TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
VIỆN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT VẬT LIỆU
HANOI UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
SCHOOL OF MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

2020

CỬ NHÂN

KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT VẬT LIỆU

EDUCATION PROGRAM

2020

BACHELOR

IN MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO

CỬ NHÂN
KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT VẬT LIỆU

T/M Hội đồng xây dựng và phát triển chương trình đào tạo

Ngày tháng năm

CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG

Phê duyệt ban hành

Ngày tháng năm

HIỆU TRƯỞNG

MỤC LỤC (Content)

1. Mục tiêu chương trình đào tạo (Program Goals) 1

Học viên tốt nghiệp từ chương trình Thạc sỹ Khoa học và Kỹ thuật vật liệu có: ..... **Error! Bookmark not defined.**

2. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo (Program Learning Outcomes) 2

3. Nội dung chương trình (Program Content) 4

3.1 Cấu trúc chung của chương trình đào tạo (General Program Structure) 4

3.2 Danh mục học phần và kế hoạch học tập chuẩn (Course list & Schedule) 5

4. Mô tả tóm tắt học phần (Course Outlines) 14

4.1 Các học phần bậc cử nhân (Bachelor Education Courses) 14

4.1.1. Các học phần thuộc khối kiến thức Giáo dục đại cương (General Education Courses). 14

4.1.2. Các học phần thuộc khối kiến thức bổ trợ (Soft skill Courses) 26

4.1.3. Các học phần thuộc khối kiến thức Giáo dục chuyên nghiệp (Professional Education) 33

4.1.3.1. Cơ sở và cốt lõi ngành cho 04 định hướng 33

4.1.3.2. Cơ sở và cốt lõi cho từng định hướng 42

4.1.4. Các học phần định hướng chuyên ngành 54

5. Quá trình cập nhật chương trình đào tạo (Program change log) 96

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐH BÁCH KHOA HÀ NỘI

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO
CỬ NHÂN
Education Program
Bachelor

Tên chương trình:	Khoa học và Kỹ thuật Vật liệu
Name of program:	*Materials Science and Engineering*
Trình độ đào tạo:	Cử nhân
Education level:	*Bachelor*
Ngành đào tạo:	Kỹ thuật vật liệu
Major:	*Materials Engineering*
Mã ngành:	7520309 (Cử nhân)
Program codes:	*7520309 (Bachelor)*
Thời gian đào tạo:	5,5 năm
Duration:	*5,5 years*
Bằng tốt nghiệp:	Cử nhân Kỹ thuật vật liệu
Degrees:	*Bachelor in Materials Engineering*
Khối lượng kiến thức toàn khóa:	132 tín chỉ
Credits in total:	*132 credits*

(Ban hành tại Quyết định số /QĐ-ĐHBK-ĐT ngày tháng năm của Hiệu trưởng Trường Đại học Bách khoa Hà Nội)

1. Mục tiêu chương trình đào tạo (Program Goals)

Sinh viên tốt nghiệp từ chương trình Cử nhân Khoa học và Kỹ thuật vật liệu:

Graduates from the Bachelor of Materials Science and Engineering program:

1.1. Có kiến thức cơ sở kỹ thuật và kiến thức chuyên môn vững chắc, có kỹ năng thực hành nghề nghiệp, đủ năng lực tham gia giải quyết các vấn đề liên quan đến thiết kế, chế tạo trong lĩnh vực Khoa học và Kỹ thuật vật liệu, Luyện kim và Công nghệ vật liệu.

Having a good knowledge in basic engineering and major, practical skills in professional careers, and capacity to participate in solving issues related to design and fabrication in the field of Materials Science and Engineering, Metallurgy and Materials Technology.

1.2. Có kỹ năng nghề nghiệp và kỹ năng cá nhân, có khả năng học tập ở trình độ cao, khả năng tự học để thích ứng với sự phát triển không ngừng của khoa học và công nghệ và có khả năng học tập suốt đời.

Having professional and personal skills, ability to study at a high level, the ability to self-study to adapt to the continuous development of science and technology and be capable of lifelong learning.

1.3. Có kỹ năng giao tiếp ngoại ngữ và làm việc nhóm đủ để làm việc trong môi trường liên ngành, đa văn hóa, đa quốc gia.

Have a good skill of English communication and teamwork so that to work in an interdisciplinary, multicultural and multinational environment.

1.4. Có năng lực hình thành ý tưởng, tham gia thiết kế, thực hiện và vận hành các hệ thống trong doanh nghiệp và xã hội.

Have ability of conceiving ideas, design, implementing and operating the systems in a company and society.

2. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo (Program Learning Outcomes)

2.1. Kiến thức cơ sở chuyên môn rộng và vững chắc để thích ứng tốt với những công việc phù hợp với ngành học, chú trọng khả năng áp dụng kiến thức cơ sở và cốt lõi ngành học kết hợp khả năng sử dụng công cụ hiện đại để tham gia thiết kế, xây dựng các hệ thống/quá trình/sản phẩm công nghệ kỹ thuật:

Having a wide and good knowledge in professional background to well adapt to the jobs that are suitable for the major, focusing on the ability to apply the basic knowledge and core of the major combined with the ability of using modern tools to participate in designing and constructing the systems / processes / technical products.

- Khả năng hiểu biết và áp dụng kiến thức cơ sở toán, vật lý và hiểu biết cơ bản về hóa học, công nghệ thông tin.

  Ability to understand and apply basic knowledge of mathematic, physic, chemistry and informatics technology.

- Khả năng hiểu biết và áp dụng kiến thức cơ sở của ngành học để xác định, phân tích và giải quyết các vấn đề về Khoa học và Kỹ thuật vật liệu;

  Ability to understand and apply basic knowledge of the major to identify, analyze and solve the issues in Material Science and Engineering.

- Khả năng áp dụng kiến thức cốt lõi của ngành học Khoa học và Kỹ thuật vật liệu và các công cụ hiện đại để thu thập, phân tích dữ liệu, tham gia thiết kế và đánh giá các giải pháp kỹ thuật, vận hành các dây chuyền sản xuất có ứng dụng kỹ thuật và công nghệ cao;

  Ability to apply the core knowledge of Materials Science and Engineering and modern tools to collect, analyze data, participate in the design and evaluation of technical solutions, operate the production lines with high engineering and technology.

- Có khả năng áp dụng các kiến thức cốt lõi của ngành học Khoa học và Kỹ thuật vật liệu để thực hiện, phân tích và giải quyết một vấn đề cụ thể.

  Be able to apply the core knowledge of the Materials Science and Engineering major to implement, analyze and solve some specific problems.

2.2. Kỹ năng chuyên nghiệp và phẩm chất cá nhân cần thiết để thành công trong nghề nghiệp:

Professional skills and personal qualities needed to succeed in the career.

- Có khả năng lập luận phân tích, phát hiện và giải quyết vấn đề kỹ thuật

  Ability to logically discuss, detect and solve technical problems

- Có khả năng hiểu biết, để tư duy một cách hệ thống

  Ability to understand for systematically thinking

- Tính năng động, nghiêm túc và kiên trì

  Active, serious and persistent manner

- Khả năng thử nghiệm, nghiên cứu và khám phá tri thức
  Ability to experimental implementation, research and knowledge exploration.
- Đạo đức và trách nhiệm nghề nghiệp.
  Ethics and professional responsibilities
- Hiểu biết các vấn đề đương đại và ý thức học suốt đời.
  Understanding current issues and lifelong learning awareness

2.3. Kỹ năng xã hội cần thiết để làm việc hiệu quả trong nhóm và trong môi trường quốc tế:
Social skills needed to work effectively in teams and in an international environment:

- Kỹ năng hợp tác, tổ chức và làm việc theo nhóm
  Cooperative, organizational and teamwork skills
- Kỹ năng giao tiếp hiệu quả thông qua viết, thuyết trình, thảo luận, sử dụng hiệu quả các công cụ và phương tiện hiện đại.
  Effective communication skills through writing, presentation, discussion, effective use of modern tools and media
- Kỹ năng sử dụng tiếng Anh hiệu quả trong công việc, đạt điểm TOEIC 500 trở lên.
  Effectively using English for working, equivalent to above 500 TOEIC score

2.4. Năng lực tham gia thiết kế, xây dựng hệ thống/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật thuộc lĩnh vực Khoa học và Kỹ thuật vật liệu trong bối cảnh kinh tế, xã hội và môi trường:
Ability to participate in designing, building systems / products / technical solutions in the field of Material Science and Engineering in the economic, social and environmental context

- Nhận thức về mối liên hệ mật thiết và ảnh hưởng của giải pháp kỹ thuật với các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường trong thế giới toàn cầu hóa
  Awareness on the close connection and influence of technical solutions to economic, social and environmental factors in a globalized world
- Năng lực nhận biết vấn đề và hình thành ý tưởng giải pháp kỹ thuật, khả năng tham gia xây dựng dự án
  Ability to identify problems and conceive technical solutions and the ability to participate in project development
- Năng lực tham gia thiết kế hệ thống/quá trình/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật
  Ability to participate in designing systems / processes / products / technical solutions
- Năng lực tham gia thực thi/chế tạo/triển khai hệ thống/quá trình/sản phẩm/giải pháp kỹ thuật.
  Ability to participate in implementing / manufacturing / deploying systems / processes / products / technical solutions

2.5. Phẩm chất chính trị, ý thức phục vụ nhân dân, có sức khoẻ, đáp ứng yêu cầu xây dựng và bảo vệ Tổ quốc:
Political qualities, awareness of service to the people, having a good health for meeting the requirements of building and defending the country

- Có trình độ lý luận chính trị theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
  Having ability of political reasoning consistent with the general program of the Ministry of Education and Training

- Có chứng chỉ Giáo dục thể chất và chứng chỉ Giáo dục quốc phòng - an ninh theo chương trình quy định chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
  Having the certificates of physical education and military education with the general program of the Ministry of Education and Training.

3. Nội dung chương trình (Program Content)

3.1 Cấu trúc chung của chương trình đào tạo (General Program Structure)

<table>
<tr><th colspan="3">BẬC CỬ NHÂN</th></tr>
<tr><th>Khối kiến thức
(Professional component)</th><th>Tín chỉ
(Credit)</th><th>Ghi chú
(Note)</th></tr>
<tr><td>Giáo dục đại cương
(General Education)</td><td colspan="2">51</td></tr>
<tr><td>Toán và khoa học cơ bản
(Mathematics and basic sciences)</td><td>32</td><td>Thiết kế phù hợp theo nhóm ngành đào tạo
(Major oriented)</td></tr>
<tr><td>Lý luận chính trị
Pháp luật đại cương
(Law and politics)</td><td>13</td><td rowspan="2">Theo quy định của Bộ GD&ĐT
(in accordance with regulations of Vietnam Ministry of Education and Training)</td></tr>
<tr><td>GDTC/GD QP-AN
(Physical Education/ Military Education)
Military Education is for Vietnamese student only.</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Tiếng Anh
(English)</td><td>6</td><td>Gồm 2 học phần Tiếng Anh cơ bản
(02 basic English courses)</td></tr>
<tr><td>Giáo dục chuyên nghiệp
(Professional Education)</td><td colspan="2">81</td></tr>
<tr><td>Cơ sở và cốt lõi ngành
(Basic and Core of Engineering)</td><td>48 (±2)</td><td>Bao gồm từ 1÷3 đồ án thiết kế, chế tạo/triển khai.
(consist of at least 1÷3 projects)</td></tr>
<tr><td>Kiến thức bổ trợ
(Soft skills)</td><td>9</td><td>Gồm hai phần kiến thức bắt buộc:
- Kiến thức bổ trợ về xã hội, khởi nghiệp và các kỹ năng khác (6TC);
- Technical Writing and Presentation (3TC).
Include of 02 compulsory modules:
- Social/Start-up/other skill (6 credits);
- Technical Writing and Presentation (3 credits).</td></tr>
<tr><td>Tự chọn theo môđun
(Elective Module)</td><td>16 (±2)</td><td>Khối kiến thức Tự chọn theo môđun tạo điều kiện cho sinh viên học tiếp cận theo một lĩnh vực ứng dụng.
Elective module provides specialized knowledge oriented towards different concentrations.</td></tr>
<tr><td>Thực tập kỹ thuật</td><td>2</td><td>Thực hiện tại cơ sở công nghiệp</td></tr>
<tr><td>Đồ án cử nhân
(Bachelor thesis)</td><td>6</td><td>- SV đăng ký thực hiện Đồ án cử nhân nếu muốn ra trường với bằng cử nhân kỹ thuật.</td></tr>
</table>

		- SV từ K62-K64 học lên KS thì không phải làm ĐATN cử nhân
Tổng cộng chương trình cử nhân (Total)	**132 tín chỉ** ***(132 credits)***	

3.2 Danh mục học phần và kế hoạch học tập chuẩn (Course list & Schedule)

TT ***(No.)***	**MÃ SỐ** *(Course ID)*	**TÊN HỌC PHẦN** *(Course Name)*	**KHỐI LƯỢNG (Tín chỉ)** *(Credit)*	**KỲ HỌC** *(Semester)*										
				1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
BẬC CỬ NHÂN														
Lý luận chính trị + Pháp luật đại cương *(Laws and politics)*			**13**											
1	SSH1110	Những NLCB của CN Mác-Lênin I *(Fundamental Principles of Marxism-Leninism I)*	2(2-1-0-4)	2										
2	SSH1120	Những NLCB của CN Mác-Lênin II *(Fundamental Principles of Marxism-Leninism II)*	3(2-1-0-6)		3									
3	SSH1050	Tư tưởng Hồ Chí Minh *(Ho-Chi-Minh's Thought)*	2(2-0-0-4)			2								
4	SSH1130	Đường lối CM của Đảng CSVN *(Revolution Policy of Vietnamese Communist Party)*	3(2-1-0-6)				3							
5	EM1170	Pháp luật đại cương *(General Law)*	2(2-0-0-4)		2									
Giáo dục thể chất *(Physical Education)*			**5**											
6	PE1014	Lý luận thể dục thể thao *(Theory in Sport)*	1(0-0-2-0)											
7	PE1024	Bơi lội *(Swimming)*	1(0-0-2-0)											
8	Tự chọn trong danh mục *(Elective courses)*	Tự chọn thể dục 1 *(Elective course 1)*	1(0-0-2-0)											
9		Tự chọn thể dục 2 *(Elective course 2)*	1(0-0-2-0)											
10		Tự chọn thể dục 3 *(Elective course 3)*	1(0-0-2-0)											
Giáo dục Quốc phòng - An ninh (165 tiết) *(Military Education)*														
11	MIL1110	Đường lối quân sự của Đảng *(Vietnam Communist Party's Direction on the National Defense)*	0(3-0-0-6)											
12	MIL1120	Công tác quốc phòng, an ninh *(Introduction to the National Defense)*	0(3-0-0-6)											

TT *(No.)*	MÃ SỐ *(Course ID)*	TÊN HỌC PHẦN *(Course Name)*	KHỐI LƯỢNG (Tín chỉ) *(Credit)*	KỲ HỌC *(Semester)*										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
13	MIL1130	QS chung và chiến thuật, kỹ thuật bắn súng tiểu liên AK (CKC) *(General Military Education)*	0(3-2-0-8)											
Tiếng Anh *(English)*			**6**											
14	FL1100	Tiếng Anh I *(English I)*	3(0-6-0-6)	3										
15	FL1101	Tiếng Anh II *(English II)*	3(0-6-0-6)		3									
Khối kiến thức Toán và Khoa học cơ bản *(Mathematics and basic sciences)*			**32**											
16	MI1112	Giải tích I *(Calculus I)*	3(2-2-0-6)	3										
17	MI1121	Giải tích II *(Calculus II)*	3(2-2-0-6)		3									
18	MI1131	Giải tích III *(Calculus III)*	3(2-2-0-6)			3								
19	MI1142	Đại số *(Algebra)*	3(2-2-0-6)	3										
20	MI2110	Phương pháp tính và matlab *(Numerical methods & MATLAB)*	3(2-0-2-6)			3								
21	PH1111	Vật lý đại cương I *(Physics I)*	2(2-0-1-4)	2										
22	PH1120	Vật lý đại cương II *(Physics II)*	3(2-1-1-6)		3									
23	PH1130	Vật lý đại cương III *(Physics III)*	2(2-0-1-4)			2								
24	IT1140	Tin học đại cương *(Introduction to Computer Science)*	4(3-1-1-8)		4									
25	CH1017	Hóa học *(Chemistry)*	3(2-1-1-6)			3								
26	ME2011	Đồ họa kỹ thuật I *(Engineering Graphics I)*	3(3-1-0-6)		3									
Cơ sở và cốt lõi ngành *(Basic and Core of Engineering)*			**48**											
Cơ sở và cốt lõi ngành chung *(Basic and General Core of Engineering)*			**38**											
27	MSE1010	Nhập môn KH&KT vật liệu *(Introduction to materials science and engineering)*	2(2-0-0-4)	2										
28	MSE2012 (EE2010)	Kỹ thuật điện *(Introduction to Electrical Engineering)*	3(2-1-1-6)			3								
29	MSE2013	Khoa học vật liệu đại cương *(Fundametal of Materials Science)*	2(2-1-0-4)			2								
30	MSE2023	Sự hình thành tổ chức tế vi vật liệu *(Microstructural evolution in Materials)*	3(3-0-1-6)				3							

TT *(No.)*	MÃ SỐ *(Course ID)*	TÊN HỌC PHẦN *(Course Name)*	KHỐI LƯỢNG (Tín chỉ) *(Credit)*	KỲ HỌC *(Semester)*										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
31	MSE2020	Nhiệt động học vật liệu *(Thermodynamics of Materials)*	3(2-2-0-6)				3							
32	MSE2040	Hóa học chất rắn *(Solid State Chemistry)*	3(3-0-1-6)				3							
33	MSE2025	Phương pháp tính toán vật liệu *(Computational Methods for Materials Scientists and Engineers)*	2(2-1-0-4)				2							
34	MSE3030	Các phương pháp kiểm tra và đánh giá vật liệu *(Materials characterization and testing)*	3(3-0-1-6)					3						
35	MSE3025	Tính chất quang, điện, từ của vật liệu *(Electronic, optical and magnetic properties of Materials)*	3(3-0-1-6)					3						
36	MSE3031	Các quá trình trong kỹ thuật vật liệu *(Materials Processing in materials)*	3(2-2-0-6)					3						
37	MSE3401	Hành vi cơ nhiệt của vật liệu *(ThermoMechanical Behaviour of Materials)*	3(2-2-0-6)					3						
38	MSE3113	Đồ án: Lựa chọn vật liệu *(Materials Selection Project)*	2(0-4-0-4)						2					
39	MSE3141	Mô hình hóa và mô phỏng vật liệu *(Introduction to Modeling and Simulation)*	2(2-1-0-4)						2					
40	MSE2060	Thí nghiệm I *(Lab 1)*	2(0-0-4-4)				2							
41	MSE3019	Thí nghiệm II *(Lab 2)*	2(0-0-4-4)					2						
Cơ sở và cốt lõi ngành theo định hướng *(Basic and modul Core of Engineering)*			**10**											
Modul 1: Cốt lõi theo định hướng Công nghệ vật liệu *(Modul 1: Core of Materials Technology)*			**10**											
42	MSE3061	Kỹ thuật môi trường trong công nghiệp *(Environmental Engineering in Industry)*	2(2-0-0-4)						2					
43	MSE3071	Vật liệu kỹ thuật *(Engineering Materials)*	2(2-1-0-4)						2					
44	MSE3082	Thiết kế chi tiết máy	2(2-1-0-4)						2					

TT *(No.)*	MÃ SỐ *(Course ID)*	TÊN HỌC PHẦN *(Course Name)*	KHỐI LƯỢNG (Tín chỉ) *(Credit)*	KỲ HỌC *(Semester)*										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		(Machine Element Design)												
45	MSE3027	Công nghệ tạo hình vật liệu *(Forming processing in materials)*	2(2-1-0-4)						2					
46	MSE3028	Luyện kim vật lý *(Physical metallurgy)*	2(2-1-0-4)						2					
Modul 2: Cốt lõi theo định hướng Vật liệu tiên tiến và Cấu trúc nano *(Modul 2: Core of Advanced Materials and nanostructured)*			**10**											
47	MSE3122	Vật liệu nano *(Nanostructured materials)*	3(2-2-0-6)						3					
48	MSE3131	Công nghệ vật liệu cấu trúc nano *(Nanostructured materials processing technology)*	3(2-1-1-6)						3					
49	MSE3151	Công nghệ vật liệu tiên tiến *(Advanced Materials Processing)*	2(2-0-0-4)						2					
50	MSE3161	Tính năng vật liệu trong các môi trường đặc biệt *(Materials for extreme conditions)*	2(2-0-0-4)						2					
Modul 3: Cốt lõi theo định hướng Vật liệu Polyme *(Modul 3: Core of Polyme Materials)*			**10**											
51	CH3220	Hóa hữu cơ *(Organic chemistry)*	4(4-1-0-8)						4					
52	CH3050	Hóa lý *(Physico-chemistry)*	2(2-1-0-4)						2					
53	CH3330	Hóa phân tích *(Analytical chemistry)*	2(2-1-0-4)						2					
54	CH3340	Thí nghiệm hóa phân tích *(Analytical chemistry experiment)*	2(0-0-4-8)						2					
Modul 4: Cốt lõi theo định hướng Vật liệu điện tử và Quang tử *(Modul 4: Core of electronic Materials and Optical)*			**10**											
55	MSE3181	Tính chất điện tử của vật liệu *(Electronic properties of materials)*	2(2-1-0-4)						2					
56	MSE3182	Vật liệu điện tử và linh kiện *(Electronic materials and devices)*	2(2-1-0-4)						2					

TT *(No.)*	MÃ SỐ *(Course ID)*	TÊN HỌC PHẦN *(Course Name)*	KHỐI LƯỢNG (Tín chỉ) *(Credit)*	KỲ HỌC *(Semester)*										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
57	MSE3183	Vật liệu hữu cơ và sinh học *(Organic and biological materials)*	2(2-1-0-4)						2					
58	MSE3184	Vật liệu cho năng lượng *(Materials for Energy Solution)*	2(2-1-0-4)						2					
59	MSE3185	Nhập môn công nghệ chế tạo bán dẫn *(Introduction to semiconductor technology)*	2(2-1-0-4)						2					
Kiến thức bổ trợ *(Soft skills)*			**9**											
60	EM1010	Quản trị học đại cương *(Introduction to Management)*	2(2-1-0-4)	2										
61	EM1180	Văn hóa kinh doanh và tinh thần khởi nghiệp *(Business Culture and Entrepreneurship)*	2(2-1-0-4)							2				
62	ED3280	Tâm lý học ứng dụng *(Applied Psychology)*	2(1-2-0-4)											
63	ED3220	Kỹ năng mềm *(Soft Skills)*	2(1-2-0-4)											
64	ET3262	Tư duy công nghệ và thiết kế kỹ thuật *(Technology and Technical Design Thinking)*	2(1-2-0-4)											
65	TEX3123	Thiết kế mỹ thuật công nghiệp *(Industrial Design)*	2(1-2-0-4)											
66	MSE2024	Technical Writing and Presentation	3(2-2-0-6)											
Tự chọn theo định hướng ứng dụng (chọn theo mô đun) *(Elective Module)*														
Mô đun 1.1: Kỹ thuật gang thép (Module 1.1: Iron and Steel Making)			**16**											
67	MSE4101	Luyện thép *(Steelmaking)*	3(3-0-0-6)							3				
68	MSE4111	Luyện gang lò cao *(Blast furnace ironmaking)*	3(2-1-1-6)							3				
69	MSE4122	Tinh luyện và đúc phôi thép *(Refining and steel casting)*	3(2-1-1-6)							3				
70	MSE4132	Luyện kim phi cốc *(Alternative Ironmaking Routes)*	3(2-1-1-6)							3				

TT *(No.)*	MÃ SỐ *(Course ID)*	TÊN HỌC PHẦN *(Course Name)*	KHỐI LƯỢNG (Tín chỉ) *(Credit)*	KỲ HỌC *(Semester)*										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
71	MSE4141	Xử lý & tái chế chất thải trong luyện kim *(Waste Treatment and Utilization in Metallurgy)*	2(2-0-0-4)							2				
72	MSE4152	Đồ án CN&TB luyện gang thép *(Academic project on Iron and steelmaking)*	2(0-4-0-4)							2				
Mô đun 1.2: Cơ học vật liệu và công nghệ tạo hình (Module 1.2: Materials mechanics and metal forming)			**16**											
73	MSE4199	Lý thuyết biến dạng tạo hình *(Metal forming Therory)*	3(2-1-1-4)							3				
74	MSE4219	Thiết bị gia công tạo hình vật liệu *(Metal forming Equipment)*	3(3-0-0-6)							3				
75	MSE4229	Đồ án CN&TB *(Project)*	2(0-4-0-4)							2				
76	MSE4239	Tự động hóa quá trình sản xuất *(Manufactured process Automation)*	2(2-0-0-4)							2				
77	MSE4259	Công nghệ tạo hình tấm *(Sheet metal forming technology)*	3(2-1-0-6)							3				
78	MSE4269	Công nghệ tạo hình khối *(Bulk metal forming technology)*	3(2-1-1-6)							3				
Mô đun 1.3: Vật liệu và Công nghệ đúc (Module 1.3: Materials and Foundry Technology)			**16**											
79	MSE4302	Chuyên đề nghiên cứu (Casting design Project)	2(0-2-2-4)							2				
80	MSE4312	Hợp kim và công nghệ nấu luyện (Alloys and melting technology)	3(2-1-1-6)							3				
81	MSE4322	Các phương pháp làm khuôn (Moulding methods)	2(2-0-1-4)							2				
82	MSE4332	Cơ sở kỹ thuật đúc (Fundamentals of foundry engineering)	3(3-0-1-6)							3				
83	MSE4342	Sự hình thành tổ chức hợp kim (Structure formation of alloys)	2(2-0-1-4)							2				

TT *(No.)*	MÃ SỐ *(Course ID)*	TÊN HỌC PHẦN *(Course Name)*	KHỐI LƯỢNG (Tín chỉ) *(Credit)*	KỲ HỌC *(Semester)*										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
84	MSE4362	Xử lý số liệu và quy hoạch thực nghiệm (Design and analysis of experiments)	2(2-1-0-4)							2				
85	MSE4372	Kỹ thuật mô phỏng số đúc (Casting simulation technique)	2(2-1-0-4)							2				
Mô đun 1.4: Vật liệu màu và Compozit (Module 1.4: Non-Ferrous Metal Materials & Composite)			**16**											
86	MSE4401	Cơ sở lý thuyết luyện kim màu *(Introduction of Non-ferrous metallurgy)*	3(3-0-1-6)							3				
87	MSE4412	Luyện kim màu nặng *(Extractive of Heavy non-ferrous metals)*	2(2-0-1-6)							2				
88	MSE4423	Luyện kim màu nhẹ *(Extractive metallurgy of light metals)*	2(2-0-1-6)							2				
89	MSE4431	Luyện kim bột *(Powder metallurgy)*	3(3-0-1-6)							3				
90	MSE4442	Đồ án môn học *(Design project)*	2(0-2-2-4)							2				
91	MSE4452	Chuẩn bị liệu cho luyện kim *(Raw Materials Preparation for Extractive Metallurgy)*	2(2-1-0-4)							2				
92	MSE4453	Vật liệu compozit *(Composite materials)*	2(2-0-1-6)							2				
Mô đun 1.5: Vật liệu học, xử lý nhiệt và bề mặt (Module 1.5: Materials Science, Heat and Surface Treatment)			**16**											
93	MSE4502	Công nghệ và thiết bị nhiệt luyện *(Heat treatment technology and equipments)*	3(2-1-1-6)							3				
94	MSE4512	Công nghệ xử lý bề mặt *(Surface Treatment Technology)*	3(2-1-1-6)							3				
95	MSE4522	Ăn mòn và bảo vệ kim loại *(Corrosion and materials protection)*	3(2-1-1-6)							3				
96	MSE4532	Hợp kim hệ sắt	3(3-0-0-6)							3				

TT *(No.)*	MÃ SỐ *(Course ID)*	TÊN HỌC PHẦN *(Course Name)*	KHỐI LƯỢNG (Tín chỉ) *(Credit)*	KỲ HỌC *(Semester)*										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		(Ferrous alloy)												
97	MSE4542	Hợp kim phi sắt *(Non-ferrous alloys)*	2(2-1-0-4)							2				
98	MSE4552	Đồ án thiết kế xưởng nhiệt luyện *(Course Project on Designing Heat Treatment Workshop)*	2(0-4-0-4)							2				
Mô đun 2.1: Vật liệu tiên tiến và cấu trúc nano (Module 2.1: Advanced materials and nanostructured)			**16**											
99	MSE4601	KH & KT vật liệu y sinh *(Biomaterials Science and Engineering)*	3(2-2-0-6)							3				
100	MSE4611	Vật liệu năng lượng sạch *(Clean energy materials)*	2(2-0-0-4)							2				
101	MSE4621	Vật liệu compozit *(Composite Materials)*	3(2-2-0-6)							3				
102	MSE4631	Vật liệu nano trong hàng không và vận tải *(Nano materials for aerospace & automobiles)*	3(2-2-0-6)							3				
103	MSE4641	Công nghệ bề mặt và màng mỏng *(Surface and thin film technology)*	3(2-2-0-6)							3				
104	MSE4651	Vật liệu vô định hình *(Amorphous Materials)*	2(2-1-0-4)							2				
Mô đun 3.1: Vật liệu Polyme (Module 3.1: Polyme Materials)			**16**											
105	MSE4701	Công nghệ vật liệu polyme – compozit *(Polymer-Composite materials processing)*	3(3-0-1-6)							3				
106	MSE4711	Hóa học các chất tạo màng và sơn *(Paint and coating chemistry)*	3(3-0-1-6)							3				
107	MSE4721	Công nghệ cao su *(Rubber Processing)*	3(3-0-1-6)							3				
108	MSE4731	Máy và thiết bị gia công nhựa nhiệt dẻo *(Equipment for thermoplastic resin processing)*	3(3-0-1-6)							3				
109	MSE4741	Kỹ thuật sản xuất chất dẻo	4(4-1-0-6)							4				

TT *(No.)*	MÃ SỐ *(Course ID)*	TÊN HỌC PHẦN *(Course Name)*	KHỐI LƯỢNG (Tín chỉ) *(Credit)*	KỲ HỌC *(Semester)*										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		(Plastic manufacture engineering)												
Mô đun 4.1: Vật liệu điện tử và quang tử (Module 4.1: Opto-electronic and photonic materials)			**16**											
110	MSE4801	Vật lý và Vật liệu của bán dẫn *(Semiconductor physics and materials)*	3(2-2-0-6)							3				
111	MSE4812	Vật liệu và linh kiện quang điện tử và quang tử *(Opto-electronic and photonic materials and devices)*	3(2-2-0-6)							3				
112	MSE4821	Công nghệ chế tạo vật liệu và linh kiện điện tử nano *(Fabrication of nanomaterials and nanoelectronic devices)*	2(2-1-0-4)							2				
113	MSE4831	Thiết kế và chế tạo linh kiện vi cơ điện tử *(Micro-ElectroMechanical Systems*)	2(2-1-0-4)							2				
114	MSE4841	Từ học và vật liệu từ *(Magnetism and magnetic materials)*	2(2-1-0-4)							2				
115	MSE4851	Mô phỏng linh kiện điện tử và quang điện tử *(Electronic and optoelectronic devices simulation)*	2(2-1-0-4)							2				
116	MSE4861	Thực tập chế tạo vật liệu và linh kiện điện tử nano *(Work Lab on energy biomedical materials)*	2(2-1-0-4)							2				
Mô đun 4.2: Vật liệu Y sinh và năng lượng (Module 4.2: Biological materials and Energy)			**16**											
117	MSE4901	Điện tử thân thiện với môi trường *(Green Electronics)*	3(2-2-0-6)							3				
118	MSE4910	Cơ sở về các quá trình năng lượng tái tạo *(Fundamentals of renewable energy processes)*	3(2-2-0-6)							3				
119	MSE4920	Thiết kế và ứng dụng vật liệu sinh học	2(2-1-0-4)							2				

TT *(No.)*	MÃ SỐ *(Course ID)*	TÊN HỌC PHẦN *(Course Name)*	KHỐI LƯỢNG (Tín chỉ) *(Credit)*	KỲ HỌC *(Semester)*										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		(Design and application of biomaterial)												
120	MSE4930	Khoa học và công nghệ pin và tế bào nhiên liệu *(Batteries and Fuel cell science and technology)*	2(2-1-0-4)							2				
121	MSE4940	Vật liệu gốm y sinh *(Bioceramic materials)*	2(2-0-1-4)							2				
122	MSE4950	Pin năng lượng mặt trời *(Solar cells)*	2(2-1-0-4)							2				
123	MSE4960	Thực tập chế tạo vật liệu năng lương và y sinh *(Work Lab on energy biomedical materials)*	2(2-1-0-4)							2				
Thực tập kỹ thuật và Đồ án tốt nghiệp Cử nhân *(Engineering Practicum and Bachelor Thesis)*			**8**											
124	MSE4990	Thực tập kỹ thuật *(Engineering Practicum)*	2(0-0-4-4)							2				
125	MSE4999	Đồ án tốt nghiệp cử nhân *(Bachelor Thesis)*	6(0-0-12-12)								6			
Đồ án nghiên cứu (nếu học tích hợp)			**8**											
126	MSE4989	Đồ án nghiên cứu	8(0-0-16-16)								8			

4. Mô tả tóm tắt học phần (Course Outlines)

4.1 Các học phần bậc cử nhân (Bachelor Education Courses)

4.1.1. Các học phần thuộc khối kiến thức Giáo dục đại cương (General Education Courses)

SSH1110 Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác-Lênin I (Fundamental Principles of Marxism- Leninism I)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu:

Cung cấp cho sinh viên những cơ sở lý luận cơ bản nhất để từ đó có thể tiếp cận được nội dung môn học Tư tưởng Hồ Chí Minh và Đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam, hiểu biết nền tảng tư tưởng của Đảng; Xây dựng niềm tin, lý tưởng cách mạng cho sinh viên; Từng bước xác lập thế giới quan, nhân sinh quan và phương pháp luận chung nhất để tiếp cận các khoa học chuyên ngành được đào tạo.

Objectives: *Providing students with the most basic rationale from which to access the content of Ho Chi Minh Thought and the Revolution Policy of Vietnamese Communist Party courses, understanding the Party's ideological foundation; Building trust, revolutionary ideals for students; Step by step establishes the most general worldview, ecology and methodology to reach the professional majors.*

Nội dung:

Giới thiệu khái lược về chủ nghĩa Mác-Lênin và một số vấn đề chung của môn học. Những nội dung cơ bản về thế giới quan và phương pháp luận của chủ nghĩa Mác-Lênin.

Content: *Introducing the concept of Marxism-Leninism and some general issues of the course. Basics of the worldview and methodology of Marxism-Leninism.*

SSH1120 Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác-Lênin II (Fundamental Principles of Marxism- Leninism II)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-1-0-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: SSH1110
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu:

Cung cấp cho sinh viên những hiểu biết về các nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác-Lênin từ đó xác lập cơ sở lý luận để có thể tiếp cận nội dung môn học Tư tưởng Hồ Chí Minh và môn học Đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam. Từng bước xác lập thế giới quan, phương pháp luận chung nhất để sinh viên tiếp cận các khoa học chuyên ngành được đào tạo. Xây dựng, phát triển nhân sinh quan cách mạng và tu dưỡng đạo đức con người mới.

Objectives: *Providing students with an understanding of the basic principles of Marxism-Leninism from which to establish a basic rationale to be able to access the content of Ho Chi Minh's Thought and the Revolution Policy of Vietnamese Communist Party courses. Step by step establishing the most general worldview and methodology for students to reach the professional majors. Developing revolutionary outlook on life and cultivating new human morality.*

Nội dung:

Những nội dung cơ bản của phần Kinh tế Chính trị Mác - Lênin và Chủ nghĩa xã hội khoa học. Trọng tâm của học thuyết kinh tế của chủ nghĩa Mác-Lênin về phương thức sản xuất tư bản chủ nghĩa; Những nội dung cơ bản lý luận của chủ nghĩa Mác-Lênin về chủ nghĩa xã hội; Chủ nghĩa xã hội hiện thực và triển vọng.

Content: *Basic contents of Political Economy of Marxism-Leninism and Scientific socialism. The focus of economic theory of Marxism-Leninism on capitalist production methods; The basic contents of Marxism-Leninism theory of socialism; Real socialism and prospects.*

SSH1050 Tư tưởng Hồ Chí Minh (Ho-Chi-Minh's Thought)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-0-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: SSH1110, SSH1120
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu:

Cung cấp cho sinh viên những hiểu biết có tính hệ thống về tư tưởng, đạo đức, giá trị văn hoá Hồ Chí Minh và những kiến thức cơ bản về sự vận dụng sáng tạo chủ nghĩa Mác – Lênin của Hồ Chí Minh ở Việt nam. Cùng với môn học Những nguyên lý cơ bản của chủ nghĩa Mác-Lênin tạo lập cho sinh viên những hiểu biết về nền tảng tư tưởng, kim chỉ nam hành động của Đảng và của cách mạng nước ta.

Objectives: *Providing students with a systematic understanding of Ho Chi Minh's ideology, ethics, cultural values and the basic knowledge of Ho Chi Minh's creative application of Marxism-Leninism in Vietnam. In combination with the course Fundamental Principles of Marxism-Leninism, the course will help students to have knowledge of ideological foundation, guideline of the Vietnamese Communist Party and Vietnam revolution.*

Nội dung:

Khái quát cơ sở, quá trình hình thành và phát triển tư tưởng Hồ Chí Minh; Những nội dung cơ bản của tư tưởng Hồ Chí Minh về con đường cách mạng Việt nam trong cách mạng giải phóng dân tộc và xây dựng Chủ nghĩa xã hội

Content: *Overview of the basis, the process of formation and development of Ho Chi Minh's thought; The basic contents of Ho Chi Minh's thought regarding of the Vietnam revolution during revolution of national liberation and the construction of Socialism.*

SSH1130 Đường lối cách mạng của Đảng CSVN (Revolution Policy of Vietnamese Communist Party)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-1-0-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: SSH1110, SSH1120, SSH1050
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu:

Cung cấp cho sinh viên những nội dung cơ bản của đường lối cách mạng của Đảng Cộng sản Việt Nam, trong đó chủ yếu tập trung vào đường lối của Đảng thời kỳ đổi mới trên một số lĩnh vực cơ bản của đời sống xã hội phục vụ cho cuộc sống và công tác. Xây dựng cho sinh viên niềm tin vào sự lãnh đạo của Đảng, theo mục tiêu, lý tưởng của Đảng. Giúp sinh viên vận dụng kiến thức chuyên ngành để chủ động, tích cực trong giải quyết những vấn đề kinh tế, chính trị, văn hoá, xã hội theo đường lối, chính sách, pháp luật của Đảng và Nhà nước.

Objectives: *Providing students with the basic contents of the revolutionary policy of the Communist Party of Vietnam, which mainly focuses on policy of the Communist Party during reform process applied in some basic areas of social life. Building students' trust in the Communist Party's leadership following the Communist Party's goals and ideals. Helping students to apply major's knowledge to proactively and positively solve economic, political, cultural and social issues according to the Communist Party's and State's guidelines, policies and laws.*

Nội dung:

Nội dung chủ yếu của môn học là cung cấp cho sinh viên những hiểu biết cơ bản có hệ thống về đường lối của Đảng trong các thời kỳ cách mạng, đặc biệt là đường lối trong thời kỳ đổi mới đất nước: Đường lối công nghiệp hóa. Đường lối xây dựng nền kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa. Đường lối xây dựng hệ thống chính trị. Đường lối xây dựng, phát triển nền văn hóa và giải quyết các vấn đề xã hội. Đường lối đối ngoại.

Content: *Systematic understanding of the Communist Party's policy in revolutionary periods, especially during national reform: industrialization guideline, guideline to build a socialist-oriented economy market, guideline to build political system, guidelien to develop culture and solve social problems, diplomacy in foreign policy.*

EM1170 Pháp luật đại cương (Introduction to the legal environment)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-0-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những lý thuyết chung về khái niệm cơ bản của khoa học pháp lý về Nhà nước và Pháp luật, những nội dung cơ bản của các ngành luật gốc như Hiến pháp, Hành chính, Dân sự, Hình sự trong hệ thống Pháp luật Việt Nam. Đồng thời trang bị cho sinh viên kiến thức Pháp luật chuyên ngành giúp sinh viên biết áp dụng Pháp luật trong cuộc sống và công việc.

Objective*: This course equips students with general knowledge about concept of legal science of State and Law, basic content of fundamental laws, such as the Constitution, Administration, Civil and Criminal Law in Vietnamese legal system. This module also equips students with specialized legal knowledge to help students apply the law in their life and work.*

Nội dung: Khái quát về nguồn gốc ra đời nhà nước và pháp luật; bản chất, chức năng và các kiểu nhà nước, pháp luật; về bộ máy Nhà nước CHXHCN Việt Nam; về hệ thống văn bản quy phạm pháp luật; thực hiện pháp luật, vi phạm pháp luật và trách nhiệm pháp lý. Giới thiệu những nội dung cơ bản nhất của những ngành luật chủ yếu ở nước ta hiện nay.

Content: *Overview of origin of State and Law; Nature, function and types of State and Law; The state apparatus of the Socialist Republic of Vietnam;*
The system of legal documents; Law enforcement, legal violations and liability. Introduction of the most basic content of the major law branches in Vietnam.

MIL1110 Đường lối quân sự của Đảng (Vietnam Communist Party's Direction on the National Defense)

- Khối lượng: 0(3-0-0-6)
- Học phần tiên quyết:
- Học phần học trước: SSH1130
- Học phần song hành:

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản của chủ nghĩa Mác - Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh về chiến tranh, quân đội và bảo vệ Tổ quốc; nhận thức đúng về nguồn gốc, bản chất chiến tranh; các quan điểm của Đảng về xây dựng nền quốc phòng toàn dân, lực lượng vũ trang nhân dân để tiến hành chiến tranh nhân dân bảo vệ Tổ quốc Việt Nam XHCN. Giúp sinh viên bước đầu tìm hiểu nghệ thuật đánh giặc của ông cha ta và nghệ thuật quân sự Việt Nam từ khi có Đảng.

Nội dung: Đối tượng, phương pháp nghiên cứu môn học Giáo dục quốc phòng - an ninh; Quan điểm của chủ nghĩa Mác - Lênin, tư tưởng Hồ Chí Minh về chiến tranh, quân đội và bảo vệ Tổ quốc; Xây dựng nền quốc phòng toàn dân, an ninh nhân dân; Chiến tranh nhân dân bảo vệ Tổ quốc Việt Nam xã hội chủ nghĩa; Xây dựng lực lượng vũ trang nhân dân Việt Nam; Kết hợp phát triển kinh tế - xã hội với tăng cường củng cố quốc phòng - an ninh; Nghệ thuật quân sự Việt Nam.

MIL1120 Công tác quốc phòng, an ninh (Introduction to the National Defense)

- Khối lượng: 0(3-0-0-6)
- Học phần tiên quyết:
- Học phần học trước:
- Học phần song hành:

Mục tiêu: Giúp sinh viên nhận thức được âm mưu thủ đoạn của các thế lực thù địch đối với cách mạng Việt Nam trong giai đoạn hiện nay, trên cơ sở đó đấu tranh, phòng chống chiến lược "diễn biến hòa bình", bạo loạn lật đổ của các thế lực thù địch; đấu tranh phòng chống địch lợi

dụng vấn đề dân tộc và tôn giáo chống phá cách mạng Việt Nam để giữ gìn an ninh chính trị và bảo vệ toàn vẹn lãnh thổ Việt Nam XHCN.

Trang bị cho sinh viên kiến thức về chiến tranh công nghệ cao; kiến thức về xây dựng lực lượng dân quân tự vệ, lực lượng dự bị động viên, phong trào toàn dân đấu tranh phòng chống tội phạm và tệ nạn xã hội, bảo vệ an ninh quốc gia và giữ gìn trật tự, an toàn xã hội; bảo vệ vững chắc chủ quyền lãnh thổ biên giới, biển đảo Việt Nam.

Nội dung: Phòng chống chiến lược "diễn biến hòa bình", bạo loạn lật đổ của các thế lực thù địch đối với cách mạng Việt Nam; Phòng chống địch tiến công hoả lực bằng vũ khí công nghệ cao; Xây dựng lực lượng dân quân tự vệ, lực lượng dự bị động viên và động viên công nghiệp quốc phòng; Xây dựng và bảo vệ chủ quyền lãnh thổ, biên giới quốc gia; Một số nội dung cơ bản về dân tộc, tôn giáo và đấu tranh phòng chống địch lợi dụng vấn đề dân tộc và tôn giáo chống phá cách mạng Việt Nam; Những vấn đề cơ bản về bảo vệ an ninh quốc gia và giữ gìn trật tự, an toàn xã hội; Những vấn đề cơ bản về đấu tranh phòng chống tội phạm và tệ nạn xã hội; Xây dựng phong trào toàn dân bảo vệ an ninh Tổ quốc.

MIL1130 Quân sự chung và chiến thuật, kỹ thuật bắn súng tiểu liên AK (CKC) (General Military Education)

- Khối lượng: 0(3-2-0-8)
- Học phần tiên quyết:
- Học phần học trước:
- Học phần song hành:

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên kiến thức chung về quân sự phổ thông, những kỹ năng quân sự cần thiết nhằm đáp ứng yêu cầu xây dựng, củng cố lực lượng vũ trang nhân dân, sẵn sàng tham gia lực lượng dân quân tự vệ, dự bị động viên và thực hiện nghĩa vụ quân sự bảo vệ Tổ quốc.

Hiểu biết và sử dụng được một số loại phương tiện, vũ khí thông thường; có kiến thức về chiến thuật bộ binh; biết cách phòng, tránh vũ khí hủy diệt lớn và thành thạo kỹ thuật băng bó, chuyển thương.

Nội dung: Đội ngũ đơn vị và ba môn quân sự phối hợp; Sử dụng bản đồ địa hình quân sự; Giới thiệu một số loại vũ khí bộ binh; Thuốc nổ; Phòng chống vũ khí hủy diệt lớn; Cấp cứu ban đầu vết thương chiến tranh; Từng người trong chiến đấu tiến công và phòng ngự; Kỹ thuật bắn súng tiểu liên AK (CKC).

FL1100 Tiếng Anh I (English I)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(0-6-0-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu: Học phần dành cho những sinh viên mới bắt đầu học tiếng Anh, giúp sinh viên hình thành và rèn luyện khả năng Nghe, Nói, Đọc và Viết bằng tiếng Anh. Kết thúc học phần, sinh viên đạt được những kỹ năng tương đương TOEIC 250 điểm, hoặc trình độ ngôn ngữ bậc 2/6 theo chuẩn khung năng lực Ngoại ngữ 6 bậc của Việt Nam.

Objectives: *The course which is designed for beginners in English aims at providing students with basic skills in Listening, Speaking, Reading and Writing. Upon completion of the course, students are supposed to achieve 250 on TOEIC scores or level 2/6 (VSTEP).*

Nội dung: Kĩ năng Nghe: sinh viên được nghe các bài hội thoại hoặc độc thoại đơn giản về các chủ điểm khác nhau trong cuộc sống. Kĩ năng Nói: thực hành nói trong các tình huống, luyện kĩ trọng âm của các từ riêng lẻ, ngữ điệu và trọng âm trong câu. Kĩ năng Đọc: làm quen và rèn luyện các kĩ năng kĩ năng đọc hiểu; đọc nhanh lấy ý chính, đọc nhanh lấy thông tin cụ thể, đọc suy luận ý tác giả, đoán từ qua ngữ cảnh, mở rộng từ vựng. Kĩ năng Viết: thực hành các bài tập viết ở mức độ đơn giản.

Content:

- *Listening skills: Students listen to simple dialogues or monologues about different topics in daily life.*
- *Speaking skills: Students practice speaking in different situations, practice using stresses, intonations.*
- *Reading skills: Students get used to and practice different comprehension skills: reading for gists, skimming and scanning, inferencing, and improve their vocabulary.*
- *Writing skills: Student practice writing tasks at simple level*

FL1101 Tiếng Anh II (English II)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(0-6-0-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu: Kết thúc học phần, sinh viên đạt được những kỹ năng tương đương TOEIC 300 điểm, hoặc trình độ ngôn ngữ bậc 2/6 theo chuẩn khung năng lực Ngoại ngữ 6 bậc của Việt Nam.

Objectives: *Upon completion of the course, students are able to achieve 300 on TOEIC or level 2/6 (VSTEP).*

Nội dung: Các chủ đề khác nhau như: thể thao, công việc, thành công, kỳ nghỉ, những ngày đặc biệt…; Từ vựng cơ bản liên quan tới các chủ đề của mỗi bài học. Các hiện tượng ngữ pháp như thì hiện tại đơn, quá khứ đơn, tương lai, hiện tại hoàn thành, động từ khuyết thiếu, so sánh. Luyện về trọng âm, ngữ điệu....; Các kỹ năng ngôn ngữ nghe, nói, đọc, viết ở mức độ sơ cấp.

Content: *Students study different topics, such as sports, jobs and occupations, success, holiday and special occasions, etc. In terms of grammar, students learn to use simple present, simple past, future tenses, present perfect, modal verbs, comparatives and superlatives. Students also practice more thoroughly with stresses and intonation. Students continue to study 4 skills (Listening, Speaking, Reading and Writing) at elementary level.*

MI1112 Giải tích I (Calculus I)

- Khối lượng: 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết:
- Học phần học trước:
- Học phần song hành: MI 1140 (Tên học phần Đại số)

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về hàm số một biến số và nhiều biến số. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể học tiếp các học phần sau về Toán cũng như các môn học kỹ thuật khác, góp phần tạo nên nền tảng Toán học cơ bản cho các ngành kỹ thuật, công nghệ và kinh tế.

Objective: *This course provides fundamental knowledge about calculus for single and multivariable functions needed to study further mathematics as well as engineering subjects. Students will be provided a mathematical foundation to succeed in the fields of Technology, Engineering and Economics.*

Nội dung: Giới hạn, liên tục, phép tính vi phân và tích phân của hàm số một biến số.

Contents: *Limits, Continuity and Differentiation of single and multivariable Functions. Integration of single variable Functions.*

MI1121 Giải tích II (Calculus II)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết: *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MI1111
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: MI1131

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Ứng dụng của phép tính vi phân vào hình học, Tích phân phụ thuộc tham số, Tích phân bội hai và bội ba, Tích phân đường và Tích phân mặt, Lý thuyết trường. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể học tiếp các học phần sau về Toán cũng như các môn học kỹ thuật khác, góp phần tạo nên nền tảng Toán học cơ bản cho kỹ sư các ngành công nghệ và kinh tế.

Objectives: *This course provides the basic knowledge about applications of calculus to geometry, parametric dependent integrals, double integrals, triple integrals, line integrals, surface integrals and vector fields. Students can understand the basics of computing technology and continue to study further.*

Nội dung: Ứng dụng phép tính vi phân vào hình học, tích phân phụ thuộc tham số, tích phân bội hai và bội ba, tích phân đường loại một và loại hai, tích phân mặt loại một và loại hai, lý thuyết trường.

Contents: *Applications of calculus to geometry, parametric dependent integrals, double integrals, triple integrals, line integrals, surface integrals and vector fields.*

MI1131 Giải tích III (Calculus III)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết: *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MI1111, MI1141
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: MI1121

Mục tiêu: Cung cấp các kiến thức và kỹ năng tính toán về chuỗi và các phương trình vi phân cơ bản, biến đổi Laplace một phía, hình thành kiến thức Toán học nền tảng cho sinh viên các ngành công nghệ, cung cấp các công cụ toán học và mô hình hóa để sinh viên sử dụng trong các bài toán kỹ thuật như dao động cơ học, xử lý tín hiệu, và một số vấn đề thực tế liên quan đến phương trình vi phân thường.

Objective: *To provide the knowledge and calculation skills on infinite series and basic differential equations, one-sided Laplace transform, to formulate Mathematical foundations for students of technology majors, providing mathematical tools and modeling for students to use in engineering problems such as mechanical oscillations, signal processing, and some practical problems related to ordinary differential equations.*

Nội dung: Chuỗi số, chuỗi hàm, chuỗi Fourier, phương trình vi phân cấp I, phương trình vi phân tuyến tính cấp II, hệ phương trình vi phân cấp I, Biến đổi Laplace, một số mô hình bài toán kỹ thuật.

Contents: *Infinite numerical series, series of functions, Fourier series, first-order differential equations, Second-order linear differential equations, first-order systems of differential equations, Laplace transforms, some models and modelling of technical problems.*

MI1142 Đại số (Algebra)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-2-0-6)

- Học phần tiên quyết: *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu: Rèn luyện cho sinh viên kỹ năng tư duy logic, sáng tạo và sự tập trung. Học xong học phần này sinh viên có thể hiểu và vận dụng các kiến thức về tập hợp ánh xạ, logic trong việc biểu diễn cũng như tư duy về các lĩnh vực khác nhau; nắm được các tư tưởng cũng như kỹ thuật tính toán của đại số tuyến tính trong không gian hữu hạn chiều. Trên cơ sở đó, sinh viên có thể học tiếp các học phần sau về Toán cũng như các môn học kỹ thuật khác, góp phần tạo nên nền tảng Toán học cơ bản cho sinh viên các ngành kỹ thuật và công nghệ.

Objective: *To form the skills of logical, creative thinking for learners. Students should be able to have an understanding and a competence to apply the knowledge on sets, mappings, logic in expressions and thinking on many fields. Moreover, they should be able to understand ideas and computational techniques of linear algebra in finite dimensional spaces. Based on that knowledge and skills, students could study other subjects in the Engineering training program.*

Nội dung: Các nội dung cơ bản về tập hợp, ánh xạ, trường số phức. Các vấn đề cơ bản của đại số tuyến tính như ma trận, định thức, hệ phương trình, không gian véc tơ, ánh xạ tuyến tính, véc tơ riêng, trị riêng, dạng toàn phương và không gian Euclide, chéo hóa trực giao

Contents: *Set theory, mappings, symbolic logic, complex numbers. Basic problems in linear algebra as matrices, determinant, systems of linear equations, vector spaces, linear mappings, eigenvectors, eigenvalues, quadratic forms, Euclidean spaces, orthogonal diagonalization.*

MI2110 Phương pháp tính và MATLAB (Numerical methods & MATLAB)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-0-2-6)
- Học phần tiên quyết: *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MI1111 hoặc MI1112 hoặc MI1113 (Giải tích 1), MI1141 hoặc MI1142 hoặc MI1143 (Đại số)
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: MI1131 hoặc MI1132 hoặc MI1133 (Giải tích 3), IT1110 (Tin học đại cương)

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên các kiến thức cơ bản về Phương pháp tính và ngôn ngữ lập trình tính toán MATLAB.

Objectives: *The course equips students with basic knowledge about numerical methods and the programming language MATLAB.*

Nội dung: Phần I (Phương pháp tính): Sai số, giải gần đúng phương trình đại số, hệ phương trình đại số tuyến tính, nội suy, phương pháp bình phương tối thiểu tìm hàm thực nghiệm, tính gần đúng đạo hàm & tích phân, giải gần đúng phương trình vi phân thường.Phần II (MatLab): Giới thiệu Matlab, các phép toán số học và đại số, hàm và biến, các phép toán về mảng và ma trận, ứng dụng vẽ đồ thị 2D và 3D, công cụ toán học hình thức, các cấu trúc điều khiển và điều kiện, các thủ tục hàm,ứng dụng vào giải các bài toán tương ứng trong phần Phương pháp tính.

Contents: *Part I includes errors, roots of equations, the solution of systems of linear equations, including direct and iterative techniques,numerical interpolation, differentiation and integration, numerical solutions to ordinary differential equations.Part II provides the foundations of programming in MATLAB such as variables, arrays,conditional statements, loops, functions, plots, symbolic toolbox and applies to solve the corresponding problems in Part I.*

PH1111 Vật lý đại cương I

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-0-1-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: không (none)
- Học phần học trước *(Pre-courses)*:
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: không (none)

Mục tiêu:

Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Vật lý đại cương Phần Cơ, Nhiệt, làm cơ sở để sinh viên học các môn kỹ thuật

Sau khi học xong phần này, sinh viên cần nắm được: Các đại lượng Vật lý cơ bản và các định lý liên quan như động lượng, mômen động lượng, động năng, thế năng. Các định luật bảo toàn đối với 7 đại lượng Vật lý cơ bản: năng lượng, 3 thành phần động lượng, 3 thành phần mômen động lượng. Biết vận dụng xét chuyển động quay, chuyển động sóng. Nhận thức được cơ sở của các hiện tượng nhiệt là chuyển động hỗn loạn của các phân tử. Biết vận dụng xét các quá trình biến đổi nhiệt cơ bản: đẳng tích, đẳng áp, đẳng nhiệt, đoạn nhiệt và ứng dụng trong động cơ nhiệt.

Objectives: *The goals of this part of the course are to provide students with the knowledge of the basis laws of classical mechanics, the conservation laws, vibration and mechanical waves. Basic knowledge of thermo-phenomena is incorporated which includes the molecular kinetic theory of gas and the two principles of thermodynamics. The laboratory sessions help students to practice the skills at performing measurements of mass, length, time and some other mechanical and thermal quantities, evaluating their errors, setting up simple experiments to investigate topics in the studied lectures.*

Nội dung:

Các đại lượng vật lý cơ bản và những quy luật liên quan như: Động lượng, các định lý và định luật về động lượng; mômen động lượng, các định lý và định luật về mômen động lượng; động năng, thế năng, định luật bảo toàn cơ năng. Vận dụng xét chuyển động quay vật rắn, dao động và sóng cơ. Thuyết động học phân tử sử dụng thống kê giải thích và tính các lượng: nhiệt độ, áp suất, nội năng (khí lý tưởng). Vận dụng định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng vào các quá trình chuyển trạng thái nhiệt.

Contents: *Mechanical motion in which the main topics are: Vectors, Kinematics, Forces, Motion, Momentum, Energy, Angular Motion, Angular Momentum… Mechanical vibration and waves; The Thermal motion is investigated by statistical and thermodynamic methods.*

PH1120 Vật lý đại cương II (Physics II)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*:
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: PH1110
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu:

Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Vật lý đại cương (điện từ). Sau khi học xong phần này, sinh viên cần nắm được: Khái niệm về trường: điện trường, từ trường. Các tính chất, các định luật về điện trường (định luật Coulomb, định lý O-G), về từ trường (định luật Biot-Savart-Laplace, định luật Ampere). Mối quan hệ giữa từ trường và điện trường (định luật Faraday, các luận điểm của Maxwell), trường điện từ thống nhất. Tính đặc biệt của lực từ và

ứng dụng của nó. Sự ảnh hưởng lẫn nhau giữa môi trường chất và trường điện từ (điện môi, vật dẫn, sắt từ, hiệu ứng áp điện). Biết vận dụng vào kỹ thuật: điện tử, phát dẫn điện, sóng điện từ.

Objectives: *The goals of this part of the course are to provide students with the knowledge of the basis laws of electromagnetism, the way of describing electric and magnetic fields, as well as their interaction with matter, the methods of analyzing and solving relevant problems. The laboratory sessions help students to practice the skills at performing measurements of electromagnetic quantities, setting up simple experiments to investigate topics in the studied lectures, analyzing experiment data to obtain conclusions, evaluating measurement errors.*

Nội dung:

Các loại trường: Điện trường, từ trường; các tính chất, các đại lượng đặc trưng (cường độ, điện thế, từ thông, ...) và các định lý, định luật liên quan. Ảnh hưởng qua lại giữa trường và chất. Quan hệ giữa từ trường và điện trường, trường điện từ thống nhất. Vận dụng xét dao động và sóng điện từ.

Content: *Static electrical field - Insulator - Conducting objects and capacitor - Magnetic field - Electromagnetic induction - Magnetic material - Electromagnetic oscillations and waves - Electromagnetic field.*

PH1130 Vật lý đại cương III (Physics III)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-0-1-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: PH1120
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu:

Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về Vật lý đại cương Phần Quang sóng, Vật lý lượng tử, Thuyết tương đối (hẹp), làm cơ sở để sinh viên học các môn kỹ thuật.

Objectives: *The goals of this course are to provide students with the knowledge of properties and the nature of light, the structure of matter on the base of principles of quantum mechanics. Einstein's theory of relativity .The laboratory sessions help students to perform some experiments related to the topics in the studied lectures.*

Nội dung:

Tính sóng của ánh sáng gồm các hiện tượng giao thoa, nhiễu xạ, phân cực. Tính hạt của ánh sáng gồm các hiện tượng bức xạ nhiệt, Compton. Lưỡng tính sóng-hạt của các hạt vi mô (như electron, nguyên tử,..). Phương trình cơ bản của cơ học lượng tử (phương trình Schrodinger). Khảo sát: Hiệu ứng đường hầm, dao tử điều hòa, nguyên tử Hydro, nguyên tử kiềm (về năng lượng, quang phổ, trạng thái, xác suất thấy electron). Tính chất từ của nguyên tử. Spin của electron và cấu trúc tế vi của các mức năng lượng. Nguyên lý Pauli và giải thích bảng tuần hoàn. Thuyết vùng năng lượng trong chất rắn tinh thể và phân loại vật dẫn, điện môi, bán dẫn. Bán dẫn tạp chất loại p, loại n, tiếp xúc p-n, cấu tạo và ứng dụng của transistor. Phát xạ tự nhiên, phát xạ cảm ứng. Sự khuếch đại bức xạ qua môi trường kích hoạt. Hiệu ứng laser. Hai tiên đề Einstein. Quan niệm mới về không gian, thời gian. Hệ thức E = mc2 và ứng dụng.

Content: *The wave and particle properties of light - The wave-particle duality of matter, wave functions and the Schroedinger equation. tunnel effect, scillator, Einstein's equation and application.*

IT1140 Tin học đại cương (Introduction to Computer Science)

- Khối lượng *(Credits)*: 4(3-1-1-8)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*

- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu: Học phần nhằm cung cấp cho sinh viên các kiến thức về CNTT cơ bản (*theo Thông tư số 03/2014/TT-BTTTT về quy định Chuẩn kỹ năng sử dụng CNTT*) bao gồm những hiểu biết về: cách biểu diễn và xử lý thông tin trong máy tính điện tử, phần cứng máy tính, hệ điều hành, mạng internet, các phần mềm tiện ích cũng như cung cấp một số kỹ năng sử dụng các phần mềm tin học văn phòng cơ bản. Ngoài ra sinh viên còn được trang bị khả năng mô tả thuật toán bằng các phương pháp khác nhau, nắm bắt được nguyên lý và các cấu trúc lập trình cơ bản của ngôn ngữ lập trình bậc cao, và khả năng minh hoạ các thuật toán bằng ngôn ngữ lập trình C.

Objectives: *The course not only provides students with basic IT knowledge (according to Circular No. 03/2014 / TT-BTTTT on the regulation of IT use skill standards), including basic understanding of how information is presented and processed in computers, computer hardware, operating system, internet, utility software as well as providing some skills to use office software, but also equip students with the ability to describe algorithms by various methods, comprehend the principles and programming structures of high-level programming languages and be able to implement algorithms in the C programming language.*

Nội dung: Khái niệm thông tin và biểu diễn thông tin trong máy tính. Hệ thống máy tính: phần cứng, hệ điều hành, mạng internet, phần mềm ứng dụng và tin học văn phòng. Thuật toán và cách biểu diễn thuật toán; Các cấu trúc lập trình cơ bản, các kiểu dữ liệu cơ bản và có cấu trúc trong ngôn ngữ lập trình C, …

Content*: Information concept and information representation in computers. Computer system: hardware, operating system, internet, application software and office software. Algorithm and algorithm representation; Basic programming structures, basic data types and structured data type in the C programming language…*

CH1017 Hóa học (Chemistry)

Khối lượng *(Credits)*: 3(2-1-1-6)

- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MI1112: Giải tích I (*Analysis I*), PH1111: Vật lý I (*Physics I*).
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không (none)

Mục tiêu: Nắm được những kiến thức cơ bản, hiện đại trên cơ sở cơ học lượng tử về cấu trúc electron của nguyên tử và phân tử, liên kết hóa học, cấu trúc hình học của phân tử. Từ đó có thể giải thích được cấu tạo của vật chất và mối quan hệ phụ thuộc có tính quy luật các tính chất của các chất vào cấu trúc của chúng.

Nắm được những khái niệm, quy luật cơ bản của hóa học trong lĩnh vực nhiệt động hóa học, động hóa học và điện hóa học và ứng dụng của chúng trong các quá trình kỹ thuật và công nghệ sản xuất. Trên cơ sở các kiến thức và kỹ năng cơ bản đã học được, sinh viên có thể tính toán được các bài toán đơn giản, làm thí nghiệm và biết vận dụng những kiến thức cơ bản về lý thuyết hóa học khi học các môn học khác, giải quyết các bài toán cụ thể trong nhiều lĩnh vực và giải quyết những vấn đề thực tế đặt ra.

Objectives:

Upon completion of this course, student will be able to:

Gain the basic and modern knowledge based on quantum mechanics of the electronic configurations of atoms and molecules, chemical bonding, molecular geometry. Consequently, able to identify the structure of matter and lawful dependency relationship between the properties of substances and their structure.

Understand concepts and basic chemical laws in the field of chemical thermodynamics, chemical kinetics, electrochemistry and their application in engineering processes and production technologies.

On the basis of the knowledge and skills achieved students can solve simple exercises and experiments and apply the basic principles of chemical science to study other subjects, resolve specific tasks in many fields and practical problems.

Nội dung: Cơ sở cơ học lượng tử: tính chất và đặc điểm chuyển động của các hạt vi mô, hàm sóng và phương trình Schrodinger. Cấu tạo nguyên tử, cấu tạo phân tử và liên kết hóa học: các loại liên kết hóa học, phương pháp liên kết hóa trị, phương pháp orbital phân tử.

Cơ sở nhiệt động học: Các nguyên lý I, II và III của nhiệt động học để tính hiệu ứng nhiệt và xét chiều tự diễn biến và giới hạn của các phản ứng hóa học. Cân bằng hóa học và các yếu tố ảnh hưởng tới cân bằng hóa học, từ đó ứng dụng vào các quá trình công nghệ hóa học trong thực tế. Các kiến thức cơ bản về cân bằng pha trong hệ một cấu tử.

Dung dịch và dung dịch điện ly: tính chất của dung dịch, khảo sát cân bằng trong dung dịch: cân bằng axit - bazơ, cân bằng của chất điện ly yếu và chất điện ly ít tan.

Động hóa học: nghiên cứu tốc độ và cơ chế phản ứng: các yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ phản ứng, định luật tác dụng khối lượng, qui tắc Van't Hoff, phương trình Arrhenius và phương pháp thực nghiệm xác định bậc của phản ứng và năng lượng hoạt hóa.

Điện hóa học: pin và điện cực: nguyên tắc biến hóa năng thành điện năng, thế điện cực và các loại điện cực, chiều và trạng thái cân bằng của phản ứng oxy hóa khử.

Contents:

Quantum mechanics: properties and motion characteristics of microparticles, wave function and Schrodinger equation. Atomic structure, molecular structure and chemical bonding: types of chemical bonding, covalent bond theory, molecular orbital theory.

Thermochemistry principles: principles of I, II and III of thermodynamics to calculate the enthalpy change and consider the direction of spontaneous change and limitation of chemical reactions. Chemical equilibrium and factors that affect chemical equilibrium, thereby applying to the actual chemical technology processes. Basic knowledge of phase equilibria in a single-component system.

Solutions and electrolytic solutions: properties of the solutions, investigating the equilibrium in solution: acid-base equilibrium, equilibrium of weak electrolyte and poorly soluble electrolyte.

The rates of chemical reactions: study the rate and reaction mechanism: factors affecting the reaction rate, the rate law of the reaction, Van't Hoff rule, Arrhenius equation and experimental methods to determine reaction order and activation energy.

Electrochemistry: batteries and electrodes: the principle to convert chemical energy into electricity, the electrode potential and the types of electrodes, direction and equilibrium of redox reactions.

ME2011 Đồ họa kỹ thuật I (Engineering Graphics I)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(3-1-0-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng nhằm sử dụng được một ngôn ngữ giao tiếp rất quan trọng trong kỹ thuật là bản vẽ kỹ thuật. Sinh viên có khả năng biểu diễn và giải quyết các bài toán hình học không gian; tạo lập được bản vẽ kỹ thuật mô tả một vật thể theo đúng quy định của tiêu chuẩn; đọc hiểu bản vẽ kỹ thuật; rèn luyện tính cẩn thận, nghiêm túc của kỹ sư; khả năng tư duy độc lập và làm việc nhóm; sử dụng một trong những phần mềm thiết kế công nghiệp hiện đại nhất.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Describe and solve space geometrical problems, including: Intersections, true size, distance, angle, etc. by using orthogonal view method.*
- *Create a technical drawing to describe a solid (a mechanical part) according to the rules of standards.*
- *Read comprehensively of one-part technical drawing.*
- *Practice a design software to use for study and industrial problems later.*

Nội dung: Phép chiếu và hình biểu diễn (bằng phương pháp các hình chiếu thẳng góc) của: điểm, đường, mặt. Vấn đề liên thuộc và thấy khuất. Biến đổi hình chiếu và các bài toán về lượng. Kỹ thuật vẽ giao, ứng dụng vẽ vật thể xuyên. Các tiêu chuẩn trong vẽ kỹ thuật. Các hình biểu diễn trong vẽ kỹ thuật: hình chiếu cơ bản, hình chiếu phụ, hình cắt, mặt cắt, hình chiếu trục đo, hình trích. Ghi kích thước hình học cho vật thể. Phân tích, đọc hiểu bản vẽ phẳng. Sử dụng phần mềm thiết kế 3D.

Contents:

- *Projects and views (by using orthogonal view method) of points, lines and faces. Dependent and visual problems.*
- *Auxiliary views and true size problems.*
- *Intersection problem and application to a cut-solid.*
- *Standards in technical drawings.*
- *Views in technical drawing: base views, auxiliary views, section views, pictorials views, break views.*
- *Dimentional problems.*
- *Reading comprehensively 2-dimensional drawing (assisted by a design software)*
- *Practice a 3D design software.*

4.1.2. Các học phần thuộc khối kiến thức bổ trợ (Soft skill Courses)

EM1010 Quản trị học đại cương (Introduction to Management)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu: Hiểu được Quản trị học và vài trò của quản trị trong việc cao hiệu quả hoạt động của tổ chức. Hiểu được được các kiến thức về các chức năng quản trị trong quản trị 1 tổ chức. Biết cách vận dụng các nội dung lý thuyết về những nguyên tắc quản trị, nguyên tắc và phương pháp lập kế hoạch, các mô hình tổ chức, phương cách lãnh đạo, phương pháp kiểm tra trong quản lý tổ chức.

Objectives: *The course provides basic knowledge of the concept, nature, and roles of management; a number of approaches to the management of an organization, business environment, decision-making process in an organization; managerial functions such as planning, organizing, leading, controlling in a company.*
After completing this course, students will be able to: grasp the basic knowledge of business management, understand the operating environment of an organization, apply that knowledge into the learning process related to management of an organization at the university in the immediate future and future work; understand the management functions of planning, organizing, leading and controlling in an organization; improve the communication, presentation, teamwork, planning, time management, analytical, decision-making skills, .. and apply the knowledge and skills to manage a specific organization or business.

Nội dung: Tổng quan về quản trị một tổ chức: gồm các kiến thức như khái niệm về quản trị, quá trình quản trị, nhà quản lý là ai? Họ làm việc ở đâu? Họ có những vai trò quản trị gì? Khái niệm về tổ chức, các đặc điểm của một tổ chức, môi trường hoạt động của một tổ chức.

Chức năng về lập kế hoạch gồm các nội dung về khái niệm, vai trò của công tác lập kế hoạch, các loại kế hoạch, các căn cứ, phương pháp và quy trình lập kế hoạch, các yếu tố ảnh hưởng đến công tác lập kế hoạch

Chức năng tổ chức bao gồm các nội dung: khái niệm và vai trò của chức năng tổ chức, các nội dung của chức năng tổ chức: thiết kế cơ cấu, thiết kế quá trình tổ chức quản lý, tổ chức nhân sự.

Chức năng lãnh đạo bao gồm các khái niệm về chức năng lãnh đạo, nội dung và vai trò của chức năng lãnh đạo, các phong cách lãnh đạo phổ biến trong các tổ chức

Chức năng kiểm tra bao gồm các khái niệm về hoạt động kiểm tra, các vai trò của chức năng kiểm tra, các phương pháp và hình thức kiểm tra, đặc điểm của một hệ thống kiểm tra hiệu quả và các nguyên tắc kiểm tra có hiệu quả.

Contents: *Overview of management of an organization: including the concept of management, the management process, and identify who is the manager? Where do they work? What are the manager's roles? The concept of organization, the characteristics of an organization, the operating environment of an organization.*

Planning function includes the definition of planning, the roles of planning, the types of plans, planning methods and processes, and factors affecting to the quality of a plan.

Organizing function includes definitions and roles of organizational function, the contents of organizational functions: organizational structure design, management process development and human resources management.

Leading function include definition of leadership, the contents and role of leadership functions, and popular leadership styles.

Controlling function includes the definition of controlling, the roles of controlling function, the methods and types of controlling, the characteristics of an effective control system and controlling principles.

EM1180 Văn hóa kinh doanh và tinh thần khởi nghiệp (Business Culture and Entrepreneurship)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu những kiến thức cơ bản về văn hoá và văn hoá kinh doanh, vai trò ảnh hưởng của văn hoá kinh doanh như một nhân tố quan trọng đối với sự phát triển kinh doanh trong doanh nghiệp.
- Hiểu biết và có tinh thần khởi nghiệp (Entrepreneur) nói chung; khởi nghiệp công nghệ (Startup) nói riêng.
- Có khả năng tạo lập, phân công nhiệm vụ, phối hợp công việc trong làm việc nhóm
- Biết nhận diện và thu thập các tài liệu cần thiết qua sách vở, quan sát, phỏng vấn.

Objective: *The course equips students with knowledge and skills about the basic knowledge of culture and business culture, the role of business culture as an important factor for business development in enterprises. After finishing the course, the students will be able to:*

- *Understand and have an entrepreneur spirit in general; technology startup in particular.*
- *Have the ability to create, assign tasks, coordinate work in group work.*
- *Identify necessary documents through books, observations, interviews.*

Nội dung:

- Giới thiệu khái quát về văn hoá doanh nghiệp và vai trò của văn hoá doanh nghiệp: Khái niệm văn hoá; Văn hoá doanh nghiệp; Văn hoá doanh nhân; Văn hoá doanh nghiệp; Văn hoá doanh nghiệp

- Triết lý kinh doanh: Khái niệm, vai trò của triết lý kinh doanh; Nội dung của triết lý kinh doanh; Cách thức xây dựng triết lý kinh doanh của DN; Triết lý kinh doanh của các doanh nghiệp Việt Nam
- Đạo đức kinh doanh và trách nhiệm xã hội: Khái niệm, vai trò của đạo đức kinh doanh; Trách nhiệm xã hội của doanh nghiệp; Các khía cạnh thể hiện của đạo đức kinh doanh
- Văn hoá doanh nhân: Khái niệm văn hoá doanh nhân; Các nhân tố ảnh hưởng đến văn hoá doanh nhân; Các bộ phận cấu thành văn hoá doanh nhân; Phong cách doanh nhân; Các tiêu chuẩn đánh giá văn hoá doanh nhân
- Văn hoá doanh nghiệp: Khái niệm văn hoá doanh nghiệp; Các bước xây dựng văn hoá doanh nghiệp; Các mô hình văn hoá doanh nghiệp trên thế giới; Thực trạng xây dựng văn hoá ở các doanh nghiệp Việt Nam; Giải pháp xây dựng mô hình văn hoá doanh nghiệp phù hợp ở Việt Nam.

Content:

- *An overview of corporate culture and the role of corporate culture: Concept of culture; Corporate culture; Business culture.*
- *Business philosophy: Concept, the role of business philosophy; Content of business philosophy; How to build business philosophy of enterprises; Business philosophy of Vietnamese enterprises.*
- *Business ethics and social responsibility: Concept, role of business ethics; Corporate social responsibility; Expressive aspects of business ethics.*
- *Entrepreneurial culture: The concept of entrepreneurial culture; Factors affecting entrepreneurial culture; The components of entrepreneurial culture; Entrepreneurial style; Evaluation standards for entrepreneurial culture.*
- *Corporate culture: Concept of corporate culture; Steps to build corporate culture; Business culture models in the world; Current situation of cultural construction in Vietnamese enterprises; Solutions to build a suitable corporate culture model in Vietnam.*
- *Entrepreneurial spirit: Concept and meaning of entrepreneurial spirit; Forms of entrepreneur and technology start-up; Select a start-up model.*

ED3280 Tâm lý học ứng dụng (Applied Psychology)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(1-2-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu:

Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản của khoa học tâm lý và ứng dụng trong cuộc sống cũng như trong học tập và hoạt động nghề nghiệp. Giúp sinh viên hiểu về bản thân, hiểu về người khác, từ đó có hành vi, ứng xử một cách thích hợp, nâng cao hiệu quả học tập, làm chủ cảm xúc, phát triển và hoàn thiện nhân cách của bản thân thích ứng với sự thay đổi của xã hội và của cơ cấu nghề nghiệp trong tương lai.

Rèn luyện kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng ra quyết định, kỹ năng thuyết trình, kỹ năng đưa và nhận các thông tin phản hồi và thái độ cần thiết đáp ứng với nghề nghiệp trong tương lai.

Objectives: *This subject aims at providing students the basic knowledge about psychological science and its application in reality as well as learning progress and career activities. Student can also better understand of themselves and other people for more proper behaviour, effective learning, better motional self-control and personality development in order to adapt to social changes and the future career.*

Moreover, the subject is beneficial to training teamwork skill, decision making skill, presentation skill and skills to give and receive feedback and appropriate attitudes towards the future career.

Nội dung:

Khám phá về đời sống tâm lý con người: Sự cần thiết của tâm lý học trong cuộc sống và hoạt động nghề nghiệp; Khái niệm tâm lí, tâm lý học; Bản chất, chức năng của tâm lý người; Các hiện tượng tâm lý cơ bản.

Đặc điểm tâm lý lứa tuổi sinh viên và các hoạt động cơ bản của sinh viên kỹ thuật: Đặc điểm tâm lý lứa tuổi sinh viên; Những điều kiện ảnh hưởng đến sự phát triển tâm lý lứa tuổi sinh viên; Đặc điểm tâm lý lứa tuổi sinh viên; Đặc điểm tâm lý lứa tuổi sinh viên; Hoạt động học tập, hoạt động NCKH và hoạt động chính trị - xã hội của sinh viên trong nhà trường

Xây dựng bầu không khí tích cực cho sinh viên trong nhà trường: Các hiện tượng tâm lí xã hội thường gặp trong nhóm học tập và tập thể sinh viên; Một số qui luật tâm lí xã hội tác động đến tập thể sinh viên; Những vấn đề xung đột trong nhóm học tập của sinh viên

Phát triển tư duy sáng tạo và năng lực sáng tạo kỹ thuật cho sinh viên: Hoạt động sáng tạo; Tư duy sáng tạo; Mối quan hệ giữa tư duy sáng tạo và năng lực sáng tạo; Các nguồn kích thích sáng tạo và đổi mới tư duy sáng tạo của sinh viên trong nhà trường Đại học; Những yếu tố cản trở tư duy sáng tạo và cách khắc phục; Huấn luyện kĩ năng sáng tạo kĩ thuật và các phương pháp sáng tạo kĩ thuật của sinh viên; Huấn luyện kĩ năng sáng tạo kĩ thuật và các phương pháp sáng tạo kĩ thuật của sinh viên.

Nhân cách và nhân cách sáng tạo: Nhân cách - Các phẩm chất nhân cách; Đặc điểm kiểu nhân cách sinh viên với học tập và nghề nghiệp; Nhân cách sáng tạo - Chân dung nhân cách sáng tạo.

Contents:

Exploring the human psychological life; The necessity of psychology in life and technical career; The psychological processes, states and attributes of individuals and society with characteristics, laws and mechanisms that arise and form psychological phenomena.

Subject is applied in the learning activities of technical students in the missions such as characteristics of learning activities, communication activities, scientific research activities of technical students; some psychological-social laws affect the psychological atmosphere of the student team and collective in the learning of school; The issues of psychological contradiction in learning groups and the adaptation of students with technical learning.

Career personality; Personality type characteristics of students with learning and technical occupations; Occupational personality structure; Creative thinking developing, creative capacity of technical laborers; Required capacity and quality of students to adapt to future careers in the current technology context.

ED3220 Kỹ năng mềm (Soft Skills)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(1-2-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu:

Cung cấp cho sinh viên tầm quan trọng của các kĩ năng phát triển cá nhân trong học tập, công việc và cuộc sống; trang bị cho sinh viên các kiến thức cốt lõi để phát triển các kĩ năng cá nhân; giúp sinh viên thực hành, luyện tập để cơ bản hình thành các kĩ năng phát triển cá nhân;

qua đó, sinh viên có được thái độ nhận thức đúng đắn về nhu cầu rèn luyện các kĩ năng học tập và làm việc thiết yếu, thích ứng với xã hội hiện đại và thực tiễn nghề nghiệp trong tương lai.

Các kĩ năng phát triển cá nhân bao gồm: Tìm hiểu bản thân, xác lập mục tiêu cá nhân; Phát triển tư duy tích cực, sáng tạo và đổi mới; Quản lý thời gian hiệu quả; Nghệ thuật giao tiếp và thuyết trình; Nghệ thuật thuyết phục dựa trên tâm lí; Làm việc nhóm hiệu quả.

Objectives: *students is able to: Identify the importance of personal development skills at school, at work and in their life; Analyze the fundamental knowledge to develop personal skills; Practice the steps to basically form the personal development skills; Aware of the need to practice skills of studying and working adapting to modern society and future career.*

Personal development skills include: Being proactive and setting personal goals; Developing positive thinking; Managing time effectively; Communicating (Small Talk and Big Talk, Listening Skills, Persuasion, Presentation); Working in a team.

Nội dung:

Nhóm và làm việc nhóm: Tại sao phải làm việc nhóm; Kiến thức cơ bản về nhóm; Giới thiệu kỹ năng cá nhân nền tảng để làm việc theo nhóm; Giới thiệu Kỹ năng cá nhân trong phối hợp với các thành viên khác.

Kỹ năng cá nhân nền tảng - Thành tích cá nhân: Tư duy tích cực; Giá trị sống; Quản lý thời gian;

Kỹ năng cá nhân phối hợp - Thành tích tập thể: Giao tiếp hiệu quả; Thuyết trình hiệu quả; Nghệ thuật thuyết phục.

Kỹ năng tổ chức tham gia hoạt động nhóm: Thành lập nhóm; Họp nhóm; Lập và theo dõi kế hoạch; Giải quyết các vấn đề nhóm; Đánh giá hoạt động nhóm.

Contents:

Team and Teamworking: Why to work in a team; Fundamental knowledge of a team; Introduction to basic personal skills of teamworking; Introduction to interpersonal skills in teamworking.

Basic Personal Skills – Personal Achievements: Positive Thinking; Living Values; Time-Management (Managing ourselves).

Interpersonal Skills – Team Achievements: Effective Communication & Listening; Presentation; Persuasion.

Organization Skills in Teamworking: Team Building; Meetings; Setting and Monitoring Plans; Solving Problems; Evaluating Teamworking.

ET3262 Tư duy công nghệ và thiết kế kỹ thuật (Technology and Technical design thinking)

- Khối lượng (*Credits*): 2(1-2-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên tư duy về các bước trong quy trình thiết kế sản phẩm. Cung cấp các kiến thức và kỹ năng về các bước thiết kế sản phẩm đúng ngay từ đầu giúp giảm thời gian thiết kế sản phẩm công nghệ. Củng cố các kỹ năng làm việc nhóm, thuyết trình, lên kế hoạch, viết báo cáo và thái độ cần thiết trong công việc.

Objectives: *Provide students with thinking about the steps in the product design process. Providing knowledge and skills on steps to design products properly from the beginning helps to reduce the time to design technology products. Strengthen teamwork skills, presentation skills, skills in planning, writing reports as well as necessary attitudes at work.*

Nội dung:

Về kiến thức: Quy trình chung của thiết kế kỹ thuật; Kỹ năng giải quyết vấn đề; Quy trình thiết kế kỹ thuật; Kỹ thuật xác định bộ chỉ tiêu kỹ thuật trong quy trình thiết kế; Lập bảng kế hoạch nhằm thiết kế sản phẩm; Kỹ thuật lựa chọn giải pháp thay thế trong quy trình thiết kế; Kỹ năng kiểm định.

Giới thiệu Thiết kế thực nghiệm (DoE): Nguyên lý cơ bản của DoE; Đi sâu vào nhận dạng và xác định vấn đề, lựa chọn các nhân tố ảnh hưởng; Phương pháp xác định kích thước mẫu.

Thi đấu giữa các đội: Thiết kế và hoàn thiện sản phẩm đặt ra từ tuần 1; Báo cáo tổng kết; Thuyết trình bảo vệ quy trình thiết kế sản phẩm; Kiểm tra toàn bộ các kỹ năng đã học.

Content:

Knowledge: General process of technical design; Problem-solving skills; Engineering design process; techniques to create specifications of products; techniques to develop a plan to design products; techniques to select best alternatives; and techniques for Testing.

Introduction to Design of Experiment (DoE): The basic principles of DoE; go in depth in defining problems, methods of selecting influence factors; methods of determining sample size.

Competition between teams: Each team designs and completes a product defined in week 1; Final Report; Final Presentation on the whole product design process; Examination of all learned skills as the module's learning outcomes.

TEX3123 Thiết kế mỹ thuật công nghiệp (Industrial Design)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(1-2-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: SSH1110
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu: môn học này nhằm cung cấp cho người học những kiến thức cơ bản nhất về thiết kế với một số nguyên tắc trong thiết kế sản phẩm, quá trình thiết kế mỹ thuật công nghiệp, các yếu tố thiết kế, các nguyên tắc trong bố cục thiết kế, hồ sơ thiết kế. Giúp người học có kỹ năng vận dụng hiểu biết vào việc nghiên cứu, tổng hợp, đánh giá và thuyết trình về giải pháp cải tiến, phát triển thiết kế mỹ thuật sản phẩm trong sản xuất công nghiệp.

Ngoài ra môn học cũng cung cấp cho sinh viên các kỹ năng làm việc nhóm, thuyết trình và thái độ cần thiết để làm việc trong công ty sau này.

Objective: This subject aims to provide learners with the most basic knowledge of design and a number of principles in the product design, the industrial design process, design elements, the principles in design layout, the design documentation. Besides, this subject helps learners have the skills to apply knowledge in researching, synthesizing, evaluating and presenting the solutions of the improvement and development of artistic designs in the industrial production.

The subject also provides students with teamwork skills, presentations, and attitudes needed to work in the company.

Nội dung:

Tổng quan về mỹ thuật công nghiệp: khái niệm về sản phẩm và thiết kế mỹ thuật sản phẩm công nghiệp. Vai trò của tư duy thiết kế và thiết kế mỹ thuật công nghiệp, một số nguyên tắc trong thiết kế sản phẩm, nguyên tắc Ergonomics trong thiết kế sản phẩm.

Quá trình thiết kế mỹ thuật công nghiệp: hình thành nhiệm vụ thiết kế, xây dựng nhiệm vụ thiết kế, hình thành và xây dựng giải pháp thiết kế, hoàn thành giải pháp thiết kế.

Các yếu tố trong thiết kế mỹ thuật công nghiệp: hình dáng, đường nét, mầu sắc, kích cỡ, chất liệu và không gian.

Các nguyên tắc trong bố cục thiết kế: cân bằng, nhịp điệu, thống nhất, điểm nhấn. Nhận thức được về sự hài hòa được tạo nên trong bố cục của sản phẩm thông qua sử dụng các nguyên tắc của bố cục thiết kế

Hồ sơ thiết kế mỹ thuật công nghiệp: khái niệm, vai trò, phân loại, yêu cầu, cấu trúc, trình bày và đánh giá. Từ đó giúp người học nhận thức vai trò của hồ sơ thiết kế, thực hiện lập hồ sơ cho một phương án thiết kế sản phẩm và trình bày.

Content:

Overview of Design: Provide the learners with the most basic knowledge about the industrial art design: product concept and the art design of industrial products (from single product design to design style of product system of the company or corporation), the role of industrial art design and thinking design and some principles in product design, Ergonomics principles in product design.

The process of industrial art design: Provide learners with basic knowledge about: The process of industrial art design (forming and creating the Designing tasks and the designing solutions, completing designing solutions).

Design Elements: Providing learners with basic knowledge about the elements of industrial art design: shapes, lines, colors, sizes, materials, and space. This helps the learner to perceive the product from the point of view of product design, to explain and to understand more deeply about the visual elements of the industrial design.

Design Composition Principles: Providing learners with basic knowledge about principles in industrial arts design: Balance, rhythm, unity, emphasis. This helps the learner to be aware of the harmony that is generated in the product through the use of design layout principles.

Design Portfolio: Providing learners with knowledge on industrial design art profiles: Concept, role, classification, requirements, structure, presentation and evaluation. This helps the learner to understand the role of the design file, make a profile for a product design plan and present it.

MSE2024 Technical Writing and Presentation

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Objectives: *By the end of this course, students will have demonstrated the ability to research and analyze content for relevance, organize and plan the delivery of content in both written and orally presented formats. Organize information into easily accessible formats and write to a variety of audiences. Create reports for online delivery and submission. Work collaboratively in groups in both face-to-face and online modes.*

Content: *Learning outcomes identify the critical performances, and the knowledge, skills and attitudes that successful students will have reliably demonstrated through the learning experiences and evaluation in the course. To achieve the critical performance, students will have demonstrated the ability to:*

1. Define report scope and content

2. Set writing objectives and define goals for proper messaging and delivery of information to a variety of audiences.

3. Develop project roles, responsibilities and relationships

4. Research, analyze, design, develop and deliver an effective written or oral presentation

5. Write in clear and concise manner (business/technical writing technique)

6. Define, write and review report content

7. Develop and communicate project specifications

8. Communicate and analyze research findings

9. Build a business case that address project needs

10. Present project concepts and ideas to user groups and stakeholders.

4.1.3. Các học phần thuộc khối kiến thức Giáo dục chuyên nghiệp (Professional Education)

4.1.3.1. Cơ sở và cốt lõi ngành cho 04 định hướng

MSE1010 Nhập môn Khoa học và kỹ thuật vật liệu (Introduction to materials science and engineering)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-0-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Sau khi kết thúc học phần, sinh viên có khả năng:

- Hiểu được vị trí và vai trò của Khoa học và Kỹ thuật vật liệu trong đời sống xã hội;
- Hiểu được nguyên lý cơ bản các phương pháp chế tạo, gia công vật liệu;
- Hiểu được các ứng dụng vật liệu đối với sự phát triển của khoa học kỹ thuật.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to*

- *Understand the position and role of materials science and engineering in social life;*
- *Understand the basic principles of fabrication and processing methods;*
- *Understand the applications of materials in the development of science and technology.*

Nội dung

Giới thiệu tổng quan về khoa học và kỹ thuật vật liệu, vai trò của vật liệu với sự phát triển xã hội; các khái niệm cơ bản, phân loại và ứng dụng về các loại vật liệu: kim loại, ceramic, polyme, vật liệu điển tử, y sinh... Các vật liệu tiên tiến và cấu trúc nano. Các phương pháp chế tạo và gia công vật liệu; các quá trình công nghệ và sản phẩm ứng dụng.

Contents: *Introduce general knowledge of materials science and engineering; relationship between materials and social development; basic concepts, classification and application of materials: metals, ceramics, polymers, electronic materials, biomedical ... Advanced and nanostructured materials. Materials fabrication and processing methods; technological processes and applied products.*

EE2010 Kỹ thuật điện (Introduction to Electrical Engineering)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu và có khả năng thiết kế, xây dựng các mạch điện, thiết bị điện trong các doanh nghiệp, tổ chức
- Làm chủ được các cơ hội trên thị trường để ứng dụng hệ thống điện, điện tử nhằm xây dựng và phát triển nền công nghiệp
- Nhận diện các xu hướng phát triển của hệ thống và thiết bị điện có khả năng hỗ trợ việc vận hành, sửa chữa cho các quy trình chế tạo trong nhà máy, xí nghiệp, doanh nghiệp
- Ngoài ra môn học cũng cung cấp cho sinh viên các kỹ năng làm việc nhóm, thuyết trình và thái độ cần thiết để làm việc trong công ty sau này.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Understand, and able to design and construct the electrical circuits, machines in manufactories and companies.*
- *Development and establishment of industrial based on the market of application of power system and electrical engineering.*
- *Students will be able to understand, analyze, evaluate, operation and maintaining various power system and electrical equipment configurations for fabrication process in manufactories and companies.*
- *The presentation, work group and necessary ability skill of the students will be improved for future work in companies*

Nội dung

Khái quát về đặc điểm và các kiến thức cơ sở của ngành điện về mạch điện một pha, ba pha và các loại máy điện thông dụng và ứng dụng của chúng trong các thiết bị điện, nhà máy, xí nghiệp, các hệ thống liên quan đến lĩnh vực điện, điện tử và dân dụng. Cung cấp kiến thức về an toàn điện trong nhà máy xí nghiệp. Trình bày về mạch điện với những khái niệm cơ bản về mạch điện. dòng điện sin, các phương pháp phân tích mạch điện, mạch ba pha. Giới thiệu các loại máy điện với khái niệm chung về máy điện, máy biến áp, động cơ không đồng bộ, máy điện đồng bộ, máy điện một chiều.

Contents: *The student should be able to acquire basic knowledge of fundamentals and basic concept of Electrical Engineering along with single-phase circuits, power calculations, power analysis, mutually coupled circuits, equivalent circuit and performance, analysis of three-phase circuits, popular electrical machines and its application to manufactories, companies. The knowledge of electrical safety in manufacturing is also studied. General introduction to knowledge of constructional features, principle of operation of various types of generation, transmission, distribution and utilization of electrical energy.*

MSE2013 Khoa học vật liệu đại cương (Fundametal of Materials Science)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-0-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Sau khi kết thúc học phần, sinh viên có khả năng:

- Hiểu các khái niệm liên quan đến ngành khoa học và kỹ thuật vật liệu;
- Ghi nhớ các kiến thức cốt lõi về tổ chức vật liệu như liên kết nguyên tử, mạng tinh thể, khuyết tật và giản đồ pha;
- Nắm được quan hệ cấu trúc – tính chất và các tính chất cơ bản của vật liệu.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to*

- *Understand concepts of materials science and engineering;*
- *Memorize core knowledge of material structure such as atomic bonding, lattice, defects and phase diagram;*
- *Understand the structural – property relationship and basic properties of materials.*

Nội dung

Môn học này giới thiệu tổng quan về khoa học và kỹ thuật vật liệu, quan hệ giữa vật liệu với sự phát triển xã hội, các khái niệm cơ bản về các loại vật liệu: kim loại, ceramic, polyme, compozit. Trình bày các khái niệm cơ bản về liên kết nguyên tử, cấu trúc tinh thể, khuyết tật trong vật liệu, giản đồ pha và ứng dụng của giản đồ pha. Giới thiệu các tính chất của vật liệu như cơ tính, tính chất điện, từ tính, tính chất nhiệt. Giới thiệu các công nghệ điển hình gia công chế tạo vật liệu và ảnh hưởng của quá trình gia công chế tạo đến tổ chức và tính chất vật liệu.

Contents: *This course introduces an overview of materials science and engineering, the relationship between materials and social development, and basic concepts of materials: metals, ceramics, polymers, composites. Basic*

concepts of atomic bonding, crystal structure, material defects, phase diagram and application of phase diagrams are presented. Properties of materials such as mechanical, electrical, magnetic, thermal properties are introduced. The typical materials fabrication technologies and the influence of the fabrication process on the organization and properties of materials are also introduced.

MSE2020 Nhiệt động học vật liệu (Thermodynamics of Materials)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Giải tích 2
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu và có khả năng giải quyết các vấn đề liên quan đến các định luật của nhiệt động học.
- Hiểu rõ tầm quan trọng ý nghĩa của các hàm thế nhiệt động (hàm bổ trợ)
- Hiểu và vận dụng mức độ biến đổi cân bằng hóa học
- Hiểu và vận dụng giản đồ Ellingham trong nghiên cứu khoa học và đời sống

Objectives: *By the end of the course students will be able to:*

- *Understanding and have ability to solve any problems relate to the laws of thermodynamics*
- *Good understanding the role of auxiliary functions*
- *Understanding and applications of chemical equilibrium changing ratio.*
- *Understanding and applications of Ellingham diagram in science and life.*
- *Exercise oral and written communication skills by presenting to peers and obtaining feedback*

Nội dung

Môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên một cái nhìn khái quát về nhiệt động học vật liệu như 3 định luật của nhiệt động học và ứng dụng của chúng đến cân bằng và các tính chất của vật liệu. Các hàm thế nhiệt động, quy tắc pha, nguyên lý cơ bản xây dựng giản đồ pha, mức độ biến đổi của phản ứng hóa học và cân bằng trong hệ đa cấu tử đa pha.

Contents: *The subject provides in general of the thermodynamics such as three laws of thermodynamics and their applications to equilibrium and the properties of materials. Auxiliary functions, phase rule, fundamental principle to construct phase diagram, chemical equilibrium changing ratio and equilibrium in multicomponent, reaction systems.*

MSE2023 Sự hình thành tổ chức tế vi trong vật liệu (Microstructural evolution in Materials)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

- Cung cấp cho sinh viên các kiến thức nền tảng về cấu trúc, khuyết tật và sự hình thành tổ chức tế vi trong tất cả các nhóm vật liệu. Giải thích được các tính chất của vật liệu trên cơ sở hiểu biết về cấu trúc và mối quan hệ cấu trúc-tính chất.

- Cung cấp cho sinh viên kiến thức nền tảng về cơ chế chủ yếu của sự hình thành tổ chức tế vi: khuếch tán. Sử dụng được các phương trình Fick I, Fick II trong các trường hợp xử lý vật liệu thông dụng.
- Cung cấp cho sinh viên những hiểu biết về các quá trình động học xảy ra trong sự hình thành tổ chức tế vi: tạo mầm, sự phát triển của hạt, tiết pha, phân rã spinodal. Vận dụng các kiến thức hình thành tổ chức bằng tạo mầm, phát triển mầm và không tạo mầm để giải thích sự hình thành các tổ chức điển hình trong vật liệu
- Sử dụng các thiết bị thực nghiệm để nghiên cứu các quá trình chuyển biến pha trong vật liệu.

Objectives: *- Supply fundamentals knowledge to students on structure, defects and microstructural evolution in materials; most important mechanism in microstructural evolution: diffusion; the main kinetics processes in materials: nucleation, precipitation, spinodal decomposition.*

Upon completion of this course, student will be able to:

- Understand and able to interpret the properties ò materials based on the knowledge on relation between microstructure án properties;

- Understand and able to use Fick'I and Fick'II laws applied in conventional materials treatments.

- Make use of understending on microstructural evolution to interpret the formation of typical microstructures in materials

- Use of experimental equipments to study phase transformations in materials.

Nội dung

- Nhiệt động học dung dịch rắn và cấu trúc pha: các hệ đơn nguyên và hai nguyên, các pha trật tự và pha trung gian, các loại lệch và khuyết tật điểm.
- Khuếch tán: cơ chế nguyên tử của quá trình khuếch tán, khuếch tán ổn định và không ổn định, các định luật Fick'I và Fick'II, khuếch tán thay thế và xen kẽ, khuếch tán trong hợp kim hai nguyên. Chuyển chất trong vật liệu gốm.
- Bề mặt và mặt phân cách: nhiệt động học, thế năng hóa học, năng lượng bề mặt; biên hạt và sự dịch chuyển của biên hạt; mặt phân cách pha và sự ổn định của mặt phân cách pha; sự phát triển hạt và sự thô ra của tinh thể.
- Sự hình thành tổ chức tế vi bằng con đường tạo mầm: tạo mầm đồng thể, tạo mầm dị thể, tạo mầm trong pha rắn, phát triển mầm; sự hình thành tổ chức tế không thông qua quá trình tạo mầm: phân rã spinodal; sự phát triển tổ chức bằng tiết pha.

Contents:

- *Thermodynamics of solid solution: single and binary systems, the intermediate and ordered phases, point defects and dislocations.*
- *Diffusion: atomic mechanism, steady-state and non-steady-state diffusions, Fick'I and Fick'II laws, interstitial and substitutional diffusions, diffusion in binary alloys. Mass transfer in ceramics.*
- *Surfaces and interfaces: thermodynamics, chemical potentials, energy; grain boundary and grain boundary migration; interfaces and stability of interface during solidification; grain growth, ripening and coarsening.*
- *Microstructure evolution: homo- and heterogeneous nucleation, nucleation in solids, growth; spinodal decomposition; precipitate growth.*

MSE2040 Hóa học chất rắn (Solid State Chemistry)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu được cấu tạo của nguyên tử, liên kết hóa học trong nguyên tử. Nhận diện các dạng phản ứng hóa học cơ bản, quan trong trong khoa học và kĩ thuật vật liệu và các yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ của phản ứng.
- Hiểu được các dạng cấu trúc cơ bản của vật liệu (tinh thể, vô định hình). Nhận diện một số phương pháp tổng hợp chất rắn cơ bản.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Understand the structure of atom, bonding in solid. Identify the important chemical reactions in materials science and the factors affect the rate of those reactions*
- *Understand the structure of solid materials (crystalline, amorphous). Identify the methods for synthesizing solid materials*

Nội dung

Cấu tạo nguyên tử, liên kết giữa các nguyên tử. Các dạng phản ứng hóa học cơ bản, quan trong trong khoa học và kĩ thuật vật liệu và các yếu tố ảnh hưởng tới tốc độ của phản ứng.

Cấu trúc cơ bản của vật liệu (tinh thể, vô định hình) và một số phương pháp tổng hợp chất rắn

Contents: *Structure of atom, bonding in solid. Important chemical reactions in materials science and the factors affect the rate of those reactions. Structure of solid materials (crystalline, amorphous). Methods for synthesizing solid materials.*

MSE2025 Phương pháp tính toán vật liệu (Computational Methods for Materials Scientists and Engineers)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Biết được các công cụ tính toán và phân tích trong lĩnh vực khoa học và kỹ thuật vật liệu.
- Sử dụng được phần mềm hỗ trợ tính toán để giải các hệ phương trình toán học, ví dụ Mathematica.
- Phân tích sai số và độ chính xác tính toán, thống kê.
- Biểu diễn hình ảnh trong không gia đa chiều.

Objectives: *By the end of the course, the student must be able to:*

- *get knowledge about computational and analytical techniques necessary for materials science and engineering topics.*
- *use Mathematica as a vehicle for learning and doing mathematics.*
- *Statistics, Fitting Data, Error Analysis.*
- *Graphical Representations in Three and Higher Dimensions.*

Nội dung

Nội dung bao gồm giới thiệu các công cụ tính toán và phân tích trong lĩnh vực khoa học và kỹ thuật vật liệu, như cấu trúc vật liệu, tính đối xứng, và nhiệt động học, ứng xử của vật liệu dưới tác dụng của các trường, cơ học và vật lý chất rắn, chất dẻo. Trình bày các lý thuyết toán học và các kỹ năng giải quyết vấn đề liên quan đến vật liệu cùng với các công cụ lập trình. Các phương pháp tính toán, công cụ lập trình và công cụ biểu diễn bằng hình ảnh; các chủ đề bao

gồm đại số tuyến tính, dạng toàn phương, các phép toán tensor, các phép toán đối xứng, tính toán hệ nhiều biến, bài toán trị riêng, hệ các phương trình tầm thường và vi phân từng phần, lý thuyết dầm, hiện tượng cộng hưởng, các hàm đặc biết, giải bằng phương pháp số, phân tích thống kê, khai triển Fourier, và bài toán ngẫu nhiên.

Contents: *Computational and analytical techniques necessary for materials science and engineering topics, such as material structure, symmetry, and thermodynamics, materials response to applied fields, mechanics and physics of solids and soft materials. Presents mathematical concepts and materials-related problem-solving skills alongside symbolic programming techniques. Symbolic algebraic computational methods, programming, and visualization techniques; topics include linear algebra, quadratic forms, tensor operations, symmetry operations, calculus of several variables, eigensystems, systems of ordinary and partial differential equations, beam theory, resonance phenomena, special functions, numerical solutions, statistical analysis, Fourier analysis, and random walks.*

MSE3030 Các phương pháp kiểm tra và đánh giá vật liệu (Materials characterization and testing)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE2010 Nhập môn KH&KT vật liệu
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Trình bày được lĩnh vực ứng dụng và nguyên lý của các phương pháp kiểm tra và đánh giá vật liệu
- Biết lựa chọn các phương pháp thích hợp để đánh giá những đặc điểm của trạng thái pha/cấu trúc và sự biến đổi của chúng trong quá trình chế tạo, gia công/xử lý vật liệu
- Biết xác lập quy trình đánh giá vật liệu và sản phẩm theo yêu cầu nghiên cứu đặt ra
- Đánh giá được chất lượng vật liệu cung cấp cho sản xuất cũng như chất lượng công nghệ xử lý thông qua phân tích thành phần, tổ chức và cơ tính của vật liệu

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Understand and able to introduce the principles of methods of characterization and testing materials.*
- *Select proper methods for characterization of microstrcture / crystal structure and their change during processing and treating materials.*
- *Create procedure of characterization of materials and details according research requirement.*
- *Evaluate quality of supplied materials for industry and quality of technology of treating process. Evalution is done by analysising chemical composition, microstructure and mechanical property.*

Nội dung

Môn học này nhằm cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về các phương pháp kiểm tra và đánh giá vật liệu như: phân tích cấu trúc bằng tia rơnghen; nhiễu xạ điện tử, quan sát tổ chức tế vi bằng hiển vi quang học và hiển vi điện tử, kiểm tra khuyết tật và các tính chất của vật liệu. Trên cơ sở đó có khả năng lựa chọn các phương pháp thích hợp để đánh giá những đặc điểm của cấu trúc, tổ chức, trạng thái pha và tính chất trong quá trình chế tạo và xử lý vật liệu.

Contents: *Basic concept of methods of characterization of materials, such as: Structure analysis by X-Ray diffraction and electron diffraction; Microstructure analysis by optical and electronic microscopy; Tesing defect of materials by non-destructive methods; Testing property of materials by physical methods. Upon completion of this course, student will be able to select proper methods of characterization and testing for evaluation of crysatl structure, microstructure and property of materials during processing and treating materials.*

MSE3025 Tính chất quang, điện, từ của vật liệu (Electronic, optical and magnetic properties of Materials)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Khóa học cung cấp cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng cơ bản để nghiên cứu cấu trúc các mức năng lượng của điện tử trong các phân tử và chất rắn và các tính chất quang, điện, từ của vật liệu là hệ quả của đặc tính chấu trúc điện tử của các đối tượng vật liệu đó. Đây là những kiến thức nền tảng cho những sinh viên đi sâu vào chuyên ngành khoa học và công nghệ vật liệu điện tử.

Sau khi hoàn thành học phần này, yêu cầu sinh viên có khả năng:

- Tính xác suất và các giá trị kỳ vọng của vị trí, xung lượng và năng lượng của các hàm sóng cơ học lượng tử.
- Sử dụng nguyên lý bất định để đánh giá động năng và thế năng của một trạng thái điện tử liên kết.
- Tính độ linh động và độ dẫn trong các trường hợp một chiều và xoay chiều từ thời gian va chạm và nồng độ hạt tải.
- Sử dụng các cấu trúc vùng đơn giản để phân tích các tính chất quang, điện và từ của các vật liệu.
- Mô tả sự dẫn điện trong lớp tiếp xúc p-n điều khiển qua thời gian sống của hạt tải; tính toán khối lượng hiệu dụng của cấu trúc vùng một chiều; tính toán các nồng độ hạt tải trong đi-ốt bán dẫn-oxit kim loại.
- Mô tả hoạt động của laser qua các quá trình hấp thụ quang, phát xạ cưỡng bức và phát xạ tự phát.

Nội dung

Môn học cung cấp kiến thức về tính chất quang, điện và từ của vật liệu bao gồm mô tả nguyên nhân hình thành tính chất từ cấu trúc điện tử và phân tử và cách những tính chất đó có thể được thiết kế cho những ứng dụng cụ thể như trong sợi cáp quang, lưu trữ số liệu từ, pin mặt trời, transitor và các thiết bị khác.

Ngoài ra, môn học cũng cung cấp các thí nghiệm nhằm tìm hiểu tính chất quang, điện và từ của vật liệu bao gồm các đo đạc trực tiếp như quang phổ, điện trở suất, trở kháng và từ trắc, và các phép đo khác cũng như trực tiếp tìm hiểu mối liện hệ giữa cấu trúc và tính chất qua các mẫu vật liệu thí nghiệm.

MSE3041 Hành vi cơ nhiệt của vật liệu (ThermoMechanical Behaviour Materials)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: MSE2000;
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE2023;

- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

- Môn học này cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản, cốt lõi về ứng xử cơ học của vật liệu trong quá trình làm việc (hay chịu tải).
- Sau khi làm quen với các khái niệm cơ bản về cấu trúc, tính chất cơ học, tính năng sử dụng và độ bền của các loại vật liệu (kim loại, gốm, thủy tinh, polyme, vật liệu sinh học và y sinh, vật liệu xốp, vật liệu bọt, vật liệu thông minh, vật liệu điện tử), sinh viên sẽ được trang bị các kiến thức cốt lõi về các dạng thuộc tính và ứng xử của chúng trong điều kiện thực tế (tải và nhiệt độ biến đổi) như: đàn hồi, dẻo, dẻo nhớt (hay dão), phá hủy và mỏi.
- Đối với mỗi dạng hành vi (hay ứng xử) của vật liệu, sinh viên không chỉ nắm vững được các hiện tượng mà còn hiểu rõ được bản chất vật lý của các hiện tượng đó cũng như các phương pháp đánh giá và tính toán liên quan.
- Ngoài ra, thông qua các bài tập và thảo luận, môn học cũng cung cấp cho sinh viên kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng phân tích và giải quyết vấn đề thực tế đặt ra.
- This course provides students with basic knowledge about the mechanical behavior of materials during work (or loading).

Objectives: *After familiarizing themselves with the basic concepts of structure, mechanical properties, usability and durability of materials (metals, ceramics, glass, polymers, biomaterials and biomedical , foam materials, foam materials, smart materials, electronic materials), students will be equipped with core knowledge of their properties and behavior in real-world conditions (load and heat). variability) such as elasticity, plasticity, viscosity (or caking), damage and fatigue.*

- *For each type of behavior (or behavior) of a material, students not only master the phenomena but also understand the physical nature of the phenomena as well as the methods of evaluation and calculation. involve.*
- *In addition, through the exercises and discussions, the course also provides students with teamwork skills, analytical skills and practical problem solving.*

Nội dung

Vật liệu: cấu trúc, tính chất và tính năng sử dụng; Đàn hồi: Đàn hồi tuyến tính, Đàn hồi của đa tinh thể, Đàn hồi của vật liệu (kim loại, ceramic, polyme, composit gia cường sợi), Hiệu ứng dị hướng, Đàn hồi nhớt, Đàn hồi cao su, Tính chất đàn hồi của vật liệu sinh học (mạch máu, sụn khớp, các tính chất cơ học ở mức nanomet), Tính chất đàn hồi của vật liệu điện tử, Các dạng liên kết nguyên tử và các hằng số đàn hồi; Biến dạng dẻo: Kéo, nén, Polyme, thủy tinh; chảy dẻo, ngưỡng dẻo, cơ chế vật lý của biến dạng dẻo tinh thể, phi tinh thể, hóa bền do cấu trúc, hóa bền do biến dạng; Dão: do khuếch tán, trượt, dão của polyme, các hiện tượng liên quan đến khuếch tan trong vật liệu điện tử, phá hủy: tập trung ứng suất và điều kiện phá hủy Griffith, cơ chế phá hủy vi mô, phá hủy trong vật liệu kim loại, polyme, ceramic, y sinh…; Mỏi: cơ chế mỏi, độ bền mỏi.

Contents: *Elasticity: Linear: continuum, isotropic, anisotropic, multiaxial, atomistic basis, Nonlinear in crystalline materials: pseudoelasticity, Rubber elasticity: latex to DNA, Viscoelasticity: elasticity and fluidity; Plasticity: Limit of elastic response: uniaxial and multiaxial; Mechanisms in crystalline materials: dislocations, twins, and APBs; Mechanisms in noncrystalline materials*

Strengthening via microstructure, environment, and physical size; Creep: Time-dependent plasticity, Deformation mechanism maps of elastoplasticity; Fracture: Evolution of fracture models: ultimate failure, Microstructural mechanisms of fracture strengthening; Fatigue: Failure below fracture stress: insidious failure, Empirical fatigue models, Microstructural mechanisms of prolonged fatigue lifetime.

MSE3031 Các quá trình trong kỹ thuật vật liệu (Materials Processing in materials)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Objectives: *This course is focused on physical understanding of materials processing, and the scaling laws that govern process speed, volume, and material quality. In particular, this course will cover the transport of heat and matter as these topics apply to materials processing.*

Nội dung

Môn học cung cấp kiến thức nền tảng về công nghệ chế tạo vật liệu, tập trung vào các lý thuyết cơ bản cho vật liệu: sự truyền nhiệt, sự chảy của chất lưu, và sự khuếch tán hóa học. Song song với các kiến thức cơ bản, môn học cung cấp các ví dụ và ứng dụng gắn liền với thực tiễn sản xuất và chế tạo vật liệu. Tính chất của các vật liệu cơ bản như kim loại, polymer, gốm và vật liệu điện tử đều được xem xét dựa trên các kiến thức cơ bản của môn học.

Contents: *This course provides an introduction to materials processing science, with an emphasis on heat transfer, chemical diffusion, and fluid flow. We use an engineering approach to analyze industrial-scale processes, with the goal of identifying and understanding physical limitations on scale and speed, and cover materials of all classes, including metals, polymers, electronic materials, and ceramics. Specific processes, such as melt-processing of metals and polymers, deposition technologies (liquid, vapor, and vacuum), colloid and slurry processing, viscous shape forming, and powder consolidation are considered.*

MSE2060 Thí nghiệm 1 (Lab 1)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(0-0-4-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

2(0-0-4-4)

Mục tiêu

Sinh viên được củng cố các kiến thức đã được học trên lớp và thực hành trên các thiết bị thí nghiệm cơ bản về phân tích các tính chất của vật liệu.

Objectives:

Nội dung:

Chọn 1 trong 3 bài: Xác định độ mài mòn và hệ số ma sát của kim loại và hợp kim; Đánh giá khả năng chống mài mòn của màng cứng (ví dụ TiN); Xác định độ cứng tế vi của vật liệu.
Chọn 1 trong 3 bài: Xác định giới hạn chảy, giới hạn bền của vật liệu - thử kéo; Xác định độ bền uốn của vật liệu - thử uốn; Xác định độ bền xoắn của vật liệu - thử xoắn.
Xác định giới hạn mỏi của vật liệu – mô phỏng số; Phương pháp nhiệt lượng kế vi sai DTA-TG; Xác định độ dãn nở nhiệt của vật liệu; Xác định điện trở của vật liệu.

Chọn 1 trong 2 bài: Xác định từ tính của vật liệu; Đánh giá đặc tính từ của hạt nano (ví dụ trên cơ sở Coban). Đánh giá khả năng chống ăn mòn của vật liệu y sinh (ví dụ trên cơ sở hợp kim titan).

Contents:

MSE3019 Thí nghiệm 2 (Lab 2)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(0-0-4-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

- **Mục tiêu**

Objectives:

Nội dung:

Kiểm tra, đánh giá tổ chức và cơ tính của gang, thép đúc trong khuôn kim loại; Kiểm tra, đánh giá tổ chức và cơ tính của vật liệu chế tạo bằng phương pháp luyện kim bột; Kiểm tra, đánh giá tổ chức và cơ tính của vật đúc; Kiểm tra, đánh giá tổ chức và cơ tính của vật liệu trước và sau biến dạng dẻo; Kiểm tra, đánh giá tổ chức và cơ tính của chi tiết trước và sau khi xử lý nhiệt. Thiết kế, Lựa chọn, Mô phỏng tính toán: (1 trong các bài toán).

- Lựa chọn vật liệu
- Thiết kế quá trình công nghệ
- Mô phỏng quá trình công nghệ
- Mô phỏng tính toán tính chất vật liệu
- Tối ưu hoá quá trình công nghệ

Contents:

4.1.3.2. Cơ sở và cốt lõi cho từng định hướng

MSE3061 Kỹ thuật môi trường trong công nghiệp (Environmental Engineering in Industry)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-0-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE1010;
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu và có khả năng đánh giá mức độ ô nhiễm môi trường do và các tác động con người gây ra cho môi trường không khí, nước và đất.
- Nhận biết và đề xuất các biện pháp bảo vệ môi trường sống và làm việc của con người
- Nắm được phương thức và hướng xử lý các chất thải từ khói bụi, chất độc, nước thải và chất thải rắn do công nghiệp và sinh hoạt của con người tạo ra.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Understand the effects of environmental problems and human population growth on the environment, energy consumption and production, water supply and treatment, air pollution and global climate change.*
- *To identify the methods of pollution prevention inside a manufacturing plant*
- *Understanding how a waste treatment in industrial and life: dust, air, wastewater, hazardous wastes or soil.*

Nội dung

Môn học nhằm cung cấp cho sinh viên kiến thức về hệ sinh thái, mức độ ô nhiễm môi trường do con người gây ra, nguyên lý xử lý ô nhiễm môi trường. Kiến thức về các yếu tố, nguồn gốc gây ô nhiễm môi trường không khí, nước và đất, đặc biệt trong ngành công nghiệp. Trình bày biện pháp cơ bản xử lý chất thải, bảo vệ môi trường nhằm đảm bảo con người được sống và làm việc trong môi trường trong sạch, lành mạnh, văn minh.

Ngoài ra môn học cũng cung cấp cho sinh viên thấy rõ vai trò, trách nhiệm, nghĩa vụ của mỗi tập thể và từng cá nhân trong công tác bảo vệ môi trường sống và làm việc.

Contents: *The subject provides in general of ecosystem, environmental pollution and treatment. The factor and source of air, water and soil pollution in industrial. The method for waste treatment and environmental protection in order to ensure that people live and work in a clean, wholesome and civilization.*

The students understand the roles, responsibilities and obligation of individual as well as groups in their working environment.

MSE3071 Vật liệu kỹ thuật (Engineering Materials)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE1010;
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Nắm được kiến thức tổng quát về các loại vật liệu thông dụng trong kỹ thuật hiện nay bao gồm: phân loại, tổ chức tế vi, tính chất và ứng dụng của từng loại
- Biết cách sử dụng các công nghệ gia công chế tạo, xử lý nhiệt để cải thiện tính chất vật liệu
- Nắm được tiêu chuẩn vật liệu của Việt Nam và các tiêu chuẩn thông dụng trên thế giới
- Biết cách lựa chọn vật liệu hợp lý để sử dụng có hiệu quả cao nhất.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Understand the general knowledge of material types used in the current technology including: classification, microstructure, properties and application of each type*
- *Know how to use processing technologies and heat treatment to improve material properties*
- *Grasp the Vietnam's standards system and the international standards about materials*
- *Know how to select the suitable materials for specific application with best performance.*

Nội dung

Các kiến thức về các loại vật liệu: Vật liệu kim loại (hợp kim trên cơ sở của sắt gồm thép và gang; hợp kim phi sắt gồm hợp kim trên cơ sở nhôm, đồng, titan, magie; hợp kim có tính chất đặc biệt); Vật liệu phi kim như vật liệu ceramic, polymer và vật liệu compozit. Trình bày nguyên tắc lựa chọn vật liệu cho mỗi ứng dụng cụ thể dựa trên chỉ tiêu hiệu năng và cách xác định chỉ tiêu hiệu năng trong các trường hợp điển hình như chịu lực cơ học, chịu nhiệt, vật liệu điện, điện tử, v.v.

Contents: *Knowledge of materials: Metallic materials (iron based alloys include steel and cast iron, non-ferrous alloys based on aluminum, copper, titanium, magnesium; alloys with special properties); Non-metallic materials such as ceramic, polymer and composite materials. Describe the*

principle of material selection for each specific application based on performance indicators and how to determine performance function in typical cases such as mechanical stress, heat resistance, electrical/electronical materials, etc

MSE3082 Thiết kế chi tiết máy (Machine Element Design)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

- **Mục tiêu**

Sau khi kết thúc môn học sinh viên có khả năng tính toán, thiết kế cơ bản trên cơ sở nguyên lý và các chi tiết máy trong nhà máy cơ khí, luyện kim.

Đọc và phát triển bản vẽ đồ họa, dung sai và lắp ghép chi tiết máy và ứng dụng phần mềm để thiết kế các chi tiết 2D và 3D.

Objectives: *At the end of the course students have the ability to calculate, basic design based on the principle and the machine parts in the metallurgical plant.*

Read and develop drawing, tolerances and assembly of machine parts and software applications to design 2D and 3D parts.

Nội dung

Các tiêu chuẩn trong thiết kế đồ họa; Dung sai và lắp ghép; Chi tiết và nguyên lý máy chính trong các máy cơ khí, luyện kim, Thiết kế 2D, các bài tập ứng dụng; Thiết kế 3D, các bài tập ứng dụng.

Contents: *Standards in graphic design; Tolerance and assembly; Machine details and principles in metallurgical machine, 2D design, application exercises; 3D design, application problems.*

MSE3027 Công nghệ tạo hình vật liệu (Forming processing in materials)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

- **Mục tiêu**

Sau khi hoàn thành học phần này, yêu cầu sinh viên có khả năng:

- Vận dụng các nguyên lý chung để xác định các điều kiện biến dạng kim loại, các quá trình đúc tạo hình
- Xây dựng qui trình thiết kế, tính toán các thông số công nghệ tạo hình vật liệu bằng biến dạng tạo hình, đúc và in 3D
- Thiết kế, tính toán được một số phương pháp tạo hình cụ thể: Cán, ép chảy, các phương pháp dập, đúc và in 3D.

Objectives: *By the end of this course, the student must be able to:*

- *Apply common principles to determine the conditions of metal deformation, the casting process*
- *Develop the design process, calculate the parameters of material shaping technology by shaping, casting and printing 3D.*

- *Design, calculate some specific methods of forming: Rolling, extrusion, stamping, casting and 3D printing.*

Nội dung

Cơ sở lý thuyết về gia công biến dạng tạo hình vật liệu. Các phương pháp tạo hình kim loại bằng gia công áp lực: tạo hình khối, tạo hình tấm; Tạo hình vật liệu compozit; Tạo hình bằng công nghệ đúc; Tạo hình bằng in 3D; Các phương pháp tạo hình đặc biệt khác.

Contents: *Theoritical basic of material forming processing. Methods of forming metal by pressure processing: forming blocks, forming plates; Molding by molding technology; 3D printing; Other special shaping methods.*

MSE3028 Luyện kim vật lý (Physical metallurgy)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: MSE1010: Nhập môn KH&KT vật liệu
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE2023: Sự hình thành tổ chức tế vi trong vật liệu
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

- Mục tiêu chủ yếu của học phần này là cung cấp các cơ sở vật lý để giải thích mối quan hệ giữa: công nghệ chế tạo / cấu trúc / đặc tính của vật liệu, tập trung chủ yếu vào kim loại và hợp kim
- Trên cơ sở các kiến thức đó sinh viên có khả năng lựa chọn và thiết kế vật liệu kim loại, dựa trên sự kết nối giữa các phương pháp chế tạo và nhiệt động học với cấu trúc và tính chất của kim loại.

Objectives: *The central point of this course is to provide a physical basis that links the structure of materials with their properties, focusing primarily on metals. With this understanding in hand, the concepts of alloy design and microstructural engineering are also discussed, linking processing and thermodynamics to the structure and properties of metals.*

Nội dung

Tinh thể học cơ sở. Hình thái và đặc trưng của các loại lệch và thay đổi trạng thái do ứng suất và năng lượng lệch. Chuyển động và tương tác của lệch và vai trò của lệch tới biến dạng dẻo đa tinh thể và hóa bền biến dạng. Các quá trình xảy ra khi nung nóng kim loại: lệch leo, hồi phục, ủ. Quá trình kết tinh lại: tạo mầm: phát triển hạt; ảnh hưởng của nhiệt độ, ứng suất, kích thước hạt, chất lẫn. Hóa bền dung dịch rắn, hóa bền tiết pha và các yếu tố ảnh hưởng. Hợp kim Fe-C: giản đồ pha, sự hình thành tổ chức tế vi và quan hệ giữa cấu trúc pha với tính chất và khả năng gia công của hợp kim. Kim loại cấu trúc nano: đặc tính, lệch và biên hạt; ứng dụng.

Contents: *Basic crystallography. Morphology and characterization of different types of dislocations and state changes due to their stress and energy. Movement and interaction of dislocations and their role in plastic polycrystal deformation and work hardening. Processes occurring when heating metals: dislocation climb; recovery; annealing. Recrystallization: nucleation; grain growth; effects of temperature, strain, grain size, impurities. Solution and precipitation hardening and effect factors. Fe-C alloy system: phase diagram, microstructure formation and relationship between phase structure with the properties and machinability. Nanocrystalline metals: properties, dislocations, and grain boundaries; applications.*

MSE3113 Đồ án Lựa chọn vật liệu (Materials Selection Project)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(0-4-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: MSE1010- Nhập môn KH&KT vật liệu
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*

- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Nắm được nguyên tắc lựa chọn vật liệu cho các mục đích sử dụng điển hình như: xây dựng, chế tạo máy, làm dụng cụ, làm việc ở nhiệt độ cao, chịu ăn mòn, chịu mài mòn, tương thích sinh học,...
- Biết cách phân tích điều kiện làm việc và đưa ra được các yêu cầu về tính chất (cơ, lý, hóa, sinh,...) của các chi tiết và kết cấu cụ thể của chuyên ngành được phân công
- Biết cách xây dựng hàm chỉ tiêu hiệu năng của vật liệu làm chi tiết trong các trường hợp điển hình
- Có thể sử dụng sự hỗ trợ của phần mềm để lựa chọn được vật liệu đáp ứng được yêu cầu làm việc của chi tiết với hiệu năng cao
- Có khả năng lựa chọn và xây dựng được quy trình công nghệ gia công, tạo hình, xử lý nhiệt và bề mặt,... để chế tạo được chi tiết với chất lượng tốt và đáp ứng yêu cầu làm việc với hiệu năng cao nhất.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Understand the principle of material selection for parts in typical applications such as construction, building, tools, high temperatures, corrosion, abrasion resistance, biological compatibility, etc.*
- *Know how to analyze working conditions and requirements of properties (mechanical, physical, chemical, biological,...) of the specific parts and/or structure in assigned majors*
- *Know how to calculate performance function of the material to be used in typical cases*
- *Using software support to select materials that meet the working requirements with high performance.*
- *Able to select and set up the process of processing, shaping, heat and surface treatment, etc., in order to make the part meet the requirements of working with good quality and highest performance.*

Nội dung

Những nguyên lý và quy trình cơ bản về lựa chọn vật liệu cũng như công nghệ phù hợp để chế tạo các chi tiết thông dụng trong các lĩnh vực vật liệu kết cấu (xây dựng, chế tạo máy) và vật liệu chức năng (y sinh, truyền dẫn/cách nhiệt),... Phương pháp xây dựng hàm chỉ tiêu hiệu năng của vật liệu làm chi tiết trong các trường hợp điển hình. Hướng dẫn sử dụng phần mềm CES hỗ trợ quá trình lựa chọn vật liệu đáp ứng các yêu cầu làm việc với hiệu năng cao. Đánh giá tổng thể về hiệu quả về kỹ thuật và kinh tế của việc lựa chọn vật liệu và công nghệ gia công, xử lý.

Contents: *Basic principles and procedures for selecting materials as well as suitable technologies for fabricating common parts in the fields of structural materials (construction, machinery) and functional materials (biomedical, thermal conduction/insulation), etc. The method for developing the performance functions of the parts in typical cases. Guide to use the CES software for selection of materials that meet the working requirements with high performance. An overall assessment of the technical and economic efficiency of material selection and processing technology.*

MSE3122 Vật liệu nano (Nanostructured materials)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: MSE2023: Sự hình thành tổ chức tế vi trong vật liệu
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE3401: Hành vi cơ học của vật liệu
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu các khái niệm cơ bản về vật liệu cấu trúc nano như phân loại và các yếu tố ảnh hưởng đến tính chất của chúng
- Đặc trưng tổ chức của vật liệu cấu trúc nano cân bằng và không cân bằng
- Nắm vững một số quá trình xảy ra trong vật liệu cấu trúc nano như khuếch tán và hành vi cơ học
- Hiểu được sự hình thành cấu trúc và ứng dụng của một số loại vật liệu cấu trúc hai pha trên cơ sở Al, Mg, Zr, Ti…

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to*

- *understand the basic concepts on nanostructured materials, such as the categories, the effects controlling their properties*
- *characterise the microstructure of equilibrium and non-equilibrium nano-structured materials*
- *understand some processes in nano-structured materials such as diffusion, mechanical behavior*
- *understand the structure formation and application of some two-phase nanostructured materials based on Al, Mg,* Zr, Ti..

Nội dung

Giới thiệu các các niệm cơ bản về vật liệu cấu trúc nano: phân loại, các yếu tố ảnh hưởng đến tính chất, tổ chức tế vi. Quá trình khuếch tán trong vật liệu nano tinh thể, hành vi cơ học của vật liệu nano tinh thể. Sự hình thành cấu trúc và tính chất của vật liệu cấu trúc nano hai pha.

Contents: *Provide general introduction and basic concepts about nanostructured materials as classification, effects controlling the properties, microstructure. Diffusion in nanocrystalline materials, mechanical behavior of nanocrystalline metals. Structure formation and properties of two-phase nanostructured materials.*

MSE3131 Công nghệ vật liệu cấu trúc nano (Nanostructured materials processing technology)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: MSE2023: Sự hình thành tổ chức tế vi trong vật liệu
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE3031: Các quá trình trong kỹ thuật vật liệu
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

- Sau khi kết thúc học phần, trên cơ sở hiểu biết về các nguyên tắc vật lý và hóa học, sinh viên có thể nắm vững và áp dụng trên thúc tế các công nghệ chế tạo vật liệu cấu trúc nano: các công nghệ từ thể khí, các công nghệ từ thể lỏng, các công nghệ ở thể rắn, tổng hợp hóa học và điện hóa.

Objectives: *Upon completion of this course, on the basis of the underlying fundamental physical and chemical principles, student will be able to*

- *Classify five distinct groups of nanostructured materials processing (including more than 200 different processing routes) such as vapor phase processing, liquid-phase processing, solid state processing, chemical synthesis and electrochemical synthesis.*
- *Apply these processing route in the practice*

Nội dung

Các quá trình công nghệ từ thể khí (PVD, CVD, ngưng tụ khí trơ). Các quá trình công nghệ từ thể lỏng (nguội nhanh và xử lý nhiệt kim loại vô định hình, phản ứng khí-lỏng *in-situ*). Các quá trình công nghệ ở thể rắn (biến dạng dẻo mãnh liệt, nghiền cơ học, chà xát cơ học, kết khối bột nano tinh thể).

Contents: Vapor phase processing (Physical vapor deposition, chemical vapor deposition, synthesis of nanostructured materials by inert-gas condensation). Liquid-phase processing (Rapid solidification and annealing

of amorphous precursors, gas-liquid reaction in-situ, thermal sprayed coatings). Solid state processing (Severe plastic deformation, mechanical milling, mechanical attrition, nanocrystalline powder consolidation methods).

MSE3141 Mô hình hóa và mô phỏng số (Introduction to Modeling and Simulation)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE2025: Phương pháp tính toán vật liệu
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Phân tích và dự báo các tính chất vật liệu bằng việc giải các phương trình toán học và vật lý mô tả ứng xử của vật liệu.
- Sử dụng các phần mềm mô phỏng để giải các vấn đề liên quan đến vật liệu.

Objectives: *By the end of the course, the student must be able to:*

- *Analyze and predict material properties by solving mathematical and physical equation that describe for material behaviors.*
- *Use simulation software to solve problems related to materials.*

Nội dung

Mô hình hóa và mô phỏng số cung cấp kiến thức cơ bản về các phương pháp mô hình hoá và mô phỏng số, bao gồm các phương pháp trong cơ học môi trường liên tục (ví dụ, phần tử hữu hạn), mô phỏng nguyên tử (ví dụ, mô phỏng động lực học phân tử) và cơ học lượng tử. Phương pháp mô phỏng nguyên tử và phân tử là các phương pháp mới, nhằm dự báo các tính chất vật liệu như hệ số đàn hồi, độ bền, tính chất nhiệt, màu sắc, và các tính chất khác của vật liệu trực tiếp từ các thành phần hóa học và cấu trúc phân tử trong vật liệu bằng việc giải phương trình Schroedinger's (cơ học lượng tử). Phương pháp này mở ra một hướng đi mới cho phép thiết kế các cấu trúc và vật liệu từ dưới lên để tạo ra những vật liệu nhẹ hơn, bền hơn, tiết kiệm năng lượng hơn, và giảm giá thành. Các phương pháp này đóng một vai trò quan trọng trong các lĩnh vực kỹ thuật hiện đại. Trong môn học này, sinh viên được trang bị những kiến thức cơ bản cũng như áp dụng những công cụ tính toán mô phỏng cho các bài toán kỹ thuật.

Contents: *Introduction to Modeling and Simulation provides an introduction into modeling and simulation approaches, covering continuum methods (e.g. finite element analysis), atomistic simulation (e.g. molecular dynamics) as well as quantum mechanics. Atomistic and molecular simulation methods are new tools that allow one to predict functional material properties such as Young's modulus, strength, thermal properties, color, and others directly from the chemical makeup of the material by solving Schroedinger's equation (quantum mechanics). This approach is an exciting new paradigm that allows to design materials and structures from the bottom up — to make materials greener, lighter, stronger, more energy efficient, less expensive; and to produce them from abundant building blocks. These tools play an increasingly important role in modern engineering! In this subject you will get hands-on training in both the fundamentals and applications of these exciting new methods to key engineering problems.*

MSE 3151 Công nghệ vật liệu tiên tiến (Advanced Materials Processing)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-0-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mụctiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu các phương pháp chế tạo, gia công và xử lý vật liệu cơ bản. Hiểu các phương pháp xuất phát từ vật liệu kích thước nguyên tử, nano.
- Hiểu và áp dụng được một số phương pháp chế tạo cụ thể để chế tạo ra chi tiết từ các vật liệu kim loại, gốm và polyme tiên tiến

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Understand the fundamentals of materials processing, understands the process of making an engineering structure from the atomic-and nano-scales to macroscopic levels*
- *Understand and able to realization the process of making a certain component from modern metallic, ceramic and/or polymeric materials*

Nội dung

Khái quát về các phương pháp chế tạo, gia công và xử lý vật liệu. Các phương pháp chế tạo chi tiết, thiết bị xuất phát từ kích thước nguyêntử, nano. Quy trình công nghệ chế tạo chi tiết, thiết bị cụ thể bằng các vật liệu kim loại, gốm và polymer tiên tiến.

Contents: Fundamentals of materials processing. Building engineering structures from the atomic-and nano-scales to macroscopic levels (bottom-up processing). Case studies illustrating application of processing science to creation of modern metallic, ceramic and polymeric components and devices

MSE3161 Tính năng vật liệu trong các điều kiện đặc biệt (Materials for extreme conditions)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-0-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu và mô tả được các chuyển biến xảy ra trên bề mặt khối vật liệu khi có tác động của các loại môi trường làm việc;
- Hiểu và phân biệt được các loại tổ chức dưới tác động của các yếu tố từ môi trường riêng biệt. Biết phân tích và đánh giá các kết quả thu được.
- Biết cách lựa chọn công nghệ xử lý phù hợp đối với vật liệu được lựa chọn chế tạo chi tiết, dụng cụ làm việc trong các điều kiện cụ thể;
- Biết cách lập được quy trình công nghệ chế tạo, quy trình xử lý nhiệt phù hợp cho các loại chi tiết, dụng cụ thông thường.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Understand and describe the changes that occur surface material blocks when the impact of the working environment*
- *Understand and distinguish between types of microstructures under the influence of factors from environments separately. Analyze and evaluate the results;*
- *Know how to choose the right treatment technology for the selected materials to make tools working in specific conditions.*
- *Know how to set up the process of manufacturing technology, heat treatment process suitable for common types of tools*

Nội dung

Giới thiệu các hành vi của vật liệu trong một số môi trường làm việc khắc nghiệt như: môi trường nhiệt độ cao và áp suất cao, môi trường ăn mòn mãnh liệt, môi trường có điện trường và

từ trường lớn, môi trường gây mài mòn bề mặt áp lực cao… Cung cấp cho người học những kiến thức chính về các tương tác của môi trường làm việc khắc nghiệt với bề mặt vật liệu, về sự biến đổi của tổ chức tế vi và các tính chất cần có. Trên cơ sở đó, cung cấp các lý luận cơ bản giúp cho sinh viên có thể tiếp cận, lựa chọn và sử dụng vật liệu cũng như áp dụng công nghệ chế tạo một cách hợp lý.

Contents: *The subject introduces the behavior of materials in harsh working environments such as high temperature and high pressure environments, intense corrosive environments, high electric and magnetic fields, environmental abrasive high pressure surface. Provides the knowledge of the interactions of the harsh working environment with the surface of the material, the variation of the microstructure and the properties required. Based on that, it provides the basic theories that enable students to access, select and use materials as well as apply the technology in a rational way.*

CH3220 Hóa hữu cơ (Organic chemistry)

- Khối lượng *(Credits)*: 4(4-1-0-8)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về cơ sở lý thuyết Hoá hữu cơ, mối liên quan giữa cấu tạo và khả năng phản ứng các hợp chất hữu cơ, phương pháp điều chế và tinh chế các hợp chất hữu cơ quan trọng nhất; Bước đầu cung cấp cho sinh viên phương pháp nghiên cứu, tách, tinh chế, định lượng các hợp chất hữu cơ; Bước đầu rèn luyện cho sinh viên phương pháp điều chế, tổng hợp một số hợp chất hữu cơ cơ bản, rèn luyện tác phong nghiên cứu và thực nghiệm hữu cơ.

Objectives: *Provide the basic knowledge about principal theory of organic chemistry, the relationship between structure and reaction capacity of organic substrates, methods of synthesis and purification of most important of organic substances to students. Provide to students investigation method, separation, purification and quantitative of organic substances. First step train students about synthesis method of basically organic substances, cultivate research and organic chemistry experiment.*

Nội dung

Những khái niệm cơ bản về cấu tạo, đồng phân, danh pháp. Phân loại các phản ứng hữu cơ. Các trạng thái lai hóa của nguyên tử cacbon trong hóa hữu cơ, tính chất các liên kết σ, π. Nhiệt động, động học, hiệu ứng và ứng dụng để giải thích cơ chế, tính chất các hợp chất hữu cơ. Các phương pháp điều chế, hóa tính các hợp chất hữu cơ mạch hở, mạch vòng.

Contents: *The brief content of subject include: Basic definitions of structure, isomerism, nomenclature. Classification of organic reactions. The hybridization status of carbon atoms in organic chemistry, the nature of the bonds σ, π. Kinetic, effect and application for mechanism, properties of organic substances explaination. Methods for synthesis of acyclic and cyclic organic substances.*

CH3050 Hóa lý (Physico-chemistry)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

Cung cấp các kiến thức cơ bản, hiện đại trên cơ sở cơ học lượng tử về cấu trúc electron nguyên tử, liên kết hóa học, cấu trúc electron, cấu trúc hình học phân tử, các mối quan hệ phụ thuộc có tính quy luật các tính chất vật lý, hóa lý, khả năng phản ứng của các chất vào cấu trúc của chúng. Cung cấp những kiến thức cơ bản, hiện đại về cơ sở lý thuyết và thực nghiệm của nhiệt động hóa học và ứng dụng trong các quá trình kỹ thuật và công nghệ sản xuất.

Objectives: *Provide the basic and model knowledge based on quantum mechanics of atomic electron structure, chemical bond, electron structure, geometric structure of molecule, the rule of dependent relationships such as physical properties, physico-chemistry, reaction ability of substances and their structure. Provide the basic and model knowledge about theory and experimentally of chemistry kinetic and application in technical processing.*

Nội dung

Nội dung môn học mô tả Cấu tạo phân tử và liên kết hóa học: các loại liên kết hóa học, hiệu ứng nhiệt, khả năng chiều hướng của phản ứng hóa học, các quá trình hóa lý. Các kiến thức cơ bản về cân bằng pha trong các hệ một và nhiều cấu tử, dung dịch phân tử.

Contents: *The brief content of subject include: Description of molecule structure and chemical bond: type of chemical bonds, thermal effect, reaction directions and physico-chemistry process. Basic knowledge of phase balance in one and more composition system, molecule solution*

CH3330 Hóa phân tích (Analytical chemistry)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

Những hiểu biết cơ bản về các quá trình xảy ra trong dung dịch, đó là phản ứng axit-bazơ, tạo phức, oxy-hóa khử và phản ứng tạo kết tủa. Xây dựng đồ thị mối quan hệ giữa sự thay đổi nồng độ chất nghiên cứu (trực tiếp hay gián tiếp) với thể tích dung dịch chuẩn được thêm vào là mục đích khi nghiên cứu mỗi loại chuẩn độ. Điều đó giúp sinh viên hiểu được diễn biến xảy ra trong quá trình chuẩn độ và học cách dự đoán dạng của đường cong chuẩn độ.

Môn học cũng giúp sinh viên nắm bắt được cơ chế chuyển màu của chất chỉ thị và lựa chọn chất chỉ thị cho các phản ứng

Nắm được cơ sở của phương pháp phân tích khối lượng

Objectives: *Basical understanding of processes occur in solution, such as acid-base reaction, complex formation, redox reaction and precipitation formation reaction. Distribute the relationship between investigation substance (direct or indirect) and standard solution graph. Therefore students can understand the mechanism of titration process. Course also helps students know the color-changing mechanism of indicator and choose the right indicator for reactions. Understand about the basic of mass analytical method*

Nội dung

Học phần này trình bày các cân bằng axit-bazơ, phức chất, oxy hóa khử và kết tủa trong dung dịch cũng như việc ứng dụng các tính chất hóa học của các phản ứng này trong phân tích thể tích và phân tích khối lượng.

Contents: *The brief content of subject include: Introduction about acid-base balance, complex, redox and precipitation in solution as well as application of chemical properties of those reactions in volume and mass analytical*

CH3340 Thí nghiệm hóa phân tích (Analytical chemistry experimental)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: CH3330: Hóa phân tích
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

Cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về lý thuyết và thực nghiệm các phương pháp phân tích để định lượng chính xác các chất. Rèn luyện kỹ năng thực hành, xây dựng tác phong thí nghiệm cẩn thận, chính xác, khoa học.

Objectives: *Provide to students basic knowledge of theory and experimental of analytical methods for accurate quantification of substances. Train the practice skill, built up the carefully experimental, accuracy and scientific.*

Nội dung

Các bài thí nghiệm về hóa phân tích

The brief content of subject include: Experimental of chemistry analytical subjects

MSE3171 Hóa lý polyme cơ sở (Fundamental of polymer physic)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: CH3330: Hóa phân tích
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: CH3220: Hóa hữu cơ, CH3050: Hóa lý
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: MSE3170: Hóa lý polyme cơ sở

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Trang bị cho sinh viên các kiến thức và khái niệm cơ bản về hoá lý polyme để có thể tiếp thu các môn học chuyên ngành.
- Giúp cho sinh viên khả năng tư duy logic và sáng tạo trong nghiên cứu về vật liệu polyme.

Objectives: *Introduce to student the basic knowledges and basic definition of polymer physic lead to understanding of particular courses about polymer science.*

- *Supporting student about the logical and creation skills for investigating on polymer materials.*

Nội dung

Nội dung vắn tắt bao gồm: các khái niệm về các trạng thái vật lý cơ bản của polyme vô định hình, tinh thể và dung dịch polyme, các tính chất sử dụng chủ yếu của vật liệu polymer

Contents: *The brief content of subject include: The definition of basic physical state of amorphous polymer, crystalline polymer and polymer solution, Introduction of the most common properties of polymer material.*

MSE3179 Hóa học polyme cơ sở (Fundamental of polymer chemistry)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: CH3330: Hóa phân tích
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: CH3220: Hóa hữu cơ, CH3050: Hóa lý
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: MSE3170: Hóa lý polyme cơ sở

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Trang bị cho sinh viên các khái niệm và các phương pháp tổng hợp polyme cơ bản.
- Tạo điều kiện cho sinh viên có các cơ sở khoa học để học các học phần về công nghệ sản xuất vật liệu polyme và compozit.

Objectives:

- *Provide for students about the basic definitions and basic polymer synthesis methods.*
- *Facilitating students to have scientific knowledge for study about the technology of polymer and composite materials manufacture courses*

Nội dung

Nội dung môn học gồm những khái niệm cơ bản về hóa học polyme, các phương pháp tổng hợp và biến đổi hóa học polyme.

Contents: *The brief content of subject include: Basic definitions of polymer chemistry, methods for polymer synthesis and methods for polymer modification.*

MSE3183 Vật liệu hữu cơ và vật liệu sinh học (Organic and biological materials)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không (*None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không (*None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không (*None)*

Mục tiêu:

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu và có khả năng phân biệt được các loại vật liệu hữu cơ và vật liệu sinh học
- Nhận diện được sự đa dạng của các vật liệu hữu cơ và sinh học cũng như tiềm năng phát triển vật liệu mới, ứng dụng mới trong tương lai

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Understand and able to distinguish organic material and biological material*
- *Identify the diversification of organic and biological materials as well as their big potential in the future*

Nội dung:

Giới thiệu chung. Khái niệm cơ bản của vật liệu hữu cơ và vật liệu sinh học liên quan đến định nghĩa, phân loại, cấu trúc của vật liệu. Các nguyên lý hóa học đối với cấu trúc vật liệu hữu cơ và vật liệu sinh học bắt nguồn từ các polypeptide sinh học đến các đại phân tử copolymer. Học phần sẽ bao gồm các kiến thức về cấu trúc phân tử, các phản ứng tổng hợp polymer, các tương tác protein-protein, các vật liệu hữu cơ đa chức năng

Contents: *General introduction. Basic concept of organic and biological materials including definition, classification and structure of material. This course covers principles of materials chemistry common to organic materials ranging from biological polypeptides to engineered block copolymers. Topics include molecular structure, polymer synthesis reactions, protein-protein interactions, multifunctional organic materials*

MSE3184 Vật liệu cho năng lượng (Materials for Energy Solution)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không (*None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không (*None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không (*None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Các loại vật liệu cho ứng dụng trong năng lượng: bao gồm vật liệu chuyển đổi và tích trữ năng lượng.
- Hiểu được các tính chất lý-hóa của các loại vật liệu.
- Hiểu được tiềm năng ứng dụng của các loại vật liệu năng lượng trong các thiết bị chuyển đổi và tích trữ năng lượng.
- Hiểu được cách thức tổng hợp của một số vật liệu cho ứng dụng trong chuyển đổi và tích trữ năng lượng.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Materials used for energy applications include conversion materials and energy storage.*
- *Understand the physical and chemical properties of energy materials.*
- *Understand the application potential of energy materials in energy conversion and storage devices.*
- *Understand the synthesis of some materials for application in energy conversion and storage.*

Nội dung

Giới thiệu về các khái niệm cơ bản, một số lĩnh vực năng lượng liên quan. Giới thiệu về các vật liệu năng lượng bao gồm vật liệu chuyển đổi năng lượng và vật liệu tích trữ năng lượng. Các tính chất lý-hóa của từng loại vật liệu năng lượng. Các ứng dụng của vật liệu năng lượng trong các thiết bị chuyển đổi năng lượng và tích trữ năng lượng. Các phương pháp tổng hợp các vật liệu tích trữ năng lượng.

Contents: *Introduction to basic concepts, some related energy fields. Introduction to energy materials including energy conversion materials and energy storage materials. Physical and chemical properties of kinds of energy materials. Applications of energy materials in energy conversion and energy storage devices. Fabrication Methods of conversion and storage energy materials.*

4.1.4. Các học phần định hướng chuyên ngành

MSE4101 Luyện thép (Steelmaking)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(3-0-0-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không (*None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không (*None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không (*None)*

Mục tiêu

Sau khi hoàn thành học phần này, yêu cầu sinh viên có khả năng:

- Nắm được cơ sở lý thuyết và nguyên lý hoạt động của các quá trình luyện thép.
- Khả năng đánh giá, lựa chọn, so sánh giữa các quy trình công nghệ luyện thép.
- Có thể phán đoán và điều khiển được một số thiết bị và quá trình công nghệ.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to*

- *Understand the theoretical basic and the operational principles of steelmaking processes.*
- *Evaluation, selection, comparison between process of steelmaking technology*
- *Predictable and control a number of equipments and process technology.*

Nội dung

Khái quát công nghệ luyện thép. Nguyên liệu sử dụng trong lò luyện thép. Cơ sở lý thuyết công nghệ luyện thép. Công nghệ luyện thép lò thổi ôxy, lò điện hồ quang và các phương pháp luyện thép khác. Công nghệ luyện một số mác thép điển hình. Sinh viên làm các bài thí nghiệm theo yêu cầu của môn học. Tính toán, phán đoán và điều khiển được quá trình công nghệ luyện thép.

Contents: *Overview of steelmaking technology. Material used in steel furnace. Theoretical basis of steelmaking technology. The technology of oxygen blowing steel, electric arc furnace and other steel making methods. Technology of some typical steel grades. Students do experiments according to the requirements of the subject. Calculate, judge and control the steelmaking process.*

MSE4111 Luyện gang lò cao (Blast furnace ironmaking)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không (*None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không (*None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không (*None)*

Mục tiêu

Sau khi hoàn thành học phần này, yêu cầu sinh viên có khả năng:

- Hiểu việc chuẩn bị nguyên nhiên liệu, công nghệ thiêu kết và vê viên quặng sắt;
- Hiểu về lý thuyết và công nghệ sản xuất ra gang, các sản phẩm phụ khi nấu luyện gang trong lò cao.
- Gang là nguyên liệu để chế tạo ra các loại thép, là sản phẩm cho các ngành công nghiệp cơ khi, chế tạo, giao thông, xây dựng, dân sinh và quốc phòng.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to*

- *Understand to prepare preparation of raw materials and fuels, sinters and pellets.*
- *Understand the theoretical basic and the operational principles of blast furnace ironmaking.*
- *Understand iron as raw materials in steelmaking, in mechanical and manufacturing industry, transportation, construction, civil and military.*

Nội dung

Cung cấp kiến thức khái quát về lịch sử phát triển lò cao luyện gang, chuẩn bị nguyên nhiên liệu, công nghệ thiêu kết và vê viên, các biến đổi hóa lý xảy ra trong lò cao khi nấu luyện gang; những điều kiện trao đổi nhiệt trong lò, các hiện tượng xảy ra trong lò để có thể sản xuất gang trong lò cao, biện pháp cường hóa nhằm mục đích tăng năng suất. Sinh viên thực hiện một số thí nghiệm liên quan đến học phần.

Contents: *Overview of: history of blast furnace ironmaking, preparation of raw materials and fuels, sintering and pelleting processes, physical-chemistry changes occured in the blast furnace; the heat exchange conditions in the furnace, the phenomena occurring in blast furnace to produce pig iron, the intensive methods for the purpose of increasing productivity. Students will do some experiments related to the course.*

MSE4122 Tinh luyện và đúc phôi thép (Refining and steel casting)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không (*None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không (*None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không (*None)*

Mục tiêu

Sinh viên nắm vững kiến thức:

- Hiểu lý thuyết tinh luyện thép như khử tạp chất oxit, khử tạp chất khí, đồng đều thành phần, khống chế nhiệt độ…
- Ghi nhớ kiến thức về các phương pháp khử tạp chất.
- Giải thích nguyên lý hoạt động và cấu tạo của một số phương pháp tinh luyện.
- Hiểu hiện tượng hóa lý xảy ra trong quá trình đông đặc thép.

- Đánh giá chất lương của thép lỏng cho đúc phôi và phôi thép sau các quá trình đúc.
- Giải thích được nguyên lý hoạt động và cấu tạo của các phương pháp đúc phôi thép.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Understand theory of steel refining including inclusion removal, homogenous chemical composition, temperature control, etc.*
- *Gain the knowledge of inclusion removal methods.*
- *Explain mechanism and component of the methods for steel refining.*
- *Understand physical-chemical phenomena in the solidification process of steel*
- *Evaluate quality of liquid steel and ingot of steel for the casting process.*
- *Explain the mechanism and component of steel casting methods.*

Nội dung

Cung cấp kiến thức cơ sở về các vấn đề liên quan đến tinh luyện và đúc phôi thép. Sinh viên được giới thiệu những kiến thức về tinh luyện thép như: quá trình tinh luyện như khử ôxy, khử khí, khử lưu huỳnh, đồng đều hóa thành phần, khống chế nhiệt độ, khử bỏ và biến tính tạp chất phi kim, hợp kim hóa được, cấu tạo thiết bị, nguyên lý hoạt động và những quá trình xảy ra trong các phương pháp tinh luyện. Kiến thức liên quan đến đúc phôi thép gồm có yêu cầu chất lượng của thép lỏng cho đúc phôi, các hiện tượng hóa lý xảy ra trong quá trình đông đặc của thép lỏng, cấu tạo và nguyên lý vận hành của đúc liên tục, chất lượng phôi thép,... Sinh viên thực hiện một số thí nghiệm liên quan đến học phần.

Contents: *The course will provide student with understanding of fundamental of refining and steel casting. Student will gain the knowledge of steel refining such as de-oxidation, gas removal, desulfurization, homogeneous chemical composition, temperature control, non-ferrous impurities removal, equipment component, mechanism of steel refining. Steel casting area focuses on quality of liquid steel for casting process, physical-chemical phenomena in the solidification process, component and mechanism of steel continuous casting, quality of steel ingot, etc. Student will do some experiments related to the course.*

MSE4132 Luyện kim phi cốc (Alternative Ironmaking Routes)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không (*None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không (*None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không (*None)*

Mục tiêu

Sinh viên nắm vững kiến thức:

- Cơ sở hoàn nguyên quặng sắt bằng chất hoàn nguyên thể khí, rắn, lỏng.
- Nguyên lý chuyển hóa khí hoàn nguyên.
- Trình bày và áp dụng các lưu trình công nghệ và thiết bị hoàn nguyên trực tiếp và hoàn nguyên trực tiếp-nấu chảy.
- Phân tích được các thuận lợi, khó khăn của các giải pháp công nghệ để sản xuất hiệu quả, tiết kiệm năng lượng, bảo vệ môi trường.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Understand the fundamental of reduction of iron ore by gas, liquid and solid reductants.*
- *Select the reforming processes for gas, liquid and solid fuels to prepare reducing gas.*
- *Understand and application of direct reduction and smelting reduction processes and equipment.*
- *Evaluate the advantages and disadvantages of each technology solution in efficient production, energy saving, environmental protection etc.*

Nội dung

Cung cấp những kiến thức cần thiết về hoàn nguyên quặng sắt, cơ sở lý thuyết và nguyên lý hoạt động của quá trình công nghệ luyện kim phi cốc. Trình bày các lưu trình công nghệ và thiết bị hoàn nguyên trực tiếp và hoàn nguyên trực tiếp-nấu chảy. Phân tích những thuận lợi, khó khăn của các giải pháp công nghệ để sản xuất hiệu quả, tiết kiệm năng lượng, bảo vệ môi trường. Sinh viên làm các thí nghiệm theo yêu cầu của học phần.

Contents: *The course will provide the fundamental knowledge of reduction of iron ores, theory and process of alternative ironmaking routes. The flow line and equipment of direct reduction of and smelting reduction processes will be discussed. The advantages and disadvantages of each technology solution in efficient production, energy saving, environmental protection etc. will be analyzed. Student should do some experiments related to the course.*

MSE4141 Xử lý & tái chế chất thải trong luyện kim (Waste Treatment and Utilization in Metallurgy)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-0-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không (*None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không (*None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không (*None)*

Mục tiêu

Sinh viên nắm vững kiến thức:

- Vai trò và ý nghĩa của tái chế trong luyện kim.
- Nêu được tính chất và các phương pháp xác đinh tính chất của phế thải.
- Trình bày được phương pháp, thiết bị và công nghệ phục hồi kim loại từ xỉ, bụi, khói luyện kim
- Nắm được các công nghệ mới trong tái chế.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *The role and significance of recycling methods in metallurgy.*
- *Identify characterization methods and properties of metallurgy waste.*
- *Demonstrate about method, equipment and technology to recover metals from slag, dust and smoke.*
- *Understand and apply new technologies in recycling.*

Nội dung

Cung cấp các kiến thức khái quát về kỹ thuật tái chế kim loại từ chất thải rắn như: xỉ, bùn và bụi trong công nghiệp sản xuất gang thép từ các quá trình công nghệ: thiêu kết, vê viên, luyện cốc, lò cao, lò thổi, đúc liên tục, cán thép. Giới thiệu một số phương pháp xử lý và tái chế đã áp dụng phổ biến ở Việt Nam và trên thế giới.

Contents: *The course will provide the general knowledge of metal recycling techniques from solid waste such as slag, sludge and dust in processes of the iron and steel industry: sintering, pelletizing, coking, blast furnace, basic-oxygen furnace, continuous casting, steel rolling. Some methods of processing and recycling applied in Vietnam and in the world will be introduced.*

MSE4152 Đồ án công nghệ và thiết bị luyện gang thép (Academic project on Iron and steelmaking)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(0-4-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không (*None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không (*None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không (*None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Nắm vững lý thuyết, tính toán thiết kế máy thiêu kết, tính phối liệu luyện gang lò cao, tính cân bằng nhiệt và khí trong lò cao, tính toán trắc đồ lò cao
- Tính toán thiết kế lò điện hồ quang luyện thép, tính phối liệu để sản xuất một mác thép nào đó
- Sinh viên làm được các yêu cầu về thiết kế, tính toán phối liệu trong nhà máy luyện gang thép.

Objectives: *By the end of the course students will be able to:*

- *Understanding and have ability design sintering machine, mixed raw materials ratio computation for feeding to blast furnace, heat and gas balance computation in blast furnace and fundamental dimension of blast furnace*
- *Computation and design arc furnace for steelmaking, computation of mixed raw materials ratio for feeding to produce any steel grade.*
- *Have ability of design, computation of any demands relate to iron and steelmaking from employer.*

Nội dung

Thiết kế máy thiêu kết băng tải, tính phối liệu luyện gang lò cao, tính cân bằng nhiệt và khí trong lò cao, tính toán trắc đồ lò cao. Thiết kế lò chuyển LD, thiết kế lò điện hồ quang luyện thép. Tính toán phối liệu để sản xuất một mác thép nào đó.

Contents: *Design sintering machine, mixed raw materials ratio computation for feeding to blast furnace, heat and gas balance computation in blast furnace and fundamental dimension of blast furnace. Computation and design arc furnace for steelmaking, computation of mixed raw materials ratio for feeding to produce a steel grade.*

MSE5100 Hỏa luyện (Pyrometallurgy)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-0-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: MSE2020 Nhiệt động học vật liệu (Thermodynamics of Materials)
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không (*None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không (*None)*

Mục tiêu

Môn học này nhằm trang bị cho sinh viên:

Kiến thức:

- Hiểu và nắm được các giai đoạn cơ bản xảy ra trong quy trình luyện kim bằng phương pháp hỏa luyện: Các quá trình cháy và nung thiêu nguyên nhiên liệu, quá trình nấu luyện gang thép và các kim loại khác, quá trình tinh luyện và khử khí, quá trình tái oxy hóa.
- Hiểu và áp dụng được các nguyên lý nhiệt động học và động học của các phản ứng hóa học xảy ra trong từng giai đoạn nấu luyện. Từ đó xác định các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình tạo thành sản phẩm mong muốn, mức độ tạo sản phẩm trong các điều kiện công nghệ (nhiệt độ, áp suất, môi trường, nồng độ các chất…).
- Hiểu về các hiện tượng bề mặt, cấu trúc và tính chất của xỉ và kim loại lỏng.
- Hiểu và nắm được nguyên lý và quy trình luyện gang thép và một số kim loại hợp kim khác bằng phương pháp hỏa luyện.

Kỹ năng:

- Xây dựng được quy trình công nghệ luyện một số kim loại từ quặng bằng phương pháp hỏa luyện.
- Sử dụng thành thạo giản đồ Ellingham một số các loại giản đồ pha khác trong việc lựa chọn nguyên nhiên liệu, chất hoàn nguyên, chất khử, chất tạo xỉ phù hợp với kim loại cần luyện và các giai đoạn nấu luyện.
- Viết phương trình phản ứng cho từng giai đoạn và dự đoán sản phẩm tạo thành trong điều kiện công nghệ cụ thể.

- Tính toán và lựa chọn các thông số kỹ thuật phù hợp (nhiệt độ, áp suất, môi trường, nồng độ các chất, hình dạng kích thước nguyên liệu…), các biện pháp cường hóa hoặc kiềm chế các quá trình hoặc các phản ứng không mong muốn.

Objectives:

Knowledge:

- *Understand and apply physicochemical principles in different steps during production of common metals by pyrometallurgy methods, namely: combustion and incineration of fuels, roasting of sulfide minerals, iron and steel making, refining, degassing, re-oxidation.*
- *Understand the surface phenomena, structures and properties of liquid slags and liquid metals*
- *Understand the principles and methods of iron and steelmaking and extraction of different types of metals by pyrometallurgy.*

Skills: *In the end of the course the student is able to*

- *Select appropriate technique for extraction of some metals by pyrometallurgy methods*
- *Apply Ellingham diagrams and other phase diagrams on selecting materials, reactants, reducing agents, slag for producing metals and the stages of the process.*
- *Write reaction equations for each stage and predict the products formed under specific technology conditions.*
- *Calculate and select the technical conditions (temperature, pressure, environment, concentration of substances, shape and size of materials) to enhance or control unwanted processes or reactions.*

Nội dung: Các đại lượng nhiệt động và các mối quan hệ; Quá trình cháy nhiên liệu và nung quặng sulfua; Quá trình phân ly oxit, cacbonat và sunfua kim loại; Quá trình hoàn nguyên oxit kim loại; Cấu trúc tính chất của xỉ lỏng và kim loại lỏng; Các hiện tượng bề mặt; Quá trình oxy hóa và khử tạp chất trong kim loại lỏng; Quá trình tinh luyện và khử khí trong kim loại lỏng

Content

Thermodynamic quantities and relationships; Fuel burning and roasting of sulfide minerals; Dissociation and formation of oxides, carbonate and metal sulfide; Reduction of oxides; Structural properties of molten slag and liquid metal; Interfacial phenomenon; Oxidation and reduction of impurities in liquid metal; Refining and degassing processes in liquid metal

MSE5161 Ứng dụng của gang, thép và hợp kim (Application of steels and alloys)

- Khối lượng (Credits): 2(2-0-0-4)
- Học phần tiên quyết (Prerequisite): MSE1010 Nhập môn KH&KT vật liệu
- Học phần học trước (Pre-courses): MSE2020 Nhiệt động học vật liệu
- Học phần song hành (Corequisite Courses): Không (None)

Mục tiêu:

Sau khi kết thúc học phần, sinh viên có khả năng nhận biết các tính năng cần thiết và công nghệ chế tạo của thép và hợp kim cho một ứng dụng cụ thể, có năng lực hình thành ý tưởng thiết kế hợp kim và quy trình chế tạo đối với một số ứng dụng trong lĩnh vực năng lượng và hàng không. Môn học cũng cung cấp cho sinh viên các kỹ năng làm việc nhóm, thuyết trình và thái độ cần thiết để làm việc trong công nghiệp.

Objectives: *After completing this course, students have the ability to identify the necessary performance and manufacturing process of steels and alloys for a specific application, to conceive the idea for design and manufacture of some alloys applied in energy and airplane. The course also provides the students with other skills such as team working, presentation and needed attitudes for working in the industry.*

Nội dung:

- Mối quan hệ giữa tính chất, thành phần hóa học và tổ chức tế vi của thép và hợp kim;

- Ứng dụng và công nghệ chế tạo của thép và hợp kim trong một số lĩnh vực quan trọng như chế tạo tua bin khí, thiết bị trong nhà máy điện, hàng không, thiết bị chịu áp lực và lò phản ứng hạt nhân.
- Thiết kế và các tiêu chí đối với cơ tính, tính chất vật lý và tính chất hóa học của các loại thép và hợp kim cho các ứng dụng nêu trên.

Contents:

- The relationships of properties of steels and alloys to their composition and structure;
- Application and manufacture of steels and alloys in a number of important fields such as gas turbines, electrical-power-generation equipment, airframes, pressure vessels, and nuclear applications;
- Design and criteria for mechanical, physical and chemical properties of which the steels and alloys.

MSE4199 Lý thuyết biến dạng tạo hình (Metal forming Therory)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không (*None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không (*None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không (*None)*

- **Mục tiêu**

Môn học cung cấp cho sinh viên những kiến thức về nguyên lý cơ bản quá trình cán, trong đó có động hình học và động lực học các quá trình cán. Lý thuyết quá trình biến dạng tạo hình;

Objectives: The course provides students with basic knowledge of the rolling process, including geometry and dynamics of rolling processes. Theory of metal forming deformation processs.

Nội dung

Xem xét các nguyên lý cơ bản về động hình học và động lực học quá trình cán kim loại.

Các thông số vùng biến dạng; Điều kiện ăn phôi và điều kiện cán ổn định; ma sát giữa kim loại và trục cán; Độ vượt và độ trễ; giãn rộng; Ứng suất tiếp xúc giữa kim loại và trục; Lực cán và mô men cán. Lý thuyết các quá trình biến dạng tạo hình trong gia công khối và tấm.

Contents: *Consider the basic principles of geometry and dynamics of metal rolling process.*
Deformation parameters; Embryo feeding conditions and stable rolling conditions; friction between metal and shaft; Latency and latency; broadening; Contact between metal and shaft; Rolling force and rolling torque.
Theory of forming deformation processes in bulk and sheet processing.

MSE4269 Công nghệ tạo hình khối (Bulk metal forming Technology)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không (*None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không (*None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không (*None)*

- **Mục tiêu**

Sau khi hoàn thành học phần này, yêu cầu sinh viên có khả năng:

- Hiểu rõ, phân tích và phân biệt được các loại hình công nghệ được sử dụng để sản xuất các loại thép hình tròn, vằn, U, I, L.
- Hiểu rõ và biết cách thiết lập các chế độ công nghệ cho các quá trình cán hình, ép chảy, kéo dây.
- Xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật đối với một nhà máy tạo hình

- Tính toán năng suất, chu kì cho các loại hình công nghệ khác nhau trong nhà máy.

Objectives: *Upon completion of this module, students should be able to:*

- Understand, analyze and distinguish the types of technology used to produce round steel, rebar, U, I, L.

- Understand and know how to set technology regimes for lamination, extrusion and wire drawing processes.

- Determining economic and technical norms for a forming factory

- Calculating productivity, cycles for different types of technology in the factory.

Nội dung

Giới thiệu sản phẩm, máy cán và quy trình công nghệ; Phôi và nung phôi; Các khái niệm cơ bản trong công nghệ cán thép hình, ép chảy và kéo dây; Các công tác kỹ thuật trong nhà máy cán, ép chảy và kéo dây; Công nghệ sản xuất phôi; công nghệ sản xuất thép hình: ray dầm, cỡ lớn, trung bình và nhỏ;

Contents:

Introduce products, rolling machines and technological processes; Embryos and embryos; Basic concepts in forming, rolling, pressing and drawing wire technology; Technical works in rolling, laminating and wire drawing plants; Technology of embryo production; technology for producing section steel: beams, large, medium and small sizes;

MSE4259 Công nghệ tạo hình tấm (Sheet metal forming Technology)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-1-0-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không (*None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không (*None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không (*None)*

- **Mục tiêu**

Sau khi hoàn thành học phần này, yêu cầu sinh viên có khả năng:

- Hiểu rõ, phân tích và phân biệt được các loại hình công nghệ được sử dụng để sản xuất các loại thép hình, tấm và ống.
- Hiểu rõ các quy trình công nghệ cán thép tấm và công nghệ uốn lốc, công nghệ dập vuốt...
- Hiểu rõ và biết cách thiết lập các chế độ công nghệ cho các quá trình tạo hình tấm.
- Hiểu rõ và biết cách sử dụng các hệ thống lỗ hình cho quá trình sản xuất các loại sản phẩm.
- Xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật đối với một nhà máy tạo hình tấm
- Tính toán năng suất, chu kì cán cho các loại hình công nghệ khác nhau trong nhà máy tạo hình tấm.

Objectives: *Upon completion of this module, students should be able to:*

- Understand, analyze and distinguish the types of technology used to produce steel, plates and tubes.

- Understand the processes of rolling technology and plate bending technology, stamping technology ...

- Understand and know how to set technology regimes for plate forming processes.

- Understand and know how to use shaped hole systems for the production of all kinds of products.

- Identify economic and technical indicators for a plate forming factory

- Calculating productivity, rolling cycle for different types of technology in plate forming factory.

Nội dung

Giới thiệu sản phẩm, máy cán và quy trình công nghệ; Phôi và nung phôi; Các khái niệm cơ bản trong công nghệ cán thép; Các công tác kỹ thuật trong nhà máy cán; Công nghệ sản xuất phôi; công nghệ sản xuất thép hình: ray dầm, cỡ lớn, trung bình và nhỏ; Công nghệ cán thép tấm mỏng và băng: đảo chiều, liên tục…Công nghệ cán ống hàn.

Contents: *Introduction, rolling and process technology; Embryos and embryos; Basic concepts in steel rolling technology; Technical work in rolling mill; Technology of production of embryos; Technology of steel forming: rails beam, large, medium and small; plate rolling, skin-plate rolling: reversing, continuous ... Welding tube technology.*

MSE4239 Tự động hóa quá trình sản xuất (Manufactured process automation)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-0-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không (*None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không (*None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không (*None)*

- **Mục tiêu**

Sau khi hoàn thành học phần này, yêu cầu sinh viên có khả năng:

- Trình bày được cấu trúc của sơ đồ điều khiển các quy trình công nghệ tạo hình
- Tính toán, thiết kế được sơ đồ điều khiển
- Mô tả được cách làm việc của hệ thống tự động hoá
- Chuyển đổi được hệ thống điều khiển rơ le (cứng) sang hệ thống điều khiển nằng PLC

Objectives: *Upon completion of this module, students should be able to:*

- *Describe the structure of the control chart for metal forming processes*
- *Calculation, design is controllable*
- *Describe how the automation system works*
- *Convert the control system (hard) to PLC control system*

Nội dung

Những phần tử tự động. Vòng lặp hở-vòng lặp kín; Các loại sensơ ứng dụng trong các nhà máy công nghiệp; Cơ cấu chấp hành; Tự động hoá thiết bị cơ khí khu vực lò nung. Tự động hoá dây chuyền cán. Tự động hóa dây chuyền dập tạo hình. Tự động hoá trên cơ sở công nghệ PLC.

Contents: Automatic elements. Open and Closed loop systems; Types of sensors applied in industrial plants; demands equipments; Automation of mechanical equipment in the kiln area. Automation of rolling line. Automation of metal forming. Automation based on PLC technology.

MSE4229 Đồ án công nghệ và thiết bị (Project)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(0-4-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không (*None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không (*None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không (*None)*

- **Mục tiêu**

Cung cấp các phương pháp thiết kế công nghệ và tính toán lựa chọn thiết bị để sản xuất các loại sản phẩm thép dây, thép hình (tròn, vằn, vuông, góc, chữ U, I, ray – dầm), thép tấm và thép ống…

Sau khi hoàn thành học phần này, yêu cầu sinh viên có khả năng:

- Thiết kế được công nghệ tạo hình các loại sản phẩm cụ thể trên dây chuyền sản xuất.
- Thiết kế được hệ thống lỗ hình, biên dạng trục/khuôn tạo hình.
- Thiết kế và nghiệm bền được các thiết bị chính trong xưởng tạo hình.

Objectives: *This course provides technological design methods, equipment selection for the manufacturing of specific products such as wire, bar (round, square, L, U, I, rails – beam), strip, sheet, tube…*

Upon completion of this module, students should be able to:

- *Design suitable technological process for the specific types of deformation products*
- *Design of roll/die pass system and roll/die profile*
- *Design and durability testing for the main equipment in the forming process*

Nội dung

Các phương pháp thiết kế công nghệ để tạo hình các sản phẩm có tiết diện đơn giản: tròn, vuông, U, I, ray, cán thép tấm dày, cán thép băng mỏng, cán tôn, uốn lốc các loại ống hàn, và các chi tiết hình dạng phức tạp. Học phần cũng cung cấp cho sinh viên các phương pháp tính toán thiết kế, nghiệm bền các dạng thiết bị chính trong nhà máy tạo hình vật liệu như: trục cán/khuôn ép, giá cán/máy ép, thiết bị dẫn hướng, thiết bị nâng hạ-vận chuyển phôi, thiết bị xử lý nhiệt.

Contents: *This course provides technological design of forming methods to manufacture specific products having simple cross-sections: round, square, U, I, rails, plate, strip and sheet, rolling of weld tube and other various types of complex shapes. This module also provides students methods of calculating, designing and durability testing of main and auxiliary equipment in deformation process line such as: mold, rolling stand, guiding equipment, lifting and moving equipment, heat treatment device...*

MSE4219 Thiết bị gia công tạo hình vật liệu (Metal forming Equipment)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(3-0-0-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không (*None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không (*None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không (*None)*

- **Mục tiêu**

Môn học cung cấp những kiến thức về khái niệm và phân loại thiết bị tạo hình vật liệu bằng các phương pháp gia công áp lực. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của các thiết bị chính và phụ trong dây chuyền công nghệ gia công tạo hình vật liệu. Phương pháp tính các thông số kỹ thuật, năng lượng và kiểm tra độ bền máy khi chọn thiết bị cho các dây chuyền công nghệ đó. Môn học có 02 bài thí nghiệm (Bài thí nghiệm tháo lắp máy cán và bài thí nghiệm ép trên máy thủy lực).

Objectives:

Students express the basic concepts of classification, structure and working principles of devices which perform material deformation stages by rolling, forging, drawing and extrusion technologies.

Students have capacity to choose the main and auxiliary equipment to manufacture specific products by deformation processes such as rolling, forging, drawing and extrusion technologies. And they gain their techniques to calculate technical parameters, power and durability testing of those machines.

Nội dung

Môn học cung cấp những kiến thức về khái niệm và phân loại thiết bị tạo hình vật liệu bằng các phương pháp gia công áp lực. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của các thiết bị chính và phụ trong dây chuyền công nghệ gia công tạo hình vật liệu. Phương pháp tính các thông số kỹ thuật, năng lượng và kiểm tra độ bền máy khi chọn thiết bị cho các dây chuyền công nghệ đó. Môn học có 02 bài thí nghiệm (Bài thí nghiệm tháo lắp máy cán và bài thí nghiệm ép trên máy thủy lực).

Contents: *This course provides knowledge of the concept and classification of material deformation equipment by rolling, forging, drawing and extrusion methods; Structure and working principles of main and auxiliary equipment in material forming processing line; Method of calculating the technical parameters, energy and durability of choosen equipments for those materials deformation process.*

MSE4279 Dung sai và lắp ghép (Tolerance and Assembly)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-0-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không (*None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không (*None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không (*None)*

- **Mục tiêu**

Sau khi học xong học phần này, sinh viên có khả năng:

+ Biết ghi ký hiệu dung sai lắp ghép cho các bề mặt.

+ Phân tích các nguyên nhân gây ra sai số về hình dạng và vị trí từ đó đưa ra các phương pháp gia công hợp lý nhằm hạn chế tối đa các sai số.

+ Biết được sai số có thể chấp nhận và sai số không thể chấp nhận được.

Objectives:

After completing this module, students will be able to:

+ Know the symbols of mounting tolerances for surfaces.

+ Analysis of the causes of errors in shape and position from which to propose reasonable machining methods to minimize errors.

+ Know the tolerable errors and unacceptable errors.

Nội dung

Giới thiệu các khái niệm về dung sai và lắp ghép các mối ghép thông dụng bao gồm: trụ trơn, then hoa, bánh rang, ghép ren, bề mặt côn… Cách xác định kích thước trong chuỗi kích thước khi thiết kế cơ khí. Thông qua môn học các lý 2 thuyết về kỹ thuật đo lường, thiết bị đo lường và ứng dụng trong chế tạo cơ khí đã và đang được áp dụng.

Contents: *Introduces the concepts about Assembly torlerance of typical assem: cylinder, serrated shaft, gear, thread, and cone face… This subject also provide for student how to calculate the dimension in mechanical design. Beside of that, the theory of measurement enfineering, measurement equipment and its application have been utilizing in mechanical field.*

MSE5219 Lập dự án xưởng tạo hình vật liệu (Workshop project)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-0-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không (*None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không (*None)*
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không (*None)*

- **Mục tiêu**

Trang bị những kiến thức cơ bản khi thiết kế một xưởng cán. Cụ thể là biết cách bố trí các chủng loại thiết bị cán trên cơ sở một quy trình công nghệ đã được xác định.

Xác định được diện tích nhà xưởng, các yêu cầu về năng lượng, nguyên liệu, thiết bị chính phụ của xưởng cán cũng như kế hoạch an toàn lao động và bảo vệ môi trường.

Objectives: *Provides with basic knowledge when designing a rolling mill. In particular, know how to position the type of rolling equipment on the basis of a defined technological process.*

Determine the workshop area, energy requirements, raw materials and secondary equipment of the rolling mill as well as the plan of labor safety and environmental protection.

Nội dung

Bố trí thiết bị cán theo một dây chuyền công nghệ đã được xác định; Mặt bằng nhà máy thép và các qui trình công nghệ cơ bản; Luận chứng xây dựng xưởng cán; Những số liệu ban đầu để thiết kế xưởng; Các chỉ số tiêu hao trong nhà máy cán; kế hoạch an toàn lao động và bảo vệ môi trường; Tổ chức sản xuất và tổ chức lao động.

Contents: *Arranging rolling equipment along a defined technological line; Steel plant layout and basic technological processes; Constructing a rolling workshop; Initial data for workshop design; Indicators of consumption in rolling mills; Work safety and environmental protection plans; Production organization and labor organization.*

MSE4302 Chuyên đề nghiên cứu (Casting project)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(0-2-2-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: MSE3031 Các quá trình trong kỹ thuật vật liệu;
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE3028 Luyện kim vật lý, MSE2023 Sự hình thành tổ chức tế vi vật liệu;
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không (*None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

<u>Kiến thức đạt được:</u>

- Sinh viên hiểu và mô tả được các công nghệ cơ bản trong kỹ thuật vật liệu.
- Sinh viên có thể hiểu rõ bản chất các quy trình kỹ thuật vật liệu cơ bản, từ chế tạo, tạo hình và xử lý cho đến hoàn thiện sản phẩm.

<u>Kỹ năng đạt được:</u>

- Sinh viên có thể sử dụng kiến thức của mình để xây dựng quy trình công nghệ phù hợp với các loại vật liệu và cho từng dạng sản phẩm.

- Sinh viên có khả năng thực hiện các quy trình công nghệ đã được xây dựng.
- Sinh viên có khả năng phân tích và đánh giá các kết quả đạt được.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

Acquired knowledge:

- *Students will be able to characterize the basic technology of casting into a permanent or disposable mold;*
- *Students will be able to really understand the fundamental of basic materials engineering processes, including manufacturing, shaping and processing, production finishing.*

Acquired skills:

- *Students will be able to use their knowledge to build up the appropriate technological process for a given type of product;*
- *Student will be able to apply the proposed technology, with regard to materials and production type;*
- *Students will be able to analyze and evaluate the achieved results.*

Nội dung

Học phần bao gồm các chuyên đề nghiên cứu được xây dựng trên những quy trình công nghệ khác nhau như công nghệ nấu luyện, công nghệ tạo hình từ trạng thái lỏng, công nghệ vật liệu tổ hợp, công nghệ tiên tiến và giải mã công nghệ. Ngoài ra các chuyên đề có thể bao gồm các nội dung mô hình hóa và mô phỏng; xử lý số liệu; thiết kế thiết bị, nhà xưởng và được xây dựng trên cơ sở kết hợp lý thuyết và thực tiễn của các quá trình sản xuất riêng biệt.

Contents: *The MSE 4300 Casting Project involves working with different technological processes such as smelting technology, semi-solid metal forming technology, composite technology, advanced technology and reverse engineering. In addition, the project could consist modeling and simulation content; data analysis, equipment and workshop design. It is intended also to emulate professional practice in individual manufacturing process, with aspects of design, processing and performance; and fabrication of casting production.*

MSE4312 Hợp kim và Công nghệ nấu luyện (Alloys and melting technology)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: MSE1010 Nhập môn KH&KTVL.
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE3028 Luyện kim vật lý
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không (*None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

Kiến thức đạt được:

- Hiểu và mô tả được giản đồ pha, tổ chức, tính chất và lĩnh vực sử dụng của một số họ hợp kim cơ bản trên cơ sở sắt, nhôm, đồng …
- Nắm vững phương pháp nấu luyện: lò nấu; quá trình nấu và tinh luyện; bản chất, vai trò và cách tạo xỉ.
- Hiểu được nguyên lý chế tạo hợp kim sạch.

Kỹ năng đạt được:

- Tính toán thành phần mẻ liệu để chế tạo các hợp kim trên.

- Phân tích và đánh giá tổ chức hợp kim.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

Acquired knowledge:

- *Understand and be master of some fundamental alloys: steels, cast irons, aluminum allys; copper alloys… Its contents consist of phase diagram, microstructures, properties and application field.*
- *Be master of the melting methods: melting furnace; materials processing, flux and methods of slag processing.*
- *Understand the principles of clean alloy manufacturing.*

Acquired skills:

- *Calculate the charges to make these alloys.*
- *Analysis and evaluate microstructure of alloys.*

Nội dung

Giới thiệu chung; Nguyên lí chung về hợp kim hoá;

Thép các bon và thép hợp kim: các nguyên tố hợp kim trong thép; các loại thép các bon và thép hợp kim; thép không gỉ, thép Mn cao và thép hợp kim thấp độ bền cao. Nấu thép trong lò cảm ứng và lò hồ quang.

Gang xám và gang hợp kim: sự hình thành graphit trong gang; các loại gang xám và gang hợp kim. Các phương pháp chế tạo. Nấu gang trong lò cảm ứng, lò hồ quang.

Hợp kim nhôm: các hợp kim Al-Si; Al-Cu; Al-Mg và Al-Zn. Nấu nhôm trong lò nồi, lò cảm ứng.

Hợp kim đồng: đồng thau và đồng thanh. Nấu đồng trong lò nồi và lò cảm ứng.

Hợp kim kẽm và cách nấu luyện.

Contents:

General introduction; Basic principles of alloying.

Carbon steel and alloying steels: alloying elements in steel; the grades of carbon and alloying steel; high strength low alloy steel; high manganese steels and stainless steels. Melting steels in the induction furnace and arc furnace.

Cast irons and alloying irons: The formation of graphite in the irons; grades of iron: grey iron, ductile iron, alloying irons. Modification of iron. Melting cast irons in the induction furnace and arc furnace.

Aluminum alloys: Al-Si; Al-Cu; Al-Mg and Al-Zn. Melting aluminum in crucible and induction furnace.

Copper alloys: brass and bronze copper. Melting copper alloys in crucible and induction furnace.

Zinc alloys and production methods.

MSE4322 Các phương pháp làm khuôn (Moulding methods)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: MSE1010 Nhập môn KH&KTVL.
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE2027 Công nghệ tạo hình vật liệu
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không (*None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Thực hiện được các quy trình công nghệ chế tạo khuôn cát-sét. Biết cách kiểm soát công nghệ đó nhằm tạo ra vật đúc chất lượng cao.
- Đọc hiểu các bản vẽ thiết kế và quy trình công nghệ.
- Thực hiện thiết kế công nghệ đúc ở dạng đơn giản.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Understand and able to design the technology procedures to make a sand mould*
- *Control these technology procedures in order to make health castings.*
- *Understand and execute the procedures of casting technological design.*

Nội dung

Cấu tạo khuôn đúc; Mẫu và vật liệu làm mẫu; Ruột và hộp ruột. Chọn mặt phân khuôn.

Các phương pháp làm khuôn thủ công: dưỡng, mẫu, xương, ruột, khuôn cát sét, khuôn đất.

Các phương pháp làm khuôn bằng máy và trên dây chuyền;

Ráp khuôn, rót khuôn; dỡ khuôn và làm sạch;

Contents:

General introduction. Basic concept of structure of casting mould. Pattern and materials for pattern making. Core and core box. Parting line for moulding.

Methods of hand moulding making. Mould making on machine and Disamatic. Assembling the mould. Pouring, cleaning and processing casting.

Technology of making mould by using the core; Moulding in the ground by means of templates, Forming using models of skeletal.

MSE4332 Cơ sở kỹ thuật đúc (Fundamentals of foundry engineering)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: MSE2023 Sự hình thành tổ chức tế vi vật liệu
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE3031 Các quá trình kỹ thuật trong vật liệu
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: MSE4312 Hợp kim và công nghệ nấu luyện

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Cơ sở kỹ thuật đúc và quá trình hình thành vật đúc.
- Cơ sở thiết kế công nghệ đúc, hệ thống rót, ngót.
- Khái quát về nguyên nhân và các biện pháp khắc phục một số khuyết tật thường gặp trong sản xuất đúc.

Objectives: *Upon completion of this course, student will supply the knowledge and skill in:*

- *Fundamentals of foundry engineering and casting formation*
- *Fundamentals of casting technology project, design of the gating and feeding systems*
- *General knowledge on casting defect related with solidification process and the measure for their repair*

Nội dung

Khái quát về kỹ thuật đúc. Các tính chất của kim loại lỏng: cấu trúc, sức căng bề mặt, độ nhớt, độ chảy loãng, khả năng thâm nhập khí. Dòng chảy và quá trình điền đầy khuôn đúc. Cơ sở thiết kế hệ thống rót. Đường nguội và quá trình truyền nhiệt trong hệ vật đúc - khuôn. Kỹ thuật

tạo mầm dị thể và biến tính. Cơ sở thiết kế hệ thống ngót. Các dạng khuyết tật liên quan đến quá trình đông đặc: rỗ co, rỗ khí, chất lẫn, ứng suất, nứt nóng.

Contents: *General introduction on foundry engineering. The properties of the melt: structure, surface tension, viscosity, fluidity, gas adsorption. Fluid flow and mold filling process. Basic concept of the gating and feeding systems design. Cooling curve and heat transfer in the mold-casting system. Grain refinement and modification techniques. Casting defects: shrinkage, porosity, impurity, stress, hot tear.*

MSE4342 Sự hình thành tổ chức hợp kim (Structure formation of alloys)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-0-1-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: MSE2023 Sự hình thành tổ chức tế vi vật liệu
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE3031 Các quá trình kỹ thuật trong vật liệu
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: MSE4332 Cơ sở kỹ thuật đúc

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng về:

- Tổ chức vĩ mô của hợp kim.
- Tổ chức tế vi của hợp kim.
- Tổ chức vô định hình.
- Điều khiển quá trình hình thành tổ chức.

Objectives: *Upon completion of this course, student will supply the knowledge and skill in:*

- *Basic concepts of macrostructure of alloys.*
- *Basic concepts of microstructure of alloys.*
- *Amorphous metals.*
- *Control of alloy structure formation.*

Nội dung

Tổ chức nhánh cây và sự phát triển của nhánh cây. Tổ chức cùng tinh và sự phát triển của cùng tinh. Tổ chức bao tinh và sự phát triển của bao tinh. Đường nguội và sự phát triển của tổ chức. Đông đặc có hướng. Tổ chức vĩ mô của vật đúc trong các trường hợp đúc thỏi, đúc liên tục và đúc chính xác. Kim loại vô định hình.

Contents: *Dendrite structure and dendrite growth. Eutectic structure and eutectic growth. Cooling curve and structure. Unidirectional solidification. Macrostructure in the cases of ingot, continuous and near net sharp castings. Amorphous metals.*

MSE5314 Vật liệu tổ hợp (Materials processing and manufacturing)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-0-1-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: MSE2020 Nhiệt động học vật liệu
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE3030 Phương pháp kiểm tra đánh giá vật liệu
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không (None)

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng về:

- Quá trình chế tạo, tổng hợp các loại vật liệu.

- Mối quan hệ giữa cấu trúc và hành vi của vật liệu tương quan với công nghệ chế ạo cũng như các quy trình đi kèm.

Objectives: *Upon completion of this course, student will supplied the knowledge and skill in:*

- *Background in the elements of processing science and manufacturing technology*
- *The interrelationship among the "structure and behavior of materials" (materials science), the techniques of "how to make things" (manufacturing technology), and the "theory of how things are made" (processing science).*

Nội dung

Hành vi vật liệu; Quá trình đông đặc; Công nghệ luyện kim bột và tạo hình gốm; Công nghệ xử lý bề mặt; Công nghệ chế tạo vật liệu composite; Công nghệ chế tạo vật liệu bán dẫn; Công nghệ chế tạo vật liệu nano

Contents: *Materials behavior; Casting and solidification; Powder metallurgy and ceramic forming; Coating and surface engineering; Composite materials; Semiconductor manufacturing; Nanomaterials and nano manufacturing.*

MSE4362 Xử lý số liệu và quy hoạch thực nghiệm (design and analysis of experiments)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không (None)
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE1010 Nhập môn KH&KT vật liệu
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không (None)

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

Học phần được thiết kế chủ yếu cho ngành Kỹ thuật Vật liệu ở cấp đại học; tuy nhiên, nó cũng phù hợp cho sinh viên khoa học và kỹ thuật có nền tảng về thống kê và quan tâm đến đặc tính và cải tiến quy trình sản xuất và dịch vụ thông qua việc thực hiện các thử nghiệm. Mục đích của học phần là chuẩn bị cho sinh viên:

- Nắm vững cơ sở lý thuyết và ứng dụng để thiết kế, thực hiện và phân tích hiệu quả các thí nghiệm trong lĩnh vực kỹ thuật
- Tiến hành thiết kế thử nghiệm các quá trình phát sinh trong tất cả các giai đoạn của công nghệ, bao gồm thiết kế và phát triển sản phẩm mới, phát triển quy trình và cải tiến quy trình sản xuất. Sử dụng các phần mềm máy tính (Excel, DesignExpert, SAS, StatGraphics, v.v.) để thực hiện các bài tập về nhà và bài tập dự án.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

This course is primarily designed for majors in Material Science and Engineering at the undergraduate level; however, it is appropriate for science and engineering students with background in statistics and interested in the characterization and improvement of manufacturing and services processes through experimentation. The purpose of the course is to prepare students for:

Mastering the theoretical and applied framework needed to effectively design, conduct, and analyze experiments in the general engineering field and ii) conducting estimable research in the experimental design area. Opportunities to use the principles taught in the course arise in all phases of engineering work, including new product design and development, process development, and manufacturing process improvement. Computer software packages (Excel, DesignExpert, SAS, StatGraphics, etc.) to implement the methods presented will be

illustrated extensively, and the students will have opportunities to use it for homework assignments and the term project.

Nội dung

- Giới thiệu về thống kê và mô tả số liệu; Biến ngẫu nhiên và phân bố xác suất; Phân bố xác suất mẫu.
- Đánh giá sự đúng đắn của giả thuyết cho đơn và đa mẫu; Xây dựng Hồi quy mô hình thực nghiệm; Phân tích phương sai (AnOVA).
- Giới thiệu về các loại sai số và các nguyên nhân gây ra sai số thực nghiệm.
- Thông tin thêm về ANOVA: Nhiều so sánh, phần dư và kiểm tra tính tương thích của mô hình, kiểm tra các giả định mô hình, phương pháp Box-Cox.
- Lựa chọn kích thước mẫu trong các thí nghiệm được thiết kế.
- Thiết kế hồi quy: Giới thiệu về thiết kế hồi quy, thiết kế hồi quy 2k, Phân tích phương sai dư và kiểm tra mô hình, ví dụ áp dung.
- Thiết kế hồi qui cấp 2: Giới thiệu, Hồi qui bán phần 2k, ví dụ áp dụng.

Contents:

- *Introduction to statistics: descriptive statistics including data summary and presentation; Random variables and probability distributions; Distributions of sampling statistics.*
- *Hypothesis testing and decision making for single and multiple samples; Regression/building empirical models; Analysis of Variance (AnOVA).*
- *Introduction to uncertainty and error analysis of experimental data causes and types of experimental errors.*
- *More about ANOVA: Multiple comparisons, residuals and model adequacy checking, checking model assumptions, the Box-Cox method.*
- *Choice of sample size in designed experiments.*
- *Factorial Designs: Introduction to factorial designs, 2k factorial designs, Residual analysis and model checking, blocking and confounding in two level factorial designs, case studies.*
- *Two-Level Fractional Factorial Designs: Introduction, The One-Half Fraction of the 2k design, case studies.*

MSE4372 Kỹ thuật mô phỏng số đúc (Casting simulation technique)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không (None)
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE2027 Công nghệ tạo hình vật liệu
- Học phần song hành: *(Corequisite Courses)*: Không (None)

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu những kiến thức cần có để có khả năng sử dụng mô phỏng đúc trong điều chỉnh thiết kế công nghệ đúc
- Nắm bắt và thực hiện tính toán một bài toán mô phỏng đơn giản nhằm xây dựng tư duy về mô phỏng quá trình đúc

- Hiểu các bước tiến hành mô phỏng quá trình đúc, và có thể thực hiện mô phỏng đúc cho một sản phẩm đúc với việc sử dụng một phần mềm.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Understand and able to use casting simulation for adjust casting technology design*
- *Seize and calculate a simple simulation problem in order to build thinking about casting simulation in general*
- *Know casting simulation process and perform casting simulation of a product technology by the software.*

Nội dung

- Giới thiệu chung và cơ sở mô phỏng quá trình đúc

- Thực hiện tính toán một bài toán mô phỏng số đúc 1 chiều

- Phân tích kết quả mô phỏng đúc góp phần hoàn thiện thiết kế đúc

- Thực hiện mô phỏng đúc áp dụng cho một thiết kế đúc khuôn kim loại với việc sử dụng 1 phần mềm thưpưng mại (Procast, Z-cast, Magma …)

Contents:

- General introduction and fundamentals of casting process simulation

- Computer one problem of 1- dimensional casting simulation

- Analyzing the results of casting simulation contributes to perfect the molding design

- Perform casting simulation applied to a metal mold design with using a commercial software (Procast, Z-cast, Magma, ...)

MSE4401 Cơ sở lý thuyết luyện kim màu (Introduction of Non-ferrous metallurgy)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE2020 Nhiệt động học vật liệu, MSE2040: Hóa học chất rắn
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: MSE4412: Luyện kim màu nặng, MSE4423: Luyện kim màu nhẹ

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Cơ sở lý thuyết luyện kim màu: Khái quát về các kim loại màu, nguyên liệu quặng kim loại màu và các phương pháp sản xuất kim loại màu.
- Hiểu được công nghệ nấu luyện kim loại màu bằng hỏa luyện, thủy luyện và điện phân.
- Vận dụng các phương pháp luyện các kim loại màu điển hình trong công nghiệp

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *To give students a fundamental theoretical understanding of the principles underlying production of non-ferrous metals,*
- *Understand pyrometallurgical extraction concepts hydrometallurgical extraction fundamentals and electrometallurgical extraction concepts.*
- *Application non-ferrous metallurgical process for extracting industrially important metals*

Nội dung: - Giới thiệu chung về kim loại màu, quặng kim loại màu, các phương pháp sản xuất kim loại màu.

- Phương pháp hoả luyện: các quá trình chuẩn bị nguyên liệu (thiêu oxi hóa sunfua, hoàn nguyên, thiêu kết) các phương pháp nấu luyện và xử lý sản phẩm của phương pháp hỏa luyện.

- Phương pháp thủy luyện: các quá trình hòa tách, xử lý dung dịch thu được sau hòa tách để thu hồi kim loại có độ sạch cao.

- Phương pháp điện phân: Nguyên lý quá trình điện phân, dung dịch điện phân, quá trình anot, catot.

Contents: *Introduction of non-ferrous metals and raw materials for non-ferrous metals production. General methods of extraction: Pyrometallurgy, hydrometallurgy and electrometallurgy. Pyrometallurgy process: Basics of pyrometallurgy, roasting, melting and production of smelting. Hydrometallurgycal process: Basics of hydrometallurgical process, leaching method, liquid/solid separation and processing of aqueous solution. Electrometallurgycal process: Basics of electrometallurgical, Electrolysis from an aqueous solution, anode and cathode.*

MSE4412 Luyện kim màu nặng (Extractive of Heavy non-ferrous metals)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE2020 Nhiệt động học vật liệu, MSE2040: Hóa học chất rắn
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: MSE4401: Cơ sở lý thuyết luyện kim màu

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Kiến thức cơ sở về công nghệ luyện một số kim loại màu nặng điển hình.
- Vận dụng những kiến thức nắm được vào việc giải quyết các vấn đề liên quan đến thực tiễn sản xuất các kim loại này tại Việt nam.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *To give students a fundamental of the principles production of heavy non-ferrous metals,*
- *Application of non-ferrous metallurgical process in for non-ferrous metals industry.*

Nội dung:

- Giới thiệu khái quát về kim loại màu nặng: tính chất, nguyên liệu và phương pháp chuẩn bị liệu.
- Luyên đồng: các phương pháp luyện sten đồng và tinh luyện đồng.
- Luyện kẽm: đặc tính cơ bản của kẽm, các phương pháp luyện kẽm như hỏa luyện, thủy luyên và điện phân

Contents: *Introduction of heavy non-ferrous metals and raw materials for heavy non-ferrous metals production. Extractive metallurgy of Copper: basic properties of copper, extraction of metallic copper (roasting, reduction and melting) and refining of copper (pyrometallurgy and electrolysis process). Extractive metallurgy of Zinc: basic properties of zinc, roasting and extraction of Zinc (pyrometallurgical, hydrometallurgy and electrolysis process)*

MSE4423 Luyện kim màu nhẹ (Extractive metallurgy of light metals)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE2020 Nhiệt động học vật liệu
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: MSE4401: Cơ sở lý thuyết luyện kim màu

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Nhận biết các công nghệ luyện kim loại màu nhẹ nói chung
- Hiểu và áp dụng kiến thức để giải quyết các vấn đề trong thực tiễn liên quan đến công nghệ luyện nhôm và titan.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Have knowledge and identify the extractive metallurgical process of light metals*
- *Understand the extractive metallurgical process of aluminum and titanium, able to solve issue arising from industrial extraction of aluminum and titanium*

Nội dung:

- Khái quát về kim loại màu nhẹ, quy trình sản xuất các kim loại màu nhẹ.
- Công nghệ luyện nhôm bao gồm nguyên liệu luyện nhôm, sản xuất alumin bằng phương pháp Bayer, điện phân nhôm.
- Công nghệ luyện titan bao gồm xử lý làm giàu quặng titan, quy trình sản xuất sắc tố TiO_2 và titan kim loại

Contents: *Fundamental of extractive metallurgy of light metals. Process for the extraction of aluminum include: aluminum ores, the Bayer process to produce alumina and the Hall & Heroult process to produce aluminum. Process for the extraction of titanium and titania pigment include: ore processing, processes to produce titania pigment and the Kroll process to produce titanium*

MSE4431 Luyện kim bột (Powder metallurgy)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE1010 Nhập môn KH&KT Vật liệu, MSE2040: Hóa học chất rắn
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Kiến thức và hiểu biết tổng quát về ngành luyện kim bột.
- Hiểu các nguyên lý, quy trình của luyện kim bột.
- Có khả năng thiết kế, áp dụng các quy trình công nghệ trong luyện kim bột.:

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Have knowledge and understanding overview of powder metallurgy*
- *Understand principles and processing of powder metallurgy.*
- *Able to design and apply powder metallurgy processing.*

Nội dung:

Khái quát về đặc điểm của phương pháp luyện kim bột. Giới thiệu các phương pháp chế tạo bột kim loại, hợp kim và compozit. Trình bày về các phương pháp, công nghệ tạo hình. Lý thuyết và công nghệ các quá trình thiêu kết, nguyên lý các thiết bị chủ yếu trong thiêu kết. Giới thiệu một vài vật liệu điển hình chế tạo bằng phương pháp luyện kim bột. Ngoài ra môn học cũng cung cấp cho sinh viên kỹ năng làm việc nhóm, khả năng phân tích, đánh giá.

Contents: *The course gives a briefing characteristic of powder metallurgy technologies. Introducion of technologies for producing of metals, alloys, and composites powders as well as compaction methods. In addition, theory of sintering and principles of sintering apparatus will also be introduced. Besides, the course will present some typical materials systems, which are fabricated by powder metallurgy. Moreover, it also provides to students an ability of team working and analytical skills.*

MSE4442 Đồ án môn học (Design project)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(0-2-2-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE1010 Nhập môn KH&KT Vật liệu, MSE2040: Hóa học chất rắn
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: MSE4401: Cơ sở lý thuyết luyện kim màu, MSE4412: Luyện kim màu nặng, MSE4423: Luyện kim màu nhẹ.

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu về nguyên lý và cách thức vận hành các quy trình công nghệ và thiết bị luyện kim màu nói chung và một số kim loại màu điển hình như đồng, kẽm, titan…
- Có kỹ năng thực tế về công nghệ và thiết bị luyện kim màu.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Understand how to implement some extractive metallurgy processes of non-ferrous metals such as copper, zinc, titanium…*
- *Have pratical skills of non-ferrous extractive metallurgy processes.*

Nội dung:

- Khái quát về quy trình công nghệ luyện kim màu
- Cơ sở lựa chọn phương pháp luyện: hỏa luyện, thủy luyện và điện phân
- Các thiết bị sử dụng trong công nghệ luyện kim màu
- Thí nghiệm liên quan đến quá trình luyện một số kim loại màu điển hình như đồng, kẽm, titan… ở qui mô phòng thí nghiệm.

Contents: *An general overview of extractive metallurgy process of non-ferrous metals*

Foundation of selecting an extractive method among hydrometallurguy, pyrometallurgy and electrometallurgy. Facilities using in the non-ferrous metals extractive metallurgy plants. Experiments related to extractive processes of some metals including copper, zinc, titanium….

MSE4452 Chuẩn bị liệu cho luyện kim (Raw Materials Preparation for Extractive Metallurgy)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Nhận biết và hiểu được các dạng nguyên, nhiên liệu, trợ dung, phụ gia sử dụng trong các quá trình luyện kim.
- Hiểu và áp dụng các quá trình chuẩn bị nguyên liệu, trợ dung, phụ gia cho phù hợp với yêu cầu của các quá trình luyên kim

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Identify and understand the raw materials, fuels and additives used in extractive metallurgy process.*
- *Understand and able to realization the preparation of raw materials and additives for extractive metallurgy process.*

Nội dung:

Các dạng nguyên, nhiên liệu, trợ dung, phụ gia sử dụng trong các quá trình luyện kim. Các quá trình chuẩn bị nguyên liệu, trợ dung, phụ gia cho phù hợp với yêu cầu của các quá trình luyên kim

Contents: *Fundamentals on raw materials, fuels and additives used in extractive metallurgy processes. The preparation processes of raw materials and additives for extractive metallurgy process*

MSE5413 Vật liệu Ceramic (Ceramic Materials)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-0-1-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE1010- Nhập môn KH&KT Vật liệu, MSE2040: Hóa học chất rắn
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

Cung cấp kiến thức cho người học về cấu trúc, các tính chất, ứng dụng và phương pháp chế tạo vật liệu ceramic

Objectives: *Providing the basic knowledge about chemistry, structure, properties, application and ceramic materials synthesis.*

Nội dung:

Công nghệ vật liệu ceramic là môn cung cấp cho sinh viên các kiến thức chung về gốm, phân loại, các tính chất cơ học và phạm vi ứng dụng của gốm, cấu trúc của gốm. Môn học cũng cung cấp những kiến thức về công nghệ sản xuất ra các loại gốm. (gốm kỹ thuật, gốm truyền thống, gốm thuỷ tinh). Qua đấy, sinh viên được trang bị một khối lượng kiến thức rất cơ bản và cần thiết về gốm - một loại vật liệu rất cần cho các ngành kỹ thuật hiện đại.

Contents: *Ceramic materials definition, classification, characteristic, chemical components and structural; Mechanical, physical, thermal and electrical properties of ceramic materials; Principles of technology for manufacturing Ceramic materials; The technical ceramics applies in the industry: Ceramics and Refractories, Technical Ceramics for mechanical, electronic and biomedical application.*

MSE4453 Vật liệu Compozit (Composition Materials)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-0-1-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE1010- Nhập môn KH&KT Vật liệu, MSE2040: Hóa học chất rắn
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu: Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

Cung cấp cho người học các kiến thức cơ bản về vật liệu compozit, có khái niệm về quá trình tổng hợp vật liệu phi truyền thống.

Objectives: *Providing the basic knowledge about composite materials, understanding the concept of non-traditional materials synthesis.*

Nội dung:

Khái niệm vật liệu compozit, Các loại nền – cốt, vai trò của nền – cốt và phương pháp chế tạo

Contents: Composite materials definition, - Types of Composite matrix - reinforcements and their roles and Methods of manufacturing.

MSE4502 Công nghệ và thiết bị nhiệt luyện (Heat treatment Technology and Equipments)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu và mô tả được các chuyển biến xảy ra khi nung nóng và làm nguội thép và hợp kim;
- Hiểu và phân biệt được các loại tổ chức của thép và hợp kim nhận được sau nhiệt luyện. Biết phân tích và đánh giá các kết quả sau nhiệt luyện
- Biết cách lựa chọn công nghệ nhiệt luyện phù hợp đối với vật liệu chế tạo chi tiết, dụng cụ làm việc trong các điều kiện cụ thể;
- Biết lập được quy trình nhiệt luyện cho các loại chi tiết, dụng cụ thông thường.
- Biết cách lựa chọn thiết bị nhiệt luyện thích hợp để thực hiện công nghệ đã chọn

Objectives: Upon completion of this course, student will be able to:

- *Understand and describe the phase tranformation during heating and cooling process of steel and alloys*
- *Understand and distinguish microstructures types of steels and alloys after heat treatment. Analyze and evaluate the results after heat treatment*
- *Know how to choose the right heat treatment technology for selected materials to work in specific conditions*
- *Set up the heat treatment process for common types of parts and tools*
- *Know how to choose the right equipments for selected heat treatment technology*

Nội dung

Môn học trình bày các chuyển biến cơ bản xảy ra trong thép và hợp kim khi nhiệt luyện; phương pháp tính toán và lựa chọn các thông số công nghệ như nhiệt độ nung, thời gian nung, thời gian giữ nhiệt,... trong các công nghệ nhiệt luyện sơ bộ, nhiệt luyện kết thúc và hóa nhiệt luyện; thiết bị chính và thiết bị phụ trong xưởng nhiệt luyện.

Contents: *This course presents the basic phase tranformation occurring in steels and alloys during heat treatment; calculation methods and selection of technological parameters such as heating temperature, heating time, soaking time ... in heat treatment technologies and chemical heat treatment technologies; Main equipment and auxiliary equipment in the workshop*

MSE4512 Công nghệ xử lý bề mặt (Surface Technology)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*
- **Mục tiêu**

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu và trình bày được nguyên lý chung, phân loại, phạm vi áp dụng của các công nghệ xử lý bề mặt;
- Mô tả được cơ sở hình thành lớp thấm (hoạt độ nguyên tố thấm, thế thấm, hệ số truyền chất thấm) và các lớp phủ cũng như sự thay đổi tổ chức, tính chất của bề mặt vật liệu sau các khi áp dụng các công nghệ xử lý bề mặt.

- Đánh giá được chất lượng lớp bề mặt sau xử lý cũng như hiệu quả công nghệ xử lý.
- Đề xuất được các biện pháp để cải thiện, nâng cao chất lượng và hiệu quả công nghệ sử dụng.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Understand and identify the general principles, classification, scope of application of surface treatment technologies;*
- *Able to describe the formation of compound zone (activity, potential, mass transfer coefficient) and coating layers as well as the change in microstructure and properties of the surface after using surface treatment technologies.*
- *Able to evaluate of surface quality after treatment as well as treatment technology efficiency.*
- *Able to suggest solutions to improve, enhance the quality and effectiveness of technology.*

Nội dung

Phân loại các công nghệ bề mặt, các loại lớp bề mặt, đặc điểm và lĩnh vực áp dụng của từng loại. Sự hình thành các lớp bề mặt; Các công nghệ hoá nhiệt luyện (thấm cacbon, thấm nitơ, thấm C+N, thấm các nguyên tố khác), hoạt độ của chất thấm, thế thấm, hệ số truyền chất thấm và điều khiển quá trình thấm; Khái quát các công nghệ tiên tiến (CVD, Plasma, PVD, Laser, cấy ion, xử lý bề mặt trong dung dịch), đặc điểm và phạm vi áp dụng của từng loại.

Contents: *Classification of surface technologies, types of surface layer, characteristics and field of application of each type. Formation of surface layers; Heat treatment technologies (carburizing, nitriding, nitrocarburizing, and other elements), activity, potential, mass transfer coefficient; Overview of advanced technologies (CVD, plasma, PVD, laser, ion implantation, surface treatment in solution), characteristics and scope of application of each type.*

MSE4522 Ăn mòn và bảo vệ vật liệu (Corrosion and Materials Protection)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-1-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu được nguồn gốc của sự khác biệt về thế điện cực giữa các vùng khác nhau.
- Hiểu được mối quan hệ giữa tốc độ phản ứng điện hóa và sự sụt giảm điện thế.
- Hiểu nguyên nhân và cơ chế của các loại ăn mòn khác nhau, bao gồm ăn mòn đều, ăn mòn galvanic, ăn mòn khe, ăn mòn lỗ, ăn mòn biên hạt….
- Hiểu biết về ảnh hưởng của thành phần hóa học và cấu trúc vật liệu tác động lên ăn mòn.
- Hiểu biết về ảnh hưởng của các yếu tố môi trường lên sự ăn mòn kim loại.
- Có thể xác định các vật liệu có khả năng chống ăn mòn thích hợp trong một môi trường cụ thể.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Understand the difference in electrode potential between different regions*
- *Understand the relationship between the rate of electrochemical reaction and the voltage drop*
- *Understand the causes and mechanisms of different types of corrosion, including uniform corrosion, galvanic corrosion, crevice corrosion, pitting corrosion, granular corrosion…*
- *Understand the effect of chemical composition and material structure on corrosion*
- *Understand the influence of environmental factors on metal corrosion*
- *Select appropriate materials using in a specific environment*

Nội dung

Môn học bao gồm việc giới thiệu lý thuyết ăn mòn điện hóa. Cơ chế các dạng ăn mòn như: ăn mòn galvanic, ăn mòn cục bộ (bao gồm ăn mòn lỗ, ăn mòn khe hẹp, ăn mòn biên hạt), các phản

ứng khử điện hóa và sự phá hủy vật liệu có sự trợ giúp của môi trường ăn mòn (bao gồm: ăn mòn dưới ứng suất, ăn mòn mỏi và giòn hydro). Các phương pháp giảm thiểu thiệt hại do ăn mòn (bao gồm phương pháp bảo vệ catốt, bảo vệ anốt, sử dụng lớp phủ, chất ức chế và thụ động). Ảnh hưởng của các yếu tố nội tại (thành phần hóa học, cấu trúc vật liệu) và các yếu tố bên ngoài môi trường (nhiệt độ, độ ẩm, nồng độ các khí oxy hóa, độ pH…..) lên hành vi ăn mòn.

Contents: *The subject includes the introduction of electrochemical corrosion theory. Mechanisms of corrosive forms such as galvanic corrosion, local corrosion (including pitting corrosion, crevice corrosion, granular corrosion), electrochemical reducing reactions and material destruction involves a combination of corrosive environments (including stress corrosion cracking, fatigue corrosion and hydrogen damage). Methods for minimizing corrosion damage (including cathodic protection, anodic protection, coating, inhibitor and passivation). The influence of internal factors (chemical composition, material structure) and external factors (temperature, humidity, oxidation, pH, etc.) on behavior corrosive.*

MSE4532 Hợp kim hệ sắt (Ferrous Alloys)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(3-0-0-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE1010: Nhập môn KH&KT vật liệu
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: MSE4512: Công nghệ xử lý bề mặt

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Nắm được các khái niệm về thép, thép cacbon, thép hợp kim, vai trò của các nguyên tố hợp kim, phân loại thép theo công dụng.
- Hiểu rõ các đặc trưng cơ tính của các nhóm thép, công nghệ xử lý nhiệt và xử lý bề mặtđáp ứngứng dụng cụ thể.
- Hiểu được nguyên lý hợp kim hoá, ảnh hưởng của các nguyên tố hợp kim đến tổ chức và tính chất của thép, đến quá trình xử lý nhiệt; Hướng phát triển của hợp kim trên cơ sở sắt và ứng dụngtrên thế giới.
- Có thể lựa chọn thép theo yêu cầu cơ tính hoặc điều kiện làm việc hoặc chọn vật liệu tương đương để thay thế

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Understand the concepts of carbon steel, alloy steel, the role of alloy elements, the classification of steel by application.*
- *Understand the mechanical characteristics of the steel group, heat treatment technology and surface treatment to meet specific applications.*
- *Understand the principle of alloying, the influence of alloy elements on the microstructure, properties and heat treatment of stee; Tendency of development of ferrous alloys and applications in the world.*
- *Select steel according to mechanical requirements or working conditions or choose equivalent material to replace.*

Nội dung

Trang bị cho sinh viên chuyên ngành hệ kỹ sư kiến thức về các hợp kim trên cơ sở sắt, bao gồm các loại thép, thép hợp kim và gang công nghiệp; Tổ chức, tính chất của chúng ở các trạng thái cung cấp và làm việc; Các biện pháp xử lý nhiệt luyện và hóa nhiệt luyện các hợp kim mang lại cơ tính cần thiết để đáp ứng và nâng cao khả năng làm việc của các chi tiết. Các kiến thức về một số nhóm thép trên cơ sở sắt có tính năng đặc biệt như chịu nhiệt, thép có điện trở cao, thép có hệ số giãn nở nhiệt nhỏ…, pham vị ứng dụng của chúng.

Sinh viên hiểu được nguyên lý hợp kim hoá, ảnh hưởng của các nguyên tố hợp kim đến tổ chức và tính chất của thép, đến quá trình xử lý nhiệt; Hướng phát triển của hợp kim trên cơ sở sắt và ứng dụng trên thế giới.Biết lựa chọn mác thép, gang và công nghệ nhiệt luyện phù hợp cho mỗi ứng dụng cụ thể.

Contents: *Provides engineering students with knowledge of iron-based alloys, including carbon steel, alloy steel and industrial cast iron; Microorganisms, their nature in the supply and working conditions; The thermal treatment and surface treatment of the alloys provide the mechanical needed to meet and enhance the performance of the machine parts. Provide knowledge about some steel groups on the basis of iron with special features such as heat resistant, high resistance steel, steel with small thermal expansion coefficient ..., their application phases. Students understand the principle of alloying, the influence of alloy elements on the microstructure, properties and heat treatment technology of steel; Tendency of development of ferrous alloys and applications in the wold. Know how to select proper steel, cast iron and heat treatment technology suitable for each specific application.*

MSE4542 Hợp kim phi sắt (None-Ferrous Alloys)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không (*None*)
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không (*None*)

- **Mục tiêu**

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Nắm được kiến thức cơ sở về các kim loại và hợp kim phi sắt thông dụng như: hợp kim nhẹ, nặng, dễ chảy, khó chảy;
- Phân tích được các vấn đề kỹ thuật liên quan đến kim loại màu, trên cơ sở vận dụng tốt mối quan hệ tổ chức - tính chất - công nghệ - hiệu năng;
- Có khả năng lựa chọn kim loại màu và phương án công nghệ hợp lý cho các trường hợp ứng dụng cụ thể trong công nghiệp và đời sống.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Understand basic knowledge about common metal and nonferrous alloys such as: light alloy, heavy, easy melting, hard melting;*
- *Able to analysis technical issues related to non-ferrous metals, based on the well understanding of relationships between microstructure - properties - technology - performance;*
- *Able to select non-ferrous metals and suitable technology for specific applications in industry and life.*

Nội dung

Các kiến thức về tổ chức, tính chất, phương pháp gia công chế tạo và ứng dụng các kim loại nhẹ chủ yếu như nhôm và hợp kim nhôm, magie và hợp kim magie, titan và hợp kim titan và một số kim loại nặng chủ yếu: đồng và hợp kim đồng, niken và hợp kim niken. Môn học cũng đề cập đến tổ chức, tính chất và ứng dung một số hợp kim có nhiệt độ chảy thấp như chì, thiếc, kẽm và của một số hợp kim khó chảy như vanadi, niobi, tantan, molipden, vonfram. Ngoài ra, một số vật liệu kim loại phi sắt đặc biệt: berili và hợp kim berili, vật liệu trên cơ sở pha liên kim, một số compozit nền kim loại phi sắt cũng được đề cập đến trong môn học này.

Contents: *Knowledge of the microstructure, properties, methods of fabrication and application of light metals such as aluminum and aluminum alloys, magnesium and magnesium alloys, titanium and titanium alloys and some heavy metals including copper and copper alloys, nickel and nickel alloys. The course also deals with the microstructure, properties and applications of some low temperature melting alloys such as lead, tin, zinc and some hard melting alloys such as vanadium, niobium, tantalum, molybdenum and tungsten. In addition, some*

special non-ferrous metal materials: beryllium and beryllium alloy, materials based on an intermetallic phase, some composites with non-ferrous metal matrix are also covered in this course.

MSE4552 Đồ án thiết kế xưởng nhiệt luyện (Course Project on Designing Heat Treatment Workshop)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(0-4-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE1010 Nhập môn KH&KT vật liệu
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: MSE4512 Công nghệ xử lý bề mặt

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Trình bày được cơ sở lý luận đối với quá trình thiết kế một xưởng nhiệt luyện.Phân tích, lựa chọn vật liệu và công nghệ nhiệt luyện phù hợp.
- Lựa chọn các thiết bị chính và phu cho công nghệnhiệt luyện. Biết tính toán các thông số công nghệ, số lượng thiết bị chính phụ và lập các quy trình công nghệ.
- Lựa chọn phương án xây dựng xưởng, vẽ sơ đồ bố trí các thiết bị, sơ đồ cung cấp điện, nước.
- Thiết kế hoàn chỉnh một phân xưởng nhiệt luyện các chi tiết máy hay dụng cụ đáp ứng được yêu cầu về hiệu quả kinh tế và bảo vệ môi trường.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Introduce the principles of designing the heat treatment workshop. Do analysing, selecting proper materials and heat treatment tecnology for parcicular machine details or tools.*
- *Select proper main equipments and accessories for heat treatment technology. Create and calculate technology parameters for heat treatment cycle.*
- *Design heat treatment workshop, including drawing production plant, the scheme for water and electrical supplement.*
- *Completely design heat treatment worshop for machine details and tools to meet the requirement of economical efficiency and protecting environment.*

Nội dung

Phân tíchnhiệm vụ thiết kế xưởng nhiệt luyện chi tiết, dụng cụ cụ thể, bao gồm lựa chọn vật liệu và công nghệ nhiệt luyện phù hợpchế tạo chi tiết. Tính toán các thông số của quy trình công nghệ vàlựa chọn thiết bị chính và thiết bị phụ cho công nghệ nhiệt luyện. Thiết kế mặt bằng của xưởng và sơ đồ cung cấp điện, nước. Tính toán hiệu quả kinh tế và áp dụng kỹ thuật bảo vệ môi trường.

Contents: *Analysis of designing heat treatment workshop for particular machine detail or tool, including: select proper materials for producing the detail; Select suitable heat treatment technology for the detail. Calculate heat treating cycle and select proper equipment and accessories for heat treatment technology. Design the production plant and scheme for water and electrical supplement. Calculate economical efficiency for production and apply technique for protecting environment.*

MSE4563 Mô phỏng số quá trình xử lý nhiệt (Numerical simulation of the heat treatment processes)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*:
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu:

Sau khi học xong và thi đạt học phần này, sinh viên có khả năng: Xây dựng được các mô hình phần tử hữu hạn cho các loại chi tiết máy. Thiết lập được các bài toán tính toán mô phỏng số cho các quá trình nhiệt luyện và hóa nhiệt luyện. Phân tích được các quá trình truyền nhiệt, biến đổi pha, độ cứng tế vi, biến dạng và ứng suất trong chi tiết nhiệt luyện. Trên cơ sở đó có thể xác định được chế độ công nghệ xử lý nhiệt tối ưu đối với từng loại chi tiết máy và vật liệu cụ thể.

Objectives: *After finishing and passing this subject, students have the ability to: Build the finite element models for all types of machine's parts. Setup the numerical simulation problems for both of heat treatment and chemical heat treatment processes. Analyze the heat transfer, phases transformation, microhardness, deformation and stresses in the heat treated details. On these basis, it is possible to identify the optimal heat treatment technology parameters for each specific material and machine's parts.*

Nội dung:

Mô phỏng số quá trình xử lý nhiệt là môn tin học ứng dụng cung cấp cho sinh viên các kiến thức và kỹ năng tính toán số các quá trình xử lý nhiệt kim loại. Sử dụng máy tính điện tử, các phương pháp toán số và phần mềm chuyên dụng để tính toán mô phỏng các quá trình nhiệt luyện (ủ, thường hóa, tôi, ram), hóa nhiệt luyện (thấm cacbon, thấn nitơ, thấm C+N) và các bài toán hỗn hợp.

Học xong học phần này, sinh viên có thể tính toán được các quá trình truyền nhiệt, chuyển biến pha, biến dạng và ứng suất trong chi tiết nhiệt luyện. Bằng các kết quả trực quan (hình ảnh, đồ thị, bảng dữ liệu, hoạt hình), mô phỏng số cho biết tất cả các thông số trong toàn miền khảo sát (cả trên biên lẫn trong lòng mô hình) và liên tục trong toàn bộ thời gian quá trình xảy ra mà bằng các thí nghiệm rất khó mô tả.

Content: *Numerical simulation of heat treatment processes is an applied computing science that provides for students the knowledge and skills to compute the processes of heat treatment for metals. Using the computer or supercomputer, numerical mathematics and specialized software to simulate the processes of heat treatment (annealing, normalizing, quenching and tempering), chemical heat treatment (carburizing, nitriding, carbonitriding) and their mixed problems.*

After completing this subject, students can compute the processes of heat transfer, phases transformation, deformation and stresses in machine's details. By visual results (images, graphs, data tables, animation), the numerical simulation indicate all parameters throughout the survey domain (both on the boundary and inside the model) and continuously in the whole time of occuring process that is difficult to describe by experiments.

MSE5522 Lý thuyết độ bền (Strengthening theory of materials)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*:
- Học phần học trước *(Pre-courses)*:
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*:

Mục tiêu: Cung cấp cho sinh các kiến thức để hiểu về quá trình biến dạng và phá hủy của vật liệu trên cơ sở lý thuyết lệch. Cơ chế hóa bền và ứng dụng để nâng cao độ bền của vật liệu.

Sau khi hoàn thành học phần này, sinh viên có khả năng: Phân biệt và hiểu rõ bản chất vật lý của biến dạng đàn hồi, biến dạng dẻo, các dạng phá hủy trong vật liệu. Phân tích và hiểu rõ cơ chế hóa bền đối với từng loại vật liệu. Biết cách tính toán và xác định các chỉ tiêu cơ tính vật liệu.

Objectives: *Provide students the knowledge to understand the mechanism of deformation and failure of materials on the basis of dislocation theory. Strengtherning mechanism and application to improve the strength of materials.*

After completing this module, students are able to: Distinguish and understand the physical nature of elastic deformation, plastic deformation and failures in materials. Analyze and understand strengtherning mechanism for specific material. Know how to calculate and testing the mechanical properties of materials.

Nội dung:

Môn học cung cấp các kiến thức cơ bản để giải thích các cơ chế biến dạng, phá hủy xảy ra trong vật liệu bằng lý thuyết lệch. Phân loại và mô tả các loại khuyết tật trong vật liệu. Nguồn sinh lệch và tương tác của lệch với các dạng khuyết tật. Nêu bản chất của biến dạng đàn hồi và biến dạng dẻo xảy ra do trượt. Sự trượt trong đơn tinh thể, đa tinh thể. Nguyên lý hóa bền vật liệu bằng cản trở chuyển động của lệch. Sự phá hủy dưới tác dụng của tải trọng tĩnh, tải thay đổi theo chu kỳ và phá hủy dão. Cơ chế phá hủy trên cơ sở lý thuyết lệch. Các biện pháp hóa bền và cơ chế hóa bền trong vật liệu, như: hóa bền bằng biến dạng; hóa bền bằng hạt nhỏ - biên hạt; hóa bền bằng hợp kim hóa – dung dịch rắn; hóa bền bằng tiết pha phân tán. Cơ chế hóa bền và đặc trưng cơ tính của vật liệu composit và một số vật liệu đặc biệt khác.

Content: *The course provides basic knowledge to explain the deformation and failure mechanisms of materials by the theory of dislocation. Classify and describe the types of defects in materials. The source of dislocation and interaction of dislocation with different types of defects. Indicate the nature of the elastic and plastic deformation. Slip in single crystal, polycrystal. Principle of materials strengtherning. Failure of materials, fatigue, creep on the basic of dislocation theory. Strengtherning methods in materials, such as: strengtherning by cold work; strengtherning by reducing grain size (grain boundary effect); strengtherning by alloying (solid solution and intermediate phase); strengtherning by dispersed precipitated phase. Strengtherning mechanism and mechanical properties of composite materials and some other special materials.*

MSE4601 Khoa học và kỹ thuật vật liệu y sinh (Biomaterials Science and Engineering)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Môn học trang bị cho sinh viên những kiến thức về:

- Các loại vật liệu dùng trong y sinh, đặc điểm, chế tạo và khả năng ứng dụng
- Các kiến thức về sinh học liên quan đến việc cấy ghép vật liệu: mô, tế bào, protein,
- Các dạng đáp ứng của vật chủ với vật liệu cấy ghép: đáp ứng miễn dịch, viêm, đáp ứng quá mẫn
- Một số kỹ thuật quan trọng trong nghiên cứu vật liệu y sinh,
- Một số kiến thức cập nhật mới nhất về lĩnh vực y sinh

Objectives: *This course provides fundamental knowledge of:*

- *Materials use in biology, its characterization and application*
- *Knowledge of biology relate to implant materials: tissue, cell and protein.*
- *Response of host body to implant materials: immunity responses, inflammation and wound healing, hypersensitivity*
- *Serveral important techniques applying in biomaterial science*
- *Update recent development in biomaterials field*

Nội dung

Môn học trang bị cho sinh viên những kiến thức về những hệ vật liệu được sử dụng phổ biến/hoặc có tiềm năng ứng dụng trong lĩnh vực y sinh. Đặc biệt, các kiến thức cơ bản về sinh học liên quan trực tiếp đến việc cấy ghép vật liệu như kiến thức về protein, tế bào, mô, các dạng đáp ứng của vật chủ đối với cấy ghép vật liệu (liên quan đến đáp ứng viêm, đáp ứng miễn dịch, đáp ứng quá mẫn, tương tác máu – vật liệu) và một số kĩ thuật quan trọng trong nghiên cứu vật liệu y sinh sẽ được cung cấp.

Contents: *This course will introduce knowledge of popular materials use in biology system. Knowledge of biology related to implant materials such as protein, cell, tissue, responses of host body to implant materials (immunity responses, inflammation and wound healing, hypersensitivity, blood-materials reaction) and some important techniques in biomaterials science field also provided.*

MSE4611 Vật liệu năng lượng sạch (Clean energy materials)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-0-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: MSE3025: Tính chất quang, điện, từ của vật liệu; MSE2023: Sự hình thành cấu trúc trong vật liệu
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Sau khi kết thúc môn học sinh viên có khả năng:

- Biết được ứng dụng của khoa học và kỹ thuật vật liệu trong năng lượng sạch.
- Hiểu được các nguyên lý, hạn chế và thách thức củavật liệu năng lượng sạch.
- Hiểu biết các phương pháp chế tạo thiết bị với sự tối ưu hoá về hiệu suất, tuổi thọ và giá thành.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Have overview knowledge about applications of materials in clean energy.*
- *Understand principles, limitations, and challenges of clean energy materials.*
- *Understand fabricating devices technologies with the optimum operating efficiency, life and cost.*

Nội dung

Giới thiệu các ứng dụng của vật liệu trong năng lượng sạch.Các nguyên lý, hạn chế và thách thức của khoa học & kỹ thuật vật liệu trongnăng lượng sạch bao gồm các lĩnh vựcnhư pin mặt trời, pinnhiên liệu, ắc quy Li-ion,nhiệt-điện, tích trữ năng lượng v.v. Đánh giá các mối quan hệ giữa giới hạn và thách thức thông qua các hệ số chất lượngvà các nguyên lý cơ bản về cấu trúc, vận chuyển và vật lý.Các kỹ thuậtchế tạo thiết bị với hiệu suất làm việc tối ưu và kéo dài tuổi thọ với chi phí sản xuất hợp lý.

Contents: *The course gives a briefing on the applications of materials in clean energy. Materials principles, limitations, and challenges of clean energy technologies, including solar, fuel cells, rechargeable Li-ion batteries, thermoelectrics, and energy storage will be studied. In addition, the course also evaluates correlations between the limitations and challenges based on key figures of merit and the basic structural, transport, and physical principles. Finally, fabricating devices technologies whichexhibiting optimum operating efficiencies and extended life at reasonable cost are introduced.*

MSE4621 Vật liệu Compozit (Composite Materials)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Sau khi kết thúc môn học sinh viên có khả năng:

- Biết mô tả tổng hợp, quá trình và tích chất của sợi cho tăng cường compozit
- Kiểm tra liên kết và tính chất tương tác compozit
- Lựa chọn vật liệu nền cho compozit
- Mô tả các quá trình công nghệ để chế tạo vật liệu compozit nền kim loại, polyme, ceramic
- Phân tích cơ học vật liệu compozit

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *To describe synthesis, processing and properties of fibers for composite reinforcements.*
- *To examine bonding and properties of composite interfaces.*
- *To provide guidelines for selection of the matrix materials.*
- *To describe key processing techniques for producing metal, ceramic and polymer-matrix composites.*
- *To analyze the mechanics of the composite materials*

Nội dung

Giới thiệu các loại vật liệu kim loại, ceramic và polyme; Hiểu mối quan hệ giữa các quá trình, cấu trúc và tính chất. Trên cơ sở lựa chọn các loại vật liệu nền và cốt cho các ứng dụng khác nhau.

Contents: *Introduction to metal and ceramic matrix composites with an emphasis on understanding the interrelationships between processing, microstructure and properties. The basic for selecting these systems for different engineering applications are considered.*

MSE4631 Vật liệu nano trong hàng không và vận tải (Nano materials for aerospace & automobiles)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: MSE3122: Vật liệu nano, MSE3131: Công nghệ vật liệu cấu trúc nano
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Phân tích hành vi ứng xử của vật liệu nano trong việc ứng dụng vào hàng không và vận tải
- Nhận diện các phương pháp hiện đại nhất để sử dụng vật liệu nano trong ứng dụng hàng không và vận tải.
- Luyện tập thuyết trình và các kỹ năng trình bày bằng văn bản bằng cách báo cáo trước lớp và có nhận xét của giáo viên.

Objectives: *By the end of the course students will be able to:*

- *Analyze the behavior of nanomaterials used in aerospace applications*
- *Identify state-of-the-art approaches for using nanomaterials in aerospace applications*
- *Exercise oral and written communication skills by presenting to peers and obtaining feedback*

Nội dung

Môn học giới thiệu các tính chất của vật liệu nano và các phương pháp tiếp cận của công nghệ nano đối với kỹ thuật hàng không, vận tải. Chế tạo vật liệu composit gia cố sợi nano, cơ học cấu trúc của vật liệu nano, mối quan hệ giữa tính chất và cấu trúc, và ứng dụng công nghệ nano đối với các bộ phận nhẹ, bảo vệ nhiệt, chất nổ đẩy nano, điện tử nano. Ngoài ra môn học còn

giới thiệu một số vật liệu nano ứng dụng trong hàng không, vận tải như: vật liệu nano sensor, vật liệu xốp nano, vật liệu nano cho pin ion Lithi, pin mặt trời, thiết bị điện tử nano.

Contents: *It is introduced properties of nanomaterials and current approaches for engineering spacecraft, aircraft, and automobiles with nanotechnology. Manufacturing of nanomaterials; nano-fiber reinforced composites; structural mechanics of nanomaterials; structure-property relationships; and application of nanotechnology for lightweight structures, thermal protection, nanopropellants, and nanoelectronics. In addition of nanomaterials for aerospace applications: sensor nanomaterials, nanoporous materials, nanomaterials for lithium-Ion battery anodes, nanomaterials in fuel cell, nanoelectronic devices, will be introduced.*

MSE4641 Công nghệ bề mặt và màng mỏng (Surface and thin film technology)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Trình bày được nguyên lý chung, phân loại, phạm vi áp dụng của các công nghệ xử lý bề mặt và tạo màng mỏng;
- Có khả năng lý giải các quá trình biến đổi bề mặt và phát triển tạo thành màng mỏng;
- Nắm bắt các kỹ thuật và thiết bị thông dụng để xử lý lớp bề mặt và chế tạo màng mỏng;
- Phân tích và đánh giá được ảnh hưởng của các thông số công nghệ đến đặc tính và chất lượng lớp bề mặt hay màng mỏng tạo thành.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Understand and identify the general principles, classification, scope of application of surface treatment and thin film technologies;*
- *Able to explain how the surface changes and development of thin film;*
- *Grasp common techniques and equipments for surface treatment and thin film fabrication;*
- *Able to analysis and evaluate the influence of technological parameters on the properties and quality of the surface layer or thin film formed.*

Nội dung

Những khái niệm cơ bản và các phương pháp xử lý bề mặt và chế tạo màng mỏng: xử lý cơ, nhiệt, hóa, lý bề mặt, tạo màng bằng các công nghệ PVD, CVD, epitaxy. Các phương pháp kiểm tra đánh giá cấu trúc và đo lường các tính chất cơ bản của màng mỏng: tính chất điện, tính chất từ, tính chất cơ. Những ứng dụng chính của màng mỏng.

Contents: *Basic concepts and methods of surface treatment and thin film fabrication: mechanical, thermal, chemical, and physical surface treatments, thin film fabrication by PVD, CVD, epitaxial. Methods of structural evaluation and measurement of the basic properties of thin films: electrical properties, magnetic properties, mechanical properties. General introduction about main applications of thin films.*

MSE4651 Vật liệu vô định hình (Amorphous Materials)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mụctiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Giải thích và nhận biết dạng vật liệu vô định hình so với chất rắn tinh thể.
- So sánh chất rắn vô định hình và tinh thể ở góc độ về thành phần, thể tích phân tử, cấu trúc nguyên tử, nhiệt độ chuyển tiếp, dải cấm và chất pha tạp sử dụng.
- Mô tả ảnh hưởng của các chất biến đổi kết cấu mạng ở cấp độ phân tử.
- Giải thích cơ chế của quá trình trao đổi vật chất trong vật liệu vô định hình.
- Thiết kế quá trình công nghệ xử lý thủy tinh để đạt được tính chất vật lý mong muốn.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Explain why materials form amorphous rather than crystalline solids.*
- *Compare crystalline and amorphous solids in terms of their composition, molar volume, atomic structure, transition temperature, band gap, and desirable impurities.*
- *Describe the effect of network modifiers at the molecular level.*
- *Explain the transport mechanisms of amorphous and non-crystalline materials.*
- *Design a processing sequence for glass to achieve a given set of physical properties.*

Nội dung

Giới thiệu những kiến thức cơ bản của khoa học vật liệu về vật liệu vô định hình. Cấu trúc của vật liệu vô định hình và cơ bản về động học để tạo thành các dạng cấu trúc này. Đánh giá ảnh hưởng của các dạng cấu trúc đến tính chất cơ, điện, điện môi, từ, nhiệt và quang của các họ vật liệu vô định hình. Các phương pháp đặc trưng và ứng dụng của kỹ thuật của vật liệu vô định hình.

Contents: *This course discusses the fundamental material science behind amorphous solids, or non-crystalline materials. Amorphous and non-crystalline structures are examined along with the kinetics necessary to produce such structures. The influence of these structures on the mechanical, electrical, dielectric, magnetic, thermal and optical properties of the materials is also examined. Characterization methods and technical applications are also discussed;*

MSE4701 Công nghệ vật liệu polyme-compozit (Polymer-Composite materials processing)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: CH3220: Hóa hữu cơ, CH3050: Hóa lý
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Trang bị cho sinh viên các kiến thức về một số loại nhựa nền phổ biến, một số loại gia cường, phụ gia, chất độn, cách đo tính chất cơ lý của vật liệu.
- Đảm bảo cho sinh viên sau khi ra trường có khả năng nhanh chóng tiếp cận được với việc chế tạo vật liệu polyme compozit.
- Giúp sinh viên khả năng tư duy sáng tạo, logic trong nghiên cứu về vật liệu polyme compozit.

Objectives: *Provide knowledge about matrix resin, reinforcements, fillers, mechanical properties testing methods for students.*

- *Ensure for students to have good access the manufacture of polymer composite materials after graduation.*
- *Supporting student about the logical and creation skills for investigating on polymer composite materials.*

Nội dung

Nội dung môn học bao gồm các kiến thức về nhựa nền, một số loại sợi gia cường, phụ gia và chất độn, khái niệm đối xứng và cân bằng trong vật liệu polyme compozit, khái niệm về một số

phép đo tính chất cơ lý của vật liệu, một số phương pháp gia công truyền thống và hiện đại cho vật liệu polyme compozit

Contents: *The brief content of subject include: Introduction of matrix resin, reinforcements, fillers, Definition of symmetry and balance in polymer composite material, describe of mechanical properties testing methods, Introduction of traditional and model processing of polymer composite materials manufacture.*

MSE4711 Hóa học chất tạo màng và sơn (Paint and coating chemistry)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: CH3220: Hóa hữu cơ, CH3050: Hóa lý; CH3330: Hóa phân tích
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Chuyển tải tới sinh viên các kiến thức cơ bản về kỹ thuật sản xuất các chất tạo màng.
- Giúp sinh viên hiểu biết về công nghệ sản xuất sơn,các phương pháp tạo màng sơn và các phương pháp kiểm tra sơn.
- Giúp cho sinh viên có phương pháp luận khoa học, tư duy logic và khả năng sáng tạo.

Objectives:

- *Convey to students the basic knowledge about coating manufacturing technique*
- *Helping students to understand about paint manufacturing technology, methods for paint coating and methods for paint´s properties testing.*
- *Supporting student about the scientific methodology, logical thinking and creative.*

Nội dung

Nội dung của chương trình bao gồm phần giới thiệu chung về sơn, các chất tạo màng chủ yếu trong công nghiệp sơn, bột mầu, dung môi và chất phụ gia. Các phương pháp chuẩn bị bề mặt vật thể cần sơn và các phương pháp sơn. Các phương pháp chủ yếu kiểm tra tính chất sơn

Contents: *The brief content of subject include: Introduction of paint, most common coating substances in paint industry, pigments, solvents and fillers, Methods for surfaces preparation for paint and paint technologies, Primarily properties testing methods for paint.*

MSE4721 Công nghệ cao su (Rubber Processing)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: CH3220: Hóa hữu cơ, CH3050: Hóa lý; CH3330: Hóa phân tích
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Giúp sinh viên nắm được các kiến thức cơ bản về các thành phần chủ yếu của hỗn hợp cao su (cao su, các chất độn và phụ gia chính)
- Giới thiệu các phương pháp gia công thông dụng và các tính chất chính của cao su lưu hóa.

Objectives:

- Provide to students about the basic knowledge of rubber formulation (rubber, fillers and additives)
- Introduction of common rubber processing and properties of vulcanized rubber

Nội dung

Nội dung chính mô tả Các loại cao su thông dụng và chuyên dụng; thành phần chính trong đơn cao su (các chất lưu hóa, xúc tiến v.v..); các phương pháp hỗn luyện và lưu hóa hỗn hợp cao su; tính chất cơ học của cao su lưu hóa và phương pháp đánh giá

Contents: *The brief content of subject include: Introduction of common and specify rubber, Ingredients of rubber formulation (vulcanized agent, accelerator…), Methods of mixing and vulcanizing of rubber, Mechanical properties of vulcanized rubber and testing methods.*

MSE4731 Máy và thiết bị gia công nhựa nhiệt dẻo (Equipment for thermoplastic resin processing)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(3-0-1-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: MSE3170: Hóa học polyme cơ sở, MSE3180: Hóa lý polyme cơ sở
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

Sinh viên được trang bị kiến thức về các phương pháp tiến hành tổng hợp nhựa nhiệt dẻo, chủng loại thiết bị được sử dụng trong quá trình trùng hợp và tính chất, ứng dụng của một số loại nhựa nhiệt dẻo thông dụng.. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các loại thiết bị chính được sử dụng trong quá trình gia công nhựa nhiệt dẻo thông dụng.

Objectives:

- *Students are provided knowledge about thermoplastic synthesis, type of equipment for polymerization.*
- *Convey to students the understanding about properties and applications of technical thermoplastic resin.*
- *Introduction of structure and mechanism of main equipment in thermoplastic resin processing*

Nội dung

Nội dung chính mô tả Các thiết bị chính và phụ trợ cần thiết cho quá trình gia công nhựa nhiệt dẻo, mục đích của các loại thiết bị này. Cấu tạo chính và nguyên lý hoạt động của máy ép phun, máy đùn, máy thổi và máy cán màng. Một số trục trặc xảy ra trong quá trình gia công và hướng khắc phục

Contents: *The brief content of subject include: Description of main equipment and essential parts for thermoplastic resin processing and its application, Structure and mechanism of injection moulding, extrusion, blowing and calendaring equipment, Problems and solving solution in processing.*

MSE4741 Kỹ thuật sản xuất chất dẻo (Plastic manufacture engineering)

- Khối lượng *(Credits)*: 4(4-1-0-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: MSE3170: Hóa học polyme cơ sở, MSE3180: Hóa lý polyme cơ sở
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

Sinh viên được trang bị kiến thức về các phương pháp tiến hành tổng hợp các loại chất dẻo bao gồm cả nhựa nhiệt rắn và nhựa nhiệt dẻo, Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các loại thiết bị chính được sử dụng trong quá trình sản xuất chất dẻo.

Objectives:

- *Students are provided knowledge about resin synthesis.*
- *Introduction of structure and mechanism of main equipment in resin manufacturing.*

Nội dung

Nội dung chính của môn học mô tả các thiết bị cho sản xuất chất dẻo bao gồm các thiết bị trùng hợp, trùng ngưng và biến đổi hoá học. Các quá trình sản xuất ra các polyme thông dụng cũng như các loại nhựa kỹ thuật bao gồm cả nhựa nhiệt dẻo và nhựa nhiệt rắn

Contents: *The brief content of subject include: Description of main equipment for resin manufacturing including: polymerization, polycondensation and chemical modification equipment, Processes for manufacture of common resin as well as technical resin including thermoplastic resin and thermosetting resin.*

MSE4801 Vật liệu và linh kiện quang điện tử và quang tử (Opto-electronic and photonic materials and devices)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Học phần nhằm cung cấp cho học viên một cách hệ thống các vấn đề cơ bản của lĩnh vực quang điện tử và quang tử và các ứng dụng mới nhất của linh kiện quang điện tử trong khoa học và đời sống. Sau khi kết thúc học phần học viên nắm được các nguyên lý hoạt động cơ bản và cấu tạo của các linh kiện quang điện tử và quang tử; xu hướng nghiên cứu phát triển của lĩnh vực quang điện tử và quang tử.

Objectives: *The course aims to provide students with a systematic understanding of the fundamentals of optoelectronics and photonics and the latest applications of optoelectronic devices in science and life. Upon completion of this course, students get the knowledge on basic operating principles and the structure of optoelectronic and photonic devices; development trend of optoelectronic and photonic field.*

Nội dung

Các khái niệm vật lý cơ bản nhập môn của ngành quang điện tử và quang tử. Nhấn mạnh các nguyên lý chủ yếu trong từng lĩnh vực. Nắm vững các nguyên lý làm việc, đặc trưng cơ bản của các linh kiện quang - điện và điện - quang. Ứng dụng của các linh kiện quang điện tử. Quang điện tử liên quan đến thông tin quang học, các linh kiện điện – quang như đi-ốt phát quang, laser bán dẫn, quang - điện: các loại đầu thu quang học, đặc biệt là các đầu thu từ bán dẫn, và các bộ điều biến quang học, các nguyên lý cơ bản của quang phi tuyến.

Contents: *The basic concepts of introductory physics of optoelectronics and photonics. Emphasize key principles in each area. Master the principles of operation, the basic characteristics of the optical-electrical and electro-optical components. Application of optoelectronic components. Optoelectronics related to optical information, electro-optical components such as light emitting diodes, semiconductor lasers, optoelectronics: optical detector, especially semi-conductor one, and optical modulators, basic principles of nonlinear optics.*

MSE4901 Điện tử thân thiện với môi trường (Green Electronics)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Xác định xu hướng/sản phẩm mới trong ngành công nghiệp điện tử.
- Xác định các thành phần điện tử khác nhau liên quan đến công nghệ điện tử xanh.
- Xác định các yếu tố ảnh hưởng đến việc áp dụng các công nghệ điện tử xanh.
- Phân tích các thách thức khác nhau dành riêng cho các sản phẩm điện tử xanh.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- Identify new trends/products in the electronic industry.
- Identify various electronics components regarding green electronic technologies.
- Determine factors affecting the adoption of green electronic technologies.
- Analyze the various challenges specific to green electronic products

Nội dung

Giới thiệu chung. Học phần này cung cấp cho sinh viên một nền tảng để nghiên cứu các khái niệm, các vấn đề tồn tại và giải pháp trong lĩnh vực điện tử. Mô tả khái quát sự phát triển gần đây trong lĩnh vực điện tử góp phần giảm mức tiêu thụ năng lượng, tạo ra năng lượng, hoặc nâng cao sự hiệu quả trong phân phối năng lượng. Các hệ thống sản xuất - truyền tải - tiêu thụ năng lượng mới này sẽ đóng một vai trò thiết yếu trong việc giảm sự phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch.

Contents: *General introduction. This module provides a platform to study concepts, issues, and solutions in the field of electronics. It describes in detail recent development in electronic devices that reduce energy consumption, generate power, or advance the distribution of power. Together these set of new generator-power distributor-power consumption will play an essential role in the reduced dependence on fossil fuels.*

MSE4910 Cơ sở về các quá trình năng lượng tái tạo (Fundamentals of renewable energy processes)

- Khối lượng *(Credits)*: 3(2-2-0-6)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu được cơ sở khoa học và công nghệ về năng lượng tái tạo
- Nắm bắt được các quá trình năng lượng tái tạo (nhiệt, điện, gió, hydro, mặt trời)
- Hiểu được cách vận hành và thiết bị của các quá trình năng lượng
- Tiềm năng ứng dụng của năng lượng tái tạo.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- Scientific basics and technology of renewable energy processes
- Understanding of different renewable energy processes (heat, electricity, wind, hydrogen, solar)
- Understanding of operation and devices on renewable energy processes
- Potential application of renewable energy processes.

Nội dung

Giới thiệu chung. Khóa học này sẽ cung cấp các chi tiết kỹ thuật cần thiết để hiểu các nguyên tắc kỹ thuật điều chỉnh ứng dụng năng lượng tái tạo ở nhiều cấp độ khác nhau. Tập trung vào các cơ chế và quy trình cơ bản để củng cố quản lý năng lượng, nó cung cấp cho sinh viên nền tảng cho tất cả các khóa học về quá trình năng lượng. Học phần này được tổ chức theo các hình

thức chính của năng lượng - động cơ nhiệt, năng lượng hydro, năng lượng từ mặt trời, và năng lượng gió và nước - với một giới thiệu về các vấn đề cơ bản và ứng dụng của quá trình năng lượng.

Contents: *General introduction. This course will provide the technical detail necessary to understand the engineering principles that govern renewable energy application at many different levels. Focused on the fundamental mechanisms and processes that underpin energy management, it provides students with the foundation for all energy process courses. This course is organized according to the main forms of energy – heat engines, hydrogen energy, energy from the sun, and wind and water energy - with an introductory and potential application of energy process basics.*

MSE4920 Thiết kế và các ứng dụng của vật liệu sinh học (Design and application of biomaterial)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu được các bước cần thiết trong thiết kế các loại vật liệu sinh học
- Có khả năng nhận diện được các yếu tố ảnh hưởng đến việc thiết kế một vật liệu sinh học nào đó

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Understand the necessary steps of biomaterial design*
- *Able to identify all factors that impact the design of a new biomaterial*

Nội dung

Các bước cần thiết trong quá trình thiết kế vật liệu sinh học. Học phần mô tả các giải pháp cụ thể trong thiết kế, chế tạo một số vật liệu và dụng cụ sinh học phục vụ cho việc cấy ghép. Các vấn đề quan tâm bao gồm thể tích kiểm soát ma trận tế bào, vai trò của việc phân tích đáp ứng sốc trong quá trình thiết kế, sự phù hợp về mặt giải phẫu học, kích thước và hình dạng cấy ghép, chọn lọc loại vật liệu, thiết bị dùng cho quá trình phẫu thuật cấy ghép, các kiểm tra tiền lâm sàng mức độ an toàn và hiệu quả, đánh giá mức độ rủi ro trên lợi ích thu được và thiết kế các thử nghiệm lâm sàng

Contents: *Necessary steps of biomaterial design. This design course targets the solution of clinical problems by use of some known implants and medical devices. Topics include the systematic use of cell-matrix control volumes; the role of stress analysis in the design process; anatomic fit, shape and size of implants; selection of biomaterials; instrumentation for surgical implantation procedures; preclinical testing for safety and efficacy, including risk/benefit ratio assessment evaluation of clinical performance and design of clinical trials.*

MSE4930 Khoa học và công nghệ pin và tế bào nhiên liệu (Batteries and Fuel cell science and technology)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:
- Hiểu được nguyên lý cơ bản và cách hoạt đông của pin và tế bào nhiên liệu.
- Hiểu sơ lược về các loại pin và tế bào nhiên liệu, ưu nhược điểm của chúng.
- Hiểu được cách các vật liệu ảnh hưởng đến các đặc tính của pin và tế bào nhiên liệu.
- Tiềm năng ứng dung của pin và tế bào nhiên liệu.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*
- Basic principles and "how it works" for batteries and fuels cells
- A brief overview of batteries and fuel cells. Advantage and disadvantage.
- How electrode material chemistry defines batteries and fuel cells characteristics.
- Potential application of batteries and fuel cells.

Nội dung

Giới thiệu chung. Nôi dung học phần bao gồm các nguyên tắc điện hóa cơ bản, thuật ngữ, định nghĩa và ví dụ về pin và tế bào nhiên liệu; cũng như các quá trình nhiệt động lực học và nguyên lý động học của quá trình điện hóa được áp dụng cho pin và tế bào nhiên liệu. Thảo luận về các hệ thống pin và tế bào nhiên liệu khác nhau; ưu điểm và nhược điểm của chúng. Thảo luận về các ứng dụng của các hệ thống pin và tế bào nhiên liệu bao gồm thiết bị điện tử cầm tay, giao thông và các trạm phát/lưu trữ điện năng.

Contents: *General introduction. Includes basic electrochemical principles, terminology, definitions and examples of batteries and fuel cells, as well as the thermodynamics and kinetic principles of electrochemistry applied to batteries and fuel cells. Discusses the various batteries and fuel cell systems; advantage and dis-advantage. Discusses the various application of batteries and fuel cell systems including portable electronic devices, transportation, and stationary generation/storage.*

MSE4940 Vật liệu gốm y sinh (Bioceramic materials)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-0-1-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu:

Học phần nhằm cung cấp cho sinh viên một cách hệ thống các vấn đề cơ bản của công nghệ gốm y sinh và các ứng dụng của vật liệu gốm y sinh trong khoa học và đời sống. Sau khi kết thúc học phần sinh viên hiểu và nắm được các công nghệ chế tạo và ứng dụng cụ thể của gốm y sinh, xu hướng nghiên cứu phát triển của khoa học và công nghệ gốm y sinh.

Objectives: *This subject will be provided fundamental aspect of bioceramics and application of bioceramics. Synthesis methods and applications field of bioceramics will be absorbed by student after studying this subject, research direction of bioceramics is also known as well.*

Nội dung:

Học phần trình bày những khái niệm điển hình về công nghệ gốm y sinh, mối liên hệ giữa cấu trúc với cơ tính, cũng như mối liên hệ giữa thành phần hóa học và đặc tính bề mặt với tính tương thích sinh học của vật liệu gốm. Ứng dụng công nghệ gốm y sinh trong đời sống cũng sẽ được giới thiệu trong học phần này.

Contents: *This subject will be provided a fundamental concept about bioceramics, the relationship between microstructure and mechanical properties as well the connection between chemical concentration, surface characteristics and biocompatibility of bioceramics. The application of bioceramics in science and daily life is also introduced through this subject.*

MSE4950 Pin năng lượng mặt trời (Solar cells)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu

Trang bị cho sinh viên những kiến thức và kỹ năng:

- Hiểu kiến thức cơ bản về pin năng lượng mặt trời: lý thuyết, nguyên lý hoạt động, và cấu trúc.
- Hiểu các loại pin năng lượng mặt trời hiện có trên thế giới.
- Hiểu được cách thức chế tạo một số loại pin năng lượng mặt trời.
- Phân tích đánh giá được các đặc trưng của pin năng lượng mặt trời.
- Hiểu được các ứng dụng của các loại pin.
- Hiểu được các thách thức, tiềm năng của pin năng lượng mặt trời tại ở trong nước và trên thế giới.

Objectives: *Upon completion of this course, student will be able to:*

- *Understand the basics of solar cells: theory, principles of operation, and structure.*
- *Understand the available solar cells in the world.*
- *Understand how to make a solar cell device.*
- *Understand how to analyze and evaluate the characteristics of solar cells.*
- *Understand the applications of the solar cells.*
- *Understand the potential and potential of solar cells at home and in the world.*

Nội dung

- Giới thiệu chung về pin năng lượng mặt trời
- Lý thuyết về pin năng lượng mặt trời
- Các loại pin năng lượng mặt trời
- Cách thức chế tạo các loại pin năng lượng mặt trời
- Phân tích các đặc trưng của pin năng lượng mặt trời
- Giới thiệu tiềm năng nghiên cứu, ứng dụng, và những thách thức mà pin năng lượng mặt trời đang gặp phải.

Contents:

- *Introduction to solar cells*
- *Theory of Solar Cells*
- *Kinds of solar cells*
- *Fabrication methods of solar cells*
- *Analyze the characteristics of solar cells*
- *Introduce the research potential, applications, and challenges that solar cells are experiencing.*

MSE4960 Thực tập Chế tạo vật liệu năng lượng và y sinh Work Lab on energy biomedical materials)

- Khối lượng *(Credits)*: 2(2-1-0-4)
- Học phần tiên quyết *(Prerequisite)*: Không *(None)*
- Học phần học trước *(Pre-courses)*: Không *(None)*
- Học phần song hành *(Corequisite Courses)*: Không *(None)*

Mục tiêu:

Học phần nhằm cung cấp cho sinh viên các kỹ năng cơ bản trong chế tạo, nghiên cứu và phân tích các tính chất của vật liệu năng lượng và y sinh hiện nay. Sau khi kết thúc học phần sinh viên nắm được phạm vi và mối liên hệ giữa kích thước và tính chất của vật liệu; các quy trình công nghệ chế tạo vật liệu, phương pháp nghiên cứu và phân tích tính chất, cấu trúc vật liệu điển hình như: vật liệu dạng màng, dạng hạt và dạng dây; xu hướng nghiên cứu phát triển của khoa học và công nghệ vật liệu năng lượng và y sinh.

Objectives: *Synthesis method and common chracterization of enerygy and biomedical materials will be provided for students through this subject. Student will be understood the role of microstructure and properties of materials; synthesis materials procedures, synthesis methods, chracterization, and microstructure of common materials: thin solid films, particles and wires; research directions and development of energy and biomedical materials.*

Nội dung:

Học phần trình bày các quy trình công nghệ chế tạo vật liệu năng lượng và y sinh dạng hạt, màng mỏng và dây. Phương pháp nghiên cứu và phân tích cấu trúc, tính chất của vật liệu cũng sẽ được giới thiệu trong học phần này.

Contents: *This subject will provide a basic experimental skill in synthesis of energy and biomedical materials in particles, thin solids films and wire. Research method and microstructure characterization and properties of materials is also introduced through the subject.*

5. Quá trình cập nhật chương trình đào tạo (Program change log)

LẦN CẬP NHẬT: 01	
Số Quyết định/Tờ trình/Công văn:	
Ký ngày:	
Phòng Đào tạo nhận ngày:	
Áp dụng từ khóa:	
Áp dụng từ kỳ:	
Nội dung tóm tắt của đề xuất cập nhật (kèm ghi chú nếu có):	