

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT



CHƯƠNG TRÌNH TIÊN TIẾN
GIÁO DỤC ĐẠI HỌC
UNDERGRADUATE ADVANCED PROGRAM

NGÀNH
KỸ THUẬT HÓA HỌC
Chemical Engineering

XÂY DỰNG TỪ CHƯƠNG TRÌNH CỦA TRƯỜNG ĐẠI HỌC
BASED ON THE CURRICULUM OF THE
University of California at Davis, California USA

HÀ NỘI - 2010

MỤC LỤC

Contents

No.	Nội dung - Content	Page
1.	Mục tiêu đào tạo – Objectives	2
2.	Thời gian đào tạo – Program Duration	3
3.	Khối lượng kiến thức toàn khóa – Required Total Credits	3
4.	Đối tượng tuyển sinh – Enrollment	3
5.	Quy trình đào tạo, điều kiện tốt nghiệp – Educational Process and Graduation Requirements	4
6.	Thang điểm – Grading System	4
7.	Nội dung chương trình đào tạo – Curriculum	5
7.1.	Cấu trúc chương trình – Curriculum Structure	5
7.2.	Danh mục các học phần trong chương trình – List of Courses	6
7.2.1.	Kiến thức Giáo dục Đại cương	6
7.2.2.	Kiến thức Giáo dục cơ sở ngành và chuyên ngành	7
8.	Kế hoạch học tập – Curriculum	9
8.1.	Kế hoạch học tập –Curriculum	9
8.2.	Các môn học tự chọn – Elective Courses	12
9.	Mô tả tóm tắt nội dung các môn học	14
9.1.	Các môn học tiếng Việt	14
9.2.	Các môn học tiếng Anh	15
10.	Dự kiến phân công giảng dạy	32
11.	Cơ sở vật chất phục vụ đào tạo – Facilities	36
11.1.	Phòng thí nghiệm – Laboratories	46
11.1.1.	Phòng thí nghiệm hiện có – Available Laboratories	46
11.1.2.	Phòng thí nghiệm xây mới – New Laboratories	37
11.1.3.	Thống kê các danh mục phòng thí nghiệm – List of Laboratories	38
11.2.	Thư viện - Library	39

CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC ĐẠI HỌC

UNDERGRADUATE PROGRAM

Tên chương trình: **Chương trình tiên tiến Kỹ thuật Hóa học**
Advanced Program in Chemical Engineering

Trình độ đào tạo: Đại học (Kỹ sư)
Undergraduate (Engineer)

Ngành đào tạo: Kỹ thuật Hóa học
Chemical Engineering

Loại hình đào tạo: Chính quy tập trung
Full-time

1 MỤC TIÊU ĐÀO TẠO – Educational Objectives

Mục tiêu của chương trình là tạo ra một chương trình đào tạo linh hoạt, mềm dẻo, cho phép sinh viên tiếp cận được các thành tựu phát triển mới nhất trong lĩnh vực Kỹ thuật Hóa học; cung cấp cho sinh viên các kiến thức kỹ thuật chuyên sâu, phát triển suy luận, nghiên cứu giải quyết các vấn đề chung của các khoa học kỹ thuật và công nghệ hóa học, chế biến dầu và khí. Các sinh viên sau khi tốt nghiệp ra trường có khả năng

- Áp dụng các kiến thức toán học, khoa học và kỹ thuật để giải quyết các vấn đề trong kỹ thuật hóa học, chế biến dầu và khí.
- Làm việc theo nhóm để thiết kế, đánh giá các thành phần, các hệ thống hoặc các quá trình công nghệ hóa học, chế biến dầu và khí.
- Có khả năng tự học, tự nghiên cứu, tư duy logic và phương pháp luận nghiên cứu khoa học
- Tham gia vào các nghiên cứu, học tập nâng cao, nắm bắt được các vấn đề cơ bản đương đại của Kỹ thuật Hóa học và chế biến dầu khí.
- Có thể làm việc trong nhiều lĩnh vực như trong nền công nghiệp dầu khí, công nghệ hóa học và môi trường.
- Có thể trình bày, trao đổi, giao tiếp một cách hiệu quả cả tiếng Anh và tiếng Việt.
- Thành thạo Anh ngữ và có thể làm việc ở môi trường quốc tế.
- Giải quyết các vấn đề đạo đức, chuyên môn và xã hội liên quan.

The objectives are to provide a flexible curriculum that enable students to keep up-to-date the latest developments in the field of chemical engineering and oil and gas processing, to provide distinctive knowledge in the area of engineering, and to develop critical thinking

for solving problems. The outcomes from the program are characterized by the following capabilities of students:

- Apply mathematics, science, and engineering to solve problems emerged in the chemical engineering and oil and gas processing fields.
- Work in multidisciplinary teams to design and evaluate components, systems or processes in the characterization of chemical engineering and oil and gas processing fields.
- Ability to self-study and research, to have logical thinking and scientific methodology. Address ethical, professional, and societal problems associated with the interactions between biological and non-biological systems.
- Engage in advanced study, life-long learning, and be aware of current issues in chemical engineering and oil and gas processing fields.
- Professional employment in areas such as petroleum industry, chemical and environmental.
- Communicate effectively.
- Effluent in English

2 THỜI GIAN ĐÀO TẠO THEO THIẾT KẾ - Program Duration

5 năm (5 years)

Gồm 1 kỳ học tăng cường tiếng Anh và 1 học kỳ làm luận văn tốt nghiệp

Including 1 quarter of Advance English Training and 1 quarter for thesis research and writing.

3 KHỐI LƯỢNG KIẾN THỨC TOÀN KHÓA – Required Total Credits

194 tín chỉ không kể chương trình bồi dưỡng nâng cao trình độ tiếng Anh học song song trong năm học thứ nhất, không bao gồm Giáo dục Thể chất và Giáo dục Quốc phòng.

Total credit is 194 which excludes English improvement program during the freshman and Physical and National Security Education.

4 ĐỐI TƯỢNG TUYỂN SINH - Enrollment

Học sinh tốt nghiệp THPT, trúng tuyển khối A kỳ thi tuyển sinh đại (diện được tuyển thẳng hoặc điểm trên một mức do nhà trường quy định từng năm), đạt điểm kiểm tra tiếng Anh đầu vào hoặc TOEFL trên 450 (IELTS 4,5). Riêng năm đầu tiên của chương trình tuyển cả thí sinh thi Đại học khối A năm trước đạt yêu cầu như đã nêu trên.

People who meet the following requirements can be admitted to this program:

- 1. Passed the high school graduation exam.*
- 2. Passed the undergraduate entry examination in Group A with higher score than a certain level determined by Hanoi University of Mining and Geology (HUMG) each year, or received special admission to HUMG undergraduate career.*
- 3. Have TOEFL score of 450 (IELTS 4.5), or passed the entry English test organized by*

HUMG.

4. In the first year of the program, 2010, the one who took the entry examination in 2009 that meets the requirements above can apply.

5 QUY TRÌNH ĐÀO TẠO, ĐIỀU KIỆN TỐT NGHIỆP- Educational Process and Graduation Requirements

Sinh viên được học trong điều kiện học tập tốt nhất bằng tiếng Anh, chương trình đào tạo được xây dựng trên cơ sở tham khảo chương trình đào tạo ngành Kỹ thuật Hóa học của trường Đại học California at Davis, một trong các trường có uy tín hàng đầu của Hoa Kỳ về đào tạo kỹ sư Kỹ thuật Hóa học. Giảng viên là những các bộ của trường Đại học Mỏ - Địa chất và một số trường, viện nghiên cứu có kinh nghiệm giảng dạy, từng dạy và học tại các nước nói tiếng Anh; một số môn học sẽ do giáo sư của trường Đại học California Davis trực tiếp giảng dạy.

Quy trình đào tạo được tổ chức theo học chế tín chỉ. Điều kiện tốt nghiệp tuân theo Quy chế đào tạo theo học chế tín chỉ của trường Đại học Mỏ - Địa chất. Sinh viên phải hoàn thành tất cả các học phần bắt buộc cũng như số học phần tự chọn theo yêu cầu của chương trình đào tạo, tổng lượng kiến thức tối thiểu là 188 TC với điểm trung bình tốt nghiệp ≥ 2.5 theo thang điểm 4. Thực tập tốt nghiệp và đồ án tốt nghiệp cũng là những học phần bắt buộc, phải đạt điểm từ 2,5 trở lên.

Students are educated and trained in the best pedagogic environment. The courses are taught in English. The curriculum and syllabi were built based on the undergraduate program in Chemical Engineering of the University of California at Davis (UC Davis), which received accreditation from ABET. Lecturers will be selected from HUMG and other universities and research institutes, who have distinguished teaching experience in higher education, already taught technical subjects in English, or graduated from countries using English as the studying language. Some courses will be taught by the UC Davis's professors.

The educational process is designed in accordance with the credit-based system. The graduation conditions obey the Regulation of Credit-based Academic System of HUMG. Student have to pass all the required courses and to complete the necessary amount of elective courses. The Total Course Requirements are 188 credits; the CPA (Cumulated Grade-point Average) must be ≥ 2.5 (4-level system). The graduation practice and thesis are required courses, which also required a minimum grade point of 2.5.

6 THANG ĐIỂM – Grading System

Thang điểm 4 (điểm số và điểm chữ) có thể quy đổi sang thang điểm 10 theo quy chế đào tạo theo học chế tín chỉ của trường ĐH Mỏ - Địa chất.

The 10-scale grading system, which can be converted into 4-scale system (letter or number grade), is to be used in accordance with the Regulation of Credit-based Academic System of HUMG.

Bảng 1. Thang điểm

	10-scale	4-scale	
		Letter	Number
Pass*	from 9,5 to 10	A+	4,5
	from 8,5 to 9,4	A	4,0
	from 8,0 to 8,4	B+	3,5
	from 7,0 to 7,9	B	3,0
	from 6,5 to 6,9	C+	2,5
	from 5,5 to 6,4	C	2,0
	from 5,0 to 5,4	D+	1,5
	from 4,0 to 4,9	D	1,0
Not pass	below 4,0	F	0

* To pass Graduation Practice and Graduation Thesis students are required to get C or above.

7 NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH – Curriculum

7.1 Cấu trúc chương trình đào tạo (*Curriculum structure*)

KHỐI KIẾN THỨC (Courses)			SỐ TC (No. Credits)
Các học phần bắt buộc (162 TC) <i>Compulsary courses</i> (162 Credits)	1	Kiến thức giáo dục đại cương <i>General Education (Mathematics, Physics, Chemistry, Biology, English)</i>	77
	3	Kiến thức cơ sở ngành <i>Major core courses</i>	44
	4	Kiến thức chuyên ngành <i>Concentration courses</i>	33
	5	Thực tập tốt nghiệp và thiết kế tốt nghiệp <i>Graduation practice and Graduation Thesis</i>	8
Các học phần tự chọn (32 TC) <i>Elective courses</i> (32 Credits)	6	Các học phần tự chọn <i>Elective Courses</i>	32
Tổng cộng – Total			194

7.2 Danh mục các học phần trong chương trình – List of Courses

7.2.1 Kiến thức giáo dục đại cương – General Education

Bảng 2. Môn học trong giáo dục đại cương (Table 2 – General Education Courses)

STT No.	CTTT ĐH Mở - Địa chất Advanced Program at HUMG	Khối lượng No.Credit	Học phần gốc California at Davis Courses	Khối lượng No. Credit
Kiến thức đại cương – General courses				
1	HIS1 Nguyên lý cơ bản của CN Mác-Lê nin ¹	5		
2	HIS2 Đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam ¹	3		
3	HIS4 Tư tưởng Hồ Chí Minh ¹	2		
4	PHIS Giáo dục thể chất ²	165 tiết		
5	GDQP Giáo dục Quốc phòng ²	165 tiết		
6	ECH80 Giới thiệu nghề nghiệp ngành Kỹ thuật Hóa học	1	ECH80 Chemical Engineering Profession	1
7	MAT21A Phép tính 1	4	MAT21A Calculus	4
8	MAT21B Phép tính 2	4	MAT21B Calculus	4
9	MAT21C Phép tính 3	4	MAT21C Calculus	4
10	MAT21D Phân tích Véc tơ	4	MAT21D Vector Analysis	4
11	MAT22A Đại số tuyến tính	3	MAT22A Linear Algebra	3
12	MAT22B Phương trình vi phân	3	MAT22B Differential Equations	3
13	CHE2A Hóa học	5	CHE2A Chemistry	5
14	CHE2B Hóa học	5	CHE2B Chemistry	5
15	CHE2C Hóa học	5	CHE 2C Chemistry	5
16	CHE128A Hóa hữu cơ	3	CHE128A Organic Chemistry	3
17	CHE128B Hóa hữu cơ	3	CHE128B Organic Chemistry	3
18	CHE129 Thí nghiệm Hóa hữu cơ	2	CHE129A Organic Chemistry Laboratory	2
19	ENL1 Tiếng Anh 1	4	ENL1 English	4
20	ENL2 Tiếng Anh 2	2	ENL2 English	2
21	PHY9A Vật lý 1	5	PHY9A Classical Physics	5
22	PHY9B Vật lý 2	5	PHY9B Classical Physics	5

23	PHY9C Vật lý 3	5	PHY9C Classical Physics	5
			United State as a Business Culture	3
			Management	3
			Animal Biology	4

^{1,2} Theo quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo - *Following the requirements of Ministry of Education and Training*

²Không tính vào tổng khối lượng tín chỉ - *Excluded from the total credit.*

7.2.2. Kiến thức cơ sở ngành và chuyên ngành – Fundamental and Major Courses

Bảng 3. Môn trong kiến thức cơ sở và chuyên ngành

(Table 3 – Fundamental and major courses)

Kiến thức cơ sở - Fundamental Courses				
STT No.	CTTT ĐH Mở - Địa chất Advanced Program at HUMG	Khối lượng No.Credit	Học phần gốc UC Davis Courses	Khối lượng No. Credit
24	ECM5 Phân tích trong Kỹ thuật Hóa học và khoa học vật liệu	2	ECM5 Analysis in Chemical Engineering & Materials Science	2
25	ENG45 Tính chất vật liệu	4	ENG45 Properties of Materials	4
26	ECH51 Cân bằng vật liệu	4	ECH51 Material Balance	4
27	ECH140 Phân tích kỹ thuật hóa học	4	ECH140 Chemical Engineering Analysis	4
28	CHE110A Hóa lý	4	CHE110A Physical Chemistry	4
29	CHE110B Hóa lý	4	CHE110B Physical Chemistry	4
30	BIS102 Công nghệ sinh học	3	BIS102 Biomolecules	3
31	ECH141 Cơ học chất lỏng	4	ECH141 Transport Phenomena (Fluids)	4
32	ECH142 Truyền nhiệt	4	ECH142 Transport Phenomena (Heat)	4
33	ECH143 Truyền khối	4	ECH143 Transport Phenomena (Mass)	4
34	ECH152A Nhiệt động học 1	3	ECH152A Thermodynamics	3
35	ECH152 Nhiệt động học 2	4	ECH152B Thermodynamics	4
Kiến thức chuyên ngành – Major Courses				
STT	CTTT ĐH Mở - Địa chất	Khối lượng	Học phần gốc	Khối lượng

No.	Advanced Program at HUMG	No. Credit	UC Davis Courses	No. Credit
36	ECM6 Phương pháp tính trong kỹ thuật hóa học và khoa học vật liệu	4	ECM6 Computers in Chemical Engineering & Materials Science	4
37	ECH158 Thiết kế 1	4	ECH158A Design	4
38	ECH158 Thiết kế 2	4	ECH158B Design	4
39	ECH158C Thiết kế 3	4	ECH158C Design	4
40	ECH155A Thí nghiệm kỹ thuật hóa học 1	4	ECH155A Chemical Engineering Laboratory	4
41	ECH155B Thí nghiệm kỹ thuật hóa học 2	4	ECH155B Chemical Engineering Laboratory	4
42	ECH146 Động học	5	ECH146 Kinetics	5
43	ECH157 Điều khiển quá trình	4	ECH157 Process Control	4

Kiến thức lựa chọn - Elective Courses

Kiến thức cơ sở ngành lựa chọn - Fundamental Elective Courses

Chọn ít nhất 10 tín chỉ - At least 10 credits must be selected

STT No.	CTTT ĐH Mỏ - Địa chất Advanced Program at HUMG	Khối lượng No. Credit	Học phần gốc UC Davis Courses	Khối lượng No. Credit
44	ECM146 Kỹ thuật Phản ứng và Động hóa học	5	Chemical Kinetics and Reaction Engineering	5
45	CHE110C Hóa lý 4	4	CHE 110C Physical Chemistry	4
46	CHE115 Phân tích dụng cụ	4	CHE115 Instrumental Analysis	4
47	EMS172 Tính chất điện, quang và từ của vật liệu	4	EMS172 Electronic, Optical and Magnetic Properties of Materials	4
48	EMS172L Thí nghiệm tính chất điện, quang, từ của vật liệu	2	EMS172L Electronic, Optical and Magnetic Properties Laboratory	2
49	ECH161A Kỹ thuật hóa sinh	4	ECH 161A Biochemical Engineering Fundamentals	4
50	ECH144 Lưu biến học và chế biến polyme	3	ECH 144 Rheology and Polymer Processing	3
51	EMS147 Nguyên lý khoa học vật liệu polyme	3	EMS 147 Principles of Polymer Materials Science	3
			Principles of Polymer Materials Science	3

			Emulsions, Microemulsions and Bilayers	3
			Fundamentals of Biomanufacturing	3
<i>Kiến thức chuyên ngành lựa chọn (Major Elective Courses)</i>				
<i>Chọn ít nhất 22 tín chỉ - At least 22 credits must be selected</i>				
STT No.	CTTT ĐH Mỏ - Địa chất Advanced Program at HUMG	Khối lượng No. Credit	Học phần gốc UC Davis Courses	Khối lượng No. Credit
52	EMS181 Chế tạo vật liệu	4	EMS 181 Materials Processing	4
53	EMS180 Vật liệu trong thiết kế kỹ thuật	4	EMS180 Materials in Engineering Design	4
54	EMS182 Phân tích sự cố/hư hỏng	4	EMS182 Failure Analysis	4
55	ECH166 Xúc tác	3	ECH 166 Catalysis	3
56	ECH170 Hiện tượng bề mặt và keo tụ	3	ECH 170 Introduction to Colloid and Surface Phenomena	3
57	ADECH01 Hóa học dầu mỏ Chemistry of Petroleum	4		
58	ADECH02 Công nghệ lọc dầu Oil Refining Technology	4		
59	ADECH03 Công nghệ chế biến khí – Gas Conditioning and Processing	4		
60	ADECH04 Công nghệ hóa dầu – Petrochemical Technology	4		
61	ADECH05 Công nghệ nhiên liệu sạch – Clean Fuel Technology	4		
	Tổng cộng – Total	221	Tổng cộng – Total	215

Tổng cộng có 221 tín chỉ bao gồm 10 tín chỉ các môn học Lý luận Chính trị, 144 tín chỉ kiến thức giáo dục đại cương, cơ sở ngành, chuyên ngành, và 67 tín chỉ kiến thức tự chọn (sinh viên chọn ít nhất 32 tín chỉ để học). *Total 221 credits include 10 Political Philosophy credits, 144 credits general education, fundamental and major courses, 67 elective credits (students must select at least 32 credits).*

8 KẾ HOẠCH HỌC TẬP – CURRICULUM

8.1. KẾ HOẠCH HỌC TẬP – CURRICULUM

Bảng 4. Kế hoạch học tập Chương trình tiên tiến - Đại học Mỏ - Địa chất

(Table 4 – Curriculum of the Advance Program in Chemical Engineering at HUMG)

Học kỳ Quarter	Mã số Code	Môn học/Course	Số tín chỉ No. Credit
NĂM THỨ NHẤT – 1 ST YEAR			
Học kỳ I 1 st Quarter		Bồi dưỡng nâng cao tiếng Anh English Improvement Program	16
Học kỳ II 2 nd Quarter	ECH 80	Chemical Engineering Profession – Giới thiệu nghề nghiệp ngành Kỹ thuật Hóa học	1
	CHE 2A	Hóa học 1 - Chemistry	5
	MAT 21A	Phép tính 1- Calculus	4
	HIS 1	Nguyên lý cơ bản của CN Mác-Lê nin 1 - Basic Principles of Marxism – Leninism 1	2
	HIS 2	Đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam - Revolutionary Way of Vietnam Communist Party	2
	ENL 1	Tiếng Anh 1 - English	4
	Tổng số tín chỉ - Total		18
Học kỳ III 3 rd Quarter	CHE 2B	Hóa học - Chemistry	5
	MAT 21B	Phép tính 2 - Calculus	4
	HIS 3	Nguyên lý cơ bản của CN Mác-Lê nin 2 - Basic Principles of Marxism – Leninism 2	3
	HIS 4	Tư tưởng Hồ Chí Minh – Ho Chi Minh's Thought	2
	PHIS 1	Giáo dục thể chất – Physical Education	2
	ECM 5	Phân tích trong Kỹ thuật Hóa học và Khoa học vật liệu - Analysis in Chemical Engineering & Materials Science	2
	Tổng số tín chỉ - Total		17
NĂM THỨ HAI – 2 ND YEAR			
Học kỳ I 1 st Quarter	CHE 2C	Hóa học 3- Chemistry	5
	MAT 21 C	Phép tính 3 - Calculus	4
	ENL 2	Tiếng Anh 2 - English	2
	ENG 45	Tính chất vật liệu - Properties of Materials	4
	PHIS 2	Giáo dục thể chất – Physical Education	2
	Tổng số tín chỉ - Total		17
Học kỳ II 2 nd Quarter	CHE 128A	Hóa hữu cơ 1 - Organic Chemistry	3
	ECM 6	Phương pháp tính trong kỹ thuật hóa học và khoa	4

		học vật liệu - <i>Computers in Chemical Engineering & Materials Science</i>	
	MAT 21D	Phân tích Vectơ - <i>Vector Analysis</i>	4
	PHY 9A	Vật lý 1 - <i>Classical Physics</i>	5
	Tổng số tín chỉ - Total		16
Học kỳ III 3 rd Quarter	CHE 128B	Hóa Hữu cơ 2 - <i>Organic Chemistry</i>	3
	MAT 22A	Đại số tuyến tính - <i>Linear Algebra</i>	3
	PHY 9B	Vật lý 2 - <i>Classical Physics</i>	5
	ECH 51	Cân bằng vật liệu - <i>Material Balance</i>	4
	CHE 129A	Thí nghiệm Hóa hữu cơ - <i>Organic Chemistry Laboratory</i>	2
	Tổng số tín chỉ - Total		17
NĂM THỨ BA – 3 RD YEAR			
Học kỳ I 1 st Quarter	PHY 9C	Vật lý 3 - <i>Classical Physics</i>	5
	MAT 22B	Phương trình vi phân - <i>Differential Equations</i>	3
	CHE 110A	Hóa lý 1 - <i>Physical Chemistry</i>	4
	ECH 140	Phân tích kỹ thuật hóa học - <i>Chemical Engineering Analysis</i>	4
	Tổng số tín chỉ		16
Học kỳ II 2 nd Quarter	ECH 152A	Nhiệt động học - <i>Thermodynamics</i>	3
	CHE 110B	Hóa lý 2 - <i>Physical Chemistry</i>	4
	BIS 102	Công nghệ sinh học - <i>Biomolecules</i>	3
	ECH 141	Cơ học chất lỏng - <i>Transport Phenomena (Fluids)</i>	4
	Tổng số tín chỉ		14
Học kỳ III 3 rd Quarter	ECH 142	Truyền nhiệt - <i>Transport Phenomena (Heat)</i>	4
	ECH 152B	Nhiệt động học 2 - <i>Thermodynamics</i>	4
	Technical Elective	Môn học lựa chọn trong Kỹ thuật Hóa học và Khoa học <i>Technical Elective for Chemical Engineering</i>	4
	CHMS Elective	Môn học lựa chọn trong Kỹ thuật Hóa học và Khoa học vật liệu - <i>Electives in Chemical Engineering & Materials Science</i>	3
	Tổng số tín chỉ - Total		15
NĂM THỨ TƯ – 4 TH YEAR			
I 1 st Quarter	Major Elective	Môn học lựa chọn cho chuyên ngành Lọc – Hóa dầu - <i>Major Electives in Oil Refining and Petrochemistry Engineering</i>	4

	ECH 143	Truyền khối - <i>Transport Phenomena (Mass)</i>	4
	Technical Elective	Môn học lựa chọn cho ngành Kỹ thuật Hóa học - <i>Technical Elective for Chemical Engineering</i>	3
	CHMS Elective	Môn học lựa chọn trong Kỹ thuật Hóa học và Khoa học Vật liệu - <i>Electives in Chemical Engineering & Materials Science</i>	3
	Tổng số tín chỉ - Total		14
Học kỳ II 2 nd Quarter	ECH 158A	Thiết kế 1 - <i>Design</i>	4
	ECH 155A	Thí nghiệm Kỹ thuật Hóa học - <i>Chemical Engineering Laboratory</i>	4
	ECH 146	Động học - <i>Kinetics</i>	5
	Technical Elective	Môn học lựa chọn trong Kỹ thuật Hóa học - <i>Technical Elective for Chemical Engineering</i>	3
	Tổng số tín chỉ - Total		16
Học kỳ III 3 rd Quarter	ECH 158B	Thiết kế 2 - <i>Design</i>	4
	ECH 155B	Thí nghiệm Kỹ thuật Hóa học - <i>Chemical Engineering Laboratory</i>	4
	ECH 157	Điều khiển quá trình - <i>Process Control</i>	4
	Major Elective	Môn học lựa chọn chuyên ngành Lọc – Hóa dầu - <i>Major Electives in Oil Refining and Petrochemistry Engineering</i>	4
	Tổng số tín chỉ - Total		16
NĂM THỨ NĂM –5 TH YEAR			
Học kỳ I 1 st Quarter	ECH 158C	Thiết kế 3 - <i>Design</i>	4
	Major Elective	Môn học lựa chọn chuyên ngành Lọc – Hóa dầu - <i>Major Electives in Oil Refining and Petrochemistry Engineering</i>	4
	Major Elective	Môn học lựa chọn chuyên ngành Lọc – Hóa dầu - <i>Major Electives in Oil Refining and Petrochemistry Engineering</i>	4
	Tổng số tín chỉ - Total		12
Học kỳ II 2 nd Quarter	Thực tập và viết Đồ án tốt nghiệp - <u>THESIS</u> Research and Writing <i>2012/13</i>		6

8.2. CÁC MÔN HỌC TRONG PHẦN TỰ CHỌN – Elective Courses

Các môn học trong học phần tự chọn dưới đây, sinh viên cần phải đăng ký với bộ môn và phải được chấp thuận trước khi học.

For the courses in the electives courses below student must register and get the permission from the Department of Oil Refining and Petrochemistry before studying.

1. Tối thiểu 6 TC trong học phần “CHMS Electives” được lựa chọn từ một trong những học phần sau:

At least 6 credits in the CHMS Electives must be selected from the following courses:

Bảng 5. Danh sách môn học trong học phần “CHMS Electives” – CTTT

Table 5 – List of courses in the CHMS Electives

Mã số - Code	Môn học/ Course	Số tín chỉ No.Credit
CHE 110C	Hóa lý - <i>Physical Chemistry</i>	4
ECH 144	Lưu biến học và chế biến polyme - <i>Rheology and Polymer Processing</i>	3
ECH 160	Chế biến sinh học - <i>Fundamentals of Biomanufacturing</i>	3
ECH 161A	Kỹ thuật Hóa sinh - <i>Biochemical Engineering Fundamentals</i>	4
ECH 166	Xúc tác – <i>Catalysis</i>	3
ECH 170	Hiện tượng bề mặt và keo tụ - <i>Introduction to Colloid and Surface Phenomena</i>	3
EMS 147	Nguyên lý Khoa học vật liệu Polyme - <i>Principles of Polymer Materials Science</i>	3
EMS 181	Chế tạo vật liệu - <i>Materials Processing</i>	4
ECM146	Phân tách sinh học – <i>Bioseparations</i>	5

2. Tối thiểu 10 TC trong học phần “Technical Electives” được lựa chọn từ một trong những học phần sau (Bảng 6) *At least 10 credits must be selected in the Technical Electives courses listed below*

Bảng 6. Danh sách môn học trong học phần “Technical Electives” – CTTT

Table 6. List of courses in the Technical Electives

Mã số - Code	Môn học/Course	Số tín chỉ No.Credit
CHE 110C	Hóa lý - <i>Physical Chemistry</i>	4
CHE115	Phân tích dụng cụ - <i>Instrumental Analysis</i>	4
ECH 144	Lưu biến học và chế biến polyme - <i>Rheology and Polymer Processing</i>	3

ECH 160	Chế biến sinh học - <i>Fundamentals of Biomanufacturing</i>	3
ECH 161A	Kỹ thuật Hóa sinh - <i>Biochemical Engineering Fundamentals</i>	4
ECH 166	Xúc tác – <i>Catalysis</i>	3
ECH 170	Hiện tượng bề mặt và keo tụ - <i>Introduction to Colloid and Surface Phenomena</i>	3
EMS 147	Nguyên lý Khoa học vật liệu và polyme - <i>Principles of Polymer Materials Science</i>	3
EMS 172	Tính chất quang, từ, điện của vật liệu - <i>Electronic, Optical and Magnetic Properties of Materials</i>	4
EMS 172L	Thí nghiệm Tính chất quang, từ, điện của vật liệu <i>Electronic, Optical and Magnetic Properties Laboratory</i>	2
EMS 180	Thiết kế Kỹ thuật vật liệu - <i>Materials in Engineering Design</i>	4
EMS 181	Chế biến vật liệu - <i>Materials Processing</i>	4
EMS 182	Phân tích sai hỏng - <i>Failure Analysis</i>	4

3. Tối thiểu 16 TC trong học phần “Major Electives” được lựa chọn từ một trong những học phần sau (Bảng 7) *At least 16 credits must be selected in the Major Electives listed below*

Bảng 7. Danh sách môn học trong học phần “Major Electives” – CTTT

Table 7. List of courses in the Major Electives.

Mã số - Code	Môn học - Course	Số tín chỉ No. Credit
ADECH 01	Hóa học dầu mỏ - <i>Chemistry of Petroleum</i>	4
ADECH 02	Công nghệ lọc dầu - <i>Oil Refining Technology</i>	4
ADECH 03	Công nghệ chế biến khí - <i>Gas Conditioning and Processing</i>	4
ADECH 04	Công nghệ Hóa dầu - <i>Petrochemical Technology</i>	4
ADECH 05	Công nghệ nhiên liệu sạch - <i>Clean Fuel Technology</i>	4

9. MÔ TẢ VẮN TẮT NỘI DUNG CÁC HỌC PHẦN – Course Descriptions

9.1. Các học phần tiếng Việt bắt buộc - Compulsory Vietnamese courses

9.1.1. Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác-Lênin

Basic Principles of Marxism - Leninism

Số tín chỉ - Credits: 5

Nội dung ban hành tại Quyết định số 52/2008/QĐ-BGDĐT ngày 18/09/2008 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo.

The contents are described in the Decision No. 52/2008/QĐ-BGDĐT on 18/09/2008 of the Minister of Education and Training.

9.1.2. Đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam

Revolution Way of Vietnamese Communist Party

Số tín chỉ-Credits: 3

Nội dung ban hành tại Quyết định số 52/2008/QĐ-BGDĐT ngày 18/09/2008 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo.

The contents are described in the Decision No. 52/2008/QĐ-BGDĐT on 18/09/2008 of the Minister of Education and Training.

9.1.3. Tư tưởng Hồ Chí Minh

Ho Chi Minh's Thought

Số tín chỉ-Credits: 2

Nội dung ban hành theo Quyết định số 52/2008/QĐ-BGDĐT ngày 18/09/2008 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo.

The contents are described in the Decision No. 52/2008/QĐ-BGDĐT on 18/09/2008 of the Minister of Education and Training.

9.1.4. Giáo dục thể chất

Physical Education

Số tín chỉ - Credit: 3

Nội dung ban hành theo Quyết định số 3244/GD-ĐT ngày 12/9/1995 và Quyết định số 1262/GD-ĐT ngày 12/4/1997 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo.

The contents are described in the Decision No. 3244/GDĐT on 12/04/1997 of the Minister of Education and Training.

9.1.5. Giáo dục quốc phòng

National Security Education

Thời lượng: 165 tiết Course duration: 165 units

Nội dung ban hành theo Quyết định số 81/2007/QĐ-BGDĐT ngày 24/12/2007 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo.

The contents are described in the Decision No. 81/2007/QĐ-BGDĐT on 18/09/2008 of the Minister of Education and Training.

9.2. CÁC HỌC PHẦN HỌC BẰNG TIẾNG ANH

9.2.1 ENL. TIẾNG ANH – ENGLISH

Số tín chỉ: 06 (*Number of Credits: 6*)

Điều kiện tiên quyết: Không.

Sinh viên được trang bị đầy đủ, thực hành và có thể sử dụng thành thạo những kiến thức ngữ pháp tiếng Anh cơ bản. Sinh viên nắm bắt được các kỹ năng nghe hiểu, thực hành và sử dụng tốt các kỹ năng này. Ngoài ra họ có thể giao tiếp trôi chảy về các chủ đề thông

thường. Sinh viên nắm được các kỹ năng đọc hiểu trong tiếng Anh và làm được tất cả các dạng bài tập đọc hiểu. Sinh viên có thể viết chuẩn từ cấp độ câu, đoạn văn, thư tín, bài văn theo từng dạng viết nhất định.

Prerequisite: None.

Improving English skills including writing, listening, reading and speaking for students. Introduction of technical and major terms. Fundamental of reading scientific journals, articles and books.

9.2.2. CHE2A. HOÁ ĐẠI CƯƠNG 1 – GENERAL CHEMISTRY 1

Số tín chỉ: 5 TC (*Number of credits: 5*)

Điều kiện tiên quyết: không.

Bảng hệ thống tuần hoàn, hóa học lượng pháp, phương trình hóa học, tính chất vật lý và lý thuyết của khí; cấu tạo nguyên tử và phân tử, liên kết hóa học. Thí nghiệm về mối quan hệ của hệ số lượng tử, tính chất khí, nhập môn phân tích định lượng.

Lecture—3 hours; laboratory/discussion—4 hours. Prerequisite: Periodic table, stoichiometry, chemical equations, physical properties and kinetic theory of gases, atomic and molecular structure and chemical bonding. Laboratory experiments in stoichiometric relations, properties and collection of gases, atomic spectroscopy, and introductory quantitative analysis.

9.2.3. CHE 2B. HÓA ĐẠI CƯƠNG 2 – GENERAL CHEMISTRY 2

Số tín chỉ: 5 TC (*Number of credits: 5*)

Điều kiện tiên quyết: CHE2A.

Tiếp nối nội dung môn học CHE2A. Pha ngưng tụ và lực nội phân tử, nhiệt động hóa học, cân bằng hóa học, axit, bazo, tính tan. Thí nghiệm về nhiệt hóa học, cân bằng, và phân tích định lượng sử dụng phương pháp thể tích.

Prerequisite: course 2A or 2AH.

Continuation of course 2A. Lecture—3 hours; laboratory/discussion—4 hours. Condensed phases and intermolecular forces, chemical thermodynamics, chemical equilibria, acids and bases, solubility. Laboratory experiments in thermochemistry, equilibria, and quantitative analysis using volumetric methods.

9.2.4. CHE 2C. HÓA ĐẠI CƯƠNG 3 – GENERAL CHEMISTRY 3

Số tín chỉ: 5 TC (*Number of credits: 5*)

Điều kiện tiên quyết: CHE2B.

Tiếp nối nội dung của môn học CHE2B. Động học, điện hóa học, cấu trúc và liên kết của các kim loại chuyển tiếp, ứng dụng của các nguyên lý tới phản ứng hóa học. Thí nghiệm gồm các bài về phương pháp tổng hợp và phân tích.

Prerequisite: course 2B or 2BH

Lecture—3 hours; laboratory/discussion—4 hours.. Continuation of course 2B. Kinetics, electrochemistry, spectroscopy, structure and bonding in transition metal compounds, application of principles to chemical reactions. Laboratory experiments in

selected analytical methods and syntheses.

9.2.5. ECH 80. GIỚI THIỆU NGHỀ NGHIỆP NGÀNH KỸ THUẬT HÓA HỌC – CHEMICAL ENGINEERING PROFESSION

Số tín chỉ: 1 TC (*Number of credits: 1*)

Điều kiện tiên quyết : Không.

Cơ hội nghề nghiệp và trách nhiệm nghề nghiệp đối với kỹ sư hóa học. Cơ hội và các yêu cầu để đào tạo nâng cao. Mối quan hệ giữa kỹ thuật hóa học với các vấn đề đương đại.

Prerequisite: None.

Lecture/discussion—1 hour. Professional opportunities and professional responsibilities of chemical engineers. Opportunities and needs for post-baccalaureate education. Relationship of chemical engineering to contemporary issues.—III. (III.)

9.2.6. ECM 5. PHÂN TÍCH TRONG KỸ THUẬT HÓA SINH, HÓA HỌC VÀ VẬT LIỆU – ANALYSIS IN BIOCHEMICAL, CHEMICAL AND MATERIAL ENGINEERING

Số tín chỉ: 2 TC (*Number of credits: 2*)

Điều kiện tiên quyết: CHE2B và MAT 21B (có thể học đồng thời)

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Phân tích các hệ thống mà các kỹ sư hóa học và các nhà khoa học vật liệu quan tâm, các ứng dụng của phép tích vi phân và tích phân, phân tích thứ nguyên.

Prerequisite: Chemistry 2B (may be taken concurrently), Mathematics 21B (may be taken concurrently).

Lecture/discussion—2 hours. Analysis of systems of interest to chemical engineers and materials scientists. Applications of differential and integral calculus. Dimensional analysis.—II. (II.)

9.2.7. ECM 6. LẬP TRÌNH MÁY TÍNH CHO KỸ SƯ HÓA HỌC, HÓA SINH VÀ VẬT LIỆU – COMPUTERS FOR CHEMICAL AND MATERIALS ENGINEERS

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: MAT 21C và ECM 5. Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Các phương pháp lập trình để giải các vấn đề trong kỹ thuật hóa học, hóa sinh và vật liệu sử dụng thuật toán; các kiểu lập trình, cấu trúc dữ liệu, làm việc với các danh mục, các hàm và các quy tắc; các áp dụng xuất phát từ cân bằng vật liệu, thống kê, phương pháp số dùng tin học để phân tích dữ liệu sinh học; giới thiệu lập trình định hướng mục tiêu sử dụng ngôn ngữ Java.

Prerequisite: Mathematics 21C and course 5

Lecture/discussion—4 hours.. Programming methods for solving problems in chemical, biochemical and materials engineering using Mathematica. Programming styles, data structures, working with lists, functions and rules. Applications drawn from material balances, statistics, numerical methods, and bioinformatics. Introduction to object oriented programming using Java.—III. (III.)

9.2.8. ENG 45. TÍNH CHẤT CỦA VẬT LIỆU – PROPERTIES OF MATERIALS

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: MAT 21C và CHE 2A.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Tính chất của vật liệu và quan hệ của chúng với cấu trúc bên trong của vật liệu.

Prerequisite: MAT21C and CHE2A

Material Properties and the relation between material properties and its structure.

Introduction to Materials Science for Engineers, 5th Edition, Prentice Hall, 2000.

9.2.9. ECH 140. PHƯƠNG PHÁP TOÁN HỌC TRONG KỸ THUẬT HÓA HỌC VÀ HÓA SINH – MATHEMATICAL METHODS IN BIOCHEMICAL AND CHEMICAL ENGINEERING

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: MAT 21B.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Các phương pháp toán học để giải các vấn đề trong kỹ thuật hóa học và hóa sinh với nhấn mạnh về các hiện tượng vận chuyển; các chuỗi Fourier và phân tách các biến; các vấn đề giá trị riêng Sturm-Liouville; các biến đổi tương tự; phân tích sức căng; các phương pháp sai số xác định để giải các bài toán khuếch tán phụ thuộc thời gian.

Prerequisite: Mathematics 22B.

Lecture/discussion—4 hours. Mathematical methods for solving problems in chemical and biochemical engineering, with emphasis on transport phenomena. Fourier series and separation of variables. Sturm-Liouville eigenvalue problems. Similarity transformations. Tensor analysis. Finite difference methods for solving time-dependent diffusion problems. Not open for credit to students who have completed course 159.—I. (I.)

9.2.10. MAT 21A. PHÉP TÍNH 1 – CALCULUS 1

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of Credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: không có.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Hàm số, giới hạn, liên tục; độ dốc và độ lệch; lấy vi phân của các hàm đại số và siêu việt; ứng dụng cho chuyển động, gia tăng tự nhiên, vẽ đồ thị và cực trị của hàm số; các hàm vi phân; qui tắc Hopital.

Prerequisite: None.

Lecture—3 hours; discussion—1 hour. Functions, limits, continuity. Slope and derivative. Differentiation of algebraic and transcendental functions. Applications to motion, natural growth, graphing, extrema of a function. Differentials. L'Hopital's rule.

9.2.11. MAT 21B. PHÉP TÍNH 2 – CALCULUS 1

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: MAT 21A.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Định nghĩa tích phân xác định, định lý cơ bản của phép tính tích phân và vi phân, các công nghệ tính tích phân; áp dụng tính diện tích,

thể tích, chiều dài cung, giá trị trung bình của hàm số, tích phân không chính, bề mặt của vòng quay.

Prerequisite: MAT21A

Continuation of course 21A. Definition of definite integral, fundamental theorem of calculus, techniques of integration. Application to area, volume, arc length, average of a function, improper integral, surface of revolution.

9.2.12. MAT 21C. PHÉP TÍNH 3 – CALCULUS 1

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 5*)

Điều kiện tiên quyết: MAT 21B.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Chuỗi, cấp số, kiểm tra độ hội tụ, các khai triển Taylor, đạo hàm riêng phần, vi phân toàn phần; áp dụng với các vấn đề cực đại và cực tiểu của hai hay nhiều biến, đại số véc-tơ, phép tính véc-tơ, các trường véc-tơ và vô hướng.

Prerequisite: course 16C, 17C, 21B, or 21BH

Lecture—3 hours; discussion—1 hour. Continuation of course 21B. Sequences, series, tests for convergence, Taylor expansions. Vector algebra, vector calculus, scalar and vector fields. Partial derivatives, total differentials. Applications to maximum and minimum problems in two or more variables. Applications to physical systems.

9.2.13. MAT 21D. PHÂN TÍCH VÉC-TƠ – VECTOR ANALYSIS

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: MAT 21C. Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Các tích phân xác định trên mặt phẳng và cả vùng liên tục trong các hệ tọa độ khác nhau; tích phân đường và tích phân mặt; định lý Green, định lý Stoke và định lý phân kỳ.

Prerequisite: course 21C or 21CH

Lecture—3 hours; discussion—1 hour. Continuation of course 21C. Definite integrals over plane and solid regions in various coordinate systems. Line and surface integrals. Green's theorem, Stoke's theorem, divergence theorem.—I, II, III. (I, II, III.)

9.2.14. MAT 22A. ĐẠI SỐ TUYẾN TÍNH – LINEAR ALGEBRA

Số tín chỉ: 3 TC (*Number of credits: 3*)

Điều kiện tiên quyết: Sinh viên phải học xong 9 tín chỉ về toán học đại học và kỹ thuật hoặc có hiểu biết về Matlab.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Ma trận và biến đổi tuyến tính, các định thức, các giá trị riêng, các véc-tơ riêng, tìm đường chéo, tìm thừa số.

Prerequisite: nine units of college mathematics and Engineering 6 or knowledge of Matlab or course 22AL (to be taken concurrently).

Lecture—3 hours. Matrices and linear transformations, determinants, eigenvalues, eigenvectors, diagonalization, factorization. Not open for credit to students who have completed course 67.—I, II, III. (I, II, III.)

9.2.15. MAT 22B. PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN – DIFFERENTIAL EQUATIONS

Số tín chỉ: 3 TC (*Number of credits: 3*)

Điều kiện tiên quyết: MAT 21C và MAT 22A. Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Cách giải các phương trình vi phân cơ bản.

Prerequisite: courses 21C; 22A or 67.

Lecture—3 hours.. Solutions of elementary differential equations. I, II, III. (I, II, III.)

9.2.16. PHY 9A. VẬT LÝ CỔ ĐIỂN 1 – CLASSICAL PHYSICS 1

Số tín chỉ: 5 TC (*Number of credits: 5*)

Điều kiện tiên quyết: MAT 21B.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Giới thiệu các cơ sở chung và các phương pháp được sử dụng trong khoa học vật lý và các chuyên ngành kỹ thuật; cơ học cổ điển.

Prerequisite: Mathematics 21B.

Lecture—3 hours; laboratory—2.5 hours; discussion—1 hour. Introduction to general principles and analytical methods used in physics for physical science and engineering majors. Classical mechanics.

9.2.17. PHY 9B. VẬT LÝ CỔ ĐIỂN 2 – CLASSICAL PHYSICS 2

Số tín chỉ: 5 TC (*Number of credits: 5*)

Điều kiện tiên quyết: Sinh viên phải học xong PHY 9A, MAT 21C và MAT 21D (có thể học đồng thời).

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Cơ học chất lỏng, nhiệt động học, hiện tượng sóng điện từ, quang học.

Prerequisite: course 9A, Mathematics 21C, 21D (may be taken concurrently)

Lecture—3 hours; laboratory—2.5 hours; discussion—1 hour. Continuation of course 9A. Fluid mechanics, thermodynamics, wave phenomena, optics.

9.2.18. PHY 9C. VẬT LÝ CỔ ĐIỂN 3 – CLASSICAL PHYSICS 3

Số tín chỉ: 5 TC (*Number of credits: 5*)

Điều kiện tiên quyết: PHY 9B, MAT 21D và MAT 22A (có thể học đồng thời).

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Điện và từ tính, bao gồm các mạch điện và các phương trình Maxwell.

Prerequisite; course 9B, Mathematics 21D, 22A (may be taken concurrently).

Lecture—3 hours; laboratory—2.5 hours; discussion—1 hour. Electricity and magnetism including circuits and Maxwell's equations.

9.2.19. CHE 128A. HÓA HỮU CƠ 1– ORGANIC CHEMISTRY 1

Số tín chỉ: 3 TC (*Number of credits: 3*)

Điều kiện tiên quyết: CHE 2C với điểm thi đạt từ C trở lên.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Các khái niệm cơ bản của hóa hữu cơ với sự tập trung vào hóa lập thể và hóa học của các hydrocacbon.

Prerequisite: course 2C with a grade of C or higher; chemistry majors should enroll in course 129A concurrently.

Lecture—3 hours. Introduction to the basic concepts of organic chemistry with emphasis on stereochemistry and the chemistry of hydrocarbons. Designed primarily for

majors in chemistry.—I, II. (I, II.)

9.2.20. CHE 128B. HÓA HỮU CƠ 2 – ORGANIC CHEMISTRY 2

Số tín chỉ: 3 TC (*Number of credits: 3*)

Điều kiện tiên quyết: CHE 128A.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Các phản ứng thế vòng thơm và chất béo, các phản ứng tách loại, các hợp chất cacbonyl; áp dụng của phương pháp quang phổ trong hóa hữu cơ.

Prerequisite: course 128A or consent of instructor, course 129A strongly recommended; chemistry majors should enroll in course 129B concurrently.

Lecture—3 hours. Continuation of course 128A with emphasis on aromatic and aliphatic substitution reactions, elimination reactions, and the chemistry of carbonyl compounds. Introduction to the application of spectroscopic methods to organic chemistry.—II, III. (II, III.)

9.2.21. CHE 129A. THÍ NGHIỆM HÓA HỮU CƠ – ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY

Số tín chỉ: 2 TC (*Number of credits: 2*)

Điều kiện tiên quyết: CHE 2C và CHE 128A (có thể học đồng thời).

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Các công nghệ thí nghiệm hóa hữu cơ; các phương pháp tách và tinh chế các hợp chất hữu cơ.

Lecture—1 hour; laboratory—3 hours. Prerequisite: course 2C with a grade of C or higher; course 128A (may be taken concurrently). Introduction to laboratory techniques of organic chemistry. Emphasis is on methods used for separation and purification of organic compounds.—I, II. (I, II.)

9.2.22. ECH 51. CÂN BẰNG VẬT LIỆU – MATERIAL BALANCES

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: MAT 21D.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Áp dụng của định luật bảo toàn khối lượng cho các hệ một và nhiều cấu tử trong tính toán các quá trình hóa học; nghiên cứu các quá trình gián đoạn, nửa gián đoạn và liên tục bao gồm truyền chất, thay đổi pha, hóa lượng pháp và phản ứng hóa học.

Prerequisite: Mathematics 21D.

Lecture—4 hours. Application of the principle of conservation of mass to single and multicomponent systems in chemical process calculations. Studies of batch, semi-batch, and continuous processes involving mass transfer, change of phase, stoichiometry and chemical reaction. Not open for credit to students who have completed course 151.—II. (II.)

9.2.23. CHE 110A. HÓA LÝ 1 – PHYSICAL CHEMISTRY 1

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: CHE 2C, MAT 21C và 1 năm vật lý đại học.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Các nguyên lý cơ bản của cơ học lượng tử và áp dụng của chúng cho các hệ nguyên tử và phân tử; các định đề và định lý chung, phương trình Schrodinger, hạt nhỏ trong hộp, máy giao động hòa âm, rotato cố định, nguyên tử hidro, phương pháp biến số, lý thuyết nhiễu, nguyên tử nhiều điện tử, phân tử 2 nguyên tử đồng và dị nhân; quang phổ.

Prerequisite: course 2C, Mathematics 16C or 21C; one year of college physics.

Lecture—3 hours; discussion—1 hour. Introduction to the postulates and general principles of quantum mechanics. Approximations based on variational method and time independent perturbation theory. Application to harmonic oscillator, rigid rotor, one-electron and many-electron atoms, and homo-and hetero-nuclear diatomic molecules.—I, III. (I, III.)

9.2.24. CHE 110B. HÓA LÝ 2 – PHYSICAL CHEMISTRY 2

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: CHE 110A.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Lý thuyết nhóm, áp dụng của cơ học lượng tử cho phân tử nhiều nguyên tử và quang phổ phân tử lực tương tác phân tử, chất khí, phân bố, đồng bộ, hàm chia cắt.

Lecture—3 hours; discussion—1 hour. Prerequisite: course 110A. Group theory. Application of quantum mechanics to polyatomic molecules and molecular spectroscopy. Intermolecular forces and the gas, liquid and solid states. Distributions, ensembles and partition functions. Transport properties.—I, II. (I, II.)

9.2.25. CHE115. PHÂN TÍCH DỤNG CỤ - INSTRUMENTAL ANALYSIS

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: CHE110B. Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Lý thuyết và kỹ thuật phân tích dụng trong phòng thí nghiệm trong hóa phân tích và hóa lý. Các phương pháp xử lý số liệu nâng cao. Phân tích sử dụng phương pháp Fourier Transform, máy sắc ký, sắc ký lỏng...

Lecture—2 hours; laboratory—6 hours. Prerequisite: courses 110B (may be taken concurrently) or 107A-107B. Intermediate theory and laboratory techniques in analytical and physical chemistry. Advanced data analysis methods and goodness-of-fit criteria. Fouriertransform spectroscopic methods and instrumentation. Mass spectrometry. Electrochemistry. Liquid chromatography. GE credit: Wrt.—I, II. (I, II.)

9.2.26. ECH 141. CƠ HỌC CHẤT LỎNG CHO CÁC KỸ SƯ HÓA HỌC VÀ HÓA SINH – FLUID MECHANICS FOR BIOCHEMICAL/CHEMICAL ENGINEERS

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: ECH 140.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Cơ sở và áp dụng của cơ học chất lỏng trong kỹ thuật hóa học và hóa sinh; thủy tĩnh học; sức căng và định luật Newton về độ nhớt; rút ra các phương trình Navier-Stokes từ các định luật cơ học của Euler; dòng chảy xoáy và

chảy dòng 1 phương; tổng động lượng và cân bằng năng lượng cơ học; thuyết lớp biên, dòng chảy với số Reynolds thấp.

Prerequisite: Course 140.

Lecture/discussion—4 hours. Principles and applications of fluid mechanics in chemical and biochemical engineering. Hydrostatics. The stress tensor and Newton's law of viscosity. Derivation of the Navier-Stokes equations from Euler's laws of mechanics. One-dimensional laminar and turbulent flows. Macroscopic momentum and mechanical energy balances. Boundary layer theory. Low Reynolds number flow. Not open for credit to students who have completed course 150B.—II. (II.)

9.2.27. ECH 142. TRUYỀN NHIỆT CHO CÁC KỸ SƯ HÓA HỌC VÀ HÓA SINH – HEAT TRANSFER FOR BIOCHEMICAL/CHEMICAL ENGINEERS

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: ECH 51 (đạt điểm C- hoặc tốt hơn) và ECH 141.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Dẫn nhiệt, đối lưu và bức xạ nhiệt khi áp dụng cho ngành kỹ thuật hóa học và hóa sinh; thành lập các phương trình cơ năng và nhiệt năng; các lớp biên nhiệt; cân bằng vĩ mô; các áp dụng của truyền nhiệt trong đường ống, các kênh và các vòng tổ hợp và phân tích các thiết bị truyền nhiệt.

Prerequisite: course 51 with a C- or better, course 141

Lecture/discussion—4 hours. Conduction, convection, and radiation of thermal energy in applications to chemical and biochemical engineering. Derivation of thermal and mechanical energy equations. Thermal boundary layers. Macroscopic balances. Applications: heat transfer in tubes, channels, and integrated circuits, and analysis of heat exchangers. Not open for credit to students who have completed course 153.—III. (III.)

9.2.28. ECH 143. TRUYỀN CHẤT CHO CÁC KỸ SƯ HÓA HỌC VÀ HÓA SINH – MASS TRANSFER FOR BIOCHEMICAL/CHEMICAL ENGINEERS

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: ECH 51 (đạt điểm C- hoặc tốt hơn) và ECH 141.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Thành lập các phương trình bảo toàn loài miêu tả truyền chất khuếch tán và đối lưu; định luật Fick và phương trình cơ bản Stefan-Maxwell; hệ số truyền chất; truyền chất nhiều cấu tử qua bề mặt khí/ lỏng; các áp dụng bao gồm quá trình sấy, các phản ứng hóa học và phân tách màng.

Prerequisite: course 51 with a C- or better, course 141

Lecture/discussion—4 hours.. Derivation of species conservation equations describing convective and diffusive mass transfer. Fick's law and the Stefan-Maxwell constitutive equations. Mass transfer coefficients. Multicomponent mass transfer across gas/liquid interfaces. Applications include drying, heterogeneous chemical reactions, and membrane separations.—III. (III.)

9.2.29. ECH 146. ĐỘNG HỌC HÓA HỌC VÀ KỸ THUẬT PHẢN ỨNG – CHEMICAL KINETICS AND REACTION ENGINEERING

Số tín chỉ: 5 TC (*Number of credits: 5*)

Điều kiện tiên quyết: ECH 143 và ECH 152B.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Áp dụng các cơ sở của động học, truyền nhiệt và truyền chất trong phân tích và thiết kế hệ thống phản ứng hóa học.

Prerequisite: Course 143 and 152B.

Lecture/discussion—5 hours. Application of principles of kinetics, heat, and mass transfer to the analysis and design of chemical reaction systems. Not open for credit to students who have completed course 156B.—II. (II.)

9.2.30. ECH 152A. NHIỆT ĐỘNG HỌC KỸ THUẬT HÓA HỌC – CHEMICAL ENGINEERING THERMODYNAMICS 1

Số tín chỉ: 3 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: ECH 51 và CHE 110 A.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Áp dụng các cơ sở của nhiệt động học cho các quá trình hóa học.

Prerequisite: course ECH 51 and CHE110A

Lecture—3 hours.. Application of principles of thermodynamics to chemical processes.

9.2.31. ECH 152B. NHIỆT ĐỘNG HỌC KỸ THUẬT HÓA HỌC – CHEMICAL ENGINEERING THERMODYNAMICS 2

Số tín chỉ: 3 TC (*Number of credits: 3*)

Điều kiện tiên quyết: ECH 152A.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Áp dụng các cơ sở của nhiệt động học cho các quá trình hóa học.

Prerequisite: course 152A.

Lecture/discussion—4 hour. Continuation of course 152A. Not open for credit to students who have completed Engineering 105.—III. (III.)

9.2.32. ECH 155A. THÍ NGHIỆM KỸ THUẬT HÓA HỌC 1 – CHEMICAL ENGINEERING LABORATORY

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: ECH 141, ECH 142 và ECH 143 (có thể học đồng thời) và phải thỏa mãn yêu cầu tiếng Anh.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Các thực nghiệm trong phòng thí nghiệm của các hiện tượng vận chuyển, động học và nhiệt động học hóa học.

Prerequisite: courses 141, 142, and 143 (may be taken concurrently); satisfaction of the upper division English composition requirement.

Laboratory—6 hours; discussion—1 hour; term paper. Open only to majors in Chemical Engineering, Chemical Engineering/Materials Science, Biochemical Engineering, Biomedical Engineering, and Biological Systems Engineering. Laboratory experiments in transport phenomena, chemical kinetics, and thermodynamics. GE credit: Wrt.—I, II. (I, II.)

9.2.33. ECH 155B. THÍ NGHIỆM KỸ THUẬT HÓA HỌC 2 – CHEMICAL ENGINEERING LABORATORY 2

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits:* 4)

Điều kiện tiên quyết: ECH 141, ECH 142 và ECH 143 (có thể học đồng thời) và phải thỏa mãn yêu cầu tiếng Anh.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Các thực nghiệm trong phòng thí nghiệm của các hiện tượng vận chuyển, động học và nhiệt động học hóa học. Mục đích của môn học là giới thiệu cho sinh viên các thu thập số liệu, phân tích thực nghiệm, giải thích và sử dụng số liệu thực nghiệm cho thiết kế thiết bị.

Prerequisite: courses 143 (may be taken concurrently), 155A; satisfaction of the upper division English composition requirement.

Laboratory—6 hours; discussion—1 hour; extensive writing—1 hour. Open only to majors in Chemical Engineering, Chemical Engineering/Materials Science, Biochemical Engineering, Biomedical Engineering, Food Engineering, and Biosystems Engineering. Continuation of course 155A. Laboratory experiments in transport phenomena, chemical kinetics, and thermodynamics. GE credit: Wrt.—II, III. (II, III.)

9.2.34. ECH 157. ĐỘNG HỌC VÀ ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH – PROCESS DYNAMICS AND CONTROL

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits:* 4)

Điều kiện tiên quyết: ECH 140.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Các cơ sở của mô hình hóa động học của các quá trình hóa học. Thiết kế và phân tích điều khiển ngược cổ điển các quá trình hóa học.

Prerequisite: course 140.

Lecture/discussion—4 hours. Fundamentals of dynamics and modeling of chemical processes. Design and analysis of feedback control of chemical processes.—I. (I.)

9.2.35. ECH 158A. THIẾT KẾ VÀ PHÂN TÍCH QUÁ TRÌNH 1 – PROCESS DESIGN AND ANALYSIS 1

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits:* 4)

Điều kiện tiên quyết: ECH 142 và ECH 143.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Thiết kế và sáng tạo sản phẩm và quá trình; tính toán và dự báo chi phí; công nghệ phân tích lợi nhuận; tối ưu hóa các sơ đồ dòng quá trình.

Prerequisite: courses 142 and 143.

Lecture—4 hours. Process and product creation and design. Cost accounting and estimation. Profitability analysis techniques. Optimization of process flowsheets.—I. (I.)

9.2.36. ECH 158B. THIẾT KẾ VÀ PHÂN TÍCH QUÁ TRÌNH 2 – PROCESS DESIGN AND ANALYSIS 2

(*Process Design and Analysis 2*)

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits:* 4)

Điều kiện tiên quyết: ECH 158A.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Thiết kế chính xác và lựa chọn thiết bị quá trình hóa học; tổng hợp hệ thống phân tách và thiết bị phản ứng, tích hợp năng lượng và nhiệt.

Prerequisite: course 158A. Lecture—4 hours.

Heuristic and rigorous design of chemical process equipment. Synthesis of reactor and separation networks, heat and power integration.—II. (II.)

9.2.37. ECH 158C. DỰ ÁN THIẾT KẾ NHÀ MÁY – PROCESS DESIGN AND ANALYSIS 3

Plant Design Project

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: ECH 158B.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Thiết kế ý tưởng quá trình hóa học và hóa sinh; thiết kế, tính chi phí và phân tích lợi nhuận của các nhà máy hoàn chỉnh; sử dụng các công cụ thiết kế có trợ giúp máy tính.

Prerequisite: course 158B or 161C Laboratory/discussion—2 hours; project..

Conceptual design of chemical and biochemical processes. Design, costing and profitability analysis of complete plants. Use of computer-aided design techniques.—III.

9.2.38. BIS 102. CÔNG NGHỆ SINH HỌC – STRUCTURE AND FUNCTION OF BIOMOLECULES

Số tín chỉ: 3 TC (*Number of credits: 3*)

Điều kiện tiên quyết: CHE 2C.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Các cấu trúc phân tử, tập trung vào protein và tập hợp các siêu phân tử; đây là cách tiếp cận tổ hợp đến hóa sinh và sinh học tế bào.

Prerequisite: course CHE 2C. Laboratory/discussion—2 hours; project.

Molecular structure of protein and super-molecular clusters. Conceptual design of chemical and biochemical processes. Design, costing and profitability analysis of complete plants. Use of computer-aided design techniques.—III. (III.)

9.2.39. CHE 110C. HÓA LÝ 3 – PHYSICAL CHEMISTRY 3

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 3*)

Điều kiện tiên quyết: CHE 110B.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Phát triển và áp dụng các nguyên lý cơ bản của nhiệt động học và nhiệt động học thống kê; động học hóa học, các định luật tốc độ dùng cho các phản ứng hóa học và cơ chế phản ứng.

Prerequisite: course 110B.

Lecture—3 hours; discussion—1 hour. Development and application of the general principles of thermodynamics and statistical thermodynamics. Chemical kinetics, rate laws for chemical reactions and reaction mechanisms.—II, III. (II, III.)

9.2.40. ECH 144. LƯU BIẾN HỌC VÀ CHẾ BIẾN POLIME – RHEOLOGY AND POLYMER PROCESSING

Số tín chỉ: 3 TC (*Number of credits: 3*)

Điều kiện tiên quyết: ECH 141.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Biến dạng khi lực kéo ổn định, không ổn định và các dòng chảy giãn; các mô hình cơ bản đàn hồi tuyến tính và phi tuyến; cơ sở của tính trung tính của vật liệu và sự thừa nhận các phương trình cơ bản; giới thiệu các quá trình cơ bản trong chế biến polime.

Prerequisite: Course 141.

Lecture/Discussion—3 hours. Deformation in steady shear, unsteady shear, and elongational flows. Linear and non-linear viscoelastic constitutive models. The principle of material indifference and admissibility of constitutive equations. Introduction to the unit operations of polymer processing. Not open for credit to students who have completed course 150C.—III. (III.)

9.2.41. ECH 160. CÁC NGUYÊN TẮC CƠ BẢN CỦA SẢN XUẤT SINH HỌC – FUNDAMENTALS OF BIOMANUFACTURING

Số tín chỉ: 3 TC (*Number of credits: 3*)

Điều kiện tiên quyết: BIS 102.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Các cơ sở của sản xuất bằng thiết bị phản ứng sinh học (thùng vi sinh) qui mô lớn của sự chuyển hóa chất, enzin và các protein tái tổ hợp; phát triển mạch, chuỗi tế bào; thiết kế, điều khiển và hoạt động của thiết bị phản ứng sinh học; phục hồi sản xuất và tinh chế; tính kinh tế của sản xuất sinh học.

Prerequisite: Microbiology 102, Biological Sciences 102 or Animal Biology 102. Lecture—3 hours.

Principles of large scale bioreactor production of metabolites, enzymes, and recombinant proteins including the development of strains/cell lines, fermentor/bioreactor design, monitoring and operation, product recovery and purification, and biomanufacturing economics. Not open for credit to students who have completed course 161C or both 161A and 161B; only two units of credit to students who have completed either course 161A or 161B.—McDonald

9.2.42. ECH 161A. NGUYÊN TẮC CƠ BẢN TRONG KỸ THUẬT HÓA SINH – BIOCHEMICAL ENGINEERING FUNDAMENTALS

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: CHE 128A, MAT 22B và BIS 102.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Động học các quá trình sinh học; thiết kế và hoạt động của các thiết bị phản ứng sinh học; các hiện tượng vận chuyển trong các thiết bị phản ứng sinh học; nuôi cấy tế bào động vật, thực vật và vi sinh vật.

Prerequisite: CHE 128A, MAT22B, BIS 102 (or consent of instructor). Lecture/discussion—4 hours.

Biokinetics; bioreactor design and operation; transport phenomena in bioreactors; microbial, plant, and animal cell cultures.—II. (II.)

9.2.43. ECH 166. XÚC TÁC – CATALYSIS

Số tín chỉ: 3 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: ECH 146.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Các cơ sở của xúc tác dựa trên tổng hợp các cơ sở của hóa lý, hóa hữu cơ và hóa vô cơ; động học hóa học và kỹ thuật phản ứng hóa học; xúc tác trong dung dịch; xúc tác bởi enzin; xúc tác trong các polime có khả năng căng phồng; xúc tác trong các lồng nhỏ (zeolit); xúc tác trên bề mặt.

Prerequisite: course 146 (may be taken concurrently) or consent of instructor.

Principles of catalysis based on an integration of principles of physical, organic, and inorganic chemistry and chemical kinetics and chemical reaction engineering. Catalysis in solution; catalysis by enzymes; catalysis in swellable polymers; catalysis in microscopic cages (zeolites); catalysis on surfaces.—II. (II.)

9.2.44. ECH 170. HIỆN TƯỢNG BỀ MẶT VÀ KEO TỤ – INTRODUCTION TO COLLOID AND SURFACE PHENOMENA

Số tín chỉ: 3 TC (*Number of credits: 3*)

Điều kiện tiên quyết: CHE 110A.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Giới thiệu hành vi của các bề mặt và các hệ phân tán; các cơ sở được áp dụng để giải quyết các vấn đề trong hóa keo.

Prerequisite: Chemistry 110A.

Lecture—3 hours. Introduction to the behavior of surfaces and disperse systems. The fundamentals will be applied to the solution of practical problems in colloid science. The course should be of value to engineers, chemists, biologists, soil scientists, and related disciplines.—III. (III.)

9.2.45. EMS 147. NGUYÊN LÝ KHOA HỌC VẬT LIỆU POLIME – PRINCIPLES OF POLYMER MATERIAL SCIENCE

Số tín chỉ: 3 TC (*Number of credits: 3*)

Điều kiện tiên quyết: ENG 45.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Giới thiệu các nguyên tắc cơ bản của khoa học polime bao gồm cấu trúc và tổng hợp polime; các cơ chế polime hóa, các loại polime, các tính chất và phản ứng của polime; hình thái, lưu biến và đặc tính của polime; chế biến polime.

Prerequisite: chemistry through organic or Engineering 45; introductory physics sequence.

Lecture—3 hours. Basic principles of polymer science presented including polymer structure and synthesis; polymerization mechanisms, polymer classes, properties, and reactions; polymer morphology, rheology, and characterization; polymer processing. (Same course as Fiber and Polymer Science 100.)—II. (II.)

9.2.46. EMS 172. CÁC TÍNH CHẤT ĐIỆN, QUANG VÀ TỪ CỦA VẬT LIỆU – ELECTRONIC, OPTICAL AND MAGNETIC PROPERTIES OF MATERIALS

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: ENG 45 và có kiến thức về kỹ thuật, vật lý, hóa học.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Các tính chất điện, quang và từ của vật liệu liên quan đến cấu trúc và xử lý vật liệu rắn; các cơ sở vật lý giúp hiểu biết tính chất của kim loại, chất bán dẫn, gốm và các chất rắn vô định hình; áp dụng của các loại vật liệu trong kỹ thuật.

Prerequisite: Engineering 45, upper division standing in engineering, physics, chemistry, or geology

Lecture—3 hours; discussion—1 hour.. Electronic, optical, and magnetic properties of materials as related to structure and processing of solid state materials. Physical principles for understanding the properties of metals, semiconductors, ceramics, and amorphous solids and the applications of these materials in engineering.—I.

9.2.47. EMS 172L. THÍ NGHIỆM TÍNH CHẤT ĐIỆN, QUANG VÀ TỪ CỦA VẬT LIỆU – ELECTRONIC, OPTICAL AND MAGNETIC PROPERTIES OF MATERIALS LABORATORY

Số tín chỉ: 2 TC (*Number of credits: 2*)

Điều kiện tiên quyết: EMS 172 (có thể học song song).

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Điều tra thực nghiệm các tính chất điện, quang và từ của vật liệu kỹ thuật; quan hệ cơ bản giữa cấu trúc vi mô và tính chất; ảnh hưởng của các quá trình tốc độ đến quá trình phát triển cấu trúc vi mô và tính chất.

Prerequisite: course 172 (concurrent enrollment recommended).

Laboratory—3 hours; lecture/laboratory—1 hour. Experimental investigation of electronic, optical and magnetic properties of engineering materials, emphasizing the fundamental relationship between microstructure and properties as well as the influence of rate processes on the evolution of the microstructure and properties. GE credit: Wrt.—I.

9.2.48. EMS 180. VẬT LIỆU TRONG THIẾT KẾ KỸ THUẬT– MATERIALS IN ENGINEERING DESIGN

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: ENG 45 và có kiến thức về kỹ thuật.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Xem xét định lượng việc lựa chọn vật liệu cho các áp dụng kỹ thuật; thảo luận quan hệ giữa các thông số thiết kế và tính chất của vật liệu; ảnh hưởng của quá trình chế biến và cách chế tạo đến tính chất của kim loại, gốm, polime và composit liên quan đến quá trình thiết kế đồng bộ.

Prerequisite: Engineering 45 and upper division standing in Engineering.

Lecture—3 hours; lecture/discussion—1 hour. Quantitative treatment of materials selection for engineering applications. Discussion of the relationship between design parameters and materials properties. Emphasis on the influence of processing and

fabrication on the properties of metals, ceramics, polymers and composites as related to the overall design process. Not open for credit to students who have completed course 140. (Former course 140.) GE credit: Wrt.—III.

9.2.49. EMS 181. CHẾ TẠO VẬT LIỆU – MATERIAL PROCESSING

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: ENG 45 và có kiến thức về kỹ thuật, vật lý, hóa học.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Áp dụng của các cơ sở của cân bằng pha, nhiệt động học và động học hóa học đến chế tạo vật liệu; ảnh hưởng của các biến xử lý đến quan hệ tính chất – cấu trúc; các nguyên tắc cơ bản của các quá trình chế tạo các vật liệu điện, quang, cấu trúc và chức năng.

Prerequisite: Engineering 45; upper division standing in engineering, physics, chemistry, or geology.

Lecture—3 hours; lecture/discussion—1 hour. Principles of phase equilibria, thermodynamics and reaction kinetics applied to materials processing. Effects of processing variables on the structure-property relationship. Fundamentals of the manufacturing processes for electronic, optical, functional and structural materials. GE credit: Wrt.—II.

9.2.50. EMS 182. PHÂN TÍCH SAI HỒNG – FAILURE ANALYSIS

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: ENG 45 và có kiến thức về khoa học và kỹ thuật.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Phân tích cách mà vật liệu bị sai hỏng; ảnh hưởng của nhiệt độ, biến dạng cơ học và ăn mòn đến tính chất của vật liệu; biện luận và các phương pháp để kiểm tra các sai hỏng của vật liệu bao gồm kính hiển vi quang học, phân tích tia X và kính hiển vi điện tử quét. Điều tra các vấn đề thực tế.

Prerequisite: Engineering 45, upper division standing in science or engineering.

Lecture—3 hours; laboratory—3 hours. Analysis of the way materials fail. Effects of temperature, mechanical deformation and corrosion on the properties of materials. Forensics and methodologies for investigating failures of materials including optical microscopy, x-ray analysis and scanning electron microscopy. Investigation of practical problems. Only 1 unit of credit to students who have completed course 148.

9.42.51. ADECH 01. HÓA HỌC DẦU MỎ – CHEMISTRY OF PETROLEUM

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: CHE 2C và CHE 128B.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Dầu khí và công nghiệp dầu khí; bản chất hóa học của dầu mỏ và khí tự nhiên; những tính chất hóa lý quan trọng; những quá trình chế biến hóa học cơ bản; những sản phẩm năng lượng và phi năng lượng; đánh giá dầu thô.

Prerequisite: CHE2C and CHE128B.

Lecture—3 hours; laboratory—3 hours. Oil and Gas Original and Industry, the chemistry of oil and gas, physical properties of oil and gas, the principle processing units in a refinery, oil and gas assesement.

9.2.52. ADECH 02. CÔNG NGHỆ LỌC DẦU – OIL REFINING TECHNOLOGY

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: ECH 143 và ADECH 01.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Đại cương về công nghệ lọc dầu; chưng cất phân đoạn các hệ đơn giản; chưng cất dầu thô; tháp chưng cất; những công nghệ chế biến hóa học cơ bản; các công nghệ chế biến các sản phẩm phi năng lượng.

Prerequisite: ECH143 and ADECH01.

Lecture—3 hours. The fundamental of Oil Refining Technology, fractional distillation of simple mixture, crude oil distillation, distillation column, the main chemical processing technologies, the non-energy products.

9.2.53. ADECH 03. CÔNG NGHỆ XỬ LÝ VÀ CHẾ BIẾN KHÍ – GAS CONDITIONING AND PROCESSING

Tên học phần: Công nghệ lọc dầu

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: ECH 143 và ADECH 01.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Đại cương về công nghệ xử lý và chế biến khí; hấp thụ và tách loại; công nghệ loại nước; công nghệ loại khí axit; phân đoạn khí bằng chưng cất; một số phân xưởng quan trọng khác trong nhà máy chế biến khí.

Prerequisite: ECH143 and ADECH01.

Lecture—3 hours. The fundamental of Natural conditioning and processing, adsorption and separation, water and sour gas removal technology, fractionation of natural gas using distillation, fundamental processing units in a gas processing plant.

9.2.54. ADECH 04. CÔNG NGHỆ HÓA DẦU– PETROCHEMICAL TECHNOLOGY

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: ECH 143, ADECH 01 và ADECH 02.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Đại cương về công nghệ hóa dầu; các quá trình và công nghệ chế biến cơ bản; các công nghệ mới được áp dụng; xúc tác hóa dầu.

Prerequisite: ECH143 and ADECH01

Lecture—3 hours. 02. The fundamental of Petrochemical Technology, the main processing technologies, updated processing, catalysis.

9.2.55. ADECH05. CÔNG NGHỆ NHIÊN LIỆU SẠCH – CLEAN FUEL TECHNOLOGY

Số tín chỉ: 4 TC (*Number of credits: 4*)

Điều kiện tiên quyết: ECH 143, ADECH 01 và ADECH 02.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Đại cương về công nghệ chế biến nhiên liệu sạch, đại cương về kỹ thuật môi trường và biến đổi khí hậu.

Prerequisite: ECH143 and ADECH01, 02.

Lecture—3 hours. The fundamental of Clean Fuel Technology, Introduction to the Environmental Engineering and Global Climate Change

9.2.56. ECH161B. PHÂN TÁCH SINH HỌC – BIOSEPARATION

Số tín chỉ: 5 TC (*Number of credits: 5*)

Điều kiện tiên quyết: ECH143.

Môn học giúp cho sinh viên nắm bắt được: Thu hồi và tinh chế hóa sinh. Ly tâm, lọc, tách, và phân tách bằng sắc kí.

Prerequisite: Course ECH143.

Lecture/discussion—4 hours. Product recovery and purification of biochemicals. Cell disruption, centrifugation, filtration, membrane separations, extraction, and chromatographic separation.—II. (II.)

10. DỰ KIẾN PHÂN CÔNG GIẢNG DẠY – Teaching Assignment (tentative)

Các giảng viên Việt Nam, trừ các giảng viên giảng dạy các môn khoa học chính trị, giáo dục thể chất và giáo dục quốc phòng, đều đáp ứng yêu cầu về trình độ chuyên môn và trình độ tiếng Anh để giảng dạy.

Vietnamese lecturers (except lecturers for Political Philosophy, Physical Education, Military Education courses) are all satisfy professional and English knowledge requirements for teaching.

Bảng 8. Dự kiến phân công giảng dạy

Table 8. Tentative teaching Assignment

STT No	Học phần CTTT Advanced Program Courses	Đơn vị /Faculty	Giảng viên Lecturer
Kiến thức đại cương – General courses			
1	HIS1 Nguyên lý cơ bản của CN Mác-Lê nin 1	Khoa Lý luận Chính trị <i>Faculty of Political Philosophy</i>	PGS. Nguyễn Bình Yên ThS. Phạm Công Thịnh TS. Trần Đình Thảo TS. Nguyễn Văn Sơn
2	HIS2 Đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam		
3	HIS3 Nguyên lý cơ bản của CN Mác-Lê nin 2		
4	HIS4 Tư tưởng Hồ Chí Minh		
5	PHIS1 Giáo dục thể chất	Khoa Đại học Đại cương <i>Faculty of General Education</i>	ThS. Thái Hưng ThS. Nguyễn Anh Minh
6	PHIS2 Giáo dục thể chất		
7	GDQP Giáo dục Quốc phòng	Khoa Giáo dục Quốc phòng <i>Faculty of Educational Nation Defense</i>	ĐT. Lê Kim Chiến
8	ECH80 Giới thiệu nghề nghiệp ngành Kỹ thuật Hóa học <i>ECH80 Chemical Engineering Profession</i>	Bộ môn Kỹ thuật Hóa học, UC Davis - <i>Department of Chemical Engineering and Materials Science, UC Davis</i>	Prof. Robert Powell
9	MAT21A Phép tính 1	Khoa Đại học Đại cương và	GS. Lê Ngọc Lăng

	<i>MAT21A Calculus</i>	trường ĐH Khoa học Tự nhiên <i>Faculty of General Education, HUMG and Hanoi Natural Science University</i>	PGS. Nguyễn Minh Mẫn ThS. Nguyễn Lan Hương PGS. Nguyễn Hoàng Tiến
10	MAT21B Phép tính 2 <i>MAT21B Calculus</i>		
11	MAT21C Phép tính 3 <i>MAT21C Calculus</i>		
12	MAT21D Phân tích Véc tơ <i>MAT21D Vector Analysis</i>		
13	MAT22A Đại số tuyến tính <i>MAT22A Linear Algebra</i>		
14	MAT22B Phương trình vi phân <i>MAT22B Differential Equations</i>		
15	CHE2A Hóa học 1 <i>CHE2A Chemistry</i>	Khoa Đại học Đại Cương <i>Faculty of General Education</i>	TS. Lê Đức Liêm TS. Nguyễn Văn Thanh TS. Phạm Vĩnh Thái
16	CHE2B Hóa học 2 <i>CHE2B Chemistry</i>		
17	CHE2C Hóa học 3 <i>CHE 2C Chemistry</i>		
18	CHE128A Hóa hữu cơ 1 <i>CHE128A Organic Chemistry</i>	Bộ môn Lọc – Hóa dầu, Khoa Dầu khí <i>Department of Oil Refining and Petrochemistry</i>	TS. Tống Thanh Hương TS. Bùi Lệ Thủy TS. Phạm Xuân Núi
19	CHE128B Hóa hữu cơ 2 <i>CHE128B Organic Chemistry</i>		
20	CHE129 Thí nghiệm Hóa hữu cơ <i>CHE129A Organic Chemistry Laboratory</i>		
21	ENL1 Tiếng Anh 1 <i>ENL1 English</i>	Trung tâm Apollo <i>Apollo Center</i>	
22	ENL2 Tiếng Anh 2 <i>ENL2 English</i>		
23	PHY9A Vật lý 1 <i>PHY9A Classical Physics</i>	Khoa Đại học Đại cương và ĐH Khoa học Tự nhiên <i>Faculty of General Education</i>	PGS. Dư Xuân Thảo TS. Nguyễn Hữu Việt TS. Nguyễn Hoàng
24	PHY9B Vật lý 2 <i>PHY9B Classical Physics</i>		
25	PHY9C Vật lý 3 <i>PHY9C Classical Physics</i>		

Kiến thức cơ sở ngành và chuyên ngành

Fundamental and Major Courses

Kiến thức cơ sở - Fundamental Courses			
26	ECM5 Phân tích trong Kỹ thuật Hóa học và khoa học vật liệu	Bộ môn Lọc – Hóa dầu và Bộ	Assoc Prof Tony Kuhl Prof. Brian Higgins Prof. Ronald Phillips

	<i>ECM5 Analysis in Chemical Engineering & Materials Science</i>	môn Kỹ thuật Hóa học và Khoa học Vật liệu <i>Department of Oil Refining and Petrochemistry, HUMG and Department of Chemical Engineering and Material Science, UC Davis</i>	TS. Công Ngọc Thắng TS. Nguyễn Anh Dũng TS. Tống Thanh Hương TS. Bùi Lệ Thủy TS. Nguyễn Thị Bình TS. Phạm Xuân Núi Assoc Prof. Karen McDonald Asst Prof. Nael El-Farra Asst Prof. William Ristenpart Asst Prof. Yayoi Takamura Prof Pieter Stroeve Prof Ahmet Palazoglu Prof. Subhash Risbud Prof. Robert Powell
27	ENG45 Tính chất vật liệu <i>ENG45 Properties of Materials</i>		
28	ECH51 Cân bằng vật liệu <i>ECH51 Material Balance</i>		
29	ECH140 Phân tích kỹ thuật hóa học <i>ECH140 Chemical Engineering Analysis</i>		
30	CHE110A Hóa lý 1 <i>CHE110A Physical Chemistry</i>		
31	CHE110B Hóa lý 2 <i>CHE110B Physical Chemistry</i>		
32	BIS102 Công nghệ sinh học <i>BIS102 Biomolecules</i>		
33	ECH141 Cơ học chất lỏng <i>ECH141 Transport Phenomena (Fluids)</i>		
34	ECH142 Truyền nhiệt <i>ECH142 Transport Phenomena (Heat)</i>		
35	ECH143 Truyền khối <i>ECH143 Transport Phenomena (Mass)</i>		
36	ECH152A Nhiệt động học 1 <i>ECH152A Thermodynamics</i>		
37	ECH152 Nhiệt động học 2 <i>ECH152B Thermodynamics</i>		
Kiến thức chuyên ngành – Major Courses			
38	ECM6 Phương pháp tính trong KTHH&KHVL ECM6 <i>Computers in Chemical Engineering & Materials Science</i>	Bộ môn Lọc – Hóa dầu và Bộ môn Kỹ thuật Hóa học và Khoa học Vật liệu	Prof Pieter Stroeve Prof Ahmet Palazoglu Prof. Subhash Risbud TS. Công Ngọc Thắng TS. Nguyễn Anh Dũng
39	ECH158A Thiết kế 1 <i>ECH158A Design</i>		
40	ECH158B Thiết kế 2 <i>ECH158B Design</i>		
41	ECH158C Thiết kế 3 <i>ECH158C Design</i>		

42	ECH155A Thí nghiệm kỹ thuật hóa học 1 <i>ECH155A Chemical Engineering Laboratory</i>	<i>Department of Oil Refining and Petrochemistry, HUMG and Department of Chemical Engineering and Material Science, UC Davis</i>	TS. Tổng Thanh Hương TS. Bùi Lệ Thủy PGS. Đào Văn Tân Prof. Robert Powell TS. Nguyễn Đức Khoát
43	ECH155B Thí nghiệm kỹ thuật hóa học 2 <i>ECH155B Chemical Engineering Laboratory</i>		
44	ECH146 Động học <i>ECH146 Kinetics</i>		
45	ECH157 Điều khiển quá trình <i>ECH157 Process Control</i>		

Kiến thức lựa chọn – Elective Courses

Kiến thức cơ sở ngành lựa chọn – Elective Fundamental Courses

46	CHE110C Hóa lý 4 <i>CHE 110C Physical Chemistry</i>	Bộ môn Lọc – Hóa dầu và Bộ môn Kỹ thuật Hóa học và Khoa học Vật liệu <i>Department of Oil Refining and Petrochemistry, HUMG and Department of Chemical Engineering and Material Science, UC Davis</i>	Assoc Prof Tony Kuhl Prof. Brian Higgins TS. Công Ngọc Thắng TS. Nguyễn Anh Dũng TS. Tổng Thanh Hương TS. Bùi Lệ Thủy Prof. Karen McDonald Asst Prof. Nael El-Farra Dr. William Ristenpart Asst Prof. Yayoi Takamura Prof Pieter Stroeve Prof Ahmet Palazoglu
47	CHE115 Phân tích dụng cụ <i>CHE115 Instrumental Analysis</i>		
48	EMS172 Tính chất điện, quang và từ của vật liệu <i>EMS172 Electronic, Optical and Magnetic Properties of Materials</i>		
49	EMS172L Thí nghiệm tính chất điện, quang, từ của vật liệu <i>EMS172L Electronic, Optical and Magnetic Properties Laboratory</i>		
50	ECH161A Kỹ thuật hóa sinh <i>ECH 161A Biochemical Engineering Fundamentals</i>		
51	ECH144 Lưu biến học và chế biến polyme <i>ECH 144 Rheology and Polymer Processing</i>		
52	EMS147 Nguyên lý khoa học vật liệu polyme <i>EMS 147 Principles of Polymer Materials Science</i>		

Kiến thức chuyên ngành lựa chọn – Elective Major Courses

53	EMS181 Chế tạo vật liệu <i>EMS 181 Materials Processing</i>	Bộ môn Lọc – Hóa dầu và Bộ môn Kỹ thuật Hóa học và Khoa học Vật liệu <i>Department of Oil Refining and Petrochemistry, HUMG and Department of Chemical Engineering and Material Science, UC Davis</i>	Prof. Brian Higgins TS. Công Ngọc Thắng TS. Nguyễn Anh Dũng TS. Tống Thanh Hương Prof. Karen McDonald Dr. William Ristenpart Prof Pieter Stroeve Prof Ahmet Palazoglu Prof. Robert Powell TS. Bùi Lệ Thủy
54	EMS180 Vật liệu trong thiết kế kỹ thuật <i>EMS180 Materials in Engineering Design</i>		
55	EMS182 Phân tích sự cố/hư hỏng <i>EMS182 Failure Analysis</i>		
56	ECH166 Xúc tác ECH 166 Catalysis		
57	ADECH01 Hóa học dầu mỏ <i>ADECH01 Chemistry of Petroleum</i>		
58	ADECH02 Công nghệ lọc dầu <i>ADECH02 Refining Technology</i>		
59	ADECH03 Công nghệ chế biến khí <i>ADECH03 Natural Gas Processing Technology</i>		
60	ADECH04 Công nghệ hóa dầu <i>ADECH04 Petrochemical Technology</i>		
61	ECH170 Hiện tượng bề mặt và keo tụ <i>ECH 170 Introduction to Colloid and Surface Phenomena</i>		
62	ADECH05 Clean Fuel Technology		

11. CƠ SỞ VẬT CHẤT PHỤC VỤ ĐÀO TẠO – Teaching facilities

11.1. Các phòng thí nghiệm - Laboratories

11.1.1. Các phòng thí nghiệm hiện có – Current Laboratories

Phòng thí nghiệm đại cương - General Laboratories

+ Cho các học phần “Vật lý đại cương” : Sử dụng Phòng thí nghiệm Vật lý Đại cương thuộc Bộ môn Vật lý, khoa Đại học Đại cương; cần được bổ xung cho phù hợp với nội dung thí nghiệm của CTTT.

“General Physics” I and II courses: using the General Physics laboratories from Department of Physics, Faculty of General Education; Need to upgrade to be compliant with lab contents of the advanced program.

+ Cho học phần “Hóa học đại cương”: Sử dụng các phòng thí nghiệm sẵn có của Bộ môn Hóa và Bộ môn Lọc – Hóa dầu, nhưng cần bổ sung thêm để phù hợp với nội dung thí nghiệm của CTTT.

“General Chemistry” course: using the laboratories from Department of Chemistry, Faculty of General Education; Need to upgrade to be compliant with lab contents of the advanced program.

Phòng thí nghiệm cơ sở ngành và chuyên ngành – Major Fundamental and Major Laboratories

+ Cho các học phần liên quan đến tính chất vật liệu: Sử dụng phòng thí nghiệm của Bộ môn Lọc – Hóa dầu, tuy nhiên cần bổ sung rất nhiều máy phân tích mới đáp ứng được yêu cầu của các môn học về tính chất vật liệu, vật liệu của CTTT.

“Material related courses”: using the laboratory of the Department of Oil Refining and Petrochemistry but need to be equipped with many more machine to be compliant with lab contents of the advanced program.

Phòng thí nghiệm chuyên ngành – Major Laboratories

+ Cho học phần “Hóa học dầu mỏ, công nghệ hóa dầu”: Sử dụng phòng thí nghiệm của Bộ môn Lọc – Hóa dầu, tuy nhiên cần bổ sung rất nhiều máy phân tích mới đáp ứng được yêu cầu của các môn học về tính chất vật liệu, vật liệu của CTTT

“Chemistry of Petroleum and Petrochemical Technology: using the laboratory of the Department of Oil Refining and Petrochemistry but need to be equipped with many more machine to be compliant with lab contents of the advanced program.

11.1.2. Phòng thí nghiệm cần xây dựng mới – Laboratories that need to build

+ **Phòng máy tính:** dùng cho các học phần ECM5, ECM6, ECH158A,B,C
Computer Room for ECM5, ECM6, ECH158A,B,C courses.

+ **Phòng thí nghiệm Kỹ thuật Hóa học:** cho các học phần ECH155A, B – Thí nghiệm Kỹ thuật Hóa học, học phần CHE115 – Phân tích dụng cụ, và các học phần ECH141, 142, và 143 - Các quá trình truyền chất, truyền nhiệt, và cơ học chất lỏng.

Chemical Engineering Laboratory for ECH155A ,B – Chemical Engineering Lab, CHE115-Instrumental Analysis and ECH141, 142 and 143 courses.

+ **Phòng thí nghiệm công nghệ lọc dầu & chế biến khí:** cho các môn ADECH01, 02, 03 và 04 - *Oil Refining Technology and Natural Gas Processing Laboratory for ADECH01, 02, 03 and 04 courses.*

11.1.3. Thống kê danh mục các phòng thí nghiệm phục vụ đào tạo – List of teaching laboratories

Bảng 8. Thống kê danh mục các phòng thí nghiệm

TT No	Phòng thí nghiệm Laboratory	Đơn vị quản lý Department	Môn học Courses	Ghi chú Notes
1	Vật lý đại cương <i>General Physics</i>	Bộ môn Vật Lý <i>Department of Physics</i>	PHY9A, 9B and 9C	Nâng cấp bổ xung <i>Upgrade</i>
2	Hóa học đại cương <i>General Chemistry</i>	Bộ môn Hóa <i>Department of Chemistry</i>	CHE2A, 2B and 2C	Nâng cấp bổ xung <i>Upgrade</i>
3	PTN Bộ môn <i>Dept. Laboratory</i>	Bộ môn Lọc – Hóa dầu <i>Department of Oil Refining and Petrochemistry</i>	CHE128A, 128B, 129A,	Nâng cấp bổ xung <i>Upgrade</i>
4	PTN Bộ môn <i>Dept. Laboratory</i>	Bộ môn Lọc – Hóa dầu <i>Department of Oil Refining and Petrochemistry</i>	ENG45	Nâng cấp bổ xung <i>Upgrade</i>
5	Phòng Workstation and Modelling <i>Workstation and Modelling Room</i>	Bộ môn Lọc – Hóa dầu <i>Department of Oil Refining and Petrochemistry</i>	ECM5, ECM6, ECH158A,B,C	Xây dựng mới hoặc nâng cấp Phòng Work của Khoa Dầu khí <i>Build new or upgrade</i>
6	Phòng thí nghiệm Kỹ thuật Hóa học <i>Chemical Engineering Lab</i>	Bộ môn Lọc – Hóa dầu <i>Department of Oil Refining and Petrochemistry</i>	ECH155A, B CHE115, ECH141, 142, 143	Xây dựng mới <i>Build new</i>
7	Phòng thí nghiệm Công nghệ lọc dầu & chế biến khí <i>Oil Refining Technology and Gas Processing Lab</i>	Bộ môn Lọc – Hóa dầu <i>Department of Oil Refining and Petrochemistry</i>	ADECH01, 02, 03, and 04	Xây dựng mới <i>Build new</i>

11.2. Thư viện – Libraries

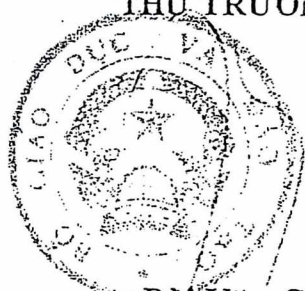
Sinh viên chương trình tiên tiến Kỹ thuật Hóa học được ưu tiên sử dụng các tài nguyên giảng dạy sẵn có của nhà trường tại thư viện trung tâm, thư viện của Khoa Dầu Khí, thư viện sách giáo trình và tài liệu tham khảo tại các đơn vị tham gia giảng dạy và khoa chuyên

ngành. Các tài liệu và giáo trình tiếng Anh phục vụ riêng cho chương trình tiên tiến cũng đã được nhà trường lên kế hoạch đặt mua.

Students of advanced undergraduate Chemical Engineering program have higher priorities to use available teaching resources at Hanoi University of Mining and Geology such as Central Library, Oil and Gas Library, reference libraries, at departments that participate in teaching for the program. In addition, Hanoi University of Mining and Geology has planned to purchase teaching materials reserved for the advanced program.

PHÊ DUYỆT
CỦA BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
(Kèm theo Quyết định số 521/QĐ-BGDĐT
ngày 29 tháng 01 năm 2011)

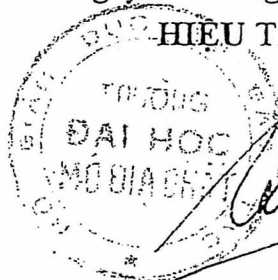
KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG



Bùi Văn Ga

Ngày 13 tháng 9 năm 2010

HIỆU TRƯỞNG



Trần Đình Kiên

SAO Y BẢN CHÍNH

Số: 258 /MDC ngày 29 tháng 6 năm 2021

TL. HIỆU TRƯỞNG TRƯỜNG ĐH MỎ - ĐỊA CHẤT



PHÓ TRƯỞNG PHÒNG HCTH

ThS. Nguyễn Thị Thu Thảo