Other requirements:
    - To have basic english knowledge to read of science documents

## 2. Objects of the course

*To equip students certain knowledges : Optical Properties of Semiconductor-experimental methods to study the optical Properties - Manufacture technology of Optoelectronics Devices - Some Optoelectronics Devices. Professional Orientations for the semiconductor Materials and Application of the semiconductor optoelectronic Devices.*

## 3. Brief contents

*Optics of Crystal – Theory of Absorption and of Emission on the Semiconductors – Optical Methode to study the Optical Properties of Semiconductor-Manufacture technology of Optoelectronics Devices - Some Optoelectronic Devices .*

## 4. Detail contents

### **Chapter 1 : Absorption and Emission on Semiconductor (number of hours:10 )**

- 1.1 Optics of Crystal
- 1.2. The fundamental Absorption
  - + Direct interband Transition
  - + Indirect interband Transition
  - + Experimental Significance of the Absorption Spectra
  - + Some experimental Data
- 1.3. Radiative Recombination ( Luminescence )
  - + Interband radiative Transition
  - + Band to Impurity Transition

### Chapter 2 : Optical Methode to study Semiconductor (number of hours :8)

- 2.1. Transmission Methode
- 2.2. Reflection Methode
- 2.3. Luminescence Methode

### **Chapter3 : Manufacture Technology of the Optoelectronic Devices (number of hours :6 )**

- 3.1. Photolithography
- 3.2. Manufacture Technology of P-N Junction - Technology Planar
- 3.3. Epitaxial Crystal Growth – Heterostructure junction
- 3.4. Manufacturing Process of LED

### **Chapter 4 :Some Optoelectronic Devices (number of hours : 6)**

- 4.1 Optoelectronic Detectors
  - + The Photoconductive Detector
  - + The PIN-Photodetector
  - + The Phototransistor
- 4.2 The Light emitting diode ( LED)
  - + Structure and Operation of the LED
  - + Advanced LED Structures:Heterojunction LED ;Edge Emitting LED;Surface emitting LED

## 5. Methods of instruction and study

To lecture by application of “Power Point” – Encouraging students to initiative and proactive in lecture time – Encouraging students to report Seminar,to work about in groups.

## 6. Method of assessment

Periodical Control – Final Exam questions “openly”-The Scores of Seminar,Control and of the Final Exam as a base for the appreciation of the study results.

## 7. References

8. Jasprit Singh – “Semiconductor Optoelectronics”,McGRAW-HILL,Inc.1995
9. J.Gowar –“Optical Communication Systems”,Prentice-Hall,Englewood Cliffs,NJ(1989)
10. C.F.Klingshirn – “Semiconductor Optics “;Springer,Berlin (1995)
11. J.S.Haris -“Semiconductor Optoelectronics Devices”;EE243,(2004)
12. M.Bleicher – “ Halbleiter Optoelektrnik”;VEB Verlag Technik (1985)
13. T.K. HIEU –N.T.Y.LINH “Quang điện tử bán dẫn”;NXB.ĐHQG.tp.HCM(be going to publish,2010)
14. T.K.HIEU \_ “Quang điện tử bán dẫn 1”;-private Lectur’2009

## 8. Software or Technologies

1. **Name of software**, URL address
2. **Name of equipments**, techical details, WWW info.
3. ...

*Approval by*  
*University President*

*Department Chair*

*Instructor*

*Ass. Prof.Dr.TRUONG KIM HIEU*