

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

|   |  |
|---|--|
| Tên chương trình:   | Vật lý lý thuyết và Vật lý toán  |
| <i>Name of program:</i>   | <i>Theoretical and Mathematical Physics</i>  |
| Trình độ đào tạo:   | Cử nhân-Thạc sĩ  |
| <i>Education level:</i>   | <i>Bachelor-Master</i>   |
| Ngành đào tạo:  | Khoa học vật chất  |
| <i>Major:</i>   | <i>Science of matter</i>   |
| Mã ngành:   | 7520401 (Cử nhân) - 8440103 (Thạc sĩ)  |
| <i>Program codes:</i>   | <i>7520401 (Bachelor) – 8440103 (Master)</i>   |
| Thời gian đào tạo:  | 5,5 năm  |
| <i>Duration:</i>  | <i>5,5 years</i>   |
| Bằng tốt nghiệp:  | Cử nhân Vật lý kỹ thuật & Thạc sĩ khoa học Vật lý lý thuyết và Vật lý toán                                 |
| <i>Degrees:</i>   | <i>Bachelor in Engineering Physics<br/>&amp; Master of Science in Theoretical and Mathematical Physics</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 Vật lý Kỹ thuật:

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

- Đào tạo cử nhân trình độ cao đáp ứng thị trường lao động trong nước và khu vực trong lĩnh vực khoa học và công nghệ, có khả năng áp dụng thành thạo kiến thức kỹ thuật và chuyên môn giải quyết các vấn đề khoa học kỹ thuật ở trình độ cao;
- Đào tạo cử nhân có kỹ năng thực hành nghề nghiệp, sử dụng các công cụ, thiết bị hiện đại để thu thập, phân tích dữ liệu, tham gia thiết kế, vận hành và đánh giá các giải pháp kỹ thuật có ứng dụng kỹ thuật và công nghệ cao;

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

Học viên tốt nghiệp chương trình Thạc sĩ khoa học Vật lý lý thuyết và Vật lý toán:

*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.
- b. Đào tạo người học có phẩm chất chính trị, đạo đức; có kiến thức, kỹ năng thực hành nghề nghiệp, năng lực nghiên cứu và phát triển ứng dụng khoa học và công nghệ tương xứng với trình độ đào tạo; có kiến thức chuyên môn vững vàng, phương pháp tư duy hệ thống; có khả năng phát hiện, phân tích và giải quyết vấn đề thuộc chuyên ngành Vật lý Lý thuyết và Vật lý toán;

## **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 Vật lý Kỹ thuật 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 cơ sở về toán và khoa học rộng và vững chắc để thích ứng tốt với những công việc về khoa học kỹ thuật, chú trọng khả năng áp dụng kiến thức cơ sở và cốt lõi của ngành Vật lý kỹ thuật, sử dụng các công cụ hiện đại để thu thập, phân tích dữ liệu, tham gia thiết kế và đánh giá các giải pháp kỹ thuật, vận hành các dây chuyền sản xuất có ứng dụng kỹ thuật và công nghệ cao;
- b. Có kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết, khả năng tự học và nâng cao trình độ để thành công trong nghề nghiệp;
- c. Có kỹ năng xã hội cần thiết, khả năng sử dụng ngoại ngữ để làm việc hiệu quả trong nhóm và trong môi trường quốc tế;
- d. Có năng lực tham gia thiết kế, khả năng hình thành ý tưởng để thiết kế, xây dựng, đưa ra giải pháp kỹ thuật trong nghiên cứu và sản xuất;

### **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 Vật lý lý thuyết và Vật lý toán có kiến thức và kỹ năng sau:

- a. Có kiến thức chuyên môn vững vàng, phương pháp tư duy hệ thống; có khả năng phát hiện, phân tích và giải quyết vấn đề thuộc chuyên ngành Vật lý Lý thuyết và Vật lý toán; có khả năng nâng cao trình độ giảng dạy ở bậc phổ thông và đại học; Khối kiến thức đại học giúp người học có kiến thức nền tảng, cơ sở chuyên môn rộng và vững chắc để thích ứng tốt với những công việc phù hợp với ngành học;
- b. Có kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết, khả năng tự học và nâng cao trình độ để thành công trong nghề nghiệp, có kiến thức chuyên môn trình độ cao, khả năng nghiên cứu khoa học độc lập, sáng tạo và có thể tiếp tục thực hiện ngay luận án Tiến sĩ.;
- c. Có kỹ năng xã hội cần thiết, khả năng sử dụng ngoại ngữ để làm việc hiệu quả trong nhóm và trong môi trường quốc tế;
- d. Có năng lực tham gia thiết kế, khả năng hình thành ý tưởng để thiết kế, xây dựng, đưa ra giải pháp kỹ thuật trong nghiên cứu và sản xuất;

### 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><br><i>(Professional component)</i>  | <b>Tín chỉ</b><br><i>(Credit)</i> | <b>Ghi chú</b><br><i>(Note)</i>  |
| <b>Giáo dục đại cương</b><br><i>(General Education)</i>   | <b>51</b>                         |  |
| Toán và khoa học cơ bản<br><i>(Mathematics and basic sciences)</i>  | 32                                | Thiết kế phù hợp theo nhóm ngành đào tạo<br><i>(Major oriented)</i>  |
| Lý luận chính trị<br>Pháp luật đại cương<br><i>(Law and politics)</i>   | 13                                | Theo quy định của Bộ GD&ĐT<br><i>(in accordance with regulations of Vietnam Ministry of Education and Training)</i>  |
| GDTC/GD QP-AN<br><i>(Physical Education/ Military Education)</i><br><i>Military Education is for Vietnamese student only.</i> | -                                 |  |
| Tiếng Anh<br><i>(English)</i>   | 6                                 | Gồm 2 học phần Tiếng Anh cơ bản<br><i>(02 basic English courses)</i>   |
| <b>Giáo dục chuyên nghiệp</b><br><i>(Professional Education)</i>  | <b>81</b>                         |  |
| Cơ sở và cốt lõi ngành<br><i>(Basic and Core of Engineering)</i>  | 48 ( $\pm 2$ )                    | Bao gồm từ 1÷3 đề án thiết kế, chế tạo/triển khai.<br><i>(consist of at least 1÷3 projects)</i>  |
| Kiến thức bổ trợ<br><i>(Soft skills)</i>  | 9                                 | Gồm hai phần kiến thức bắt buộc:<br>- Kiến thức bổ trợ về xã hội, khởi nghiệp và các kỹ năng khác (6TC);<br>- Technical Writing and Presentation (3TC).<br><i>Include of 02 compulsory modules:</i><br>- <i>Social/Start-up/other skill (6 credits);</i><br>- <i>Technical Writing and Presentation (3 credits).</i>                       |
| Tự chọn theo môđun<br><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.<br><i>Elective module provides specialized knowledge oriented towards different concentrations.</i>   |
| Đề án nghiên cứu<br><i>(Bachelor research-based thesis)</i>   | 8                                 | Đề 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.<br><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>  |  |
| <b>Chi tiết CTĐT được mô tả trong Khung CTĐT và Quyển CTĐT cử nhân VLKT</b>   |                                   |  |

| <b>BẠC THẠC SĨ</b>  |  |  |
|---|--|--|
| <b>Khối kiến thức</b><br><i>(Professional component)</i>  | <b>Tín chỉ</b><br><i>(Credit)</i>  | <b>Ghi chú</b><br><i>(Note)</i>  |
| <b>Kiến thức chung</b><br><i>(General Education)</i><br>Triết học <i>(Philosophy)</i><br>Tiếng Anh <i>(English)</i> | 3  | Môn Triết học đối với khối ngành kinh tế 4 TC<br>Tiếng Anh tự học. Sinh viên đạt chuẩn đầu ra B1.  |
| <b>Kiến thức ngành rộng</b><br><i>(Major knowledge)</i>   | 12   | Sinh viên theo học CTĐT tích hợp sẽ được công nhận 12 tín chỉ, trong đó 8 TC đồ án nghiên cứu và 4 TC trong mô đun tự chọn định hướng.<br>Sinh viên không theo học CTĐT tích hợp sẽ được công nhận tối đa 6 tín chỉ và cần thực hiện đồ án nghiên cứu đề xuất với thời lượng 6 tín chỉ.  |
| <b>Kiến thức ngành nâng cao</b><br><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.<br>Khối kiến thức ngành nâng cao gồm 2 phần:<br>(i) Tín chỉ dành cho các học phần dạng thông thường.<br>(ii) Tín chỉ dành cho 02 chuyên đề/seminar; mỗi chuyên đề/seminar là 3 TC. Khối này là 6 tín chỉ.   |
| <b>Mô đun định hướng nghiên cứu</b><br><i>(Research-oriented elective module)</i>                                   | 12   | 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.<br>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. |
| <b>Luận văn thạc sĩ KH</b><br><i>(Master thesis)</i>  | 15   | Nội dung luận văn thạc sĩ được phát triển từ nội dung Đồ án nghiên cứu tại bậc học cử nhân   |
| <b>Tổng cộng chương trình thạc sĩ khoa học (Total)</b>  | <b>48 tín chỉ (48 credits) và 12 tín chỉ được công nhận (12 transfer credits from Bachelor program), tổng cộng 60 TC</b> |  |
| <b>Tổng cộng chương trình tích hợp cử nhân-thạc sĩ khoa học (Total)</b>   | <b>180 tín chỉ (180 credits)</b>   |  |

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

| TT<br>(No.)   | MÃ SỐ<br>(Course ID)                                  | TÊN HỌC PHẦN<br>(Course Name)  | KHỐI<br>LƯỢNG<br>(Tín chỉ)<br>(Credit) | KỲ HỌC<br>(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><br>(Laws and politics)             |   |  | <b>13</b>                              |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 1   | SSH1110   | Những NLCB của CN Mác-Lênin I<br>(Fundamental Principles of Marxism-Leninism I)                  | 2(2-1-0-4)                             | 2                    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 2   | SSH1120   | Những NLCB của CN Mác-Lênin II<br>(Fundamental Principles of Marxism-Leninism II)                | 3(2-1-0-6)                             | 3                    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 3   | SSH1050   | Tư tưởng Hồ Chí Minh<br>(Ho-Chi-Minh's Thought)  | 3(2-1-0-6)                             |                      |   | 3 |   |   |   |   |   |   |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 4   | SSH1130   | Đường lối CM của Đảng CSVN<br>(Revolution Policy of Vietnamese Communist Party)                  | 3(2-1-0-6)                             |                      |   |   | 3 |   |   |   |   |   |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 5   | EM1170  | Pháp luật đại cương<br>(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<br>(Theory in Sport)  | 1(0-0-2-0)                             |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 7   | PE1024  | Bơi lội<br>(Swimming)  | 1(0-0-2-0)                             |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 8   | Tự chọn<br>trong danh<br>mục<br>(Elective<br>courses) | Tự chọn thể dục 1<br>(Elective course 1)   | 1(0-0-2-0)                             |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 9   |   | Tự chọn thể dục 2<br>(Elective course 2)   | 1(0-0-2-0)                             |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 10  |   | Tự chọn thể dục 3<br>(Elective course 3)   | 1(0-0-2-0)                             |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Giáo dục Quốc phòng - An ninh (165 tiết)</b><br>(Military Education)           |   |  |  |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 11  | MIL1110   | Đường lối quân sự của Đảng<br>(Vietnam Communist Party's Direction<br>on the National Defense)   | 0(3-0-0-6)                             |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 12  | MIL1120   | Công tác quốc phòng, an ninh<br>(Introduction to the National Defense)                           | 0(3-0-0-6)                             |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |  |  |  |  |  |  |  |
| 13  | MIL1130   | QS chung và chiến thuật, kỹ thuật<br>bắn súng tiểu liên AK (CKC)<br>(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><br>(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 ( <i>Probability and Statistics</i> )  | 2(2-0-0-4) | 2 |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 21   | PH1110 | Vật lý đại cương I ( <i>Physics I</i> )  | 3(2-1-1-6) | 3 |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 22   | PH1120 | Vật lý đại cương II ( <i>Physics II</i> )  | 3(2-1-1-6) |   | 3 |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 23   | IT1110 | Tin học đại cương ( <i>Introduction to Computer Science</i> )  | 4(3-1-1-8) | 4 |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 24   | PH1130 | Vật lý đại cương III ( <i>Physics III</i> )  | 3(2-1-1-6) |   |   | 3 |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 25   | CH1017 | Hóa học ( <i>Chemistry</i> )   | 3(2-1-1-6) |   |   | 3 |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Cơ sở và cốt lõi ngành (<i>Basic and Core of Engineering</i>)</b> |        |  | <b>46</b>  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 26   | PH2010 | Nhập môn Vật lý kỹ thuật ( <i>Introduction to Engineering Physics</i> )                              | 3(2-0-2-6) | 3 |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 27   | EE2012 | Kỹ thuật điện ( <i>Fundamentals of Electrical Engineering</i> )                                      | 2(2-1-0-4) |   |   | 2 |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 28   | ME2115 | Vẽ kỹ thuật trên máy tính ( <i>Technical drawing on computers</i> )                                  | 2(2-1-0-4) |   |   | 2 |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 29   | PH3010 | Phương pháp toán cho vật lý ( <i>Mathematical Methods for Physics</i> )                              | 3(2-2-0-6) |   |   | 3 |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 30   | ET2010 | Kỹ thuật điện tử ( <i>Fundamentals of Electronic Engineering</i> )                                   | 3(3-0-1-6) |   |   |   | 3 |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 31   | PH2021 | Đồ án môn học I ( <i>Project I</i> )   | 3(0-0-6-6) |   |   |   | 3 |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 32   | PH3350 | Căn bản khoa học máy tính cho kỹ sư vật lý ( <i>Computer Science Basics for Physical Engineers</i> ) | 3(2-1-1-6) |   |   |   | 3 |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 33   | PH3060 | Cơ học lượng tử ( <i>Quantum Mechanics</i> )   | 3(2-2-0-6) |   |   |   | 3 |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 37   | PH3030 | Trường điện từ ( <i>Electromagnetic Field Theory</i> )   | 3(3-0-0-6) |   |   |   |   | 3 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 28   | PH3400 | Cơ sở quang học, quang ĐT ( <i>Introduction to optics and optoelectronics</i> )                      | 3(2-1-1-6) |   |   |   |   | 3 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 29   | PH3110 | Vật lý chất rắn ( <i>Solid State Physics</i> )   | 3(3-0-0-6) |   |   |   |   | 3 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 30   | PH3120 | Vật lý thống kê ( <i>Statistical Physics</i> )   | 3(2-2-0-6) |   |   |   |   | 3 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 31   | PH3360 | Tính toán trong vật lý và khoa học vật liệu ( <i>Computation in Physics and Material Science</i> )   | 3(2-1-1-6) |   |   |   |   | 3 |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 32   | PH3071 | Vật lý và kỹ thuật chân không ( <i>Vacuum Physics and Technique</i> )                                | 2(2-0-1-4) |   |   |   |   |   | 2 |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 33   | PH2022 | Đồ án môn học II ( <i>Project II</i> )   | 3(0-0-6-6) |   |   |   |   |   |   | 3 |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 34   | PH3190 | Vật lý và linh kiện bán dẫn ( <i>Semiconductor Physics and Devices</i> )                             | 3(2-1-1-6) |   |   |   |   |   |   | 3 |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 35   | PH3410 | Hệ thống nhúng và ứng dụng ( <i>Embedded systems and applications</i> )                              | 3(2-1-1-6) |   |   |   |   |   |   |   | 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Kiến thức bổ trợ (<i>Soft skills</i>)</b>                         |        |  | <b>9</b>   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 36   | EM1010 | Quản trị học đại cương ( <i>Introduction to Management</i> )   | 2(2-1-0-4) | 2 |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |

|   |         |  |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |
|---|---------|--|--------------|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|
| 37  | EM1180  | Văn hóa kinh doanh và tinh thần khởi nghiệp ( <i>Business Culture and Entrepreneurship</i> )   | 2(2-1-0-4)   | 2 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |
| 38  | ED3280  | Tâm lý học ứng dụng ( <i>Applied Psychology</i> )  | 2(1-2-0-4)   |   | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |
| 39  | ED3220  | Kỹ năng mềm ( <i>Soft Skills</i> )   | 2(1-2-0-4)   | 2 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |
| 40  | ET3262  | Tư duy công nghệ và thiết kế kỹ thuật ( <i>Technology and Technical design thinking</i> )      | 2(1-2-0-4)   | 2 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |
| 41  | TEX3123 | Thiết kế mỹ thuật công nghiệp ( <i>Industrial Design</i> )                                     | 2(1-2-0-4)   |   | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |
| 42  | PH2020  | Technical Writing and Presentation   | 3(3-0-0-6)   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |  |
| <b>Tự chọn theo định hướng ứng dụng (chọn 2/6 mô đun, 8TC/mô đun)</b> |         |  | <b>16 TC</b> |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |
| <b>Mô đun 1.1: Năng lượng tái tạo</b>                                 |         |  |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |
| 43  | PH3430  | Cơ sở năng lượng tái tạo ( <i>Fundamental of Renewable Energy</i> )                            | 3(3-0-0-6)   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |  |
| 44  | PH3371  | Pin mặt trời ( <i>Photovoltaic Science and Technology</i> )                                    | 3(2-1-1-6)   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |  |
| 45  | PH3440  | Vật liệu tích trữ và biến đổi năng lượng ( <i>Materials in Energy Conversion and Storage</i> ) | 2(2-0-1-4)   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |
| <b>Mô đun 1.2: Quang học, quang điện tử và quang tử</b>               |         |  |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |
| 46  | PH3450  | Công nghệ chiếu sáng rắn ( <i>Solid-state Lighting</i> )                                       | 2(2-0-1-4)   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |
| 47  | PH4661  | Vật lý laser ( <i>Laser Physics</i> )  | 3(2-1-1-6)   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |  |
| 48  | PH4731  | Quang tử ( <i>Photonics</i> )  | 3(2-1-1-6)   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |  |
| <b>Mô đun 1.3: Vật lý tin học</b>                                     |         |  |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |
| 49  | PH4500  | Phương pháp mô phỏng từ các nguyên lý ban đầu ( <i>First-Principle Method</i> )                | 3(2-1-1-6)   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |  |
| 50  | PH3460  | Lập trình ứng dụng ( <i>Programming Applications</i> )   | 3(2-1-1-6)   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |  |
| 51  | PH4451  | Thiết kế mạch điện tử ( <i>Electronic Circuit Design</i> )                                     | 2(2-0-1-4)   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |
| <b>Mô đun 1.4: Vật liệu điện tử và Công nghệ nano</b>                 |         |  |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |
| 52  | PH3470  | Cơ sở vật lý và công nghệ nano ( <i>Introduction to Nanophysics and Nanotechnology</i> )       | 3(2-1-1-6)   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |  |
| 53  | PH4071  | Công nghệ vi điện tử ( <i>Microelectronic Technology</i> )                                     | 3(2-1-1-6)   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |  |
| 54  | PH3480  | Vật liệu điện tử ( <i>Electronic Materials</i> )   | 2(2-0-1-4)   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |
| <b>Mô đun 1.5: Phân tích và đo lường</b>                              |         |  |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |  |
| 55  | PH3490  | Kỹ thuật phân tích vật lý ( <i>Physical Methods for Materials Characterization</i> )           | 3(2-1-1-6)   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |  |
| 56  | PH3081  | Cảm biến đo lường và điều khiển ( <i>Sensors and Measurement</i> )                             | 3(2-1-1-6)   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |  |
| 57  | PH3281  | Kiểm tra không phá hủy vật liệu ( <i>Non-Destructive Testing technique</i> )                   | 2(2-0-1-4)   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |

| <b>Mô đun 1.6: Mô-đun tự thiết kế - chọn 8TC (sinh viên cần tư vấn GV Cố vấn học tập)</b>     |        |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
|---|--------|--|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| 58  | PH3330 | Vật lý điện tử ( <i>Electronic Physics</i> )   | 3(3-0-0-6)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |
| 59  | PH4060 | Công nghệ vật liệu ( <i>Materials Technology</i> )   | 2(2-0-0-4)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |
| 60  | PH3100 | Mô hình hoá ( <i>Modeling</i> )  | 3(2-1-1-6)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |
| 61  | PH3140 | Tin học ghép nối ( <i>Computer Interfacing</i> )   | 3(2-1-1-6)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |
| 62  | PH4490 | Kỹ thuật xử lý ảnh và ứng dụng trong kỹ thuật ( <i>Image Processing and Application in Engineering Physics</i> ) | 2(1-1-1-4)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |
| 63  | PH3090 | Quang học kỹ thuật ( <i>Technical Optics</i> )   | 3(2-1-1-6)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |
| 64  | PH4600 | Cơ sở kỹ thuật ánh sáng ( <i>Fundamentals of Light Engineering</i> )   | 3(2-1-1-6)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |
| 65  | PH3240 | Năng lượng mới đại cương ( <i>Introduction to Renewable Energy</i> )   | 3(3-0-0-6)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |
| 66  | PH3020 | Cơ giải tích ( <i>Analytical Mechanics</i> )   | 2(2-0-0-4)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |
| 67  | PH3180 | Cơ sở các phương pháp đo lường Vật lý ( <i>Introduction to Physical Measurement Techniques</i> )                 | 2(1-1-1-4)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |
| 68  | PH4730 | Nhiệt động học vật liệu ( <i>Management Information System</i> )   | 2(2-0-0-4)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |
| 69  | PH4740 | Mô phỏng hệ vật liệu y sinh ( <i>BioPhysical Simulation</i> )  | 3(2-1-1-6)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |
| 70  | PH4750 | Thiết bị y tế ( <i>Medical Equipments</i> )  | 2(2-0-0-4)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |
| <b>Đồ án nghiên cứu</b><br>( <i>Bachelor research-based thesis</i> )                          |        |  | <b>8</b>     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
| 71  | PH4009 | Đồ án nghiên cứu<br>( <i>Bachelor Thesis</i> )   | 8(0-0-16-24) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 8 |
| <b>BẠC THẠC SĨ</b>  |        |  | <b>48</b>    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
| 72  | SS6010 | Triết học<br>( <i>Philosophy</i> )   | 3(3-1-0-6)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |
| <b>Các học phần trong khối Kiến thức ngành nâng cao</b>                                       |        |  | <b>18</b>    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
| 73  | PH6010 | Vật lý hiện đại ( <i>Modern Physics</i> )  | 3(3-0-0-6)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |
| 74  | PH6020 | Lý thuyết hệ nhiều hạt ( <i>Theory of Many-Body Systems</i> )  | 3(3-0-0-6)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |
| 75  | PH6290 | Vật lý tính toán ( <i>Computational Physics</i> )  | 3(2-1-1-6)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |
| 76  | PH6320 | Phương pháp toán cho Vật lý lý thuyết ( <i>Mathematical method for theoretical physics</i> )                     | 3(3-0-0-6)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |
| 77  | PH6350 | Semina 1   | 3(0-0-6-6)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |
| 78  | PH6360 | Semina 2   | 3(0-0-6-6)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |
| <b>Các học phần trong các Mô đun định hướng nghiên cứu (chọn 12 TC trong danh mục HP sau)</b> |        |  | <b>12</b>    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
| 79  | PH6090 | Khoa học và công nghệ vật liệu<br>( <i>Materials Science and Engineering</i> )                                   | 3(3-0-0-6)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |
| 80  | PH6130 | Công nghệ chế tạo vật liệu nano<br>( <i>Fabrication of nanostructured materials</i> )                            | 3(3-0-0-6)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |





#### 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 đề 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*

## **FL1200 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 trưng 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*): MI1111, MI1141

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 phần 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, xét 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.

### **CH1017 Hóa học (Chemistry)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước:

**Mục tiêu:** Giúp sinh viên nhận thức về hóa học đại cương

**Nội dung:** Hóa học đại cương.

#### **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)**

Khôi 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 kĩ 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 nghề nghiệp 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; Giá trị sống; 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*

#### **PH2010    Nhập môn Vật lý kỹ thuật (Introduction to Engineering Physics)**

3(2-0-2-6)

Học phần học trước: không

**Mục tiêu:** Giúp sinh viên hiểu về ngành Vật lý kỹ thuật, các hướng nghiên cứu hiện nay.

**Nội dung:** Giới thiệu về ngành Vật lý kỹ thuật, các chuyên đề nghiên cứu, sinh viên tham gia vào các nhóm nghiên cứu. Tham quan các PTN, các Viện nghiên cứu.

**EE2012 Kỹ thuật điện (Fundamentals of Electrical Engineering)**

2(2-1-0-4)

Học phần học trước:

**Mục tiêu:** Sinh viên sẽ được trang bị các kiến thức cơ sở của ngành điện về mạch điện một pha, ba pha và các loại máy điện thông dụng trong công nghiệp và dân dụng.

**Nội dung:** Mạch điện: Những khái niệm cơ bản về mạch điện. Dòng điện sin. Các phương pháp phân tích mạch điện. Mạch ba pha; Máy điện: Khái niệm chung về máy điện. Máy biến áp. Động cơ không đồng bộ. Máy điện đồng bộ. Máy điện một chiều.

**ME2115 Vẽ kỹ thuật trên máy tính (Technical drawing on computers)**

2(2-1-0-4)

Học phần học trước:

**Mục tiêu:** Nắm được các khái niệm trong Vẽ kỹ thuật: Hình chiếu cơ bản, Hình chiếu phụ, Hình cắt, Mặt cắt, Hình chiếu trục đo, Hình trích.; Biết tra cứu các tiêu chuẩn Vẽ kỹ thuật; Biết sử dụng phần mềm để thiết lập bản vẽ kỹ thuật

**Nội dung:** Hệ thống tiêu chuẩn trong vẽ kỹ thuật; Một số khối cơ bản thường dùng trong kỹ thuật; Một số giao tuyến thường gặp trong kỹ thuật; Các loại hình biểu diễn trong vẽ kỹ thuật: hình chiếu cơ bản, hình chiếu phụ, hình cắt, mặt cắt, hình chiếu trục đo, hình trích; Sử dụng phần mềm đồ họa để tạo bản vẽ kỹ thuật.

**PH3010 Phương pháp toán cho vật lý (Mathematical Methods for Physics)**

3(2-2-0-6)

Học phần học trước: MI1111, MI1121, PH1110

**Mục tiêu:** Môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên một số công cụ toán học quan trọng để sử dụng cho các môn học chuyên ngành, trang bị cho sinh viên những kỹ năng toán học cơ bản để giải quyết các bài toán vật lý ở trình độ đại học, đặc biệt là các bài toán của Điện động lực học, Cơ học Lượng tử và các giáo trình vật lý chuyên ngành. Ngoài ra, các công cụ toán học này còn hữu ích cho việc nghiên cứu khoa học.

**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.

**ET2010 Kỹ thuật điện tử (Fundamentals of Electronic Engineering)**

3(3-0-1-6)

Học phần học trước:

**Mục tiêu:** Giới thiệu cho sinh viên về kỹ thuật điện tử cơ bản

**Nội dung:** Kỹ thuật điện tử

### **PH2021 Đồ án môn học I (Project I)**

3(0-0-6-12)

Học phần học trước: PH1120, PH2010

**Mục tiêu:** Môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên ngành Vật lý kỹ thuật hay các ngành kỹ thuật khác các kỹ năng cần thiết khi tìm hiểu về các hướng nghiên cứu: vật liệu điện tử và CN nano, quang học và quang điện tử, vật lý tin học. Sinh viên nắm được một số vấn đề của khoa học và công nghệ cao: CN vi điện tử, công nghệ nano và ứng dụng, một số loại vật liệu bán dẫn và các phương pháp phân tích vật lý.

Bên cạnh đó môn học cũng giúp rèn luyện cho sinh viên về việc học quy định và tuân thủ các quy trình của phòng thí nghiệm, từ đó bước đầu xây dựng được tác phong làm việc chuyên nghiệp, chủ động cho các hoạt động nghiên cứu, thí nghiệm và đặc biệt công việc sau này.

**Nội dung:** Học phần được xây dựng như là một dự án cho một nhóm sinh viên với kết quả cuối cùng là một bài báo cáo khoa học (báo cáo giấy và báo cáo miệng) giới thiệu về chủ đề mình tìm hiểu. Các bạn sinh viên với sự giúp đỡ của thầy, cô hướng dẫn sẽ phải xây dựng kế hoạch làm việc, phân công công việc, báo cáo theo tiến độ trong quá trình tìm hiểu về chủ đề mình đã chọn. Thông qua việc trao đổi, phân công công việc và sắp xếp thời gian để làm việc, các kỹ năng như làm việc nhóm, trao đổi thông tin và quản lý thời gian sẽ được nâng cao. Sinh viên sẽ được tham gia vào một số thí nghiệm nhỏ theo chủ đề mình chọn để tăng hiệu quả của quá trình tìm hiểu tài liệu.

### **PH3350 Căn bản khoa học máy tính cho kỹ sư vật lý (Computer Science Basics for Physical Engineers)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước: IT1110

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng cơ bản về khoa học máy tính.

**Nội dung:** Cấu trúc dữ liệu, các thuật toán căn bản, tổ chức hệ thống máy tính, thiết kế hệ thống điều hành, kiến trúc máy tính, đồ họa máy tính và mạng máy tính.

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

3(2-2-0-6)

Học phần học trước: PH1120

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức về những quy luật chuyển động của các hạt vi mô, về những tính chất, hiện tượng đối với nguyên tử.

**Nội dung:** Cơ sở của cơ học lượng tử: hàm sóng, phương trình cơ bản; toán tử của đại lượng vật lý: động lượng, mô men động lượng, năng lượng; hệ thức bất định; Phương pháp tính gần đúng: nhiễu loạn; trường tự hợp; 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.

### **PH3030 Trường điện từ (Electromagnetic Field Theory)**

3(3-0-0-6)

Học phần học trước: PH1120

**Mục tiêu:** Môn học này cung cấp cho sinh viên vật lý kỹ thuật những kiến thức cơ bản về trường điện từ trong môi trường chất: trường tĩnh điện, từ trường không đổi, sóng điện từ, bức xạ điện từ, các tính chất điện từ của môi trường và phương trình điện động lực học dưới dạng hiệp biến.

**Nội dung:** Trường điện từ trong môi trường chất. Trường tĩnh điện. Từ trường không đổi. Sóng điện từ. Bức xạ điện từ. Các tính chất điện từ của môi trường. Điện động lực học tương đối tính.

### **PH3400 Cơ sở quang học, quang điện tử (Introduction to optics and optoelectronics)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước:

**Mục tiêu:** Học phần cung cấp thông tin tổng quan về các tính chất quan trọng của vật liệu quang điện tử như tính chất điện, tính chất quang.

**Nội dung:** Công nghệ vật liệu, cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các hệ thiết bị liên quan tới các lĩnh vực như: năng lượng mặt trời, năng lượng hydro, nhiên liệu sinh học, pin quang điện, pin nhiên liệu, pin ụp, đèn LED và ứng dụng, ứng dụng công nghệ LASER...

### **PH3110 Vật lý chất rắn (Solid State Physics)**

3(3-0-0-6)

Học phần học trước: PH1120

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức hiện đại về vật lý chất rắn tinh thể. Sinh viên hiểu được các mô hình chất rắn cơ bản để giải thích được các tính chất của chất rắn tinh thể nói chung như: tính chất cơ học, tính chất nhiệt, tính chất điện. Ngoài ra còn hiểu được tại sao chất rắn có các tính chất đặc biệt như: siêu dẫn, bán dẫn, từ, áp điện... Sự hiểu biết này cần thiết cho các môn chuyên ngành của Vật lý kỹ thuật, vật liệu học nói chung và của ngành Vật liệu điện tử nói riêng.

**Nội dung:** Các mô hình chất rắn cơ bản: Cấu trúc tuần hoàn, cấu trúc thực, dao động mạng, khí phonon, khí điện tử tự do, lý thuyết vùng năng lượng nhằm giải thích các tính chất vật lý của chất rắn như tính chất cơ học, tính chất nhiệt, tính chất điện; Các tính chất đặc biệt của vật rắn: siêu dẫn, bán dẫn, từ, áp điện... được lý giải riêng cho các vật liệu tương ứng bằng các mô hình riêng của loại vật liệu đó.

### **PH3120 Vật lý thống kê (Statistical Physics)**

3(2-2-0-6)

Học phần học trước: PH3010

**Mục tiêu:** Nhằm làm cho sinh viên hiểu được đối tượng của học phần là các hệ nhiều hạt nhiệt động, là các hệ có mặt trong hầu hết các đối tượng vật chất, dưới cả dạng chất lẫn dạng trường, phân biệt được các tính chất cơ bản của hệ nhiệt động với hệ cơ học. Giúp sinh viên biết cách nghiên cứu một cách vi mô các tính chất cơ bản của hệ nhiệt động, qua đó hiểu rõ bản chất của các tính chất này.

**Nội dung:** Đối tượng của học phần là các hệ nhiệt học, là các hệ có mặt trong hầu hết các đối tượng vật chất, dưới cả dạng chất lẫn dạng trường; Phương pháp nghiên cứu là phương pháp thống kê; Các tính chất cơ bản của hệ nhiệt động bao gồm các phân bố cân bằng và không cân bằng, các tính chất cơ bản của các chuyển pha, các quy luật quan hệ giữa các đại lượng; Một số ví dụ và ứng dụng đối với các hệ cụ thể.

### **PH3360 Tính toán trong vật lý và khoa học vật liệu (Computation in Physics and Material Science)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước: PH3350

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên vật lý kỹ thuật những kiến thức về khoa học tính toán trong vật lý và khoa học vật liệu.

**Nội dung:** Giới thiệu về mô hình hóa, mô phỏng các hệ, các cấu trúc; sử dụng các ngôn ngữ, kỹ thuật lập trình giải quyết các bài toán về nhiệt, điện, cơ...

### **PH3071 Vật lý và kỹ thuật chân không (Vacuum Physics and Technique)**

2(2-0-1-4)

Học phần học trước: PH1120

**Mục tiêu:** Môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên ngành Vật lý kỹ thuật và các ngành kỹ thuật khác những kiến thức cơ bản về lý thuyết động học chất khí ở điều kiện áp suất thấp và kỹ thuật chân không cũng như những ứng dụng thực tế của kỹ thuật chân không. Nguyên lý hoạt động của các loại bơm chân không, chân không kế cũng như cách thiết kế và vận hành hệ thống chân không.

**Nội dung:** Cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các loại bơm chân không và các phương pháp thường được sử dụng trong quá trình rút khí tạo chân không; Cấu tạo, nguyên tắc hoạt động của các loại chân không kế. Các vật liệu thường dùng trong kỹ thuật chân không, các phương pháp kiểm tra các chỗ dò khí và cách khắc phục.

### **PH2022 Đồ án môn học II (Project II)**

3(0-0-6-12)

Học phần học trước: PH2021

**Mục tiêu:** Môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên ngành Vật lý kỹ thuật hay các ngành kỹ thuật khác các kỹ năng cần thiết khi tham gia một nhóm nghiên cứu và thực hành nghiên cứu về một chủ đề cụ thể nằm trong các hướng: vật liệu điện tử và CN nano, quang học và quang điện tử, vật lý tin học. Sinh viên hiểu và có thể trình bày một số vấn đề của khoa học và công nghệ cao: CN vi điện tử, công nghệ nano và ứng dụng, một số loại vật liệu bán dẫn và các phương pháp phân tích vật lý.

Bên cạnh đó thông qua việc tham gia và các nhóm nghiên cứu, sinh viên sẽ được rèn luyện về tác phong làm việc, từ đó bước đầu xây dựng được cách hành xử chuyên nghiệp, chủ động lên kế hoạch cho nghề nghiệp của mình.

**Nội dung:**

Học phần được xây dựng như là một dự án thực hành cho một nhóm sinh viên với kết quả cuối cùng là một bài báo cáo khoa học (báo cáo giấy và báo cáo miệng) với các kết quả nghiên cứu cụ thể. Các bạn sinh viên với sự giúp đỡ của thầy, cô hướng dẫn sẽ phải xây dựng kế hoạch làm việc, phân công công việc, báo cáo theo tiến độ trong quá trình tham gia nhóm nghiên cứu. Thông qua việc trao đổi, phân công công việc và sắp xếp thời gian để làm việc, các kỹ năng như làm việc nhóm, trao đổi thông tin và quản lý thời gian sẽ được nâng cao. Bên cạnh đó, sinh viên sẽ phải tổng hợp, giải thích và so sánh các kết quả mình đạt được với các kết quả nghiên cứu khác từ đó nâng cao kỹ năng về tư duy tổng hợp, phân tích các kiến thức và thông tin.

**PH3190 Vật lý và linh kiện bán dẫn (Semiconductor Physics and Devices)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước: PH3110, ET2010

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức chung tối thiểu về vật lý và hoạt động của các linh kiện bán dẫn và các mạch tích hợp cơ bản. Với các kiến thức tối thiểu này sinh viên có thể làm việc sau khi tốt nghiệp một cách độc lập tương đối trong lĩnh vực chuyên môn của mình.

**Nội dung:** Nghiên cứu nguyên lý hoạt động và các quá trình vật lý của các linh kiện bán dẫn và các họ mạch IC thông dụng.

**PH3410 Hệ thống nhúng và ứng dụng (Embedded systems and applications)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước: PH3350

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về hệ thống nhúng cũng như là các thiết kế phần cứng, phần mềm và các ứng dụng của hệ thống nhúng.

**Nội dung:** Các kiến thức cơ sở của phần cứng và phần mềm hệ thống nhúng sẽ được trình bày. Các chủ đề như là lựa chọn bộ xử lý nhúng, sự phân chia phần cứng/phần mềm, các gắn kết logic, thiết kế mạch, các công cụ phát triển, lập trình cho hệ thống nhúng sẽ được trình bày và thảo luận trong học phần.

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

**PH3430 Cơ sở năng lượng tái tạo (Fundamental of Renewable Energy)**

3(3-0-0-6)

Học phần học trước:

**Mục tiêu:** Cung cấp cho học sinh những kiến thức cơ bản về các nguồn & công nghệ năng lượng tái tạo.

**Nội dung:** Giới thiệu đặc tính và chu trình biến đổi tự nhiên của các nguồn năng lượng tái tạo: năng lượng mặt trời, năng lượng gió, thủy năng, năng lượng sinh khối, năng lượng địa nhiệt và năng lượng đại dương. Cơ sở công nghệ khai thác, phương pháp tích trữ, kết nối các nguồn năng lượng tái tạo và ứng dụng.

**PH3371 Pin mặt trời (Photovoltaic Science and Technology)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước:

**Mục tiêu:** Sinh viên có được các kiến thức cơ bản về quá trình chuyển hóa năng lượng ánh sáng thành điện năng, cấu trúc pin mặt trời, vật liệu chế tạo pin mặt trời..

**Nội dung:** Hiệu ứng quang điện, chuyển tiếp p-n của vật liệu bán dẫn và ứng dụng làm pin mặt trời, cấu trúc của pin mặt trời, đồ thị đặc tuyến dòng – áp; các thế hệ và vật liệu chế tạo pin mặt trời; ứng dụng.

**PH3440 Vật liệu tích trữ và biến đổi năng lượng (Materials in Energy Conversion and Storage)**

2(2-0-1-4)

Học phần học trước: CH1017

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về năng lượng, các loại vật liệu sử dụng để biến đổi và tích trữ năng lượng cũng như các nguyên lý cơ bản của các quá trình chuyển đổi và tích trữ năng lượng.

**Nội dung:** Chuyển đổi quang điện, Pin nhiên liệu, chuyển đổi nhiệt điện, chuyển đổi áp điện, tích trữ năng lượng điện, tích trữ hydro.

**PH3450 Công nghệ chiếu sáng rắn (Solid-state Lighting)**

2(2-0-1-4)

Học phần học trước: PH1120, PH1130

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về nguồn phát sáng rắn và ứng dụng quan trọng.

**Nội dung:** Đèn bóng và đèn ống, đại cương về đèn trạng thái rắn, LED chuyển tiếp đồng thể, LED chuyển tiếp dị thể LED phát xạ rìa và bề mặt, chiết quang từ LED, vật liệu bán dẫn cho

LED vô cơ, các thông số hoạt động của LED, vật liệu phosphor cho LED, LED trắng, LED hữu cơ, nguồn Laser, ứng dụng của nguồn sáng trắng.

**PH4661 Vật lý laser (Laser Physics)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước: PH3060, PH3400

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên một số vấn đề chọn lọc về vật lý, nguyên lý kỹ thuật Laser, các hệ Laser và ứng dụng cơ bản của tia Laser, đặt cơ sở khoa học vững chắc để có thể tiếp cận với lĩnh vực công nghệ mũi nhọn đang phát triển và ứng dụng rất mạnh mẽ này.

**Nội dung:** Các vấn đề chủ yếu của Nguyên lý Kỹ thuật máy phát lượng tử – LASER; Các hệ laser điển hình, đặc điểm vật lý kỹ thuật, tính năng và ứng dụng của chúng. Các đặc tính ưu việt của tia laser và các ứng dụng cơ bản của tia laser trong các lĩnh vực khoa học, công nghệ.

**PH4731 Quang tử (Photonics)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước: PH3030, PH3060, PH3120

**Mục tiêu:** Sinh viên nắm được các kiến thức về điều khiển photon (ánh sáng) và ứng dụng.

**Nội dung:** Các hiện tượng vật lý, công nghệ liên quan đến phát và truyền sáng, thu nhận và khuếch đại ánh sáng; Các linh kiện quang tử: laser, điốt phát quang (LED), tinh thể quang tử; ứng dụng.

**PH4500 Phương pháp mô phỏng từ các nguyên lý ban đầu (First-Principle Method)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước: PH3350

**Mục tiêu:** Sinh viên được trang bị các kiến thức về phương pháp tính toán theo nguyên lý ban đầu và ứng dụng chúng trong mô phỏng vật liệu.

**Nội dung:** Cơ sở lý thuyết của phương pháp tính toán theo nguyên lý ban đầu và ứng dụng trong mô phỏng vật liệu.

**PH3460 Lập trình ứng dụng (Programming Applications)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước:

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về kỹ thuật lập trình và ứng dụng lập trình để giải quyết các bài toán trong khoa học kỹ thuật.

**Nội dung:** gồm hai phần chính: 1/ kỹ thuật lập trình; 2/ ứng dụng lập trình để giải quyết các bài toán trong khoa học kỹ thuật.



**PH4451 Thiết kế mạch điện tử (Electronic Circuit Design)**

2(2-0-1-4)

Học phần học trước:

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về kỹ thuật thiết kế vi mạch tích hợp VLSI.

**Nội dung:** Công nghệ chế tạo vi mạch VLSI trên cơ sở transistors hiệu ứng trường; tính toán các tham số của mạch tích hợp, tính toán thiết kế để giảm thiểu năng lượng tiêu thụ, tối ưu hóa quá trình tản nhiệt, tính toán để tối ưu hóa kích thước và các đường kết nối để hạn chế các phần tử ký sinh. Thiết kế vi mạch VLSI như: mạch logic, bộ nhớ, cảm biến CCD (charge-coupled devices), bộ chuyển đổi A/D (tín hiệu tương tự sang tín hiệu số) và D/A (tín hiệu số sang tín hiệu tương tự).

**PH3470 Cơ sở vật lý và công nghệ nano (Introduction to Nanophysics and Nanotechnology)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước: PH3060, PH3110

**Mục tiêu:** Trang bị cho người học các khái niệm về công nghệ nano (CNNN); Cung cấp các thông tin về trạng thái phát triển CNNN hiện nay trên thế giới và trong nước; Cung cấp các bài giảng về một số vấn đề cụ thể của CNNN; Tạo cho người học một năng lực tự tiếp cận với các vấn đề của CNNN; Tạo cho người học khả năng tham gia vào các hoạt động nghiên cứu thuộc lĩnh vực CNNN.

**Nội dung:** Học phần giới thiệu cho sinh viên một số khái niệm cũng như các vấn đề của Vật lý và Công nghệ nano.

**PH4071 Công nghệ vi điện tử (Microelectronic Technology)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước: PH3110, PH3190

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về quá trình công nghệ chế tạo các mạch Vi điện tử (IC): Công nghệ màng mỏng, công nghệ màng dày, công nghệ planar, đặc điểm thiết kế mạch điện tử dựa trên cơ sở các mạch Vi điện tử: các mạch tương tự và mạch số.

**Nội dung:** Lịch sử phát triển mạch điện tử. Mạch vi điện tử màng. Vật liệu bán dẫn silic. Các công đoạn chính của công nghệ planar: epitaxy, oxy hóa, khắc và tẩm thực, khuếch tán, cấy ion. Quy trình công nghệ IC lưỡng cực. Công nghệ IC MOS. Các bộ nhớ MOS.

**PH3480 Vật liệu điện tử (Electronic Materials)**

2(2-0-1-4)

Học phần học trước: PH3110

**Mục tiêu:** Sinh viên được cung cấp các kiến thức về khoa học vật liệu nói chung và vật liệu ứng dụng trong lĩnh vực điện tử, quang điện tử nói riêng.

**Nội dung:** Liên kết hóa học trong vật rắn, cấu trúc vùng năng lượng, các vật liệu bán dẫn đơn chất, hợp chất; giới thiệu vật liệu gốm dẫn điện, vật liệu polyme dẫn điện, vật liệu vô định hình và vật liệu thấp chiều.

### **PH3490 Kỹ thuật phân tích vật lý (Physical Methods for Materials Characterization)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước: PH3110

**Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về cơ sở vật lý và ứng dụng của một số phương pháp trọng yếu để phân tích vật liệu như các phương pháp nhiễu xạ, hiển vi điện tử, hiển vi đầu dò quét; phân tích pha định lượng, vi phân tích nguyên tố.

**Nội dung:** Phân loại vật liệu; Nhiễu xạ rơngren; Nhiễu xạ điện tử; Hiển vi điện tử truyền qua-TEM; Hiển vi điện tử quét-SEM; Hiển vi tunnel-STM, Hiển vi lực nguyên tử-AFM. Phân tích pha định lượng bằng tia rơngren; Vi phân tích bằng mũi dò điện tử – EPMA; Phổ điện tử Auger – AES.

### **PH3081 Cảm biến đo lường và điều khiển (Sensors and Measurement)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước:

**Mục tiêu:** Sinh viên có được các kiến thức cơ bản về cấu tạo, nguyên lý hoạt động và phạm vi ứng dụng của các loại cảm biến thông dụng cũng như kỹ thuật đo lường.

**Nội dung:** Các Cơ sở của kỹ thuật đo lường và các đặc trưng cơ bản của thiết bị đo. Nguyên lý hoạt động và phạm vi ứng dụng của các loại cảm biến nhiệt, cảm biến cơ, cảm biến quang, cảm biến từ trường, cảm biến hoá, cảm biến đo thành phần khí và cảm biến sinh học. Các kỹ thuật trong đo lường và điều khiển.

### **PH3281 Kiểm tra không phá hủy vật liệu (Non-Destructive Testing technique)**

2(2-0-1-4)

Học phần học trước: PH1120, PH1130

**Mục tiêu:** Môn học sẽ cung cấp cho sinh viên những hiểu biết về cơ sở lý thuyết siêu âm, tia X, từ trường... và những kỹ thuật kiểm tra của một số phương pháp NDT được sử dụng phổ biến: chụp ảnh bức xạ (RT), kiểm tra siêu âm (UT), kiểm tra bằng dòng điện xoáy (ET), thăm thấu, chụp ảnh nhiệt... Đồng thời thời sinh viên được thực hành kiểm tra các mẫu có khuyết tật nhân tạo trên các thiết bị sẵn có của PTN.

**Nội dung:** Kỹ thuật kiểm tra của một số phương pháp NDT được sử dụng phổ biến: chụp ảnh bức xạ (RT), kiểm tra siêu âm (UT), kiểm tra bằng dòng điện xoáy (ET), thăm thấu, chụp ảnh nhiệt...

**PH3330 Vật lý điện tử (Electronic Physics)**

3(3-0-0-6)

Học phần học trước: PH1110

**Mục tiêu học phần:** Sinh viên có được các kiến thức cơ sở về vật lý điện tử ứng dụng trong các linh kiện và thiết bị điện tử

**Nội dung văn tắt học phần:** Cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về chuyển động của vi hạt được ứng dụng trong các linh kiện, thiết bị điện tử phổ biến như linh kiện bán dẫn, thấu kính điện tử, thấu kính từ, cáp quang... Giúp sinh viên hiểu được nguyên tắc làm việc của các thiết bị đó một cách sâu sắc để khai thác sử dụng chúng một cách hiệu quả nhất.

**PH4060 Công nghệ vật liệu (Materials Technology)**

2(2-0-0-4)

Học phần học trước:

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về vật liệu học và công nghệ chế tạo các vật liệu truyền thống như kim loại và hợp kim, vật liệu gốm và các vật liệu tiên tiến bao gồm vật liệu vô định hình, vật liệu nano và các vật liệu polymer dẫn điện và bán dẫn.

**Nội dung:** Kim loại: Cấu trúc, lý thuyết kết tinh và bản chất pha trong hợp kim. Vật liệu gốm: cấu trúc, công nghệ chế tạo và ứng dụng trong công nghệ cao. Một số loại vật liệu tiên tiến: Vật liệu vô định hình, polyme dẫn điện và ống nanô cacbon.

**PH3100 Mô hình hóa (Modeling)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước: PH3350

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về mô phỏng trong vật lý.

**Nội dung:** Cung cấp những kiến thức cơ bản về kỹ thuật tính toán số. Giải gần đúng phương trình và hệ phương trình bằng phương pháp số. Giới thiệu các phương pháp mô phỏng để giải quyết các bài toán vật lý kỹ thuật như phương pháp Động lực học phân tử, Monte Carlo...

**PH3140 Tin học ghép nối (Computer Interfacing)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước: IT1110

**Mục tiêu:** Sinh viên có được các kiến thức về cấu trúc của máy vi tính và các chuẩn giao tiếp giữa máy vi tính và các thiết bị ngoại vi, có khả năng ghép nối máy tính với các thiết bị đo

lượng và điều khiển, có khả năng chế tạo các thiết bị đo lường và điều khiển đơn giản và tham khảo các tài liệu chuyên sâu.

**Nội dung:** Kiến thức cơ bản về cấu trúc của máy tính và các mạch ghép nối giữa máy tính với các thiết bị ngoại vi. Chuyển đổi tín hiệu số sang tương tự và tương tự sang số: những kiến thức về các phương pháp chuyển đổi từ tín hiệu số sang tín hiệu tương tự và từ tín hiệu tương tự sang tín hiệu số. Các chuẩn ghép nối của máy tính: những kiến thức chi tiết về các chuẩn ghép nối của máy tính như chuẩn song song, nối tiếp, USB, ... và cách ứng dụng chúng trong đo lường điều khiển.

### **PH4490 Kỹ thuật xử lý ảnh và ứng dụng trong vật lý kỹ thuật (Image Processing and Application in Engineering Physics)**

2(1-1-1-4)

Học phần học trước:

**Mục tiêu:** Sinh viên có được các kiến thức cơ bản của kỹ thuật xử lý ảnh số, phân tích ảnh kỹ thuật và ứng dụng trong vật lý kỹ thuật.

**Nội dung:** Cơ bản về kỹ thuật xử lý ảnh số. Các phương pháp phân tích và xử lý ảnh kỹ thuật, kỹ thuật nhận dạng vật thể, cấu trúc vật thể. Ứng dụng kỹ thuật xử lý ảnh số trong vật lý kỹ thuật.

### **PH3090 Quang học kỹ thuật (Technical Optics)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước:

**Mục tiêu:** Bổ sung một số kiến thức quang học đại cương và nâng cao mà sinh viên Vật lý chưa có điều kiện được học trong phần Vật lý đại cương; Trang bị thêm cho sinh viên một số kiến thức cơ bản về các máy quang học, các kỹ thuật vận hành thiết bị quang học.

**Nội dung:** Trình bày tổng quan về bức xạ quang học, sự truyền dẫn ánh sáng, thu nhận và phân tích ánh sáng và các ứng dụng.

### **PH4600 Cơ sở kỹ thuật ánh sáng (Fundamentals of Light Engineering)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước:

**Mục tiêu:** Sinh viên được trang bị các kiến thức cơ sở của kỹ thuật ánh sáng, năng lượng và tác dụng y sinh tâm lý của ánh sáng.

**Nội dung:** Cơ sở Vật lý học và Sinh lý học của KTAS: Bản chất vật lý, sinh lý và tâm lý của AS và KTAS, các đại lượng và hệ thức cơ bản của KTAS, KTAS và Quang học, cơ sở Vật lý sinh học và Sinh lý học của KTAS, sơ lược về Khoa học Màu sắc và đo lường màu.

**PH3240 Năng lượng mới đại cương (Introduction to Renewable Energy)**

3(3-0-0-6)

Học phần học trước:

**Mục tiêu:** Cung cấp cho học sinh những kiến thức cơ bản về kỹ thuật và công nghệ năng lượng tái tạo.

**Nội dung:** Giới thiệu đặc tính các nguồn và các công nghệ ứng dụng năng lượng tái tạo bao gồm: Năng lượng mặt trời, năng lượng gió, thủy năng, năng lượng sinh khối, năng lượng địa nhiệt và năng lượng đại dương.

**PH3020 Cơ giải tích (Analytical Mechanics)**

2(2-0-0-4)

Học phần học trước: PH1110

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên ngành kỹ sư Vật lý Kỹ thuật những nguyên lý cơ sở, định luật cơ bản của Cơ giải tích để học các học phần khác của Vật lý lý thuyết .

**Nội dung:** ba hình thức luận (HTL): HTL Lagrange và ứng dụng của nó (chương 1,2,3,4,5,6); HTL Hamilton và HTL Hamilton-Jacobi (chương 7).

**PH3180 Cơ sở các phương pháp đo lường Vật lý (Introduction to Physical Measurement Techniques)**

2(1-1-1-4)

Học phần học trước:

**Mục tiêu:** Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về nguyên lý và phương pháp đo lường các đại lượng Vật lý. Với những kiến thức này, sinh viên có thể hiểu và làm việc được với các thiết bị đo lường nói chung và đo lường Vật lý nói riêng.

**Nội dung:** Trình bày những kiến thức cơ bản về kỹ thuật đo lường nói chung và đo lường các đại lượng vật lý nói riêng.

**PH4730 Nhiệt động học vật liệu (Management Information System)**

2(2-0-0-4)

Học phần học trước: PH1120

**Mục tiêu:** Môn học trang bị cho sinh viên kiến thức cơ bản về các tính chất vật lý của hệ nhiệt động học, năng lượng, và động cơ nhiệt... Kiến thức môn học là cơ sở cho các thiết kế kỹ thuật của máy móc, động cơ nhiệt.

**Nội dung:** Nội dung chủ yếu tập trung vào các tính chất đặc trưng của hệ nhiệt động, các quá trình nhiệt động, nghiên cứu nguyên lý 1, nguyên lý 2, ứng dụng nguyên lý 1, 2 để thay đổi trạng thái của vật liệu.

### **PH4740 Mô phỏng hệ vật liệu y sinh (BioPhysical Simulation)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước: PH3350

**Mục tiêu:** Mục đích của môn học Vật lý Y sinh nhằm cung cấp cho sinh viên các kiến thức về vật lý, hóa lý điều khiển các hệ sinh học. Phân tích và nghiên cứu đặc trưng và cấu trúc của các hệ sinh học bằng thực nghiệm và mô phỏng.

**Nội dung:** Cung cấp các khái niệm lý, hóa lý có liên quan đến hiểu các vấn đề lý-sinh và cấu trúc của hệ sinh học; các kỹ thuật lý, hóa lý sử dụng trong lĩnh vực sinh học, dùng cho các nghiên cứu các hệ sinh học và các thành phần vĩ mô của hệ sinh học; Mô phỏng cấu trúc và chức năng của các đại phân tử bằng cách áp dụng các tính toán dựa trên động lực học phân tử.

### **PH4750 Thiết bị y tế (Medical Equipments)**

2(2-0-0-4)

Học phần học trước:

**Mục tiêu:** Học phần này cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ sở vật lý và kỹ thuật của các thiết bị tạo ảnh y sinh học.

**Nội dung:** Cấu tạo, cơ sở nguyên lý và cách vận hành của các thiết bị hiển thị hình ảnh y sinh hiện đại như: PET, thiết bị siêu âm, thiết bị chụp X-quang, thiết bị chụp cộng hưởng từ, và thiết bị CT cắt lớp. Ngoài ra, môn học sẽ giới thiệu về kỹ thuật xử lý và hiển thị hình ảnh y sinh.

### **PH4009 Đồ án nghiên cứu (Research Project)**

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)**

### **PH6010 Vật lý hiện đại (Modern Physics) 3(3-0-0-6)**

3(3-0-0-6)

Học phần học trước:

#### **Mục tiêu học phần:**

Trình bày hai cơ sở của vật lý hiện đại đó là: Lý thuyết tương đối và Lý thuyết lượng tử. Dựa trên các cơ sở này phát triển các ngành vật lý khác nhau là nền tảng của công nghệ hiện tại.

#### **Nội dung:**

Cung cấp kiến thức cơ sở về thuyết tương đối hẹp, không gian 4 chiều, dạng của các phương trình cơ bản của cơ học và điện động lực học trong không gian 4 chiều, các khái niệm cơ bản

của cơ học lượng tử (CHLT), các phương pháp gần đúng, ứng dụng của CHLT vào các hệ khác nhau, tương tác của điện tử với trường điện từ, lý thuyết tán xạ.

*To provide fundamentals of the special theory of relativity, 4-dimensional space and the form of governing equations of mechanics and electrodynamics in 4-d space, basic concepts of Quantum Mechanics (QM), the approximation methods, the application of QM in various systems, interaction of electron with electromagnetic field, scattering theory.*

## **PH6020 Lý thuyết hệ nhiều hạt (Theory of Many-Body Systems) 3(3-0-0-6)**

3(3-0-0-6)

Học phần học trước:

### ***Mục tiêu học phần:***

Môn học này giúp người học hiểu được các tính chất chung của hệ nhiều hạt, nắm được một số phương pháp cơ bản để giải quyết bài toán hệ nhiều hạt, có khả năng vận dụng các kiến thức về hệ nhiều hạt vào các vấn đề cụ thể mà học viên quan tâm, đặc biệt các vấn đề liên quan đến vật liệu tiên tiến.

### ***Nội dung:***

Lý thuyết hệ nhiều hạt là tên chung cho một loạt các bài toán/vấn đề vật lý liên quan đến các thuộc tính của các hệ *vi mô* cấu tạo từ một số lượng lớn các hạt có tương tác. Tính chất *vi mô* ở đây bao hàm việc cơ học lượng tử đã được sử dụng để cung cấp một mô tả chính xác của các hệ này. *Số lượng lớn* các hạt có thể là bất cứ giá trị nào từ 3 đến vô cùng (e.g. trường hợp các hệ thực tế với số hạt vô hạn, đồng nhất hoặc tuần hoàn, chẳng hạn như hệ tinh thể), mặc dù hệ ba và bốn hạt có thể được xét bằng các công cụ cụ thể (như phương trình Faddeev và Faddeev-Yakubovsky) và do đó đôi khi được phân loại riêng biệt như các *hệ có vài hạt*. Trong các hệ lượng tử nhiều hạt, sự tương tác lặp đi lặp lại giữa các hạt tạo ra mối tương quan lượng tử giữa các hạt, hoặc thậm chí rối lượng tử. Kết quả là, các hàm sóng của cả hệ là một đối tượng phức tạp, nắm giữ một lượng rất lớn thông tin, và thường làm cho các tính toán chính xác hoặc giải tích trở nên không thực tế. Bởi vậy, vật lý *lý thuyết hệ nhiều hạt*, thường được đưa về hoặc dựa trên một loạt các gần đúng định hướng xử lý cho các vấn đề đặc thù riêng, và hiện đang nằm trong danh mục các lĩnh vực tính toán chuyên sâu nhất của khoa học.

*The many-body problem is a general name for a vast category of physical problems pertaining to the properties of microscopic systems made of a large number of interacting particles. Microscopic here implies that quantum mechanics has to be used to provide an accurate description of the system. A large number can be anywhere from 3 to infinity (in the case of a practically infinite, homogeneous or periodic system, such as a crystal), although three- and four-body systems can be treated by specific means (respectively the Faddeev and Faddeev-Yakubovsky equations) and are thus sometimes separately classified as few-body systems. In such a quantum system, the repeated interactions between particles create quantum correlations, or entanglement. As a consequence, the wave function of the system is a complicated object holding a large amount of information, which usually makes exact or analytical calculations impractical. Thus, many-body theoretical physics most often relies on a set of approximations specific to the problem at hand and ranks among the most computationally intensive fields of science.*

**PH6090 Khoa học và Công nghệ Vật liệu (Materials Science and Engineering) 3(3-0-0-6)**

3(3-0-0-6)

Học phần học trước:

**Mục tiêu học phần:**

Trình bày cấu trúc, tính chất và công nghệ hiện đại chế tạo vật liệu ứng dụng trong vi điện tử và quang tử.

**Nội dung:**

Cung cấp kiến thức cơ bản về công nghệ chế tạo vật liệu vi điện tử và quang tử bao gồm vật liệu bán dẫn, vật liệu vô định hình, vật liệu nhạy quang và vật liệu polyme dẫn.

*This course is intended for physics master student. The course is designed to provide an overview of electronics and photonics materials properties. Besides, the model technologies to fabricate these materials will be given.*

**PH6130 Công nghệ chế tạo vật liệu nano (Fabrication of nanostructured materials) 3(2-1-1-6)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước:

**Mục tiêu học phần:**

Mục tiêu của học phần là tổng kết lại các phương pháp cơ bản được sử dụng để tổng hợp và gia công các cấu trúc và vật liệu nano, qua đó cung cấp cho người học một cách tổng quan về công nghệ chế tạo có thể áp dụng cho từng loại vật liệu.

**Nội dung:**

Giới thiệu một số phương pháp hóa học và vật lý để tổng hợp, chế tạo và gia công các cấu trúc và vật liệu nano, các hệ 0 chiều (0D), 1 chiều (1D) và 2 chiều (2D). Một số loại vật liệu nano có cấu trúc đặc biệt cũng được trình bày trong học phần này.

*The course mainly outlines some fundamental chemical and physical techniques used to syntheses, process and manipulate nanostructures and nanomaterials, i. e., low dimension systems (0D, 1D and 2D). In addition, some special nanomaterials and nanostructures are also presented.*

**PH6140 Mô phỏng vật liệu (Simulation in Material Science) 3(2-1-1-6)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước:

**Mục tiêu học phần:**

Giới thiệu các kiến thức cơ bản về kỹ thuật mô phỏng trong khoa học vật liệu như là một lĩnh vực liên ngành của khoa học vật liệu, vật lý, CNTT và cơ học ứng dụng. Các mô hình vật liệu vi mô và mô hình môi trường liên tục được trình bày với các kỹ thuật tính toán hiện đại nhằm



mục tiêu dự báo các tính chất vật lý của vật liệu cũng như các định hướng cho công nghệ chế tạo vật liệu .

**Nội dung:**

Giới thiệu các mô hình và kỹ thuật mô phỏng trong khoa học vật liệu bao gồm các mô hình ở mức nguyên tử và các mô hình liên tục. Các kỹ thuật mô phỏng như phương pháp Monte-Carlo, phương pháp phần tử hữu hạn... được trình bày trong mối liên hệ với các mô hình vật liệu nhằm dự báo các tính chất vật lý của vật liệu. Tổng quan về các mô hình kết hợp và ứng dụng trong khoa học vật liệu cũng được đề cập ở môn học này.

*The objective of this course is to introduce the basic tools of modelling and simulation in material sciences. The simulation technique such as Monte-Carlo method, finite element method is presented based on material models in order to predict the physical properties of material. The course also provides the review of intergrated models and their application in computational material science.*

**PH6150      Mô phỏng linh kiện bán dẫn (Semiconductor Device Simulation)      3(2-1-1-6)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước:

**Mục tiêu học phần:**

Mục tiêu của khóa học này là giới thiệu cho người học các kiến thức căn bản của kỹ thuật mô phỏng sử dụng trong việc đặc tả các vật liệu khối và mô phỏng các thiết bị và quá trình trong bán dẫn.

**Nội dung:**

Khóa học này sẽ cung cấp cho người học các khái niệm cơ bản của lĩnh vực mô phỏng thiết bị bán dẫn và các quá trình liên quan, các sơ đồ sai phân cho phương trình Poisson và phương trình liên tục dòng điện tử lỗ trống. Các kỹ thuật tính toán số cho các hệ lớn các phương trình tuyến tính. Người học cũng sẽ nhận được một kiến thức về tổ chức các phần mềm mô phỏng cho các quá trình và thiết bị.

*This course will introduce the students to the basic concepts of semiconductor device and process simulation, finite-difference discretization schemes for the solution of Poisson's and electron and hole current continuity equations. Several numerical techniques for solving large systems of linear equations will be covered. Students will also get a working knowledge of software for process and device simulation.*

**PH6270      Sử dụng phần mềm phục vụ giảng dạy vật lý (Mastering the software skills in physics teaching)      3(1-1-3-6)**

3(1-1-3-6)

Học phần học trước:

**Nội dung:**

Ứng dụng các phần mềm trong giảng dạy vật lý như bài giảng điện tử, thí nghiệm ảo, dạy học trực tuyến, phần mềm thi và kiểm tra... Ngoài ra nội dung của môn học nhằm giúp học viên các

kỹ năng khai thác và lựa chọn các phần mềm như Powerpoint, 3D Max, Flash, ... cho việc giảng dạy vật lý.

*Mastering the software skills in physics teaching is the application of various software tools, skills, and electronic learning platforms such as electronic lectures, virtual experiments, online teaching, test, and test software. In addition, the content of the course is designed to empower the learners develop skills and select software tools such as Powerpoint, 3D Max, Flash, ... for teaching physics.*

**PH6280 Các phương pháp dạy học hiện đại trong dạy học vật lý (Modern teaching methods in teaching physics) 3(2-2-0-6)**

3(2-2-0-6)

Học phần học trước:

***Nội dung:***

Môn học đề cập đến một số phương pháp và kỹ thuật dạy học hiện đại được sử dụng trong dạy học nói chung và dạy học vật lý ở trường phổ thông nói riêng. Môn học yêu cầu học viên hiểu rõ bản chất của một số phương pháp và kỹ thuật dạy học hiện đại, biết vận dụng cơ sở lý luận để thiết kế được các tiến trình dạy học cụ thể, đồng thời, biết phân tích các tiến trình dạy học qua băng hình để phát hiện những vấn đề trong quá trình vận dụng cơ sở lý luận vào thực tiễn dạy học vật lý ở Việt Nam.

*The course deals with some modern teaching methods and techniques used in general teaching and physics teaching in high schools in particular. The course requires learners to understand the nature of some modern teaching methods and techniques, mastering theoretical background to design the specific teaching processes, and at the same time, analyze the video-based teaching process to detect problems in applying theoretical background to physics teaching practice in Vietnam.*

**PH6290 Vật lý tính toán (Computational Physics) 3(2-1-1-6)**

3(2-1-1-6)

Học phần học trước:

***Mục tiêu học phần:***

Cung cấp cho người học việc các kiến thức về vật lý tính toán để tính toán, hiểu và dự đoán các tính chất của các hệ vật lý.

***Nội dung:***

Môn học này cung cấp cho học viên kiến thức về các phương pháp tính hiện đang được dùng rộng rãi trong vật lý tính toán, cụ thể như là các phương pháp số cho các phương trình vi phân (các vấn đề về trị ban đầu và điều kiện biên), mô phỏng động lực học phân tử, mô phỏng Monte Carlo, và chính xác chéo hóa các Hamiltonian lượng tử hệ nhiều hạt. Ngoài ra, học viên được thực hành các kỹ thuật tính toán với mục đích để họ thành thạo công việc tính toán trên máy tính, và do đó họ sẽ sẵn sàng giải quyết các vấn đề về vật lý tính toán (có thể gặp) trong tương lai.

*This course provides an introduction to some of the most widely used methods of computational physics, including numerical solutions of differential equations (initial and boundary value problems), molecular dynamics simulations, Monte Carlo simulations, and exact*

*diagonalization of quantum many-body Hamiltonians. In addition to giving the students a basic working knowledge of these particular techniques, the goal is to make them comfortable with scientific computing in general, so that they will be prepared to tackle also other computational problem that they may encounter in the future.*

**PH6300 Lý thuyết trường lượng tử (Quantum Field Theory) 3 (3-0-0-6)**

3(3-0-0-6)

Học phần học trước:

**Mục tiêu học phân:**

Môn học nhằm trang bị cho Cao học viên chuyên ngành Vật lý Lý thuyết và Vật lý Toán những kiến thức hiện đại về lý thuyết trường lượng tử, cung cấp một số kỹ năng cần thiết cho việc nghiên cứu chuyên sâu: Phương pháp lượng tử hóa lần thứ hai, kỹ thuật giản đồ Feynman, cách mô tả quá trình va chạm giữa các hạt cơ bản và sự phân rã của chúng trong vật lý năng lượng cao, Bỏ chính lượng tử, Phương pháp tách phân kỳ và tái chuẩn hóa lý thuyết

**Nội dung:**

Hình thức luận Lagrange và hình thức luận Hamilton; Định lý Noether; Lý thuyết trường cổ điển: trường vô hướng, trường spinor, trường vector; Lượng tử hóa các trường; Ma trận tán xạ; Định lý Wick; Giản đồ Feynman; Tiết diện tán xạ và độ rộng phân rã; Bỏ chính lượng tử; Phân kỳ và tái chuẩn hóa; Phương trình nhóm tái chuẩn hóa.

*Lagrangian formalism and Hamiltonian formalism; Noether theorem; Classical field theory: scalar field, spinor field, vector field; Quantization of fields; Scattering matrix; Wick theorem; Feynman rules; Scattering cross section and decay width; Quantum corrections; Divergences and renormalization; Renormalization group equations.*

**PH6310 Vật lý hạt cơ bản (Elementary particle physics) 3 (3-0-0-6)**

3(3-0-0-6)

Học phần học trước:

**Mục tiêu học phân:**

Môn học nhằm trang bị cho Cao học viên chuyên ngành Vật lý Lý thuyết và Vật lý Toán những kiến thức hiện đại về thế giới của các hạt cơ bản và tương tác giữa chúng, cung cấp một số kỹ năng cần thiết cho việc nghiên cứu chuyên sâu: Phương pháp phân loại và sắp xếp các hạt cơ bản, mô hình lý thuyết mô tả tính chất của các hạt cơ bản và tương tác giữa chúng, sự cần thiết mở rộng mô hình chuẩn và một số hướng nghiên cứu hiện tại.

**Nội dung:**

Sơ lược về sự phát triển của vật lý hạt cơ bản; Các đối xứng trong vật lý hạt; Lý thuyết gauge cho các tương tác; Sự phá vỡ đối xứng tự phát và cơ chế Higgs; Lý thuyết thống nhất tương tác điện yếu Glashow-Weinberg-Salam; Mô hình chuẩn của các hạt cơ bản; Quy tắc Feynman cho mô hình chuẩn; Một số vấn đề trong mô hình chuẩn; Sự dao động neutrino; Sự mở rộng mô hình chuẩn và vật lý mới.

*Introduction to the development of elementary particle physics; Symmetries in particle physics; Gauge theory for interactions; Spontaneous symmetry breaking and Higgs mechanism; Glashow-Weinberg-Salam unified theory of electro-weak interaction; Standard model of*

*elementary particles; Feynman rules for the Standard model; Problems in the Standard model; Neutrino oscillation; Extensions of the Standard model and new physics.*

**PH6320 Phương pháp toán cho Vật lý lý thuyết (Mathematical method for theoretical physics) 3 (3-0-0-6)**

3(3-0-0-6)

Học phần học trước:

**Mục tiêu học phần:**

Học phần này nhằm mang lại cho học viên các kiến thức về lý thuyết nhóm, lý thuyết biểu diễn. Rèn luyện khả năng sử dụng lý thuyết nhóm trong các bài toán vật lý, chẳng hạn (i) áp dụng đối xứng và lý thuyết nhóm để giải quyết vấn đề trong vật lý phân tử, vật lý chất rắn và vật lý hạt cơ bản (ii) phân tích cả hai loại đối xứng rời rạc và liên tục của các hệ vật lý sử dụng các công cụ lý thuyết nhóm (iii) phân tích đặc tính của hệ vật lý, chẳng hạn như xác suất chuyển đổi, bằng phương tiện của lý thuyết biểu diễn sử dụng bảng Young và định lý Wigner-Eckart trong tính toán (iv) áp dụng lý thuyết biểu diễn và phân rã thành biểu diễn tối giản

**Nội dung:**

Tiếp theo chương trình phương pháp toán cho Vật lý phần cơ bản, bao gồm giải tích vector, phép tính biến phân, giải tích hàm phức, biến đổi tích phân và phương trình đạo hàm riêng. Phương pháp toán cho vật lý lý thuyết sẽ tiếp nối các chủ đề quan trọng của vật lý lý thuyết như lý thuyết nhóm và các biểu diễn tuyến tính, lý thuyết nhóm Lie và đại số nhóm Lie. Vật lý lý thuyết hiện đại dựa trên hiểu biết về đối xứng và phép biến đổi của các nhóm. Lý thuyết nhóm nghiên cứu các cấu trúc đại số trừu tượng gọi là *nhóm*.

Các hệ vật lý khác nhau, như các tinh thể hay nguyên tử/phân tử cho đến các hạt cơ bản đều có thể được mô hình hóa bằng các nhóm đối xứng, qua đó lý thuyết nhóm và lý thuyết biểu diễn có sự liên quan chặt chẽ tới nhiều ứng dụng quan trọng trong vật lý, hóa học và vật liệu. Nhóm đại số tuyến tính và nhóm Lie là hai nhánh lý thuyết nhóm đã phát triển mạnh và trở thành ngành học riêng. Lý thuyết nhóm Lie cung cấp một công cụ hiện đại để phân tích các đối xứng liên tục của phương trình vi phân theo cách tương tự như các nhóm hoán vị được sử dụng trong lý thuyết Galois để phân tích các đối xứng rời rạc của phương trình đại số.

*Following the course of “Mathematical Method for Physics” as the basis part, which includes vector calculus, variational calculus, complex function analysis, integral transforms and partial differential equations, the course “Mathematical methods for theoretical physics” will cover the important mathematical tools used in theoretical physics as Group theory and theory of Linear Representation, Lie Groups, and Lie Algebras. Modern theoretical physics is based on the understanding of symmetry and transformations of the group as the fundamental building block. Group theory studies the abstract algebraic structures known as groups. Different physical systems, such as crystals or atoms/molecules to the elementary particle can be modeled by the symmetric group, by which theory of groups and their representation have direct relevance to many important applications in physics, chemistry and materials science. Linear algebraic groups and Lie groups are two branches of group theory that have experienced advances and have become subject areas in their own right. Lie group theory provides a modern framework for analysing the continuous symmetries of differential equations, in much the same*

way as permutation groups are used in Galois theory for analysing the discrete symmetries of algebraic equations.

**PH6330 Vật lý thống kê lượng tử (Quantum Statistical Physics) 3 (3-0-0-6)**

3(3-0-0-6)

Học phần học trước:

**Mục tiêu của học phần:**

Học phần này nhằm mang lại cho học viên các kiến thức nâng cao về các tính chất của hệ nhiều hạt và một số phương pháp cơ bản và hiện đại để giải quyết bài toán hệ nhiều hạt.

**Nội dung:**

Học phần giới thiệu các phương pháp của vật lý thống kê được áp dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực của vật lý hiện đại như vật lý môi trường đông đặc, vật lý chuyển pha, vật lý năng lượng cao. Đó là phương pháp trường trung bình và phương pháp hàm Green. Có đưa ra các ví dụ minh họa cho các phương pháp này là lý thuyết siêu dẫn và thuyết phản ứng tuyến tính. *This course covers the methods of statistical physics, widely applied in various areas of modern physics such as condensed matter, phase transition, high energy physics. They are namely Mean Field Theory and Green's Function Technique. Visualization occurs through Superconductivity Problem and Linear Response Theory.*

**PH6340 Lý thuyết hàm mật độ cho mô phỏng cấu trúc điện tử (Density Functional Theory for Electronic Structure Simulation) 3(3-0-0-6)**

3(3-0-0-6)

Học phần học trước:

**Mục tiêu học phần:**

Môn học này giúp người học hiểu được các tính chất chung của lý thuyết hàm mật độ, nắm được một số phương pháp cơ bản để giải quyết bài toán mô phỏng cấu trúc điện tử của các nguyên tử, phân tử, các vật liệu tinh thể, v.v... có khả năng vận dụng các kiến thức và kỹ thuật đã học vào các vấn đề cụ thể mà học viên quan tâm, đặc biệt các vấn đề liên quan đến vật liệu tiên tiến.

**Nội dung:**

Mục đích của môn học này là nhằm phục vụ cho các học viên cao học và các nhà nghiên cứu trong lĩnh vực quan tâm, cung cấp cho họ các kiến thức cơ bản về Lý thuyết hàm mật độ (DFT) và mô tả chi tiết về phương pháp mô phỏng khác nhau để xác định, tiên đoán tính chất của các vật liệu, nhất là các vật liệu mới và tiên tiến.

Chương đầu nhắc lại các kiến thức cơ bản nhất về tương tác điện tử – hạt nhân, cấu trúc điện tử, cũng như về đối xứng tinh thể, các vùng năng lượng của điện tử, và vài ví dụ đơn giản, là những kiến thức cần thiết cho việc trình bày tiếp theo về DFT. Chương thứ hai là một trong những nội dung chính dành cho mô tả chi tiết về DFT, trong đó bao gồm gần đúng Thomas – Fermi – Dirac, các định lý Hohenberg – Kohn, mệnh đề Kohn – Sham. Các phiếm hàm khác nhau để mô tả các hiệu ứng trao đổi và tương quan, cùng với các gần đúng mật độ spin định xứ (LSDA) và gradient tổng quát hóa (GGA), cũng được trình bày trong chương này. Chương tiếp theo cung cấp khái niệm về các loại giả thể khác nhau được sử dụng phổ biến trong các mô

phỏng theo nguyên lý ban đầu ở mức DFT. Cuối cùng, ba nhóm phương pháp chính để xác định cấu trúc điện tử được trình bày trong chương bốn.

Sau môn học này, các học viên có khả năng vận dụng các chương trình mô phỏng ở mức DFT để thu nhận thông tin về cấu trúc điện tử, và tiếp theo, các tính chất của phổ rộng các vật liệu khác nhau.

*The aim of this course is to serve master students and scientists involved in research, to provide the basic background of Density Functional Theory (DFT) and complete descriptions of many practical simulation methods for characterization, prediction of especially the new, advanced materials.*

*The first chapter reminds the most fundamental knowledge on interaction electron – nuclei, electronic structure, as well as on crystal symmetry, electron bands, and several simple examples, necessary for the successive DFT presentation. The second chapter is an important point devoted the full DFT description, where Thomas – Fermi – Dirac approximation, Hohenberg – Kohn theorems and Kohn – Sham ansatz are covered. Various functionals for exchange and correlation, with the popular approximations such as Local Spin Density Approximation (LSDA) and Generalized-Gradient Approximation (GGA), are also presented in the chapter. The next chapter gives the conception of the various kinds of pseudopotentials widely applied in ab initio simulation on DFT level. At last, the three main methods for determination of electronic structure are presented in the fourth chapter.*

*After this course, student will be able to obtain information about electronic structure, then the properties for wide spectrum of solids by using various simulation packages at the DFT level.*

**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):