

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHUẨN TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC
NGÀNH: VẬT LÝ HỌC
MÃ SỐ: 7440102

PHẦN I: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Một số thông tin về chương trình đào tạo

Tên ngành đào tạo:

- + Tiếng Việt: Vật lý học
- + Tiếng Anh: Physics

Mã số ngành đào tạo: 7440102

Danh hiệu tốt nghiệp: Cử nhân

Thời gian đào tạo: 4 năm

Tên văn bằng tốt nghiệp:

- + Tiếng Việt: Cử nhân ngành Vật lý
- + Tiếng Anh: Bachelor of Science in Physics

Đơn vị được giao nhiệm vụ đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.

Ngôn ngữ giảng dạy: Tiếng Việt.

2. Mục tiêu đào tạo

2.1. Mục tiêu chung:

- Đào tạo những cử nhân với kiến thức, kỹ năng và phẩm chất đạo đức cần thiết để trở thành nguồn nhân lực chất lượng cao, có tư duy sáng tạo, có khả năng nghiên cứu phát triển và chuyển giao tri thức trong lĩnh vực Vật lý.

2.2. Mục tiêu cụ thể

- Có phẩm chất đạo đức tốt, có đầy đủ các kỹ năng cần thiết để thích ứng cao với các đòi hỏi của thị trường lao động và xu thế hội nhập quốc tế của xã hội toàn cầu.
- Sinh viên sau khi tốt nghiệp có thể làm các công việc trong lĩnh vực Vật lý và các lĩnh vực khác của nền kinh tế tri thức như nghiên cứu, giảng dạy hoặc ứng dụng vật lý trong khoa học và kỹ thuật.
- Có trình độ tiếng Anh tốt với khả năng nghe, nói, đọc, viết đạt chuẩn 3/6 theo năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam (hoặc tương đương).
- Sau khi tốt nghiệp, Sinh viên có thể tiếp tục học Sau đại học tại các cơ sở đào tạo trong và ngoài nước.

3. Thông tin tuyển sinh

- Theo quy định của Đại học Quốc gia Hà Nội.
- Dựa trên kết quả của kỳ thi THPT Quốc gia.

4. Chiến lược dạy học và phương pháp kiểm tra đánh giá

- Chiến lược dạy học: Học tập chủ động, học đi đôi với hành.
- Phương pháp kiểm tra đánh giá: Lý thuyết trên lớp, thực hành nhóm, làm bài tập lớn, thảo luận, học tập thông qua dự án, viết bài luận, báo cáo thí nghiệm, v.v.

- Các phương pháp đánh giá được thiết kế đa dạng sử dụng các tiêu chí rõ ràng để đánh giá chính xác nhất mức độ đạt được CDR của SV về cả kiến thức, kỹ năng và phẩm chất đạo đức được ghi trong CDR của từng môn học. CDR của các môn học này sẽ đóng góp vào CDR chung của chương trình đào tạo.

PHẦN II: CHUẨN ĐẦU RA CỦA CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Về kiến thức

1.1. Kiến thức chung

- Vận dụng được các kiến thức về tư tưởng, đạo đức cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam và tư tưởng Hồ Chí Minh vào nghề nghiệp và cuộc sống.
- Vận dụng được kiến thức về ngoại ngữ trong giao tiếp và công việc chuyên môn, đạt trình độ ngoại ngữ tối thiểu đạt tương đương bậc 3 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam.
- Đánh giá, phân tích được các vấn đề an ninh, quốc phòng và có ý thức bảo vệ độc lập chủ quyền của Đất nước.

1.2. Kiến thức theo lĩnh vực

- Áp dụng được kiến thức công nghệ thông tin trong nghiên cứu khoa học.
- Có khả năng phân tích và áp dụng một phần các kiến thức cơ bản của công nghiệp 4.0 (Phân tích dữ liệu, Internet kết nối vạn vật, Robotica) vào công việc và cuộc sống.

1.3. Kiến thức theo khối ngành

- Hiểu và vận dụng được các kiến thức Khoa học tự nhiên như Toán học, Vật lý, Hóa học, làm nền tảng lý luận và thực tiễn cho khối ngành Vật lý.

1.4. Kiến thức theo nhóm ngành

- Hiểu được các kiến thức cơ bản, cốt lõi của ngành vật lý.
- Hiểu được bản chất của các hiện tượng Vật lý trong tự nhiên và trong đời sống; Ứng dụng được các kiến thức cơ bản của Vật lý vào cuộc sống trong một số lĩnh vực có liên quan.

1.5. Kiến thức ngành

- Vận dụng được các kiến thức chuyên ngành Vật lý để phân tích và hiểu được cơ chế của các hiện tượng tự nhiên, xã hội có liên quan. Hiểu được nguyên lý vận hành của các thiết bị phục vụ cho nhóm ngành Vật lý.
- Có khả năng tiếp cận được kiến thức mới, hiện đại về Vật lý để thực hiện được các nghiên cứu chuyên sâu trong lĩnh vực Vật lý và các lĩnh vực khác có liên quan.
- Có các khả năng vận dụng, phân tích, tổng hợp và đánh giá cần thiết để hình thành các ý tưởng, tổ chức thực hiện và đánh giá các dự án trong lĩnh vực Vật lý.
- Có khả năng lập kế hoạch, tổ chức và giám sát các quá trình làm việc trong lĩnh vực Vật lý và các lĩnh vực khác có liên quan.

2. Về kỹ năng

2.1. Kỹ năng cứng

2.1.1. Các kỹ năng nghề nghiệp

- SV có kỹ năng tổ chức và sắp xếp công việc, có khả năng phát hiện và hình thành các ý tưởng, xây dựng các vấn đề nghiên cứu và ứng dụng của lĩnh vực Vật lý. Đánh giá,

phân tích và tổng hợp các vấn đề thuộc lĩnh vực nghiên cứu và ứng dụng Vật lý. Đưa ra được các giải pháp kiến nghị để giải quyết vấn đề.

2.1.2. Khả năng lập luận tư duy và giải quyết vấn đề

- SV có khả năng phát hiện và tổng quát hóa vấn đề, phân tích và đánh giá vấn đề, lập luận và xử lý thông tin, phân tích định lượng và giải quyết các vấn đề về chuyên môn về Vật lý; SV cũng có thể đạt được khả năng đề xuất giải pháp và kiến nghị đối với vấn đề chuyên môn Vật lý.

2.1.3. Khả năng nghiên cứu và khám phá kiến thức

- SV có khả năng phát hiện vấn đề, kỹ năng tìm kiếm tài liệu và thu thập thông tin, được trang bị và rèn luyện kỹ năng triển khai thí nghiệm. SV đồng thời có khả năng tham gia vào các khảo sát thực tế.

2.1.4. Khả năng tư duy theo hệ thống

- SV có khả năng tư duy chính thể, logic, phân tích đa chiều.

2.1.5. Năng lực vận dụng kiến thức, kỹ năng vào thực tiễn

- SV có khả năng vận dụng các kiến thức, kỹ năng đã được học vào thực tiễn; có thể sử dụng các định nghĩa, khái niệm cơ bản để giải quyết các vấn đề thực tiễn.

2.1.6. Năng lực sáng tạo, phát triển và dẫn dắt sự thay đổi trong nghề nghiệp

- SV có kỹ năng xây dựng mục tiêu cá nhân, động lực làm việc, phát triển năng lực làm việc, xây dựng sự nghiệp của bản thân.

2.2. Kỹ năng mềm

2.2.1. Các kỹ năng cá nhân

- SV sẵn sàng đi đầu và đương đầu với rủi ro; kiên trì, linh hoạt, tự tin, chăm chỉ, nhiệt tình và say mê công việc; có tư duy sáng tạo và tư duy phản biện; biết cách quản lý thời gian và nguồn lực; có các kỹ năng cá nhân cần thiết như thích ứng với sự phức tạp của thực tế, kỹ năng học và tự học, kỹ năng quản lý bản thân, kỹ năng sử dụng thành thạo công cụ máy tính phục vụ chuyên môn và giao tiếp văn bản, hòa nhập cộng đồng và luôn có tinh thần tự hào, tự tôn.

2.2.2. Làm việc theo nhóm

- SV có khả năng làm việc theo nhóm và thích ứng với sự thay đổi của các nhóm làm việc.

2.2.3. Quản lý và lãnh đạo

- SV có khả năng hình thành nhóm làm việc hiệu quả, thúc đẩy hoạt động nhóm và phát triển nhóm; có khả năng tham gia lãnh đạo nhóm.

2.2.4. Kỹ năng giao tiếp

- SV có các kỹ năng cơ bản trong giao tiếp bằng văn bản, qua thư điện tử/phương tiện truyền thông, có chiến lược giao tiếp, có kỹ năng thuyết trình về lĩnh vực chuyên môn.

2.2.5. Kỹ năng giao tiếp sử dụng ngoại ngữ

- SV có khả năng sử dụng tiếng Anh với các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết trình độ tối thiểu 3/6 theo khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam; có kỹ năng sử dụng tiếng Anh chuyên ngành, giao tiếp chuyên môn trong nước và quốc tế.

2.2.6. Các kỹ năng bổ trợ khác

- SV có kỹ năng học tập suốt đời, tự tin trong môi trường làm việc quốc tế, kỹ năng phát triển cá nhân và sự nghiệp, luôn cập nhật kiến thức trong lĩnh vực chuyên môn của mình.

3. Về phẩm chất đạo đức

3.1. Phẩm chất đạo đức cá nhân

- SV có phẩm chất đạo đức tốt, lễ độ, khiêm tốn, nhiệt tình, trung thực, cần, kiệm, liêm, chính, chí công vô tư, yêu ngành, yêu nghề.

3.2. Phẩm chất đạo đức nghề nghiệp

- SV có thái độ cầu tiến, học tập suốt đời, trung thực, có đạo đức nghề nghiệp, có trách nhiệm trong công việc, đáng tin cậy trong công việc, nhiệt tình và say mê công việc.

3.3. Phẩm chất đạo đức xã hội

- SV có trách nhiệm công dân và chấp hành pháp luật cao, có ý thức bảo vệ Tổ quốc, đề xuất sáng kiến, giải pháp và vận động chính quyền, nhân dân tham gia bảo vệ Tổ quốc, bảo vệ môi trường hòa bình và tình hữu nghị giữa các dân tộc trên thế giới.

4. Những vị trí công tác sinh viên có thể đảm nhiệm sau khi tốt nghiệp

- SV có đủ năng lực giảng dạy, nghiên cứu, quản lý tại các cơ sở nghiên cứu khoa học Quốc gia như Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia, Viện Năng lượng nguyên tử Quốc gia, Viện Công nghệ Quốc gia, Các trường Đại học, Cao đẳng... trong lĩnh vực Vật lý.
- SV có thể làm việc tại các cơ quan quản lý nhà nước như Bộ Khoa học và Công nghệ, Sở Khoa học và Công nghệ của các Tỉnh, Thành phố.
- SV có thể làm việc tại các công ty nhà nước hoặc tư nhân theo hướng phát triển khoa học, chuyển giao công nghệ liên quan đến Vật lý và các lĩnh vực liên quan.
- SV có thể tiếp tục theo học thạc sĩ, tiến sĩ ở các cơ sở đào tạo trong và ngoài nước.

PHẦN III: NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

1. Tóm tắt yêu cầu chương trình đào tạo

Tổng số tín chỉ của chương trình đào tạo: 131 tín chỉ

| | | |
|---|--------------------|------------|
| Khối kiến thức chung (của ĐHQGHN) | | 16 |
| Bắt buộc: | 16 tín chỉ | |
| Tự chọn: | 0 tín chỉ | |
| Khối kiến thức theo lĩnh vực (của Trường ĐHKHTN) | | 7 |
| Bắt buộc: | 2 tín chỉ | |
| Tự chọn: | 5 tín chỉ | |
| Khối kiến thức theo khối ngành (Khoa học tự nhiên) | | 15 |
| Bắt buộc: | 12 tín chỉ | |
| Tự chọn: | 3 tín chỉ | |
| Khối kiến thức theo nhóm ngành (Vật lý) | | 32 |
| Bắt buộc: | 29 tín chỉ | |
| Tự chọn: | 3 tín chỉ | |
| Khối kiến thức ngành (Vật lý) | | 61 |
| Bắt buộc: | 42 tín chỉ | |
| Tự chọn: | 12 tín chỉ | |
| Các môn học định hướng nghề nghiệp: | Không tính tín chỉ | |
| Khóa luận tốt nghiệp/các học phần thay thế: | 07 tín chỉ | |
| Tổng | | 131 |

2. Khung chương trình đào tạo

| Số TT | Mã số | Học phần | Số tín chỉ | Số giờ tín chỉ | | | Mã số học phần tiên quyết |
|-------------|---|--|------------|----------------|-----------------------|-----------------|---------------------------|
| | | | | Lí thuyết | Bài tập/ Thực hành | Tự học trên lớp | |
| I | Khối kiến thức chung (Không tính các học phần từ số 7 đến số 8) | | 16 | | | | |
| 1. | PHI1006 | Triết học Mác – Lênin <i>Marxist-Leninist Philosophy</i> | 3 | 30 | 15 | 0 | |
| 2. | PEC1008 | Kinh tế chính trị Mác – Lênin <i>Marx-Lenin Political Economy</i> | 2 | 20 | 10 | 0 | PHI1006 |
| 3. | PHI1002 | Chủ nghĩa xã hội khoa học <i>Scientific Socialism</i> | 2 | 30 | 0 | 0 | PEC1008 |
| 4. | HIS1001 | Lịch sử Đảng Cộng sản Việt Nam <i>Revolutionary Guidelines of Vietnam Communist Party</i> | 2 | 20 | 10 | 0 | POL1001 |
| 5. | POL1001 | Tư tưởng Hồ Chí Minh <i>Ho Chi Minh's Ideology</i> | 2 | 20 | 10 | 0 | PEC1008 |
| 6. | FLF1107 | Tiếng Anh B1 <i>English B1</i> | 5 | 20 | 35 | 20 | |
| 7. | | Giáo dục thể chất <i>Physical Education</i> | 4 | | | | |
| 8. | | Giáo dục quốc phòng – an ninh <i>National Defence Education</i> | 8 | | | | |
| II | Khối kiến thức theo lĩnh vực | | 7 | | | | |
| <i>II.1</i> | | <i>Các học phần bắt buộc</i> | 2 | | | | |
| 9. | INM1000 | Tin học cơ sở <i>Introduction to Informatics</i> | 2 | 15 | 15 | | |
| <i>II.2</i> | | <i>Các học phần tự chọn</i> | 5/15 | | | | |
| 10. | HIS1056 | Cơ sở văn hóa Việt Nam <i>Fundamentals of Vietnamese Culture</i> | 3 | 42 | 3 | | |
| 11. | GEO1050 | Khoa học Trái đất và sự sống <i>Earth and Life Sciences</i> | 3 | 30 | 10 | 5 | |
| 12. | THL1057 | Nhà nước và pháp luật đại cương <i>General State and Law</i> | 2 | 20 | 5 | 5 | PHI1006 |
| 13. | MAT1060 | Nhập môn phân tích dữ liệu <i>Introduction to Data Analysis</i> | 2 | 30 | | | |
| 14. | PHY1070 | Nhập môn Internet kết nối vạn vật <i>Internet of Things</i> | 2 | 24 | 6 | | |

| Số TT | Mã số | Học phần | Số tín chỉ | Số giờ tín chỉ | | | Mã số học phần tiên quyết |
|--------------|---------------------------------------|---|-------------|----------------|-----------------------|-----------------|---------------------------|
| | | | | Lí thuyết | Bài tập/ Thực hành | Tự học trên lớp | |
| 15. | PHY1020 | Nhập môn Robotics <i>Introduction to Robotics</i> | 3 | 30 | 10 | 5 | |
| III | Khôi kiến thức theo khối ngành | | 15 | | | | |
| <i>III.1</i> | <i>Các học phần bắt buộc</i> | | <i>12</i> | | | | |
| 16. | PHY1106 | Đại số tuyến tính <i>Linear Algebra</i> | 3 | 30 | 15 | | |
| 17. | PHY1107 | Giải tích 1 <i>Calculus 1</i> | 3 | 30 | 15 | | |
| 18. | PHY1108 | Giải tích 2 <i>Calculus 2</i> | 3 | 30 | 15 | | PHY1107 |
| 19. | PHY1109 | Xác suất thống kê <i>Probability and Statistics</i> | 3 | 30 | 15 | | PHY1107 |
| <i>III.2</i> | <i>Các học phần tự chọn</i> | | <i>3/12</i> | | | | |
| 20. | CHE1080 | Hóa học đại cương <i>General Chemistry</i> | 3 | 35 | 10 | | |
| 21. | PHY1112 | Vật lý môi trường <i>Environmental Physics</i> | 3 | 30 | 15 | | PHY2302 PHY2304 |
| 22. | PHY1113 | Lập trình C <i>Programming</i> | 3 | 30 | 15 | | PHY1106 INM1000 |
| 23. | PHY1114 | Lập trình Matlab <i>Programming Matlab</i> | 3 | 30 | 15 | | INM1000 |
| IV | Khôi kiến thức theo nhóm ngành | | 32 | | | | |
| <i>IV.1</i> | <i>Các học phần bắt buộc</i> | | <i>29</i> | | | | |
| 24. | PHY2201 | Phương pháp toán cho Vật lý 1 <i>Mathematics in Physics 1</i> | 3 | 30 | 15 | | PHY1106 PHY1108 |
| 25. | PHY1050 | Cơ học <i>Mechanics</i> | 3 | 33 | 12 | | |
| 26. | PHY2302 | Nhiệt động học và Vật lý phân tử <i>Thermodynamics and Molecular physics</i> | 3 | 30 | 15 | | PHY1107 PHY1050 |
| 27. | PHY2303 | Điện và từ học <i>Electricity and Magnetism</i> | 4 | 45 | 15 | | PHY1108 |
| 28. | PHY2304 | Quang học <i>Optics</i> | 3 | 32 | 12 | 1 | PHY2303 |
| 29. | PHY2307 | Thực hành Vật lý đại cương 1 <i>General Physics Practice 1</i> | 2 | | 30 | | PHY1050 |

| Số TT | Mã số | Học phần | Số tín chỉ | Số giờ tín chỉ | | | Mã số học phần tiên quyết |
|----------|------------------------------|--|------------|----------------|-----------------------|-----------------|-------------------------------|
| | | | | Lí thuyết | Bài tập/ Thực hành | Tự học trên lớp | |
| 30. | PHY2308 | Thực hành Vật lý đại cương 2 <i>General Physics Practice 2</i> | 2 | | 30 | | PHY2307 |
| 31. | PHY2309 | Thực hành Vật lý đại cương 3 <i>General Physics Practice 3</i> | 2 | | 30 | | PHY2308 |
| 32. | PHY2004 | Vật lý hạt nhân <i>Nuclear Physics</i> | 2 | 30 | | | PHY1050 |
| 33. | PHY2064 | Vật lý nguyên tử <i>Atomic Physics</i> | 2 | 22 | 8 | | PHY2304 |
| 34. | PHY2000 | Phương pháp nghiên cứu khoa học <i>Research Methods in Science</i> | 3 | 15 | 30 | | |
| IV.2 | <i>Các học phần tự chọn</i> | | 3/9 | | | | |
| 35. | PHY3509 | Vật lý của vật chất <i>Physics of Matter</i> | 3 | 30 | 15 | | PHY2306 |
| 36. | PHY4325 | Mở đầu về thuyết tương đối và vật lý lượng tử <i>Introduction to Relativity and Quantum Physics</i> | 3 | 42 | | 3 | PHY3301 |
| 37. | PHY3462 | Mở đầu về công nghệ nano <i>Introduction to nanotechnology</i> | 3 | 30 | 15 | | CHE1080 PHY3346 |
| V | Khôi kiến thức ngành | | 61 | | | | |
| V.1 | <i>Các học phần bắt buộc</i> | | 42 | | | | |
| 38. | PHY3301 | Cơ học lý thuyết <i>Theoretical mechanics</i> | 3 | 30 | 15 | | PHY1108 PHY1050 |
| 39. | PHY3606 | Điện động lực học <i>Electrodynamics</i> | 4 | 45 | 15 | | PHY2304 |
| 40. | PHY2306 | Cơ học lượng tử <i>Quantum Mechanics</i> | 4 | 45 | 15 | | PHY2304 |
| 41. | PHY3608 | Cơ học thống kê <i>Statistical Physics</i> | 4 | 45 | 15 | | PHY3301 PHY3606 |
| 42. | PHY3609 | Điện tử tương tự <i>Analog Electronics</i> | 3 | 30 | 15 | | PHY2303 |
| 43. | PHY3610 | Điện tử số <i>Digital Electronics</i> | 3 | 30 | 15 | | PHY3609 |
| 44. | PHY3502 | Vật lý tính toán 1 <i>Computational Physics 1</i> | 3 | 30 | 15 | | INM1000 PHY1106 PHY1108 |
| 45. | PHY3503 | Tiếng Anh chuyên ngành | 2 | 30 | | | FLF1107 |

| Số TT | Mã số | Học phần | Số tín chỉ | Số giờ tín chỉ | | | Mã số học phần tiên quyết |
|-------|---------|--|------------|----------------|-----------------------|-----------------|-------------------------------|
| | | | | Lí thuyết | Bài tập/ Thực hành | Tự học trên lớp | |
| | | <i>Academic English for physics students</i> | | | | | |
| 46. | PHY3163 | Phương pháp toán cho Vật lý 2 <i>Mathematics in Physics 2</i> | 3 | 30 | 15 | | PHY2201 |
| 47. | PHY3506 | Các phương pháp thí nghiệm trong Vật lý hiện đại <i>Experimental methods in Modern Physics</i> | 2 | 25 | 5 | | PHY2308 |
| 48. | PHY3507 | Thực tập Vật lý hiện đại <i>Modern Physics Laboratory</i> | 2 | 15 | 15 | | PHY3506 |
| 49. | PHY3508 | Vật lý tính toán 2 <i>Computational Physics 2</i> | 3 | 30 | 15 | | PHY3502 |
| 50. | PHY3510 | Mở đầu Thiên văn học <i>Introduction to Astronomy</i> | 3 | 30 | 15 | | PHY2304 |
| | | <i>Thực tập chuyên ngành (Sinh viên chọn một trong các môn thực tập chuyên ngành dưới đây)</i> | 3 | | | | |
| 51. | PHY3357 | Thực tập Vật lý lý thuyết <i>Laboratory in Theoretical Physics</i> | 3 | | 45 | | PHY2306 PHY3608 |
| 52. | PHY3355 | Thực tập Vật lý chất rắn <i>Laboratory in Solid State Physics</i> | 3 | | 45 | | PHY3346 |
| 53. | PHY3375 | Thực tập Kỹ thuật điện tử hiện đại <i>Laboratory in Modern Electronics</i> | 3 | | 45 | | PHY3512 PHY3517 |
| 54. | PHY3356 | Thực tập Quang lượng tử <i>Laboratory in Quantum Optics</i> | 3 | 10 | 30 | 5 | PHY2304 |
| 55. | PHY3359 | Thực tập Vật lý trái đất <i>Laboratory in Physics of the Earth</i> | 3 | 10 | 30 | 5 | PHY3419 |
| 56. | PHY3376 | Thực tập tin học Vật lý <i>Laboratory in Computational Physics and Applied Informatics</i> | 3 | 10 | 30 | 5 | INM1000 |
| 57. | PHY3358 | Thực tập Vật lý nhiệt độ thấp <i>Laboratory in Cryogenic Physics</i> | 3 | 15 | 30 | | PHY3707 |
| 58. | PHY3378 | Thực tập Vật lý năng lượng cao và vũ trụ học <i>Laboratory in High Energy Physics and Cosmology</i> | 3 | 10 | 30 | 5 | PHY3514 PHY3471 PHY3338 |
| 59. | PHY3377 | Thực tập tính toán trong Khoa học Vật liệu <i>Laboratory in</i> | 3 | 10 | 30 | 5 | PHY3346 |

| Số TT | Mã số | Học phần | Số tín chỉ | Số giờ tín chỉ | | | Mã số học phần tiên quyết |
|-------|-----------------------------|--|------------|----------------|-----------------------|-----------------|---------------------------|
| | | | | Lí thuyết | Bài tập/ Thực hành | Tự học trên lớp | |
| | | <i>Computational Materials Science</i> | | | | | |
| 60. | PHY3453 | Thực tập tính toán Khoa học và Vật liệu sinh học | 3 | | 45 | | PHY3608 |
| V.2 | <i>Các học phần tự chọn</i> | | 12/165 | | | | |
| 61. | PHY3514 | Mở đầu về lý thuyết trường lượng tử <i>Introduction to Quantum Field Theory</i> | 3 | 35 | 10 | | PHY2306 |
| 62. | PHY3337 | Vật lý các hệ thấp chiều <i>Low dimensional physics</i> | 3 | 35 | 10 | | PHY2306 PHY3608 |
| 63. | PHY3513 | Lý thuyết nhóm cho Vật lý <i>Group theory</i> | 3 | 30 | 10 | 5 | PHY1106 PHY1108 |
| 64. | PHY3338 | Lý thuyết hạt cơ bản <i>Practice Theory</i> | 3 | 35 | 10 | | PHY2306 |
| 65. | PHY3524 | Mở đầu thuyết tương đối rộng <i>Introduction to General Relativity</i> | 3 | 35 | 10 | | PHY2306 |
| 66. | PHY3333 | Thống kê lượng tử <i>Quantum Statistical physics</i> | 3 | 30 | 15 | | PHY2306 PHY3608 |
| 67. | PHY3334 | Lý thuyết chất rắn <i>Solid State Theory</i> | 3 | 35 | 10 | | PHY2306 PHY3608 |
| 68. | PHY3528 | Lý thuyết trường lượng tử cho hệ nhiều hạt <i>Introduction to Quantum Field Theory for many-body system</i> | 3 | 35 | 10 | | PHY2306 PHY3608 |
| 69. | PHY3530 | Mở đầu về Vật lý sinh học <i>Introduction to Biophysics</i> | 3 | 33 | 12 | | PHY2303 |
| 70. | PHY3392 | Mở đầu Vật lý vật liệu mềm và các hệ y sinh <i>Introduction to Physics of Soft Matter and Biophysics</i> | 3 | 36 | 9 | | PHY2303 |
| 71. | PHY3346 | Vật lý chất rắn <i>Solid State Physics</i> | 3 | 33 | 12 | | PHY2306 |
| 72. | PHY3351 | Vật lý linh kiện bán dẫn <i>Semiconductor Device Physics</i> | 3 | 35 | 5 | 5 | PHY3347 |
| 73. | PHY3348 | Từ học và Siêu dẫn <i>Superconductivity and Magnetism</i> | 3 | 45 | | | PHY2306 |
| 74. | PHY3347 | Vật lý bán dẫn <i>Semiconductors physics</i> | 3 | 35 | 6 | 4 | PHY2306 PHY3608 |

| Số TT | Mã số | Học phần | Số tín chỉ | Số giờ tín chỉ | | | Mã số học phần tiên quyết |
|-------|---------|--|------------|----------------|-----------------------|-----------------|---------------------------|
| | | | | Lí thuyết | Bài tập/ Thực hành | Tự học trên lớp | |
| 75. | PHY3707 | Các phép đo từ <i>Magnetic measurements</i> | 3 | 40 | | 5 | PHY2303 |
| 76. | PHY3713 | Quang điện tử và Quang tử <i>Opto-electronics</i> | 3 | 45 | | | PHY2304 |
| 77. | PHY3353 | Quang bán dẫn <i>Optical Processes in Semiconductors</i> | 3 | 40 | 5 | | PHY3346 PHY3347 |
| 78. | PHY3517 | Lý thuyết xử lý tín hiệu số <i>Theory of digital signal processing</i> | 3 | 30 | 15 | | PHY3610 |
| 79. | PHY3512 | Điều chế xung và điều chế số <i>Pulse and Digital Modulation</i> | 3 | 30 | 15 | | PHY3610 |
| 80. | PHY3521 | Lý thuyết truyền dẫn số <i>Theory of digital communication</i> | 3 | 30 | 15 | | PHY3610 |
| 81. | PHY3522 | Vi điều khiển <i>Microcontrollers</i> | 3 | 15 | 30 | | PHY3610 |
| 82. | PHY3523 | Điện tử ứng dụng trong đo đạc <i>Applied electronics for measurement</i> | 3 | 15 | 30 | | PHY3610 |
| 83. | PHY3423 | Nguyên lý và ứng dụng siêu âm <i>Principles and Applications of Ultrasound</i> | 3 | 30 | 15 | | PHY3610 |
| 84. | PHY3424 | Nguyên lý và ứng dụng kỹ thuật truyền tin số <i>Principles and Applications of Digital Communication Techniques</i> | 3 | 30 | 15 | | PHY3610 |
| 85. | PHY3379 | Máy tính và ghép nối <i>Computer and Interfacing</i> | 3 | 30 | 10 | 5 | INM1000 PHY3610 |
| 86. | PHY3414 | Dao động <i>Physics of Oscillation</i> | 3 | 45 | | | PHY3606 PHY3163 |
| 87. | PHY3329 | Vật lý laser và ứng dụng <i>Laser Physics and Applications</i> | 3 | 42 | 0 | 3 | PHY2304 |
| 88. | PHY3390 | Quang phổ học phân tử <i>Molecular Spectroscopy</i> | 3 | 45 | | | PHY2306 |
| 89. | PHY3388 | Quang phổ học nguyên tử <i>Atomic Spectroscopy</i> | 3 | 42 | | 3 | PHY2306 PHY3606 |
| 90. | PHY3391 | Quang phổ học thực nghiệm <i>The basic of Experimental Spectroscopy</i> | 3 | 40 | 3 | 2 | PHY2306 |

| Số TT | Mã số | Học phần | Số tín chỉ | Số giờ tín chỉ | | | Mã số học phần tiên quyết |
|-------|---------|---|------------|----------------|-----------------------|-----------------|---------------------------|
| | | | | Lí thuyết | Bài tập/ Thực hành | Tự học trên lớp | |
| 91. | PHY3401 | Thông tin quang <i>Optical communication</i> | 3 | 35 | 10 | | PHY2304 |
| 92. | PHY3419 | Vật lý trái đất <i>Physics of the Earth</i> | 3 | 30 | 10 | 5 | PHY2304 |
| 93. | PHY3515 | Địa chấn học <i>Seismology</i> | 3 | 30 | 10 | 5 | PHY2304 INM1000 |
| 94. | PHY3526 | Các phương pháp trường thế áp dụng trong Địa Vật lý <i>Potential methods applied in Geophysics</i> | 3 | 30 | 10 | 5 | PHY2304 |
| 95. | PHY3404 | Phương pháp thăm dò điện <i>Geoelectrical Methods</i> | 3 | 30 | 10 | 5 | PHY2304 PHY3163 |
| 96. | PHY3405 | Phương pháp thăm dò từ <i>Geomagnetical Methods</i> | 3 | 30 | 10 | 5 | PHY2303 |
| 97. | PHY3406 | Phóng xạ và địa vật lý hạt nhân <i>Radioactive and Nuclear Geophysics</i> | 3 | 30 | 10 | 5 | PHY2304 |
| 98. | PHY3407 | Địa vật lý giếng khoan <i>Logging Geophysics</i> | 3 | 30 | 10 | 5 | PHY2304 |
| 99. | PHY3408 | Địa chất cho địa vật lý <i>Geology for Geophysicists</i> | 3 | 30 | 10 | 5 | PHY2304 |
| 100. | PHY3432 | Mô phỏng Vật lý bằng máy tính <i>Simulation of Physics Problems</i> | 3 | 30 | 15 | | PHY3502 |
| 101. | PHY3313 | Lập trình nâng cao <i>Advanced Programming</i> | 3 | 30 | 15 | | INM1000 |
| 102. | PHY3335 | Hệ thống nhúng <i>Embedded Systems</i> | 3 | 30 | 15 | | INM1000 PHY3610 |
| 103. | PHY3336 | Lập trình cho thiết bị di động và Web <i>Programming for Mobile and Web</i> | 3 | 30 | 15 | | INM1000 |
| 104. | PHY3380 | Lập trình song song <i>Parallel computing</i> | 3 | 30 | 15 | | INM1000 |
| 105. | PHY3435 | Hệ thống cơ sở dữ liệu <i>Database Systems</i> | 3 | 30 | 15 | | INM1000 |

| Số TT | Mã số | Học phần | Số tín chỉ | Số giờ tín chỉ | | | Mã số học phần tiên quyết |
|-------|---|---|------------|----------------|-----------------------|-----------------|---------------------------|
| | | | | Lí thuyết | Bài tập/ Thực hành | Tự học trên lớp | |
| 106. | PHY3527 | Mở đầu lý thuyết lượng tử từ học <i>Introduction to Quantum theory of Magnetism</i> | 3 | 35 | 10 | | PHY2306 |
| 107. | PHY3393 | Vật lý chất rắn ở nhiệt độ thấp <i>Physics of solids at low temperature</i> | 3 | 30 | 15 | | PHY2306 PHY3608 |
| 108. | PHY3446 | Vật lý và kỹ thuật nhiệt độ thấp <i>Physics and low – temperature technique</i> | 3 | 30 | 15 | | PHY3608 PHY3348 |
| 109. | PHY3394 | Nhiệt động lực học và ứng dụng <i>Thermodynamics and applications</i> | 3 | 30 | 15 | | PHY2303 PHY2306 |
| 110. | PHY3448 | Vật lý siêu dẫn và ứng dụng <i>Superconductivity and applications</i> | 3 | 30 | 15 | | PHY3608 PHY3348 |
| 111. | PHY3472 | Mô hình chuẩn và mở rộng <i>Standard Models and Beyond</i> | 3 | 45 | | | PHY3514 |
| 112. | PHY3471 | Vũ trụ học <i>Cosmology</i> | 3 | 45 | | | PHY3510 |
| 113. | PHY3525 | Mở đầu Vật lý hạt và Vật lý năng lượng cao <i>Introduction to Particle Physics and High Energy Physics</i> | 3 | 30 | 15 | | PHY2306 |
| 114. | PHY3461 | Khoa học vật liệu đại cương <i>Introduction to Materials Science</i> | 3 | 40 | 5 | | PHY2306 |
| 115. | PHY3454 | Thực tập thực tế <i>Internship</i> | 3 | 3 | 42 | | |
| V.3 | <i>Môn học định hướng nghề nghiệp (Không tính tín chỉ tích lũy)</i> | | | | | | |
| 116. | NFC01 | Vật lý các quá trình chuyển hoá năng lượng xanh <i>Physics of Green Energy Conversion</i> | 2 | 20 | 10 | | PHY3704 |
| 117. | NFC02 | Năng lượng xanh và vật liệu tiên tiến <i>Green Energy and Advanced Materials</i> | 3 | 30 | 15 | | |
| 118. | NFC03 | Kỹ năng thuyết trình <i>Presentation Skills</i> | 2 | 10 | 20 | | INM1000 |
| 119. | NFC04 | Vật liệu mềm <i>Soft Condensed Matter</i> | 3 | 30 | 15 | | |

| Số TT | Mã số | Học phần | Số tín chỉ | Số giờ tín chỉ | | | Mã số học phần tiên quyết |
|-------|--|--|------------|----------------|-----------------------|-----------------|---------------------------|
| | | | | Lí thuyết | Bài tập/ Thực hành | Tự học trên lớp | |
| 120. | NFC05 | Vật liệu y sinh <i>Biomedical Materials</i> | 3 | 30 | 15 | | |
| 121. | NFC06 | Máy tính lượng tử <i>Quantum Computer</i> | 3 | 30 | 15 | | |
| 122. | NFC07 | Điện tử Công nghiệp <i>Industrial Electronics</i> | 3 | 30 | 15 | | |
| 123. | NFC08 | Lập trình LabVIEW <i>LabVIEW Programming</i> | 3 | 30 | 15 | | |
| V.4 | <i>Khóa luận tốt nghiệp/các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp</i> | | 7 | | | | |
| 124. | PHY4050 | Khóa luận tốt nghiệp <i>Undergraduate Thesis</i> | 7 | | | | |
| | | <i>Các học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp</i> | 7 | | | | |
| 125. | PHY3720 | Vật lý hiện đại <i>Modern physics</i> | 4 | 40 | 20 | | |
| 126. | PHY3455 | Tin học cho Vật lý <i>Informatics for Physics</i> | 3 | 30 | 15 | | |
| | | Tổng cộng | 131 | | | | |