

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN LÝ SINH HỌC

1. Thông tin tổng quát

1.1. Thông tin về giảng viên

Giảng viên 1:

Họ và tên: **Hồ Đình Quang**

Chức danh, học hàm, học vị: Giảng viên, Tiến sĩ.

Thời gian, địa điểm làm việc: Giờ hành chính tại Viện Công nghệ Hóa sinh – Môi trường, Trường Đại học Vinh

Địa chỉ liên hệ: TS. Hồ Đình Quang, Viện Công nghệ Hóa sinh – Môi trường, Đại học Vinh

Điện thoại, email: 0918.119.583, hodinhquang@vinhuni.edu.vn

Các hướng nghiên cứu chính: Vật lý, lý sinh y học.

Giảng viên 2:

Họ và tên: **Nguyễn Thị Giang An.**

Chức danh, học hàm, học vị: Tiến sĩ.

Thời gian, địa điểm làm việc: Viện Sư phạm Tự nhiên, Trường Đại học Vinh.

Địa chỉ liên hệ: Viện Sư phạm Tự nhiên, Trường Đại học Vinh.

Điện thoại, email: nguyengianganbio@vinhuni.edu.vn

Các hướng nghiên cứu chính: Giải phẫu người, giải phẫu sinh lí người.

1.2. Thông tin về môn học:

- Tên học phần (tiếng Việt): Lý sinh học (tiếng Anh): Biophysics	
- Mã số học phần: NUR30002	
- Thuộc khối kiến thức/kỹ năng:	
<input type="checkbox"/> Kiến thức cơ bản	<input checked="" type="checkbox"/> Kiến thức cơ sở ngành
<input type="checkbox"/> Kiến thức chuyên ngành	<input type="checkbox"/> Kiến thức khác
<input type="checkbox"/> Học phần chuyên về kỹ năng chung	<input type="checkbox"/> Học phần đồ án tốt nghiệp
- Số tín chỉ:	03
+ Số tiết lí thuyết:	30
+ Số tiết thảo luận/bài tập:	15
+ Số tiết tự học:	90
- Học phần học trước:	Không
- Học phần song hành:	Không

2. Mô tả học phần

Lý sinh học là môn khoa học liên ngành, ứng dụng lý thuyết, phương pháp của khoa học vật lý và các ngành khoa học khác để giải quyết các vấn đề sinh học. Học phần Lý sinh học cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về vật lý và sinh học liên quan đến các hệ thống sống, bao gồm sự biến đổi năng lượng, vận chuyển vật chất trong cơ thể sống, các hiện tượng điện trên cơ thể sống, sóng âm và siêu âm, quang sinh học và y học phóng xạ và hạt nhân. Học phần giúp sinh viên điều dưỡng nắm vững nguyên lý hoạt động của các thiết bị y học trong chẩn đoán hình ảnh và điều trị bệnh cho bệnh nhân.

3. Mục tiêu học phần

Mục tiêu	Mô tả mục tiêu	Trình độ năng lực	CDR CTĐT tương ứng
G1	Trình bày được sự biến đổi năng lượng trên cơ thể sống.	2.0	
G2	Giải thích được các cơ chế vận chuyển vật chất trong cơ thể sống.	2.5	
G3	Giải thích được các hiện tượng điện trên cơ thể sống.	2.5	
G4	Giải thích được các hiện tượng âm ở cơ thể sống.	2.5	
G5	Ứng dụng được các tính chất của ánh sáng vào chẩn đoán và điều trị bệnh.	2.5	
G6	Phân tích được lợi ích và tác hại của việc sử dụng bức xạ ion hóa trong chẩn đoán và điều trị bệnh.	2.5	

4. Chuẩn đầu ra học phần

Kí hiệu	Nội dung CDR học phần	Trình độ năng lực	CDR CTĐT tương ứng	Mức độ giảng dạy (I, T, U)
G1.1	Nắm được các khái niệm về hệ nhiệt động và trình bày được các dạng năng lượng trên cơ thể sống.	2.0		I, T
G1.2	Giải thích được nguyên lý thứ nhất và nguyên lý thứ hai nhiệt động học.	2.0		T, U
G1.3	Áp dụng được nguyên lý thứ nhất và nguyên lý thứ hai vào hệ thống sống.	2.0		T,U
G2.1	Trình bày được đặc điểm của các quá trình vận chuyển vật chất trong cơ thể sống.	2.5		T, U
G2.2	Giải thích được các nguyên lý vận	2.5		T,U

	chuyển chất lưu và áp dụng vào hệ thống sống.			
G2.3	Giải thích được sự vận chuyển của máu trong hệ tuần hoàn và phân tích được các yếu tố khách quan ảnh hưởng đến hệ tuần hoàn.	2.5		T, U
G3.1	Trình bày được các loại điện thế cơ bản xảy ra trên tế bào sống và so sánh được các hiện tượng điện di - điện thẩm, điện thế lảng - điện thế chảy xảy ra trong tế bào sống.	2.0		T,U
G3.2	Giải thích được các nguyên lý ghi điện sinh vật và các kỹ thuật ghi điện sinh vật.	2.5		T, U
G3.3	Giải thích được các tác dụng của dòng điện lên cơ thể sống và ứng dụng của nó trong điều trị bệnh.	2.5		T, U
G4.1	Trình bày được bản chất của sóng âm	2.0		T,U
G4.2	Giải thích được các đặc trưng vật lý và sinh lý của sóng âm	2.5		T, U
G4.3	Giải thích được đặc điểm của nguồn phát siêu âm, các ứng dụng của âm và siêu âm trong điều trị.	2.5		T, U
G5.1	Trình bày và giải thích được các đặc điểm quang hình học, cơ chế điều tiết và khả năng phân ly của mắt, cơ chế hình thành và nguyên lý chỉnh sửa các tật của mắt người.	2.0		T, U
G5.2	Trình bày được nguyên lý hoạt động và ứng dụng của kính hiển vi.	2.0		T,U
G5.3	Giải thích được bản chất và các tác dụng của ánh sáng lên cơ thể sống.	2.5		T, U
G5.4	Trình bày bản chất và ứng dụng của laser trong điều trị bệnh.	2.0		T,U
G6.1	Trình bày được cấu tạo của nguyên tử, hạt nhân nguyên tử, hiện tượng phóng xạ và các định luật phóng xạ.	2.0		T, U
G6.2	Giải thích được bản chất và tính chất của tia X, các tương tác vật chất với bức xạ ion hóa.	2.5		T,U
G6.3	Phân tích được các cơ chế và các yếu tố ảnh hưởng đến tác động của bức xạ ion lên cơ thể sống.	2.5		T, U
G6.4	Phân tích được ưu và nhược điểm của các kỹ thuật vật lý nguyên tử và hạt nhân ứng dụng trong y sinh học.	2.0		T, U

5. Đánh giá học phần

Thành phần đánh giá	Bài đánh giá	CDR môn học	Tỷ lệ (%)
A1. Đánh giá quá trình			50%
A1.1. Ý thức học tập (chuyên cần, thái độ học tập)			10%
	A1.1.1. Thường xuyên	G1.1 đến G6.8	5%
	A1.1.2. Thái độ học tập	G1.1 đến G6.8	5%
A1.2. Hồ sơ môn học (bài tập, bài thu hoạch nhiệm vụ nhóm, bài phần tự học...)			20%
	A1.2.1. Bài tập về nhà cá nhân (tự học)	G1.1 đến G6.8	10%
	A1.2.2. Bài tập về nhà theo nhóm	G1.1 đến G6.8	10%
A1.3. Đánh giá định kỳ (điểm kiểm tra định kỳ)			20%
	A1.3.1. Bài kiểm tra giữa kỳ	G1.1 đến G3.7	20%
A2. Đánh giá cuối kỳ (điểm thi kết thúc môn học)			50%
HP Lý thuyết	A2.1. Lý thuyết	G1.1 đến G6.8	50%

6. Kế hoạch giảng dạy

Lí thuyết: 2 tiết/buổi

Buổi	Nội dung	Hoạt động của giảng viên	Hoạt động của sinh viên	CDR môn học	Bài đánh giá
Tuần 1					
Buổi 1	<p>Chương 1. Sự biến đổi năng lượng trên cơ thể sống</p> <p>1.1. Các khái niệm cơ bản</p> <p>1.2. Các dạng năng lượng tồn tại trong cơ thể sống</p> <p>1.2.1. Cơ năng</p> <p>1.2.2. Điện năng</p> <p>1.2.3. Hóa năng</p> <p>1.2.4. Quang năng</p> <p>1.2.5. Nhiệt năng</p> <p>1.2.6. Năng lượng hạt nhân</p> <p>1.3. Sự biến đổi năng lượng trong cơ thể sống</p> <p>1.3.1. Biến đổi năng lượng trong cơ thể sống</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Giới thiệu đề cương chi tiết học phần; - Giải thích các hoạt động cá nhân và nhóm; - Phân chia nhóm; - Dạy lý thuyết: + Phương pháp: Thuyết trình, hỏi đáp. + Phương tiện hỗ trợ giảng dạy: Máy chiếu, máy tính. 	Sinh viên chưa phải chuẩn bị bài học.	G1.1 G1.2	A1.1.1 A1.1.2 A1.2.1 A1.3.1

	<p>1.3.2. Năng lượng trong quá trình cơ cơ</p> <p>1.3.3. Công của quá trình hô hấp</p>				
	<p>Tự học:</p> <p>1.3.4. Năng lượng trong hệ tim mạch</p>	<p>Giảng viên hướng dẫn sinh viên tự học, kiểm tra và đánh giá phần tự học qua LMS.</p>	<p>Đọc tài liệu [1-4], trình bày được vấn đề:</p> <p>Năng lượng trong hệ tim mạch</p>	G1.2	A1.2.1
Buổi 2	<p>1.4. Nguyên lý thứ nhất của nhiệt động học</p> <p>1.4.1. Nội năng</p> <p>1.4.2. Công</p> <p>1.4.3. Nhiệt lượng</p> <p>1.4.4. Nguyên lý thứ nhất nhiệt động học</p> <p>1.4.4.1. Nội dung của nguyên lý</p> <p>1.4.4.2. Biểu thức của nguyên lý</p> <p>1.4.4.3. Hệ quả của nguyên lý thứ nhất</p> <p>1.4.4.4. Ý nghĩa của nguyên lý thứ nhất</p> <p>1.4.5. Áp dụng nguyên lý thứ nhất cho hệ thống sống</p> <p>1.5. Nguyên lý thứ hai nhiệt động học</p> <p>1.5.1. Quá trình thuận nghịch và không thuận nghịch</p> <p>1.5.1.1. Quá trình thuận nghịch</p> <p>1.5.1.2. Quá trình không thuận nghịch</p>	<p>Dạy lý thuyết:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phương pháp: Thuyết trình, hỏi đáp. - Phương tiện hỗ trợ giảng dạy: Máy chiếu, máy tính. 	<p>Đọc tài liệu [1-4], trình bày được các vấn đề:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguyên lý thứ nhất nhiệt động học - Áp dụng nguyên lý thứ nhất cho hệ thống sống. - Quá trình thuận nghịch và không thuận nghịch. 	G1.3	A1.1.1 A1.1.2 A1.3.1 A2.1
	<p>Tự học:</p> <p>1.5.2. Thông số nhiệt động học</p> <p>1.5.2.1. Gradient</p> <p>1.5.2.2. Entropi (S)</p> <p>1.5.2.3. Năng lượng tự do</p>	<p>Giảng viên hướng dẫn sinh viên tự học, kiểm tra và đánh giá phần tự học qua LMS.</p>	<p>Đọc tài liệu [1-4], trình bày được các vấn đề:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguyên lý thứ hai nhiệt động học cho hệ thống sống. 	G1.3	A1.2.1

	<p>Chuẩn bị thảo luận (hoạt động nhóm):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguyên lý thứ hai nhiệt động học - Áp dụng nguyên lý thứ hai nhiệt động học cho hệ thống sống 	<p>Giảng viên hướng dẫn sinh viên chuẩn bị các nội dung hoạt động nhóm.</p>	<p>Đọc tài liệu [1-5], chuẩn bị được các vấn đề:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nguyên lý thứ hai nhiệt động học - Áp dụng nguyên lý thứ hai nhiệt động học cho hệ thống sống 	G1.3	A1.2.2
Tuần 2					
Buổi 3	<p>Thảo luận:</p> <p>1.5.3. Nguyên lý thứ hai nhiệt động học</p> <p>1.5.4. Áp dụng nguyên lý thứ hai nhiệt động học cho hệ thống sống</p> <p>1.5.4.1. Trạng thái dừng của hệ thống sống</p> <p>1.5.4.2. Biến đổi entropi ở hệ thống sống.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Giảng viên phân chia các nhóm hoạt động. - Giảng viên đưa ra các nội dung hoạt động nhóm: <ul style="list-style-type: none"> + Nguyên lý thứ hai nhiệt động học + Áp dụng nguyên lý thứ hai nhiệt động học cho hệ thống sống. - Giảng viên cho các nhóm sinh viên bốc thăm chủ đề, điều hành hoạt động thảo luận. - Giảng viên nhận xét, tổng kết buổi thảo luận và chấm điểm. - Phương pháp: Hoạt động nhóm, hỏi đáp. - Phương tiện hỗ trợ giảng dạy: Máy chiếu, máy tính. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu số [1-5]. - Sinh viên chuẩn bị các nội dung thảo luận. - Phương pháp báo cáo: <ul style="list-style-type: none"> - Đại diện nhóm báo cáo bằng trình chiếu Powerpoint hoặc poster hoặc bài làm trên giấy A₄ - Các nhóm chụp ảnh bài báo cáo của nhóm hoặc file báo cáo của nhóm gửi vào hệ thống LMS. 	G1.3	A1.1.1 A1.1.2 A1.3.1 A1.2.2 A2.1

Buổi 4	<p>Chương 2. Sự vận chuyển vật chất trong cơ thể sống</p> <p>2.1. Các hiện tượng vận chuyển chất trong cơ thể</p> <p>2.1.1. <i>Hiện tượng khuếch tán</i></p> <p>2.1.1.1. Khuếch tán không qua màng</p> <p>2.1.1.2. Khuếch tán qua màng xốp thẩm tự do</p> <p>2.1.2. <i>Hiện tượng thẩm thấu</i></p> <p>2.1.2.1. Màng bán thấm</p> <p>2.1.2.2. Áp suất thẩm thấu</p> <p>2.1.2.3. Cân bằng Donnan</p> <p>2.1.2.4. Ý nghĩa của áp suất thẩm thấu</p> <p>2.1.3. <i>Hiện tượng lọc và siêu lọc</i></p> <p>2.1.3.1. Hiện tượng lọc</p> <p>2.1.3.2. Hiện tượng siêu lọc</p> <p>2.2. Chuyển động của chất lỏng</p> <p>2.2.1. <i>Chuyển động của chất lỏng lý tưởng</i></p> <p>2.2.1.1. Phương trình liên tục</p> <p>2.2.1.2. Phương trình Bernoulli</p>	<p>Dạy lý thuyết:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phương pháp: Thuyết trình, hỏi đáp. - Phương tiện hỗ trợ giảng dạy: Máy chiếu, máy tính. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [4], trình bày được các vấn đề: - Các hiện tượng vận chuyển vật chất trong cơ thể. - Chuyển động của chất lỏng. 	G2.1	A1.1.1 A1.1.2 A1.3.1 A2.1
	<p>Tự học:</p> <p>2.2.2. <i>Chuyển động của chất lỏng thực</i></p> <p>2.2.2.1. Hệ số nhớt của dung dịch</p> <p>2.2.2.2. Chuyển động của chất lỏng thực qua ống tròn nằm ngang</p>	<p>Giảng viên hướng dẫn sinh viên chuẩn bị các nội dung hoạt động nhóm.</p>	<p>Đọc tài liệu [1-4], trình bày được các vấn đề:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hệ số nhớt của dung dịch. - Chuyển động của chất lỏng thực qua 	G2.2	A1.2.1

			ống tròn nằm ngang.		
Tuần 3					
Buổi 5	<p>2.3. Vận chuyển vật chất qua màng tế bào</p> <p>2.3.1. Vận chuyển thụ động</p> <p>2.3.1.1. Khuếch tán đơn giản</p> <p>2.3.1.2. Khuếch tán liên hợp</p> <p>2.3.1.3. Khuếch tán trao đổi</p> <p>2.3.2. Vận chuyển tích cực</p> <p>2.3.3. Thực bào, ẩm bào và xuất bào</p> <p>2.4. Sự vận chuyển máu trong hệ tuần hoàn</p> <p>2.4.1. Sự thay đổi áp suất và tốc độ chảy của máu</p> <p>2.4.1.1. Tốc độ chảy của máu.</p> <p>2.4.1.2. Áp suất của dòng máu</p> <p>2.4.2. Áp suất thẩm thấu, áp suất keo và độ nhớt của máu</p> <p>2.4.3. Huyết áp</p>	<p>Dạy lý thuyết:</p> <p>- Phương pháp: Thuyết trình, hỏi đáp.</p> <p>- Phương tiện hỗ trợ giảng dạy: Máy chiếu, máy tính.</p>	<p>- Đọc tài liệu [2,4], trình bày được các vấn đề:</p> <p>- Vận chuyển vật chất qua màng.</p> <p>- Sự vận chuyển của máu trong hệ tuần hoàn</p>	G2.3	A1.1.1 A1.1.2 A1.2.1 A1.3.1 A2.1
	<p>Tự học:</p> <p>2.4.4. Những yếu tố khách quan ảnh hưởng đến tuần hoàn máu</p> <p>2.4.4.1. Hoạt động của cơ bắp</p> <p>2.4.4.2. Ảnh hưởng của trọng trường</p> <p>2.4.4.3 Ảnh hưởng của nhiệt độ và môi trường</p>	<p>Giảng viên hướng dẫn sinh viên tự học, kiểm tra và đánh giá phần tự học qua LMS.</p>	<p>Đọc tài liệu [1-4], trình bày được vấn đề: Ảnh hưởng của các yếu tố khách quan lên quá trình tuần hoàn máu</p>	G2.3	A1.2.1
Buổi 6	<p>2.5. Sự vận chuyển khí trong hệ hô hấp</p> <p>2.5.1. Hoạt động hô hấp</p>	<p>Dạy lý thuyết:</p> <p>- Phương pháp: Thuyết trình, hỏi đáp.</p>	<p>Đọc tài liệu [1-4], trình bày được vấn đề: Sự vận</p>	G2.3	A1.1.1 A1.1.2 A1.3.1 A1.2.2

	<p>2.5.1.1. Cơ chế hít vào</p> <p>2.5.1.2. Cơ chế thở ra</p> <p>2.5.1.3. Công hô hấp khuếch tán khí</p> <p>2.5.2. Sự vận chuyển khí trong cơ thể</p> <p>2.5.2.1. Quy luật về khuếch tán khí</p> <p>2.5.2.2. Sự phụ thuộc của áp suất riêng phần của các khí thành phần trong phổi</p>	<p>- Phương tiện hỗ trợ giảng dạy: Máy chiếu, máy tính.</p>	<p>chuyển khí trong hệ hô hấp.</p>		A2.1
	<p>Tự học:</p> <p>2.5.3. Máu và sự trao đổi khí của cơ thể</p> <p>2.5.3.1. Vận chuyển khí O₂.</p> <p>2.5.3.2. Vận chuyển khí CO₂.</p>	<p>Giảng viên hướng dẫn sinh viên tự học, kiểm tra và đánh giá phần tự học qua LMS.</p>	<p>Đọc tài liệu [1-4], trình bày được các vấn đề:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vận chuyển khí O₂. - Vận chuyển khí CO₂. 	G2.3	A1.2.1
	<p>Chuẩn bị thảo luận (hoạt động nhóm):</p> <p>Những yếu tố ảnh hưởng tới sự trao đổi khí trong cơ thể người.</p>	<p>Giảng viên hướng dẫn sinh viên chuẩn bị các nội dung hoạt động nhóm.</p>	<p>Đọc tài liệu [1-5], chuẩn bị được các vấn đề:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Các yếu tố bên trong cơ thể ảnh hưởng tới sự trao đổi khí. - Các yếu tố bên ngoài cơ thể ảnh hưởng đến sự trao đổi khí. 	G2.3	A1.2.2
Tuần 4					
Buổi 7	<p>Thảo luận:</p> <p>2.5.4. Những yếu tố ảnh hưởng tới sự trao đổi khí trong cơ thể người</p> <p>2.5.4.1. Yếu tố bên trong</p> <p>2.5.4.2 Yếu tố bên ngoài</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Giảng viên phân chia các nhóm hoạt động. - Giảng viên đưa ra các nội dung hoạt động nhóm: + Các yếu tố bên trong cơ thể ảnh hưởng tới sự trao đổi khí. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu số [1-5]. - Sinh viên chuẩn bị các nội dung thảo luận. - Phương pháp báo cáo: - Đại diện nhóm báo cáo bằng trình 	G2.3	<p>A1.1.1</p> <p>A1.1.2</p> <p>A1.3.1</p> <p>A1.2.2</p> <p>A2.1</p>

		<p>+ Các yếu tố bên ngoài cơ thể ảnh hưởng đến sự trao đổi khí.</p> <p>- Giảng viên cho các nhóm sinh viên bốc thăm chủ đề, điều hành hoạt động thảo luận.</p> <p>- Giảng viên nhận xét, tổng kết buổi thảo luận và chấm điểm.</p> <p>- Phương pháp: Hoạt động nhóm, hỏi đáp.</p> <p>- Phương tiện hỗ trợ giảng dạy: Máy chiếu, máy tính.</p>	<p>chiếu Powerpoint hoặc poster hoặc bài làm trên giấy A4</p> <p>- Các nhóm chụp ảnh bài báo cáo của nhóm hoặc file báo cáo của nhóm gửi vào hệ thống LMS.</p>		
Buổi 8	<p>Chương 3. Các hiện tượng điện trên cơ thể sống 3.1. Các loại điện thế sinh học cơ bản 3.1.1. Điện thế nghỉ 3.1.2. Điện thế hoạt động 3.1.3. Điện thế khuếch tán 3.1.4. Điện thế màng 3.1.5. Điện thế pha 3.2. Điện di và điện thẩm</p>	<p>Day lý thuyết:</p> <p>- Phương pháp: Thuyết trình, hỏi đáp.</p> <p>- Phương tiện hỗ trợ giảng dạy: Máy chiếu, máy tính.</p>	<p>Đọc tài liệu [1-4,6], trình bày được các vấn đề:</p> <p>- Điện thế nghỉ - Điện thế hoạt động - Điện thế khuếch tán - Điện thế màng - Điện thế pha - Điện di và điện thẩm</p>	G3.1	A1.1.1 A1.1.2 A2.1
	<p>Tự học: 3.3. Điện thế chảy và điện thế lặn</p>	<p>Giảng viên hướng dẫn sinh viên tự học, kiểm tra và đánh giá phần tự học qua LMS.</p>	<p>Đọc tài liệu [1-4,6], trình bày được vấn đề: Điện thế chảy, điện thế lặn và phân biệt được 2 loại điện thế trên cơ thể sinh vật.</p>	G3.1	A1.2.1

Tuần 5					
Buổi 9	<p>3.4. Ghi điện sinh vật 3.4.1. Nguyên lý ghi điện sinh vật 3.4.1.1. Thiết bị thu nhận tín hiệu điện 3.4.1.2. Cảm biến 3.4.1.3. Khuếch đại tín hiệu điện 3.4.1.4. Ghi giữ tín hiệu điện 3.4.2. Kỹ thuật ghi điện sinh vật 3.4.2.1. Ghi điện tim 3.4.2.2. Ghi điện não</p>	<p>Dạy lý thuyết: - Phương pháp: Thuyết trình, hỏi đáp. - Phương tiện hỗ trợ giảng dạy: Máy chiếu, máy tính.</p>	<p>Đọc tài liệu [1-4,7], trình bày được các vấn đề: - Nguyên lý ghi điện sinh vật. - Kỹ thuật ghi điện sinh vật: + Ghi điện tim. + Ghi điện não.</p>	G3.2	A1.1.1 A1.1.2 A2.1
	<p>Tự học: 3.4.2.3. Ghi điện cơ 3.4.2.4. Ghi điện võng mạc</p>	<p>Giảng viên hướng dẫn sinh viên tự học, kiểm tra và đánh giá phần tự học qua LMS.</p>	<p>Đọc tài liệu [1-4,6], trình bày được các vấn đề: - Ghi điện cơ - Ghi điện võng mạc.</p>	G3.2	A1.2.1
Buổi 10	<p>3.5. Tác dụng của dòng điện lên cơ thể sinh vật và ứng dụng trong điều trị 3.5.1. Định luật tác dụng của dòng điện 3.5.2. Hưng phấn và kích thích 3.5.3. Điện trở tế bào và mô 3.5.3.1. Điện trở tế bào và mô đối với dòng điện một chiều 3.5.3.2. Điện trở tế bào và mô đối với dòng điện một chiều 3.5.4. Tác dụng của dòng điện và ứng dụng trong điều trị 3.5.4.1. Tác dụng và ứng dụng điều trị của dòng điện một chiều. 3.5.4.2. Tác dụng và ứng dụng của dòng điện xoay chiều hạ</p>	<p>Dạy lý thuyết: - Phương pháp: Thuyết trình, hỏi đáp. - Phương tiện hỗ trợ giảng dạy: Máy chiếu, máy tính.</p>	<p>Đọc tài liệu [1-4,8], trình bày được các vấn đề: - Định luật tác dụng của dòng điện. - Hưng phấn và kích thích. - Điện trở tế bào và mô. - Tác dụng của dòng điện trong điều trị.</p>	G3.3	A1.1.1 A1.1.2 A2.1

	tần và trung tần				
	Tự học 3.5.4.3. Tác dụng và ứng dụng của dòng điện xoay chiều cao tần	Giảng viên hướng dẫn sinh viên tự học, kiểm tra và đánh giá phần tự học qua LMS.	Đọc tài liệu [1-4,8], trình bày được vấn đề: Tác dụng của dòng điện xoay chiều cao tần.	G3.3	A1.2.1
	Chuẩn bị thảo luận (hoạt động nhóm): Nguy hiểm do điện, đề phòng tai nạn điện	Giảng viên hướng dẫn sinh viên chuẩn bị các nội dung hoạt động nhóm.	Đọc tài liệu [1-5], chuẩn bị được các vấn đề: - Nguy hiểm do điện. - Đề phòng tai nạn điện trong đời sống hàng ngày và trong bệnh viện.	G3.3	A1.2.2
Tuần 6					
Buổi 11	Thảo luận: 3.6. Nguy hiểm do điện, đề phòng tai nạn điện 3.6.1. Nguy hiểm do điện 3.6.2. Đề phòng tai nạn điện	- Giảng viên phân chia các nhóm hoạt động. - Giảng viên đưa ra các nội dung hoạt động nhóm: + Nguy hiểm do điện. + Đề phòng tai nạn điện trong đời sống hàng ngày và trong bệnh viện. - Giảng viên cho các nhóm sinh viên bốc thăm chủ đề, điều hành hoạt động thảo luận. - Giảng viên nhận xét, tổng kết buổi thảo luận và chấm điểm.	- Đọc tài liệu số [1-5]. - Sinh viên chuẩn bị các nội dung thảo luận. - Phương pháp báo cáo: - Đại diện nhóm báo cáo bằng trình chiếu Powerpoint hoặc poster hoặc bài làm trên giấy A4 - Các nhóm chụp ảnh bài báo cáo của nhóm hoặc file báo cáo của nhóm gửi vào hệ thống LMS.	G3.3	A1.1.1 A1.1.2 A1.2.2 A2.1

		<ul style="list-style-type: none"> - Phương pháp: Hoạt động nhóm, hỏi đáp. - Phương tiện hỗ trợ giảng dạy: Máy chiếu, máy tính. 			
Buổi 12	Chương 4. Các hiện tượng âm ở cơ thể sống 4.1. Sóng âm 4.1.1. Sóng âm 4.1.2. Đặc trưng vật lý của sóng âm 4.1.2.1. Tần số âm (f) 4.1.2.2. Cường độ âm (I) 4.1.2.3. Mức cường độ âm (L) 4.1.2.4. Âm cơ bản và họa âm 4.1.2.5. Đồ thị dao động âm và phổ của âm 4.1.3. Đặc trưng sinh lý của sóng âm 4.1.3.1. Độ cao của âm 4.1.3.2. Âm sắc 4.1.3.3. Độ to	Dạy lý thuyết: <ul style="list-style-type: none"> - Phương pháp: Thuyết trình, hỏi đáp. - Phương tiện hỗ trợ giảng dạy: Máy chiếu, máy tính. 	Đọc tài liệu [1-4,6], trình bày được các vấn đề: <ul style="list-style-type: none"> - Sóng âm. - Đặc trưng vật lý của sóng âm. - Đặc trưng sinh lý của sóng âm. 	G4.1 G4.2	A1.1.1 A1.1.2 A2.1
	Tự học: 4.2. Nguồn phát âm và siêu âm 4.2.1. Nguồn phát âm 4.2.2. Nguồn phát sóng siêu âm	Giảng viên hướng dẫn sinh viên tự học, kiểm tra và đánh giá phần tự học qua LMS.	Đọc tài liệu [1-4,6], trình bày được vấn đề: Nguồn phát âm và siêu âm.	G4.3	A1.2.1
Tuần 7					
Buổi 13	4.3. Ứng dụng của âm và siêu âm trong y học 4.3.1. Phương pháp âm trong chẩn đoán bệnh 4.3.1.1. Chẩn đoán gõ 4.3.1.2. Chẩn đoán nghe	Dạy lý thuyết: <ul style="list-style-type: none"> - Phương pháp: Thuyết trình, hỏi đáp. - Phương tiện hỗ trợ giảng dạy: Máy chiếu, máy tính. 	Đọc tài liệu [1-4,6], trình bày được các vấn đề: <ul style="list-style-type: none"> - Ứng dụng của âm trong chẩn đoán gõ và chẩn đoán nghe. 	G4.3	A1.1.1 A1.1.2 A2.1

	<p>Tự học: 4.3.1.3. Phép thử Rinno</p>	<p>Giảng viên hướng dẫn sinh viên tự học, kiểm tra và đánh giá phần tự học qua LMS.</p>	<p>Đọc tài liệu [1-4,8], trình bày được vấn đề: Tác dụng của dòng điện xoay chiều cao tần.</p>	G4.3	A 1.2.1
	<p>Chuẩn bị thảo luận (hoạt động nhóm): Ứng dụng của siêu âm trong ngành y: - Ứng dụng siêu âm trong điều trị. - Ứng dụng siêu âm vào chẩn đoán.</p>	<p>Giảng viên hướng dẫn sinh viên chuẩn bị các nội dung hoạt động nhóm.</p>	<p>Đọc tài liệu [1-4,6], chuẩn bị được các vấn đề: - Ứng dụng siêu âm trong điều trị. - Ứng dụng siêu âm vào chẩn đoán.</p>	G4.3	A1.2.2
Buổi 14	<p>Thảo luận: 4.3.2. Ứng dụng của siêu âm trong ngành y 4.3.2.1. Ứng dụng siêu âm trong điều trị 4.3.2.2. Ứng dụng siêu âm vào chẩn đoán</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Giảng viên phân chia các nhóm hoạt động. - Giảng viên đưa ra các nội dung hoạt động nhóm: + Ứng dụng của siêu âm vào điều trị. + Ứng dụng của siêu âm vào chẩn đoán. - Giảng viên cho các nhóm sinh viên bốc thăm chủ đề, điều hành hoạt động thảo luận. - Giảng viên nhận xét, tổng kết buổi thảo luận và chấm điểm. - Phương pháp: Hoạt động nhóm, hỏi đáp. - Phương tiện hỗ trợ giảng dạy: Máy chiếu, máy tính. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu số [1-4,6]. - Sinh viên chuẩn bị các nội dung thảo luận. - Phương pháp báo cáo: - Đại diện nhóm báo cáo bằng trình chiếu Powerpoint hoặc poster hoặc bài làm trên giấy A4 - Các nhóm chụp ảnh bài báo cáo của nhóm hoặc file báo cáo của nhóm gửi vào hệ thống LMS. 	G4.3	A1.1.1 A1.1.2 A1.2.2 A2.1

Tuần 8

<p>Buổi 15</p>	<p>Chương 5. Ánh sáng và cơ thể sống 5.1. Mắt và dụng cụ hỗ trợ <i>5.1.1. Quang hình học của mắt</i> <i>5.1.2. Khả năng điều tiết của mắt</i> <i>5.1.3. Khả năng phân ly của mắt</i> <i>5.1.4. Các tật của mắt và dụng cụ bổ trợ</i> 5.1.4.1. Tật cận thị 5.1.4.2. Tật viễn thị 5.1.4.3. Tật loạn thị 5.1.4.3. Tật lão thị 5.2. Kính hiển vi và ứng dụng <i>5.2.1. Nguyên lý hoạt động</i> <i>5.2.2. Năng suất phân ly của kính hiển vi</i> 5.2.3. Các loại kính hiển vi và ứng dụng 5.2.3.1. Kính hiển vi quang học trường sáng 5.2.3.2. Kính hiển vi soi nổi 5.2.3.3. Kính hiển vi phân cực 5.2.3.4. Kính hiển vi huỳnh quang 5.2.3.5. Kính hiển vi trường tối 5.2.3.6. Kính hiển vi tử ngoại 5.2.3.7. Kính hiển vi điện tử</p>	<p>Dạy lý thuyết: - Phương pháp: Thuyết trình, hỏi đáp. - Phương tiện hỗ trợ giảng dạy: Máy chiếu, máy tính.</p>	<p>Đọc tài liệu [1-4,7], trình bày được các vấn đề: - Ứng dụng của âm trong chẩn đoán gõ và chẩn đoán nghe.</p>	<p>G5.1 G5.2</p>	<p>A1.1.1 A1.1.2 A2.1</p>
	<p>Tự học: <i>5.2.4. Đo kích thước nhỏ bằng kính hiển vi</i> 5.2.4.1. Thước trắc vi 5.2.4.2. Phương pháp đo kích thước</p>	<p>Giảng viên hướng dẫn sinh viên tự học, kiểm tra và đánh giá phần tự học qua LMS.</p>	<p>Đọc tài liệu [1-4,6], trình bày được vấn đề: Đo kích thước nhỏ bằng kính hiển vi.</p>	<p>G5.2</p>	<p>A1.2.1</p>

Buổi 16	Bài tập: Mắt và kính hiển vi	Giảng viên hướng dẫn sinh viên làm các bài tập liên quan đến mắt và kính hiển vi, ứng dụng thực tế.	Đọc tài liệu [1-5,7] và thực hiện các bài tập về mắt và kính hiển vi.	G5.1 G5.2	A1.2.1 A2.1
Tuần 9					
Buổi 17	<p>5.3. Bản chất của ánh sáng</p> <p>5.3.1. <i>Thuyết sóng điện từ về bản chất của ánh sáng</i></p> <p>5.3.2. <i>Thuyết lượng tử ánh sáng</i></p> <p>5.3.3. <i>Các mức năng lượng của điện tử trong nguyên tử</i></p> <p>5.3.4. <i>Hấp thụ ánh sáng và phát sáng</i></p> <p>5.3.4.1. <i>Hấp thụ ánh sáng</i></p> <p>5.3.4.2. <i>Cơ chế hấp thụ ánh sáng và phát sáng</i></p> <p>5.3.5. <i>Sự dịch chuyển năng lượng trong các hệ sinh vật</i></p> <p>5.3.5.1. <i>Thuyết cộng hưởng về sự di chuyển năng lượng</i></p> <p>5.3.5.2. <i>Thuyết exciton về sự di chuyển năng lượng</i></p> <p>5.4. Tác dụng của ánh sáng lên cơ thể sống</p> <p>5.4.1. <i>Sự tác dụng của ánh sáng lên cơ thể sống</i></p> <p>5.4.2. <i>Các quá trình quang sinh</i></p> <p>5.4.2.1. <i>Quang hợp</i></p> <p>5.4.2.2. <i>Sinh tổng hợp sắc tố và vitamin</i></p> <p>5.4.2.3. <i>Thông tin thụ cảm ánh sáng</i></p>	<p>Dạy lý thuyết:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phương pháp: Thuyết trình, hỏi đáp. - Phương tiện hỗ trợ giảng dạy: Máy chiếu, máy tính. 	<p>Đọc tài liệu [1-4,8], trình bày được các vấn đề:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bản chất của ánh sáng. - Tác dụng của ánh sáng lên cơ thể sống. 	G5.3	A1.1.1 A1.1.2 A2.1

	<p>Tự học: 5.4.2.4. Tác dụng của quang động lực 5.4.2.5. Tác dụng của tia tử ngoại lên các hệ thống sống</p>	<p>Giảng viên hướng dẫn sinh viên tự học, kiểm tra và đánh giá phần tự học qua LMS.</p>	<p>Đọc tài liệu [1-4,6], trình bày được vấn đề: - Tác dụng của quang động lực. - Tác dụng của tia tử ngoại lên các hệ thống sống.</p>	G5.3	A1.2.1
	<p>Chuẩn bị thảo luận (hoạt động nhóm): Ứng dụng của laser trong điều trị bệnh</p>	<p>Giảng viên hướng dẫn sinh viên chuẩn bị các nội dung hoạt động nhóm.</p>	<p>Đọc tài liệu [1-4,6], chuẩn bị được vấn đề: Ứng dụng của laser trong điều trị bệnh.</p>	G5.4	A1.2.2
Buổi 18	<p>Thảo luận 5.5. Laser và ứng dụng 5.5.1. Tính chất của chùm laser 5.5.2. Ứng dụng của tia laser</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Giảng viên phân chia các nhóm hoạt động. - Giảng viên đưa ra các nội dung hoạt động nhóm: + Tính chất của laser. + Ứng dụng tia laser. - Giảng viên cho các nhóm sinh viên bốc thăm chủ đề, điều hành hoạt động thảo luận. - Giảng viên nhận xét, tổng kết buổi thảo luận và chấm điểm. - Phương pháp: Hoạt động nhóm, hỏi đáp. - Phương tiện hỗ trợ giảng dạy: Máy chiếu, máy tính. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu số [1-4,6]. - Sinh viên chuẩn bị các nội dung thảo luận. - Phương pháp báo cáo: - Đại diện nhóm báo cáo bằng trình chiếu Powerpoint hoặc poster hoặc bài làm trên giấy A4 - Các nhóm chụp ảnh bài báo cáo của nhóm hoặc file báo cáo của nhóm gửi vào hệ thống LMS. 	G5.4	A1.1.1 A1.1.2 A1.2.2 A2.1

Tuần 10

<p>Buổi 19</p>	<p>Chương 6. Bức xạ ion hóa và cơ thể sống 6.1. Nguyên tử và hạt nhân nguyên tử 6.1.1. Nguyên tử 6.1.1.1. Cấu tạo nguyên tử 6.1.1.2. Đơn vị khối lượng nguyên tử 6.1.2. Hạt nhân nguyên tử 6.1.2.1. Cấu tạo hạt nhân nguyên tử 6.1.2.2. Năng lượng hạt nhân 6.1.2.3. Phản ứng hạt nhân 6.2. Tia X (tia rơnghen) 6.2.1. Nguồn phát tia X 6.2.2. Bản chất và tính chất của tia X 6.2.3. Phổ phát xạ tia X 6.2.4. Định luật hấp thụ tia X 6.3. Phóng xạ 6.3.1. Hiện tượng phóng xạ 6.3.2. Các dạng phân rã phóng xạ 6.3.2.1. Phóng xạ alpha (α) 6.3.2.2. Phóng xạ beta âm (β^-) 6.3.2.3. Phóng xạ beta dương (β^+) 6.3.2.4. Phóng xạ gamma (γ) 6.3.3. Định luật phân rã phóng xạ 6.3.3.1. Định luật phóng xạ 6.3.3.2. Chu kỳ bán rã</p>	<p>Dạy lý thuyết: - Phương pháp: Thuyết trình, hỏi đáp. - Phương tiện hỗ trợ giảng dạy: Máy chiếu, máy tính.</p>	<p>Đọc tài liệu [1-4,7], trình bày được các vấn đề: - Cấu tạo nguyên tử và hạt nhân nguyên tử. - Bản chất, tính chất, phổ phát xạ, định luật hấp thụ tia X. - Phóng xạ và các định luật phân rã phóng xạ.</p>	<p>G6.1 G6.2</p>	<p>A1.1.1 A1.1.2 A2.1</p>
--------------------	---	--	--	----------------------	-----------------------------------

	(T) 6.3.3.3. Tốc độ phân rã phóng xạ (q) 6.3.3.4. Mật độ bức xạ 6.3.3.5. Cường độ bức xạ (I)				
	Tự học: 6.3.3.3. Tốc độ phân rã phóng xạ (q) 6.3.3.4. Mật độ bức xạ 6.3.3.5. Cường độ bức xạ (I)	Giảng viên hướng dẫn sinh viên tự học, kiểm tra và đánh giá phần tự học qua LMS.	Đọc tài liệu [1-4,7], trình bày được vấn đề: - Tốc độ phân rã phóng xạ. - Mật độ bức xạ. - Cường độ bức xạ.	G6.1	A1.2.1
Buổi 20	Bài tập: - Nguyên tử và hạt nhân. - Phóng xạ và các định luật phóng xạ.	Giảng viên hướng dẫn sinh viên làm các bài tập nguyên tử và hạt nhân, phóng xạ và các định luật phóng xạ.	Đọc tài liệu [1-4,7] và thực hiện các bài tập liên quan đến nguyên tử và hạt nhân, phóng xạ và các định luật phóng xạ.	G6.1 G6.2	A1.2.1 A2.1
Tuần 11					
Buổi 21	6.4. Tương tác của bức xạ ion hóa và vật chất 6.4.1. Bức xạ ion hóa 6.4.2. Tương tác của hạt vi mô tích điện và vật chất 6.4.2.1. Hạt vi mô tích điện tương tác với các điện tử quỹ đạo. 6.4.2.2. Hạt vi mô tương tác với hạt nhân nguyên tử 6.4.2.3. Tương tác của photon năng lượng cao (tia γ và tia X) và vật chất 6.4.3. Sự hấp thụ	Dạy lý thuyết: - Phương pháp: Thuyết trình, hỏi đáp. - Phương tiện hỗ trợ giảng dạy: Máy chiếu, máy tính.	Đọc tài liệu [1-5,7], trình bày được các vấn đề: - Tương tác bức xạ ion hóa và vật chất. - Tác dụng sinh vật của bức xạ ion hóa.	G6.3	A1.1.1 A1.1.2 A2.1

	<p><i>năng lượng bức xạ</i></p> <p>6.4.3.1. Sự hấp thụ năng lượng bức xạ của tia α</p> <p>6.4.3.2. Sự hấp thụ năng lượng bức xạ của tia β, tia γ, tia X</p> <p>6.4.3.3. Liều lượng bức xạ</p> <p>6.5. Tác dụng sinh vật của bức xạ ion hóa.</p> <p>6.5.1. Cơ chế tác dụng trực tiếp.</p> <p>6.5.2. Cơ chế tác dụng gián tiếp.</p> <p>6.5.3. Tổn thương do bức xạ ion hóa.</p> <p>6.5.3.1. Tổn thương ở mức độ phân tử.</p> <p>6.5.3.2. Tổn thương ở mức độ tế bào.</p> <p>6.5.3.3. Tổn thương ở các mô.</p> <p>6.5.3.4. Tổn thương toàn thân.</p>				
	<p>Tự học:</p> <p>6.5.4. Các yếu tố ảnh hưởng đến tác dụng sinh học</p> <p>6.5.4.1 Ảnh hưởng của bản chất và năng lượng tia</p> <p>6.5.4.2. Tác dụng của liều lượng, suất liều và yếu tố thời gian</p> <p>6.5.4.3. Ảnh hưởng của môi trường chiếu</p>	Giảng viên hướng dẫn sinh viên tự học, kiểm tra và đánh giá phần tự học qua LMS.	Đọc tài liệu [1-4,6], trình bày được vấn đề: Các yếu tố ảnh hưởng đến tác dụng sinh học của bức xạ ion hóa.	G6.3	A1.2.1
Buổi 22	<p>6.6. Ứng dụng một số kỹ thuật vật lý nguyên tử và hạt nhân vào y sinh học</p> <p>6.6.1. Kỹ thuật chụp X-quang</p> <p>6.6.2. Kỹ thuật chụp cắt lớp vi tính (CT)</p> <p>6.6.3. Kỹ thuật chụp PET/CT</p>	<p>Dạy lý thuyết:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phương pháp: Thuyết trình, hỏi đáp. - Phương tiện hỗ trợ giảng dạy: Máy chiếu, máy tính. 	<p>Đọc tài liệu [1-5,7], trình bày được các vấn đề:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kỹ thuật chụp X-quang. - Kỹ thuật chụp cắt lớp vi tính (CT). 	G6.4	A1.1.1 A1.1.2 A2.1

	6.6.4. Kỹ thuật chụp SPET 6.6.5. Kỹ thuật chụp cộng hưởng từ hạt nhân (MRI)		- Kỹ thuật chụp PET/CT - Kỹ thuật chụp SPET - Kỹ thuật chụp cộng hưởng từ hạt nhân (MRI).		
	Chuẩn bị thảo luận (hoạt động nhóm): An toàn phóng xạ	Giảng viên hướng dẫn sinh viên chuẩn bị các nội dung hoạt động nhóm.	Đọc tài liệu [1-5,7], chuẩn bị được vấn đề: An toàn phóng xạ.	G6.4	A1.2.2
Tuần 12					
Buổi 23	Thảo luận: 6.7. An toàn phóng xạ 6.7.1. Liều chiếu xạ an toàn 6.7.2. Biện pháp an toàn phóng xạ 6.7.2.1. Các biện pháp bảo vệ khi làm việc với nguồn bức xạ kín 6.7.2.2. Các nguyên tắc bảo vệ khi làm việc với nguồn phóng xạ hở	- Giảng viên phân chia các nhóm hoạt động. - Giảng viên đưa ra các nội dung hoạt động nhóm: + Liều chiếu an toàn bức xạ. + Biện pháp an toàn bức xạ. - Giảng viên cho các nhóm sinh viên bốc thăm chủ đề, điều hành hoạt động thảo luận. - Giảng viên nhận xét, tổng kết buổi thảo luận và chấm điểm. - Phương pháp: Hoạt động nhóm, hỏi đáp. - Phương tiện hỗ trợ giảng dạy: Máy chiếu, máy tính.	- Đọc tài liệu số [1-4,6]. - Sinh viên chuẩn bị các nội dung thảo luận. - Phương pháp báo cáo: - Đại diện nhóm báo cáo bằng trình chiếu Powerpoint hoặc poster hoặc bài làm trên giấy A4 - Các nhóm chụp ảnh bài báo cáo của nhóm hoặc file báo cáo của nhóm gửi vào hệ thống LMS.	G6.4	A1.1.1 A1.1.2 A1.2.2 A2.1
	Tổng kết và ôn tập: Ôn tập các nội dung	Giảng viên hướng dẫn sinh	Đọc các tài liệu [1-8] và	G1.1 -	A2.1

	kiến thức thi kết thúc học phần	viên ôn tập các nội dung kiến thức trọng tâm thi kết thúc học phần.	ôn tập các nội dung trọng tâm thi kết thúc học phần.	G6.4	
--	---------------------------------	---	--	------	--

7. Nguồn học liệu (các giáo trình, tài liệu tham khảo, các phần mềm,...)

Giáo trình

1. Nguyễn Minh Tân, *Giáo trình Vật lý lý sinh*, Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội, 2009

Tài liệu tham khảo

2. Nguyễn Thị Kim Ngân, *Lý sinh học*, Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội, 2001.
3. Nguyễn Văn Thiện, Phan Sỹ An, *Vật lý lý sinh y học*, Nxb Y học, 2011.
4. Phan Sỹ An và cộng sự, *Lý sinh y học*, Nxb Y học, 2019.
5. Vasantha P.N. Gautham, *Biophysics*, Kluwer Academic Publishers, 2002.
6. Roland Glaser, *Biophysics An Introduction, 6th edition*, Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. KG, 2012.
7. William Bialek, *Biophysics Searching for Principles*, Princeton University Press, UK, 2012.
8. Andrey. D. Rubin, *Fundamentals of Biophysics*, Scrivener Publishing Willey, 2014.

8. Quy định của môn học

- Sinh viên nộp Hồ sơ môn học theo yêu cầu:
- + Bài tập, bài báo cáo hoạt động nhóm vào địa chỉ mail của giảng viên hoặc vào trang cá nhân của giảng viên.
- + Bài báo cáo kết quả thí nghiệm.
- Tỷ lệ thời gian sinh viên phải có mặt trên lớp: 80%

9. Phụ trách học phần

- Khoa/bộ môn phụ trách: Bộ môn Công nghệ sinh học – Môi trường.
- Địa chỉ email giảng viên : hodinhquang@vinhuni.edu.vn