

## CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO THẠC SĨ ĐỊNH HƯỚNG NGHIÊN CỨU VÀ ĐỊNH HƯỚNG ỨNG DỤNG

(Ban hành theo Quyết định số 2356/QĐ-ĐHBK ngày 03/9/2019 của Hiệu trưởng Trường Đại học Bách khoa)

### I. Định hướng nghiên cứu

ST T	Mã học phần	Tên học phần	Tóm tắt học phần
1		Triết học	Môn triết học nhằm kế thừa những kiến thức đã có trong chương trình đào tạo Triết học và Lịch sử triết học ở bậc Đại học, từ đó phát triển và nâng cao những nội dung cơ bản gắn liền với những thành tựu của khoa học – công nghệ, với những vấn đề của thời đại và đất nước đặt ra. Môn học còn nâng cao năng lực cho học viên cao học trong việc nghiên cứu vận dụng những nguyên lý của Triết học vào học tập những môn chuyên ngành
2		Phương pháp nghiên cứu khoa học	Học phần trang bị cho học viên những thông tin về chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật điều khiển & Tự động hóa; và kiến thức về phương pháp nghiên cứu khoa học, bao gồm: Khái luận về phương pháp nghiên cứu khoa học; kỹ thuật xác định vấn đề nghiên cứu; kỹ năng quản lý và lập kế hoạch nghiên cứu; kỹ thuật lấy mẫu dữ liệu; so sánh về các phương pháp thu thập dữ liệu khác nhau; các kỹ thuật đo lường và nhân rộng khác nhau, cùng với quy mô đa chiều; phương pháp xử lý và phân tích dữ liệu; các phương pháp thử nghiệm; kỹ thuật viết báo cáo nghiên cứu, luận văn; cách tìm kiếm các nguồn tài nguyên học thuật, tài liệu tham khảo; cách trích dẫn tài liệu tham khảo trong báo cáo nghiên cứu; kỹ năng trình bày, thuyết trình kết quả nghiên cứu.
3		Điện tử công suất nâng cao	Phân tích hoạt động các bộ biến đổi công suất: chỉnh lưu, nghịch lưu, các bộ biến đổi điện áp một chiều, biến đổi điện áp xoay chiều, các thiết bị biến tần; Tính chọn và thiết kế các bộ biến đổi; Điều khiển các bộ biến đổi công suất hiện đại; Mô hình hóa các bộ biến đổi công suất.

4		Hệ thống thông tin công nghiệp	<p>Học phân trang bị cho học viên những kiến thức về hệ thống thông tin trong thu thập dữ liệu, giám sát và điều khiển các hệ thống trong công nghiệp như hệ thống điện, nhà máy điện, xí nghiệp công nghiệp, nhà máy sản xuất, trạm biến áp,... Các kiến thức tổng quan về các hệ thống SCADA, sự phát triển và sử dụng trong các hệ thống điện và quy trình thu thập dữ liệu. Sau đó, mô tả các thành phần của hệ thống SCADA, từ các thiết bị đầu cuối từ xa (RTU) đến các thiết bị điện tử thông minh mới nhất (IED), bộ tập trung dữ liệu và trạm chủ. Việc xây dựng và triển khai thực tế các hệ thống SCADA khác nhau; Truyền thông dữ liệu, giao thức và sử dụng phương tiện truyền thông; hệ thống SCADA và DCS cho nhà máy; Tự động hóa lưới điện phân phối (DAS) và Hệ thống quản lý lưới điện phân phối (DMS); Hệ thống quản lý năng lượng (EMS) tại các trung tâm điều độ hệ thống điện.</p>
5		Xử lý tín hiệu số	<p>DSP là môn học chuyên ngành, nội dung trình bày các kiến thức về :</p> <p>a. Lý thuyết biến đổi tín hiệu analog-digital-analog, tiền xử lý các tín hiệu trong miền thời gian và trong miền tần số, các phép biến đổi tín hiệu rời rạc gồm : tích chập, phương trình sai phân, mạng tín hiệu số tuyến tính, biến đổi Laplace, biến đổi Z, biến đổi Fourier DTFT, các ví dụ và bài tập cơ sở ngắn.</p> <p>b. Biến đổi DFFT, biến đổi wavelet, phân tích tín hiệu analog-digital, thiết kế các bộ lọc số, lọc Kalman, các ứng dụng DSP cụ thể trong vi điều khiển, thiết kế một số bộ DSP loại IIR, FIR cơ bản trong thực tế : chỉnh lưu, nghịch lưu, lọc, đo lường số và xử lý dữ liệu, relay số, giao tiếp các controller.</p> <p>Trong đó, nếu có học ở đại học thì nội dung sẽ ở phần 9.a. Phần đào tạo thạc sĩ sẽ là 9.b. Nếu chương trình đại học chưa học DSP thì chương trình thạc sĩ sẽ bao gồm cả hai phần 9.a, 9.b và thời lượng tự học của học viên tăng lên 90 tiết.</p>
6		Hệ phi tuyến	<p>NLS là môn học chuyên ngành, nội dung trình bày các kiến thức về : Các định nghĩa hệ phi tuyến, các đặc tính phi tuyến điển hình, nối ghép các khâu phi tuyến, các hệ bậc 2, ổn định Lyapunov, ổn định vào-ra, ổn định lân cận điểm cân bằng, tính thụ động và khuếch đại nhỏ, phân tích đặc tính trong miền tần số và thời gian, phương pháp mặt phẳng pha, phương pháp tuyến tính hoá, điều khiển trượt,</p>

			phương pháp backstepping, các bộ bù phi tuyến.
7		Điều khiển thích nghi và bền vững	Học phần Điều khiển thích nghi và bền vững bao gồm các kiến thức về vấn đề nhận dạng tham số hệ thống, lý thuyết về điều khiển thích nghi, điều khiển bền vững, các phương pháp phân tích tính ổn định của hệ thống, sự hội tụ của tham số và các kỹ thuật thiết kế bộ điều khiển thích nghi, bền vững
8		Các hệ thống truyền động điện hiện đại	Nội dung cung cấp cho học viên các kiến thức về: Biểu diễn các đại lượng ba pha bằng vector, xây dựng mô hình toán học của động cơ xoay chiều, điều khiển vector, điều khiển trực tiếp moment, điều khiển thích nghi trong truyền động điện
9		Trí tuệ nhân tạo I	Học phần này sẽ đi xây dựng từ một NN 1 node đến NN nhiều nodes, nhiều đầu ra. Tất cả các bước được giải thích bằng cách coding để giải quyết vấn đề. Sau khi hiểu được nguyên lý hoạt động của 1 NN và những thông số điều khiển hệ học sâu, thì Keras được giới thiệu và được dùng để đơn giản hóa việc xây dựng 1 NN học sâu. Một NN tích chập được xây dựng bằng cách sử dụng Keras để chỉ ra bằng cách nào mà học sâu được sử dụng trong 1 NN cụ thể. Học phần này sẽ cung cấp một nền tảng cần thiết để hiểu được các kiến thức và áp dụng nó trong kỹ thuật điều khiển và tự động hóa.
10		Điều khiển Robot công nghiệp	Học phần Điều khiển robot công nghiệp trang bị cho học viên những kiến thức về động lực học và các phương pháp điều khiển nâng cao cho tay máy robot công nghiệp. Học phần dạy những kiến thức nâng cao hơn so với môn học về kỹ thuật robot ở chương trình đại học mới chỉ được trang bị kiến thức chủ yếu về động học. Những nội dung chính của học phần bao gồm: Cấu trúc của hệ thống điều khiển robot công nghiệp; mô hình động lực học của tay máy robot công nghiệp; các phương pháp điều khiển robot công nghiệp ứng dụng lý thuyết điều khiển nâng cao như điều khiển tính mô-men, điều khiển trượt, điều khiển thích nghi, điều khiển thông minh (dùng logic mờ, mạng nơ-ron nhân tạo, thuật toán học máy); cách sử dụng phần mềm Matlab – Simulink và Solidworks để mô phỏng kiểm nghiệm các thuật toán điều khiển robot công nghiệp.
11		Ước lượng và nhận dạng hệ thống	Các nội dung chính của học phần bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mục đích và vai trò của ước lượng và nhận dạng tham số</li> <li>- Các phương pháp mô tả hệ thống và các dạng mô hình của hệ thống</li> <li>- Ước lượng trạng thái bằng các bộ lọc Kalman</li> </ul>

			<p>- Nhận dạng mô hình có tham số: Các phương pháp, tính hội tụ và phân bố tiệm cận của thông số</p> <p>- Thực nghiệm nhận dạng và nhận dạng trong Matlab</p>
12		Lý thuyết tối ưu	<p>Học phần Lý thuyết tối ưu bao gồm các kiến thức về vấn đề nhận dạng mô hình hệ thống, chọn tham số tối ưu cho bộ điều khiển, điều khiển thích nghi gián tiếp, điều khiển dự báo... Để có thể chuyển hóa được các kết quả của những bài toán điều khiển này vào ứng dụng thực tế, cần phải có các phương pháp tính cụ thể phục vụ việc cài đặt các kết quả đó. Học phần đề cập về các phương pháp để giải các bài toán tối ưu điển hình: quy hoạch tuyến tính, các bài toán tối ưu ràng buộc, không ràng buộc, quy hoạch số nguyên,...</p>
13		Điều khiển dự báo theo mô hình	<p>Học phần Điều khiển dự báo theo mô hình bao gồm các kiến thức cơ bản về điều khiển quá trình, mô hình quá trình công nghệ, về các phương pháp điều khiển dự báo theo mô hình: diễn đạt MPC (Model Predictive Control) trên cơ sở mô hình vào-ra bằng phương pháp DMC (Dynamic Matrix Control), phương pháp GPC (Generalized Predictive Control), phương pháp FPC (Functional Predictive Control); diễn đạt MPC trên cơ sở mô hình không gian trạng thái bằng phương pháp GPC, phương pháp kết hợp phản hồi đầu ra, phương pháp sử dụng hàm trực giao, và cách thực hiện điều khiển dự báo theo mô hình bằng case Study cụ thể</p>
14		Điều khiển nâng cao	<p>Học phần này cung cấp cho học viên các kiến thức về logic mờ và mạng nơron. Sử dụng logic mờ để thiết kế bộ điều khiển mờ, ứng dụng mạng nơron trong kỹ thuật điều khiển nhằm giải quyết các bài toán thực tế. Tìm hiểu về điều khiển thông minh. Ngoài ra, học phần này còn giới thiệu hệ lai mờ nơron và ANFIS GUI cũng như các ứng dụng của nó.</p>
15		Trí tuệ nhân tạo II	<p>Học phần này cung cấp cho học viên các khái niệm và phương pháp quan trọng nhất trong lĩnh vực học máy và mạng nơron. Học phần này nhấn mạnh những vấn đề định hướng thực tế của học máy và trình bày các phương pháp để giải quyết các vấn đề này.</p>
16		Mô hình hóa và điều khiển các hệ thống rời rạc	<p>Học phần này cung cấp cho học viên những kiến thức về phương pháp mô hình hóa các quá trình gián đoạn theo sự kiện bằng mạng Petri, các tính chất của mạng, khả năng phân tích các quá trình gián đoạn nhờ mạng Petri; Phương pháp mô hình hóa các quá trình điều khiển thực tế bằng Grafcet. Mối liên hệ giữa Grafcet và mạng Petri.</p>

			Trong học phần này, học viên sẽ được tìm hiểu về các phương pháp mô hình hóa các hệ thống sự kiện gián đoạn bằng state flow. Mỗi liên hệ giữa state flow với Matlab/Simulink
17		Điều khiển trong hệ thống điện mặt trời và điện gió	Học phần cung cấp cho học viên kiến thức về các hệ thống năng lượng tái tạo, các phương pháp điều khiển cơ bản và chuyên sâu trong các hệ thống năng lượng mặt trời và năng lượng gió.
18		Điều khiển quá trình	Học phần cung cấp cho người học những kiến thức lý thuyết để phân tích và thiết kế hệ thống điều khiển một quá trình công nghiệp từ mô hình hóa đến xác định các cấu trúc điều khiển phù hợp. Thông qua học phần này học viên lĩnh hội được các kiến thức cơ bản và nâng cao về hệ thống điều khiển quá trình, biết cách đọc một sơ đồ P&ID trong điều khiển quá trình, phương pháp mô hình hóa một hệ thống điều khiển quá trình, lựa chọn sách lược điều khiển và sơ đồ cấu trúc điều khiển phù hợp.
19		Kỹ thuật độ tin cậy và bảo trì công nghiệp	Học phần này được chi thành hai phần chính. Phần thứ nhất sẽ cung cấp những kiến thức về mô hình lỗi, phân tích hệ thống (độc lập và phụ thuộc), đánh giá mức độ quan trọng của thành phần trong hệ thống, phân tích và tính toán độ tin cậy của các hệ thống, tính toán vòng đời và thời gian sống còn lại của thiết bị. Phần thứ hai sẽ tập trung trên việc xây dựng các chiến lược, các chính sách để bảo trì TBM/ABM, CBM, PdM (CBM+), RCM đối một hệ thống thiết có xét đến sự phụ thuộc giữa các thành phần (kinh tế, cấu trúc, ...).
20		Thiết kế hệ thống điều khiển thời gian thực	Học phần Thiết kế hệ thống điều khiển thời gian thực trang bị cho học viên kiến thức để thiết kế và cài đặt các hệ thống điều khiển thời gian thực trong công nghiệp. Học phần giúp học viên ứng dụng các thuật toán điều khiển thời gian thực trong hệ thống điều khiển thực tế. Học phần giúp học viên biết cách sử dụng các phần mềm, công cụ toán học để mô phỏng, tính toán, thiết kế hệ thống điều khiển thời gian thực trong thực tế. Thông qua học phần này học viên sử dụng ngôn ngữ lập trình C để lập trình cho hệ thống điều khiển, giám sát thời gian thực trong thực tiễn

## II. Định hướng ứng dụng

STT	Mã học	Tên học phần	Tóm tắt học phần
-----	--------	--------------	------------------

	phần		
1		Triết học	Môn triết học nhằm kế thừa những kiến thức đã có trong chương trình đào tạo Triết học và Lịch sử triết học ở bậc Đại học, từ đó phát triển và nâng cao những nội dung cơ bản gắn liền với những thành tựu của khoa học – công nghệ, với những vấn đề của thời đại và đất nước đặt ra. Môn học còn nâng cao năng lực cho học viên cao học trong việc nghiên cứu vận dụng những nguyên lý của Triết học vào học tập những môn chuyên ngành
2		Điện tử công suất nâng cao	Phân tích hoạt động các bộ biến đổi công suất: chỉnh lưu, nghịch lưu, các bộ biến đổi điện áp một chiều, biến đổi điện áp xoay chiều, các thiết bị biến tần; Tính chọn và thiết kế các bộ biến đổi; Điều khiển các bộ biến đổi công suất hiện đại; Mô hình hóa các bộ biến đổi công suất.
3		Hệ thống thông tin công nghiệp	Học phần trang bị cho học viên những kiến thức về hệ thống thông tin trong thu thập dữ liệu, giám sát và điều khiển các hệ thống trong công nghiệp như hệ thống điện, nhà máy điện, xí nghiệp công nghiệp, nhà máy sản xuất, trạm biến áp,... Các kiến thức tổng quan về các hệ thống SCADA, sự phát triển và sử dụng trong các hệ thống điện và quy trình thu thập dữ liệu. Sau đó, mô tả các thành phần của hệ thống SCADA, từ các thiết bị đầu cuối từ xa (RTU) đến các thiết bị điện tử thông minh mới nhất (IED), bộ tập trung dữ liệu và trạm chủ. Việc xây dựng và triển khai thực tế các hệ thống SCADA khác nhau; Truyền thông dữ liệu, giao thức và sử dụng phương tiện truyền thông; hệ thống SCADA và DCS cho nhà máy; Tự động hóa lưới điện phân phối (DAS) và Hệ thống quản lý lưới điện phân phối (DMS); Hệ thống quản lý năng lượng (EMS) tại các trung tâm điều độ hệ thống điện.
4		Xử lý tín hiệu số	DSP là môn học chuyên ngành, nội dung trình bày các kiến thức về : a. Lý thuyết biến đổi tín hiệu analog-digital-analog, tiền xử lí các tín hiệu trong miền thời gian và trong miền tần số, các phép biến đổi tín hiệu rời rạc gồm : tích chập, phương trình sai phân, mạng tín hiệu số tuyến tính, biến đổi Laplace, biến đổi Z, biến đổi Fourier DTFT, các ví dụ và bài tập cơ sở

			<p>ngắn.</p> <p>b. Biết đổi DFFT, biến đổi wavelet, phân tích tín hiệu analog-digital, thiết kế các bộ lọc số, lọc Kalman, các ứng dụng DSP cụ thể trong vi điều khiển, thiết kế một số bộ DSP loại IIR, FIR cơ bản trong thực tế : chỉnh lưu, nghịch lưu, lọc, đo lường số và xử lý dữ liệu, relay số, giao tiếp các controller.</p> <p>Trong đó, nếu có học ở đại học thì nội dung sẽ ở phần 9.a. Phần đào tạo thạc sĩ sẽ là 9.b. Nếu chương trình đại học chưa học DSP thì chương trình thạc sĩ sẽ bao gồm cả hai phần 9.a, 9.b và thời lượng tự học của học viên tăng lên 90 tiết.</p>
5		Hệ phi tuyến	<p>NLS là môn học chuyên ngành, nội dung trình bày các kiến thức về : Các định nghĩa hệ phi tuyến, các đặc tính phi tuyến điển hình, nối ghép các khâu phi tuyến, các hệ bậc 2, ổn định Lyapunov, ổn định vào-ra, ổn định lân cận điểm cân bằng, tính thụ động và khuếch đại nhỏ, phân tích đặc tính trong miền tần số và thời gian, phương pháp mặt phẳng pha, phương pháp tuyến tính hoá, điều khiển trượt, phương pháp backstepping, các bộ bù phi tuyến.</p>
6		Điều khiển thích nghi và bền vững	<p>Học phần Điều khiển thích nghi và bền vững bao gồm các kiến thức về vấn đề nhận dạng tham số hệ thống, lý thuyết về điều khiển thích nghi, điều khiển bền vững, các phương pháp phân tích tính ổn định của hệ thống, sự hội tụ của tham số và các kỹ thuật thiết kế bộ điều khiển thích nghi, bền vững</p>
7		Các hệ thống truyền động điện hiện đại	<p>Nội dung cung cấp cho học viên các kiến thức về: Biểu diễn các đại lượng ba pha bằng vector, xây dựng mô hình toán học của động cơ xoay chiều, điều khiển vector, điều khiển trực tiếp moment, điều khiển thích nghi trong truyền động điện</p>
8		Trí tuệ nhân tạo I	<p>Học phần này sẽ đi xây dựng từ một NN 1 node đến NN nhiều nodes, nhiều đầu ra. Tất cả các bước được giải thích bằng cách coding để giải quyết vấn đề. Sau khi hiểu được nguyên lý hoạt động của 1 NN và những thông số điều khiển hệ học sâu, thì Keras được giới thiệu và được dùng để đơn giản hóa việc xây dựng 1 NN học sâu. Một NN tích chập được xây dựng bằng cách sử dụng Keras để chỉ ra bằng cách nào mà học sâu được sử dụng</p>

			trong 1 NN cụ thể. Học phần này sẽ cung cấp một nền tảng cần thiết để hiểu được các kiến thức và áp dụng nó trong kỹ thuật điều khiển và tự động hóa.
9		Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống điều khiển nâng cao	Mô hình hóa và mô phỏng không chỉ giúp hiểu rõ hơn về cách thức hoạt động của các hệ thống trong thế giới thực, chúng còn cho phép chúng ta dự đoán hành vi của hệ thống trước khi một hệ thống thực sự được xây dựng và phân tích đáp ứng chính xác trong các điều kiện vận hành khác nhau. Mô hình hóa hệ thống còn có ý nghĩa quan trọng trong việc thiết kế các bộ điều khiển để điều khiển hoạt động của hệ thống. Các phương pháp điều khiển hiện đại thường xây dựng thuật toán điều khiển dựa theo mô hình toán học của hệ thống. Học phần cung cấp các kiến thức về triết lý cơ bản của các hệ thống, quy trình từng bước để xây dựng mô hình toán học mô tả các loại hệ thống/đối tượng điều khiển khác nhau bằng cách sử dụng các kỹ thuật mô hình hóa. Sau đó, học phần giới thiệu các phương pháp mô phỏng số. Và tập trung chính vào phương pháp mô phỏng sử dụng phần mềm Matlab-Simulink. Học phần cũng hướng dẫn các ứng dụng cụ thể cho các hệ thống điều khiển máy điện, nhà máy thủy điện, mạch điện trong lưới phân phối, tay máy robot, năng lượng tái tạo,.. Trong đó thực hiện các bước xây dựng mô hình toán học; sử dụng SimScape mô phỏng đối tượng sát với thực tế; và lập trình thuật toán điều khiển trên Simulink để thử nghiệm điều khiển đối tượng; Xuất dữ liệu, kết quả đồ thị; Vẽ đồ thị bằng lệnh plot và cắt dán vào báo cáo word.
10		Điều khiển Robot công nghiệp	Học phần Điều khiển robot công nghiệp trang bị cho học viên những kiến thức về động lực học và các phương pháp điều khiển nâng cao cho tay máy robot công nghiệp. Học phần dạy những kiến thức nâng cao hơn so với môn học về kỹ thuật robot ở chương trình đại học mới chỉ được trang bị kiến thức chủ yếu về động học. Những nội dung chính của học phần bao gồm: Cấu trúc của hệ thống điều khiển robot công nghiệp; mô hình động lực học của tay máy robot công nghiệp; các phương pháp điều khiển robot công nghiệp ứng dụng lý thuyết điều khiển nâng cao như điều khiển tính mô-men, điều khiển trượt, điều khiển thích nghi, điều khiển thông minh (dùng logic mờ, mạng nơ-ron nhân



			<p>tạo, thuật toán học máy); cách sử dụng phần mềm Matlab – Simulink và Solidworks để mô phỏng kiểm nghiệm các thuật toán điều khiển robot công nghiệp.</p>
11		Ước lượng và nhận dạng hệ thống	<p>Các nội dung chính của học phần bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mục đích và vai trò của ước lượng và nhận dạng tham số</li> <li>- Các phương pháp mô tả hệ thống và các dạng mô hình của hệ thống</li> <li>- Ước lượng trạng thái bằng các bộ lọc Kalman</li> <li>- Nhận dạng mô hình có tham số: Các phương pháp, tính hội tụ và phân bố tiệm cận của thông số</li> <li>- Thực nghiệm nhận dạng và nhận dạng trong Matlab</li> </ul>
12		Mô hình hóa và điều khiển các hệ thống rời rạc	<p>Học phần này cung cấp cho học viên những kiến thức về phương pháp mô hình hóa các quá trình gián đoạn theo sự kiện bằng mạng Petri, các tính chất của mạng, khả năng phân tích các quá trình gián đoạn nhờ mạng Petri; Phương pháp mô hình hóa các quá trình điều khiển thực tế bằng Grafcet. Mối liên hệ giữa Grafcet và mạng Petri.</p> <p>Trong học phần này, học viên sẽ được tìm hiểu về các phương pháp mô hình hóa các hệ thống sự kiện gián đoạn bằng state flow. Mối liên hệ giữa state flow với Matlab/Simulink</p>
13		Điều khiển nâng cao	<p>Học phần này cung cấp cho học viên các kiến thức về logic mờ và mạng nơron. Sử dụng logic mờ để thiết kế bộ điều khiển mờ, ứng dụng mạng nơron trong kỹ thuật điều khiển nhằm giải quyết các bài toán thực tế. Tìm hiểu về điều khiển thông minh. Ngoài ra, học phần này còn giới thiệu hệ lai mờ nơron và ANFIS GUI cũng như các ứng dụng của nó.</p>
14		Điều khiển số nâng cao	<p>Học phần Điều khiển số nâng cao đề cập đến các phương pháp phân tích và mô tả toán học của hệ thống điều khiển gián đoạn, các phương pháp thiết kế hệ thống điều khiển số nhằm thỏa mãn các yêu cầu về chỉ tiêu chất lượng đề ra. Môn học cũng đề cập đến các vấn đề cần lưu ý khi thiết kế hệ thống điều khiển số và việc sử dụng Matlab/Simulink để mô phỏng hệ thống điều khiển.</p>

15		Các thiết bị điều khiển khả lập trình nâng cao	
16		Chẩn đoán lỗi	Học phần trang bị cho học viên những kiến thức về cơ sở lý thuyết và các phương pháp để tự động phát hiện và chẩn đoán lỗi trong công nghiệp, bao gồm phát hiện lỗi (Fault detection) để nhận ra rằng đã xảy ra lỗi và chẩn đoán lỗi (fault diagnosis) để tìm nguyên nhân và vị trí của lỗi. Các phương pháp phát hiện lỗi tiên tiến dựa trên các mô hình toán học của đối tượng, dựa trên phân tích tín hiệu và các phương pháp của lý thuyết hệ thống và mô hình hóa để tạo ra các triệu chứng lỗi. Các phương pháp chẩn đoán lỗi sử dụng các mối quan hệ triệu chứng lỗi bằng cách áp dụng các phương pháp quyết định thống kê, trí tuệ nhân tạo và tính toán thông minh. Môn học cũng cung cấp kiến thức ứng dụng các phương pháp giám sát theo dõi tình trạng, phát hiện lỗi và chẩn đoán lỗi cho các đối tượng trong công nghiệp như động cơ điện, cơ cấu chấp hành (actuator), tay máy robot công nghiệp, quá trình công nghiệp, đường ống dẫn,...
17		Kỹ thuật độ tin cậy	Học phần này sẽ cung cấp những kiến thức về mô hình lỗi, phân tích hệ thống (độc lập và phụ thuộc), đánh giá mức độ quan trọng của thành phần trong hệ thống, phân tích và tính toán độ tin cậy của các hệ thống, tính toán vòng đời và thời gian sống còn lại của thiết bị.
18		Chiến lược bảo trì công nghiệp	Học phần này sẽ tập trung trên việc xây dựng các chiến lược, các chính sách để bảo trì TBM/ABM, CBM, PdM (CBM+), RCM đối một hệ thống thiết có xét đến sự phụ thuộc giữa các thành phần (kinh tế, cấu trúc, ...).
19		Điều khiển trong hệ thống điện mặt trời và điện gió	Học phần cung cấp cho học viên kiến thức về các hệ thống năng lượng tái tạo, các phương pháp điều khiển cơ bản và chuyên sâu trong các hệ thống năng lượng mặt trời và năng lượng gió.
20		Điều khiển quá trình	Học phần cung cấp cho người học những kiến thức lý thuyết để phân tích và thiết kế hệ thống điều khiển một quá trình công nghiệp từ mô hình hóa đến xác định các cấu trúc điều khiển phù hợp. Thông qua học phần này học viên lĩnh hội được các kiến thức cơ bản và nâng cao về hệ thống điều khiển quá trình, biết cách đọc một sơ đồ P&ID

			trong điều khiển quá trình, phương pháp mô hình hóa một hệ thống điều khiển quá trình, lựa chọn sách lược điều khiển và sơ đồ cấu trúc điều khiển phù hợp.
21		Hệ thống vi xử lý nâng cao	Học phần Hệ thống Vi xử lý nâng cao cung cấp cho học viên những kiến thức nâng cao về hệ thống vi xử lý ứng dụng trong công nghiệp. Dựa trên nền tảng kiến thức về kiến trúc vi xử lý, giao tiếp giữa vi xử lý và ngoại vi đã được trang bị ở bậc đại học, học viên học cách thiết kế thuật toán điều khiển nhúng vào vi xử lý cho hệ thống vi xử lý điều khiển, giám sát thực tế. Thông qua học phần này học viên sử dụng ngôn ngữ lập trình C để lập trình cho hệ thống điều khiển, giám sát trong thực tiễn
22		Điều khiển nhà máy thủy điện	HPPC là môn học chuyên ngành, nội dung trình bày các kiến thức về : a. Môn học trình bày kiến thức về cấu tạo nhà máy thủy điện, các phần tử chính, mô hình hóa hệ thống hồ nước, kênh dẫn không áp, kênh dẫn có áp, các van đầu vào dạng cầu, dạng bướm, dạng trụ, làm mát và thông gió. b. Trình bày về mô hình hóa máy phát, các hệ điều tốc, hệ kích từ, hệ điều khiển và giám sát, hệ nguồn tự dùng
23		Lưới điện thông minh	SGS là môn học chuyên ngành, nội dung trình bày các kiến thức về : a. Lý thuyết về SGS, nguồn, lưới, tải và hệ thống đo lường, truyền thông, giám sát và điều khiển trong hệ thống điện hợp nhất và lưới phân phối, các ví dụ và bài tập cơ sở ngắn. b. Mô hình các phần tử, gồm máy phát, lưới điện, phụ tải, các kho lưu trữ năng lượng, điện mặt trời, điện gió, thủy điện, điện địa nhiệt, điện khí sinh học, xe điện, đo lường số và xử lý dữ liệu, relay số, giao tiếp các controller. Trong đó, nếu có học ở đại học thì nội dung sẽ ở phần 9.a. Phần đào tạo thạc sĩ sẽ là 9.b. Nếu chương trình đại học chưa học SGS thì chương trình thạc sĩ sẽ bao gồm cả hai phần 9.a, 9.b và thời lượng tự học của học viên tăng lên 90 tiết.
25		Phương pháp	Học phần trang bị cho học viên những thông tin về

		<p> nghiên cứu khoa học</p>	<p> chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật điều khiển &amp; Tự động hóa; và kiến thức về phương pháp nghiên cứu khoa học, bao gồm: Khái luận về phương pháp nghiên cứu khoa học; kỹ thuật xác định vấn đề nghiên cứu; kỹ năng quản lý và lập kế hoạch nghiên cứu; kỹ thuật lấy mẫu dữ liệu; so sánh về các phương pháp thu thập dữ liệu khác nhau; các kỹ thuật đo lường và nhân rộng khác nhau, cùng với quy mô đa chiều; phương pháp xử lý và phân tích dữ liệu; các phương pháp thử nghiệm; kỹ thuật viết báo cáo nghiên cứu, luận văn; cách tìm kiếm các nguồn tài nguyên học thuật, tài liệu tham khảo; cách trích dẫn tài liệu tham khảo trong báo cáo nghiên cứu; kỹ năng trình bày, thuyết trình kết quả nghiên cứu.</p>
--	--	-----------------------------	---

