

**CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO TÍCH HỢP  
CỬ NHÂN-THẠC SĨ KHOA HỌC**  
**Integrated Education Program  
Bachelor-Master of Science**

Tên chương trình:	Kỹ thuật Hạt nhân
<i>Name of program:</i>	<i>Nuclear Engineering</i>
Trình độ đào tạo:	Cử nhân-Thạc sĩ
<i>Education level:</i>	<i>Bachelor-Master</i>
Ngành đào tạo:	Kỹ thuật Hạt nhân
<i>Major:</i>	<i>Nuclear Engineering</i>
Mã ngành:	7520402 (Cử nhân) - 8520402 (Thạc sĩ)
<i>Program codes:</i>	<i>7520402 (Bachelor) – 8520402 (Master)</i>
Thời gian đào tạo:	5,5 năm
<i>Duration:</i>	<i>5,5 years</i>
Bằng tốt nghiệp:	Cử nhân Kỹ thuật Hạt nhân
<i>Degrees:</i>	& Thạc sĩ khoa học Kỹ thuật Hạt nhân <i>Bachelor in Nuclear Engineering &amp; Master of Science in Nuclear Engineering</i>
Khối lượng kiến thức toàn khóa:	180 tín chỉ
<i>Credits in total:</i>	<i>180 credits</i>

(Ban hành tại Quyết định số /QĐ-ĐHBK-ĐT ngày tháng năm  
của Hiệu trưởng Trường Đại học Bách khoa Hà Nội)

**1. Mục tiêu chương trình đào tạo (Program Goals)**

**1.1 Mục tiêu chương trình đào tạo cử nhân (Bachelor's Program Goals)**

Sinh viên tốt nghiệp chương trình Cử nhân Kỹ thuật Hạt nhân:

*On successful completion of the programme, students will be able to:*

- a. Đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao về kỹ thuật trong Kỹ thuật Hạt nhân nhằm đáp ứng nhu cầu của các cơ quan, tổ chức, doanh nghiệp, phục vụ yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội, bảo đảm quốc phòng, an ninh và hội nhập quốc tế;

*Training high-quality human resources in Nuclear Engineering to meet the needs of agencies, organizations and enterprises, meeting the requirements of socio-economic development, ensuring national defense and security. security and international integration;*

- b. Đào tạo người học có kiến thức cơ sở và chuyên môn vững vàng, có năng lực nghiên cứu và khả năng sáng tạo, có kỹ năng thực hành nghề nghiệp, có trách nhiệm nghề nghiệp, có

phẩm chất chính trị, có khả năng thích nghi với môi trường làm việc để có thể làm việc có hiệu quả, đáp ứng yêu cầu của xã hội trong quá trình hội nhập quốc tế và có thể tiếp tục học tập ở trình độ cao hơn;

*Training learners with strong background and expertise, research capacity and creativity, professional practice skills, professional responsibilities, political qualities, ability adapt to the working environment to be able to work effectively, meet the requirements of society in the process of international integration and be able to continue studying at a higher level;*

## **1.2 Mục tiêu chương trình đào tạo thạc sĩ (Master's Program Goals)**

Học viên tốt nghiệp chương trình Thạc sĩ khoa học Kỹ thuật Hạt nhân:

*On successful completion of the programme, MSc students will be able to:*

- a. Đào tạo nhân lực trình độ cao, nâng cao dân trí, nghiên cứu khoa học, công nghệ tạo ra tri thức, sản phẩm mới, phục vụ yêu cầu phát triển kinh tế xã hội, bảo đảm quốc phòng, an ninh và hội nhập quốc tế.

*Training high-level human resources, improving people's knowledge, scientific and technological research to create new knowledge and products to meet the requirements of socio-economic development, national defense and security assurance and international integration.*

- b. Đào tạo người học có phẩm chất chính trị, đạo đức; có trình độ chuyên môn sâu vững, có thể nắm vững các lĩnh vực khoa học và công nghệ liên quan đến kỹ thuật hạt nhân, có kiến thức chuyên ngành rộng, có thể dễ dàng hoạt động trong các lĩnh vực khoa học công nghệ của Kỹ thuật Hạt nhân (Kỹ thuật Hạt nhân ứng dụng trong công nghiệp, Kỹ thuật Năng lượng hạt nhân, Vật lý y học), có phương pháp tư duy hệ thống, có kiến thức chuyên môn trình độ cao và kỹ năng thực hành tốt, khả năng nghiên cứu khoa học độc lập và sáng tạo, khả năng thích ứng cao với môi trường kinh tế xã hội phát triển, giải quyết được những vấn đề khoa học và kỹ thuật của ngành Kỹ thuật Hạt nhân, thích ứng với cuộc cách mạng 4.0.;

*Training learners with political and ethical qualities; have deep professional qualifications, can master the fields of science and technology related to nuclear technology, have broad specialized knowledge, can easily operate in the fields of science and technology of Nuclear Engineering (Nuclear Engineering for Industry, Nuclear Power Engineering, Medical Physics), systematic method of thinking, high level of professional knowledge and good practical skills, the ability to conduct independent and innovative scientific research, high adaptability to the developed socio-economic environment, to solve scientific and technical problems of the Nuclear Engineering branch, to adapt to the Revolution 4.0.*

## **2. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo (Program Learning Outcomes)**

### **2.1 Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo cử nhân (Bachelor's Program Learning Outcomes)**

Sinh viên tốt nghiệp Cử nhân Kỹ thuật Hạt nhân có các kiến thức, kỹ năng và năng lực như sau:

*On successful completion of the programme, students will be able to:*

- a. Có kiến thức khoa học cơ bản và kiến thức chuyên môn cho những công việc khác nhau trong lĩnh vực Kỹ thuật Hạt nhân;  
*Having basic scientific knowledge and expertise for various jobs in the field of Nuclear Engineering;*
- b. Có kỹ năng nghề nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong việc thực hiện các hoạt động Kỹ thuật Hạt nhân tại các cơ sở ứng dụng kỹ thuật Kỹ thuật Hạt nhân;  
*Having the professional skills and personal qualities necessary to succeed in carrying out Nuclear Engineering activities at facilities where Nuclear Technology is applied;*
- c. Có kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong Kỹ thuật Hạt nhân liên quan đến các vấn đề đa ngành và trong môi trường quốc tế;  
*Has the social skills necessary to work effectively in Nuclear Engineering related to multidisciplinary issues and in the international environment;*
- d. Có năng lực xây dựng các giải pháp kỹ thuật trong bối cảnh toàn cầu hóa, nền kinh tế tri thức và môi trường cạnh tranh ngày càng gay gắt;  
*Having the capacity to build technical solutions in the context of globalization, knowledge economy and increasingly competitive environment;*
- e. Có phẩm chất đạo đức, có ý thức phục vụ nhân dân, có sức khỏe, đáp ứng yêu cầu xây dựng và bảo vệ Tổ quốc  
*Having moral qualities, consciously serving the people, healthy, meeting the requirements of building and defending the Fatherland*

## **2.2 Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo thạc sĩ khoa học (Master's Program Learning Outcomes)**

Người tốt nghiệp chương trình Thạc sĩ khoa học Kỹ thuật Hạt nhân có kiến thức và kỹ năng sau:

*On successful completion of the programme, students will be able to:*

### a. Về kiến thức:

*Knowledge:*

- Kiến thức ngành rộng, tiên tiến để đáp ứng tốt với sự phát triển nhanh của kỹ thuật-công nghệ.

*Wide, advanced industry knowledge to respond well to the rapid development of technology*

- Kiến thức chuyên môn chuyên sâu gắn với hoạt động nghiên cứu để thích ứng tốt với công việc phát triển, sáng tạo các giải pháp kỹ thuật, hệ thống/quá trình/sản phẩm kỹ thuật.

*In-depth professional knowledge associated with research activities to adapt well to the development and creation of technical solutions, technical systems / processes / products.*

- Kiến thức nền tảng về quản lý dự án nghiên cứu phát triển.

*Basic knowledge about managing research and development projects.*

- Kiến thức liên ngành có liên quan.

*Relevant interdisciplinary knowledge*

### b. Về kỹ năng:

*Skills:*

- Kỹ năng tự đào tạo, tự cập nhật kiến thức để thích ứng với sự phát triển nhanh của kỹ thuật và công nghệ.

*Self-training skills, self-updating knowledge to adapt to the rapid development of technology and technology*

- Kỹ năng tìm kiếm, phân tích và đánh giá tính thực tế và độ tin cậy của các nguồn thông tin khác nhau.

*Skills to find, analyze and evaluate the reality and reliability of different information sources*

- Kỹ năng truyền tải kiến thức, truyền bá thông tin (trình bày, viết báo cáo khoa học và đề xuất dự án nghiên cứu).

*Skills to transfer knowledge and spread information (presenting and writing scientific reports and proposing research projects).*

- Kỹ năng làm việc theo nhóm, bao gồm khả năng chia sẻ kiến thức, thích ứng và tôn trọng các ý tưởng khác nhau nhằm hướng tới một mục tiêu chung.

*Teamwork skills, including the ability to share knowledge, adapt and respect different ideas towards a common goal.*

- Kỹ năng sử dụng thành thạo máy tính và các phần mềm chuyên dụng, đáp ứng yêu cầu công việc nghiên cứu phát triển.

*Proficiency in using computers and specialized software, meeting the requirements of development research.*

- Kỹ năng sử dụng ngoại ngữ chuyên môn thành thạo.

*Proficient use of foreign languages*

- Kỹ năng phản biện, hiểu biết về phương pháp luận hoặc khả năng phân tích có phê phán.

*Critical skills, methodological understanding or critical analytical ability.*

- Tư duy hệ thống, hình thành ý tưởng, sáng tạo trong nghiên cứu.

*System thinking, forming ideas and creativity in research*

- Kỹ năng phân tích, tổng hợp, đánh giá dữ liệu và thông tin để đưa ra giải pháp một cách khoa học.

*Skills of analyzing, synthesizing, evaluating data and information to give scientific solutions*

- Kỹ năng tổ chức triển khai các hoạt động nghiên cứu.

*Organizational skills to deploy research activities*

#### c. Về thái độ:

*Attitude:*

- Tôn trọng và tuân thủ pháp luật,

*Respect and obey the law*

- Có đạo đức nghề nghiệp, ý thức trách nhiệm trong công việc và tác phong chuyên nghiệp.

*Having professional ethics, sense of responsibility at work and professional manners*

- Bền bỉ, kiên trì, sáng suốt trước khó khăn, thách thức của công việc và cuộc sống.  
*Persistence, perseverance, insight before difficulties and challenges of work and life*

### 3. Nội dung chương trình (Program Content)

#### 3.1 Cấu trúc chung của chương trình đào tạo (General Program Structure)

<b>BẬC CỬ NHÂN</b>		
<b>Khối kiến thức</b> <i>(Professional component)</i>	<b>Tín chỉ</b> <i>(Credit)</i>	<b>Ghi chú</b> <i>(Note)</i>
<b>Giáo dục đại cương</b> <i>(General Education)</i>	<b>50</b>	
Toán và khoa học cơ bản <i>(Mathematics and basic sciences)</i>	32	Thiết kế phù hợp theo nhóm ngành đào tạo <i>(Major oriented)</i>
Lý luận chính trị Pháp luật đại cương <i>(Law and politics)</i>	13	Theo quy định của Bộ GD&ĐT <i>(in accordance with regulations of Vietnam Ministry of Education and Training)</i>
GDTC/GD QP-AN <i>(Physical Education/ Military Education)</i> <i>Military Education is for Vietnamese student only.</i>	-	
Tiếng Anh <i>(English)</i>	6	Gồm 2 học phần Tiếng Anh cơ bản <i>(02 basic English courses)</i>
<b>Giáo dục chuyên nghiệp</b> <i>(Professional Education)</i>	<b>82</b>	
Cơ sở và cốt lõi ngành <i>(Basic and Core of Engineering)</i>	49 ( $\pm 2$ )	Bao gồm từ 1÷3 đồ án thiết kế, chế tạo/triển khai. <i>(consist of at least 1÷3 projects)</i>
Kiến thức bổ trợ <i>(Soft skills)</i>	9	Gồm hai phần kiến thức bắt buộc: - Kiến thức bổ trợ về xã hội, khởi nghiệp và các kỹ năng khác (6TC); - Technical Writing and Presentation (3TC). <i>Include of 02 compulsory modules:</i> - <i>Social/Start-up/other skill (6 credits);</i> - <i>Technical Writing and Presentation (3 credits).</i>
Tự chọn theo môđun <i>(Elective Module)</i>	16 ( $\pm 2$ )	Khối kiến thức Tự chọn theo môđun tạo điều kiện cho sinh viên học tiếp cận theo một lĩnh vực ứng dụng. <i>Elective module provides specialized knowledge oriented towards different concentrations.</i>
Đồ án nghiên cứu <i>(Bachelor research-based thesis)</i>	8	Đồ án nghiên cứu là một báo cáo khoa học liên quan đến một hướng (hoặc đề tài) nghiên cứu <b>do người học đề xuất</b> dưới sự hướng dẫn của giảng viên. <i>Bachelor research-based thesis is in form of a scientific report, its research topic is proposed by student. Student must carry out thesis under lecturer's supervision.</i>

<b>Tổng cộng chương trình cử nhân (Total)</b>	<b>132 tín chỉ (132 credits)</b>	
<i>Chi tiết CTĐT được mô tả trong Khung CTĐT và Quyển CTĐT cử nhân KTHN</i>		
<b>BẠC THẠC SĨ</b>		
<b>Khối kiến thức</b> <i>(Professional component)</i>	<b>Tín chỉ</b> <i>(Credit)</i>	<b>Ghi chú</b> <i>(Note)</i>
<b>Kiến thức chung</b> <i>(General Education)</i> Triết học <i>(Philosophy)</i> Tiếng Anh <i>(English)</i>	3	Môn Triết học đối với khối ngành kinh tế 4 TC Tiếng Anh tự học. Sinh viên đạt chuẩn đầu ra B1. <i>Philosophy for economic sector: 4 credits</i> <i>Self-study English. Students meet the B1 output standard.</i>
<b>Kiến thức ngành rộng</b> <i>(Major knowledge)</i>	12	Sinh viên theo học CTĐT tích hợp sẽ được công nhận 12 tín chỉ (trong đó 4 TC trong khối mô đun tự chọn Cử nhân và 8 TC từ đề án nghiên cứu bậc Cử nhân). Sinh viên không theo học CTĐT tích hợp sẽ được công nhận tối đa 6 tín chỉ và cần thực hiện đề án nghiên cứu đề xuất với thời lượng 6 tín chỉ. <i>Students attending the Integrated Program will earn 12 credits (of which 4 credits in the bachelor's degree module and 8 credits from the bachelor's degree project).</i> <i>Students who do not study an Integrated Program will earn a maximum of 6 credits and need to conduct a proposed research project of 6 credits.</i>
<b>Kiến thức ngành nâng cao</b> <i>(Advanced specialized knowledge)</i>	18	Đây là khối kiến thức ngành nâng cao, chuyên sâu theo các định hướng chuyên môn của ngành đào tạo. Khối kiến thức ngành nâng cao gồm 2 phần: (i) Tín chỉ dành cho các học phần dạng thông thường. (ii) Tín chỉ dành cho 02 chuyên đề/seminar; mỗi chuyên đề/seminar là 3 TC. Khối này là 6 tín chỉ. <i>This is an advanced, specialized knowledge block based on professional orientations of the training industry.</i> <i>Advanced knowledge block consists of 2 parts:</i> <i>(i) Credit for regular modules.</i> <i>(ii) Credits are for 02 seminars / seminars; Each seminar / seminar is 3 credits. This block is 6 credits.</i>

<p><b>Mô đun định hướng nghiên cứu</b> (<i>Research-oriented elective module</i>)</p>	<p>12</p>	<p>Có thể xây dựng nhiều mô đun định hướng nghiên cứu. Sinh viên có thể lựa chọn nhiều mô đun, nhưng khi đã chọn mô đun nào thì phải hoàn thành toàn bộ các học phần trong mô đun đó.</p> <p>Số lượng tín chỉ có thể điều chỉnh trong khoảng 12-15 tín chỉ; nhưng phải đảm bảo tổng số tín chỉ của khối kiến thức ngành nâng cao và mô đun định hướng nghiên cứu là 30 tín chỉ.</p> <p><i>It is possible to build many research-oriented modules. Students can choose from many modules, but once they have been selected, they must complete all the modules in that module.</i></p> <p><i>The number of credits is adjustable between 12-15 credits; but must ensure that the total number of credits of the advanced knowledge block and the research orientation module is 30 credits.</i></p>
<p><b>Luận văn thạc sĩ KH</b> (<i>Master thesis</i>)</p>	<p>15</p>	<p>Nội dung luận văn thạc sĩ được phát triển từ nội dung Đề án nghiên cứu tại bậc học cử nhân</p> <p><i>The content of master thesis is developed from the content of research projects at bachelor level</i></p>
<p><b>Tổng cộng chương trình thạc sĩ khoa học (Total)</b></p>	<p><b>48 tín chỉ (48 credits) và 12 tín chỉ được công nhận (12 transfer credits from Bachelor program), tổng cộng 60 TC</b></p>	
<p><b>Tổng cộng chương trình tích hợp cử nhân-thạc sĩ khoa học (Total)</b></p>	<p><b>180 tín chỉ (180 credits)</b></p>	

### 3.2 Danh mục học phần và kế hoạch học tập chuẩn (Course list & Schedule)

TT (No.)	MÃ SỐ (Course ID)	TÊN HỌC PHẦN (Course Name)	KHỐI LƯỢNG (Tín chỉ) (Credit)	KỶ HỌC (Semester)													
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
<b>BẬC CỬ NHÂN</b>																	
<b>Lý luận chính trị + Pháp luật đại cương</b> (Laws and politics)			<b>13</b>														
1	SSH1110	Những NLCB của CN Mác-Lênin I (Fundamental Principles of Marxism-Leninism I)	2(2-1-0-4)	2													
2	SSH1120	Những NLCB của CN Mác-Lênin II (Fundamental Principles of Marxism-Leninism II)	3(2-1-0-6)	3													
3	SSH1050	Tư tưởng Hồ Chí Minh (Ho-Chi-Minh's Thought)	3(2-1-0-6)			3											
4	SSH1130	Đường lối CM của Đảng CSVN (Revolution Policy of Vietnamese Communist Party)	3(2-1-0-6)				3										
5	EM1170	Pháp luật đại cương (General Law)	2(2-0-0-4)	2													
<b>Giáo dục thể chất</b> (Physical Education)			<b>5</b>														
6	PE1014	Lý luận thể dục thể thao (Theory in Sport)	1(0-0-2-0)														
7	PE1024	Bơi lội (Swimming)	1(0-0-2-0)														
8	Tự chọn trong danh mục (Elective courses)	Tự chọn thể dục 1 (Elective course 1)	1(0-0-2-0)														
9		Tự chọn thể dục 2 (Elective course 2)	1(0-0-2-0)														
10		Tự chọn thể dục 3 (Elective course 3)	1(0-0-2-0)														
<b>Giáo dục Quốc phòng - An ninh (165 tiết)</b> (Military Education)																	
11	MIL1110	Đường lối quân sự của Đảng (Vietnam Communist Party's Direction on the National Defense)	0(3-0-0-6)														
12	MIL1120	Công tác quốc phòng, an ninh (Introduction to the National Defense)	0(3-0-0-6)														
13	MIL1130	QS chung và chiến thuật, kỹ thuật bắn súng tiểu liên AK (CKC) (General Military Education)	0(3-2-0-8)														
<b>Tiếng Anh</b> (English)			<b>6</b>														
14	FL1100	Tiếng Anh I (English I)	3(0-6-0-6)	3													
15	FL1101	Tiếng Anh II (English II)	3(0-6-0-6)	3													
<b>Khối kiến thức Toán và Khoa học cơ bản</b> (Mathematics and basic sciences)			<b>32</b>														
16	MI1111	Giải tích I (Calculus I)	4(3-2-0-8)	4													
17	MI1121	Giải tích II (Calculus II)	3(2-2-0-6)	3													
18	MI1131	Giải tích III (Calculus III)	3(2-2-0-6)	3													



19	MI1141	Đại số (Algebra)	4(3-2-0-8)	4														
20	MI2021	Xác suất thống kê (Probability and Statistics)	2(2-0-0-4)		2													
21	PH1110	Vật lý đại cương I (Physics I)	3(2-1-1-6)		3													
22	PH1120	Vật lý đại cương II (Physics II)	3(2-1-1-6)		3													
23	IT1110	Tin học đại cương (Introduction to Computer Science)	4(3-1-1-8)		4													
24	PH1130	Vật lý đại cương III (Physics III)	3(2-1-1-6)		3													
25	ME2011	Đồ họa kỹ thuật cơ bản (Engineering Graphics I)	3(2-1-1-6)			3												
<b>Cơ sở và cốt lõi ngành</b> (Basic and Core of Engineering)			<b>49</b>															
26	NE2000	Nhập môn ngành KTHN (Introduction to Nuclear Engineering)	3(2-0-2-6)	3														
27	PH3015	Toán cho kỹ thuật hạt nhân (Mathematics for Nuclear Engineering)	2(2-0-0-4)		2													
28	PH3060	Cơ học lượng tử (Quantum Mechanics)	3(2-2-0-6)			3												
29	NE3015	Vật lý hạt nhân (Nuclear Physics)	3(2-1-1-6)				3											
30	NE3016	Tương tác bức xạ với vật chất (Interaction of Radiation with Matter)	2(1-1-1-4)				2											
31	NE3017	Phương pháp Monte Carlo trong kỹ thuật hạt nhân (Monte Carlo Method in Nuclear Engineering)	2(1-2-0-4)					2										
32	NE3025	Đầu dò bức xạ (Radiation Detectors)	3(2-1-1-6)					3										
33	NE3026	Đo đạc thực nghiệm hạt nhân (Radiation Measurement)	3(2-1-1-6)					3										
37	NE3027	PP tính toán số và lập trình ứng dụng (Numerical Methods and Applied Programming)	3(2-2-0-6)			3												
28	NE3035	Liều lượng học và an toàn bức xạ (Dosimetry and Radiation Safety)	2(2-0-0-4)					2										
29	NE3036	Che chắn bức xạ (Radiation Shielding)	3(2-1-1-6)								3							
30	NE3037	Cơ sở máy gia tốc (Introduction to Accelerator)	2(2-0-0-4)					2										
31	NE3038	Kỹ thuật phân tích hạt nhân (Nuclear Analysis Techniques)	3(2-0-2-6)															
32	NE3041	Kỹ thuật điện tử (Electronic Engineering)	2(2-1-1-6)			3												
33	NE3042	Điện tử số hạt nhân (Digital Electronics for Nuclear Devices)	3(2-0-2-6)					3										
34	NE3043	Thiết bị hạt nhân	3(2-1-1-6)								3							

		(Nuclear Equipment and Devices)																	
35	NE3051	Thực tập cơ sở (Basic Practice)	2(0-0-4-4)										2						
36	NE3052	Thực tập kỹ thuật hạt nhân (Nuclear Engineering Practice)	4(0-0-8-8)										4						
<b>Kiến thức bổ trợ (Soft skills)</b>			<b>9</b>																
37	EM1010	Quản trị học đại cương (Introduction to Management)	2(2-1-0-4)										2						
38	EM1180	Văn hóa kinh doanh và tinh thần khởi nghiệp (Business Culture and Entrepreneurship)	2(2-1-0-4)										2						
39	ED3280	Tâm lý học ứng dụng (Applied Psychology)	2(1-2-0-4)										2						
40	ED3220	Kỹ năng mềm (Soft Skills)	2(1-2-0-4)										2						
41	ET3262	Tư duy công nghệ và thiết kế kỹ thuật (Technology and Technical Design Thinking)	2(1-2-0-4)										2						
42	TEX3123	Thiết kế mỹ thuật công nghiệp (Industrial Design)	2(1-2-0-4)										2						
43	PH2020	Technical Writing and Presentation	3(3-0-0-6)										3						
<b>Tự chọn theo định hướng ứng dụng (chọn 1/2 mô đun, 16 TC/mô đun)</b>			<b>16 TC</b>																
<b>Mô đun 1: Kỹ thuật hạt nhân ứng dụng trong công nghiệp</b>																			
44	NE4302	Truyền nhiệt và nhiệt động học kỹ thuật (Heat Transfer and Technical Thermodynamics)	3(2-2-0-6)										3						
45	NE4303	Vật lý lò phản ứng hạt nhân (Nuclear Reactor Physics)	3(2-2-0-6)										3						
46	NE4304	Thủy nhiệt hạt nhân (Nuclear Thermal-Hydraulics)	3(2-2-0-6)										3						
47	NE4305	Cơ sở ứng dụng bức xạ (Base Radiation Application)	2(2-0-0-4)										2						
48	NE4306	Kiểm tra không phá mẫu NDT (Non-Destructive Testing NDT)	3(2-1-1-6)										3						
49	NE4301	Cơ sở vật lý môi trường (Introduction to Environmental Physics)	2(2-0-0-4)										2						
<b>Mô đun 2: Vật lý y học</b>																			
50	NE4401	Giải phẫu học sinh lý đại cương (General Physiological Anatomy)	3(3-0-0-6)										3						
51	NE4402	Sinh học bức xạ (Radiobiology)	2(2-0-0-4)										2						
52	NE4403	Vật lý hình ảnh y học (Medical Imaging Physics)	2(2-0-0-4)										2						
53	NE4404	Điện quang y tế đại cương (General Radiation Medical Imaging)	3(2-0-2-6)										3						





thời gian thiết kế là 01 năm (2 học kỳ chính). **Như vậy, đối tượng này phải tích lũy tổng cộng ít nhất 30 tín chỉ.**

+ Đối với các sinh viên tốt nghiệp cử nhân hay kỹ sư ngành gần, hay ngành phù hợp của Trường hay các trường khác phải học 48 tín chỉ của bậc thạc sĩ và học bổ sung tối đa 16 tín chỉ (để đáp ứng kiến thức của khối mô đun tự chọn định hướng bậc cử nhân). **Như vậy, đối tượng này phải tích lũy tổng cộng ít nhất 64 tín chỉ.**

#### 4. Mô tả tóm tắt học phần (Course Outlines)

##### 4.1 Các học phần bậc cử nhân (Bachelor Education Courses)

###### A. Các học phần thuộc khối kiến thức Giáo dục đại cương (General Education Courses)

#### SSH1110 Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác-Lênin I (Fundamental Principles of Marxism- Leninism I)

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành: (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

##### **Mục tiêu:**

Cung cấp cho sinh viên những cơ sở lý luận cơ bản nhất để từ đó có thể tiếp cận được nội dung môn học Tư tưởng Hồ Chí Minh và Đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam, hiểu biết nền tảng tư tưởng của Đảng; Xây dựng niềm tin, lý tưởng cách mạng cho sinh viên; Từng bước xác lập thế giới quan, nhân sinh quan và phương pháp luận chung nhất để tiếp cận các khoa học chuyên ngành được đào tạo.

**Objectives:** Providing students with the most basic rationale from which to access the content of Ho Chi Minh Thought and the Revolution Policy of Vietnamese Communist Party courses, understanding the Party's ideological foundation; Building trust, revolutionary ideals for students; Step by step establishes the most general worldview, ecology and methodology to reach the professional majors.

##### **Nội dung:**

Giới thiệu khái lược về chủ nghĩa Mác-Lênin và một số vấn đề chung của môn học. Những nội dung cơ bản về thế giới quan và phương pháp luận của chủ nghĩa Mác-Lênin.

**Content:** Introducing the concept of Marxism-Leninism and some general issues of the course. Basics of the worldview and methodology of Marxism-Leninism.

#### SSH1120 Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác-Lênin II (Fundamental Principles of Marxism- Leninism II)

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): SSH1110
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

##### **Mục tiêu:**

Cung cấp cho sinh viên những hiểu biết về các nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác-Lênin từ đó xác lập cơ sở lý luận để có thể tiếp cận nội dung môn học Tư tưởng Hồ Chí Minh và môn học Đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam. Từng bước xác lập thế giới quan, phương pháp luận chung nhất để sinh viên tiếp cận các khoa học chuyên ngành được đào tạo. Xây dựng, phát triển nhân sinh quan cách mạng và tu dưỡng đạo đức con người mới.

**Objectives:** Providing students with an understanding of the basic principles of Marxism-Leninism from which to establish a basic rationale to be able to access the content of Ho Chi Minh's Thought and the Revolution Policy of Vietnamese Communist Party courses. Step by step establishing the most general worldview and methodology for students to reach the professional majors. Developing revolutionary outlook on life and cultivating new human morality.

**Nội dung:**

Những nội dung cơ bản của phần Kinh tế Chính trị Mác - Lênin và Chủ nghĩa xã hội khoa học. Trọng tâm của học thuyết kinh tế của chủ nghĩa Mác-Lênin về phương thức sản xuất tư bản chủ nghĩa; Những nội dung cơ bản lý luận của chủ nghĩa Mác-Lênin về chủ nghĩa xã hội; Chủ nghĩa xã hội hiện thực và triển vọng.

*Content: Basic contents of Political Economy of Marxism-Leninism and Scientific socialism. The focus of economic theory of Marxism-Leninism on capitalist production methods; The basic contents of Marxism-Leninism theory of socialism; Real socialism and prospects.*

**SSH1050 Tư tưởng Hồ Chí Minh (Ho-Chi-Minh's Thought)**

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-0-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): SSH1110, SSH1120
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:**

Cung cấp cho sinh viên những hiểu biết có tính hệ thống về tư tưởng, đạo đức, giá trị văn hoá Hồ Chí Minh và những kiến thức cơ bản về sự vận dụng sáng tạo chủ nghĩa Mác – Lênin của Hồ Chí Minh ở Việt nam. Cùng với môn học Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác-Lênin tạo lập cho sinh viên những hiểu biết về nền tảng tư tưởng, kim chỉ nam hành động của Đảng và của cách mạng nước ta.

*Objectives: Providing students with a systematic understanding of Ho Chi Minh's ideology, ethics, cultural values and the basic knowledge of Ho Chi Minh's creative application of Marxism-Leninism in Vietnam. In combination with the course Fundamental Principles of Marxism-Leninism, the course will help students to have knowledge of ideological foundation, guideline of the Vietnamese Communist Party and Vietnam revolution.*

**Nội dung:**

Khái quát cơ sở, quá trình hình thành và phát triển tư tưởng Hồ Chí Minh; Những nội dung cơ bản của tư tưởng Hồ Chí Minh về con đường cách mạng Việt nam trong cách mạng giải phóng dân tộc và xây dựng Chủ nghĩa xã hội

*Content: Overview of the basis, the process of formation and development of Ho Chi Minh's thought; The basic contents of Ho Chi Minh's thought regarding of the Vietnam revolution during revolution of national liberation and the construction of Socialism.*

**SSH1130 Đường lối cách mạng của Đảng CSVN (Revolution Policy of Vietnamese Communist Party)**

- Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): SSH1110, SSH1120, SSH1050
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:**

Cung cấp cho sinh viên những nội dung cơ bản của đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam, trong đó chủ yếu tập trung vào đường lối của Đảng thời kỳ đổi mới trên một số lĩnh vực cơ bản của đời sống xã hội phục vụ cho cuộc sống và công tác. Xây dựng cho sinh viên niềm tin vào sự lãnh đạo của Đảng, theo mục tiêu, lý tưởng của Đảng. Giúp sinh viên vận dụng

kiến thức chuyên ngành để chủ động, tích cực trong giải quyết những vấn đề kinh tế, chính trị, văn hoá, xã hội theo đường lối, chính sách, pháp luật của Đảng và Nhà nước.

**Objectives:** *Providing students with the basic contents of the revolutionary policy of the Communist Party of Vietnam, which mainly focuses on policy of the Communist Party during reform process applied in some basic areas of social life. Building students' trust in the Communist Party's leadership following the Communist Party's goals and ideals. Helping students to apply major's knowledge to proactively and positively solve economic, political, cultural and social issues according to the Communist Party's and State's guidelines, policies and laws.*

**Nội dung:**

Nội dung chủ yếu của môn học là cung cấp cho sinh viên những hiểu biết cơ bản có hệ thống về đường lối của Đảng trong các thời kỳ cách mạng, đặc biệt là đường lối trong thời kỳ đổi mới đất nước: Đường lối công nghiệp hóa. Đường lối xây dựng nền kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa. Đường lối xây dựng hệ thống chính trị. Đường lối xây dựng, phát triển nền văn hóa và giải quyết các vấn đề xã hội. Đường lối đối ngoại.

**Content:** *Systematic understanding of the Communist Party's policy in revolutionary periods, especially during national reform: industrialization guideline, guideline to build a socialist-oriented economy market, guideline to build political system, guideline to develop culture and solve social problems, diplomacy in foreign policy.*

**EM1170      Pháp luật đại cương (Introduction to the legal environment)**

- Khối lượng (*Credits*): 2(2-0-0-4)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên những lý thuyết chung về khái niệm cơ bản của khoa học pháp lý về Nhà nước và Pháp luật, những nội dung cơ bản của các ngành luật gốc như Hiến pháp, Hành chính, Dân sự, Hình sự trong hệ thống Pháp luật Việt Nam. Đồng thời trang bị cho sinh viên kiến thức Pháp luật chuyên ngành giúp sinh viên biết áp dụng Pháp luật trong cuộc sống và công việc.

**Objective:** *This course equips students with general knowledge about concept of legal science of State and Law, basic content of fundamental laws, such as the Constitution, Administration, Civil and Criminal Law in Vietnamese legal system. This module also equips students with specialized legal knowledge to help students apply the law in their life and work.*

**Nội dung:** Khái quát về nguồn gốc ra đời nhà nước và pháp luật; bản chất, chức năng và các kiểu nhà nước, pháp luật; về bộ máy Nhà nước CHXHCN Việt Nam; về hệ thống văn bản quy phạm pháp luật; thực hiện pháp luật, vi phạm pháp luật và trách nhiệm pháp lý. Giới thiệu những nội dung cơ bản nhất của những ngành luật chủ yếu ở nước ta hiện nay.

**Content:** *Overview of origin of State and Law; Nature, function and types of State and Law; The state apparatus of the Socialist Republic of Vietnam;*

*The system of legal documents; Law enforcement, legal violations and liability. Introduction of the most basic content of the major law branches in Vietnam.*

**FL1100      Tiếng Anh I (English I)**

- Khối lượng (*Credits*): 3(0-6-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)



- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Học phần dành cho những sinh viên mới bắt đầu học tiếng Anh, giúp sinh viên hình thành và rèn luyện khả năng Nghe, Nói, Đọc và Viết bằng tiếng Anh. Kết thúc học phần, sinh viên đạt được những kỹ năng tương đương TOEIC 250 điểm, hoặc trình độ ngôn ngữ bậc 2/6 theo chuẩn khung năng lực Ngoại ngữ 6 bậc của Việt Nam.

**Objectives:** *The course which is designed for beginners in English aims at providing students with basic skills in Listening, Speaking, Reading and Writing. Upon completion of the course, students are supposed to achieve 250 on TOEIC scores or level 2/6 (VSTEP).*

**Nội dung:** Kỹ năng Nghe: sinh viên được nghe các bài hội thoại hoặc độc thoại đơn giản về các chủ điểm khác nhau trong cuộc sống. Kỹ năng Nói: thực hành nói trong các tình huống, luyện kỹ trọng âm của các từ riêng lẻ, ngữ điệu và trọng âm trong câu. Kỹ năng Đọc: làm quen và rèn luyện các kỹ năng kỹ năng đọc hiểu; đọc nhanh lấy ý chính, đọc nhanh lấy thông tin cụ thể, đọc suy luận ý tác giả, đoán từ qua ngữ cảnh, mở rộng từ vựng. Kỹ năng Viết: thực hành các bài tập viết ở mức độ đơn giản.

**Content:**

- *Listening skills: Students listen to simple dialogues or monologues about different topics in daily life.*
- *Speaking skills: Students practice speaking in different situations, practice using stresses, intonations.*
- *Reading skills: Students get used to and practice different comprehension skills: reading for gists, skimming and scanning, inferencing, and improve their vocabulary.*
- *Writing skills: Student practice writing tasks at simple level*

### **FL1101 Tiếng Anh II (English II)**

- Khối lượng (*Credits*): 3(0-6-0-6)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)
- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Kết thúc học phần, sinh viên đạt được những kỹ năng tương đương TOEIC 300 điểm, hoặc trình độ ngôn ngữ bậc 2/6 theo chuẩn khung năng lực Ngoại ngữ 6 bậc của Việt Nam.

**Objectives:** *Upon completion of the course, students are able to achieve 300 on TOEIC or level 2/6 (VSTEP).*

**Nội dung:** Các chủ đề khác nhau như: thể thao, công việc, thành công, kỳ nghỉ, những ngày đặc biệt...; Từ vựng cơ bản liên quan tới các chủ đề của mỗi bài học. Các hiện tượng ngữ pháp như thì hiện tại đơn, quá khứ đơn, tương lai, hiện tại hoàn thành, động từ khuyết thiếu, so sánh. Luyện về trọng âm, ngữ điệu...; Các kỹ năng ngôn ngữ nghe, nói, đọc, viết ở mức độ sơ cấp.

**Content:** *Students study different topics, such as sports, jobs and occupations, success, holiday and special occasions, etc. In terms of grammar, students learn to use simple present, simple past, future tenses, present perfect, modal verbs, comparatives and superlatives. Students also practice more thoroughly with stresses and intonation. Students continue to study 4 skills (Listening, Speaking, Reading and Writing) at elementary level.*

### **MI1111 Giải tích I (Calculus I)**

- Khối lượng (*Credits*): 4(3-2-0-8)
- Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)
- Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)

- Học phần song hành (*Corequisite Courses*): MI1141

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về hàm số một biến số và nhiều biến số. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể học tiếp các học phần sau về Toán cũng như các môn học kỹ thuật khác, góp phần tạo nên nền tảng Toán học cơ bản cho các ngành kỹ thuật, công nghệ và kinh tế.

**Objectives:** *This course provides fundamental knowledge about calculus for single and multivariable functions needed to study further mathematics as well as engineering subjects. Students will be provided a mathematical foundation to succeed in the fields of Technology, Engineering and Economics.*

**Nội dung:** Giới hạn, liên tục, phép tính vi phân của hàm số một biến số và nhiều biến số, phép tính tích phân của hàm số một biến số.

**Contents:** *Limits, Continuity and Differentiation of single- and multivariable Functions. Integration of single variable Functions.*

### **MI1121      Giải tích II (Calculus II)**

Khối lượng (*Credits*): 3(2-2-0-6)

Học phần tiên quyết: (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*): MI1111

Học phần song hành (*Corequisite Courses*): MI1131

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Ứng dụng của phép tính vi phân vào hình học, Tích phân phụ thuộc tham số, Tích phân bội hai và bội ba, Tích phân đường và Tích phân mặt, Lý thuyết trường. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể học tiếp các học phần sau về Toán cũng như các môn học kỹ thuật khác, góp phần tạo nên nền tảng Toán học cơ bản cho kỹ sư các ngành công nghệ và kinh tế.

**Objectives:** *This course provides the basic knowledge about applications of calculus to geometry, parametric dependent integrals, double integrals, triple integrals, line integrals, surface integrals and vector fields. Students can understand the basics of computing technology and continue to study further.*

**Nội dung:** Ứng dụng phép tính vi phân vào hình học, tích phân phụ thuộc tham số, tích phân bội hai và bội ba, tích phân đường loại một và loại hai, tích phân mặt loại một và loại hai, lý thuyết trường.

**Contents:** *Applications of calculus to geometry, parametric dependent integrals, double integrals, triple integrals, line integrals, surface integrals and vector fields.*

### **MI1131      Giải tích III (Calculus III)**

Khối lượng (*Credits*): 3(2-2-0-6)

Học phần tiên quyết: (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*): MI1111, MI1141

Học phần song hành (*Corequisite Courses*): MI1121

**Mục tiêu:** Cung cấp các kiến thức và kỹ năng tính toán về chuỗi và các phương trình vi phân cơ bản, biến đổi Laplace một phía, hình thành kiến thức Toán học nền tảng cho sinh viên các ngành công nghệ, cung cấp các công cụ toán học và mô hình hóa để sinh viên sử dụng trong các bài toán kỹ thuật như dao động cơ học, xử lý tín hiệu, và một số vấn đề thực tế liên quan đến phương trình vi phân thường.

**Objective:** To provide the knowledge and calculation skills on infinite series and basic differential equations, one-sided Laplace transform, to formulate Mathematical foundations for students of technology majors, providing mathematical tools and modeling for students to use in engineering problems such as mechanical oscillations, signal processing, and some practical problems related to ordinary differential equations.

**Nội dung:** Chuỗi số, chuỗi hàm, chuỗi Fourier, phương trình vi phân cấp I, phương trình vi phân tuyến tính cấp II, hệ phương trình vi phân cấp I, Biến đổi Laplace, một số mô hình bài toán kỹ thuật.

**Contents:** Infinite numerical series, series of functions, Fourier series, first-order differential equations, Second-order linear differential equations, first-order systems of differential equations, Laplace transforms, some models and modelling of technical problems.

### **MI1141 Đại số (Algebra)**

Khối lượng (*Credits*): 4(3-2-0-8)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)

Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Rèn luyện cho sinh viên kỹ năng tư duy logic, sáng tạo và sự tập trung. Học xong học phần này sinh viên có thể hiểu và vận dụng các kiến thức về tập hợp ánh xạ, logic, một số cấu trúc đại số trong việc biểu diễn cũng như tư duy về các lĩnh vực khác nhau; nắm được các tư tưởng cũng như kỹ thuật tính toán của đại số tuyến tính. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể học tiếp các học phần sau về Toán cũng như các môn học kỹ thuật khác, góp phần tạo nên nền tảng Toán học cơ bản cho sinh viên các ngành kỹ thuật và công nghệ.

**Objective:** To form the skills of logical, creative thinking for learners. Students should be able to have an understanding and a competence to apply the knowledge on sets, mappings, logic, algebraic constructs in expressions and thinking on many fields. Moreover, they should be able to understand ideas and computational techniques of linear algebra. Based on that knowledge and skills, students could study other subjects in the engineering training program.

**Nội dung:** Các nội dung cơ bản về tập hợp, ánh xạ, logic, cấu trúc nhóm, vành, trường, trường số phức. Các vấn đề cơ bản của đại số tuyến tính như ma trận, định thức, hệ phương trình, không gian véc tơ, ánh xạ tuyến tính, véc tơ riêng, trị riêng, dạng song tuyến tính, dạng toàn phương và không gian Euclide, đường và mặt bậc hai.

**Contents:** Set theory, mappings, symbolic logic, theory of groups, rings and fields, the field of complex numbers. Basic problems in linear algebra as matrices, determinants, systems of linear equations, vector spaces, linear mappings, eigenvectors, eigenvalues, bilinear forms, quadratic forms, Euclidean spaces, quadratic curves and surfaces in three-dimensional Euclidean Space.

### **MI2021 Xác suất thống kê (Probability and Statistics)**

Khối lượng (*Credits*): 2(2-0-0-4)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*): MI1111/MI1112/MI1113, MI1121/MI1122, MI1141/MI1142/MI1143

Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Sau khi kết thúc học phần sinh viên có được các kiến thức cơ sở về xác suất và thống kê (các đại lượng ngẫu nhiên (một chiều và nhiều chiều) bao gồm: các luật phân phối, các đặc

trung số, các định lý giới hạn, ước lượng tham số và kiểm định giả thuyết) cũng như các khái niệm cơ bản về quy hoạch thực nghiệm (phương pháp bình phương cực tiểu, quy hoạch trực giao cấp I và cấp II cũng như quy hoạch thực nghiệm để tìm cực trị) và có khả năng tham khảo các tài liệu chuyên sâu.

**Objectives:** Students gain basic knowledge of probability and statistics (random variables (one-dimensional or multi-dimensional), distribution rules, numerical characteristics, limit theorems, parameter estimation, and hypothesis testing) as well as basic concepts of experimental programming (least squares method, orthogonal programming of first and second order as well as experimental programming for finding minimizers) and are able to understand materials on these specific topics.

**Nội dung:** Các khái niệm cơ bản về xác suất, luật phân phối, các đặc trưng số, định lý giới hạn, ước lượng tham số và kiểm định giả thuyết của biến ngẫu nhiên (một chiều cũng như nhiều chiều); Phương pháp bình phương cực tiểu, quy hoạch trực giao (cấp I & II) cũng như quy hoạch thực nghiệm để tìm cực trị...

**Contents:** Basic concepts of probability, probability distributions, numerical characteristics of random variables, limit theorems, parameter estimation and hypothesis testing of random variables (one-dimensional as well as multi-dimensional); least squares method, orthogonal programming (order 1 & 2), experimental programming for finding minimizers.

## **PH1110      Vật lý đại cương I (Physics I)**

Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-1-6)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*): MII111, MII141

Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Vật lý đại cương phần cơ, nhiệt, làm cơ sở để sinh viên học các môn kỹ thuật.

**Objectives:** provide students with the knowledge of the basis laws of classical mechanics, the conservation laws, vibration and mechanical waves, the methods of analyzing and solving relevant problems.

**Nội dung:** Hệ quy chiếu và hệ quy chiếu quán tính. Các đại lượng vật lý cơ bản và những quy luật liên quan như: Động lượng, các định lý và định luật về động lượng; mômen động lượng, các định lý và định luật về mômen động lượng; động năng, thế năng, định luật bảo toàn cơ năng. Vận dụng xét chuyển động quay vật rắn, dao động và sóng cơ. Thuyết động học phân tử sử dụng thống kê giải thích và tính các lượng: nhiệt độ, áp suất, nội năng (khí lý tưởng). Vận dụng định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng vào các quá trình chuyển trạng thái nhiệt. Xét chiều diễn biến của các quá trình nhiệt, nguyên lý tăng entropi; ứng dụng vào động cơ nhiệt. Trạng thái tới hạn.

**Content:** Mechanical motion in which the main topics are: Vectors, Kinematics, Forces, Motion, Momentum, Energy, Angular Motion, Angular Momentum, Gravity, Planetary Motion, Moving Frames, and the Motion of Rigid Bodies. The motion of a simple body (ideal particle) and systems of bodies are considered. Specifically motion as mechanical vibration and waves with main topics: Oscillators, Energy, Poynting Vector. The Thermal motion is investigated by statistical and thermodynamic methods. The main topics are thermodynamic systems, Kinetic Gas Theory, Distribution Function, Thermodynamic laws of ideal gas, Carnot cycle, Thermal Engine, Real gas, Phase Transitions and application.

## **PH1120      Vật lý đại cương II (Physics II)**

Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-1-6)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*):

Học phần học trước (*Pre-courses*): PH1110

Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Vật lý đại cương (điện từ). Sau khi học xong phần này, sinh viên cần nắm được: Khái niệm về trường: điện trường, từ trường. Các tính chất, các định luật về điện trường (định luật Coulomb, định lý O-G), về từ trường (định luật Biot-Savart-Laplace, định luật Ampere). Mối quan hệ giữa từ trường và điện trường (định luật Faraday, các luận điểm của Maxwell), trường điện từ thống nhất. Tính đặc biệt của lực từ và ứng dụng của nó. Sự ảnh hưởng lẫn nhau giữa môi trường chất và trường điện từ (điện môi, vật dẫn, sắt từ, hiệu ứng áp điện). Biết vận dụng vào kỹ thuật: điện tử, phát dẫn điện, sóng điện từ.

**Objectives:** *The goals of this part of the course are to provide students with the knowledge of the basis laws of electromagnetism, the way of describing electric and magnetic fields, as well as their interaction with matter, the methods of analyzing and solving relevant problems. The laboratory sessions help students to practice the skills at performing measurements of electromagnetic quantities, setting up simple experiments to investigate topics in the studied lectures, analyzing experiment data to obtain conclusions, evaluating measurement errors.*

**Nội dung:** Các loại trường: Điện trường, từ trường; các tính chất, các đại lượng đặc trưng (cường độ, điện thế, từ thông, ...) và các định lý, định luật liên quan. Ảnh hưởng qua lại giữa trường và chất. Quan hệ giữa từ trường và điện trường, trường điện từ thống nhất. Vận dụng xét dao động và sóng điện từ.

**Content:** *Static electrical field - Insulator - Conducting objects and capacitor - Magnetic field - Electromagnetic induction - Magnetic material - Electromagnetic oscillations and waves - Electromagnetic field.*

## **IT1110      Tin học đại cương (Introduction to Computer Science)**

Khối lượng (*Credits*): 4(3-1-1-8)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)

Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Học phần nhằm cung cấp cho sinh viên các kiến thức về CNTT cơ bản (theo Thông tư số 03/2014/TT-BTTTT về quy định Chuẩn kỹ năng sử dụng CNTT) bao gồm những hiểu biết về: cách biểu diễn và xử lý thông tin trong máy tính điện tử, phần cứng máy tính, hệ điều hành, mạng internet, các phần mềm tiện ích cũng như cung cấp một số kỹ năng sử dụng các phần mềm tin học văn phòng cơ bản. Ngoài ra sinh viên còn được trang bị khả năng mô tả thuật toán bằng các phương pháp khác nhau, nắm bắt được nguyên lý và các cấu trúc lập trình cơ bản của ngôn ngữ lập trình bậc cao, và khả năng minh họa các thuật toán bằng ngôn ngữ lập trình C.

**Objectives:** *The course not only provides students with basic IT knowledge (according to Circular No. 03/2014 / TT-BTTTT on the regulation of IT use skill standards), including basic understanding of how information is presented and processed in computers, computer hardware, operating system, internet, utility software as well as providing some skills to use office software, but also equip students with the ability to describe algorithms by*

*various methods, comprehend the principles and programming structures of high-level programming languages and be able to implement algorithms in the C programming language.*

**Nội dung:** Khái niệm thông tin và biểu diễn thông tin trong máy tính. Hệ thống máy tính: phần cứng, hệ điều hành, mạng internet, phần mềm ứng dụng và tin học văn phòng. Thuật toán và cách biểu diễn thuật toán; Các cấu trúc lập trình cơ bản, các kiểu dữ liệu cơ bản và có cấu trúc trong ngôn ngữ lập trình C, ...

**Content:** *Information concept and information representation in computers. Computer system: hardware, operating system, internet, application software and office software. Algorithm and algorithm representation; Basic programming structures, basic data types and structured data type in the C programming language...*

### **PH1130      Vật lý đại cương III (Physics III)**

Khối lượng (*Credits*): 3(2-1-1-6)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)

Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

#### **Mục tiêu:**

Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Vật lý đại cương phân quang học, làm cơ sở để sinh viên học các môn kỹ thuật.

**Objectives:** *provide students with the knowledge of properties and the nature of light. The laboratory sessions help students to perform some experiments related to the topics in the studied lectures.*

**Nội dung:** Các tính chất của ánh sáng: Tính sóng (giao thoa, nhiễu xạ), tính hạt (bức xạ nhiệt, Compton), sự phát xạ (tự nhiên, cảm ứng) và hấp thụ ánh sáng, laser. Vận dụng lưỡng tính sóng- hạt của electron (vi hạt) để xét năng lượng và quang phổ nguyên tử, trạng thái và nguyên lý Pauli, tính chất điện của các vật liệu (kim loại, bán dẫn), spin và các loại thống kê lượng tử.

**Content:** *Wave properties of light include interference, diffraction, polarization phenomena. Particle properties of light consists of thermal radiation phenomena, Compton. Schrodinger's equation. Einstein's equation and application.*

### **ME2011      Đồ họa Kỹ thuật I (Engineering Graphics I)**

Khối lượng (*Credits*): 3(3-1-0-6)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)

Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng: Biểu diễn và giải quyết các bài toán hình học không gian: Giao của các đối tượng, hình thật, khoảng cách, góc... theo phương pháp các hình chiếu thẳng góc. Tạo lập bản vẽ kỹ thuật mô tả một vật thể (Chi tiết máy) theo đúng quy định của tiêu chuẩn. Đọc hiểu bản vẽ kỹ thuật biểu diễn một vật thể. Sử dụng phần mềm thiết kế phục vụ cho việc học tập và áp dụng vào thực tế công nghiệp.

**Objectives:** *Upon completion of this course, student will be able to: Describe and solve space geometrical problems, including: Intersections, true size, distance, angle, etc. by using orthogonal view method. Create a technical drawing to describe a solid (a mechanical part) according to the rules of standards. Read comprehensively of one-part technical drawing.*

*Practice a design software to use for study and industrial problems later.*

**Nội dung:** Phép chiếu và hình biểu diễn (bằng phương pháp các hình chiếu thẳng góc) của: điểm, đường, mặt. Vấn đề liên thuộc và thấy khuất. Biến đổi hình chiếu và các bài toán về lượng. Kỹ thuật vẽ giao, ứng dụng vẽ vật thể xuyên. Các tiêu chuẩn trong vẽ kỹ thuật. Các hình biểu diễn trong vẽ kỹ thuật: hình chiếu cơ bản, hình chiếu phụ, hình cắt, mặt cắt, hình chiếu trục đo, hình trích. Ghi kích thước hình học cho vật thể. Phân tích, đọc hiểu bản vẽ phẳng. Sử dụng phần mềm thiết kế 3D.

**Contents:**

*Projects and views (by using orthogonal view method) of points, lines and faces. Dependent and visual problems. Auxiliary views and true size problems. Intersection problem and application to a cut-solid. Standards in technical drawings. Views in technical drawing: base views, auxiliary views, section views, pictorials views, break views. Dimensional problems. Reading comprehensively 2-dimensional drawing (assisted by a design software). Practice a 3D design software.*

## **B. Các học phần thuộc khối kiến thức bổ trợ (Soft skill Courses)**

### **EM1010 Quản trị học đại cương (Introduction to Management)**

Khối lượng (*Credits*): 2(2-1-0-4)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)

Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Hiểu được Quản trị học và vai trò của quản trị trong việc cao hiệu quả hoạt động của tổ chức. Hiểu được được các kiến thức về các chức năng quản trị trong quản trị 1 tổ chức. Biết cách vận dụng các nội dung lý thuyết về những nguyên tắc quản trị, nguyên tắc và phương pháp lập kế hoạch, các mô hình tổ chức, phương cách lãnh đạo, phương pháp kiểm tra trong quản lý tổ chức.

**Objectives:** *The course provides basic knowledge of the concept, nature, and roles of management; a number of approaches to the management of an organization, business environment, decision-making process in an organization; managerial functions such as planning, organizing, leading, controlling in a company.*

*After completing this course, students will be able to: grasp the basic knowledge of business management, understand the operating environment of an organization, apply that knowledge into the learning process related to management of an organization at the university in the immediate future and future work; understand the management functions of planning, organizing, leading and controlling in an organization; improve the communication, presentation, teamwork, planning, time management, analytical, decision-making skills, .. and apply the knowledge and skills to manage a specific organization or business.*

**Nội dung:** Tổng quan về quản trị một tổ chức: gồm các kiến thức như khái niệm về quản trị, quá trình quản trị, nhà quản lý là ai? Họ làm việc ở đâu? Họ có những vai trò quản trị gì? Khái niệm về tổ chức, các đặc điểm của một tổ chức, môi trường hoạt động của một tổ chức.

Chức năng về lập kế hoạch gồm các nội dung về khái niệm, vai trò của công tác lập kế hoạch, các loại kế hoạch, các căn cứ, phương pháp và quy trình lập kế hoạch, các yếu tố ảnh hưởng đến công tác lập kế hoạch

Chức năng tổ chức bao gồm các nội dung: khái niệm và vai trò của chức năng tổ chức, các nội dung của chức năng tổ chức: thiết kế cơ cấu, thiết kế quá trình tổ chức quản lý, tổ chức nhân sự.

Chức năng lãnh đạo bao gồm các khái niệm về chức năng lãnh đạo, nội dung và vai trò của chức năng lãnh đạo, các phong cách lãnh đạo phổ biến trong các tổ chức

Chức năng kiểm tra bao gồm các khái niệm về hoạt động kiểm tra, các vai trò của chức năng kiểm tra, các phương pháp và hình thức kiểm tra, đặc điểm của một hệ thống kiểm tra hiệu quả và các nguyên tắc kiểm tra có hiệu quả.

*Contents: Overview of management of an organization: including the concept of management, the management process, and identify who is the manager? Where do they work? What are the manager's roles? The concept of organization, the characteristics of an organization, the operating environment of an organization.*

*Planning function includes the definition of planning, the roles of planning, the types of plans, planning methods and processes, and factors affecting to the quality of a plan.*

*Organizing function includes definitions and roles of organizational function, the contents of organizational functions: organizational structure design, management process development and human resources management.*

*Leading function include definition of leadership, the contents and role of leadership functions, and popular leadership styles.*

*Controlling function includes the definition of controlling, the roles of controlling function, the methods and types of controlling, the characteristics of an effective control system and controlling principles.*

#### **EM1180 Văn hóa kinh doanh và tinh thần khởi nghiệp (Business Culture and Entrepreneurship)**

Khối lượng (*Credits*): 2(2-1-0-4)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)

Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

Hiểu những kiến thức cơ bản về văn hoá và văn hoá kinh doanh, vai trò ảnh hưởng của văn hoá kinh doanh như một nhân tố quan trọng đối với sự phát triển kinh doanh trong doanh nghiệp.

Hiểu biết và có tinh thần khởi nghiệp (Entrepreneur) nói chung; khởi nghiệp công nghệ (Startup) nói riêng.

Có khả năng tạo lập, phân công nhiệm vụ, phối hợp công việc trong làm việc nhóm

Biết nhận diện và thu thập các tài liệu cần thiết qua sách vở, quan sát, phỏng vấn.

*Objective: The course equips students with knowledge and skills about the basic knowledge of culture and business culture, the role of business culture as an important factor for business development in enterprises. After finishing the course, the students will be able to:*

*Understand and have an entrepreneur spirit in general; technology startup in particular.*

*Have the ability to create, assign tasks, coordinate work in group work.*

*Identify necessary documents through books, observations, interviews.*

#### **Nội dung:**

Giới thiệu khái quát về văn hoá doanh nghiệp và vai trò của văn hoá doanh nghiệp: Khái niệm văn hoá; Văn hoá doanh nghiệp; Văn hoá doanh nhân; Văn hoá doanh nghiệp; Văn hoá doanh nghiệp



Triết lý kinh doanh: Khái niệm, vai trò của triết lý kinh doanh; Nội dung của triết lý kinh doanh; Cách thức xây dựng triết lý kinh doanh của DN; Triết lý kinh doanh của các doanh nghiệp Việt Nam

Đạo đức kinh doanh và trách nhiệm xã hội: Khái niệm, vai trò của đạo đức kinh doanh; Trách nhiệm xã hội của doanh nghiệp; Các khía cạnh thể hiện của đạo đức kinh doanh

Văn hoá doanh nhân: Khái niệm văn hoá doanh nhân; Các nhân tố ảnh hưởng đến văn hoá doanh nhân; Các bộ phận cấu thành văn hoá doanh nhân; Phong cách doanh nhân; Các tiêu chuẩn đánh giá văn hoá doanh nhân

Văn hoá doanh nghiệp: Khái niệm văn hoá doanh nghiệp; Các bước xây dựng văn hoá doanh nghiệp; Các mô hình văn hoá doanh nghiệp trên thế giới; Thực trạng xây dựng văn hoá ở các doanh nghiệp Việt Nam; Giải pháp xây dựng mô hình văn hoá doanh nghiệp phù hợp ở Việt Nam.

**Content:**

*An overview of corporate culture and the role of corporate culture: Concept of culture; Corporate culture; Business culture.*

*Business philosophy: Concept, the role of business philosophy; Content of business philosophy; How to build business philosophy of enterprises; Business philosophy of Vietnamese enterprises.*

*Business ethics and social responsibility: Concept, role of business ethics; Corporate social responsibility; Expressive aspects of business ethics.*

*Entrepreneurial culture: The concept of entrepreneurial culture; Factors affecting entrepreneurial culture; The components of entrepreneurial culture; Entrepreneurial style; Evaluation standards for entrepreneurial culture.*

*Corporate culture: Concept of corporate culture; Steps to build corporate culture; Business culture models in the world; Current situation of cultural construction in Vietnamese enterprises; Solutions to build a suitable corporate culture model in Vietnam.*

*Entrepreneurial spirit: Concept and meaning of entrepreneurial spirit; Forms of entrepreneur and technology start-up; Select a start-up model.*

**ED3280 Tâm lý học ứng dụng (Applied Psychology)**

Khối lượng (*Credits*): 2(1-2-0-4)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)

Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản của khoa học tâm lý và ứng dụng trong cuộc sống cũng như trong học tập và hoạt động nghề nghiệp. Giúp sinh viên hiểu về bản thân, hiểu về người khác, từ đó có hành vi, ứng xử một cách thích hợp, nâng cao hiệu quả học tập, làm chủ cảm xúc, phát triển và hoàn thiện nhân cách của bản thân thích ứng với sự thay đổi của xã hội và của cơ cấu nghề nghiệp trong tương lai.

Rèn luyện kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng ra quyết định, kỹ năng thuyết trình, kỹ năng đưa và nhận các thông tin phản hồi và thái độ cần thiết đáp ứng với nghề nghiệp trong tương lai.

**Objectives:** *This subject aims at providing students the basic knowledge about psychological science and its application in reality as well as learning progress and career activities. Student can also better understand of*

*themselves and other people for more proper behaviour, effective learning, better motional self-control and personality development in order to adapt to social changes and the future career.*

*Moreover, the subject is beneficial to training teamwork skill, decision making skill, presentation skill and skills to give and receive feedback and appropriate attitudes towards the future career.*

**Nội dung:** Khám phá về đời sống tâm lý con người: Sự cần thiết của tâm lý học trong cuộc sống và hoạt động nghề nghiệp; Khái niệm tâm lí, tâm lý học; Bản chất, chức năng của tâm lý người; Các hiện tượng tâm lý cơ bản.

Đặc điểm tâm lý lứa tuổi sinh viên và các hoạt động cơ bản của sinh viên kỹ thuật: Đặc điểm tâm lý lứa tuổi sinh viên; Những điều kiện ảnh hưởng đến sự phát triển tâm lý lứa tuổi sinh viên; Đặc điểm tâm lý lứa tuổi sinh viên; Đặc điểm tâm lý lứa tuổi sinh viên; Hoạt động học tập, hoạt động NCKH và hoạt động chính trị - xã hội của sinh viên trong nhà trường

Xây dựng bầu không khí tích cực cho sinh viên trong nhà trường: Các hiện tượng tâm lí xã hội thường gặp trong nhóm học tập và tập thể sinh viên; Một số qui luật tâm lí xã hội tác động đến tập thể sinh viên; Những vấn đề xung đột trong nhóm học tập của sinh viên

Phát triển tư duy sáng tạo và năng lực sáng tạo kỹ thuật cho sinh viên: Hoạt động sáng tạo; Tư duy sáng tạo; Mối quan hệ giữa tư duy sáng tạo và năng lực sáng tạo; Các nguồn kích thích sáng tạo và đổi mới tư duy sáng tạo của sinh viên trong nhà trường Đại học; Những yếu tố cản trở tư duy sáng tạo và cách khắc phục; Huấn luyện kỹ năng sáng tạo kỹ thuật và các phương pháp sáng tạo kỹ thuật của sinh viên; Huấn luyện kỹ năng sáng tạo kỹ thuật và các phương pháp sáng tạo kỹ thuật của sinh viên.

Nhân cách và nhân cách sáng tạo: Nhân cách - Các phẩm chất nhân cách; Đặc điểm kiểu nhân cách sinh viên với học tập và nghề nghiệp; Nhân cách sáng tạo - Chân dung nhân cách sáng tạo.

**Contents:**

*Exploring the human psychological life; The necessity of psychology in life and technical career; The psychological processes, states and attributes of individuals and society with characteristics, laws and mechanisms that arise and form psychological phenomena.*

*Subject is applied in the learning activities of technical students in the missions such as characteristics of learning activities, communication activities, scientific research activities of technical students; some psychological-social laws affect the psychological atmosphere of the student team and collective in the learning of school; The issues of psychological contradiction in learning groups and the adaptation of students with technical learning.*

*Career personality; Personality type characteristics of students with learning and technical occupations; Occupational personality structure; Creative thinking developing, creative capacity of technical laborers; Required capacity and quality of students to adapt to future careers in the current technology context.*

**ED3220      Kỹ năng mềm (Soft Skills)**

Khối lượng (*Credits*): 2(1-2-0-4)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)

Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên tầm quan trọng của các kỹ năng phát triển cá nhân trong học tập, công việc và cuộc sống; trang bị cho sinh viên các kiến thức cốt lõi để phát triển các kỹ năng cá nhân; giúp sinh viên thực hành, luyện tập để cơ bản hình thành các kỹ năng phát triển cá nhân; qua đó, sinh viên có được thái độ nhận thức đúng đắn về nhu cầu rèn luyện các kỹ năng học tập và làm việc thiết yếu, thích ứng với xã hội hiện đại và thực tiễn trong tương lai.

Các kỹ năng phát triển cá nhân bao gồm: Tìm hiểu bản thân, xác lập mục tiêu cá nhân; Phát triển tư duy tích cực, sáng tạo và đổi mới; Quản lý thời gian hiệu quả; Nghệ thuật giao tiếp và thuyết trình; Nghệ thuật thuyết phục dựa trên tâm lý; Làm việc nhóm hiệu quả.

**Objectives:** *students is able to: Identify the importance of personal development skills at school, at work and in their life; Analyze the fundamental knowledge to develop personal skills; Practice the steps to basically form the personal development skills; Aware of the need to practice skills of studying and working adapting to modern society and future career.*

*Personal development skills include: Being proactive and setting personal goals; Developing positive thinking; Managing time effectively; Communicating (Small Talk and Big Talk, Listening Skills, Persuasion, Presentation); Working in a team.*

**Nội dung:** Nhóm và làm việc nhóm: Tại sao phải làm việc nhóm; Kiến thức cơ bản về nhóm; Giới thiệu kỹ năng cá nhân nền tảng để làm việc theo nhóm; Giới thiệu Kỹ năng cá nhân trong phối hợp với các thành viên khác.

Kỹ năng cá nhân nền tảng - Thành tích cá nhân: Tư duy tích cực; Quản lý thời gian;

Kỹ năng cá nhân phối hợp - Thành tích tập thể: Giao tiếp hiệu quả; Thuyết trình hiệu quả; Nghệ thuật thuyết phục.

Kỹ năng tổ chức tham gia hoạt động nhóm: Thành lập nhóm; Hợp nhóm; Lập và theo dõi kế hoạch; Giải quyết các vấn đề nhóm; Đánh giá hoạt động nhóm.

**Contents:**

*Team and Teamworking: Why to work in a team; Fundamental knowledge of a team; Introduction to basic personal skills of teamworking; Introduction to interpersonal skills in teamworking.*

*Basic Personal Skills – Personal Achievements: Positive Thinking; Living Values; Time-Management (Managing ourselves).*

*Interpersonal Skills – Team Achievements: Effective Communication & Listening; Presentation; Persuasion.*

*Organization Skills in Teamworking: Team Building; Meetings; Setting and Monitoring Plans; Solving Problems; Evaluating Teamworking.*

**ET3262 Tư duy công nghệ và thiết kế kỹ thuật (Technology and Technical design thinking)**

Khối lượng (*Credits*): 2(1-2-0-4)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)

Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên tư duy về các bước trong quy trình thiết kế sản phẩm. Cung cấp các kiến thức và kỹ năng về các bước thiết kế sản phẩm đúng ngay từ đầu giúp giảm thời gian thiết kế sản phẩm công nghệ. Củng cố các kỹ năng làm việc nhóm, thuyết trình, lên kế hoạch, viết báo cáo và thái độ cần thiết trong công việc.

**Objectives:** Provide students with thinking about the steps in the product design process. Providing knowledge and skills on steps to design products properly from the beginning helps to reduce the time to design technology products. Strengthen teamwork skills, presentation skills, skills in planning, writing reports as well as necessary attitudes at work.

**Nội dung:** Về kiến thức: Quy trình chung của thiết kế kỹ thuật; Kỹ năng giải quyết vấn đề; Quy trình thiết kế kỹ thuật; Kỹ thuật xác định bộ chỉ tiêu kỹ thuật trong quy trình thiết kế; Lập bảng kế hoạch nhằm thiết kế sản phẩm; Kỹ thuật lựa chọn giải pháp thay thế trong quy trình thiết kế; Kỹ năng kiểm định.

Giới thiệu Thiết kế thực nghiệm (DoE): Nguyên lý cơ bản của DoE; Đi sâu vào nhận dạng và xác định vấn đề, lựa chọn các nhân tố ảnh hưởng; Phương pháp xác định kích thước mẫu.

Thi đấu giữa các đội: Thiết kế và hoàn thiện sản phẩm đặt ra từ tuần 1; Báo cáo tổng kết; Thuyết trình bảo vệ quy trình thiết kế sản phẩm; Kiểm tra toàn bộ các kỹ năng đã học.

**Content:**

*Knowledge: General process of technical design; Problem-solving skills; Engineering design process; techniques to create specifications of products; techniques to develop a plan to design products; techniques to select best alternatives; and techniques for Testing.*

*Introduction to Design of Experiment (DoE): The basic principles of DoE; go in depth in defining problems, methods of selecting influence factors; methods of determining sample size.*

*Competition between teams: Each team designs and completes a product defined in week 1; Final Report; Final Presentation on the whole product design process; Examination of all learned skills as the module's learning outcomes.*

## **TEX3123 Thiết kế mỹ thuật công nghiệp (Industrial Design)**

Khối lượng (*Credits*): 2(1-2-0-4)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*): SSH1110

Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Mục tiêu:** môn học này nhằm cung cấp cho người học những kiến thức cơ bản nhất về thiết kế với một số nguyên tắc trong thiết kế sản phẩm, quá trình thiết kế mỹ thuật công nghiệp, các yếu tố thiết kế, các nguyên tắc trong bố cục thiết kế, hồ sơ thiết kế. Giúp người học có kỹ năng vận dụng hiểu biết vào việc nghiên cứu, tổng hợp, đánh giá và thuyết trình về giải pháp cải tiến, phát triển thiết kế mỹ thuật sản phẩm trong sản xuất công nghiệp.

Ngoài ra môn học cũng cung cấp cho sinh viên các kỹ năng làm việc nhóm, thuyết trình và thái độ cần thiết để làm việc trong công ty sau này.

*Objective: This subject aims to provide learners with the most basic knowledge of design and a number of principles in the product design, the industrial design process, design elements, the principles in design layout, the design documentation. Besides, this subject helps learners have the skills to apply knowledge in researching, synthesizing, evaluating and presenting the solutions of the improvement and development of artistic designs in the industrial production.*

*The subject also provides students with teamwork skills, presentations, and attitudes needed to work in the company.*

**Nội dung:** Tổng quan về mỹ thuật công nghiệp: khái niệm về sản phẩm và thiết kế mỹ thuật sản phẩm công nghiệp. Vai trò của tư duy thiết kế và thiết kế mỹ thuật công nghiệp, một số nguyên tắc trong thiết kế sản phẩm, nguyên tắc Ergonomics trong thiết kế sản phẩm.

Quá trình thiết kế mỹ thuật công nghiệp: hình thành nhiệm vụ thiết kế, xây dựng nhiệm vụ thiết kế, hình thành và xây dựng giải pháp thiết kế, hoàn thành giải pháp thiết kế.

Các yếu tố trong thiết kế mỹ thuật công nghiệp: hình dáng, đường nét, màu sắc, kích cỡ, chất liệu và không gian.

Các nguyên tắc trong bố cục thiết kế: cân bằng, nhịp điệu, thống nhất, điểm nhấn. Nhận thức được về sự hài hòa được tạo nên trong bố cục của sản phẩm thông qua sử dụng các nguyên tắc của bố cục thiết kế

Hồ sơ thiết kế mỹ thuật công nghiệp: khái niệm, vai trò, phân loại, yêu cầu, cấu trúc, trình bày và đánh giá. Từ đó giúp người học nhận thức vai trò của hồ sơ thiết kế, thực hiện lập hồ sơ cho một phương án thiết kế sản phẩm và trình bày.

*Content:*

*Overview of Design: Provide the learners with the most basic knowledge about the industrial art design: product concept and the art design of industrial products (from single product design to design style of product system of the company or corporation), the role of industrial art design and thinking design and some principles in product design, Ergonomics principles in product design.*

*The process of industrial art design: Provide learners with basic knowledge about: The process of industrial art design (forming and creating the Designing tasks and the designing solutions, completing designing solutions).*

*Design Elements: Providing learners with basic knowledge about the elements of industrial art design: shapes, lines, colors, sizes, materials, and space. This helps the learner to perceive the product from the point of view of product design, to explain and to understand more deeply about the visual elements of the industrial design.*

*Design Composition Principles: Providing learners with basic knowledge about principles in industrial arts design: Balance, rhythm, unity, emphasis. This helps the learner to be aware of the harmony that is generated in the product through the use of design layout principles.*

*Design Portfolio: Providing learners with knowledge on industrial design art profiles: Concept, role, classification, requirements, structure, presentation and evaluation. This helps the learner to understand the role of the design file, make a profile for a product design plan and present it.*

## **PH2020      Technical Writing and Presentation**

Khối lượng (*Credits*): 3(3-0-0-6)

Học phần tiên quyết (*Prerequisite*): Không (*None*)

Học phần học trước (*Pre-courses*): Không (*None*)

Học phần song hành (*Corequisite Courses*): Không (*None*)

**Objectives:** At the end of this course, students will have demonstrated the ability to summarize, draft, write and edit short technical report in English as well as to develop speaking and presentation skills.

**Content:** This course is designed to develop students' presentation skills and technical writing skills in English, while also enriching their capacity to use English academically and professionally. Students will communicate, summarize, draft, write, and edit technical reports, present the results of these in a professional manner (oral presentation, poster presentation), and

participate in a final exam. Upon completion of this course, students will be able to confidently communicate and present professional and academic contexts in English.

Learning will take place through three 45-min lessons per week in which lecture is mainly used in embedding with active learning techniques. A coursebook, academic readings and a range of digital resources will also be utilized to enrich students' learning.

Students will complete four assessments: an individual abstract or summary of a technical report; a group representation of a technical report or scientific article in poster template; an individual 3-min presentation; and a final exam.

### **C. Các học phần thuộc khối kiến thức Giáo dục chuyên nghiệp (Professional Education)**

*Các học phần cơ sở và cốt lõi ngành*

#### **NE2000      Nhập môn Kỹ thuật Hạt nhân (Introduction to Nuclear Engineering)**

3(2-0-2-6)

Học phần học trước: không

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên những khái niệm cơ bản về ngành KTHN, giới thiệu về nghề nghiệp mà sinh viên có thể làm việc sau khi tốt nghiệp. Giới thiệu cho sinh viên hiểu về nhu cầu và yêu cầu kiến thức cho từng hướng chuyên môn của ngành, những yêu cầu của chương trình đào tạo Kỹ thuật hạt nhân. Nhờ vậy sinh viên có thể định hướng nghề nghiệp, biết làm việc theo nhóm, biết viết báo cáo và trình bày.

*Objective: Provides students with basic concepts in the hospitality industry, introduces the occupations in which students can work after graduation. Introduce students to the expert skill and knowledge requirements of each particular field in Nuclear Engineering industry discipline, the requirements of Nuclear Engineering Education Program. This allows students to orient their careers, work in groups, write and present reports.*

**Nội dung:** Giới thiệu các hướng chuyên ngành của ngành KTHN, sinh viên tìm hiểu về chức năng, nhiệm vụ, đặc trưng công việc của các chuyên ngành. Giới thiệu chương trình đào tạo Kỹ thuật hạt nhân và yêu cầu kiến thức. Các chuyên đề: Điện tử hạt nhân, Đo đạc hạt nhân, An toàn bức xạ, Kỹ thuật hạt nhân ứng dụng, NDT, Ứng dụng KTHN trong y tế, Năng lượng điện hạt nhân, Vật lý và phóng xạ môi trường...

*Contents: Introduce the specialized fields of the Nuclear Engineering, students learn about the functions, tasks, characteristics of the work of the specialized fields. Introduction to Nuclear Engineering Education Program and knowledge requirements of the Program. Students are required to write a report and present one of the topics: Nuclear Electronics, Radiation Measurement, Radiation Safety, Applied Nuclear Techniques, NDT, Nuclear Engineering Applied in Medical, Nuclear Power Plant, Physics and Environmental Radioactivity ...*

#### **PH3015      Toán cho Kỹ thuật Hạt nhân (Mathematics for Nuclear Engineering)**

2(2-0-0-4)

Học phần học trước: MI1111 (Giải tích 1), MI1121 (Giải tích 2), MI1131 (Giải tích 3), PH1110 (Vật lý đại cương 1)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên những phương pháp toán cơ bản để giải quyết các bài toán vật lý của cơ sở lý thuyết chung và chuyên ngành thuộc ngành kỹ thuật hạt nhân.

*Objective: Provide students with basic mathematical methods to solve the physical problems of the general and specialized theoretical foundations of Nuclear Engineering. Adding the mathematical base to the core and core modules of the Nuclear Engineering.*

**Nội dung:** Vectơ và tensor. Không gian hàm. Phép tính biến phân. Hàm biến số phức và ứng dụng. Biến đổi tích phân. Toán tử vi phân tuyến tính. Phương trình đạo hàm riêng.

*Contents: Vectors and tensors. Function space. Differential calculus Complex function variables and applications. Linear differential operator. Differential equation.*

### **PH3060 Cơ học lượng tử (Quantum Mechanics)**

3(2-2-0-6)

Học phần học trước: MI1141 (Đại số), PH1110 (Vật lý đại cương 1), PH1130 (Vật lý đại cương 3)

**Mục tiêu:** Học để hiểu các phương pháp của Cơ học lượng tử và áp dụng khảo sát hệ nguyên tử, hệ nhiều nguyên tử, hệ nhiều hạt vi mô. Là học phần bổ sung cho học phần Cơ sở Hạt nhân đại cương.

- Biết cách giải phương trình Schrodinger tìm ra hàm sóng mô tả trạng thái và năng lượng của dao tử điều hòa, hiệu ứng đường hầm, chuyển động trong trường xuyên tâm,..
- Biết mỗi đại lượng vật lý tương ứng với một toán tử nhất định, biết giải phương trình trị riêng của toán tử để tìm ra các giá trị riêng của đại lượng vật lý (như động lượng, mômen động lượng, spin...)
- Biết vận dụng phương pháp tính gần đúng đối với các bài toán khó, phức tạp: phương pháp nhiễu loạn, phương pháp gần đúng Born...
- Biết cách xét sự thay đổi, sự chuyển rời trạng thái của hệ nguyên tử dưới tác dụng của trường điện từ ngoài, đặc biệt là của ánh sáng.
- Nắm vững vai trò của spin đối với sự phân loại các hạt: các hạt có spin bán nguyên được mô tả bởi hàm sóng phản đối xứng và tuân theo thống kê Fermi-Dirac, các hạt có spin nguyên thì hàm sóng đối xứng và theo thống kê Bose-Einstein...

*Objective: Learn to understand the methods of quantum mechanics and to apply atomic, atomic, microscopic, particle systems. This is an additional module for the General Nuclear Physics module.*

- *Know how to solve the Schrodinger equation for finding the wave function describing the state and energy of the harmonic kinetics, tunnel effects, radial field motion, and so forth.*
- *Know that each physical quantity corresponds to a certain operator, which solves the individual equation of the operator to find the specific values of the physical quantities (momentum, momentum, spin, etc.).*
- *Know how to apply the method of approximation to difficult, complex problems: the method of disturbance, approach Born ...*
- *Know how to change, move away from the state of the atomic system under the effect of external electromagnetic field, especially of light.*
- *Understand the role of spin in particle classification: semi-spinning particles are described by the counter-symmetry wave function and Fermi-Dirac statistics, integer spin particles, symmetric wave functions, and Bose-Einstein statistics.*

**Nội dung:** Cơ sở của cơ học lượng tử: hàm sóng, phương trình cơ bản Schrodinger, toán tử của đại lượng vật lý: động lượng, mômen động lượng, năng lượng, hệ thức bất định.

Phương pháp tính gần đúng: nhiễu loạn; trường tự hợp; gần đúng Born. Vận dụng nghiên cứu: chuyển động trong trường, xuyên tâm; tương tác của electron với trường điện từ; hệ nhiều hạt đồng nhất; nguyên tử; bước đầu bài toán tán xạ.

*Contents: The basis of quantum mechanics: wave function, Schrodinger's fundamental equation, operators of the physical quantities: momentum, momentum, energy, uncertainty.*

*Approximate methods: turbulence; self-sufficiency; approximate Born. Research application: field movement, radial; interaction of electrons with electromagnetic fields; multi-particle homogeneous; atom; scattering problem.*

### **NE3015      Vật lý Hạt nhân (Nuclear Physics)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước: PH3065 (Cơ học lượng tử), MI2021 (Xác suất thống kê)

**Mục tiêu:** Cung cấp kiến thức cơ bản về vật lý hạt nhân, là kiến thức nền tảng cho sinh viên khi học các môn học chuyên ngành Kỹ thuật hạt nhân

Sinh viên có được các kiến thức cơ sở của vật lý hạt nhân; có khả năng tìm hiểu các kỹ thuật hạt nhân và tham khảo các tài liệu chuyên sâu.

*Objective: To provide basic knowledge of nuclear physics, which is the basic knowledge for students studying nuclear engineering subjects.*

*Students gain basic knowledge of nuclear physics, be able to learn Nuclear Engineering and to in-depth references.*

**Nội dung:** Môn học giới thiệu các khái niệm cơ bản về các đại lượng trong lĩnh vực hạt nhân, các tính chất cơ bản của hạt nhân và lực hạt nhân, các mẫu cấu trúc hạt nhân chủ yếu, hiện tượng và quy luật phân rã phóng xạ, các định luật tổng quát của phản ứng hạt nhân và các cơ chế phản ứng hạt nhân quan trọng.

*Contents: Introduce basic concepts of quantities in the nuclear field, basic properties of nucleus and nuclear force, major nuclear structure models, radioactive decay phenomena and the law of radioactive decay, the general rule of the nuclear reaction and the major nuclear reaction mechanisms.*

### **NE3016      Tương tác bức xạ với vật chất (Interaction of Radiation with Matter)**

2(1-1-1-4)

Học phần học trước: PH3065 (Cơ học lượng tử), MI2021 (Xác suất thống kê)

**Mục tiêu:** Cung cấp kiến thức cơ bản về sự tương tác giữa các loại bức xạ với hạt nhân môi trường, là kiến thức nền tảng cho sinh viên khi học các môn học chuyên ngành Kỹ thuật hạt nhân.

*Objective: Providing a basic understanding of the interactions between radiation and environmental nucleus, this is the foundation for students to study nuclear engineering subjects.*

**Nội dung:** Giới thiệu các khái niệm cơ bản về tương tác của bức xạ với vật chất: Các dạng tương tác khác nhau của hạt tích điện với vật chất (electron, positron, alpha, proton, ion) cũng như tương tác của các bức xạ không mang điện (photon, neutron) với vật chất. Khảo sát các hiệu ứng tương tác.



*Contents: Introduction to the basic concepts of interactions of radiation with matter: Different types of interactions of charged particles with matter (electrons, positrons, alpha, proton, ion) as well as the interaction of irradiation carries electricity (photons, neutrons) with matter. Explore interactive effects.*

### **NE3017 Phương pháp Monte Carlo trong kỹ thuật hạt nhân (Monte Carlo Method in Nuclear Engineering)**

2(1-2-0-4)

Học phần học trước: MI2021 (Xác suất thống kê), NE3016 (Vật lý hạt nhân), NE3016 (Tương tác bức xạ với vật chất)

**Mục tiêu:** Cung cấp những kiến thức cơ bản về các phương pháp tính toán Monte Carlo sử dụng máy tính cho những bài toán về trường bức xạ hạt nhân, xây dựng các hệ mô phỏng cho hệ bức xạ và tính toán các thông số cần quan tâm. Sau khi học xong học phần này, yêu cầu sinh viên có khả năng: Nắm vững những nguyên lý cơ bản của phương pháp tính toán Monte Carlo. Vận dụng được một cách cơ bản phương pháp tính toán Monte Carlo để mô phỏng hệ phóng xạ. Sử dụng tốt những kỹ thuật cơ bản của chương trình tính toán MCNP để mô phỏng và tính toán cho hệ phóng xạ

*Objective: a basic understanding of the interactions between radiation and environmental nucleus, this is the foundation for students to study nuclear engineering subjects.*

*Providing basic knowledge of Monte Carlo computer-aided computing methods for problems in the field of nuclear radiation, building simulation systems for the radiation system, and calculating the parameters of interest.*

*After completing this unit, students should be able to: Understand the basic principles of the Monte Carlo calculation method. Basic application of Monte Carlo calculation method to simulate radioactive system. Make good use of the basic techniques of MCNP calculations to simulate and calculate the radioactive systems.*

**Nội dung:** Giới thiệu phương pháp Monte Carlo, ứng dụng mô phỏng trường neutron hoặc gamma. Phương pháp tính Monte Carlo: lý thuyết cơ bản và áp dụng cho trường bức xạ. Chương trình tính toán mô phỏng MCNP (Monte Carlo N-Particle Transport Code System).

*Contents: Introducing the Monte Carlo method, applying the neutron or gamma field simulations. Monte Carlo calculation method: basic theory and applied to the field of radiation. Introducing to the MCNP (Monte Carlo N-Particle Transport Code System).*

### **NE3025 Đầu dò bức xạ (Radiation Detectors)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước: NE3016 (Vật lý hạt nhân), NE3016 (Tương tác bức xạ với vật chất)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về loại các đầu ghi bức xạ quan trọng được dùng trong ngành kỹ thuật hạt nhân, ứng dụng và phạm vi sử dụng cụ thể. Học phần giúp sinh viên nắm vững các quá trình xảy ra từ khi bức xạ đi vào đầu ghi, được ghi nhận, tới khi xuất hiện tín hiệu điện ở lối ra. Đồng thời sinh viên hiểu rõ mạch điện cho đầu ghi hoạt động và lấy tín hiệu ra.

*Objective: Provides students with basic knowledge about the types of important radiation detectors used in nuclear engineering, application and scope of use. The course helps students master the processes that occur from the moment the radiation enters the detectors, which is recorded, until the electrical signal at the exit appears. Students also understand the circuit for the recorder operation and take out the signal from the detectors*

**Nội dung:** Giới thiệu các khái niệm ghi nhận bức xạ, các loại đầu dò (detector) bao gồm đầu dò khí, đầu dò nhấp nháy, đầu dò bán dẫn... Giới thiệu các nguyên lý vật lý ghi nhận bức xạ, cấu tạo và ứng dụng của các loại đầu dò, các phương pháp xử lý tín hiệu điện để nhận được tín hiệu ở lối ra, mạch điện cho đầu ghi hoạt động và lấy tín hiệu ra.

*Contents: Introduction to radiation recognition concepts, detector types including gas detectors, scintillation detectors, semiconductor probes, etc. Introduction to the principles of radiation recording, structure and application of detector types, electrical signal processing methods to receive the exit signal, the circuit for the recorder operation and the output signal.*

### **NE3026 Đo đạc thực nghiệm hạt nhân (Radiation Measurement)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước: NE3015 (Vật lý hạt nhân), NE3016 (Tương tác bức xạ với vật chất)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về các phương pháp ghi nhận, đánh giá phổ của các loại bức xạ thông dụng thường được sử dụng trong ngành kỹ thuật hạt nhân. Học phần giúp sinh viên nắm vững các phương pháp ghi nhận, đánh giá phổ và các hiệu ứng ảnh hưởng đến chất lượng phổ năng lượng bức xạ. Từ đó sinh viên có thể xây dựng một hệ ghi đo bức xạ đơn giản theo các yêu cầu cụ thể.

*Objective: Provides for the students of the basic knowledge about the recording method of radiation spectrum, evaluating method for energy spectrums of popular radiation sources used in the Nuclear Engineering. The course helps students master radiation recording methods, spectrum evaluation and effects that affect the quality of the recording radiation energy spectrum. From there, students can build a simple radiation measurement system according to specific requirements.*

**Nội dung:** Giới thiệu các phương pháp để ghi nhận phổ năng lượng của các loại bức xạ như hạt mang điện nặng, bức xạ beta (hạt mang điện nhẹ), bức xạ gamma. Giới thiệu các phương pháp để nâng cao chất lượng phổ năng lượng bằng sử dụng các hệ điện tử và vật liệu che chắn phóng xạ.

*Contents: Introduce methods to record the energy spectrum of various types of radiation such as heavy-charged particles, beta radiation (light-charged particles), gamma radiation. Introduce methods to improve the quality of energy spectrum by using electronic systems and radiation shielding materials.*

### **NE3027 Phương pháp tính toán số và lập trình ứng dụng (Numerical Methods and Applied Programming)**

3(2-2-0-6)

Học phần học trước: PH3015 (Toán cho kỹ thuật hạt nhân), IT1110 (Tin học đại cương)

**Mục tiêu:** Sinh viên có được các kiến thức cơ sở của phương pháp tính toán số, có khả năng giải các bài toán phương trình vi phân riêng bậc 2 bằng máy tính, có khả năng sử dụng ngôn ngữ FORTRAN thiết lập các chương trình cho một số bài toán kỹ thuật cụ thể.

Sau khi học xong học phần này, yêu cầu sinh viên có khả năng: Giải các bài toán phương trình vi phân riêng bằng phương pháp số. Nắm vững những kỹ thuật cơ bản của lập trình bằng ngôn ngữ FORTRAN. Có khả năng thiết lập bài toán có dạng phương trình vi phân riêng và giải bài toán với việc xây dựng chương trình tính toán bằng ngôn ngữ FORTRAN.

*Objective: Students gain the basic knowledge of numerical methods, capable of solving second-order differential equations using a computer, which is capable of using the FORTRAN language to establish programs for a number of specific technical problems.*

*After completing this course, students should be able to: Solve differential equation solutions by means of numerical methods. Master the basic techniques of programming in the FORTRAN language. It is possible to set the problem in the form of differential equations and solving the problem with the calculation program developed in the FORTRAN language.*

**Nội dung:** Phương pháp số: Phân loại các phương trình vi phân riêng. Công thức vi phân hữu hạn. Phương trình vi phân riêng dạng parabolic. Phân tích sự ổn định. Phương trình vi phân riêng dạng elliptic. Phương trình vi phân riêng dạng hyperbolic.

Ngôn ngữ lập trình tính toán FORTRAN: Cấu trúc chương trình Fortran. Các câu lệnh điều khiển. Các khối và các thủ tục. Khối số liệu Array. Biến con trỏ. Cấu trúc lệnh Vào/ Ra...

*Contents: Numerical method: Classification of individual differential equations. Finite differential formula. Differential equations in parabolic form. Stability analysis. Differential equation in elliptic form. Differential equations of hyperbolic form.*

*FORTRAN programming language: FORTRAN programming structure. Control commands. Blocks and procedures. Data block Array. Variable pointer. I/O command structure ...*

### **NE3035      Liệu lượng học và an toàn bức xạ (Dosimetry and Radiation Safety)**

2(2-0-0-4)

Học phần học trước: NE3015 (Vật lý hạt nhân), NE3016 (Tương tác bức xạ với vật chất)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về tác dụng sinh học của bức xạ, từ đó hiểu rõ yêu cầu và phương pháp đánh giá an toàn bức xạ đối với các loại đối tượng dân chúng.

Sinh viên nắm được những kiến thức cơ bản về các đại lượng đo liều lượng bức xạ cơ bản, phương pháp và kỹ thuật đo đạc, xác định liều lượng bức xạ iôn hoá, bức xạ neutron..

*Objective: Provide students with basic knowledge about the biological effects of radiation, so that they understand the requirements and methods of radiation safety assessment for various types of population.*

*Students know basic knowledge about measurements of basic radiation doses, methods and techniques of measurement, determination of dose of ionizing radiation, neutron radiation.*

**Nội dung:** Phương pháp số: Giới thiệu các khái niệm cơ bản về an toàn bức xạ ion hóa, tương tác của bức xạ với cơ thể sống và các đơn vị chuẩn an toàn bức xạ, hiệu ứng sinh học của bức xạ, các tiêu chuẩn an toàn bức xạ, an toàn bức xạ đối với chiếu xạ ngoài, an toàn bức xạ đối với chiếu xạ trong.

*Contents: Introduction of basic concepts of ionizing radiation safety, interaction of radiation with living organisms and radiation safety standard units, biological effects of radiation, radiation safety standards, radiation safety for external irradiation, radiation safety for irradiation.*

### **NE3036      Che chắn bức xạ (Radiation Shielding)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước: NE3035 (Liều lượng học và an toàn bức xạ), ME2015 (Đồ họa kỹ thuật cơ bản)

**Mục tiêu:** Hiểu biết và biết cách áp dụng các nguyên tắc an toàn, kỹ thuật tính toán che chắn đối với các loại bức xạ.

Sinh viên thiết kế và mô phỏng các hệ che chắn để đảm bảo an toàn bức xạ cho các thiết bị hạt nhân đáp ứng với các yêu cầu cụ thể. Học phần giúp cho sinh viên có những kiến thức về các loại vật liệu được sử dụng trong che chắn an toàn bức xạ, tính toán, thiết kế, mô phỏng về hệ che chắn để đảm bảo an toàn bức xạ theo quy chuẩn.

*Objective: Understand and know how to apply safety principles, shielding techniques for radiation types.*

*Students design and simulate shielding systems to ensure radiation safety for nuclear devices in response to specific requirements. The course provides students with the knowledge of materials used in radiation safety shielding, so that students can calculate, design and simulate shielding systems to ensure radiation safety in accordance with regulations.*

**Nội dung:** Các quy tắc – quy định che chắn bức xạ, tính toán các lớp che chắn đối với các loại bức xạ.

*Contents: The rules - regulation of radiation shielding, calculating the shielding layer for the type of radiation..*

### **NE3037 Cơ sở máy gia tốc (Introduction to Accelerator)**

2(2-0-0-4)

Học phần học trước: PH1120 (Vật lý đại cương 2), PH1130 (Vật lý đại cương 3), ME2015 (Đồ họa kỹ thuật cơ bản)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về các phương pháp gia tốc các hạt có điện tích, ứng dụng của máy gia tốc trong khoa học, kỹ thuật, đời sống.

*Objective: Provides students with basic knowledge about methods of acceleration of charged particles, applications of accelerators in science, engineering, medical.*

**Nội dung:** Nguyên tắc vật lý của các loại máy gia tốc (thẳng, tròn), sơ đồ nguyên lý, các ứng dụng cơ bản

*Contents: Physical principles of accelerators (line, circular), principle diagrams, basic applications*

### **NE3038 Kỹ thuật phân tích hạt nhân ((Nuclear Analysis Technique))**

3(2-0-2-6)

Học phần học trước: NE3016 (Vật lý hạt nhân), NE3016 (Tương tác bức xạ với vật chất)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về phương pháp và kỹ thuật phân tích thành phần và hàm lượng của các nguyên tố hoặc đồng vị trong các mẫu vật chất sử dụng nguồn bức xạ hay dựa trên chất phóng xạ, giúp cho sinh viên có khả năng thực hiện được các phép phân tích hạt nhân cơ bản.

*Objective: Provide students with basic knowledge of methods and techniques for analyzing the composition and content of elements or isotopes in materials using radioactive or radioactive sources, it gives students the ability to perform basic nuclear analyzes*

**Nội dung:** Giới thiệu các phương pháp phân tích dựa trên đo đạc – chiếu bức xạ: Phương pháp kích hoạt phóng xạ, phương pháp huỳnh quang tia X, Phương pháp phân tích urani dựa trên phổ gamma tự nhiên, phương pháp tán xạ ngược Rutherford (RBS), phương pháp khối phổ kế gia tốc (AMS).

*Contents: Introduce methods of analysis based on radiation measurement - irradiation: Radiation Activation Method, X-Ray Fluorescence Method, Natural Gamma Spectrum Analyzer, Rutherford Back-Scattering Method (RBS), Acceleration Mass Spectrometry (AMS).*

### **NE3041      Kỹ thuật điện tử (Electronic Engineering)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước: PH1120 (Vật lý đại cương 2)

**Mục tiêu:** Giới thiệu tới sinh viên các khái niệm cơ bản về mạch điện tử tương tự và điện tử số, các phần tử cơ bản trong mạch điện. Cung cấp cho sinh viên khả năng tính toán, phân tích và xây dựng các mạch điện tử cơ bản.

*Objective: Introduce students to basic concepts of analog electronic and digital circuits, basic elements in electrical circuits. Provide students with the ability to calculate, analyze and build basic electronic circuits.*

**Nội dung:** Các khái niệm cơ bản về mạch điện tử, một số định luật cơ bản. Giới thiệu cơ bản về mạch điện tử tương tự bao gồm các phần tử điện tử thụ động, phần tử điện tử tích cực và các mạch tương tự cơ bản

*Contents: Basic concepts and some basic laws of electronic circuits. Introduction to basic analog electronic circuits including passive electronic elements, active electronic elements and basic analog circuits.*

### **NE3042      Điện tử số hạt nhân (Digital Electronic for Nuclear Devices)**

3(2-0-2-6)

Học phần học trước: NE3041 (Kỹ thuật điện tử)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên các khái niệm cơ bản về kỹ thuật xung số giúp cho sinh viên có khả năng xây dựng các mạch số đơn giản ứng dụng trong kỹ thuật hạt nhân, phục vụ cho môn học điện tử hạt nhân và các môn học khác có liên quan.

*Objective: Providing students with the basic concepts of pulse technology so that students can build simple digital circuits for nuclear technology, serving for nuclear electronic and other related subjects*

**Nội dung:** Giới thiệu kỹ thuật điện tử số, đại số Boole, các loại tín hiệu điện cơ bản, đặc trưng của tín hiệu từ đầu dò bức xạ. Làm quen với các mạch số hóa, các sơ đồ phát xung, mạch tích hợp số và các ứng dụng của chúng trong kỹ thuật hạt nhân

*Contents: Introduction to digital electronics, Boolean algebra, basic types of electrical signals, characteristic of signals from radiation detectors. Familiarize with digital circuits, pulse generators, digital integrated circuits, and their applications in nuclear engineering devices.*

### **NE3043      Thiết bị hạt nhân (Nuclear Equipment and Devices)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước: NE3042 (Điện tử số hạt nhân), NE3025 (Đầu dò bức xạ), ME2015 (Đồ họa kỹ thuật cơ bản)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về mạch điện tử cho đầu dò bức xạ, các chế độ làm việc của đầu dò và mạch điện tử kèm theo. Kết thúc môn học sinh viên có thể tự xây dựng một sơ đồ ghi nhận bức xạ đơn giản đồng thời hiểu rõ hơn về các thiết bị ghi nhận bức xạ cũng như những thiết bị hạt nhân ứng dụng trong y tế, công nghiệp.

*Objective: Provide students with basic knowledge about electronic circuits for radiation detectors, working modes of detectors and electronic circuits. At the end of the course students will be able to construct a simple radiation record diagram and understand more about radiation recording equipment as well as nuclear devices for medical and industrial use*

**Nội dung:** Các loại đầu dò bức xạ và sơ đồ khối của hệ thiết bị điện tử ghi nhận bức xạ hạt nhân. Sơ đồ khuếch đại và các vấn đề xử lý tín hiệu từ đầu dò bức xạ. Các phép đo biên độ và phân tích biên độ xung bức xạ

*Contents: Types of radiation detectors and block diagrams of electronic systems used for measuring nuclear radiation. Amplification diagramming and signal processing problems from radiation detector. Measurements of amplitude and pulse amplitude analysis*

### **NE3051 Thực tập cơ sở (Basic Practice)**

2(0-0-4-4)

Học phần học trước: Không

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên những khái niệm cơ bản về linh kiện điện tử. Sinh viên sẽ được thực hành sử dụng các phần mềm mô phỏng, thiết kế mạch điện tử từ đó có thể tạo ra các mạch điện tử đơn giản. Sinh viên sẽ được thực hành với các sơ đồ đếm giải mã và phát xung, là các kiến thức nền tảng cho môn học liên quan đến điện tử hạt nhân sau này.

*Objective: Provide students with basic concepts about electronic components. Students will be practicing using simulation software, designing electronic circuits which can create simple electronic circuits. Students will be practiced with counting and pulse counting schemes, which are the foundation of future nuclear-device related courses.*

**Nội dung:** Tìm hiểu, nhận biết các loại linh kiện, vẽ và tiết kế mạch điện tử, lắp ráp và hoàn thiện mạch, thiết bị đo điện tử, các sơ đồ phát xung và giải mã.

*Contents: Understanding, identifying electronic components, drawing and designing electronic circuits, assembling and finishing circuits, electronic measuring devices, pulse generators and decoder circuits.*

### **NE3052 Thực tập kỹ thuật hạt nhân (Nuclear Engineering Practice)**

4(0-0-8-8)

Học phần học trước: Không

**Mục tiêu:** Tăng cường kỹ năng thực hành của sinh viên. Sinh viên nắm được các kỹ thuật đo đặc bức xạ, thiết lập các hệ ghi nhận, phân tích phóng xạ, nắm bắt được quy trình xây dựng, kế hoạch và triển khai thực hiện phần việc cụ thể trong mỗi bài thực tập. Sau khi học xong học phần này, sinh viên có khả năng:

- Vận dụng tốt kiến thức lý thuyết vào thực hành
- Thực hiện thí nghiệm thành thạo
- Viết báo cáo công việc
- Thực hành và làm việc theo nhóm.

*Objective: Enhance students' practical skills. Students acquire the radiation measurement techniques, set up the radiation detection systems, analyze the radiation energy spectrum, capture the process of construction, plan and implement specific tasks in each practice. After completing this module, students will be able to:*

- Make good use of theoretical knowledge in practice
- Perform proficiency experiments

- Write a work report

- Practice and work in groups

**Nội dung:** Thực hiện các thí nghiệm với các hệ đo đặc thực nghiệm hạt nhân, phân tích phổ gamma, xử lý số liệu thực nghiệm

*Contents: Perform experiments with experimental measurement nuclear systems, analyse gamma and neutron energy spectrum, process empirical data....*

### **Các học phần theo định hướng (mô đun)**

#### **NE4301 Cơ sở vật lý môi trường (Introduction to Environmental Physics)**

2(2-0-0-4)

Học phần học trước: Không

**Mục tiêu:** Cung cấp kiến thức cơ sở liên quan đến các yếu tố và hiện tượng vật lý trong môi trường, giúp sinh viên có kiến thức cơ bản về đánh giá tác động, kiểm soát và bảo vệ môi trường.

*Objective: Provide background knowledge related to the elements and physical phenomena in the environment, helping students have a basic knowledge of environmental impact assessment, control and protection.*

**Nội dung:** Năng lượng và tác động môi trường. Các yếu tố và hiện tượng vật lý trong môi trường. Sự vận chuyển của phóng xạ trong môi trường và vào cơ thể con người. Đánh giá tác động môi trường.

*Contents: Energy and environmental impact. Elements and physical phenomena in the environment. The transport of radioactivity into the environment and into the human body. Environmental impact assessment.*

#### **NE4302 Truyền nhiệt và nhiệt động học kỹ thuật (Heat Transfer and Technical Thermodynamics)**

3(2-2-0-6)

Học phần học trước: PH1110 (Vật lý đại cương 1), PH3015 (Toán cho kỹ thuật hạt nhân)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về các quá trình nhiệt động học và trao đổi nhiệt, chủ yếu là trao đổi nhiệt qua các cơ chế dẫn nhiệt, đối lưu, bức xạ, trên cơ sở này có khả năng hiểu rõ bản chất của hiện tượng truyền nhiệt và cách nâng cao hiệu quả truyền nhiệt cùng với các loại thiết bị trao đổi nhiệt cơ bản dùng trong nhà máy điện hạt nhân và các cơ sở hạt nhân.

*Objective: It provides students with basic knowledge of thermodynamic processes and heat transfer processes, mainly heat transfer through conduction, convection and radiation. On this knowledge students are able to understand the nature of the heat transfer phenomenon and know how to improve the heat transfer efficiency along with the types of basic heat exchangers used in nuclear power plants and other nuclear facilities.*

**Nội dung:** Nhiệt động kỹ thuật và Truyền nhiệt: Quy luật biến đổi năng lượng (Nhiệt năng và Cơ năng). Tính chất của các loại môi chất. Nguyên lý làm việc của các động cơ nhiệt và máy lạnh. Các dạng truyền nhiệt cơ bản: dẫn nhiệt, đối lưu, bức xạ. Hiện tượng truyền nhiệt tổng hợp và các loại thiết bị trao đổi nhiệt hay được dùng trong các nhà máy điện hạt nhân.

*Contents: Thermodynamic engineering and heat transfer: the law of energy conversion (thermal and mechanical). Properties of the types of the substance. The working principle of heat engines and air conditioning. Basic forms of heat transfer: heat conduction, convection, radiation. Heat transfer and other types of heat exchangers used in nuclear power plants.*

### **NE4303      Vật lý lò phản ứng hạt nhân (Nuclear Reactor Physics)**

3(2-2-0-6)

Học phần học trước: NE3015 (Vật lý hạt nhân), NE3016 (Tương tác bức xạ với vật chất), PH3015 (Toán cho kỹ thuật hạt nhân)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về tính chất của notrôn, cách tính toán xác định các đặc trưng của trường notrôn, giúp sinh viên hiểu cấu trúc cơ bản của lò phản ứng hạt nhân và nắm được những phương pháp cơ sở tính toán thiết kế lò ở trạng thái tới hạn.

*Objective: It provides students with a basic understanding of the properties of neutrons, the calculations that determine the characteristics of the neutron field, helps students understand the basic structure of a nuclear reactor, and understands the basic methods of design calculating for a nuclear reactor in critical state.*

**Nội dung:** Các khái niệm và tính toán cơ bản cho lò phản ứng hạt nhân, trạng thái tới hạn. Các tính chất vật lý của notrôn. Nguồn notrôn. Khuếch tán và Làm chậm notrôn. Trường notrôn nhiệt hoá. Phản ứng phân hạch dây chuyền. Vật lý lò phản ứng hạt nhân.

*Contents: Basic concepts and calculations for nuclear reactors, critical state. The physical properties of neutrons. Neutrons sources. Diffuse and slow down neutrons. Thermalized neutrons field. Fission chain reaction. Nuclear Reactor Physics.*

### **NE4304      Thủy nhiệt hạt nhân (Nuclear Thermal-Hydraulics)**

3(2-2-0-6)

Học phần học trước: NE4302 (Truyền nhiệt và nhiệt động học kỹ thuật), NE4303 (Vật lý lò phản ứng hạt nhân), MI2021 (Xác suất thống kê)

**Mục tiêu:** Cung cấp các kiến thức cơ bản về kỹ thuật thủy nhiệt động học trong nhà máy điện hạt nhân. Cung cấp kỹ năng tính toán thiết kế và phân tích các quá trình thủy nhiệt động học trong lò phản ứng hạt nhân dưới điều kiện hoạt động bình thường cũng như các trường hợp xảy ra sự cố.

*Objective: Provide basic knowledge of hydrodynamic engineering in nuclear power plants. Provide design, calculation and analysis of hydrothermal processes in nuclear reactors under normal operating conditions as well as incident cases.*

**Nội dung:** Kiến thức cơ bản về các chu trình nhiệt, thủy nhiệt trong lò phản ứng hạt nhân, lượng nhiệt sinh ra từ phản ứng phân hạch, truyền nhiệt trong phần tử nhiên liệu, thanh nhiên liệu, chất tải nhiệt, hiệu suất chu trình.

*Contents: Basic knowledge of the thermal cycles in nuclear reactors, the heat generated by fission reaction, the heat transfer in the nuclear fuel element, the fuel rod, the heat load, the cycle efficiency.*

### **NE4305      Cơ sở ứng dụng bức xạ (Base Radiation Application)**

2(2-0-0-4)

Học phần học trước: Không

**Mục tiêu:** Sinh viên có được các kiến thức cơ bản của việc ứng dụng kỹ thuật hạt nhân trong các lĩnh vực khác nhau.

Sinh viên nắm được những nguyên lý xây dựng hệ đo đặc tín hiệu bức xạ ion hóa tùy thuộc những ứng dụng cụ thể dựa trên các kỹ thuật cơ bản.



*Objective: Students gain basic knowledge of the application of nuclear technology in various fields. Students understand the principles of ionizing radiation measurement based on specific applications based on basic techniques..*

**Nội dung:** Các kỹ thuật cơ bản trong việc sử dụng bức xạ: phương pháp truyền qua; phương pháp tán xạ; phương pháp bức xạ; phương pháp hấp thụ. Ưu nhược điểm các phương pháp.

*Contents: Basic techniques in the use of radiation sources: the transmission method; scattering method; radiation method; radiation absorption method. Advantages and disadvantages of the methods.*

### **NE4306 Kỹ thuật kiểm tra không phá mẫu NDT (Non-Destructive Testing NDT)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước: Không

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên kiến thức cơ sở về các phương pháp kiểm tra không phá mẫu để có khả năng tổ chức và thực hiện việc kiểm tra, phát hiện và đánh giá khuyết tật bằng các phương pháp thông dụng theo tiêu chuẩn thường được áp dụng (như ASME, ASTM...).

*Objective: Provide students with the basics of non-destructive testing methods to enable the organization and implementation of defect detection, detection and evaluation by common methods in accordance with the commonly used standard (ASME, ASTM ...).*

**Nội dung:** Một số khái niệm chung trong NDT. Các phương pháp vật lý – hóa học và kỹ thuật trong kiểm tra không phá hủy chất lượng vật liệu: Phương pháp kiểm tra thẩm thấu chất lỏng. Phương pháp kiểm tra bằng hạt từ. Phương pháp kiểm tra bằng dòng xoáy. Phương pháp kiểm tra bằng siêu âm.

*Contents: Some general concepts in NDT. Physical and chemical methods and techniques in non-destructive testing of material quality: Methods of fluid permeability testing. Magnetic particle testing. Eddy current testing. Ultrasonic testing method.*

### **NE4401 Giải phẫu học sinh lý đại cương (General Physiological Anatomy)**

3(3-0-0-6)

Học phần học trước: Không

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên kiến thức cơ sở về giải phẫu học sinh lý người. Sinh viên nắm được cấu trúc cơ thể người là kiến thức nền tảng cho các môn học trong chuyên ngành vật lý y học bức xạ.

*Objective: Provide basic knowledge in human physiology anatomy. Students understand the structure of the human body, which is the basic knowledge for the subjects in Radiation Medical Physics.*

**Nội dung:** Danh pháp giải phẫu: Nguồn gốc của tên giải phẫu, Tiền tố và hậu tố, Vị trí giải phẫu và thuật ngữ máy bay cơ thể

Cấu trúc, sinh lý học, bệnh lý và hình ảnh X quang (X quang, CT, MRI và hình ảnh y học hạt nhân) của: xương và tủy xương, não và hệ thần kinh trung ương (CNS), bụng, xương chậu, hô hấp, tiêu hóa, tiết niệu, sinh sản, tuần hoàn, bạch huyết, hệ nội tiết.

*Contents: Anatomical nomenclature: Origin of anatomical names, Prefixes and suffixes, Anatomical position and body plane terminology*

*Structure, Physiology, Pathology, and Radiographic appearance (X ray, CT, MRI and nuclear medicine imaging) of: Bones and bone marrow, Brain and Central nervous system (CNS), Abdomen, Pelvis, Respiratory, digestive, urinary, reproductive, circulatory, lymphatic, endocrine systems*

### **NE4402 Sinh học bức xạ (Radiobiology)**

2(2-0-0-4)

Học phần học trước: NE3016 (Vật lý hạt nhân), NE3016 (Tương tác bức xạ với vật chất)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức về sự tương tác của bức xạ với cơ thể sống; quá trình chuyển hóa năng lượng và các hiệu ứng do bức xạ gây ra đối với cơ thể sống; các lý thuyết và mô hình cho sự sống tế bào; sinh học bức xạ của hệ thống mô bình thường và ung thư. Học phần là kiến thức nền tảng cho các môn học trong chuyên ngành vật lý y học bức xạ.

*Objective: Provide students with knowledge of the interaction of radiation with living organisms; energy metabolism and radiation-induced effects on living organisms; theories and models for cellular life; Radiation bioavailability of normal tissue system and cancer. The course is the basic knowledge for subjects in Radiation Medical Physics.*

**Nội dung:** Phân loại bức xạ trong sinh học phóng xạ, Chu kỳ tế bào và tế bào chết, Ảnh hưởng của bức xạ tế bào, hiệu ứng oxy, Loại tổn thương bức xạ (mô, cơ quan và toàn thân), Đường cong đáp ứng liều, Hiệu ứng sớm và muộn của bức xạ (xác định, ngẫu nhiên và gây quái thai); tác dụng trên phôi đang phát triển, hiệu quả liều lượng, tỷ lệ điều trị tế bào bình thường và tế bào khối u, chất kích thích bức xạ, chất bảo vệ.

*Contents: Classification of radiation in radiobiology, Cell-cycle and cell death, Effect of cellular radiation, oxygen effect, Type of radiation damage (tissue, organ and whole body), Dose-response curve, Early and late effects of radiation (deterministic, stochastic and teratogenic); effects on the developing embryo, Dose rate effect, Normal and tumour cell therapeutic ratio, Radio-sensitizers, protectors.*

### **NE4403 Vật lý hình ảnh y học (Medical Imaging Physics)**

2(2-0-0-4)

Học phần học trước: PH1130 (Vật lý đại cương 3), NE3016 (Vật lý hạt nhân), NE3016 (Tương tác bức xạ với vật chất)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức vật lý cơ bản được áp dụng trong các phương pháp chụp hình chẩn đoán trong y tế.

*Objective: Provides students with basic physical knowledge applied in medical imaging methods.*

**Nội dung:** Giới thiệu các phương pháp tạo hình ảnh cơ thể (bộ phận cơ thể) để phục vụ công việc chẩn đoán bệnh: hình ảnh quang học, hình ảnh siêu âm, MRI. Cấu trúc cũng như nguyên tắc hoạt động của các hệ thống chụp hình chuẩn đoán quang học, siêu âm, MRI...

*Contents: Introduce methods of imaging the body (body parts) for diagnostic work: optical imaging, ultrasound imaging, MRI. The structure and operation principle of optical, ultrasound, MRI systems...*

### **NE4404 Điện quang y tế đại cương (General Radiation Medical Imaging)**

3(2-0-2-6)

Học phần học trước: NE4401 (Giải phẫu học sinh lý đại cương), NE4402 (Sinh học bức xạ), NE3025 (Đầu dò bức xạ), NE3026 (Đo đạc thực nghiệm hạt nhân)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức vật lý cơ bản được áp dụng trong các phương pháp chụp hình chẩn đoán trong y tế.

*Objective: Provides students with basic physical knowledge applied in medical imaging methods.*

**Nội dung:** Giới thiệu các phương pháp tạo hình ảnh cơ thể (bộ phận cơ thể) để phục vụ công việc chẩn đoán bệnh: hình ảnh quang học, hình ảnh siêu âm, MRI. Cấu trúc cũng như nguyên tắc hoạt động của các hệ thống chụp hình chuẩn đoán quang học, siêu âm, MRI...

*Contents: Introduce methods of imaging the body (body parts) for diagnostic work: optical imaging, ultrasound imaging, MRI. The structure and operation principle of optical, ultrasound, MRI systems...*

### **NE4405 Xạ trị ung thư đại cương (General Oncology Radiotherapy)**

3(2-0-2-6)

Học phần học trước: NE4401 (Giải phẫu học sinh lý đại cương), NE4402 (Sinh học bức xạ), NE3025 (Đầu dò bức xạ), NE3026 (Đo đạc thực nghiệm hạt nhân)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên các khái niệm cơ bản về nguyên lý điều trị bằng bức xạ chiếu ngoài, kỹ thuật xạ trị ung thư, nguyên tắc hoạt động và kiểm chuẩn của các hệ thống xạ trị.

*Objective: Provides students with basic concepts of radiation therapy principles, radiation therapy techniques, principles of operation and calibration of the radiotherapy systems.*

**Nội dung:** Giới thiệu tổng quan về xạ trị lâm sàng, Thiết bị điều trị bức xạ (máy gia tốc, máy xạ trị  $^{60}\text{Co}$ , cyclotron, máy phát tia X kV), Liệu pháp xạ trị photon cơ bản, Liệu pháp xạ trị electron cơ bản, Hướng dẫn và xác minh hình ảnh trong xạ trị, Hệ thống thông tin trị liệu bức xạ, Nguyên tắc quản lý chất lượng trong bức xạ ung thư.

*Contents: Introduce radiotherapy equipment (accelerator,  $^{60}\text{Co}$  teletherapy, cyclotron, x-ray generator), basic photon radiation therapy, basic electron radiation therapy, guidance and verification radiation therapy, radiation therapeutic information system, principle of quality management in cancer radiation.*

### **NE4406 Y học hạt nhân đại cương (General Nuclear Medicine)**

3(3-0-0-6)

Học phần học trước: NE4401 (Giải phẫu học sinh lý đại cương), NE4402 (Sinh học bức xạ), NE3025 (Đầu dò bức xạ), NE3026 (Đo đạc thực nghiệm hạt nhân)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên các khái niệm cơ bản về nguyên lý điều trị bằng nguồn bức xạ chiếu trong, kỹ thuật xạ trị ung thư, nguyên tắc hoạt động và kiểm chuẩn của các hệ thống thiết bị y học hạt nhân

*Objective: Provides students with basic concepts of radiation therapy by internal irradiated radiation sources, radiotherapy techniques, principles of operation and testing of nuclear medicine equipment.*

**Nội dung:** Giới thiệu tổng quan về sản xuất hạt nhân phóng xạ và dược phẩm phóng xạ, thiết bị tạo hình ảnh (Chụp phẳng toàn thân, SPECT, PET, ảnh hỗn hợp), đo liều bức xạ chiếu trong y tế (MIRD), chất lượng hình ảnh, xạ trị phóng xạ hạt nhân, nguyên tắc quản lý chất lượng trong y học hạt nhân.

*Contents: Introduce production of radioactive nuclei and radiopharmaceuticals, imaging equipment (Planar for whole-body, SPECT, PET, composite imaging), internal radiation exposure in medicine (MIRD), quantitative imaging, radionuclide therapy, principles of quality management in nuclear medicine.*

### **NE4009 Đồ án nghiên cứu**

8(0-0-16-24)

Học phần học trước:

**Mục tiêu:** Liên kết, củng cố kiến thức cốt lõi, mở rộng kiến thức / kỹ năng chuyên sâu; nâng cao năng lực thiết kế - chế tạo...

**Nội dung:** Làm việc với GVHD theo hướng nghiên cứu.

## 4.2 Các học phần bậc thạc sĩ (Master Education Courses)

### SS6010 Triết học (Phylosophy)

3(3-1-0-6)

**Mục tiêu:**

*Objective:*

**Nội dung:**

*Contents:*

### NE5006 Thiết kế hệ hạt nhân ứng dụng (Nuclear Systems Design)

3(1-4-0-6)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên kiến thức và kỹ năng cơ bản trong việc lựa chọn các thiết bị, các modul đo đạc, từ đó có khả năng thiết lập một hệ đo đạc phóng xạ phù hợp với yêu cầu kỹ thuật đo đạc.

*Objective: Provides students with knowledge and skills in selecting measurement devices and instruments for building a radiation measurement system which do meet the requirements of certain measurement techniques*

**Nội dung:** Giới thiệu chung về nguyên lý thiết kế các hệ đo đạc và ứng dụng hạt nhân: Thăm dò, kiểm tra và kiểm định; Hệ khảo sát các đại lượng vật lý đo mức; Hệ tạo dựng hình ảnh sau kiểm tra; Bài tập lớn về thiết kế hệ

*Contents: Introduce the design principles of measurement systems and nuclear applications; Probing, Detecting and Verifying Techniques; Image Construction System after Testing; Projects on Nuclear System Design*

### NE6021 Thiết kế bảo vệ an toàn các phương tiện hạt nhân (Radiation Safety Design of Nuclear Facilities)

3(2-2-0-6)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên kiến thức và phương pháp thiết kế bảo vệ an toàn bức xạ các thiết bị hạt nhân

*Objective: Provides students with knowledge and methods for radiation safety design of nuclear facilities*

**Nội dung:** Các loại nguồn bức xạ iôn hóa mạnh. Các nguyên tắc trong bảo vệ an toàn phương tiện hạt nhân và vật liệu thường dùng. Bảo vệ an toàn bức xạ máy phát tia X và máy gia tốc. Bảo vệ vùng hoạt của lò phản ứng hạt nhân. Bảo vệ an toàn bức xạ chất làm chậm. Tính toán nhiệt trong lớp bảo vệ. Bảo vệ an toàn gần vùng không đồng nhất của lò phản ứng hạt nhân.

*Contents: Strong sources of ionization radiation. Principles in protection for nuclear facilities. Materials used for protection of nuclear facilities. Radiation protection for X-ray generators and accelerators. Radiation protection for nuclear reactor core. Radiation protection for moderators. Thermal calculation for protection layers. Protection in vicinity of nuclear reactor heterogenous regions.*

## **NE6022      Mô hình hóa hệ hạt nhân (Nuclear Systems Modeling)**

3(2-2-0-6)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên kiến thức và phương pháp mô hình hóa hệ hạt nhân

*Objective: Provides students with knowledge and methods for modeling and analysis of Nuclear Systems*

**Nội dung:** Các hàm phân bố thường dùng trong vật lý hạt nhân, phương pháp xây dựng các hàm phân bố từ các đại lượng vật lý như tiết diện phản ứng, phân bố tiết diện theo góc và năng lượng, và từ các đặc trưng thiết bị đo như độ phân giải năng lượng, độ phân giải thời gian, độ phân giải góc. Mô hình hoá một hệ hạt nhân.

*Contents: The distributed functions are used in nuclear physics, methods of construction of distributed functions from the physical quantities such as cross section, distribution of cross section by angular and energy, and from the specifications of instrument as the energy resolution, time resolution, angular resolution. Simulating a nuclear system.*

## **NE6023      Vật lý neutron (Neutron Physics)**

3(2-2-0-6)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên kiến thức chuyên sâu về vật lý neutron

*Objective: Provides students with advanced knowledge of Neutron Physics*

**Nội dung:** Các đại lượng cơ bản của neutron, nguồn neutron, phân bố thông lượng neutron, động học tán xạ neutron, phương pháp khuếch tán theo nhóm năng lượng, phân tích Monte Carlo .v.v

*Contents: Neutron Sources, neutron flux, kinematics of neutron scattering, group diffusion method, solution of group equations, energy dependence of flux, Monte Carlo analysis*

## **NE6024      Chuyên đề Kỹ thuật Hạt nhân (Advanced Topics in Nuclear Engineering)**

3(0-0-6-6)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên các chủ đề ứng dụng và nghiên cứu chuyên sâu trong lĩnh vực Kỹ thuật Hạt nhân

*Objective: Provides students with advanced topics in researches and applications of Nuclear Engineering*

**Nội dung:** Các chủ đề kiến thức nâng cao của ngành Kỹ thuật Hạt nhân theo các lĩnh vực chuyên sâu sau: Vật lý Lò phản ứng Hạt nhân, Vật lý Neutron, An toàn Hạt nhân, Phương pháp và Kỹ thuật Phân tích hạt nhân, Vật lý Hạt nhân Ứng dụng, Kỹ thuật Đo đạc Bức xạ, Che chắn và An toàn Bức xạ, Liều lượng bức xạ, Vật lý Y học Bức xạ, Vật lý Y học Bức xạ, Thiết bị Hạt nhân

*Contents: Advanced topics of Nuclear Engineering in following areas: Nuclear Reactor Physics, Neutron Physics, Nuclear Safety, Nuclear Analytical Techniques and Methods, Nuclear Applied Physics, Nuclear Measurement Techniques, Radiation Shielding and Protection, Radiation Dosimetry, Radiation Medical Physics, Nuclear Instrumentations and Equipment*

## **NE6025      Semina (Seminars)**

3(0-0-6-6)

**Mục tiêu:** Sinh viên & giảng viên trình bày các vấn đề nghiên cứu và ứng dụng Kỹ thuật Hạt nhân

*Objective: Students and Lectures present about advanced topics in researches and applications of Nuclear Engineering*

### **NE5002      Kỹ thuật Máy gia tốc (Engineering for Particle Accelerators)**

2(2-0-0-4)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên các kiến thức nâng cao về kỹ thuật máy gia tốc

*Objective: Provides students with advanced knowledges about engineering for particle accelerators*

**Nội dung:** Cơ sở vật lý của máy gia tốc. Máy gia tốc có quỹ đạo thẳng. Máy gia tốc có quỹ đạo tròn. Phương pháp tạo chùm tia thứ cấp và các tính chất của chúng. Máy gia tốc trong nghiên cứu ứng dụng. Máy gia tốc trong nghiên cứu cơ bản. Một số loại máy gia tốc ở Việt nam và kinh nghiệm vận hành.

*Contents: Physical fundamental of accelerators. Linear accelerators. (Circular) Cyclic accelerators. Secondary beam productions and characteristics. Accelerators in applied research. Accelerators in basic research. Some accelerators in Vietnam and operational experience*

### **NE5309      Kỹ thuật chụp ảnh công nghiệp (Industrial Radiography Engineering)**

2(2-0-0-4)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên các kiến thức nâng cao về kỹ thuật chụp ảnh công nghiệp sử dụng chùm tia bức xạ nhằm phát hiện và thăm dò khuyết tật

*Objective: The course provides an emphasis on industrial radiography, a method of inspecting materials for hidden flaws by using the capability of short wavelength electromagnetic radiation, x-rays and gamma radiation, to penetrate various materials*

**Nội dung:** Lựa chọn kỹ thuật chụp; Xác định giới hạn phương pháp; Áp dụng các tiêu chuẩn, hướng dẫn; Thiết lập thông số kỹ thuật; Thực hiện chụp; Biện luận kết quả và giải đoán hình ảnh chụp

*Contents: Select the Radiography technique for the test method to be used; Define the limitations of application of the testing method; Translate NDT codes, standards, specifications and procedures into NDT instructions adapted to the actual working conditions; Set up and verify equipment settings; Perform and supervise tests; Interpret and evaluate results according to applicable standards, codes, specifications or procedures;*

### **NE5007      Thiết bị hạt nhân thực nghiệm (Instrumentations for Nuclear Experiments)**

2(2-0-0-4)

**Mục tiêu:** Giới thiệu cho sinh viên về các hệ thống thiết bị đo đặc hạt nhân thực nghiệm sử dụng trong nghiên cứu và ứng dụng trong các lĩnh vực đời sống, công nghiệp và y tế

*Objective: Introduction to Systems of Instrumentations for Nuclear Experiments applied in advanced researches as well as practical applications (industries, medical)*

**Nội dung:** Định hướng thiết kế, chế tạo thiết bị đo đặc hạt nhân thực nghiệm. Các khối chức năng: tiền khuếch đại, khuếch đại phổ, biến đổi tương tự - số. Các máy đếm xung, máy phân tích 1 kênh và đa kênh. Ghép nối máy đo với máy tính. Nguồn nuôi

*Contents: Problems in Design and Fabrication of Instrumentation for Nuclear Experiments; Functional Electronic Modules; Pre-Amplifier; Amplifier; AD/DA Converter; Counters; Single- and Multi-Channel Analyzer; Instrumentation and Computer Coupling; Power sources;*

## **NE4115 Nhà máy điện hạt nhân (Nuclear Power Plants)**

2(2-0-0-4)

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về thiết kế nhà máy điện hạt nhân công nghệ BWR và PWR, mô tả chi tiết về thiết kế hệ thống cung cấp hơi (Nuclear Steam Supply System) và hệ thống cân bằng nhà máy (Balance of Plant) trong nhà máy điện hạt nhân. Cung cấp các kiến thức cơ bản về thiết kế vùng hoạt, hệ thống làm mát lò phản ứng, hệ thống nhà lò, hệ thống phụ trợ, hệ thống điều khiển nhà máy, phương pháp phân tích an toàn nhà máy điện hạt nhân. Giới thiệu một số công nghệ nhà máy điện hạt nhân tiên tiến đang được nghiên cứu và triển khai trên thế giới.

*Objective: Provide basic knowledges about nuclear power plant design with water cooled technologies (BWR, PWR) and detailed descriptions of Nuclear Steam Supply System Design and Balance of Plant System; provide basic knowledges about reactor core design, reactor coolant system design, containment system, auxiliary systems, reactor protection and control system, nuclear safety analysis methods; introduce advanced nuclear power technologies*

**Nội dung:** Trình bày cơ sở lý thuyết của nhà máy điện hạt nhân, khảo sát các loại nhà máy điện hạt nhân, tập trung vào công nghệ BWR và PWR với hệ thống cung cấp hơi, hệ thống cân bằng nhà máy, hệ thống điều khiển và hệ thống phụ trợ. Giới thiệu về sự cố nhà máy điện hạt nhân và các phương pháp phân tích đánh giá an toàn. Các yêu cầu cơ bản về thiết kế vùng hoạt lò phản ứng nhà máy điện hạt nhân và kiểm soát độ phản ứng

*Contents: Introduction to Nuclear Power Plants focused on BWR and PWR technologies; Nuclear Steam Supply System, Balance of Plant Systems; Nuclear Power Control and Auxiliary Systems; Introduction to Nuclear Power Accidents and Nuclear Safety Analysis Methods; Basic Requirements of Nuclear Reactor Core Design and Reactivity Control*

## **NE5321 Kỹ thuật Thủy nhiệt Hạt nhân (Nuclear Thermal-Hydraulics Engineering)**

2(1-2-0-4)

**Mục tiêu:** Cung cấp các kiến thức nâng cao và các phương pháp phân tích các quá trình trao đổi năng lượng và chuyển khối trong các hệ thống năng lượng hạt nhân; Các hiện tượng chính gồm dẫn nhiệt, đối lưu, bức xạ nhiệt, chuyển pha, hiện tượng vận chuyển trong hệ thống đơn và đa kênh, dòng nhiều pha; Cung cấp kỹ năng phân tích đánh giá hiệu năng thiết kế thủy nhiệt lò phản ứng.

*Objective: Provide advanced knowledge and analysis approaches of the heat and mass transfer, and fluid mechanics processes which transport energy and mass in nuclear systems, and govern system performance and safety. Key phenomena studied include conduction, convection, and radiation heat transfer, phase change, and single and multi-phase flows in nuclear reactor systems and components. Provide skills on analyzing and estimating performance of the Reactor Thermal Hydraulic Design Problems*

**Nội dung:** Các bài toán thiết kế thủy nhiệt lò phản ứng; Phân bố nhiệt độ trong nhiên liệu và vùng hoạt; phân tích quá trình chuyển tiếp và ổn định trong kênh dẫn đơn có gia nhiệt; dòng chảy trong hệ thống; phân tích các thông số phân bố trong bó nhiên liệu; Xử lý thông số độ bất định trong phân tích thủy nhiệt lò phản ứng

*Contents: Formulation of the Reactor Thermal-Hydraulic Design Problem; Temperature Distribution inside the Fuel Elements; Single Heated Channel: Steady-State Analysis; Single Heated Channel: Transient Analysis; Flow Loops; Multiple Heated Channels Connected Only at Plena; Subchannel Analysis; Distributed Parameter Analysis of Reactor Fuel Rod Assemblies; Treatment of Uncertainties in Reactor Thermal Analysis*

### **NE5301 Động học lò phản ứng hạt nhân (Nuclear Reactor Dynamics)**

2(1-2-0-4)

**Mục tiêu:** Cung cấp những kiến thức cơ bản về các quá trình động học xảy ra trong lò phản ứng hạt nhân, các quá trình tiêu hao trong lò và các vấn đề sau cháy của nhiên liệu hạt nhân

*Objective: Provide basic knowledges about dynamics of nuclear reactor, Diffusion theory and fuel burnup*

**Nội dung:** Động học lò phản ứng hạt nhân. Sự cháy nhiên liệu hạt nhân. Điều khiển và an toàn lò phản ứng hạt nhân

*Contents: Nuclear Reactor Dynamics; Fuel Burnup; Nuclear Reactor Safety and Protection Control*

### **NE5004 Vi điều khiển và ứng dụng (Micro-Controllers and Applications)**

2(1-2-0-4)

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên kiến thức kỹ thuật chính trong thiết kế và xây dựng các hệ thống kỹ thuật số cơ bản ứng dụng trong kỹ thuật hạt nhân với cơ sở là vi điều khiển thông dụng. Giúp sinh viên nắm được khái niệm thực tế về phần mềm, phần cứng và các bước trong thiết kế hệ thống số.

*Objective: Provides advanced knowledges in design and construction of digital nuclear system with microcontroller; Practical concepts about software, hardware and steps in digital system design*

**Nội dung:** Kiến trúc của vi điều khiển. Giới thiệu vi điều khiển cụ thể: Compiler và các bộ lệnh. Giao tiếp ngoại vi cơ bản: Vào ra số; Ghép nối LED, LCD, bàn phím; Bộ định thời gian và ngắt; ADC và DAC. Truyền thông (UART, SPI, I2C, CAN...) và giao tiếp với PC. Một số ví dụ mẫu : Ghép nối LED, LCD, bàn phím, đếm xung, Ghép nối DC motor, Step motor

*Contents: Microcontroller Architecture; Compiler and Commands; Basic Peripheral Communications; Digital Input-Output; LED, LCD, Keyboard pairing; Timer and Interrupts; ADC-DAC; Communications (UART, SPI, I2C, CAN...) and PC Communication. Examples.*

### **NE5107 Xử lý số tín hiệu hạt nhân (Digital Processing of Nuclear Signals)**

2(1-1-1-4)

**Mục tiêu:** Cung cấp kiến thức và kỹ năng số hóa tín hiệu điện thu được từ đầu dò hạt nhân nhằm xử lý thông tin hữu ích thu được

*Objective: Experimental systems are based upon arrays of various detector types able to measure the characteristics of the incoming particles (for example energy, charge, . . . ). The electrical output of a particle detector can be digitized and the corresponding data properly processed to extract all the information needed*

**Nội dung:** Lựa chọn ADC; phân tích biên độ, thời gian; phần mềm xử lý tín hiệu

*Contents: The choice of an ADC; Digital Amplitude measurements; Digital time measurements; Software for analysis*

### **NE5108 Xử lý dữ liệu thực nghiệm hạt nhân (Nuclear Experimental Data Processing)**

2(1-2-0-4)

**Mục tiêu:** Cung cấp các kỹ năng và phương pháp xử lý số liệu đo đạc thu được từ thực nghiệm



*Objective: On completion of this course the student should be able to design experiments and analyse the results according to the design; analyse data using linear regression or a generalized linear regression model*

**Nội dung:** Độ chính xác của đầu dò và thiết bị hạt nhân; Các dạng sai số thực nghiệm và nguồn gốc; Phân tích sai số; Phân tích độ bất định và quá trình truyền độ bất định; Phân tích thống kê dữ liệu thực nghiệm; Khớp hàm tuyến tính

*Contents: Accuracy and precision of nuclear detectors and instrumentation; Causes and types of experimental errors; Error analysis; Uncertainty Analysis and Propagation of Uncertainty; Statistical analysis of experimental data; Linear regression*

## **NE5001 Luật Năng lượng Nguyên tử (Atomic Energy Laws)**

2(2-0-0-4)

**Mục tiêu:** Nắm vững các quy định về các hoạt động trong lĩnh vực năng lượng nguyên tử và bảo đảm an toàn, an ninh trong các hoạt động đó

*Objective: Master of regulations on atomic energy activities and assurance of safety and security in these activities*

**Nội dung:** Giới thiệu các quy định về xây dựng, vận hành và bảo trì cũng như đảm bảo an toàn nhà máy điện hạt nhân; quản lý và xử lý các nguồn phóng xạ đã qua xử dụng và chất thải phóng xạ, kiểm soát bức xạ; quy định về an toàn an ninh hạt nhân, bảo đảm an ninh nguồn và vật liệu phóng xạ, ứng phó sự cố hạt nhân và bồi thường thiệt hại do sự cố hạt nhân

*Contents: Regulations on the construction, operation, maintenance and safety of nuclear power plants, treatment and management of used radioactive sources and radioactive wastes, and radiation control; regulations on nuclear safety, nuclear control, security of radioactive sources and nuclear materials, response to nuclear incidents and compensation for nuclear damage*

## **NE5104 Quản lý chất thải phóng xạ (RadioActive Waste Management)**

2(2-0-0-4)

**Mục tiêu:** Sinh viên nắm vững những nội dung về các dạng chất thải phóng xạ sinh ra từ các cơ sở chế tạo nhiên liệu hạt nhân, cơ sở ứng dụng kỹ thuật hạt nhân, đồng vị phóng xạ và từ các lò phản ứng hạt nhân. Biết được các dạng chất thải thông thường và biện pháp thu gom chất thải, phương pháp xử lý phù hợp cũng như biện pháp đảm bảo an toàn bức xạ trong quá trình thu gom, xử lý và chôn cất chất thải phóng xạ

*Objective: Provide basic knowledges about nuclear waste produced from nuclear fuel facilities, institutes for nuclear applications, nuclear radioactives, nuclear reactors; nuclear radwas classification, processing, decontamination and radiation safety;*

**Nội dung:** Kiến thức lý thuyết về chất thải phóng xạ và phân loại các loại chất thải phóng xạ theo hoạt độ và trạng thái vật chất, công nghệ xử lý các loại chất thải phóng xạ lỏng, rắn khí và với các mức hoạt độ phóng xạ cao, trung bình, thấp, công nghệ quản lý và lưu giữ chất thải phóng xạ. Phương pháp và thực hành việc tẩy xạ khi vật liệu hoặc phòng thí nghiệm bị nhiễm xạ. Quy định an toàn bức xạ trong công tác quản lý và xử lý chất thải phóng xạ

*Contents: Theories of radwaste, radwaste classification based on activity and physical status, processing technologies of gaseous, liquid and solid radwaste, management and disposal technology of radwaste; decontamination methods of radioactive; regulations in radwaste management*

## **NE5302 An toàn Hạt nhân (Nuclear Safety)**

2(2-0-0-4)

**Mục tiêu:** Giới thiệu các khái niệm về an toàn hạt nhân thông qua việc nghiên cứu các tai nạn xảy ra trong quá khứ đối với nhà máy điện hạt nhân công nghệ lò nước áp lực và lò nước sôi. Cung cấp cho sinh viên những kiến thức nền tảng về các nguyên tắc an toàn cơ bản đối với nhà máy điện hạt nhân, các ảnh hưởng và tác động của các sự cố, tai nạn nhà máy điện hạt nhân đến con người và môi trường xung quanh, các cách tiếp cận về an toàn nhà máy điện hạt nhân trong suốt quá trình vận hành, từ lúc bắt đầu xây dựng đến lúc tháo dỡ, các phương pháp phân tích an toàn nhà máy điện hạt nhân (phương pháp tắt định, phương pháp xác suất) và các tiêu chuẩn chấp nhận được đối với đánh giá an toàn nhà máy điện hạt nhân

*Objective: Provides concepts of nuclear safety based on typical nuclear power plants (BWR and PWR technologies) accidents in the past; basic knowledges about safety principles of nuclear power plants and impacts of nuclear accidents to people and environments; approaches to nuclear safety from beginning construction to decommission; nuclear safety analysis methods and acceptance criteria*

**Nội dung:** Kiến thức về an toàn nhà máy điện hạt nhân, bài học đối với các sự cố tai nạn nhà máy điện hạt nhân có ảnh hưởng lớn đến con người cũng như môi trường xung quanh (Three Miles Island, Chernobyl, Fukushima,...). Cung cấp những khái niệm cơ bản về an toàn hạt nhân, khái niệm bảo vệ chiều sâu, văn hóa an toàn. Cung cấp các phương pháp phân tích, đánh giá an toàn nhà máy điện hạt nhân, các yêu cầu cũng như tiêu chuẩn chấp nhận được đối với từng bộ phận cấu thành cũng như đối với toàn bộ hệ thống.

*Contents: Nuclear Power Safety; lessons learned from TMI, Chernobyl, Fukushima Accidents; Defence in Depth Concepts; Safety Culture; Nuclear Safety Assessment; Safety Requirements and Acceptance Criteria of Systems, Structures and Components*

### **NE5401 Xử lý ảnh điện quang y tế (Image Processing in Radiology)**

2(2-0-0-4)

**Mục tiêu:** Môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về các kỹ thuật xử lý ảnh điện quang trong y tế. Giới thiệu cho sinh viên về các quy trình xử lý, kiểm tra, kiểm chuẩn ảnh điện quang.

*Objective: Provides basic knowledge of processing of diagnostic radiology. Introduction of processing procedure, evaluation, calibration for radiological imaging.*

**Nội dung:** Chất lượng ảnh y tế. Vật lý hình ảnh chẩn đoán. Tạo ảnh trong điện quang y tế. Xử lý ảnh và phân tích. Quản lý chất lượng hình ảnh.

*Contents: Image quality in medicine. Diagnostic radiology physics. Image reconstruction & imaging in RT planning. Image post-processing and analysis. Quality management.*

### **NE5402 Kỹ thuật điện quang y tế (Radiological Engineering)**

2(2-0-0-4)

**Mục tiêu:** Môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về chụp ảnh điện quang y tế, nguyên tắc vật lý, các phương pháp tạo ảnh. Giới thiệu về liều lượng và an toàn bức xạ trong điện quang y tế.

*Objective: Provides the knowledge of principle of diagnostic radiology, and techniques of image formation. Introduction of Radiation protection and dosimetry in diagnostic radiology.*

**Nội dung:** Cơ chế sinh tia X, ống phát và máy phát tia X. Chụp ảnh phóng xạ. Ảnh khối u vú. Ảnh huỳnh quang. Ảnh CT. Liều bức xạ trong chụp ảnh thường quy và CT. An toàn bức xạ trong điện quang y tế.

*Contents: X-ray production, X-ray tube, and X-ray generator. Radiography. Mamography. Fluoroscopy. Computed tomography. X-ray Dosimetry in Projection Imaging and Computed Tomography.*

#### **NE5405      Siêu âm trong y tế (Ultrasound in Medicine)**

2(2-0-0-4)

**Mục tiêu:** Môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên những kiến thức về kỹ thuật siêu âm trong y tế, các nguyên tắc vật lý, cấu tạo thiết bị, các đặc trưng chủ yếu, và phương pháp tạo ảnh siêu âm. Giới thiệu hiệu ứng của sóng âm đến cơ thể.

*Objective: Provides the knowledge of diagnostic ultrasound: principle, devices, major characteristics, and method of image formation. Biological effects of the sound.*

**Nội dung:** Các đặc tính sóng siêu âm. Tương tác của sóng siêu âm với vật chất. Đầu dò siêu âm. Thu nhận tín hiệu hình ảnh. Chất lượng của hình ảnh. Khả năng hệ thống và đảm bảo chất lượng. Công suất âm và hiệu ứng sinh học.

*Contents: Characteristics of Sound and Beam Properties. Interactions of Ultrasound with Matter. Ultrasound Transducers. Image Data Acquisition. Image Quality and Artifacts. System Performance and Quality Assurance. Acoustic Power and Bioeffects.*

#### **NE5406      Dược chất phóng xạ và liều chiếu trong (Radiopharmaceuticals and Internal Dosimetry)**

2(2-0-0-4)

**Mục tiêu:** Cung cấp các kiến thức chuyên môn về kỹ thuật điều chế dược chất phóng xạ và kỹ thuật đánh giá liều chiếu khi sử dụng dược chất.

*Objective: Provides the knowledge for radiopharmaceutical production and dose evaluation in nuclear medicine.*

**Nội dung:** Các nguyên tắc lựa chọn đồng vị làm dược chất phóng xạ, hợp chất mang. Quy trình chế tạo dược chất. Đánh giá liều chiếu trong.

*Contents: Principles for choosing radionuclides and compounds for radiopharmacy. Procedure for manufacturing of radiopharmacy. Dose evaluation in nuclear medicine*

#### **NE5403      Kỹ thuật trong xạ trị ung thư (Techniques in Therapy)**

2(2-0-0-4)

**Mục tiêu:** Môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên những kiến thức về kỹ thuật xạ trị, lập kế hoạch và đảm bảo chất lượng.

*Objective: Provides knowledge of radiotherapy, treatment planning and quality assurance for external radiotherapy.*

**Nội dung:** Máy điều trị dùng cho xạ trị bên ngoài. Xạ trị với proton, neutron, và ion nặng. Lập kế hoạch xạ trị. Đảm bảo chất lượng xạ trị. Xạ trị áp sát. Đánh giá kết quả điều trị. Các kỹ thuật xạ trị.

*Contents: Treatment machines for external beam radiotherapy. Radiotherapy with proton, neutron and heavy ions. Treatment planning. Quality assurance for external radiotherapy. Brachytherapy. Treatment evaluation. Radiotherapy techniques.*

**NE5404      Kỹ thuật Y học Hạt nhân (Techniques in Nuclear Medicine)**

2(2-0-0-4)

**Mục tiêu:** Môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên các phương pháp chụp ảnh bằng y học hạt nhân cũng như điều trị sử dụng dược chất phóng xạ.

*Objective: Provides the methods of diagnostic and treatment using radiopharmacy.*

**Nội dung:** Biến đổi phóng xạ và hạt nhân. Dược chất phóng xạ và liều chiếu trong. Kỹ thuật đo đặc bức xạ. Chụp ảnh cắt lớp dựa trên bức xạ gamma phát ra (SPECT). Phương pháp chụp ảnh dựa trên positron phát ra (PET). Chất lượng hình ảnh. Xạ trị bằng đồng vị.

*Contents: Radioactivity and Nuclear Transformation. Radiopharmacy and Internal Dosimetry. Radiation Detection and Measurement. SPECT. PET. Quantitative imaging. Treatment by radionuclides.*

**LV6001      Luận văn Thạc sĩ (Master Thesis)**

15(0-0-30-30)

**Mục tiêu:** Thực hiện nghiên cứu khoa học và viết luận văn

*Objective: Perform Research work and write thesis*

**Nội dung:** Nghiên cứu theo đề tài được giao và viết luận văn tốt nghiệp.

*Contents: Do proposed research topic and write thesis for graduation*

**5. Quá trình cập nhật chương trình đào tạo (Program change log)**

**LẦN CẬP NHẬT: 01**

Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:

Ký ngày:

Phòng Đào tạo nhận ngày:

Áp dụng từ khóa:

Áp dụng từ kỳ:

Nội dung tóm tắt của đề xuất cập nhật (kèm ghi chú nếu có):

**LẦN CẬP NHẬT: 02**

Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:

Ký ngày:

Phòng Đào tạo nhận ngày:

Áp dụng từ khóa:

Áp dụng từ kỳ:

Nội dung tóm tắt của đề xuất cập nhật (kèm ghi chú nếu có):

**LẦN CẬP NHẬT: 03**

Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:

Ký ngày:

Phòng Đào tạo nhận ngày:

Áp dụng từ khóa:

Áp dụng từ kỳ:

Nội dung tóm tắt của đề xuất cập nhật (kèm ghi chú nếu có):

**LẦN CẬP NHẬT: 04**

Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:

Ký ngày:

Phòng Đào tạo nhận ngày:

Áp dụng từ khóa:

Áp dụng từ kỳ:

Nội dung tóm tắt của đề xuất cập nhật (kèm ghi chú nếu có):



**LẦN CẬP NHẬT: 05**

Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:

Ký ngày:

Phòng Đào tạo nhận ngày:

Áp dụng từ khóa:

Áp dụng từ kỳ:

Nội dung tóm tắt của đề xuất cập nhật (kèm ghi chú nếu có):