

1. THÔNG TIN CHUNG

Tên học phần:	<i>Kỹ thuật lên men</i> (<i>Fermentation technology</i>)
Mã số học phần:	BF4185
Khối lượng:	3(2-2-0-6) - Lý thuyết: 30 tiết - Bài tập/BTL: 30 tiết
Học phần tiên quyết:	BF 3122 (Vi sinh vật I), BF 3135 (Quá trình thiết bị III)
Học phần học trước:	
Học phần song hành:	

2. MÔ TẢ HỌC PHẦN

Kỹ thuật lên men nhằm trang bị cho sinh viên ngành kỹ thuật sinh học các kiến thức cơ bản về thiết bị lên men, quá trình lên men, các kỹ thuật lên men thông dụng sử dụng trong công nghiệp cũng như điều khiển quá trình lên men.

Các kiến thức cơ bản về thiết bị lên men, các kỹ thuật lên men (bề mặt, lên men chìm), phương thức lên men (theo mẻ, bán liên tục, liên tục). Điều khiển quá trình lên men nhằm thu nhận sản phẩm mong muốn. Nâng cấp quy mô quá trình lên men.

3. MỤC TIÊU VÀ CHUẨN ĐẦU RA CỦA HỌC PHẦN

Sinh viên hoàn thành học phần này có khả năng:

Mục tiêu/CĐR	Mô tả mục tiêu/Chuẩn đầu ra của học phần	CĐR được phân bổ cho HP/ Mức độ (I/T/U)
[1]	[2]	[3]
M1	Hiểu được các thiết bị, kỹ thuật và phương thức vận hành quá trình lên men trong công nghiệp	
M1.1	Nắm rõ được quá trình lên men, cấu tạo cơ bản của một số thiết bị lên men trong công nghiệp	1.2.2;1.3.3;2.1.2 [T, U]
M1.2	Hiểu và phân tích được các kỹ thuật lên men thông dụng trong công nghệ sinh học	1.2.2;1.3.3; 2.1.2 [T, U]
M1.3	Đề xuất được những điểm có thể cải tiến qui trình lên men	1.3.3; 2.2.3 [T, U]
M2	Vận dụng kiến thức để thiết kế, tổ chức và điều khiển một số quy trình lên men trong Công nghệ sinh học	
M2.1	Thiết kế quy trình lên men từ chủng vi sinh vật	1.2.2; 1.3.3 [T, U]
M2.2	Điều khiển các thông số công nghệ nhằm tối ưu hoá sản phẩm	1.2.3; 1.3.3 [T, U]

4. TÀI LIỆU HỌC TẬP

Giáo trình

[1] Tên tác giả (năm xuất bản). Tên giáo trình. Tên nhà xuất bản.

[2]

Sách tham khảo

[1]	Brian MCNeil, Linda M. Harvey (2008). Practical fermentation technology. Wiley
[2]	Arindam Kuila, Vinay Sharma (2018). Principles and applications of fermentation technology. Wiley

5. CÁCH ĐÁNH GIÁ HỌC PHẦN

Điểm thành phần	Phương pháp đánh giá cụ thể	Mô tả	CĐR được đánh giá	Tỷ trọng
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
A1. Điểm quá trình (*)	Đánh giá quá trình			30%
	A1.1. Bản viết	Kiểm tra tự luận	M1, M2	15%
	A1.2 Seminar		M1, M2	15%
A2. Điểm cuối kỳ	Thi cuối kỳ			70%
	A2.1. Bản viết	Kiểm tra tự luận	M1, M2	70%

* Điểm quá trình sẽ được điều chỉnh bằng cách cộng thêm điểm chuyên cần. Điểm chuyên cần có giá trị từ -2 đến +1, theo Quy chế Đào tạo đại học hệ chính quy của Trường ĐH Bách khoa Hà Nội.

6. KẾ HOẠCH GIẢNG DẠY

Tuần	Nội dung	CĐR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
1	Chương 1: Đại cương về lên men 1.1. Lịch sử và khái niệm lên men 1.2. Mục đích quá trình lên men 1.3. Phân loại quá trình lên men 1.4. Một số ví dụ về quá trình lên men trong công nghiệp Sinh học hiện đại	M1.1	Bài giảng	A1.1; A2.1
2	Chương 2: Chuẩn bị giống cho quá trình lên men 2.1. Phát triển và tối ưu chủng giống sản xuất 2.2. Bảo quản chủng giống 2.3. Chuẩn bị chủng giống cho quá trình lên men	M1.1; M2.1	Bài giảng	A1.1; A2.1

Tuần	Nội dung	CDR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	2.4. Đánh giá chất lượng chủng giống			
3	Chương 3: Môi trường lên men 3.1. Yêu cầu môi trường lên men 3.2. Lựa chọn và tối ưu môi trường lên men 3.3. Pha chế và thanh trùng môi trường lên men	M1.2; M2.1	Bài giảng	A1.1; A2.1
4	Chương 4: Cấu tạo, giám sát và điều khiển các thông số công nghệ trong quá trình lên men 4.1. Cấu tạo thiết bị lên men 4.2. Điều khiển các thông số công nghệ trong quá trình lên men 4.3. Các dạng thiết bị lên men và ứng dụng trong công nghiệp 4.4. Các thiết bị phụ trợ cho hệ thống lên men	M1.1; M2.2	Bài giảng	A1.1; A2.1
5+6+7	Chương 5: Các phương thức lên men 5.1. Sinh trưởng và STH sản phẩm trong quá trình lên men 5.2. Các phương thức lên men 5.2.1. Lên men theo mẻ 5.2.2. Lên men liên tục 5.2.3. Lên men bán liên tục - Nồng độ cơ chất không đổi (substrat constant fed batch) - Nồng độ cơ chất thay đổi theo số mũ (substrat exponential fed batch) - Cơ chất được cấp theo tín hiệu pH (pH stat fed batch) - Cơ chất được cấp theo tín hiệu oxy (pO ₂ stat fed batch) 5.3. Một số kỹ thuật lên men đặc biệt 5.3.1. Lên men cố định tế bào 5.3.2. Kỹ thuật lên men SSF 5.3.3. Kỹ thuật lên men một số chủng tái tổ hợp	M1.1; M1.2; M2.1	Bài giảng	A1.1; A2.1
8	Chương 6: Nhiễm tạp và vệ sinh thiết bị lên men 6.1. Vấn đề nhiễm tạp 6.2. Đặc điểm và ảnh hưởng của nhiễm tạp 6.3. Giải pháp hạn chế ảnh hưởng của	M1.2; M1.3, M2.1	Bài giảng	A1.1; A2.1

Tuần	Nội dung	CĐR học phần	Hoạt động dạy và học	Bài đánh giá
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	nhiệm tạp			
9+10	Chương 7: Lý thuyết chuyển đổi quy mô trong quá trình lên men (scale up and scale down) 7.1. Lựa chọn tiêu chí nâng cấp quy mô 7.2. Nâng cấp quy mô	M1.1	Bài giảng	A1.1; A2.1
10-15	Bài tập 1: Lựa chọn, tìm hiểu và trình bày một kỹ thuật lên men fed-batch Bài tập 2: Lựa chọn, tìm hiểu và trình bày một kỹ thuật lên men sử dụng chủng tái tổ hợp hoặc kỹ thuật lên men sử dụng tế bào cố định Bài tập 3: Tính toán tốc độ cấp đường trong quá trình lên men tạo sinh khối nấm men sử dụng phương thức lên men bán liên tục, cơ chất cấp theo hàng số mũ Bài tập 4: Lựa chọn, tìm hiểu và trình bày một quá trình nâng cấp quy mô lên men đã được thực hiện	M1 M2	Sinh trình bày theo nhóm, Giáo viên nhận xét	A1.2

7. QUY ĐỊNH CỦA HỌC PHẦN

(Các quy định của học phần nếu có)

- Sinh viên phải tham dự bài thi đánh giá quá trình và bài thi cuối kỳ

NGÀY PHÊ DUYỆT:

Chủ tịch Hội đồng

Nhóm xây dựng đề cương

Phạm Tuấn Anh Nguyễn Tiến Thành

8. QUÁ TRÌNH CẬP NHẬT

Lần cập nhật	Nội dung điều chỉnh	Ngày tháng được phê duyệt	Áp dụng từ kỳ/khóa	Ghi chú
1			
2			

CHƯƠNG TRÌNH NGÀNH KỸ THUẬT SINH HỌC ỨNG DỤNG CHO SINH VIÊN TỪ K62

CỬ NHÂN KỸ THUẬT SINH HỌC													
TT	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	KHỐI LƯỢNG (TC)	KỶ HỌC THEO KẾ HOẠCH CHUẨN									
				1	2	3	4	5	6	7	8		
Lý luận chính trị + Pháp luật đại cương			12										
1	SSH1110	Những NLCB của CN Mác-Lênin I	SSH1110		2								
2	SSH1120	Những NLCB của CN Mác-Lênin II	3(2-1-0-6)			3							
3	SSH1050	Tư tưởng Hồ Chí Minh	2(2-0-0-4)					2					
4	SSH1130	Đường lối CM của Đảng CSVN	3(2-1-0-6)							3			
5	EM1170	Pháp luật đại cương	2(2-0-0-4)	2									
Giáo dục thể chất (5TC)													
5	PE1014	Lý luận thể dục thể thao (bắt buộc)	1(0-0-2-0)										
6	PE1024	Bơi lội (bắt buộc)	1(0-0-2-0)										
7	Tự chọn trong danh mục	Tự chọn thể dục 1	1(0-0-2-0)										
8		Tự chọn thể dục 2	1(0-0-2-0)										
9		Tự chọn thể dục 3	1(0-0-2-0)										
Giáo dục Quốc phòng - An ninh (165 tiết)													
10	MIL1110	Đường lối quân sự của Đảng	0(3-0-0-6)										
11	MIL1120	Công tác quốc phòng, an ninh	0(3-0-0-6)										
12	MIL1130	QS chung và chiến thuật, kỹ thuật bắn súng tiểu liên AK (CKC)	0(3-2-0-8)										
Tiếng Anh			6										
6	FL1100	Tiếng Anh I	3(0-6-0-6)	3									
7	FL1101	Tiếng Anh II	3(0-6-0-6)		3								
Khối kiến thức Toán và Khoa học cơ bản			32										
8	MI1112	Giải tích I	3(2-2-0-6)	3									
9	MI1122	Giải tích II	3(2-2-0-6)		3								
10	MI1132	Giải tích III	3(2-2-0-6)					3					
11	MI1142	Đại số	3(2-2-0-6)	3									
12	MI3180	Xác suất thống kê và qui hoạch thực nghiệm	3(3-1-0-6)							3			
13	PH1111	Vật lý đại cương I (Cơ nhiệt)	2(2-0-1-4)		2								
14	PH1121	Vật lý đại cương II (Điện)	2(2-0-1-4)			2							
15	PH1131	Vật lý đại cương III (Quang)	2(2-0-1-4)					2					
16	IT1140	Tin học đại cương	4(3-1-1-8)		4								
17	CH1018	Hóa học I	2(2-1-0-4)	2									
18	CH3224	Hoá hữu cơ	2(2-1-0-4)			2							
19	CH3081	Hóa lý	2(2-1-0-4)					2					
20	CH3082	Thí nghiệm hóa lý	1(0-0-2-2)							1			
Cơ sở và cốt lõi ngành			48										
Cơ sở kỹ thuật ngành			22										
21	CH3316	Hoá phân tích	2(2-1-0-4)			2							
22	CH3318	Thí nghiệm Hoá phân tích	1(0-0-2-2)					1					

23	EE2012	Kỹ thuật điện	2(2-1-0-4)			2					
24	ME2015	Đồ họa kỹ thuật cơ bản	3(3-1-0-6)			3					
25	BF2701	Nhập môn kỹ thuật sinh học	2(1-1-1-4)			2					
26	BF3711	Quá trình và thiết bị CNSH I	2(1-1-1-4)				2				
27	BF3712	Quá trình và thiết bị CNSH II	3(2-1-1-6)					3			
28	BF3713	Quá trình và thiết bị CNSH III	2(2-1-0-4)						2		
29	BF4725	Kỹ thuật đo lường và điều khiển tự động trong CNSH	2(2-0-1-4)								2
30	BF4726	Quản lý chất lượng trong CNSH	2(2-0-0-4)								2
31	BF3714	Đồ án quá trình và thiết bị CNSH	1 (0-2-0-2)						1		
Kiến thức sinh học			24								
32	BF2702	Hóa sinh	4 (4-0-0-8)			4					
33	BF2703	Thí nghiệm hóa sinh	2 (0-0-4-4)			2					
34	BF3701	Vi sinh vật I	3 (3-0-0-6)					3			
35	BF3702	Thí nghiệm vi sinh vật	2 (0-0-4-4)					2			
36	BF3703	Sinh học tế bào	2 (2-0-1-4)					2			
37	BF3704	Miễn dịch học	2 (2-0-0-4)						2		
38	BF3705	Di truyền học và Sinh học phân tử	3 (2-2-0-6)						3		
39	BF3706	Kỹ thuật gen	2(2-0-1-4)						2		
40	BF3707	Tin sinh học	2 (1-0-2-4)						2		
41	BF3708	Phương pháp phân tích trong CNSH	2 (2-0-1-4)						2		
Đồ án chuyên ngành											
42	BF4727	Đồ án chuyên ngành KTSH	2 (0-4-0-4)								2
Kiến thức bổ trợ			9								
43		Kiến thức bổ trợ xã hội	6 TC								
44		Technical Writing and Presentation	3TC								
Tự chọn theo định hướng ứng dụng (Sinh viên chọn 01 mô đun bắt buộc (11 TC) ; 5TC còn lại chọn từ tín chỉ tự chọn khác không thuộc định hướng đã lựa chọn			16							14	2
Mô đun 1: Định hướng Công nghệ sinh học Môi trường											
46	BF4701	Kỹ thuật sinh học xử lý chất thải	3(2-2-0-6)								
47	BF4702	Độc tố học môi trường	2(2-0-0-4)								
48	BF4703	Vi sinh vật II - môi trường	2(2-0-0-4)								
49	EV4240	Quản lý môi trường	2(2-0-0-4)								
50	BF4704	TN Kỹ thuật sinh học xử lý chất thải	2(0-0-4-4)								
Mô đun 2: Định hướng Công nghệ sinh học Thực phẩm											
51	BF4705	Kỹ thuật lên men	3(2-2-0-6)								
52	BF4706	Kỹ thuật phân tích phân tử trong CNTP	2(2-0-1-4)								
53	BF4707	Vi sinh vật II - thực phẩm	2(2-0-0-4)								
54	BF4511	Enzyme trong CNTP	2(2-0-0-4)								
55	BF4708	Thí nghiệm kỹ thuật lên men	2(0-0-4-4)								
Mô đun 3: Định hướng Công nghệ sinh học công nghiệp											
56	BF4705	Kỹ thuật lên men	3(2-2-0-6)								
57	BF4709	Kỹ thuật thu hồi hoàn thiện sản phẩm	2(2-0-0-4)								
58	BF4711	Vi sinh vật II - công nghiệp	2(2-0-0-4)								
59	BF4712	Công nghệ enzyme	2(2-0-0-4)								

