

QUYẾT ĐỊNH

**Ban hành khối học phần Vật lý đại cương trình độ đại học
công nhận, chuyển đổi tín chỉ tại Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh**

GIÁM ĐỐC ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Căn cứ Nghị định số 201/2025/NĐ-CP ngày 11 tháng 7 năm 2025 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ và quyền hạn của đại học quốc gia;

Căn cứ Quyết định số 26/2014/QĐ-TTg ngày 26 tháng 3 năm 2014 của Thủ tướng Chính phủ về việc ban hành Quy chế tổ chức và hoạt động của Đại học quốc gia và các cơ sở giáo dục đại học thành viên;

Căn cứ Thông tư số 08/2021/TT-BGDĐT ngày 18 tháng 3 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc ban hành Quy chế đào tạo trình độ đại học;

Căn cứ Quyết định số 70/QĐ-ĐHQG ngày 12 tháng 02 năm 2020 của Giám đốc Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh (ĐHQG-HCM) về việc phê duyệt Đề án Khung năng lực và phẩm chất sinh viên tốt nghiệp ĐHQG-HCM;

Căn cứ Quyết định số 949/QĐ-ĐHQG ngày 12 tháng 8 năm 2021 của Giám đốc ĐHQG-HCM về việc điều chỉnh, bổ sung một số nội dung của Đề án Khung năng lực và phẩm chất sinh viên tốt nghiệp ĐHQG-HCM;

Căn cứ Quyết định số 1342/QĐ-ĐHQG ngày 30 tháng 9 năm 2022 của Giám đốc ĐHQG-HCM về việc ban hành Quy chế đào tạo trình độ đại học;

Căn cứ Quyết định số 37/QĐ-ĐHQG ngày 15 tháng 01 năm 2025 của Giám đốc ĐHQG-HCM về việc thành lập Tổ công tác xây dựng khối môn học Vật lý có thể công nhận, chuyển đổi tín chỉ trong hệ thống ĐHQG- HCM;

Căn cứ Quyết định số 2062/QĐ-ĐHQG ngày 22 tháng 10 năm 2025 của Giám đốc ĐHQG-HCM về việc ban hành Quy định thi điểm xây dựng và triển khai các khối học phần trình độ đại học công nhận, chuyển đổi tín chỉ tại ĐHQG-HCM;

Theo đề nghị của Trưởng ban Ban Đào tạo.

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành khối học phần Vật lý đại cương trình độ đại học công nhận, chuyển đổi tín chỉ tại ĐHQG-HCM (Khối học phần Vật lý đại cương) bao gồm: bảng mô tả và đề cương chi tiết các vi học phần thuộc Khối học phần Vật lý đại cương (chi tiết theo Phụ lục đính kèm).

Điều 2. Căn cứ nội dung bảng mô tả và các đề cương chi tiết các vi học phần thuộc Khối học phần Vật lý đại cương, các đơn vị triển khai theo quy định tại Quyết định số 2062/QĐ-ĐHQG.

Quyết định này có hiệu lực kể từ ngày 01 tháng 11 năm 2025.

Điều 3. Chánh Văn phòng, Trưởng ban Ban Đào tạo, Trưởng các ban chức năng có liên quan, Thủ trưởng các đơn vị thành viên, trực thuộc ĐHQG-HCM có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- Bộ Giáo dục và Đào tạo (để báo cáo);
- Giám đốc ĐHQG-HCM (để báo cáo);
- Lưu: VT, ĐT.



Nguyễn Thị Thanh Mai

Phụ lục
BẢN MÔ TẢ
KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
(Kèm theo Quyết định số /QĐ-ĐHQG ngày tháng năm 2025
của Giám đốc Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh)

1. Thông tin tổng quát

- Tên khối học phần: **Vật lý đại cương**
- Thuộc khối kiến thức: Đại cương
- Số tiết: 240
- + Lý thuyết (LT): 180
- + Thực hành/Bài tập (TH/BT): 60

2. Nội dung mô tả khối học phần:

Khối học phần Vật lý đại cương cung cấp hệ thống kiến thức nền tảng, bao quát các lĩnh vực cơ bản của vật lý học, bao gồm Cơ học, Nhiệt học, Điện - Từ học, Quang học, Vật lý hiện đại, Vật lý nguyên tử, Vật lý hạt nhân, Dao động - Sóng và Thực hành thí nghiệm. Học phần được thiết kế để sinh viên nắm vững các định luật và nguyên lý vật lý quan trọng, phát triển tư duy phân tích hiện tượng tự nhiên và ứng dụng vào giải quyết các bài toán thực tế trong kỹ thuật, công nghệ và nghiên cứu khoa học.

Thông qua khối học phần này, sinh viên được rèn luyện kỹ năng tư duy logic, kỹ năng tính toán, kỹ năng thực nghiệm và mô phỏng, cũng như hình thành thái độ học tập chủ động, sáng tạo và trách nhiệm nghề nghiệp. Học phần là cơ sở bắt buộc cho các môn học chuyên ngành vật lý và kỹ thuật, đồng thời giúp sinh viên làm quen với việc đọc hiểu tài liệu chuyên ngành bằng tiếng Anh và ứng dụng công nghệ trong học tập và nghiên cứu.

3. Bảng mô tả các vi học phần (microU)

Tên microU	Nội dung	Số tiết
PHY-MU01. Đơn vị - Các đại lượng vật lý và vector	Vật lý và các phép đo: Các tiêu chuẩn về chiều dài, khối lượng và thời gian; Phân tích thứ nguyên của đại lượng vật lý; Biến đổi đơn vị; Tính toán độ lớn; Chữ số có nghĩa.	2 LT
PHY-MU02. Động học chất điểm	Vector độ dời của chất điểm; Vector vận tốc của chất điểm; Vector gia tốc của chất điểm; Chuyển động tròn; Rơi tự do; Ném xiên; Tính tương đối của chuyển động.	6 LT

Tên microU	Nội dung	Số tiết
PHY-MU03. Động lực học chất điểm	Ba định luật Newton; Hệ quy chiếu; Các loại lực thường gặp trong cơ học. Vận dụng các định luật Newton.	6 LT
PHY-MU04. Công và định luật bảo toàn cơ năng	Công - Công suất; Định lý động năng; Định luật biến thiên và bảo toàn cơ năng.	4 LT
PHY-MU05. Định luật bảo toàn động lượng. Va chạm	Khái niệm động lượng. Xung lực. Định luật bảo toàn động lượng. Va chạm đàn hồi/không đàn hồi.	3 LT
PHY-MU06. Cơ học vật rắn	Khối tâm của vật rắn; Hệ quy chiếu khối tâm, hệ quy chiếu phòng thí nghiệm; Phương trình cơ bản của vật rắn quay quanh trục cố định; Momen quán tính và cơ năng của vật rắn; Định luật bảo toàn mômen động lượng của vật rắn.	6 LT
PHY-MU07. Cơ học chất lưu	Chất lưu lý tưởng; Phương trình liên tục; Định luật Bernoulli; Chất lưu thực.	9 LT
PHY-MU08. Dao động và sóng cơ học	Dao động điều hòa, dao động tắt dần, dao động cưỡng bức, cộng hưởng; Các loại sóng cơ, giao thoa sóng, sóng dừng, hiệu ứng Doppler.	9 LT
PHY-MU09. Khí lý tưởng	Phương trình trạng thái khí lý tưởng; Phương trình cơ bản của thuyết động học phân tử các chất khí; Sự phân bố vận tốc của chất khí.	6 LT
PHY-MU10. Nguyên lý thứ nhất của nhiệt động học	Nội năng, công và nhiệt lượng; Nguyên lý thứ nhất nhiệt động lực học; Ứng dụng nguyên lý thứ nhất trong một số quá trình cân bằng.	6 LT
PHY-MU11. Nguyên lý thứ hai của nhiệt động học	Nguyên lý thứ hai nhiệt động lực học; Chu trình Carnot thuận nghịch đối với khí lý tưởng; Hàm Entropy và nguyên lý tăng Entropy.	6 LT
PHY-MU12. Khí thực	Lực tương tác giữa các phân tử; Phương trình Vander Waals; Sự hóa lỏng của chất khí.	9 LT
PHY-MU13. Điện trường tĩnh trong chân không	Điện tích; Định luật Coulomb; Điện trường; Định lý Gauss; Điện thế; Liên hệ giữa điện trường và điện thế.	6 LT
PHY-MU14. Vật dẫn	Tính chất của vật dẫn điện ở trạng thái cân bằng tĩnh điện; Vật dẫn trong điện trường ngoài; Điện dung của một vật dẫn cô lập; Tụ điện; Năng lượng điện trường	3 LT

Tên microU	Nội dung	Số tiết
PHY-MU15. Điện trường trong chất điện môi	Sự phân cực điện môi. Vector cảm ứng điện. Điện trường trong điện môi.	3 LT
PHY-MU16. Dòng điện không đổi	Dòng điện, mật độ dòng điện; Phương trình liên tục; Các định luật Ohm; Các định luật Kirchhoff.	6 LT
PHY-MU17. Từ trường tĩnh trong chân không	Tương tác từ; Từ trường; Định luật Gauss đối với từ trường; Định lý Ampere (định lý dòng toàn phần); Định luật Ampere; Tác dụng của từ trường lên mạch điện kín; Công của lực từ; Từ trường của một hạt điện chuyển động.	9 LT
PHY-MU18. Hiện tượng cảm ứng điện từ	Hiện tượng cảm ứng; Hiện tượng tự cảm; Hiện tượng hồ cảm; Ứng dụng của hiện tượng cảm ứng điện từ; Năng lượng từ trường.	6 LT
PHY-MU19. Dao động điện từ và dòng điện xoay chiều	Dao động điện từ, Định luật Kirchhoff trong mạch có cuộn cảm; Mạch RLC nối tiếp, Công suất, Máy biến áp..	6 LT
PHY-MU20. Trường điện từ	Luận điểm thứ nhất của Maxwell; Luận điểm thứ hai của Maxwell; Trường điện từ và hệ thống các phương trình Maxwell; Sóng điện từ	6 LT
PHY-MU21. Quang sóng	Hiện tượng giao thoa ánh sáng; Hiện tượng giao thoa gây ra bởi các bản mỏng; Hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng; Nhiễu xạ sóng phẳng; Nhiễu xạ qua một khe hẹp; Nhiễu xạ qua nhiều khe hẹp; Cách tử; Nhiễu xạ tia X trên mạng tinh thể.	9 LT
PHY-MU22. Quang lượng tử	Bức xạ nhiệt cân bằng; Các định luật phát xạ của vật đen tuyệt đối; Thuyết lượng tử năng lượng của Planck; Hiệu ứng quang điện – thuyết lượng tử ánh sáng của Einstein; Tán xạ Compton.	6 LT
PHY-MU23. Lưỡng tính sóng – hạt của vật chất. Mở đầu cơ học lượng tử	Giả thuyết de Broglie về tính chất sóng của vật chất; Hàm sóng - Nguyên lý bất định; Phương trình Schrodinger; Chuyển động của vi hạt trong giếng thế năng; Chuyển động của vi hạt qua hàng rào thế năng.	6 LT
PHY-MU24. Mở đầu thuyết tương đối hẹp	Các tiên đề của Einstein; Động học tương đối tính – Phép biến đổi Lorentz; Giới thiệu các hệ quả của phép biến đổi Lorentz; Động lực học tương đối, giới thiệu về phương trình cơ bản, động lượng và năng lượng.	6 LT

Tên microU	Nội dung	Số tiết
PHY-MU25. Vật lý nguyên tử	Tiên đề Bohr, Mô hình nguyên tử, Nguyên tử hydro; Mô men Động lượng quỹ đạo; Mô men từ quỹ đạo; Chuyển động của electron quanh trục riêng – Spin.	6 LT
PHY-MU26. Vật lý hạt nhân	Cấu tạo hạt nhân – Năng lượng liên kết; Phân rã phóng xạ; Phản ứng hạt nhân.	6 LT
PHY-MU27. Vật lý hạt cơ bản	Những đặc trưng của hạt cơ bản. Phân loại các hạt cơ bản. Mô hình chuẩn. Khái quát về sự hình thành vũ trụ.	3 LT
PHY-MU28. Giới thiệu vật lý chất rắn	Các mức năng lượng của chất rắn, sự dẫn điện và mô hình khí e tự do, phân loại trạng thái rắn: Kim loại, bán dẫn, điện môi.	3 LT
PHY-MU29. Bài tập lớn VL cổ điển	Sử dụng các phần mềm lập trình Matlab hoặc Python để giải các bài toán vật lý cổ điển. Hoặc thuyết trình đối với một vài môn học chỉ có một phần nội dung trong vật lý cổ điển.	30 TH/BT
PHY-MU30. Bài tập lớn VL hiện đại	Thuyết trình nhóm về đề tài Vật Lý hiện đại được giao hoặc tự chọn.	30 TH/BT
PHY-MU31. Các cơ chế truyền nhiệt	Nhiệt độ; Giãn nở nhiệt; Hấp thụ nhiệt của vật rắn và lỏng; Các cơ chế truyền nhiệt.	6 LT
PHY-MU32. Quang hình học	Các nguyên lý, định luật cơ bản của quang hình học; Gương phẳng; Gương cầu; Lăng kính; Thấu kính; Mắt.	6 LT
PHY-MU33. Quá trình vận chuyển của chất khí và chất lỏng	Quãng đường tự do trung bình; Hiện tượng nội ma sát và sự truyền động lượng; Hiện tượng khuếch tán và sự truyền phân tử; Tính chất tổng quát và cấu trúc của chất lỏng; Sức căng bề mặt của chất lỏng; Sự dính ướt và không dính ướt Hiện tượng mao dẫn.	6 LT
Tổng		180 tiết LT 60 tiết TH/BT

4. Bảng mô tả phân nhóm môn học/học phần theo các vi học phần

[illegible]

Tên môn học/ học phần	Số tín chỉ	Mã vi học phần- Tên vi học phần Mã môn học/học phần	PHY-MU01. Đơn vị - Các đại lượng vật lý và vector	PHY-MU02. Động học chất điểm	PHY-MU03. Động lực học chất điểm	PHY-MU04. Công và định luật bảo toàn năng	PHY-MU05. Định luật bảo toàn động lượng. Va chạm	PHY-MU06. Cơ học vật rắn	PHY-MU07. Cơ học chất lưu	PHY-MU08. Dao động và sóng cơ học	PHY-MU09. Khí lý tưởng	PHY-MU10. Nguyên lý thứ nhất của nhiệt động học	PHY-MU11. Nguyên lý thứ hai của nhiệt động học	PHY-MU12. Khí thực	PHY-MU13. Điện trường tĩnh trong chân không	PHY-MU14. Vật dẫn
tử- Nguyên tử - Hạt nhân)																
Vật lý 1 (General Physics 1)	4	QSB-PH1003	x	x	x	x	x	x			x	x	x		x	x
Vật lý 2 (General Physics 2)	4	QSB-PH1005								x						
Vật Lý cơ học	4	QSB-PH1011	x	x	x	x	x	x		x						
Vật Lý nhiệt lượng tử	3	QSB-PH1013										x	x			
Physics 1	2	QSQ-PH013IU	x	x	x	x	x	x								

[illegible]

[illegible]

Tên môn học/ học phần	Số tín chỉ	Mã vi học phần- Tên vi học phần	PHY-MU15. Điện trường trong chất điện môi	PHY-MU16. Dòng điện không đổi	PHY-MU17. Từ trường tĩnh trong chân không	PHY-MU18. Hiện tượng cảm ứng điện từ	PHY-MU19. Dao động điện từ và dòng điện xoay chiều	PHY-MU20. Trường điện từ	PHY-MU21. Quang sóng	PHY-MU22. Quang lượng tử	PHY-MU23. Lưỡng tính sóng – hạt của vật chất. Mở đầu cơ học lượng tử	PHY-MU24. Mở đầu thuyết tương đối hẹp	PHY-MU25. Vật lý nguyên tử
		Mã môn học/ học phần											
Vật lý đại cương 1 (Cơ - nhiệt)	3	QST-PHY00001											
Vật lý đại cương 2 (Điện từ - Quang)	3	QST-PHY00002	x	x	x	x	x		x				
Vật lý đại cương 3 (Cơ - nhiệt nâng cao)	3	QST-PHY00003										x	
Vật lý hiện đại (Lượng tử - Nguyên tử - Hạt nhân)	3	QST-PHY00004								x	x		x

Tên môn học/ học phần	Số tín chỉ	Mã vi học phần- Tên vi học phần	PHY-MU15. Điện trường trong chất điện môi	PHY-MU16. Dòng điện không đổi	PHY-MU17. Từ trường tĩnh trong chân không	PHY-MU18. Hiện tượng cảm ứng điện từ	PHY-MU19. Dao động điện từ và dòng điện xoay chiều	PHY-MU20. Trường điện từ	PHY-MU21. Quang sóng	PHY-MU22. Quang lượng tử	PHY-MU23. Lưỡng tính sóng – hạt của vật chất. Mở đầu cơ học lượng tử	PHY-MU24. Mở đầu thuyết tương đối hẹp	PHY-MU25. Vật lý nguyên tử
		Mã môn học/ học phần											
Vật lý 1 (General Physics 1)	4	QSB-PH1003	x		x								
Vật lý 2 (General Physics 2)	4	QSB-PH1005				x		x	x	x	x	x	x
Vật Lý cơ học	4	QSB-PH1011											
Vật Lý nhiệt lượng tử	3	QSB-PH1013							x	x	x		x

[illegible]

Tên môn học/ học phần	Số tín chỉ	Mã vi học phần- Tên vi học phần	PHY-MU15. Điện trường trong chất điện môi	PHY-MU16. Dòng điện không đổi	PHY-MU17. Từ trường tĩnh trong chân không	PHY-MU18. Hiện tượng cảm ứng điện từ	PHY-MU19. Dao động điện từ và dòng điện xoay chiều	PHY-MU20. Trường điện từ	PHY-MU21. Quang sóng	PHY-MU22. Quang lượng tử	PHY-MU23. Lưỡng tính sóng – hạt của vật chất. Mở đầu cơ học lượng tử	PHY-MU24. Mở đầu thuyết tương đối hẹp	PHY-MU25. Vật lý nguyên tử
		Mã môn học/ học phần											
Vật lý đại cương A1	3	QSA-PHY101											
Vật lý đại cương A2	3	QSA-PHY102	x	x	x	x							
Vật lý đại cương B	3	QSA-PHY103		x	x								
Cơ học	5	QSA-PHY116										x	
Quang học	4	QSA-PHY304							x	x			

Tên môn học/ học phần	Số tín chỉ	Mã vi học phần/Tên vi học phần Mã môn học/học phần	PHY- MU26. Vật lý hạt nhân	PHY- MU27. Vật lý hạt cơ bản	PHY- MU28: Giới thiệu vật lý chất rắn	PHY- MU29. BTL VL cổ điển	PHY- MU30: BTL Vật Lý hiện đại	PHY- MU31. Các cơ chế truyền nhiệt	PHY- MU32. Quang hình học	PHY-MU33. Quá trình vận chuyển của chất khí và chất lỏng
Vật lý đại cương 1 (Cơ - nhiệt)	3	QST- PHY00001								
Vật lý đại cương 2 (Điện tử - Quang)	3	QST- PHY00002								
Vật lý đại cương 3 (Cơ - nhiệt nâng cao)	3	QST- PHY00003								X
Vật lý hiện đại (Lượng tử - Nguyên tử - Hạt nhân)	3	QST- PHY00004	x							
Vật lý 1 (General Physics 1)	4	QSB- PH1003				X				

Tên môn học/ học phần	Số tín chỉ	Mã vi học phần/Tên vi học phần Mã môn học/học phần	PHY- MU26. Vật lý hạt nhân	PHY- MU27. Vật lý hạt cơ bản	PHY- MU28: Giới thiệu vật lý chất rắn	PHY- MU29. BTL VL cổ điển	PHY- MU30: BTL Vật Lý hiện đại	PHY- MU31. Các cơ chế truyền nhiệt	PHY- MU32. Quang hình học	PHY-MU33. Quá trình vận chuyển của chất khí và chất lỏng
Vật lý 2 (General Physics 2)	4	QSB- PH1005	x	x			x			
Vật Lý cơ học	4	QSB- PH1011				x				
Vật Lý nhiệt lượng tử	3	QSB- PH1013			x		x			
Physics 1	2	QSQ- PH013IU								
Physics 2	2	QSQ- PH014IU						x		

Tên môn học/ học phần	Số tín chỉ	Mã vi học phần/Tên vi học phần Mã môn học/học phần	PHY- MU26. Vật lý hạt nhân	PHY- MU27. Vật lý hạt cơ bản	PHY- MU28: Giới thiệu vật lý chất rắn	PHY- MU29. BTL VL cổ điển	PHY- MU30: BTL Vật Lý hiện đại	PHY- MU31. Các cơ chế truyền nhiệt	PHY- MU32. Quang hình học	PHY-MU33. Quá trình vận chuyển của chất khí và chất lỏng
Physics 3	3	QSQ- PH015IU								
Physics 4	2	QSQ- PH012IU	x							
General Physics 1	4	QSQ- PH019IU						x		
Vật lý đại cương A1	3	QSA- PHY101								
Vật lý đại cương A2	3	QSA- PHY102							x	
Vật lý đại cương B	3	QSA- PHY103							x	
Cơ học	5	QSA- PHY116								
Quang học	4	QSA- PHY304							x	

5. Danh sách đề cương chi tiết 33 vi học phần (theo các phụ lục đính kèm): Đề cương chi tiết các vi học phần (microU) thể hiện các nội dung kiến thức tương ứng của các vi học phần và là cơ sở xác định các nội dung kiến thức tương ứng với các môn học/học phần công nhận, chuyển đổi tín chỉ./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU01

1. Thông tin tổng quát

- Tên vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Đơn vị - Các đại lượng vật lý và vector**

- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**

- Số tiết: 2

+ Lý thuyết: 2

+ Thực hành: 0

+ Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU01

3. Nội dung mô tả microU: MicroU cung cấp cho sinh viên kiến thức nền tảng ban đầu về các đại lượng vật lý cơ bản và các hệ đơn vị đo lường tiêu chuẩn. Sinh viên sẽ được trang bị các khái niệm về chiều dài, khối lượng, thời gian và các đơn vị liên quan trong hệ SI; biết cách phân tích thứ nguyên của đại lượng vật lý để kiểm tra tính đúng đắn của biểu thức vật lý. Ngoài ra, phần này còn giới thiệu các kỹ năng xử lý số liệu cơ bản như chuyển đổi đơn vị, tính độ lớn, chữ số có nghĩa, đồng thời rèn luyện khả năng biểu diễn và phân tích đại lượng vector – một công cụ toán học quan trọng cho toàn bộ học phần Vật lý Đại cương.

4. Chuẩn đầu ra microU (CDR)

CDR	Mô tả CDR
LO1.1	Hiểu rõ các khái niệm cơ bản về đại lượng vật lý, đơn vị đo và hệ đơn vị SI; nắm được cách phân tích thứ nguyên, quy tắc chuyển đổi đơn vị và cách biểu diễn độ lớn của đại lượng vật lý; trình bày được khái niệm vector vật lý và vai trò của chữ số có nghĩa trong đo lường khoa học.
LO1.2	Thực hiện thành thạo các phép chuyển đổi giữa các đơn vị đo; phân tích được thứ nguyên để kiểm tra tính hợp lý của phương trình vật lý; áp dụng đúng quy tắc làm tròn và xác định chữ số có nghĩa trong các phép tính liên quan đến đo lường và đại lượng vật lý.
LO1.3	Có thái độ nghiêm túc, chính xác trong việc sử dụng đơn vị đo và ghi kết quả; nhận thức rõ tầm quan trọng của việc thống nhất hệ đo lường trong nghiên cứu và kỹ thuật; thể hiện tinh thần cẩn trọng, trung thực và trách nhiệm khi thu thập, xử lý và báo cáo dữ liệu vật lý.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
1 tiết	1.1. Vật lý và các phép đo: Các tiêu chuẩn về chiều dài, khối lượng và thời gian. 1.2. Phân tích thứ nguyên của đại lượng vật lý	LO1.1, LO1.2, LO1.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1
1 tiết	1.3. Biến đổi đơn vị; Tính toán độ lớn; Chữ số có nghĩa	LO1.1, LO1.2, LO1.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CDR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CDR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CDR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá tổng kết	A1	LO1.1, LO1.2.	Trắc nghiệm + Tự luận	100

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CDR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

(Các giáo trình, tài liệu tham khảo, các phần mềm).

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU02

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Động học chất điểm**
- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**
- Số tiết: 6
- + Lý thuyết: 6
- + Thực hành: 0
- + Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU02

3. Nội dung mô tả microU:

MicroU này trang bị kiến thức nền tảng về mô tả chuyển động của chất điểm. Nội dung bao gồm: các đại lượng vectơ cơ bản như độ dời, vận tốc, gia tốc; phân tích chuyển động thẳng, chuyển động tròn đều, chuyển động ném xiên và rơi tự do; giới thiệu khái niệm tính tương đối của chuyển động. Đây là phần mở đầu quan trọng cho cơ học cổ điển và các ứng dụng trong kỹ thuật và kỹ thuật cơ khí.

4. Chuẩn đầu ra microU (CDR)

CDR	Mô tả CDR
LO2.1	Trình bày được các khái niệm vectơ độ dời, vận tốc, gia tốc; phân tích được các dạng chuyển động thường gặp như chuyển động thẳng đều, thẳng biến đổi đều, chuyển động tròn, chuyển động ném xiên; hiểu được bản chất và biểu thức toán học của tính tương đối trong chuyển động.
LO2.2	Mô tả và giải các bài toán cơ bản liên quan đến chuyển động của chất điểm bằng phương pháp đồ thị và phương trình; vẽ và phân tích chính xác biểu đồ vận tốc – thời gian, gia tốc – thời gian; áp dụng được các công thức trong thực hành đo lường chuyển động và xử lý số liệu thực nghiệm.
LO2.3	Có thái độ nghiêm túc trong việc quan sát, mô hình hóa và phân tích chuyển động; chủ động vận dụng kiến thức vào các tình huống thực tế như thiết kế chuyển động trong cơ học, robot, hoặc mô phỏng kỹ thuật; thể hiện tinh thần trách nhiệm trong việc giải thích hiện tượng tự nhiên và ứng dụng vào các ngành kỹ thuật một cách chính xác và khách quan.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
3 tiết	2.1. Vectơ độ dời, vận tốc và gia tốc của chất điểm; Chuyển động thẳng đều, thẳng biến đổi đều; Rơi tự do; Mô tả đồ	LO2.1, LO2.2, LO2.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá	A1.1; A2

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
	thị tọa độ – thời gian, vận tốc – thời gian; Các bài toán cơ bản về chuyển động một chiều		quá trình theo hình thức trắc nghiệm	
3 tiết	2.2. Chuyển động tròn đều; Ném ngang và ném xiên; Tính tương đối của chuyển động, hệ quy chiếu; Phân tích chuyển động trong không gian hai và ba chiều; Bài tập tổng hợp các loại chuyển động	LO2.1, LO2.2, LO2.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.1; A1.2; A2

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CDR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CDR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CDR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1	LO2.1, LO2.2	Quiz, trắc nghiệm	20
	A1.2	LO2.1, LO2.2	Quiz, trắc nghiệm	20
A2. Đánh giá tổng kết	A2	LO2.1, LO2.2	Trắc nghiệm + Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CDR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU03

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Động lực học chất điểm**
- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**
- Số tiết: 6
- + Lý thuyết: 6
- + Thực hành: 0
- + Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU03

3. Nội dung mô tả microU: MicroU tập trung vào nghiên cứu mối quan hệ giữa lực tác dụng và chuyển động của chất điểm thông qua ba định luật Newton. Nội dung bao gồm: phát biểu và phân tích ba định luật Newton, các hệ quy chiếu quán tính và phi quán tính, nhận diện và mô tả các loại lực thường gặp như trọng lực, lực đàn hồi, lực ma sát, lực hướng tâm; ứng dụng định luật Newton để giải các bài toán cơ học cơ bản. Đây là cơ sở lý thuyết cốt lõi trong nhiều ngành kỹ thuật và công nghệ.

4. Chuẩn đầu ra microU (CDR)

CDR	Mô tả CDR
LO3.1	Hiểu và phát biểu đúng ba định luật Newton; phân biệt được hệ quy chiếu quán tính và không quán tính; mô tả và định nghĩa được các lực cơ học thường gặp như lực hấp dẫn, lực ma sát, lực căng, lực đàn hồi, phản lực; vận dụng được định luật Newton để phân tích và thiết lập phương trình chuyển động của chất điểm trong các tình huống cụ thể.
LO3.2	Giải được các bài toán định tính và định lượng về chuyển động dưới tác dụng của nhiều lực; vẽ được sơ đồ lực và phân tích thành phần lực; sử dụng thành thạo định luật II Newton để thiết lập và giải phương trình vi phân mô tả chuyển động của vật; kết hợp kiến thức hình học và đại số để xử lý các bài toán trong hệ quy chiếu khác nhau.
LO3.3	Hình thành tư duy logic, chính xác trong việc giải thích hiện tượng cơ học; có tinh thần học hỏi và chủ động trong việc kiểm tra, xác minh các mô hình lực thực tế; ý thức được tầm quan trọng của định luật Newton trong thiết kế cơ cấu máy, kết cấu công trình và các hệ thống cơ điện tử, từ đó rèn luyện trách nhiệm nghề nghiệp trong ứng dụng khoa học vào kỹ thuật thực tiễn.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
3 tiết	3.1. Cơ sở lý thuyết của động	LO3.1;	Video giảng dạy lý	A1.1; A2

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CĐR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
	lực học Trình bày và phân tích ba định luật Newton về chuyển động; Giải thích khái niệm hệ quy chiếu, hệ quy chiếu quán tính và không quán tính; Mối liên hệ giữa lực và gia tốc, các biểu thức toán học liên quan đến định luật II Newton; Nhận biết và phân biệt các lực cơ học thường gặp: trọng lực, lực đàn hồi, lực ma sát, lực căng dây, lực hướng tâm.	LO3.2; LO3.3	thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	
3 tiết	3.2. Vận dụng và áp dụng định luật Newton Phân tích và giải các bài toán áp dụng định luật Newton trong các tình huống thực tế như: vật chuyển động trên mặt phẳng nghiêng, hệ vật nối với ròng rọc, vật chịu tác dụng của nhiều lực; Vận dụng định luật Newton trong bài toán liên hệ giữa nhiều vật (hệ hai hoặc ba vật nối dây, chịu tác dụng của lực ngoài); Luyện tập giải bài tập tính toán liên quan đến lực, gia tốc, khối lượng và hệ quy chiếu.	LO3.1; LO3.2; LO3.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.2; A2

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CĐR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CĐR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CĐR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1	LO3.1; LO3.2	Quiz, trắc nghiệm	20
	A1.2	LO3.1; LO3.2	Quiz, trắc nghiệm	20
A2. Đánh giá tổng kết	A2	LO3.1; LO3.2	Trắc nghiệm + Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CĐR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU04

1. Thông tin tổng quát

- Tên vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Công và định luật bảo toàn cơ năng**

- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**

- Số tiết: 4

+ Lý thuyết: 4

+ Thực hành: 0

+ Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU04

3. Nội dung mô tả microU: MicroU này cung cấp kiến thức cơ bản về công, công suất, động năng và thế năng trong chuyển động cơ học. Nội dung trọng tâm gồm: định lý động năng, định luật biến thiên cơ năng và định luật bảo toàn cơ năng. Phần học giúp sinh viên nắm vững khái niệm năng lượng và cơ chế truyền – chuyển hóa năng lượng trong hệ cơ học, làm nền cho các lĩnh vực kỹ thuật và vật lý ứng dụng.

4. Chuẩn đầu ra microU (CDR)

CDR	Mô tả CDR
LO4.1	Trình bày được các khái niệm công, công suất, động năng, thế năng; phát biểu và áp dụng được định lý động năng; hiểu rõ nội dung và ý nghĩa vật lý của định luật bảo toàn cơ năng và điều kiện áp dụng; phân tích được mối liên hệ giữa lực tác dụng và sự biến đổi năng lượng trong hệ cơ học.
LO4.2	Vận dụng định lý động năng và định luật bảo toàn cơ năng để giải các bài toán về chuyển động của vật dưới tác dụng của lực thế và phi thế; tính toán công, công suất, và hiệu suất trong các quá trình cơ học; biểu diễn và minh họa sự biến thiên của năng lượng trong hệ thông qua đồ thị hoặc phương trình.
LO4.3	Rèn luyện tính cẩn trọng, chính xác và tư duy bảo toàn khi phân tích hệ vật lý; nhận thức được vai trò của định luật bảo toàn năng lượng như một nguyên lý nền tảng trong khoa học kỹ thuật; thể hiện tinh thần trách nhiệm trong việc vận dụng và truyền đạt kiến thức khoa học một cách đúng đắn, góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng trong thực tiễn.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
2 tiết	4.1. Công và Công suất Khái niệm công trong cơ học; Công của lực không đổi, công của lực biến đổi; Công suất – khái niệm và công	LO4.1; LO4.2; LO4.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và	A1.1; A2

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CĐR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
	thức tính; Ý nghĩa vật lý và ứng dụng của công và công suất trong các hệ cơ học thực tế.		bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	
2 tiết	4.2. Định lý động năng – Định luật biến thiên và bảo toàn cơ năng Định lý động năng và ứng dụng trong bài toán động lực học; Định luật biến thiên cơ năng – công của lực không thế; Định luật bảo toàn cơ năng – hệ cô lập chỉ có lực thế; Ứng dụng định luật bảo toàn cơ năng để giải các bài toán thực tế	LO4.1; LO4.2; LO4.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.1; A1.2; A2

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CĐR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CĐR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CĐR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1	LO4.1; LO4.2	Quiz, trắc nghiệm	20
	A1.2	LO4.1; LO4.2	Quiz, trắc nghiệm	20
A2. Đánh giá tổng kết	A2	LO4.1; LO4.2	Trắc nghiệm + Tự luận	60

((1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CĐR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo..

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU05

1. Thông tin tổng quát

- Tên vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Định luật bảo toàn động lượng. Va chạm**

- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**
- Số tiết: 3
- + Lý thuyết: 3
- + Thực hành: 0
- + Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU05

3. Nội dung mô tả microU: MicroU tập trung trình bày định luật bảo toàn động lượng và các hiện tượng va chạm cơ học. Nội dung bao gồm: khái niệm động lượng và xung lực, phát biểu và áp dụng định luật bảo toàn động lượng trong hệ kín, phân tích các loại va chạm đàn hồi và không đàn hồi. Đây là phần học nền tảng quan trọng trong cơ học ứng dụng, vật lý va chạm và phân tích chuyển động của hệ vật.

4. Chuẩn đầu ra microU (CĐR)

CĐR	Mô tả CĐR
LO5.1	Hiểu và phát biểu được khái niệm động lượng, xung lực và định luật bảo toàn động lượng; phân biệt được va chạm đàn hồi và không đàn hồi; mô tả được các điều kiện áp dụng định luật bảo toàn động lượng cho hệ hai vật hoặc nhiều vật trong tương tác va chạm.
LO5.2	Áp dụng định luật bảo toàn động lượng và định lý xung-lượng để giải các bài toán va chạm trong một chiều và hai chiều; phân tích kết quả va chạm dựa trên phương trình bảo toàn và xác định được vận tốc, hướng chuyển động của vật sau va chạm; giải thích được các hiện tượng thực tiễn như phản lực, nổ, giạt lùi trong cơ học kỹ thuật.
LO5.3	Có thái độ nghiêm túc, logic trong tư duy bảo toàn và phân tích tương tác vật lý; nhận thức được vai trò của động lượng trong cơ chế truyền động, an toàn kỹ thuật và thiết kế hệ thống cơ học; rèn luyện tính chính xác và tinh thần trách nhiệm trong việc mô hình hóa, đo lường và phân tích các hiện tượng va chạm trong thực tế và công nghiệp.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
1 tiết	5.1. Động lượng và xung lực Trình bày khái niệm động lượng và các đặc tính vật lý liên quan; Định luật biến thiên động lượng; Vận dụng để giải các bài toán thực tế.	LO5.1; LO5.2; LO5.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1; A2
2 tiết	5.2. Định luật bảo toàn động lượng và các loại va chạm Phát biểu và áp dụng định luật bảo toàn động lượng trong hệ kín; Phân biệt và phân tích va chạm đàn hồi và không đàn hồi; Vận dụng định luật bảo toàn động lượng và năng lượng để giải các bài toán va chạm hai vật trong thực tế.	LO5.1; LO5.2; LO5.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1; A2

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CDR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CDR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CDR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1	LO5.1; LO5.2	Quiz, trắc nghiệm	40
A2. Đánh giá tổng kết	A2	LO5.1; LO5.2	Trắc nghiệm + Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CDR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics,

9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU06

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Cơ học vật rắn**
- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**
- Số tiết: 6
- + Lý thuyết: 6
- + Thực hành: 0
- + Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU06

3. Nội dung mô tả microU: MicroU giới thiệu các khái niệm và định luật cơ bản liên quan đến chuyển động và cân bằng của vật rắn. Nội dung bao gồm: khái niệm khối tâm, hệ quy chiếu khối tâm và phòng thí nghiệm; phương trình chuyển động quay của vật rắn quanh trục cố định; mô men quán tính, mô men lực, và năng lượng quay; định luật bảo toàn mô men động lượng. MicroU này làm nền cho các ứng dụng cơ học trong kỹ thuật cơ khí, xây dựng và tự động hóa.

4. Chuẩn đầu ra microU (CDR)

CDR	Mô tả CDR
LO6.1	Trình bày được các khái niệm khối tâm, mô men quán tính, mô men lực; viết và giải thích được phương trình chuyển động quay của vật rắn quanh trục cố định; phát biểu và vận dụng được định luật bảo toàn mô men động lượng; hiểu mối liên hệ giữa mô men, năng lượng và chuyển động quay trong hệ cơ học.
LO6.2	Xác định khối tâm, tính mô men quán tính và mô men lực cho các vật rắn có hình dạng đơn giản; vận dụng được các công thức và định luật để giải bài toán chuyển động quay; mô tả được sự biến đổi năng lượng và phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến sự ổn định hoặc mất ổn định trong chuyển động quay của vật rắn.
LO6.3	Hình thành tinh thần tỉ mỉ, logic và trách nhiệm trong việc mô hình hóa và phân tích các hệ vật rắn; nhận thức được tầm quan trọng của cơ học vật rắn trong thiết kế và vận hành các hệ thống cơ học kỹ thuật; có ý thức áp dụng kiến thức cơ bản một cách chính xác, an toàn và hiệu quả trong thực tiễn và nghề nghiệp.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
2 tiết	6.1. Tĩnh học và chuyển động tịnh tiến của vật rắn Khái niệm khối tâm và xác định khối tâm của vật rắn; Hệ quy chiếu khối tâm và hệ quy chiếu phòng thí nghiệm; Phân tích chuyển động tịnh tiến của vật rắn; Ứng dụng phương pháp khối tâm trong các bài toán cơ học đơn giản.	LO6.1; LO6.2; LO6.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.1; A.2
4 tiết	6.2. Chuyển động quay – Momen và định luật bảo toàn Chuyển động quay của vật rắn quanh trục cố định; Momen quán tính: định nghĩa, cách tính với các vật rắn đơn giản; Định nghĩa và ứng dụng momen lực, momen động lượng; Phát biểu và vận dụng định luật bảo toàn momen động lượng trong các bài toán thực tiễn; Con quay	LO6.1; LO6.2; LO6.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.2; A2

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CDR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CDR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CDR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1	LO6.1; LO6.2	Quiz, trắc nghiệm	20
	A1.2	LO6.1; LO6.2	Quiz, trắc nghiệm	20

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CDR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A2. Đánh giá tổng kết	A2	LO6.1; LO6.2	Trắc nghiệm + Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CDR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU07

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Cơ học chất lưu**
- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**
- Số tiết: 9
- + Lý thuyết: 9
- + Thực hành: 0
- + Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU07

3. Nội dung mô tả microU:

MicroU cung cấp nền tảng về cơ học chất lưu, bao gồm chất lưu lý tưởng và thực. Nội dung chính gồm: đặc điểm của chất lưu lý tưởng, phương trình liên tục mô tả bảo toàn khối lượng, định luật Bernoulli biểu diễn mối liên hệ giữa áp suất – vận tốc – độ cao trong dòng chảy, và một số đặc điểm cơ bản của chất lưu thực. MicroU có vai trò thiết yếu trong các ngành kỹ thuật liên quan đến thủy lực, khí động học và y sinh học.

4. Chuẩn đầu ra microU (CDR)

CDR	Mô tả CDR
LO7.1	Hiểu và trình bày được các đặc trưng của chất lưu lý tưởng, phát biểu và áp dụng được phương trình liên tục và định luật Bernoulli; phân biệt được các khái niệm áp suất tĩnh, áp suất động và áp suất toàn phần; mô tả được một số hiện tượng tiêu biểu liên quan đến dòng chảy chất lưu thực như độ nhớt, tổn thất năng lượng.
LO7.2	Áp dụng phương trình liên tục và định luật Bernoulli để giải các bài toán định lượng về dòng chảy không nén và không nhớt; phân tích được tác động của áp suất và vận tốc dòng chảy trong các hệ thống chất lưu; liên hệ được kiến thức với các ứng dụng thực tiễn như thiết kế ống dẫn, đo lưu lượng, cánh máy bay và các thiết bị y sinh.
LO7.3	Rèn luyện tinh thần logic, chính xác và thận trọng trong việc mô hình hóa và giải quyết các vấn đề liên quan đến dòng chảy; nhận thức được vai trò của cơ học chất lưu trong các lĩnh vực kỹ thuật và môi trường; có trách nhiệm ứng dụng kiến thức một cách hiệu quả, an toàn và bền vững trong thực tiễn nghề nghiệp và nghiên cứu khoa học.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CĐR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
3 tiết	7.1. Chất lưu lý tưởng – Cơ sở và các phương trình cơ bản Khái niệm chất lưu, các tính chất cơ bản: khối lượng riêng, áp suất, độ nhớt (giới thiệu sơ bộ); Các giả thiết của chất lưu lý tưởng; Dòng chảy đều – không nén được – không nhớt; Phương trình liên tục và định luật bảo toàn khối lượng.	LO7.1; LO7.2; LO7.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.1; A.2
3 tiết	7.2. Phân tích năng lượng trong dòng chảy – Định luật Bernoulli Nội dung và diễn giải vật lý của định luật Bernoulli; Các dạng năng lượng trong dòng chất lưu: thế năng, động năng và áp suất; Ứng dụng của định luật Bernoulli trong các hệ thống kỹ thuật: vòi phun, ống Venturi, máy bay,...	LO7.1; LO7.2; LO7.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.2; A.2
3 tiết	7.3. Chất lưu thực – Tổn thất và ứng dụng Đặc điểm dòng chảy có độ nhớt; Tổn thất cơ năng trong ống dẫn: tổn thất ma sát và cục bộ; Khái quát về dòng chảy rối và số Reynolds; So sánh giữa chất lưu lý tưởng và chất lưu thực trong thực tế.	LO7.1; LO7.2; LO7.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.3; A.2

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CĐR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CĐR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CDR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1	LO7.1; LO7.2	Quiz, trắc nghiệm	10
	A1.2	LO7.1; LO7.2	Quiz, trắc nghiệm	10
	A1.3	LO7.1; LO7.2	Quiz, trắc nghiệm	20
A2. Đánh giá tổng kết	A2	LO7.1; LO7.2	Trắc nghiệm + Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CDR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU08

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Dao động và sóng cơ học**
- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**
- Số tiết: 9
- + Lý thuyết: 9
- + Thực hành: 0
- + Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU08

3. Nội dung mô tả microU: MicroU cung cấp kiến thức cơ bản về dao động và truyền sóng trong môi trường đàn hồi. Nội dung bao gồm: dao động điều hòa, dao động tắt dần, dao động cưỡng bức và cộng hưởng; các đặc điểm của sóng cơ học như phương trình sóng, tốc độ truyền sóng, sóng dọc và sóng ngang; hiện tượng giao thoa sóng, sóng dừng và hiệu ứng Doppler. Đây là phần học quan trọng trong các lĩnh vực âm học, cơ học kỹ thuật và truyền thông.

4. Chuẩn đầu ra microU (CDR)

CDR	Mô tả CDR
LO8.1	Hiểu và trình bày được bản chất vật lý và mô hình toán học của dao động điều hòa và sóng cơ học; phân tích được các đặc điểm của dao động tắt dần, dao động cưỡng bức và hiện tượng cộng hưởng; mô tả được các hiện tượng sóng đặc trưng như giao thoa, sóng dừng và hiệu ứng Doppler; viết được phương trình dao động và phương trình sóng trong các tình huống cụ thể.
LO8.2	Thiết lập phương trình dao động và phương trình sóng; giải các bài toán định tính và định lượng về dao động và truyền sóng; xác định được các đặc trưng của sóng như biên độ, bước sóng, tần số, tốc độ truyền; sử dụng đồ thị và sơ đồ để minh họa các hiện tượng như sóng dừng và giao thoa sóng; phân tích các điều kiện xảy ra cộng hưởng và ứng dụng thực tiễn trong thiết bị kỹ thuật.
LO8.3	Hình thành thái độ nghiêm túc, chủ động trong quan sát và phân tích hiện tượng dao động và sóng; nhận thức được vai trò của dao động – sóng trong các lĩnh vực như âm thanh, kết cấu xây dựng, thiết kế máy và thiết bị điện tử; có trách nhiệm trong việc áp dụng kiến thức vật lý sóng vào các bài toán thực tiễn một cách khoa học, an toàn và hiệu quả.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
3 tiết	8.1. Dao động điều hòa – Dao động tắt dần – Dao động cưỡng bức Khái niệm dao động điều hòa, các đại lượng đặc trưng (biên độ, chu kỳ, tần số, pha,...); Phương trình dao động điều hòa, năng lượng trong dao động điều hòa; Dao động tắt dần: biểu thức, hệ số tắt dần, ứng dụng; Dao động cưỡng bức: đáp ứng của hệ – cộng hưởng, đường cong biên độ – tần số.	LO8.1; LO8.2; LO8.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.1; A.2
3 tiết	8.2. Sóng cơ – Mô tả và các loại sóng Phân biệt dao động và sóng; Phương trình sóng truyền trong môi trường đàn hồi (dây, chất rắn,...); Sóng dọc, sóng ngang – tốc độ truyền sóng trong các môi trường khác nhau; Phản xạ, truyền qua – nguyên lý chồng chất.	LO8.1; LO8.2; LO8.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.2; A.2
3 tiết	8.3. Các hiện tượng giao thoa, sóng dừng, hiệu ứng Doppler Giao thoa sóng – điều kiện và vị trí cực đại, cực tiểu; Sóng dừng trên dây đàn hồi – tần số cộng hưởng, bụng – nút sóng; Hiệu ứng Doppler: mô tả và công thức khi nguồn/chất truyền/người quan sát chuyển động; Ứng dụng trong radar, thiên văn, siêu âm,...	LO8.1; LO8.2; LO8.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.3; A.2

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CDR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CDR của microU).

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CDR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1	LO8.1; LO8.2	Quiz, trắc nghiệm	15
	A1.2	LO8.1; LO8.2	Quiz, trắc nghiệm	10
	A1.2	LO8.1; LO8.2	Quiz, trắc nghiệm	15
A2. Đánh giá tổng kết	A2	LO8.1; LO8.2	Trắc nghiệm + Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CDR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU09

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Khí lý tưởng**
- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**
- Số tiết: 6
- + Lý thuyết: 6
- + Thực hành: 0
- + Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU09

3. Nội dung mô tả microU:

MicroU cung cấp kiến thức nền tảng về hành vi của chất khí ở mức độ phân tử. Nội dung bao gồm: phương trình trạng thái khí lý tưởng, các định luật khí (Boyle, Charles, Gay-Lussac), phương trình động học phân tử mô tả chuyển động và va chạm của các phân tử khí, phân bố vận tốc phân tử (Maxwell), và áp suất khí từ quan điểm vi mô. Đây là nền tảng cho các ứng dụng trong nhiệt động học, kỹ thuật nhiệt và vật lý thống kê.

4. Chuẩn đầu ra microU (CDR)

CDR	Mô tả CDR
LO9.1	Trình bày được phương trình trạng thái khí lý tưởng và các định luật khí liên quan; mô tả được cơ sở của thuyết động học phân tử chất khí và mối liên hệ giữa chuyển động vi mô và đại lượng vĩ mô (áp suất, nhiệt độ, thể tích); giải thích được sự phân bố vận tốc của phân tử khí và vai trò của phân bố Maxwell trong mô tả hệ khí.
LO9.2	Vận dụng phương trình khí lý tưởng và các công thức của thuyết động học để giải bài toán về thể tích, áp suất, nhiệt độ, năng lượng trung bình của phân tử khí; phân tích được ý nghĩa vật lý của phân bố vận tốc và sử dụng nó để đánh giá xác suất gặp các phân tử có tốc độ cụ thể trong khí lý tưởng; minh họa được mối quan hệ giữa vi mô và vĩ mô trong hệ khí qua biểu đồ và lập luận toán học.
LO9.3	Phát triển tư duy logic, khách quan khi phân tích hiện tượng vi mô của vật chất; có thái độ cẩn trọng và chính xác khi mô hình hóa các hệ thống khí; ý thức được vai trò của lý thuyết phân tử trong thiết kế hệ thống điều hòa, động cơ nhiệt, nghiên cứu khí quyển và công nghệ khí động lực học, từ đó thể hiện trách nhiệm trong ứng dụng kiến thức vào thực tiễn và bảo vệ môi trường.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
3 tiết	9.1. Phương trình trạng thái khí lý tưởng và thuyết động học phân tử Giới thiệu mô hình khí lý tưởng và giả thiết cơ bản; Phương trình trạng thái khí lý tưởng; Khái niệm áp suất, thể tích, nhiệt độ từ quan điểm phân tử; Cơ sở và giả thiết của thuyết động học phân tử khí; Liên hệ giữa áp suất và động năng trung bình của phân tử khí.	LO9.1; LO9.2; LO9.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.1; A.2
3 tiết	9.2. Vận tốc phân tử và phân bố Maxwell – Boltzmann Khái niệm vận tốc trung bình, vận tốc hiệu dụng, vận tốc cực đại; Phân bố vận tốc Maxwell-Boltzmann: ý nghĩa vật lý và biểu thức; Ứng dụng phân bố vận tốc để giải thích hiện tượng khuếch tán, thoát hơi,...; So sánh các vận tốc đặc trưng theo nhiệt độ và khối lượng phân tử.	LO9.1; LO9.2; LO9.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.2; A.2

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CDR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CDR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CDR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1	LO9.1; LO9.2	Quiz, trắc nghiệm	20
	A1.2	LO9.1; LO9.2	Quiz, trắc nghiệm	20
A2. Đánh giá tổng kết	A2	LO9.1; LO9.2	Trắc nghiệm + Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CDR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU10

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Nguyên lý thứ nhất của nhiệt động học**

- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**

- Số tiết: 6

+ Lý thuyết: 6

+ Thực hành: 0

+ Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU10

3. Nội dung mô tả microU: MicroU trình bày mối liên hệ giữa nhiệt lượng, công và nội năng của hệ vật lý thông qua nguyên lý thứ nhất của nhiệt động lực học. Nội dung bao gồm: khái niệm nội năng, các dạng truyền năng lượng (nhiệt, công), biểu thức định lượng của nguyên lý thứ nhất và ứng dụng vào các quá trình đẳng nhiệt, đẳng tích, đẳng áp và đoạn nhiệt. MicroU này đóng vai trò quan trọng trong việc hiểu cơ chế trao đổi năng lượng và phân tích hiệu suất của hệ nhiệt.

4. Chuẩn đầu ra microU (CDR)

CDR	Mô tả CDR
LO10.1	Trình bày được bản chất vật lý của nội năng, công và nhiệt lượng; phát biểu và viết được biểu thức toán học của nguyên lý thứ nhất nhiệt động lực học; mô tả được các quá trình nhiệt cơ bản (đẳng tích, đẳng áp, đẳng nhiệt, đoạn nhiệt) và phân tích được sự thay đổi nội năng và năng lượng của hệ trong từng quá trình.
LO10.2	Áp dụng nguyên lý thứ nhất để giải các bài toán định lượng về trao đổi năng lượng trong hệ kín; tính toán công, nhiệt lượng và độ biến thiên nội năng trong các quá trình nhiệt lý tưởng; sử dụng đồ thị P–V để minh họa các quá trình nhiệt và xác định năng lượng trao đổi một cách trực quan.
LO10.3	Hình thành tư duy hệ thống trong việc phân tích và mô tả sự trao đổi năng lượng trong tự nhiên và kỹ thuật; có tinh thần cẩn trọng, chính xác trong việc đo lường và tính toán các đại lượng nhiệt động học; nhận thức được vai trò của nguyên lý bảo toàn năng lượng trong phát triển bền vững và ứng dụng hiệu quả trong kỹ thuật năng lượng, điều hòa nhiệt, động cơ nhiệt và các hệ thống công nghiệp.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CĐR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
2 tiết	10.1. Cơ sở lý thuyết – Nội năng, công và nhiệt lượng Khái niệm nội năng, nhiệt lượng và công trong nhiệt động học; Nguyên lý thứ nhất của nhiệt động học; Ý nghĩa vật lý: mối quan hệ giữa nội năng, công và nhiệt	LO10.1; LO10.2; LO10.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.1; A1.2; A.2
4 tiết	10.2. Ứng dụng nguyên lý thứ nhất Áp dụng nguyên lý thứ nhất cho các quá trình: Quá trình đẳng tích, đẳng áp, đẳng nhiệt và đoạn nhiệt; Phân tích đồ thị P–V và bài toán minh họa; Bài tập tính toán nhiệt lượng, công, độ biến thiên nội năng	LO10.1; LO10.2; LO10.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.1; A1.2; A.2

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CĐR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CĐR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CĐR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1	LO10.1; LO10.2	Quiz, trắc nghiệm	20
	A1.2	LO10.1; LO10.2	Quiz, trắc nghiệm	20
A2. Đánh giá tổng kết	A2	LO10.1; LO10.2	Trắc nghiệm + Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CĐR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson

Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU11

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Nguyên lý thứ hai của nhiệt động học**

- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**
- Số tiết: 6
- + Lý thuyết: 6
- + Thực hành: 0
- + Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU11

3. Nội dung mô tả microU: MicroU giới thiệu nguyên lý thứ hai của nhiệt động lực học nhằm mô tả chiều hướng tự nhiên của các quá trình truyền nhiệt và biến đổi năng lượng. Nội dung bao gồm: phát biểu nguyên lý thứ hai qua các định nghĩa Kelvin – Planck và Clausius, chu trình Carnot, hiệu suất cực đại, khái niệm Entropy và nguyên lý tăng Entropy trong hệ kín. MicroU này giúp sinh viên hiểu được giới hạn của việc chuyển hóa nhiệt thành công và nền tảng của các quy trình nhiệt kỹ thuật.

4. Chuẩn đầu ra microU (CDR)

CDR	Mô tả CDR
LO11.1	Trình bày được nguyên lý thứ hai của nhiệt động học dưới nhiều dạng phát biểu; mô tả và phân tích được chu trình Carnot – mô hình lý tưởng của động cơ nhiệt; hiểu rõ bản chất và ý nghĩa vật lý của hàm Entropy; giải thích được nguyên lý tăng Entropy và sự bất thuận nghịch của các quá trình thực tế.
LO11.2	Tính được hiệu suất lý tưởng của động cơ nhiệt và hệ số làm lạnh trong các chu trình nhiệt; áp dụng nguyên lý thứ hai để phân tích chiều hướng của quá trình truyền nhiệt và đánh giá khả năng xảy ra của một quá trình; sử dụng biểu thức Entropy để xác định sự biến đổi trạng thái và hiệu quả năng lượng trong các hệ thống kín và hở.
LO11.3	Hình thành tư duy logic và toàn diện về bản chất bất thuận nghịch của các hiện tượng tự nhiên; có ý thức trách nhiệm trong việc thiết kế và vận hành các hệ thống nhiệt nhằm nâng cao hiệu quả năng lượng, giảm tổn thất và bảo vệ môi trường; thể hiện thái độ nghiêm túc, chính xác và có hệ thống trong ứng dụng các nguyên lý vật lý vào kỹ thuật nhiệt và công nghệ bền vững.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
3 tiết	11.1. Nguyên lý thứ hai và chu trình Carnot Phát biểu nguyên lý thứ hai (Kelvin – Planck và Clausius); Chu trình Carnot: cấu trúc, chu trình thuận – nghịch; Hiệu suất tối đa của động cơ Carnot và giới hạn lý tưởng; So sánh động cơ thực và Carnot	LO11.1; LO11.2; LO11.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.1; A.2
3 tiết	11.2. Entropy và chiều của quá trình Định nghĩa và ý nghĩa vật lý của hàm Entropy; Biến thiên Entropy trong quá trình thuận nghịch và không thuận nghịch; Nguyên lý tăng Entropy trong hệ kín; Ứng dụng: đánh giá chiều hướng và tính khả thi của quá trình nhiệt	LO11.1; LO11.2; LO11.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.2; A.2

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CDR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CDR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CDR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1	LO11.1; LO11.2	Quiz, trắc nghiệm	20
	A1.2	LO11.1; LO11.2	Quiz, trắc nghiệm	20
A2. Đánh giá tổng kết	A2	LO11.1; LO11.2	Trắc nghiệm + Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CĐR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU12

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Khí thực**
- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**
- Số tiết: 9
- + Lý thuyết: 9
- + Thực hành: 0
- + Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU12

3. Nội dung mô tả microU: MicroU mở rộng từ mô hình khí lý tưởng sang mô tả thực tế hành vi của khí thực. Nội dung bao gồm: lực tương tác giữa các phân tử khí, ảnh hưởng của thể tích phân tử và lực hút – đẩy lên áp suất và thể tích khí; phương trình trạng thái Van der Waals cho khí thực; và cơ chế hóa lỏng chất khí dựa trên nhiệt độ, áp suất tới hạn và năng lượng liên kết phân tử. MicroU này giúp sinh viên hiểu rõ sự khác biệt giữa lý thuyết lý tưởng và thực tế, làm nền tảng cho hóa học vật lý, kỹ thuật lạnh và nghiên cứu vật chất ngưng tụ.

4. Chuẩn đầu ra microU (CĐR)

CĐR	Mô tả CĐR
LO12.1	Hiểu được các hạn chế của mô hình khí lý tưởng và sự cần thiết phải đưa vào hiệu chỉnh qua phương trình Van der Waals; hiểu rõ bản chất và vai trò của lực tương tác phân tử (lực hút và đẩy); trình bày được cơ chế hóa lỏng chất khí và khái niệm điểm tới hạn, áp suất hơi bão hòa; giải thích được sự khác biệt giữa khí lý tưởng và khí thực trong các điều kiện cận tới hạn.
LO12.2	Sử dụng phương trình Van der Waals để tính toán áp suất, thể tích và nhiệt độ của khí thực trong các điều kiện cụ thể; phân tích được ảnh hưởng của các tham số a và b trong mô hình Van der Waals lên hành vi của chất khí; vận dụng kiến thức để giải thích và dự đoán khả năng hóa lỏng khí trong các hệ thống thực tế như máy lạnh, nồi hấp, bình chứa khí nén.
LO12.3	Hình thành tư duy phản biện, linh hoạt trong việc lựa chọn mô hình vật lý phù hợp với thực tế; có thái độ khoa học và cẩn trọng khi vận dụng kiến thức lý thuyết vào thực tiễn, đặc biệt trong các môi trường có điều kiện khắc nghiệt; nhận thức được vai trò quan trọng của hiểu biết về khí thực trong các ngành công nghiệp khí, hóa chất, nhiệt – lạnh và công nghệ cao, từ đó phát huy trách nhiệm nghề nghiệp trong đảm bảo an toàn và hiệu quả kỹ thuật.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CĐR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
3 tiết	12.1. Giới thiệu về khí thực và lực tương tác phân tử So sánh khí lý tưởng và khí thực: vì sao cần mô hình khí thực? Các loại lực giữa các phân tử khí: lực hút, lực đẩy, lực Van der Waals; Ảnh hưởng của lực tương tác đến hành vi của chất khí ở áp suất và nhiệt độ cao	LO12.1; LO12.2; LO12.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.1; A2
3 tiết	12.2. Phương trình trạng thái Van der Waals Phân tích các hiệu chỉnh trong phương trình Van der Waals: Thể tích phân tử thực (hằng số b); Áp suất hiệu dụng do lực hút phân tử (hằng số a) So sánh biểu đồ P–V của khí lý tưởng và khí thực; Áp dụng phương trình Van der Waals để giải bài toán: tính áp suất, thể tích, nhiệt độ	LO12.1; LO12.2; LO12.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.2; A2
3 tiết	12.3. Hóa lỏng chất khí và điểm tới hạn Cơ chế hóa lỏng chất khí: điều kiện nhiệt độ và áp suất; Khái niệm điểm tới hạn, áp suất hơi bão hòa; Biểu đồ pha khí – lỏng; ứng dụng trong công nghiệp khí, làm lạnh, bình nén khí; Giải bài tập ứng dụng kết hợp biểu đồ và phương trình Van der Waals	LO12.1; LO12.2; LO12.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.3; A2

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CĐR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CĐR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CDR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1	LO12.1; LO12.2	Quiz, trắc nghiệm	10
	A1.2	LO12.1; LO12.2	Quiz, trắc nghiệm	20
	A1.3	LO12.1; LO12.2	Quiz, trắc nghiệm	10
A2. Đánh giá tổng kết	A2	LO12.1; LO12.2	Trắc nghiệm + Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CDR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU13

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Điện trường tĩnh trong chân không.**

- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**

- Số tiết: 6

+ Lý thuyết: 6

+ Thực hành: 0

+ Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU13

3. Nội dung mô tả microU: MicroU giúp sinh viên nắm vững các khái niệm và định luật cơ bản liên quan đến điện trường tĩnh trong môi trường chân không. Cụ thể, sinh viên sẽ được học về bản chất và định nghĩa của điện tích, lực tương tác giữa các điện tích theo định luật Coulomb, và khái niệm cường độ điện trường. Tiếp theo là định lý Gauss và ứng dụng của nó trong việc xác định điện trường của các cấu hình điện tích đối xứng. Phần cuối bao gồm khái niệm điện thế, hiệu điện thế và mối liên hệ giữa điện trường và điện thế. Những kiến thức này là nền tảng cho việc nghiên cứu các hiện tượng điện – từ trong các học phần tiếp theo..

4. Chuẩn đầu ra microU (CĐR)

CĐR	Mô tả CĐR
LO13.1	Trình bày được các khái niệm cơ bản về điện tích, điện trường, điện thế; phát biểu và vận dụng định luật Coulomb để mô tả tương tác giữa các điện tích điểm; hiểu và áp dụng định lý Gauss để tính điện trường đối với các hệ phân bố điện tích có tính đối xứng cao; mô tả mối liên hệ định lượng giữa điện trường và điện thế trong môi trường chân không.
LO13.2	Vận dụng được các định luật vật lý cơ bản để giải quyết các bài toán về điện trường và điện thế; phân tích được cấu trúc và sự biến thiên của điện trường trong các cấu hình đơn giản như hình cầu, trụ và mặt phẳng; biểu diễn chính xác các đại lượng vật lý liên quan bằng biểu thức toán học và minh họa hình học.
LO13.3	Có thái độ nghiêm túc, trung thực trong học tập và thực hành; có ý thức tự giác và chủ động trong việc học lý thuyết và giải bài tập; nhận thức được vai trò của kiến thức điện trường trong các ứng dụng kỹ thuật như cảm biến, tụ điện, thiết bị cao áp; tuân thủ các quy tắc an toàn và đạo đức nghề nghiệp trong nghiên cứu và ứng dụng điện học.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
2 tiết	13.1. Điện trường tĩnh trong chân không Điện tích và các đặc điểm của điện tích; Chất dẫn điện và chất cách điện; Định luật Coulomb; Định lý vỏ cầu	LO13.1, LO13.2	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.1; A2
4 tiết	13.2. Điện trường Điện trường và đường sức điện; Điện trường của vật thể có phân bố điện tích liên tục; Điện tích trong điện trường; Sự chuyển động của điện tích trong điện trường; Thông lượng điện trường; Định luật Gauss; Điện thế và hiệu điện thế; Điện thế từ vật thể có phân bố điện tích liên tục; Vận dụng kiến thức điện trường tĩnh trong kỹ thuật	LO13.1, LO13.2	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.2; A2

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CDR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CDR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CDR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1	LO13.1, LO13.2	Trắc nghiệm	10
	A1.2	LO13.1, LO13.2	Trắc nghiệm	30
A2. Đánh giá tổng kết	A2	LO13.1, LO13.2	Trắc nghiệm + Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CDR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

(Các giáo trình, tài liệu tham khảo, các phần mềm).

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU14

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Vật dẫn**
- Môn học: **Vật lý đại cương**
- Số tiết: 3
- + Lý thuyết: 3
- + Thực hành: 0
- + Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU14

3. Nội dung mô tả microU: MicroU giới thiệu về các tính chất điện của vật dẫn trong trạng thái tĩnh. Sinh viên sẽ học cách mô tả trạng thái cân bằng điện trong vật dẫn, sự phân bố điện tích trên bề mặt và bên trong vật dẫn. Nội dung cũng bao gồm hiện tượng cảm ứng điện, điện trường ngoài, điện trường của vật dẫn cô lập và định nghĩa năng lượng điện trường. Đây là phần kiến thức nền tảng để hiểu sâu hơn về tụ điện và mạch điện.

4. Chuẩn đầu ra microU (CĐR)

CĐR	Mô tả CĐR
LO14.1	Hiểu được bản chất và đặc điểm của vật dẫn điện ở trạng thái cân bằng tĩnh điện; phân tích được sự phân bố điện tích và điện trường trong và ngoài vật dẫn khi đặt trong điện trường ngoài; trình bày được khái niệm và công thức tính điện dung của một vật dẫn cô lập, nguyên lý hoạt động của tụ điện và năng lượng điện trường lưu trữ trong hệ tụ.
LO14.2	Vận dụng được các định luật điện học để giải bài toán liên quan đến vật dẫn, tụ điện và năng lượng điện trường; thực hiện được các phép tính điện dung, phân bố điện trường và điện thế trong hệ vật dẫn đơn giản; minh họa được quá trình tích điện và tương tác điện của vật dẫn bằng hình vẽ và mô hình toán học.
LO14.3	Thể hiện sự cẩn trọng, trung thực trong thu thập và xử lý dữ liệu liên quan đến hiện tượng điện học; có ý thức ứng dụng kiến thức về vật dẫn trong thiết kế và vận hành các thiết bị điện tử và hệ thống lưu trữ năng lượng; tôn trọng các nguyên tắc an toàn điện và quy chuẩn kỹ thuật trong nghiên cứu, học tập và thực hành.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CĐR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
1 tiết	14.1. Vật dẫn Vật dẫn ở trạng thái cân bằng tĩnh điện; Điện trường ngoài các vật dẫn tích điện	LO14.1, LO14.2; LO14.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1; A2
2 tiết	14.2. Tụ điện Điện dung và tụ điện; Năng lượng điện trường trong tụ điện; Tụ điện có điện môi; Vận dụng kiến thức vật dẫn trong kỹ thuật	LO14.1, LO14.2, LO14.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1; A2

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CĐR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CĐR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CĐR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1	LO14.1, LO14.2	Trắc nghiệm	40
A2. Đánh giá tổng kết	A2	LO14.1, LO14.2	Trắc nghiệm + tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CĐR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

Giáo trình:

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and

Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo../.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU15

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Điện trường trong chất điện môi**
- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**
- Số tiết: 3
- + Lý thuyết: 3
- + Thực hành: 0
- + Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU15

3. Nội dung mô tả microU

MicroU cung cấp kiến thức về sự ảnh hưởng của chất điện môi đến điện trường. Nội dung bao gồm khái niệm phân cực điện môi, vectơ cảm ứng điện và cách mô hình hóa điện trường trong môi trường có chứa vật liệu điện môi. Sinh viên sẽ hiểu rõ vai trò của chất điện môi trong tụ điện, vật liệu cách điện và các ứng dụng điện – điện tử khác.

4. Chuẩn đầu ra microU (CĐR)

CĐR	Mô tả CĐR
LO15.1	Trình bày được bản chất của sự phân cực điện môi khi đặt vào điện trường ngoài; định nghĩa và diễn giải được vectơ cảm ứng điện và mối liên hệ giữa cảm ứng điện với điện trường và phân cực điện môi; mô tả được sự phân bố điện trường trong các hệ có chứa chất điện môi và tác động của điện môi lên hệ điện trường.
LO15.2	Vận dụng được các khái niệm và phương trình vật lý để tính toán điện trường và cảm ứng điện trong môi trường điện môi; giải được các bài toán liên quan đến tụ điện có chứa lớp điện môi; phân tích được vai trò của chất điện môi trong thiết bị điện – điện tử và mô hình hóa các hiện tượng vật lý liên quan.
LO15.3	Có ý thức tìm hiểu và ứng dụng kiến thức về điện môi vào thực tiễn như vật liệu cách điện, tụ điện, cảm biến; thể hiện sự cẩn trọng, trung thực và tôn trọng quy trình an toàn trong thực hành và mô phỏng các hiện tượng liên quan đến vật liệu điện môi; nhận thức rõ trách nhiệm trong việc lựa chọn và ứng dụng vật liệu điện môi trong các sản phẩm kỹ thuật bền vững và hiệu quả.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
3 tiết	15. Điện trường trong chất điện môi 1. Sự phân cực điện môi 2. Vector cảm ứng điện 3. Điện trường trong điện môi 4. Vận dụng kiến thức điện trường trong chất điện môi trong kỹ thuật	LO15.1, LO15.2, LO15.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.1 A1.2 A2.1

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CDR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CDR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CDR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1	LO15.1, LO15.2	Trắc nghiệm	40
A2. Đánh giá tổng kết	A2	LO15.1, LO15.2	Trắc nghiệm + Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CDR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

Giáo trình:

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU16

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Dòng điện không đổi**
- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**
- Số tiết: 6
- + Lý thuyết: 6
- + Thực hành: 0
- + Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU16

3. Nội dung mô tả microU: MicroU cung cấp bản chất của dòng điện không đổi, khái niệm và tính toán mật độ dòng điện, và phương trình liên tục mô tả bảo toàn điện tích. Sinh viên được học và vận dụng định luật Ohm cho các đoạn mạch và hệ mạch phức tạp, đồng thời làm quen với hai định luật Kirchhoff để phân tích mạch điện một cách hệ thống. Đây là nền tảng quan trọng cho việc học điện học và thiết kế mạch điện.

4. Chuẩn đầu ra microU (CDR)

CDR	Mô tả CDR
LO16.1	Hiểu và trình bày được các khái niệm về dòng điện, mật độ dòng điện, suất điện động; phát biểu và áp dụng được phương trình liên tục cho dòng điện; nắm vững định luật Ohm và các định luật Kirchhoff trong phân tích mạch điện một chiều; mô tả được mối liên hệ giữa điện trường, hiệu điện thế và dòng điện trong vật dẫn.
LO16.2	Áp dụng định luật Ohm và các định luật Kirchhoff để phân tích và giải mạch điện một chiều; biểu diễn đúng sơ đồ mạch điện, tính toán chính xác dòng điện, điện áp và công suất tiêu thụ; biết sử dụng các thiết bị đo điện cơ bản như vôn kế, ampe kế và đồng hồ vạn năng trong thí nghiệm dòng điện một chiều.
LO16.3	Có thái độ nghiêm túc trong học tập, thực hành và kiểm tra mạch điện; tuân thủ các quy tắc an toàn điện khi làm thí nghiệm và thao tác với thiết bị điện; nhận thức được vai trò quan trọng của các định luật điện học cơ bản trong kỹ thuật điện, điện tử và các ngành công nghệ liên quan, có ý thức trách nhiệm trong ứng dụng thực tiễn.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
3 tiết	16.1. Dòng điện không đổi 1. Dòng điện 2. Điện trở	LO16.1, LO16.2, LO16.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài	A1.1; A2

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
	3. Định luật Ohm 4. Vật bán dẫn và siêu dẫn		tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	
3 tiết	16.2. Công, năng lượng, mạch RC và ứng dụng 5. Công, năng lượng và lực điện động 6. Định luật Kirchhoff 7. Mạch điện RC 8. Vận dụng kiến thức dòng không đổi trong kỹ thuật	LO16.1, LO16.2, LO16.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.2; A2

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CDR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CDR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CDR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1	LO16.1, LO16.2	Quiz, trắc nghiệm	10
	A1.2	LO16.1, LO16.2	Quiz, trắc nghiệm	20
A2. Đánh giá tổng kết	A2	LO16.1, LO16.2	Trắc nghiệm + Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CDR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

Giáo trình:

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and

Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU17

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Từ trường tĩnh trong chân không**

- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**

- Số tiết: 9

+ Lý thuyết: 9

+ Thực hành: 0

+ Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU17

3. Nội dung mô tả microU: MicroU trình bày đầy đủ các khái niệm và định luật cơ bản của từ trường: tương tác từ, định luật Gauss cho từ trường, định lý Ampere và định luật Ampere. Sinh viên sẽ học cách áp dụng các định luật này để tính từ trường của các dòng điện có hình học đối xứng và hiểu được lực từ tác dụng lên dòng điện kín hoặc hạt điện tích chuyển động. Phần cuối trình bày khái niệm về công của lực từ và năng lượng từ trường.

4. Chuẩn đầu ra microU (CDR)

CDR	Mô tả CDR
LO17.1	Hiểu và trình bày được khái niệm về tương tác từ, từ trường và các đại lượng vật lý liên quan; phát biểu và vận dụng được định luật Gauss cho từ trường, định lý Ampere và định luật Ampere để mô tả và tính toán từ trường do dòng điện gây ra trong các cấu trúc đối xứng; giải thích được tác dụng của từ trường lên mạch điện kín và lên hạt mang điện chuyển động, cũng như công của lực từ.
LO17.2	Vận dụng các định luật vật lý để tính toán cường độ từ trường trong các hệ có dòng điện đơn giản (dây thẳng dài, vòng tròn, ống dây,...); sử dụng biểu thức định lượng để phân tích lực từ tác dụng lên dây dẫn mang dòng và hạt điện tích chuyển động.
LO17.3	Thể hiện tinh thần nghiêm túc và chính xác trong quá trình học tập, làm bài tập và thực hành liên quan đến từ trường; có ý thức vận dụng kiến thức về từ trường vào các lĩnh vực kỹ thuật như động cơ điện, máy biến áp, cảm biến từ và các thiết bị điện tử; tuân thủ quy trình an toàn trong thí nghiệm và có trách nhiệm trong việc áp dụng kiến thức từ học vào thực tiễn kỹ thuật và công nghệ một cách hiệu quả và bền vững.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
3 tiết	17.1. Từ trường tĩnh trong chân không 1. Từ trường 2. Hiệu ứng Hall 3. Chuyển động của điện tích trong từ trường 4. Lực từ tác dụng lên dây dẫn mang dòng điện	LO17.1; LO17.2; LO17.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.1; A2
3 tiết	5. Mômen quay tác dụng lên cuộn dây mang dòng điện 6. Mômen lưỡng cực từ 7. Định luật Biot-Savart 6. Định luật Ampere	LO17.1, LO17.2	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.2; A2
3 tiết	7. Trường từ của một cuộn dây điện từ (solenoid) 8. Trường từ của một cuộn dây điện từ hình xuyên (toroid) 9. Vận dụng kiến thức từ trường tĩnh trong kỹ thuật	LO17.1, LO17.2, LO17.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.3; A2

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CDR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CDR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CDR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1	LO17.1, LO17.2	Quiz, trắc nghiệm	15
	A1.2	LO17.1, LO17.2	Quiz, trắc nghiệm	15
	A1.3	LO17.1, LO17.2	Quiz, trắc nghiệm	10
A2. Đánh giá tổng kết	A2	LO17.1, LO17.2	Trắc nghiệm + Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CDR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

Giáo trình:

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU18

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Hiện tượng cảm ứng điện từ.**
- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**
- Số tiết: 6
- + Lý thuyết: 6
- + Thực hành: 0
- + Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU18

3. Nội dung mô tả microU: MicroU giúp sinh viên hiểu và mô tả được các hiện tượng cảm ứng điện từ trong thực tiễn. Nội dung bao gồm cảm ứng điện từ, hiện tượng tự cảm và hồ cảm, cách tính suất điện động cảm ứng, năng lượng từ trường. Sinh viên sẽ được tiếp cận với các ứng dụng quan trọng của cảm ứng điện từ trong máy phát điện, máy biến áp và hệ thống truyền tải điện.

4. Chuẩn đầu ra microU (CĐR)

CĐR	Mô tả CĐR
LO18.1	Hiểu và trình bày được bản chất của hiện tượng cảm ứng điện từ, hiện tượng tự cảm và hồ cảm; phát biểu và áp dụng định luật Faraday và định luật Lenz để giải thích và mô tả các hiện tượng cảm ứng trong mạch kín; phân tích được các ứng dụng thực tiễn của cảm ứng điện từ trong kỹ thuật và đời sống, như máy phát điện, máy biến áp, mạch cuộn cảm.
LO18.2	Áp dụng các định luật vật lý để giải bài toán về suất điện động cảm ứng, từ thông biến thiên và năng lượng từ trường; mô phỏng các quá trình cảm ứng điện từ đơn giản; sử dụng kiến thức để phân tích nguyên lý hoạt động của các thiết bị cảm ứng và xác định các đại lượng đặc trưng như hệ số tự cảm, hệ số hồ cảm và năng lượng lưu trữ trong từ trường.
LO18.3	Hình thành ý thức học tập tích cực, nghiêm túc trong phân tích và ứng dụng hiện tượng cảm ứng điện từ; có trách nhiệm trong việc vận dụng kiến thức vào thiết kế và cải tiến thiết bị điện tử – điện công nghiệp; tuân thủ các nguyên tắc an toàn điện và bảo vệ thiết bị trong quá trình thí nghiệm và vận hành thực tế.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CĐR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
3 tiết	6. Hiện tượng cảm ứng điện từ 1. Định luật Faraday: cảm ứng điện	LO18.1; LO18.2;	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự	A1.1

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
	từ 2. Định luật Lenz 3. Sự cảm ứng và truyền năng lượng 4. Cuộn cảm và độ tự cảm 5. Hiện tượng tự cảm	LO18.3	luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	
3 tiết	6. Mạch điện RL 7. Năng lượng từ trường 8. Hiện tượng hồ cảm 9. Vận dụng kiến thức hiện tượng cảm ứng điện từ trong kỹ thuật	LO18.1, LO18.2, LO18.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.2 A1.3 A3.1

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CDR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CDR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CDR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1	LO18.1, LO18.2	Quiz, trắc nghiệm	20
	A1.2	LO18.1, LO18.2	Quiz, trắc nghiệm	20
A2. Đánh giá tổng kết	A2	LO18.1, LO18.2	Trắc nghiệm + Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CDR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

Giáo trình:

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU19

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Dao động điện từ và dòng điện xoay chiều.**

- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**

- Số tiết: 6

+ Lý thuyết: 6

+ Thực hành: 0

+ Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU19

3. Nội dung mô tả microU: MicroU giới thiệu các dao động điện từ trong mạch LC lý tưởng, định luật Kirchhoff áp dụng cho mạch có cuộn cảm, điện trở và tụ điện (RLC). Sinh viên sẽ học cách phân tích mạch dao động điều hòa và dao động tắt dần, cũng như các khái niệm về công suất, hệ số công suất và máy biến áp – nền tảng cho kỹ thuật điện xoay chiều.

4. Chuẩn đầu ra microU (CDR)

CDR	Mô tả CDR
LO19.1	Hiểu được bản chất của dao động điện từ trong mạch LC và RLC nối tiếp; trình bày và áp dụng được định luật Kirchhoff để thiết lập phương trình dao động điện trong mạch có cuộn cảm; phân biệt được các loại công suất (thuần, phản kháng, hiệu dụng) trong dòng điện xoay chiều và mô tả nguyên lý hoạt động cơ bản của máy biến áp.
LO19.2	Thiết lập và giải phương trình vi phân mô tả dao động điện từ trong mạch LC và RLC; phân tích và tính toán các đại lượng đặc trưng trong dòng điện xoay chiều như biên độ dòng điện, điện áp, pha, công suất; giải thích được các hiện tượng cộng hưởng và hiệu suất truyền tải điện năng trong hệ thống điện xoay chiều.
LO19.3	Chủ động và nghiêm túc trong học tập, giải bài tập và thực hành thí nghiệm về dòng điện xoay chiều; ý thức rõ vai trò của dao động điện từ và thiết bị như máy biến áp trong truyền tải năng lượng và thiết bị điện công nghiệp; có trách nhiệm trong việc sử dụng và bảo trì các thiết bị điện an toàn và hiệu quả.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
3 tiết	19. Dao động điện từ và dòng điện xoay chiều 1. Dao động điện từ: Mạch điện LC 2. Sự tương tự của dao động điện từ và	LO19.1, LO19.2, LO19.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá	A1.1; A2

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CĐR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
	dao động cơ học 3. Dao động điện từ suy biến của mạch điện RLC 4. Dòng điện xoay chiều 5. Ba mạch điện cơ bản 6. Mạch điện RLC nối tiếp		quá trình theo hình thức trắc nghiệm	
3 tiết	7. Công suất của mạch điện dòng xoay chiều 8. Máy biến áp 9. Vận dụng kiến thức dao động điện từ và dòng điện xoay chiều trong kỹ thuật	LO19.1, LO19.2, LO19.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.2; A2

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CĐR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CĐR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CĐR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1	LO19.1, LO19.2	Quiz, trắc nghiệm	20
	A1.2	LO19.1, LO19.2	Quiz, trắc nghiệm	20
A2. Đánh giá tổng kết	A2.1	LO19.1, LO19.2	Trắc nghiệm + Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CĐR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

Giáo trình:

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU20

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Trường điện từ.**
- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**
- Số tiết: 6
- + Lý thuyết: 6
- + Thực hành: 0
- + Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU20

3. Nội dung mô tả microU: MicroU cung cấp hệ thống các phương trình Maxwell – nền tảng cho điện từ học hiện đại. Sinh viên sẽ học các luận điểm của Maxwell, mô tả mối liên hệ giữa điện trường và từ trường, đồng thời khảo sát sự lan truyền của sóng điện từ trong chân không. Đây là nền tảng cho cả kỹ thuật cao tần, viễn thông và vật lý lý thuyết.

4. Chuẩn đầu ra microU (CĐR)

CĐR	Mô tả CĐR
LO20.1	Trình bày được các luận điểm cơ bản của Maxwell, hiểu rõ vai trò và nội dung của từng phương trình Maxwell trong mô tả sự biến thiên của điện trường và từ trường; phân tích được mối quan hệ giữa điện trường và từ trường trong môi trường không vật chất; mô tả được sự hình thành và đặc trưng của sóng điện từ trong chân không.
LO20.2	Vận dụng được hệ phương trình Maxwell để phân tích sự lan truyền của trường điện từ và giải thích các hiện tượng vật lý liên quan; xác định được các đại lượng đặc trưng của sóng điện từ như bước sóng, tốc độ, năng lượng; áp dụng kiến thức để giải các bài toán liên quan đến sự phát sinh và truyền sóng điện từ trong các môi trường đơn giản.
LO20.3	Thể hiện tinh thần chủ động, nghiêm túc trong việc học và nghiên cứu các khái niệm lý thuyết sâu như phương trình Maxwell và sóng điện từ; có ý thức về tầm quan trọng của trường điện từ trong công nghệ truyền thông, radar, viễn thông và y sinh học; có trách nhiệm trong việc ứng dụng kiến thức vào thực tế một cách chuẩn xác, khoa học và tuân thủ các quy tắc đạo đức nghề nghiệp.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
3 tiết	20.1. Cơ sở lý thuyết của trường điện từ Luận điểm thứ nhất của Maxwell (Sự liên tục của từ thông và điện thông); Luận điểm thứ hai của Maxwell (Sự tồn tại của dòng điện dịch); Trường điện từ – khái niệm và mối liên hệ giữa điện trường và từ trường	LO20.1, LO20.2, LO20.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.1 A2
3 tiết	20.2. Phương trình Maxwell và sóng điện từ Hệ phương trình Maxwell đầy đủ trong môi trường chân không; Suy luận phương trình sóng điện từ từ hệ Maxwell; Tính chất lan truyền và năng lượng của sóng điện từ	LO20.1, LO20.2, LO20.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.2 A2

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CDR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CDR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CDR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1	LO20.1, LO20.2	Quiz, trắc nghiệm	20
	A1.2	LO20.1, LO20.2	Quiz, trắc nghiệm	20
A2. Đánh giá tổng kết	A2	LO20.1, LO20.2	Trắc nghiệm, Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CDR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

Giáo trình:

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG

Vi học phần: PHY-MU21 

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Quang sóng.**
- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**
- Số tiết: 9
- + Lý thuyết: 9
- + Thực hành: 0
- + Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU21

3. Nội dung mô tả microU: MicroU giới thiệu các hiện tượng giao thoa ánh sáng, nhiễu xạ ánh sáng, và sự nhiễu xạ trên các khe, lưới, bề mặt tinh thể. Phần nội dung giúp người học hiểu và giải thích các hiện tượng quang học sóng như giao thoa màng mỏng, nhiễu xạ tán xạ và hiện tượng nhiễu xạ khe hẹp. MicroU cũng trình bày hiện tượng nhiễu xạ tia X trên mạng tinh thể và vai trò của ánh sáng trong khảo sát cấu trúc vật chất.

4. Chuẩn đầu ra microU:

CĐR	Mô tả CĐR
LO21.1	Trình bày được bản chất sóng của ánh sáng thông qua các hiện tượng giao thoa và nhiễu xạ; giải thích được hiện tượng giao thoa trên các bản mỏng, giao thoa khe đôi và đa khe, nhiễu xạ qua khe hẹp, nhiễu xạ cách tử và nhiễu xạ tia X trên mạng tinh thể; hiểu được mối quan hệ giữa bước sóng, cường độ và góc lệch trong các hiện tượng quang học này.
LO21.2	Phân tích, mô phỏng và giải các bài toán liên quan đến giao thoa và nhiễu xạ ánh sáng; sử dụng các công cụ toán học để mô tả sự phân bố cường độ ánh sáng trong các thí nghiệm quang học; áp dụng được kiến thức vào việc tính toán và đánh giá các đại lượng đặc trưng như bước sóng, bề rộng vân, góc nhiễu xạ trong các hệ giao thoa và cách tử.
LO21.3	Có thái độ cẩn trọng, chính xác và trung thực trong quá trình thực hiện thí nghiệm và phân tích hiện tượng quang học; nhận thức được vai trò quan trọng của quang học sóng trong thiết kế các thiết bị quang học, viễn thông và công nghệ nano; ý thức được trách nhiệm trong việc vận dụng kiến thức vào thực tiễn một cách sáng tạo, đúng chuẩn mực khoa học và kỹ thuật.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CĐR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
3 tiết	21. Quang sóng 1. Hiện tượng giao thoa ánh	LO21.1, LO21.2,	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và	A1.1; A2

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CĐR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
	sáng 2. Hiện tượng giao thoa gây ra bởi các bản mỏng	LO21.3	bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	
3 tiết	3. Nhiễu xạ ánh sáng 4. Nhiễu xạ qua một khe hẹp 5. Cách tử nhiễu xạ	LO21.1, LO21.2, LO21.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.2; A2
3 tiết	6. Nhiễu xạ tia X trên mạng tinh thể. 7. Vận dụng kiến thức về quang sóng trong kỹ thuật	LO21.1, LO21.2, LO21.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.3; A2

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CĐR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CĐR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CĐR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1	LO21.1, LO21.2	Quiz, trắc nghiệm	15
	A1.2	LO21.1, LO21.2	Quiz, trắc nghiệm	15
	A1.3	LO21.1, LO21.2	Quiz, trắc nghiệm	10
A2. Đánh giá tổng kết	A2	LO21.1, LO21.2	Trắc nghiệm, Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CĐR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

Giáo trình:

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU22

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Quang lượng tử**
- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**
- Số tiết: 6
- + Lý thuyết: 6
- + Thực hành: 0
- + Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU22

3. Nội dung mô tả microU: MicroU này giới thiệu về các hiện tượng vật lý nền tảng dẫn đến sự hình thành thuyết lượng tử ánh sáng. Nội dung bao gồm: bức xạ nhiệt cân bằng, các định luật phát xạ của vật đen tuyệt đối, định luật Planck về lượng tử năng lượng, hiệu ứng quang điện và giải thích của Einstein, tán xạ Compton – tất cả đều cho thấy tính chất lượng tử của ánh sáng. Phần học này tạo nền tảng cho việc hiểu bản chất hạt của ánh sáng và là cơ sở để học tiếp cơ học lượng tử.

4. Chuẩn đầu ra microU (CDR)

CDR	Mô tả CDR
LO22.1	- Nhớ các định nghĩa, định luật, phương trình, thuyết liên quan đến bức xạ nhiệt và lượng tử năng lượng, lượng tử ánh sáng, hiệu ứng quang điện và tán xạ Compton.
LO22.2	- Giải thích các hiện tượng bức xạ nhiệt, hiệu ứng quang điện và tán xạ Compton bằng ngôn ngữ của riêng mình.
LO22.3	- Giải các bài toán về bức xạ nhiệt, hiệu ứng quang điện và tán xạ Compton.
LO22.4	- Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến hiện tượng bức xạ nhiệt và hiệu ứng quang điện.
LO22.5	- Làm việc nhóm để giải bài tập hoặc trình bày các chủ đề liên quan đến Quang lượng tử

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
3 tiết	1. Bức xạ nhiệt cân bằng;	LO22.2	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.1 A2
	2. Các định luật phát xạ của vật đen tuyệt đối;	LO22.2; LO22.4; LO22.5		
	3. Thuyết lượng tử năng lượng của Planck;	LO22.5		

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
3 tiết	4. Thuyết lượng tử ánh sáng của Einstein;	LO22.3 LO22.4	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.2 A2
	5. Hiệu ứng quang điện	LO22.3; LO22.4		
	6. Tán xạ Compton	LO22.2; LO22.3; LO22.4; LO22.5		

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CDR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CDR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CDR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1	LO22.2; LO22.3	Trắc nghiệm	20
	A1.2	LO22.3; LO22.4; LO22.5	Trắc nghiệm	20
A2. Đánh giá cuối kỳ	A2	LO22.2; LO22.3; LO22.4; LO22.5	Trắc nghiệm, Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CDR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG

VI HỌC PHẦN: PHY-MU23 

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Lưỡng tính sóng – hạt của vật chất. Mở đầu cơ học lượng tử.**

- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**

- Số tiết: 6

+ Lý thuyết: 6

+ Thực hành: 0

+ Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU23

3. Nội dung mô tả microU: MicroU này giới thiệu những khái niệm nền tảng của cơ học lượng tử hiện đại. Nội dung bao gồm: giả thuyết de Broglie về tính chất sóng của vật chất, khái niệm hàm sóng và nguyên lý bất định Heisenberg, phương trình Schrödinger một chiều và hai ứng dụng cơ bản – chuyển động của hạt trong giếng thế năng và hiện tượng chui hầm lượng tử. MicroU này là bước khởi đầu để tiếp cận lý thuyết vi mô mô tả chính xác hành vi của vi hạt trong thế giới lượng tử.

4. Chuẩn đầu ra microU (CDR)

CDR	Mô tả CDR
LO23.1	- Nhớ các công thức cơ bản (giả thiết de Broglie, nguyên lý bất định Heisenberg), khái niệm hàm sóng, phương trình Schrodinger, lưỡng tính sóng hạt, hiệu ứng đường ngầm.
LO23.2	- Giải thích được ý nghĩa của lưỡng tính sóng-hạt của vật chất, ý nghĩa xác suất của hàm sóng và cơ chế hiệu ứng đường ngầm.
LO23.3	- Áp dụng công thức của giả thiết de Broglie, nguyên lý bất định Heisenberg và phương trình Schrodinger để tính toán các đại lượng và giải các bài toán cơ bản.
LO23.4	- Phân tích sự giống, khác nhau của cơ học lượng tử và cơ học cổ điển.
LO23.5	- Làm việc nhóm để giải bài tập về Lưỡng tính sóng-hạt của vật chất và Mở đầu cơ học lượng tử

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
2 tiết	1. Lưỡng tính sóng-hạt của vi hạt. Giả thiết De Broglie.	LO23.1 LO23.2 LO23.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác.	A1.1 A2
	2. Hệ thức bất định Heisenberg	LO23.4 LO23.5	SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CĐR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
2 tiết	3. Hàm sóng vật chất	LO23.1	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.2 A2
	4. Phương trình Schrodinger	LO23.2 LO23.3		
	5. Chuyển động của vi hạt trong giếng thế năng	LO23.4 LO23.5		
2 tiết	6. Chuyển động của vi hạt qua hàng rào thế năng	LO23.2 LO23.3 LO23.4	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.3 A2
	7. Hiệu ứng đường ngầm	LO23.5		

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CĐR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CĐR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CĐR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1	LO23.2; LO23.3	Trắc nghiệm	15
	A1.2	LO23.4; LO23.5	Trắc nghiệm	15
	A1.3	LO23.3; LO23.4; LO23.5	Trắc nghiệm	10
A2. Đánh giá cuối kỳ	A2	LO23.2; LO23.3; LO23.4; LO23.5	Trắc nghiệm + Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CĐR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU24

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Mở đầu thuyết tương đối hẹp.**
- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**
- Số tiết: 6
- + Lý thuyết: 6
- + Thực hành: 0
- + Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU24

3. Nội dung mô tả microU: MicroU giới thiệu nền tảng của thuyết tương đối hẹp do Einstein đề xuất, bao gồm hai tiên đề cơ bản, phép biến đổi Lorentz và các hệ quả vật lý quan trọng như co độ dài, giãn thời gian, động năng và năng lượng tương đối tính. MicroU này là bước đầu giúp sinh viên tiếp cận với tư duy hiện đại trong vật lý và làm quen với các mô hình vận động ở tốc độ gần ánh sáng.

4. Chuẩn đầu ra microU (CĐR)

CĐR	Mô tả CĐR
LO24.1	- Nhớ các tiên đề của Einstein, phép biến đổi Lorentz và các công thức cơ bản về khối lượng, động lượng, năng lượng.
LO24.2	- Giải thích được sự khác biệt của phép biến đổi Lorentz so với phép biến đổi Galileo; sự co về không gian và sự giãn nở về thời gian; sự thay đổi của động lượng và năng lượng trong động lực học tương đối tính.
LO24.3	- Áp dụng phép biến đổi Lorentz và các công thức cơ bản về khối lượng, động lượng, năng lượng để giải các bài toán về sự co của độ dài, sự giãn nở về thời gian, động lực học tương đối tính.
LO24.4	- Phân tích sự ảnh hưởng của vận tốc đến các đại lượng vật lý; Phân tích sự khác nhau giữa cơ học Newton và cơ học tương đối tính.
LO24.5	- Làm việc nhóm để giải bài tập hoặc trình bày các chủ đề liên quan đến Thuyết tương đối hẹp

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CĐR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
3 tiết	24.1. Cơ sở lý thuyết cơ học lượng tử	LO24.1	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide,	A1.1
	Giả thuyết de Broglie về tính sóng của vật chất; Hàm sóng và ý nghĩa xác suất; Nguyên lý bất định	LO24.2	có bài tập tự luận và	A2
		LO24.3	bài tập tương tác.	
		LO24.4	SV làm bài tập đánh	

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CĐR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
	Heisenberg; Phương trình Schrödinger độc lập thời gian và nghiệm tổng quát	LO24.5	giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	
3 tiết	24.2. Vận dụng phương trình Schrödinger Nghiên cứu chuyển động của vi hạt trong giếng thế năng (giếng vô hạn và giếng hữu hạn); Hiệu ứng chui hầm lượng tử qua hàng rào thế năng; Diễn giải phổ năng lượng rời rạc; So sánh cơ học lượng tử với mô hình cổ điển	LO24.1 LO24.2 LO24.3 LO24.4 LO24.5	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.2 A2

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CĐR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CĐR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CĐR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1	LO24.2; LO24.3	Trắc nghiệm	20
	A1.2	LO24.3; LO24.4; LO24.5	Báo cáo	20
A2. Đánh giá cuối kỳ	A2	LO24.2; LO24.3; LO24.4; LO24.5	Trắc nghiệm + Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CĐR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU25

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Vật lý nguyên tử**
- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**
- Số tiết: 6
- + Lý thuyết: 6
- + Thực hành: 0
- + Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU25

3. Nội dung mô tả microU: MicroU giới thiệu mô hình cấu trúc nguyên tử dưới góc nhìn vật lý hiện đại. Nội dung bao gồm: tiên đề Bohr, mô hình nguyên tử hydro, các khái niệm về mô men động lượng và mô men từ quỹ đạo, và hiện tượng spin – chuyển động nội tại của electron. MicroU này cung cấp cơ sở để hiểu cơ học lượng tử nguyên tử và sự hình thành phổ vạch.

4. Chuẩn đầu ra microU (CDR)

CDR	Mô tả CDR
LO25.1	Nhớ nội dung tiên đề và mô hình nguyên tử Bohr
LO25.2	Hiểu và nắm bắt được các khái niệm về moment động lượng quỹ đạo, moment từ quỹ đạo, spin
LO25.3	Vận dụng được các công thức liên quan tới mô hình Bohr, các công thức liên quan tới mô hình nguyên tử kim loại kiềm
LO25.4	Phân tích được các điều kiện chuyển mức năng lượng ứng với các điều kiện chọn lựa.
LO25.5	Làm việc nhóm để giải bài tập hoặc trình bày các chủ đề liên quan tới vật lý nguyên tử.

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CDR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
3 tiết	25.1. 1.1. Tiên đề Bohr, Mô hình nguyên tử. 1.2. Nguyên tử hydro;	LO25.1 LO25.2 LO25.3 LO25.4 LO25.5	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.1 A2

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
3 tiết	25.2. 2.1. Nguyên tử kim loại kiềm. 2.2. Mô men Động lượng quỹ đạo; Mô men từ quỹ đạo; Chuyển động của electron quanh trục riêng – Spin	LO25.1 LO25.2 LO25.3 LO25.4 LO25.5	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.1 A2

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CDR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CDR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CDR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1	LO25.2; LO25.3	Trắc nghiệm	20
	A1.2	LO25.3; LO25.4; LO25.5	Báo cáo	20
A2. Đánh giá cuối kỳ	A2	LO25.2; LO25.3; LO25.4; LO25.5	Trắc nghiệm + Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CDR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU26

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Vật lý hạt nhân**
- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**
- Số tiết: 6
- + Lý thuyết: 6
- + Thực hành: 0
- + Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU26

3. Nội dung mô tả microU: MicroU cung cấp kiến thức cơ bản về cấu trúc và tính chất của hạt nhân nguyên tử. Nội dung bao gồm: mô hình cấu tạo hạt nhân, năng lượng liên kết hạt nhân, các dạng phân rã phóng xạ tự nhiên và nhân tạo, cũng như phản ứng hạt nhân như phân hạch và nhiệt hạch. Đây là nền tảng cho việc hiểu các hiện tượng hạt nhân trong vật lý, y học, năng lượng và công nghệ cao.

4. Chuẩn đầu ra microU (CDR)

CDR	Mô tả CDR
LO26.1	Nhớ nội dung về cấu tạo cơ bản một hạt nhân, các khái niệm đồng vị, hạt nucleon, số khối, điện tích...
LO26.2	Hiểu và nắm bắt được các khái niệm về năng lượng liên kết, độ hụt khối, năng lượng và khối lượng. Các điều kiện của phản ứng hạt nhân phân hạch – nhiệt hạch, các khái niệm về tính tự phát của phóng xạ.
LO26.3	Vận dụng được các công thức liên quan tới năng lượng liên kết, năng lượng thu – tỏa của phản ứng hạt nhân, phóng xạ..., các định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân
LO26.4	Nắm bắt và phân tích được các điều kiện của phản ứng phân hạch, nhiệt hạch, phản ứng dây chuyền, năng lượng và động năng các hạt trong phản ứng hạt nhân.
LO26.5	Làm việc nhóm để giải bài tập hoặc trình bày các chủ đề liên quan tới vật lý nguyên tử.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
3 tiết	26.1. Cấu trúc và năng lượng liên kết hạt nhân Cấu tạo của hạt nhân: proton, neutron, số khối, đồng vị; Các lực	LO26.1 LO26.2 LO26.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá	A1.1 A2

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
	tương tác trong hạt nhân; Định nghĩa và công thức tính năng lượng liên kết; Khái niệm về khối lượng thiếu hụt; Đồ thị năng lượng liên kết theo số khối và ý nghĩa	LO26.4 LO26.5	quá trình theo hình thức trắc nghiệm	
3 tiết	26.2. Phóng xạ và phản ứng hạt nhân Các dạng phân rã phóng xạ: alpha, beta, gamma; Định luật phóng xạ, chu kỳ bán rã; Phản ứng hạt nhân: phân hạch, nhiệt hạch; Bảo toàn trong phản ứng hạt nhân (khối lượng, năng lượng, điện tích); Ứng dụng của hiện tượng phóng xạ và phản ứng hạt nhân trong y học, năng lượng và công nghiệp	LO26.1 LO26.2 LO26.3 LO26.4 LO26.5	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.2 A2

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CDR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CDR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CDR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1	LO26.2; LO26.3	Trắc nghiệm	20
	A1.2	LO26.3; LO26.4; LO26.5	Trắc nghiệm	20
A2. Đánh giá cuối kỳ	A2	LO26.2; LO26.3; LO26.4; LO26.5	Trắc nghiệm + Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CDR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU27

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Vật lý hạt cơ bản**
- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**
- Số tiết: 3
- + Lý thuyết: 3
- + Thực hành: 0
- + Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU27

3. Nội dung mô tả microU: MicroU này giới thiệu những kiến thức cơ bản nhất về cấu trúc vật chất ở cấp độ vi mô sâu hơn nguyên tử. Nội dung bao gồm: các đặc trưng của hạt cơ bản (khối lượng, điện tích, spin, vai trò tương tác), cách phân loại hạt theo mô hình chuẩn, tổng quan về các tương tác cơ bản trong tự nhiên và khái quát về sự hình thành vũ trụ. MicroU này mở ra hướng tiếp cận ban đầu với vật lý hiện đại và vật lý năng lượng cao.

4. Chuẩn đầu ra microU (CĐR)

CĐR	Mô tả CĐR
LO27.1	Nhớ nội dung về phân loại hạt cơ bản.
LO27.2	Hiểu và nắm bắt được các khái niệm về hạt cơ bản và các tính chất của hạt cơ bản.
LO27.3	Vận dụng được lý thuyết hạt cơ bản để giải thích cấu tạo và tính chất quen thuộc của các hạt sơ cấp đã học
LO27.4	Làm việc nhóm để giải bài tập hoặc trình bày các chủ đề liên quan tới vật lý nguyên tử.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CĐR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
3 tiết	27.1. Những đặc trưng của hạt cơ bản. 27.2. Phân loại các hạt cơ bản. Mô hình chuẩn. 27.3. Khái quát về sự hình thành vũ trụ.	LO27.1 LO27.2 LO27.3 LO27.4	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1; A2

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CĐR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CDR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CDR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1	LO27.2; LO27.3; LO27.4	Trắc nghiệm	40
A2. Đánh giá cuối kỳ	A2	LO27.2; LO27.3; LO27.4	Trắc nghiệm + Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CDR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU28

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Giới thiệu vật lý chất rắn**
- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**
- Số tiết: 3
- + Lý thuyết: 3
- + Thực hành: 0
- + Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU28

3. Nội dung mô tả microU

MicroU này cung cấp kiến thức nền tảng về cấu trúc năng lượng và tính dẫn điện trong vật rắn. Nội dung bao gồm: mô hình khí electron tự do trong chất rắn, phân tích các mức năng lượng, giải thích hiện tượng dẫn điện dựa trên dải năng lượng, và phân loại vật rắn thành kim loại, bán dẫn, siêu dẫn và vật liệu từ. Đây là phần học quan trọng làm nền cho các môn học chuyên sâu về vật liệu và linh kiện bán dẫn.

4. Chuẩn đầu ra microU (CDR)

CDR	Mô tả CDR
LO28.1	Nắm vững kiến thức cơ bản về vật lý chất rắn.
LO28.2	Vận dụng kiến thức về vật lý chất rắn để hiểu rõ các tính chất các vật liệu kim loại, điện môi, bán dẫn, siêu dẫn và vật liệu từ.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
3 tiết	28.1. Cơ sở về vật lý chất rắn. 28.2. Tính chất cơ bản của kim loại. 28.3. Tính chất cơ bản của điện môi. 28.4. Tính chất cơ bản của bán dẫn. 28.5. Giới thiệu về siêu dẫn. 28.6. Vật liệu từ.	LO28.1 LO28.2	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1 A2

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CDR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CDR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CDR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1	LO28.1; LO28.2	Trắc nghiệm	40
A2. Đánh giá cuối kỳ	A2	LO28.1; LO28.2	Trắc nghiệm + Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CDR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU29

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Bài tập lớn vật lý cổ điển.**
- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**
- Số tiết: 30
- + Lý thuyết: 0
- + Thực hành/Bài tập: 30

2. Mã microU: PHY-MU29

3. Nội dung mô tả microU:

- Thực hành kỹ năng sử dụng công cụ tính toán (Matlab, Python) để giải quyết các bài toán vật lý.
- Kỹ năng làm việc nhóm, soạn thảo, mở rộng kiến thức và trình bày vấn đề khoa học liên quan vật lý cổ điển.

4. Chuẩn đầu ra microU:

CDR	Mô tả CDR
LO29.1	Nắm vững kiến thức cơ bản về sử dụng chương trình tính toán như Matlab, Python / Nắm vững kiến thức cơ bản về vật lý hiện đại.
LO29.2	Vận dụng kiến thức về tính toán số để thực hành giải quyết các bài toán chọn lọc / Vận dụng kiến thức cơ bản về vật lý hiện đại để tìm hiểu và trình bày các chủ đề chọn lọc liên quan.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
Buổi 4 tiết – trên lớp Làm việc nhóm – 20 tiết	Phương án 1: - Hướng dẫn tự học sử dụng chương trình tính toán số (Matlab, Python). - Hướng dẫn demo các bài toán cơ bản: giải hệ phương trình tuyến tính, phi tuyến, biểu diễn đồ thị, nội suy dữ liệu rời rạc, giải phương trình vi phân. - Các chủ đề liên quan vật lý cổ điển (cơ, nhiệt, điện từ, quang hình) do giảng viên và người học có thể cập nhật một cách phù hợp. Gợi ý: - Chuyển động trong trọng trường có lực cản. - Chuyển động con lắc xoay	LO29.1 LO29.2	Giảng viên: Giới thiệu nội dung, phân công nhóm 3-4 người và Bài tập (chủ đề) cho nhóm (4 tiết). Người học: làm việc nhóm, soạn thảo, mở rộng kiến thức và trình bày kết quả bài tập (chủ đề) (20 tiết)	A1. Trình bày của nhóm

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CĐR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
	tròn với vận tốc khác nhau. - Chuyển động hạt mang điện trong điện từ trường. - Bài toán động học trong tọa độ cực. - Chuyển động của vật có khối lượng thay đổi. - Tổng hợp tín hiệu dao động điều hòa: đường Lissajou - Mô phỏng các hiện tượng dao động.			
	Phương án 2: Các chủ đề liên quan vật lý cổ điển (cơ, nhiệt, điện từ, quang hình) do giảng viên và người học có thể cập nhật một cách thời sự, có tính thực tiễn phù hợp.			

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CĐR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CĐR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CĐR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá cuối kỳ	A2.1	LO29.1 LO29.2	Trình bày chủ đề của nhóm	100%

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CĐR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

(Các giáo trình, tài liệu tham khảo, các phần mềm).

Giáo trình:

[1] Các tài liệu hướng dẫn tự học Matlab, Python do giảng viên chuẩn bị.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU30

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Bài tập lớn vật lý hiện đại.**
- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**
- Số tiết: 30
- + Lý thuyết: 0
- + Thực hành/bài tập: 30

2. Mã microU: PHY-MU30

3. Nội dung mô tả microU:

- Tìm hiểu cập nhật kiến thức về vật lý hiện đại thông qua các chủ đề được cập nhật theo từng khóa học.
- Kỹ năng làm việc nhóm, soạn thảo, mở rộng kiến thức và trình bày vấn đề khoa học liên quan vật lý hiện đại.

4. Chuẩn đầu ra microU (CDR)

CDR	Mô tả CDR
LO30.1	Nắm vững kiến thức cơ bản về vật lý hiện đại.
LO30.2	Vận dụng kiến thức cơ bản về vật lý hiện đại để tìm hiểu và trình bày các chủ đề chọn lọc liên quan

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
Buổi 2 tiết – Trên lớp. Làm việc nhóm – 22 tiết	Các chủ đề gợi ý: 1. Thuyết tương đối rộng 2. Các hiện tượng quang học trong thiên nhiên 3. Các loại kính hiển vi điện tử 4. Nguyên lý lưu trữ quang học 5. Sự hình thành vũ trụ 6. Lý thuyết siêu dẫn và ứng dụng 7. Graphene và ứng	LO30.1 LO30.2	Giảng viên: Giới thiệu nội dung, phân công nhóm 3-4 người và chủ đề cho nhóm (2 tiết). Người học: làm việc nhóm, soạn thảo, mở rộng kiến thức và trình bày chủ đề (22 tiết)	A1. Trình bày của nhóm

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
	dụng 8. Bom nguyên tử và nhà máy điện hạt nhân 9. Nguyên lý laser và ứng dụng 10. Bếp từ và lò vi ba Giảng viên và người học có thể cập nhật các chủ đề thời sự phù hợp.			

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CDR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CDR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CDR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá cuối kỳ	A2.1	LO30.1 LO30.2	Trình bày chủ đề của nhóm	100%

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CDR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

(Các giáo trình, tài liệu tham khảo, các phần mềm).

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU31



1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Các cơ chế truyền nhiệt**
- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**
- Số tiết: 6
- + Lý thuyết: 6
- + Thực hành: 0
- + Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU31

3. Nội dung mô tả microU: MicroU cung cấp kiến thức cơ bản về nhiệt độ và các hiện tượng nhiệt học của vật rắn và chất lỏng. Sinh viên sẽ tìm hiểu về sự giãn nở vì nhiệt, các dạng hấp thụ nhiệt (nhiệt dung riêng, nhiệt nóng chảy, bay hơi...), cũng như ba cơ chế truyền nhiệt chính: dẫn nhiệt, đối lưu và bức xạ nhiệt. Ngoài ra, phần học cũng đề cập đến các ví dụ ứng dụng của truyền nhiệt trong kỹ thuật và đời sống, giúp sinh viên liên hệ giữa lý thuyết và thực tiễn.

4. Chuẩn đầu ra microU (CDR)

CDR	Mô tả CDR
LO31.1	Trình bày được các đại lượng và khái niệm cơ bản liên quan đến nhiệt độ, sự giãn nở nhiệt và khả năng hấp thụ nhiệt của vật rắn và chất lỏng; hiểu rõ và phân biệt được ba cơ chế truyền nhiệt cơ bản: dẫn nhiệt, đối lưu và bức xạ; mô tả được nguyên lý và điều kiện xảy ra của từng cơ chế, cũng như vai trò của chúng trong các quá trình nhiệt tự nhiên và kỹ thuật.
LO31.2	Phân tích các bài toán truyền nhiệt đơn giản; vận dụng được kiến thức về truyền nhiệt để tính toán tốc độ truyền nhiệt, nhiệt lượng trao đổi và xác định cơ chế truyền nhiệt chủ yếu trong từng trường hợp cụ thể; nhận biết và mô phỏng được các quá trình truyền nhiệt trong thực tế như làm mát, sưởi ấm, trao đổi nhiệt trong thiết bị.
LO31.3	Hình thành thái độ cẩn thận, chính xác trong thu thập và xử lý dữ liệu liên quan đến các hiện tượng nhiệt; ý thức rõ tầm quan trọng của các quá trình truyền nhiệt trong công nghiệp, xây dựng, y tế và bảo vệ môi trường; thể hiện tinh thần trách nhiệm trong việc ứng dụng kiến thức nhiệt học vào các giải pháp kỹ thuật hiệu quả và tiết kiệm năng lượng.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
3 tiết	Chương x: Nhiệt và các cơ chế truyền nhiệt 1. Nhiệt độ và nguyên lý thứ không	LO31.1, LO31.2, LO31.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập	A1.1; A2

	của nhiệt động lực học. 2. Sự giãn nở nhiệt của chất rắn và lỏng 3. Sự hấp thụ nhiệt của chất rắn và lỏng		tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	
3 tiết	4. Các cơ chế truyền nhiệt 5. Vận dụng kiến thức về nhiệt và các cơ chế truyền nhiệt trong kỹ thuật.	LO31.1, LO31.2, LO31.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.2; A2

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CDR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CDR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CDR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1	LO31.1, LO31.2	Quiz, trắc nghiệm	20
	A1.2	LO31.1, LO31.2	Quiz, trắc nghiệm	20
A2. Đánh giá tổng kết	A2.1	LO31.1, LO31.2	Trắc nghiệm + Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CDR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

Giáo trình:

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU32

1. Thông tin tổng quát

- Vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Quang hình học**
- Môn học: **Vật lý đại cương**
- Số tiết: 6
- + Lý thuyết: 6
- + Thực hành: 0
- + Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU32

3. Nội dung mô tả microU: MicroU giới thiệu các khái niệm cơ bản trong quang hình học – một nhánh của quang học nghiên cứu sự lan truyền ánh sáng dưới dạng tia. Nội dung bao gồm: các định luật phản xạ và khúc xạ, mô tả và phân tích ảnh tạo bởi gương phẳng, gương cầu (lồi, lõm), thấu kính hội tụ – phân kỳ, hệ thấu kính và cấu tạo – chức năng quang học của mắt người. Đây là nền tảng quan trọng cho việc hiểu các hiện tượng tạo ảnh và ứng dụng trong kỹ thuật quang học và thiết kế quang học.

4. Chuẩn đầu ra microU (CĐR)

CĐR	Mô tả CĐR
LO32.1	Nhớ nội dung về định luật phản xạ, khúc xạ, các khái niệm về chiết suất, quang lộ, phản xạ toàn phần.
LO32.2	Hiểu và nắm bắt được các khái niệm về phương pháp tạo ảnh qua hệ gương phản xạ hoặc khúc xạ (thấu kính, mặt phân cách).
LO32.3	Vận dụng được công thức của quang hình học nhằm xác định vị trí ảnh, tính chất ảnh qua hệ thống quang học, áp dụng để giải thích các tật liên quan tới mắt.
LO32.4	Làm việc nhóm để giải bài tập hoặc trình bày các chủ đề liên quan tới vật lý nguyên tử.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CĐR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
3 tiết	32.1. Các nguyên lý, định luật cơ bản của quang hình học; Gương phẳng;	LO32.1 LO32.2 LO32.3 LO32.4	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.1; A2
3 tiết	32.2. Gương cầu; Lăng kính; Thấu kính; Mắt	LO32.1 LO32.2	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và	A1.2; A2

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CDR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
		LO32.3 LO32.4	bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CDR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CDR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CDR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1	LO32.2 LO32.3	Trắc nghiệm	20
	A1.2	LO32.2; LO32.4	Trắc nghiệm	20
A2. Đánh giá cuối kỳ	A2.	LO32.2 LO32.3; LO32.4	Trắc nghiệm + Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CDR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT VI HỌC PHẦN
THUỘC KHỐI HỌC PHẦN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG
VI HỌC PHẦN: PHY-MU33

1. Thông tin tổng quát

- Tên vi học phần (micro-unit, gọi tắt là microU): **Quá trình vận chuyển của chất khí và chất lỏng.**

- Thuộc khối học phần: **Vật lý đại cương**

- Số tiết: 6

+ Lý thuyết: 6

+ Thực hành: 0

+ Bài tập: 0

2. Mã microU: PHY-MU33

3. Nội dung mô tả microU:

MicroU trình bày các quá trình vận chuyển cơ bản trong chất khí và chất lỏng, bao gồm: chuyển động phân tử và va chạm, nội ma sát và truyền động lượng, khuếch tán và truyền chất, cấu trúc và đặc tính bề mặt của chất lỏng. Ngoài ra, học viên sẽ tìm hiểu các hiện tượng bề mặt như sức căng bề mặt, sự dính ướt – không dính ướt và mao dẫn. Đây là kiến thức nền cho nhiều lĩnh vực kỹ thuật như kỹ thuật hóa học, công nghệ sinh học, thủy lực và y sinh.

4. Chuẩn đầu ra microU:

CĐR	Mô tả CĐR
LO33.1	Trình bày được các hiện tượng vi mô như quãng đường tự do trung bình, nội ma sát và cơ chế truyền động lượng trong chất khí và chất lỏng; mô tả được khuếch tán phân tử, truyền khối và các đặc tính cơ bản của chất lỏng như sức căng bề mặt, dính ướt và mao dẫn.
LO33.2	Phân tích, tính toán các đại lượng liên quan đến chuyển động phân tử và quá trình truyền tải; vận dụng kiến thức để giải thích các hiện tượng vật lý trong chất lỏng – khí như mao dẫn, hiện tượng lan truyền chất và ứng dụng thực tiễn trong kỹ thuật và sinh học.
LO33.3	Phát triển tư duy phân tích hệ thống, có thái độ chủ động tìm hiểu hiện tượng vật lý liên quan đến môi trường vi mô; nhận thức được vai trò của kiến thức này trong công nghệ sinh học, xử lý chất lỏng, thiết bị y sinh và thực hành kỹ thuật chính xác.

5. Nội dung microU

Số tiết (1)	Nội dung microU (2)	CĐR microU (3)	Hoạt động dạy và học (4)	Bài đánh giá (5)
2 tiết	33.1. Vận chuyển trong chất khí Quãng đường tự do trung bình; Hiện tượng nội ma sát trong khí; Truyền động lượng và ứng dụng	LO33.1; LO33.2; LO33.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.1; A2
2 tiết	33.2. Khuếch tán và truyền khối Hiện tượng khuếch tán phân tử; Truyền khối – truyền năng lượng; Ứng dụng trong trao đổi khí, xử lý môi trường, kỹ thuật lạnh	LO33.1; LO33.2; LO33.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.2; A2
2 tiết	33.3. Cấu trúc và tính chất bề mặt của chất lỏng Sức căng bề mặt, cấu trúc chất lỏng; Sự dính ướt, không dính ướt; Hiện tượng mao dẫn và ứng dụng (cây hút nước, mao quản kỹ thuật)	LO33.1; LO33.2; LO33.3	Video giảng dạy lý thuyết kết hợp slide, có bài tập tự luận và bài tập tương tác. SV làm bài tập đánh giá quá trình theo hình thức trắc nghiệm	A1.3; A2

(1): Thông tin về số tiết; (2): Liệt kê nội dung giảng dạy theo chương, mục; (3): Liệt kê CĐR liên quan của microU; (4): Liệt kê các hoạt động dạy và học (ở lớp, ở nhà), bao gồm đọc trước tài liệu (nếu có yêu cầu); (5): Liệt kê các bài đánh giá liên quan được xác định tại mục 6.

6. Phương pháp đánh giá

(các thành phần, các bài đánh giá, các tiêu chí đánh giá, chuẩn đánh giá, và tỷ lệ đánh giá, thể hiện sự tương quan với các CĐR của microU)

Thành phần đánh giá (1)	Bài đánh giá (2)	CĐR microU (3)	Phương pháp đánh giá (4)	Tỷ lệ % (5)
A1. Đánh giá quá trình	A1.1	LO33.1; LO33.2	Quiz, trắc nghiệm	10
	A1.2	LO33.1; LO33.2	Quiz, trắc nghiệm	20
	A1.3	LO33.1; LO33.2	Quiz, trắc nghiệm	10
A2. Đánh giá tổng kết	A2	LO33.1; LO33.2	Trắc nghiệm + Tự luận	60

(1): các thành phần đánh giá của microU; (2): các bài đánh giá; (3): các CĐR được đánh giá; (4): phương pháp đánh giá; (5): tỷ lệ điểm của các bài đánh giá trong tổng điểm microU.

7. Tài liệu học tập

[1] David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker (2011), Fundamentals of Physics, 9th Edition, Wiley.

[2] Raymond A. Serway, John W. Jewett, Sr (2019), Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics Brooks/Cole Tài liệu tham

[3] Freedman, Roger A. (2020), University physics with modern physics, Pearson Education, Inc.

8. Quy định khi tham gia học microU

Người học học đầy đủ các video của microU và hoàn thành bài tập củng cố kiến thức sau mỗi video trong microU và tuân thủ việc học tập theo quy định của cơ sở đào tạo./.