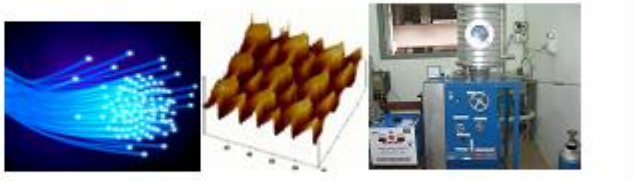


Faculty of Physics & Engineering  
Physics  
Applied Physics Department

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: CẢM BIẾN VÀ ĐO LƯỜNG
  - o Tên tiếng Anh: Sensors and measurements
- Mã học phần:
- Thuộc khối kiến thức: *Chuyên ngành*
- Bộ môn – Khoa phụ trách: Vật lý Ứng dụng, Khoa Vật lý
- Giảng viên phụ trách: Huỳnh Văn Tuấn, Giảng viên – Thạc sĩ, Khoa Vật Lý, Trường Đại Học Khoa học Tự nhiên Tp. Hồ Chí Minh, ĐT liên lạc: (84.8)38304092.
- Giảng viên tham gia giảng dạy:
  - o Huỳnh Văn Tuấn, Giảng viên – Thạc sĩ, Khoa Vật Lý, Trường Đại Học Khoa học Tự nhiên Tp. Hồ Chí Minh, ĐT liên lạc: (84.8)38304092.
- Số tín chỉ: **3**
  - o Số tiết lý thuyết: **24**
  - o Số tiết thực hành, thực tập: **30**
  - o Số tiết bài tập trên lớp: **6**
  - o Số tiết thảo luận:
  - o Số tiết làm việc nhóm:
  - o Số tiết tự học: **30**
- Học phần:
  - o Bắt buộc:  cho ngành: 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):
  - o Học phần học trước (các học phần SV phải đăng ký học trước): **Điện tử cơ bản**
  - o Học phần song hành (SV phải đăng ký học trong cùng học kỳ): Các yêu cầu về kiến thức, kỹ năng của SV (nếu có):

## 2. Mục tiêu của học phần

Môn học này cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về đo lường và thiết bị đo, cách xác định sai số trị số đo do thiết bị đo.

Sinh viên biết được cấu tạo và sự hoạt động của các máy đo điện một chiều và xoay chiều (thiết bị đo điện áp, dòng điện, điện trở, điện dung, điện cảm và công suất ): cảm biến và thiết bị chuyển đổi (đại lượng cơ, nhiệt quang, ... sang đại lượng điện áp, dòng điện, ...); thiết kế mạch đo cơ bản và mạch chế biến tín hiệu (mạch đo vôn kế, mạch cầu đo và mạch khuếch đại trong đo lường).

## 3. Tóm tắt nội dung học phần

Khái niệm về đo lường, vôn kế, ampe kế, đo điện trở, điện dung và điện cảm, đo công suất, điện năng và các dạng cảm biến ( điện trở, điện dung, điện cảm, điện áp và dòng điện, ...), phương pháp đo các đại lượng cơ học, nhiệt độ, lưu lượng và quang.

#### **4. Nội dung chi tiết học phần**

##### **Chương 1 : Khái niệm về thiết bị đo lường (2 tiết)**

- 1.1 Nguyên tắc của thiết bị đo
- 1.2 Sai số của thiết bị đo
- 1.3 Chuẩn hóa thiết bị đo

##### **Chương 2 : Vôn kế và ampe kế (8 tiết)**

- 2.1 Các loại chỉ thị bằng kim
- 2.2 Ampe kế và vôn kế DC
- 2.3 Ampe kế và vôn kế AC
- 2.4 Vôn kế điện tử và ampe kế điện tử DC
- 2.5 Vôn kế điện tử và ampe kế điện tử AC
- 2.6 Phương pháp biến trở đo lường đo điện áp nhỏ (mV) DC
- 2.7 Phương pháp chopper đo điện áp mV DC

##### **Chương 3 : Đo điện trở (6 tiết)**

- 3.1 Ohm kế
- 3.2 Ohm kế điện tử
- 3.3 Cầu đo điện trở Wheatstone và vòng Valley, Murray
- 3.4 Cầu đôi Kelvin
- 3.5 Megohm kế
- 3.6 Đo điện trở cọc đất

##### **Chương 4 : Cầu đo AC (3 tiết)**

- 4.1 Điều kiện cân bằng của cầu đo AC
- 4.2 Cầu đo phổ quát và các loại cầu đo khác (đo điện dung và điện cảm)
- 4.3 Đo hệ số hồ cảm M ( cuộn dây )

##### **Chương 5 : Đo công suất và điện năng (3 tiết)**

- 5.1 Đo công suất tần số thấp
- 5.2 Watt kế điện động ( 1 pha và 3 pha )
- 5.3 Đo điện năng ( 1 pha và 3 pha )
- 5.4 Đo hệ số công suất

##### **Chương 6 : Cảm biến đo và đại lượng đo công nghiệp (8 tiết)**

- 6.1 Đặc tính của cảm biến đo
- 6.2 Nguyên lý chuyển đổi ( cảm biến dạng điện trở, điện dung, điện cảm, cảm ứng từ, điện áp và dòng điện )
- 6.3 Đo độ dịch chuyển, vị trí, vận tốc và gia tốc
- 6.4 Đo ứng suất, lực, áp suất và độ rung
- 6.5 Đo nhiệt độ
- 6.6 Đo mực chất lỏng và lưu lượng dòng chảy
- 6.7 Đo đại lượng quang

#### **5. Phương pháp dạy và học:**

Giảng dạy lý thuyết, bài tập về nhà, thực hành trong phòng thí nghiệm với 15SV/nhóm

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

- Kiểm tra giữa học kỳ (20%)

- Chấm bài thực hành hằng tuần và kiểm tra thực hành cuối học kỳ (30%)
- Thi cuối học kỳ (50%)

**7. Tài liệu học tập, tham khảo**

1. Nguyễn Ngọc Tân, Ngô Văn Kỳ, **Kỹ thuật đo (Đo điện)**, Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia TP Hồ Chí Minh, Năm tái bản 2007 .
2. David Bell ,**Electronic instrumentation and measurements**. Nhà xuất bản Prentice Hall international
3. Georges Asch et collaborateurs, **Les capteurs en instrumentation industrielle**. Nhà xuất bản Dunod,tái bản lần thứ 3
4. David Buchla and Wayne McLachlan , **Applied electronic instrumentation and measurement**. Nhà xuất bản Prentice Hall international 1992
5. Sách điện tử,(E.book), **Measurement, instrumentation and sensors**, xuất bản 1999, CRC press CLC

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

1. *Tên phần mềm*, phiên bản, địa chỉ www.
2. *Tên máy móc, thiết bị*: máy phát sóng, dao động ký, ...
3. ...

**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

Huỳnh Văn Tuấn

## SYLLABUS

### 1. General information

- Name: **Sensors and measurements**
- Code:
- Level (*General education, specialization*): *Specialization*
- Department: Applied Physics - Faculty of Physics
- Instructor in charge: Huynh Van Tuan, lecturer, MSc., Faculty of physics, Ho Chi Minh City University of Science, phone number: (84.8) 38304092
- Participating instructors:
  - o Huynh Van Tuan, lecturer, MSc., Faculty of physics, Ho Chi Minh City University of Science, phone number: (84.8) 38304092
- Number of hours: 2 credits
  - o Theory: **24**
  - o Experiments-Practice: **30**
  - o Problems sessions: **06**
  - o Discussions:
  - o Group works:
  - o Self-study: **30**
- This course is for:
  - o Mandatory:  for Applied Physics - Students
  - o Optional: for specialization: . . .
- Requirements:
  - o Courses which students must have passed:
  - o Courses which students must have registered: Basic of electronic
  - o Courses which students must register simultaneously:
  - o Other requirements:

### 2. Objects of the course

This course introduces students to the principles of instrumentation and measurements, determination of error that caused by the meter. The students will be exposed to the architecture, the operation and the application of sensors, analysis of DC & AC meters and introduction to signal conditioning (bridge circuits and instrumentation amplifier, ...)

### 3. Brief contents

Introduction to principle of instrumentation and measurements, voltmeter, ammeter, Ohmmeter, measurements of capacitance, inductance and mutual inductance, wattmeter, watt-hour meter and transducers & sensors (types of resistor, capacitance, inductance, mutual inductance, voltage and current). Method to measure the non-electrical quantities

(displacement, position, vitesse, acceleration, force, pressure, vibration, liquid level and optical quantities)

#### 4. Detail contents

##### **Chapter 1 : Introduction to instrumentation and measurements (2 hr)**

- 1.1 Principle of instrumentation and measurements
- 1.2 Error in measurement
- 1.3 Measurement standard and calibration

##### **Chapter 2 : DC and AC meter (8 hr)**

- 2.1 The types of meter indicators
- 2.2 DC ammeter and voltmeter
- 2.3 AC ammeter and voltmeter
- 2.4 DC electronic ammeter and voltmeter
- 2.5 AC electronic ammeter and voltmeter
- 2.6 Method of potentiometer to measure DC milivolt
- 2.7 Method of chopper to measure DC milivolt

##### **Chapter 3 : Ohmmeter (6 hr)**

- 3.1 Ohmmeter
- 3.2 Electronic Ohmmeter
- 3.3 Wheatstone bridge circuit and Valley & Murray loop
- 3.4 Kelvin double bridge circuit
- 3.5 Megohmmeter
- 3.6 Earth tester

##### **Chapter 4 : AC Bridge circuits (3 hr)**

- 4.1 The conditions for balanced AC bridge
- 4.2 The Universal bridge and variations of AC bridge ( measuring inductance & capacitance )
- 4.3 Inductance mutual ( M ) measurements

##### **Chapter 5 : Power and Electrical Energy Measurements (3 hr)**

- 5.1 Low – Frequency power measurements
- 5.2 Dynamometer wattmeter ( single phase & triphase )
- 5.3 Electrical Energy measurements ( Watthour meter )
- 5.4 Power factor

##### **Chapter 6 : Transducers and industrial applications (8 hr)**

- 6.1 Transducer (sensor) characteristics
- 6.2 Transduction principle (resistive,capacitive,inductive,magnetic and self-generating transduction )
- 6.3 Displacement, position, vitesse and acceleration measurement
- 6.4 Strain, force,pressure and vibration measurement
- 6.5 Temperature measurement
- 6.6 Liquid Level and flow measurement
- 6.7 Optical quantities measurement

#### 5. Methods of instruction and study:

Teaching theories, homeworks in classroom and at home, practicing in Lab with 15 students/group

## 6. Method of assessment:

- Test in mid-semester (20%)
- Correct practicing –exercises/week and test at the end of semester (30%)
- Final examination at the end of semester (50%)

## 7. References

1. Đo Điện ( Kỹ Thuật Đo) , MS. Nguyễn Ngọc Tân – MS. Ngô Văn Ky .Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia Thành phố Hồ chí Minh,tái bản 2007
2. David Bell ,Electronic instrumentation and measurements. Prentice Hall international edition
3. Georges Asch et collaborateurs, Les capteurs en instrumentation industrielle.Dunod 3eme edition
4. David Buchla and Wayne McLachlan , Applied electronic instrumentation and measurement. Prentice Hall international edition 1992
5. E.book , measurement, instrumentation and sensors, 1999 by CRC press LLC

## 8. Software or Technologies

1. *Name of software*, URL address
2. *Name of equipments*: Frequency generator, Ocillopcope, ...
3. ...

*Approval by*  
*University President*

*Department Chair*  
*(Signature and Name)*

*Instructor*  
*(Signature and Name)*



Huynh Van Tuan