|  |
| --- |
| TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ QUỐC GIA VIỆT NAM  **TRƯỜNG ĐẠI HỌC DẦU KHÍ VIỆT NAM** |

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**

**Kỹ Thuật Đo Lường**

**(Measurement Engineering)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Số tín chỉ | **2** | | | | MSHP | | | |  |
| Số tiết | Tổng: 36 | LT: 24 | BCCĐ: 12 | | | TN: | | BTL/TL: | |
| HP ĐA, TT, LV |  | | | | | | | | |
| Tỉ lệ đánh giá | TN/TH: | KT: 20% | | QÚA TRÌNH: 30% | | | | Thi: 50 % | |
| Hình thức đánh giá | * *Quá trình:*   *+ Tham gia học tập trên lớp (đầy đủ-tối thiểu 80%, đúng giờ, chuẩn bị bài, tích cực thảo luận)*  *+ Bài tập lớn: Các bài tập hỏi trực tiếp trong quá trình dạy, các bài kiểm tra trên lớp; bài tập về nhà*  *- Kiển tra-đánh giá giữa kỳ: Trắc nghiệm, 45 phút*  *- Thi cuối kỳ: trắc nghiệm, 60 phút* | | | | | | | | |
| Học phần tiên quyết | Kỹ thuật điện - điện tử | | | | | |  | | |
| Học phần học trước | Vật lý 1, 2 | | | | | |  | | |
| Học phần song hành |  | | | | | |  | | |
| CTĐT ngành, chuyên ngành | Kỹ thuật hóa dầu, Kỹ thuật địa chất và Kỹ thuật dầu khí | | | | | | | | |
| Trình độ đào tạo | Đại học chính quy | | | | | | | | |
| Ghi chú khác |  | | | | | | | | |

**1. Mô tả học phần**

Kỹ thuật đo: cung cấp cho sinh viên những nguyên lý cơ bản của điều khiển quá trình và đo lường trong ngành dầu khí. Môn học này cung cấp những nguyên lý đo cơ bản, phương pháp đo và thiết bị đo cho đo các thông số cơ bản. Dựa trên những nguyên lý này, sinh viên có thể sử dụng các thiết bị đo, phân tích và xử lý kết quả đo cho công việc sau này.

**Course description:**

Measurement engineering: providing to student the basic principles of process control and measurement in oil & gas field. This subject provides the basic measuring principles, measuring methods and measuring devices for measuring basic parameters. Based on these principles, student can able to use the measurement devices, to analyze and process the measuring results for their future works.

**2. Chuẩn đầu ra của học phần**

| **STT** | **Chuẩn đầu ra học phần** |
| --- | --- |
| L.O.1 | Các khái niệm cơ bản và định nghĩa |
| L.O.1.1 - Hiểu được vai trò, chức năng của đo lường  L.O.1.2 - Nắm được các khái niệm thuật ngữ trong đo lường, phân loại các lĩnh vực đo lường học  L.O.1.3 - Phân loại các cách thực hiện phép đo và các đặc trưng của kỹ thuật đo lường |
| L.O.2 | Mẫu, chuẩn, các phương pháp đo |
| L.O.2.1 - Nắm được đơn vị cơ bản, đơn vị dẫn xuất, các hệ đơn vị đo lường và cách xác định, chuyển đổi giữa chúng  L.O.2.2 - Phân biệt chuẩn đo lường, chất chuẩn, mẫu chuẩn, thiết bị chuẩn và thiết bị mẫu  L.O.2.3 - Phân loại chuẩn đo lường và quy trình truyền chuẩn  L.O.2.4 - Nắm vững các phương pháp biến đổi thẳng, phương pháp so sánh, các ưu nhược điểm của từng phương pháp và ứng dụng |
| L.O.3 | Sai số phép đo và xử lý kết quả phép đo |
| L.O.3.1 - Hiểu khái niệm sai số phép đo, sai số tuyệt đối, sai số tương đối, cấp chính xác thiết bị đo  L.O.3.2 - Phân loại sai số phép đo  L.O.3.3 - Phương pháp loại trừ sai số hệ thống  L.O.3.4 - Phương pháp xác định tổng sai số của hệ thống đo  L.O.3.5 - Xác định sai số ngẫu nhiên  L.O.3.6 - Tìm khoảng giá trị kết quả đó với xác suất P  L.O.3.7 - Xây dựng biểu thức giải tích đường cong thực nghiệm |
| L.O.4 | Thiết bị đo và các đặc trưng, các phần tử chức năng của thiết bị đo, đo các đại lượng điện |
| L.O.4.1 - Phân loại thiết bị đo, chuyển đổi đo lường, hệ thống thông tin đo lường  L.O.4.2 - Các đặc trưng của thiết bị đo: độ nhạy, ngưỡng độ nhạy, độ chính xác, độ tuyến tính, dải chết, độ trễ..  L.O.4.3 - Sơ đồ cấu trúc thiết bị đo kiểu biến đổi thẳng, kiểu so sánh và chức năng các phần tử  L.O.4.4 - Nắm vững nguyên lý làm việc, cấu tạo các cơ cấu chỉ thị đo tương tự, cơ cấu chỉ thị tự ghi, cơ cấu chỉ thị số.  L.O.4.5 - Phân loại mạch đo: mạch tỉ lệ, mạch khuếch đại, mạch gia công và tính toán, mạch so sánh, mạch tạo hàm và mạch chuyển đổi A/D, D/A  L.O.4.6 - Phân loại, nguyên lý làm việc, phương pháp đo và các đặc trưng của thiết bị đo dòng điện, đo điện áp, đo tần số và đo các đại lượng từ |
| L.O.5 | Đo nhiệt độ và áp suất |
| L.O.5.1-Phân loại cảm biến đo nhiệt độ  L.O.5.2-Phương pháp đo và đặc trưng của cảm biến tiếp xúc: nhiệt kế giãn nở, RTD, Thermistor, Thermocouple  L.O.5.3-Phương pháp đo và đặc trưng của cảm biến không tiếp xúc: Nhiệt kế hồng ngoại, Hỏa kế quang cường độ sáng, Hóa kế bức xạ toàn phần  L.O.5.4-Các khái niệm cơ bản đo áp suất, đơn vị đo áp suất  L.O.5.5-Nguyên lý làm việc cảm biến áp suất cân bằng thủy tĩnh: Áp kế ống chữ U, áp kế kiểu bình rót, áp kế kiểu ống nghiêng  L.O.5.6-Nguyên lý làm việc, cấu tạo và đặc trưng cảm biến áp suất đàn hồi dạng xi phông, lò xo ống, màng  L.O.5.7-Nguyên lý làm việc, cấu tạo bộ biến đổi kiểu điện dung, điện trở, điện áp và điện cảm  L.O.5.8-Phân loại thiết bị đo áp suất trong công nghiệp |
| L.O.6 | Đo mức |
| L.O.6.1 -Các khái niệm và phân loại thiết bị đo mức  L.O.6.2 -Nguyên lý làm việc, đặc trưng thiết bị đo mức bằng phao, sủi khí  L.O.6.3 -chuyển vị, chênh áp, điện dung, sóng siêu âm, sóng Radar, phóng xạ |
| L.O.7 | Đo lưu lượng |
|  | L.O.7.1 - Các khái niệm dòng chảy tầng, dòng chảy rối, số Reynolds...và phân loại thiết bị đo lưu lượng  L.O.7.2 - Nguyên lý làm việc, đặc trưng thiết bị đo lưu lượng dựa trên chênh áp (tấm đục lỗ Orifice, Ống Venturi, miệng phun Nozzle, ống Pitot, nón chữ V, chèn nêm..), đo lưu tốc(lưu lượng kế từ thông, dòng xoáy Vortex, siêu âm, turbine..), đo khối lượng (lưu lượng kế Coriolis, gia nhiệt). |

**3.Học liệu**

* **Tài liệu bắt buộc:**

Thomas A. Hughes: *Measurement and Control basics*, fifth Edition. 2014

* **Tài liệu tham khảo:**

Ernest O. Doebelin: *Measurement systems Application and Design*. 5st edition. McGraw Hill

Semyon G.Rabinovich: *Evaluating Measurement Accuracy A practical Approach*, Springer, 2010.

William C. Dunn. *Fundamentals of Industrial Instrumentation and Process Control*, 1st edition, 2005.

Thomas A.Hughes: *Measurement of Control Basics*, 3rd Edition, 2002

Alan S. Morris: *Measurement and Instrumentation Principles*, 3rd Edition, 2001.

Nabil E. Battikha: *The Condensed Handbook of Measurement and Control,* 3rd Editon, 2007.

Lê Văn Doanh, *Các bộ cảm biến trong kỹ thuật đo lường và điều khiển*, NXB Khoa học và Kĩ thuật, 2006.

Lê Quốc Huy. *Giáo án Kỹ thuật đo lường*, ĐHBKHN.

Hoàng Minh Công. *Giáo trình Cảm biến Công nghiệp*, ĐHBKĐN.

**4. Nội dung chi tiết học phần và hình thức tổ chức dạy – học**

| **Tuần** | **Nội dung** | **Chuẩn đầu ra  chi tiết** | **Hoạt động  đánh giá** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | **Chương 1: Các khái niệm cơ bản và định nghĩa**  1.1. Khái niệm, định nghĩa trong đo lường học  1.2. Phân loại cách thực hiện phép đo  1.3. Các đặc trưng của Kỹ thuật đo lường | L.O.1.1 - Hiểu được vai trò, chức năng của đo lường  L.O.1.2 - Nắm được các khái niệm thuật ngữ trong đo lường, phân loại các lĩnh vực đo lường học  L.O.1.3 - Phân loại các cách thực hiện phép đo và các đặc trưng của kỹ thuật đo lường | Thảo luận, bài tập |
| 2 | **Chương 2: Mẫu và chuẩn, các phương pháp đo**  2.1. Đơn vị đo và hệ đơn vị đo lường SI  2.2. Thiết bị chuẩn  2.3. Thiết bị mẫu  2.4. Phân loại chuẩn đo lường  2.5. Cách truyền chuẩn  2.6.Phương pháp biến đổi thẳng  2.7. Phương pháp so sánh | L.O.2.1 - Nắm được đơn vị cơ bản, đơn vị dẫn xuất, các hệ đơn vị đo lường và cách xác định, chuyển đổi giữa chúng  L.O.2.2 - Phân biệt chuẩn đo lường, chất chuẩn, mẫu chuẩn, thiết bị chuẩn và thiết bị mẫu  L.O.2.3 - Phân loại chuẩn đo lường và quy trình truyền chuẩn  L.O.2.4 - Nắm vững các phương pháp biến đổi thẳng, phương pháp so sánh, các ưu nhược điểm của từng phương pháp và ứng dụng | Thảo luận, bài tập |
| 3-5 | **Chương 3: Sai số phép đo và xử lý kết quả đo**  3.1. Khái niệm cơ bản sai số phép đo  3.2. Phân loại sai số phép đo  3.3. Phương pháp loại trừ sai số hệ thống  3.4. Xác định tổng sai số của hệ thống đo  3.5. Xác định sai số hệ thống đo cân bằng  3.6. Qui tắc làm tròn kết quả phép đo  3.7. Xử lý kết quả phép đo | L.O.3.1 - Hiểu khái niệm sai số phép đo, sai số tuyệt đối, sai số tương đối, cấp chính xác thiết bị đo  L.O.3.2 - Phân loại sai số phép đo  L.O.3.3 - Phương pháp loại trừ sai số hệ thống  L.O.3.4 - Phương pháp xác định tổng sai số của hệ thống đo  L.O.3.5 - Xác định sai số ngẫu nhiên  L.O.3.6 - Tìm khoảng giá trị kết quả đó với xác suất P  L.O.3.7 - Xây dựng biểu thức giải tích đường cong thực nghiệm | Thảo luận, bài tập |
| 6-7 | **Chương 4: Thiết bị đo và các đặc trưng các phần tử chức năng của thiết bị đo, đo các đại lượng điện**  4.1. Phân loại thiết bị đo  4.2. Các đặc trưng của thiết bị đo  4.3. Sơ đồ cấu trúc của thiết bị đo  4.4. Các cơ cấu chỉ thị  4.5. Mạch đo  4.6. Đo dòng điện và điện áp  4.7. Đo tần số | L.O.4.1 - Phân loại thiết bị đo, chuyển đổi đo lường, hệ thống thông tin đo lường  L.O.4.2 - Các đặc trưng của thiết bị đo: độ nhạy, ngưỡng độ nhạy, độ chính xác, độ tuyến tính, dải chết, độ trễ..  L.O.4.3 - Sơ đồ cấu trúc thiết bị đo kiểu biến đổi thẳng, kiểu so sánh và chức năng các phần tử  L.O.4.4 - Nắm vững nguyên lý làm việc, cấu tạo các cơ cấu chỉ thị đo tương tự, cơ cấu chỉ thị tự ghi, cơ cấu chỉ thị số.  L.O.4.5 - Phân loại mạch đo: mạch tỉ lệ, mạch khuếch đại, mạch gia công và tính toán, mạch so sánh, mạch tạo hàm và mạch chuyển đổi A/D, D/A  L.O.4.6 - Phân loại, nguyên lý làm việc, phương pháp đo và các đặc trưng của thiết bị đo dòng điện, đo điện áp, đo tần số và đo các đại lượng từ | Thảo luận, bài tập |
| 8 | Kiếm tra giữa kỳ |  |  |
| 9-10 | **Chương 5: Đo nhiệt độ và áp suất**  5.1. Khái niệm cơ bản và phân loại cảm biến đo nhiệt độ  5.2. Cảm biến tiếp xúc  5.3. Cảm biến không tiếp xúc  5.4. Khái niệm cơ bản đo áp suất  5.5. Cảm biến áp suất cân bằng thủy tĩnh  5.6. Cảm biến áp suất biến dạng đàn hồi  5.7. Các bộ chuyển đổi điện  5.8. Phân loại thiết bị đo áp suất trong công nghiệp | L.O.5.1-Phân loại cảm biến đo nhiệt độ  L.O.5.2-Phương pháp đo và đặc trưng của cảm biến tiếp xúc: nhiệt kế giãn nở, RTD, Thermistor, Thermocouple  L.O.5.3-Phương pháp đo và đặc trưng của cảm biến không tiếp xúc: Nhiệt kế hồng ngoại, Hỏa kế quang cường độ sáng, Hóa kế bức xạ toàn phần  L.O.5.4-Các khái niệm cơ bản đo áp suất, đơn vị đo áp suất  L.O.5.5-Nguyên lý làm việc cảm biến áp suất cân bằng thủy tĩnh: Áp kế ống chữ U, áp kế kiểu bình rót, áp kế kiểu ống nghiêng  L.O.5.6-Nguyên lý làm việc, cấu tạo và đặc trưng cảm biến áp suất đàn hồi dạng xi phông, lò xo ống, màng  L.O.5.7-Nguyên lý làm việc, cấu tạo bộ biến đổi kiểu điện dung, điện trở, điện áp và điện cảm  L.O.5.8-Phân loại thiết bị đo áp suất trong công nghiệp | Thảo luận, bài tập |
| 11 | **Chương 6: Đo mức**  6.1. Khái niệm và phân loại thiết bị đo mức  6.2. Thiết bị kính mức  6.3. Thiết bị đo mức bằng phao  6.4. Thiết bị đo mức bằng sủi khí  6.5. Thiết bị đo mức chuyển vị  6.6. Thiết bị đo mức bằng chênh áp  6.7. Thiết bị đo mức bằng điện dung  6.8. Thiết bị đo mức bằng sóng siêu âm  6.9. Thiết bị đo mức bằng sóng Radar  6.10. Thiết bị đo mức bằng phóng xạ | L.O.6.1 -Các khái niệm và phân loại thiết bị đo mức  L.O.6.2 -Nguyên lý làm việc, đặc trưng thiết bị đo mức bằng phao, sủi khí  L.O.6.3 -chuyển vị, chênh áp, điện dung, sóng siêu âm, sóng Radar, phóng xạ | Thảo luận, bài tập |
| 12-13 | **Chương 7: Đo lưu lượng**  7.1. Khái niệm và phân loại thiết bị đo lưu lượng  7.2. Thiết bị đo lưu lượng dựa trên chênh áp  7.3. Thiết bị đo lưu lượng dựa trên đo lưu tốc  7.4. Thiết bị đo lưu lượng dựa trên đo khối lượng | L.O.7.1 - Hiểu được khái niệm, cấu tạo, mô hình mạch điện của máy biến áp  L.O.7.2 - Hiểu được khái niệm, cấu tạo, mô hình mạch điện của động cơ và máy phát xoay chiều; một chiều | Thảo luận, bài tập |

**5. Thông tin về GV/nhóm GV**

1. Họ và tên: TS. Lê Ngọc Trân

Địa chỉ liên hệ: Viện Kỹ thuật-Kinh tế biển, Đại học Bà Rịa-Vũng Tàu.

Email: lengoctranbvu@gmail.com; Điện thoại: 0909853456

Các hướng nghiên cứu chính: Cơ điện tử, kỹ thuật điều khiển thông minh

*Bà Rịa, Ngày.........tháng.......năm 2017*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **HIỆU TRƯỞNG**  **TS. Phan Minh Quốc Bình** | **TRƯỞNG PHÒNG ĐÀO TẠO**  **TS. Lê Quốc Phong** | **TRƯỞNG KHOA**  **TS. Phạm Hồng Quang** | **PHỤ TRÁCH**  **BỘ MÔN KTCS**  **TS. Lê Văn Sỹ** | **CÁN BỘ**  **LẬP ĐC**  **TS. Lê Ngọc trân** |