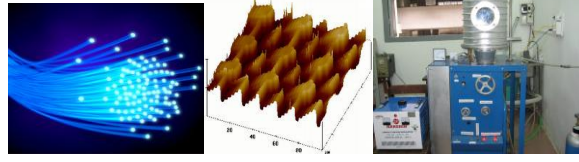


ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

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

Vive Head

Dr. Lam Quang Vinh

Email: lqvinh@hcmuns.edu.vn

1. Thông tin chung

- Tên học phần: THỰC TẬP CHUYÊN ĐỀ II – CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÀNG MỎNG
 - o Tên tiếng Anh: SPECIALIZED EXPERIMENTS II: THINFILM DEPOSITING TECHNOLOGIES
- Mã học phần:
- Thuộc khối kiến thức: Chuyên ngành
- Bộ môn – Khoa phụ trách: Khoa Vật Lý
- Giảng viên phụ trách: CB Bộ Môn
- Số tín chỉ: 02
 - o Số tiết lý thuyết:
 - o Số tiết thực hành, thực tập: 30
 - o Số tiết bài tập trên lớp:
 - o Số tiết thảo luận:
 - o Số tiết làm việc nhóm:
 - o Số tiết tự học:
- Học phần:
 - o Bắt buộc: cho ngành: Bộ môn Vật Lý Ứng Dụng – Khoa Vật Lý
 - o Tự chọn:
- Điều kiện đăng ký học phần:
 - o Học phần tiên quyết (các học phần SV phải đăng ký học trước và thi đạt):
Vật lý chân không và màng mỏng.
 - o Học phần học trước (các học phần SV phải đăng ký học trước):

- Học phần song hành (SV phải đăng ký học trong cùng học kỳ): *Công nghệ chế tạo màng mỏng; Kỹ thuật phân tích vật liệu.*
- Các yêu cầu về kiến thức, kỹ năng của SV (nếu có):

2. Mục tiêu của học phần

Sinh viên sẽ được trang bị một số kiến thức cơ bản về màng mỏng, các phương pháp chế tạo và một số phương pháp khảo sát tính chất quang, điện, cấu trúc của màng. Sinh viên sẽ tiến hành các bài thực tập thí nghiệm để chế tạo màng mỏng và khảo sát một số tính chất quang, điện, cấu trúc của màng. Qua đó, sinh viên hiểu rõ được các phương pháp chế tạo màng mỏng và khảo sát tính chất màng. Đồng thời sinh viên cũng được cải thiện khả năng nghiên cứu và thực nghiệm.

3. Tóm tắt nội dung học phần

Nội dung của học phần gồm có các bài thực tập chính:

- *Chế tạo màng mỏng bằng phương pháp bốc bay nhiệt trong chân không : Tìm hiểu về phương pháp bốc bay nhiệt trong chân không ; Tiến hành tạo màng mỏng bằng phương pháp bốc bay nhiệt trong chân không.*
- *Chế tạo màng mỏng bằng phương pháp phun xạ magnetron DC : Tìm hiểu về phương pháp phun xạ magnetron DC ; Tiến hành tạo màng mỏng bằng phương pháp phun xạ magnetron DC.*
- *Chế tạo màng mỏng bằng phương pháp sol-gel: Tìm hiểu về phương pháp sol-gel; Tiến hành tạo màng mỏng bằng phương pháp sol-gel.*
- *Khảo sát tính chất quang của màng mỏng : Tìm hiểu về các công thức cơ bản dẫn đến các phương pháp xác định độ dày d và chiết suất n của màng mỏng trong suốt.*
- *Khảo sát tính chất điện của màng mỏng : Tìm hiểu về các công thức cơ bản và các phương pháp xác định vài thông số điện của màng mỏng (Phương pháp bốn mũi dò , phương pháp đo Hall); Tiến hành khảo sát một số tính chất điện của màng mỏng (Điện trở mặt, điện trở suất, độ linh động hạt tải, nồng độ hạt tải).*
- *Khảo sát cấu trúc của màng mỏng bằng nhiễu xạ tia X: Tìm hiểu về các đặc trưng cấu trúc dựa trên phép đo nhiễu xạ tia X.*

4. Nội dung chi tiết học phần

Bài 1: CHẾ TẠO MÀNG MỎNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP BỐC BAY NHIỆT TRONG CHÂN KHÔNG

(5 tiết Thực hành)

- 1.1. **Mục đích:** Chế tạo màng mỏng bằng phương pháp bốc bay nhiệt trong chân không
- 1.2. **Cơ sở lý thuyết :** Định nghĩa bốc bay chân không ; Áp suất hơi bão hòa ; Tốc độ bay hơi; Vật liệu bay hơi; Nguồn bay hơi.
- 1.3. **Thực hành:** Thực hành và viết báo cáo

Bài 2: CHẾ TẠO MÀNG MỎNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP PHUN XẠ MAGNETRON DC

(5 tiết Thực hành)

- 2.1. **Mục đích:** Chế tạo màng mỏng bằng phương pháp phun xạ magnetron DC

2.2. **Cơ sở lý thuyết**: Định nghĩa phương pháp phun xạ; Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của thiết bị phun xạ magnetron DC phẳng; Quỹ đạo của electron trong từ trường; Đặc trưng riêng của phun xạ.

2.3. **Thực hành**: Thực hành và viết báo cáo

Bài 3: CHẾ TẠO MÀNG MỎNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP SOL-GEL

(5 tiết Thực hành)

3.1. **Mục đích**: Chế tạo màng mỏng bằng phương pháp sol-gel

3.2. **Cơ sở lý thuyết**: Khái niệm về phương pháp sol-gel; Các phản ứng trong quá trình sol-gel; Các phương pháp tạo màng bằng sol-gel; Ứng dụng của phương pháp sol-gel.

3.3. **Thực hành**: Thực hành và viết báo cáo

Bài 4: KHẢO SÁT TÍNH CHẤT QUANG CỦA MÀNG MỎNG

(5 tiết Thực hành)

4.1. **Mục đích**: Khảo sát tính chất quang của màng mỏng

4.2. **Cơ sở lý thuyết**: Phương pháp giao thoa hai tia phản xạ trên màng mỏng; Phương pháp FET (Vân đồng độ dày) để đo độ dày màng mỏng; Phương pháp giao thoa nhiều tia trên màng mỏng để xác định chiết suất n của màng mỏng trong suốt từ độ truyền qua T và độ phản xạ R .

4.3. **Thực hành**: Thực hành và viết báo cáo

Bài 5: KHẢO SÁT TÍNH CHẤT ĐIỆN CỦA MÀNG MỎNG

(5 tiết Thực hành)

5.1. **Mục đích**: Khảo sát tính chất điện của màng mỏng

5.2. **Cơ sở lý thuyết**: Phương pháp bốn mũi dò để xác định điện trở mặt và điện trở suất của màng mỏng; Phương pháp đo Hall để xác định độ linh động hạt tải và mật độ hạt tải trong màng.

5.3. **Thực hành**: Thực hành và viết báo cáo

Bài 6: KHẢO SÁT TÍNH CHẤT CẤU TRÚC CỦA MÀNG MỎNG

(5 tiết Thực hành)

6.1. **Mục đích**: Khảo sát tính chất cấu trúc của màng mỏng

6.2. **Cơ sở lý thuyết**: Phương pháp nhiễu xạ tia X để xác định cấu trúc của màng mỏng; Xác định ứng suất của màng mỏng bằng công thức Scherrer.

6.3. **Thực hành**: Thực hành và viết báo cáo

5. Phương pháp dạy và học:

- Dạy và học thực tập trên phòng thí nghiệm

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

- Kiểm tra giữa kỳ (trên phòng thí nghiệm): 30% số điểm.
- Kiểm tra cuối kỳ (trên phòng thí nghiệm): 70% số điểm.

7. Tài liệu học tập, tham khảo

Duyệt
Hiệu trưởng

Trưởng Khoa/Bộ môn
(Ký, ghi rõ họ và tên)

Giảng viên
(Ký, ghi rõ họ và tên)

PGS.TS. Châu Văn Tạo

ThS. Nguyễn Đức Hảo

SYLLABUS

1. General information

- Name: SPECIALIZED EXPERIMENTS II: THINFILM DEPOSITING TECHNOLOGIES
- Code:
- Level (*General education, specialization*): *specialization*
- Department: Physics Faculty
- Instructor in charge:
Van Hong Khoi, Lecturer, Physics Faculty, University of Science.
Nguyen Duc Hao, MSc., Physics Faculty, University of Science.
- Number of hours: 30h
 - Theory:
 - Experiments-Practice: 30h
 - Problems sessions:
 - Discussions:
 - Group works:
 - Self-study:
- This course is for:
 - Mandatory: for specialization: Students in Applied Physics Department
 - Optional: for specialization: . . .
- Requirements:
 - Courses which students must have passed: *Vacuum and thinfilm physics.*
 - Courses which students must have registered:
 - Courses which students must register simultaneously: *Thinfilm deposition technologies;*
 - Other requirements:

2. Objects of the course

Students will be equipped with basic knowledge about thinfilm, fabricating and investigating methods (about optical, electric and structure properties of thinfilms). These experiments will be made to deposit and study some optical, electric, structure properties of thinfilms. As the result of this course, students will know how to fabricate thinfilms and investigate their properties. In addition, this will improve their skills on researching and testing.

3. Brief contents

In this course, major experiments are:

- *Fabricating thinfilms by vacuum evaporating method: Study on vacuum evaporating method; Testing on fabricating thinfilms by vacuum evaporating method.*
- *Fabricating thinfilms by magnetron DC sputtering method: Study on magnetron DC sputtering method; Testing on fabricating thinfilms by magnetron DC sputtering method.*
- *Fabricating thinfilms by sol-gel method: Study on sol-gel method; Testing on fabricating thinfilms by sol-gel method*
- *Investigating optical properties of thinfilms: Some basic formulas leading to the methods determining thickness d and refraction n of transparent thinfilms.*
- *Investigating electric properties of thinfilms: Some basic formulas and methods determining determining some importance electric parameters of thinfilm.*
- *Investigating structures of thinfilms: Some of thinfilm structure features based on X-ray refractometry.*

4. Detail contents

Unit 1: FABRICATING THINFILMS BY VACUUM EVAPORATING METHOD

(5 Experiment hours, by Mr. Nguyen Duc Hao)

- 2.1. **Object:** Fabricate thinfilms by vacuum evaporating method.
- 2.2. **Theory basis:** Definement of vacuum evaporation; saturated vapor pressure; vaporization speed; vaporization material; vaporization sources.
- 2.3. **Experiment:** Testing and fulfilling the report.

Unit 2: FABRICATING THINFILMS BY MAGNETRON DC SPUTTERING METHOD

(5 Experiment hours, by Mr. Nguyen Duc Hao)

- 2.1. **Object:** Fabricate thinfilms by magnetron dc sputtering method.
- 2.2. **Theory basis:** What is sputtering? Working principle of the planar DC magnetron sputtering system.
- 2.3. **Experiment:** Testing and fulfilling the report.

Unit 3: FABRICATING THINFILMS BY SOL-GEL METHOD

(5 Experiment hours, by Mr. Nguyen Duc Hao)

- 3.1. **Object:** Fabricate thinfilms by sol-gel method.
- 3.2. **Theory basis:** Definement of sol-gel method; Reaction during sol-gel; Some methods to deposit sol-gel films; Applications of sol-gel films.
- 3.3. **Experiment:** Testing and fulfilling the report.

Unit 4: INVESTIGATING OPTICAL PROPERTY OF THINFILMS

(5 Experiment hours, by Mr. Van Hong Khoi)

- 4.1. **Object:** Investigating optical property of thinfilms.
- 4.2. **Theory basis:** Interference of 2 beam reflected from interfaces of thin film; FET (Fringe of Equal Thickness) method for measuring thinfilm thickness; Interference of multi-reflected beams in thinfilm; determine refraction index n of transparent thinfilms from the transmittance T and from the reflectance R .
- 4.3. **Experiment:** Testing and fulfilling the report.

Unit 5: INVESTIGATING ELECTRIC PROPERTY OF THINFILMS

(5 Experiment hours, by Mr. Van Hong Khoi)

- 5.1. **Object:** Investigating electric property of thinfilms
- 5.2. **Theory basis:** Four-point probe method for determining surface resistance and resistivity. Hall effect - measuring mobility and density of charge carriers.
- 5.3. **Experiment:** Testing and fulfilling the report.

Unit 6: INVESTIGATING STRUCTURES OF THINFILMS

(5 Experiment hours, by Mr. Van Hong Khoi)

- 6.1. **Object:** Investigating structure property of thinfilms
- 6.2. **Theory basis:** X-ray diffractometry method for investigating structures of thinfilms (Amorphous, crystalline); Defining film stress by Scherrer equation.
- 6.3. **Experiment:** Testing and fulfilling the report.

5. Method of assessment:

- Experiment hours on Lab.
- Midterm exam (on Lab): 30% final score.
- Final exam (on Lab): 70% final score.

6. References

Approval by
University President

Department Chair *Instructor*
(*Signature and Name*) (*Signature and Name*)

Prof. Chau Van Tao *Nguyen Duc Hao, MsC*