

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

1. Thông tin chung về học phần

Tên học phần: Kỹ thuật lạnh thực phẩm

Tên tiếng Anh: Food Chilling and Freezing Technology

Bộ môn phụ trách: Kỹ thuật thực phẩm

Mã học phần: 05200017

Loại học phần:

Giáo dục đại cương <input type="checkbox"/>		Giáo dục chuyên nghiệp <input checked="" type="checkbox"/>			
Bắt buộc <input type="checkbox"/>	Tự chọn <input type="checkbox"/>	Cơ sở ngành <input checked="" type="checkbox"/>		Chuyên ngành <input type="checkbox"/>	
		Bắt buộc <input type="checkbox"/>	Tự chọn <input checked="" type="checkbox"/>	Bắt buộc <input type="checkbox"/>	Tự chọn <input type="checkbox"/>

Số tín chỉ: 2 (2,0,4)

Phân bố thời gian:

- Tổng số tiết : 90 tiết
- Số tiết lý thuyết : 30 tiết
- Số tiết thí nghiệm/thực hành (TN/TH) : 00 tiết
- Số tiết tự học : 60 tiết

Điều kiện tham gia học tập học phần:

- Học phần tiên quyết: Không;
- Học phần trước: Không
- Học phần song hành: Không.

2. Mục tiêu học phần:

Học phần “Kỹ thuật lạnh thực phẩm” trang bị cho người học các kiến thức cơ bản về bản chất và tính chất vật lý của môi chất lạnh, chất tải lạnh, cân bằng pha, các chu trình và các quá trình lạnh cơ bản liên quan đến nhiệt lạnh và cơ sở khoa học về quá trình làm lạnh, lạnh đông thực phẩm, phương pháp bảo quản thực phẩm trong kho lạnh. Các qui trình chế biến lạnh-lạnh đông thực phẩm và ứng dụng.

3. Chuẩn đầu ra của học phần:

Chuẩn đầu ra (CDR) chi tiết của học phần như sau:

- LO 1: Xác định được các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình làm lạnh và bảo quản lạnh thực phẩm ; vẽ biểu đồ và chỉ ra được sự khác biệt giữa các chu trình làm lạnh trong công nghệ thực phẩm
- LO 2: Tính toán, phân tích, xử lý các vấn đề trong bảo quản lạnh thực phẩm; lựa chọn quy trình làm lạnh thích hợp

- LO 3: Đáp ứng các chuẩn mực đạo đức nghề nghiệp, các qui định về an toàn vệ sinh thực phẩm trong chế biến thực phẩm
- LO 4: Chủ động, thuần thực kỹ năng tìm kiếm, đọc và tổng hợp các tài liệu liên quan đến học phần kỹ thuật lạnh thực phẩm
- LO 5: Thể hiện khả năng truyền đạt vấn đề, làm việc độc lập và khả năng hợp tác làm việc nhóm để học tập môn kỹ thuật lạnh thực phẩm
- LO 6: Nhận dạng được chu trình làm lạnh, các thiết bị của hệ thống lạnh trong thực tế

4. Nội dung học phần:

4.1. Mô tả vắn tắt nội dung học phần:

Học phần này bao gồm các nội dung sau:

- Các khái niệm, bản chất và tính chất vật lý của nước, không khí, cân bằng pha, các chu trình và các quá trình lạnh cơ bản liên quan đến nhiệt lạnh và điều hòa không khí... Những quá trình này là cơ sở kỹ thuật rất quan trọng trong kỹ thuật đặc biệt là trong ngành chế biến thực phẩm cũng như một số ngành công nghiệp khác.
- Các khái niệm về lạnh, môi chất lạnh, chất tải lạnh, đồ thị môi chất lạnh, chu trình lạnh, các chu trình máy nén lạnh 1 cấp và 2 cấp, cấu tạo và cách nhiệt cơ bản của kho lạnh, tính toán kho lạnh.
- Cơ sở khoa học về quá trình làm lạnh, lạnh đông thực phẩm, phương pháp bảo quản thực phẩm trong kho lạnh.
- Các qui trình chế biến lạnh-lạnh đông thực phẩm và ứng dụng.

4.2. Phân bố thời gian các chương trong học phần:

STT	Nội dung	Phân bố thời gian (tiết hoặc giờ)			
		Tổng	Lý thuyết	TN/TH	Tự học
1.	Những khái niệm cơ bản	12	4	0	8
2.	Cơ sở lý thuyết các quá trình và thiết bị của hệ thống lạnh trong thực phẩm	18	6	0	12
3.	Tính và chọn thiết bị cho hệ thống lạnh	12	4	0	8
4.	Cơ sở lý thuyết về kỹ thuật lạnh và lạnh đông thực phẩm	12	4	0	8
5.	Công nghệ, kỹ thuật chế biến lạnh và lạnh đông thực phẩm nhiệt đới	24	8	0	16
6.	Ứng dụng kỹ thuật lạnh trong các ngành công nghiệp khác và trong đời sống	12	4	0	8
Tổng		90	30	0	60

4.3. Nội dung chi tiết của học phần:

Chương 1. Những khái niệm cơ bản

- 1.1. Cơ sở kỹ thuật nhiệt trong kỹ thuật lạnh
 - 1.1.1. Định luật 1 nhiệt động
 - 1.1.2. Định luật 2 nhiệt động
 - 1.2.3. Chu trình nhiệt động
 - 1.2.4. Hiệu suất nhiệt và hệ số làm lạnh của chu trình nhiệt động
- 1.2. Chu trình Carnot và ứng dụng trong kỹ thuật lạnh
 - 1.2.1. Chu trình Carnot thuận nghịch ngược chiều
 - 1.2.2. Chu trình Carnot thuận nghịch thuận chiều
 - 1.2.3. Ứng dụng của chu trình Carnot thuận nghịch ngược chiều trong kỹ thuật lạnh
- 1.3. Tác nhân lạnh và môi trường truyền lạnh
 - 1.3.1. Tác nhân lạnh ở dạng lỏng
 - 1.3.2. Tác nhân lạnh ở dạng rắn
 - 1.3.3. Chất tải lạnh (môi trường truyền lạnh)
- 1.4. Các khái niệm cơ bản về công nghệ lạnh thực phẩm
 - 1.4.1. Phân biệt lạnh thường, lạnh đông, lạnh thâm độ và lạnh tuyệt đối
 - 1.4.2. Sự khác nhau giữa làm lạnh và làm lạnh đông thực phẩm
 - 1.4.3. Những biến đổi xảy ra khi làm lạnh và làm lạnh đông thực phẩm
 - 1.4.4. Ý nghĩa của việc làm lạnh và làm lạnh đông thực phẩm

Chương 2. Cơ sở lý thuyết các quá trình và thiết bị của hệ thống lạnh trong thực phẩm

- 2.1. Các chu trình tiêu biểu của máy lạnh nén hơi
 - 2.1.1. Chu trình làm việc của máy lạnh nén hơi một cấp có quá nhiệt hơi hút và quá lạnh dịch môi chất
 - 2.1.2. Chu trình làm việc của máy lạnh nén hơi 2 cấp
 - 2.1.3. Chu trình làm việc của máy lạnh nén hơi ba cấp
 - 2.1.4. Chu trình làm việc của máy lạnh chuyển tiếp tương đương với hệ thống nén lạnh ba cấp
- 2.2. Các thiết bị truyền nhiệt cơ bản trong hệ thống lạnh
 - 2.2.1. Vai trò và ứng dụng của thiết bị truyền nhiệt trong hệ thống lạnh
 - 2.2.2. Thiết bị bốc hơi
 - 2.2.3. Thiết bị làm lạnh không khí
 - 2.2.4. Thiết bị ngưng tụ
- 2.3. Cơ sở thiết kế kho lạnh thực phẩm
 - 2.3.1. Phân loại kho lạnh
 - 2.3.2. Những số liệu ban đầu cho thiết kế kho lạnh
 - 2.3.3. Tính diện tích xây dựng và bố trí mặt bằng kho lạnh
 - 2.3.4. Tính cách nhiệt và cách ẩm kho lạnh
 - 2.3.5. Tính cân bằng nhiệt kho lạnh

Chương 3. Tính và chọn thiết bị cho hệ thống lạnh

3.1. Tính và chọn máy nén hơi 1 cấp

3.1.1. Chọn các thông số và chế độ làm việc

3.1.2. Xác định chu trình làm việc của máy nén lạnh nén hơi một cấp

3.1.3. Tính và chọn máy nén cho chu trình một cấp

3.2. Tính và chọn máy nén cho hệ thống máy lạnh nén hơi hai cấp

3.2.1. Chu trình máy lạnh nén hơi hai cấp làm mát trung gian hoàn toàn

3.2.2. Chu trình máy lạnh nén hơi hai cấp bình trung gian ống xoắn

3.2.3. Tính và chọn máy nén cho chu trình hai cấp

3.3. Tính và chọn thiết bị ngưng tụ cho hệ thống lạnh

3.3.1. Phân loại các thiết bị ngưng tụ

3.3.2. Tính và chọn thiết bị ngưng tụ

3.4. Tính và chọn thiết bị bay hơi

3.4.1. Phân loại các thiết bị bay hơi

3.4.2. Tính và chọn thiết bị bay hơi làm lạnh chất tải lạnh đông

3.4.3. Tính và chọn dàn lạnh không khí tĩnh

3.4.4. Tính và chọn giàn lạnh không khí có quạt gió

3.5. Tính và chọn hệ thống thiết bị phụ cho hệ thống lạnh

3.5.1. Tính và chọn bình chứa tác nhân lỏng

3.5.2. Tính và chọn bình tách lỏng

3.5.3. Tính và chọn bình trung gian

3.5.4. Tính và chọn bình tách dầu

3.5.5. Tính và chọn tháp giải nhiệt

Chương 4. Cơ sở lý thuyết về kỹ thuật lạnh và lạnh đông thực phẩm

4.1. Cơ sở lý thuyết về kỹ thuật lạnh và lạnh đông thực phẩm

4.1.1. Tác dụng của nhiệt độ thấp với vi sinh vật

4.1.2. Tác dụng của nhiệt độ thấp với tế bào của cơ thể sống và thực phẩm

4.2. Kỹ thuật lạnh và bảo quản thực phẩm

4.2.1. Kỹ thuật làm lạnh thực phẩm

4.2.2. Kỹ thuật bảo quản lạnh thực phẩm

4.3. Kỹ thuật làm lạnh đông và bảo quản lạnh đông thực phẩm

4.3.1. Kỹ thuật làm lạnh đông thực phẩm

4.3.2. Kỹ thuật bảo quản lạnh đông thực phẩm

Chương 5. Công nghệ, kỹ thuật chế biến lạnh và lạnh đông thực phẩm nhiệt đới

5.1. Quy trình chế biến lạnh đông một số rau quả đặc sản Việt nam

5.1.1. Khái niệm chung

5.1.2. Quy trình kỹ thuật chế biến dưa lạnh đông

5.1.3. Quy trình kỹ thuật chế biến dưa lạnh đông

5.1.4. Quy trình kỹ thuật chế biến nhãn lạnh đông

5.1.5. Quy trình kỹ thuật chế biến xoài lạnh đông

- 5.1.6. Quy trình kỹ thuật chế biến vải lạnh đông
- 5.2. Quy trình chế biến lạnh đông một số thủy sản Việt Nam
 - 5.2.1. Quy trình kỹ thuật chế biến tôm lạnh đông
 - 5.2.2. Quy trình kỹ thuật chế biến cá lạnh đông
 - 5.2.3. Quy trình kỹ thuật chế biến mực lạnh đông
- 5.3. Quy trình chế biến lạnh đông thịt, sữa và các sản phẩm từ sữa
 - 5.3.1. Quy trình kỹ thuật chế biến lạnh đông thịt và các sản phẩm từ thịt
 - 5.3.2. Quy trình kỹ thuật lạnh đông sữa và các sản phẩm từ sữa
- 5.4. Kỹ thuật tan giá và làm ẩm thực phẩm đã lạnh đông
 - 5.4.1. Kỹ thuật làm tan giá thực phẩm đã lạnh đông
 - 5.4.2. Kỹ thuật làm ẩm thực phẩm lạnh đông
- 5.5. Cô đặc nước quả bằng phương pháp kết tinh dung môi
 - 5.5.1. Khái niệm chung
 - 5.5.2. Cơ sở lý thuyết của sự cô đặc bằng phương pháp kết tinh
 - 5.5.3. Các giai đoạn của cô đặc bằng phương pháp kết tinh
 - 5.5.4. Một số sơ đồ tiêu biểu cô đặc bằng phương pháp kết tinh nước trong công nghiệp

Chương 6. Ứng dụng kỹ thuật lạnh trong các ngành công nghiệp khác và trong đời sống

- 6.1. Ứng dụng kỹ thuật lạnh trong công nghiệp
 - 6.1.1. Ứng dụng kỹ thuật lạnh trong bảo quản giống chăn nuôi và trồng trọt
 - 6.1.2. Ứng dụng kỹ thuật lạnh trong chế biến các sản phẩm rau
 - 6.1.3. Ứng dụng kỹ thuật lạnh trong chế biến nông sản thực phẩm
- 6.2. Ứng dụng kỹ thuật lạnh trong y tế
 - 6.2.1. Ứng dụng kỹ thuật lạnh trong bảo quản thuốc và các vật phẩm y tế
 - 6.2.2. Ứng dụng kỹ thuật lạnh trong điều trị lâm sàng
- 6.3. Ứng dụng kỹ thuật lạnh trong điều hòa không khí cho sản xuất và đời sống
 - 6.3.1. Vai trò của điều hòa không khí
 - 6.3.2. Các nguyên tắc của điều hòa không khí
 - 6.3.3. Các hệ thống điều hòa không khí thường gặp

5. Đánh giá học phần:

- Thang điểm đánh giá: 10/10
- Ma trận đánh giá chuẩn đầu ra của học phần như sau:

Các CDR	Chuyên cần (5%)	Kiểm tra tự luận (20%)	Thảo luận nhóm (5%)	Tiểu luận (20 %)	Thi cuối kỳ (50%)
LO1	x	x	x	x	x
LO2	x	x	x	x	x

Các CDR	Chuyên cần (5%)	Kiểm tra tự luận (20%)	Thảo luận nhóm (5%)	Tiểu luận (20%)	Thi cuối kỳ (50%)
LO3	x		x		x
LO4	x	x		x	x
LO5	x		x	x	x
LO6	x	x	x	x	x

– Kế hoạch đánh giá học phần cụ thể như sau:

Nội dung	Thời điểm	Công cụ kiểm tra	Chuẩn đầu ra kiểm tra	Tỉ lệ (%)	Rubric sử dụng
Quá trình				50	
Chuyên cần	Suốt quá trình học		LO1, LO2, LO3, LO4, LO5, LO6	5	Số I.1
Thảo luận nhóm	Suốt quá trình học		LO1, LO2, LO3, LO4, LO5, LO6	5	Số I.2
<i>Bài kiểm tra 1:</i> Kể tên các môi chất lạnh, các chu trình làm lạnh sử dụng trong bảo quản lạnh và lạnh đông thực phẩm	Tuần 3	Bài kiểm tra tự luận	LO1, LO2, LO4, LO6	10	Số I.6
<i>Bài kiểm tra 2:</i> Tính toán các thông số công nghệ của một chu trình lạnh bất kỳ sử dụng trong bảo quản lạnh và lạnh đông thực phẩm	Tuần 13	Bài kiểm tra tự luận	LO1, LO2, LO4, LO6	10	Số I.6
<i>Tiểu luận:</i> Sinh viên tìm hiểu tài liệu, viết tiểu luận theo yêu cầu của giảng viên về nội dung tìm hiểu về quy trình bảo quản lạnh, lạnh đông một sản phẩm (mỗi nhóm 01 sản phẩm: rau, củ, quả, thịt, cá...) Mỗi quy trình sẽ có luôn cả phần thuyết minh về quy trình, chọn thiết bị. Giảng viên chọn các bài tốt nhất (4 bài tương ứng với các lĩnh vực khác nhau như rau quả...) Các nhóm được lựa chọn sẽ báo cáo bài của mình, các nhóm làm	Tuần 14 đến tuần 15	Bài báo cáo tiểu luận và bài thuyết trình	LO1, LO2, LO4, LO5, LO6	20	Số I.3, I.4, I.5, I.6

Nội dung	Thời điểm	Công cụ kiểm tra	Chuẩn đầu ra kiểm tra	Tỉ lệ (%)	Rubric sử dụng
chung mảng sẽ có nhiệm vụ phản biện, đồng thời giảng viên sẽ là người hỏi trả lời chất vấn trực tiếp các thành viên của nhóm. Mỗi nhóm báo cáo tối đa 15 phút, trả lời câu hỏi của các nhóm và giảng viên là 20 phút, giảng viên chốt lại các điểm cần lưu ý cũng như các công đoạn đặc biệt của quy trình trong 10 phút.					
Thi cuối kỳ				50	
Nội dung bao quát tất cả các nội dung của học phần: tối thiểu 40 câu. 10 câu: kiến thức cơ bản thuần túy về: tên thiết bị, nhiệm vụ của thiết bị trong kỹ thuật lạnh thực phẩm. 10 câu: kiến thức nâng cao: cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của thiết bị. 10 câu: Tính toán các thông số công nghệ của chu trình làm lạnh, kết cấu kho lạnh. 10 câu: yêu cầu sinh viên cho biết mục đích, yêu cầu và các thông số công nghệ của một quy trình làm lạnh một sản phẩm thực phẩm.	Sau khi kết thúc học phần	Thi trắc nghiệm	LO1, LO2, LO4, LO5, LO6		Theo thang điểm của đề thi

6. Giảng dạy và học tập:

– Ma trận phương pháp giảng dạy và học tập để đáp ứng chuẩn đầu ra học phần:

Phương pháp giảng dạy	Phương pháp học tập	Tỉ lệ (%)	Các chuẩn đầu ra học phần					
			LO1	LO2	LO3	LO4	LO5	LO6
Thuyết trình	Lắng nghe, ghi chép, suy nghĩ, đọc và ghi nhớ	25	x	x				x
Diễn trình	Quan sát, ghi chép, suy nghĩ, đọc và ghi nhớ	25	x	x				x
Vấn đáp	Vấn đáp	15	x			x	x	x
Thảo luận	Thảo luận	15	x			x	x	x
Giải quyết tình huống (bài tập)	Giải quyết tình huống (bài tập)	10	x	x	x	x	x	x
Dạy học theo dự án (tiểu luận)	thực hiện dự án (tiểu luận)	10	x	x	x	x	x	x

7. Nhiệm vụ của sinh viên:

- Tham dự trên 75% giờ học lý thuyết;
- Chuẩn bị cho bài giảng: Sinh viên đọc trước tài liệu do giảng viên cung cấp và yêu cầu;
- Ôn tập các nội dung đã học; tự kiểm tra kiến thức bằng cách làm các bài trắc nghiệm kiểm tra hoặc bài tập được cung cấp trên e-classroom;
- Hoàn thành các bài tập, tiểu luận trên lớp và về nhà theo yêu cầu;
- Dự kiểm tra trên lớp (nếu có) và thi cuối học phần;
- Thái độ: tích cực, chủ động.

8. Tài liệu học tập:

8.1. Sách, giáo trình chính:

[1] Nguyễn Xuân Phương, *Kỹ Thuật Lạnh Thực Phẩm*, NXB Khoa học Kỹ Thuật, 2004.

8.2. Tài liệu tham khảo:

[1]. Nguyễn Đức Lợi, *Sửa chữa máy lạnh và điều hòa không khí*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2003.

[2]. Nguyễn Văn May, *Máy lạnh và điều hòa không khí*, NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội, 2005.

[3]. Trần Thanh Kỳ, *Máy lạnh*, NXB Giáo dục Hà Nội, 1994.

9. Hướng dẫn thực hiện:

- Phạm vi áp dụng: Đề cương này được áp dụng cho sinh viên đại học ngành Công nghệ thực phẩm từ khóa 08DH;
- Giảng viên: sử dụng đề cương này để làm cơ sở cho việc chuẩn bị bài giảng, lên kế hoạch giảng dạy và đánh giá kết quả học tập của sinh viên.
- Sinh viên: sử dụng đề cương này làm cơ sở để nắm được các thông tin chi tiết về học phần, từ đó xác định được phương pháp học tập phù hợp để đạt được kết quả mong đợi.
- Lưu ý: Trước khi giảng dạy, giảng viên cần nêu rõ các nội dung chính của đề cương học phần cho sinh viên – bao gồm chuẩn đầu ra, nội dung, phương pháp dạy và học chủ yếu, phương pháp đánh giá và tài liệu tham khảo dùng cho học phần.