

《2013年(平成25年)度入学生用》

# 機械創造工学科

Department of Innovative Mechanical Engineering

## 【第Ⅱ群】

### 専門共通科目

## 【第Ⅲ群】

### 専門科目

- グローバルエンジニアリング基礎科目
- 専門工学科目

機械工学技術者の活躍の場はあらゆる産業に広がるとともに国際化している。この情勢に対応すべく機械創造工学科は、国際化の進む企業で活躍する意志と実力を備えた機械技術者を養成するためにグローバルエンジニアリング学部の中に設置されたものである。

カリキュラムは、機械工学に関わる基礎科目の充実を図るとともに、これらについて英文のテキストや資料などを用いた講義も設けてある。基礎科目の理解に重きを置き、急速に変化する技術に柔軟に対応できるようにする。本学科の特徴として、世界のさまざまな人々とふれあうためのスキルと知識を獲得するためのグローバルエンジニアリング基礎科目を設けている。また、専門工学科目の中には、創造力とチームワーク能力を培うためのECP(Engineering Clinic Program)が設定されている。これは、生きたテーマを企業から提示していただき、学生が独自に考え実行するプロジェクトである。教育の総仕上げとしては、ECPⅢを完成させる。さらに、ECPの一環としての海外研修(ECP abroad)も設定している。

#### 1) 第Ⅱ群 専門共通科目

どのような工学分野に進むにしても、最低限修得すべき科目である共通基礎科目とこれにやや学科固有の特徴が現れる専門基礎科目が配置されている。関連科目には演習や実験などが併用され、じっくりと腰を落ちつけて理解を深められるようにしてある。

#### 2) 第Ⅲ群 専門科目

**グローバルエンジニアリング基礎科目**：以下のような能力を高め、知識を得る。

- 1) 技術的事実や考えを英語で的確に伝達する能力。
- 2) 異なった文化(生活習慣、宗教、歴史、政治など)の理解。

**専門工学科目**：卒業までに以下の項目を満足すればよい。

- 1) 国際的に通用する機械技術者を目指して、機械工学を中心とする工学基礎科目を修得する。これによって得られる知識は、米国の技術者資格であるPE(Professional Engineer)の一次試験であるFE(Fundamentals of Engineering)試験の合格レベルに相当するものである。
- 2) 4年次には、従来の卒業論文に替えてECPⅢを行う。

# 国際工学プログラム

## Global Engineering Program

機械創造工学科の国際工学プログラム (Global Engineering Program) は平成 14 年 4 月に工学 (融合複合・新領域) 関連分野の技術者教育プログラムとして日本技術者教育認定機構 (Japan Accreditation Board for Engineering Education, JABEE) から認定された。これは日本で初めて認定されたプログラムの一つであり、産業界を始め各方面から注目されている。本学科を卒業すると、国際工学プログラムを修了することになる。修了者 (卒業生) は欧米主要国の認定プログラム修了者と同等に扱われることになる。

### 1. 技術者教育プログラム

技術者教育認定の目的は、以下の通りである。

- ・ JABEE が示す統一の基準に基づいて理工農学系大学における技術者教育プログラムの認定を行い、教育の質を高めることを通じて、わが国の技術者教育の国際的な同等性を確保する。
- ・ 技術者の標準的な基礎教育として位置づけ、国際的に通用する技術者育成の基盤を担うことを通じて社会と産業の発展に寄与する。

JABEE は、技術者の基礎教育として必要不可欠な基準を示し、それを達成していることを実証している教育プログラムを認定する。JABEE は、大学から提示された学習・教育目標、教育方法、教育成果、教育改善の仕組みなどを審査し、JABEE の基準を満たしている場合にその教育プログラムを認定する。さらに、JABEE は認定したプログラムを公表することによって、そのプログラムの修了生がそこで定めた学習・教育目標の達成者であることを社会に知らせている。

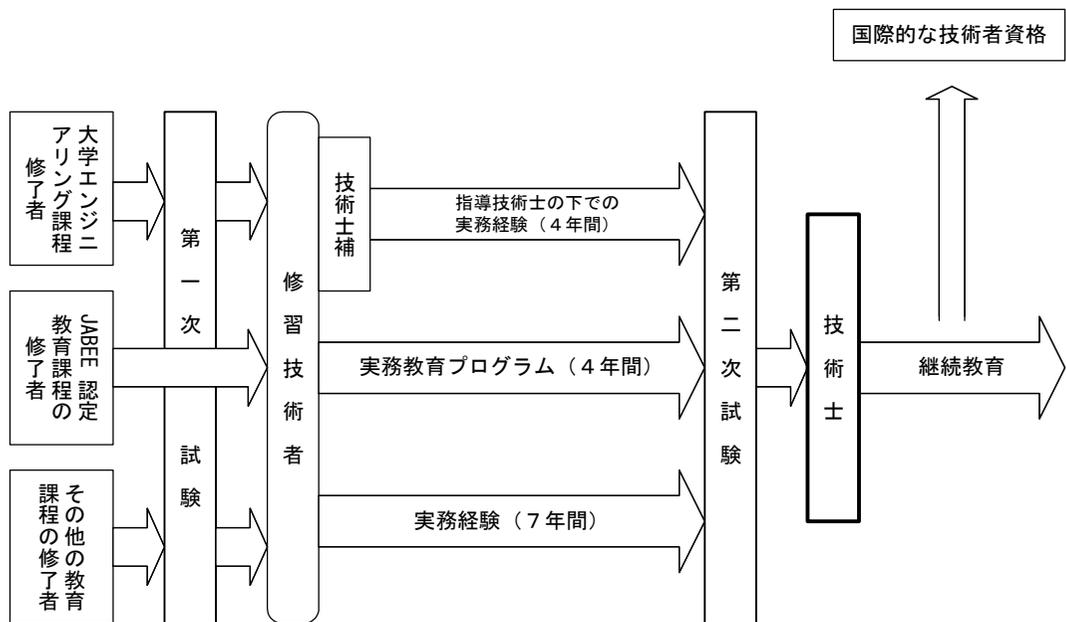
JABEE の認定プログラムを修了して卒業した場合、以下のような幾つかの有利な点がある。

- 1) JABEE プログラムを履修していくと、単に工学知識の詰め込みだけでなく、それを応用する能力、コミュニケーション能力、自己学習能力などが強化されるので、即戦力を期待する社会に自身をもって巣立つことができる。
- 2) 質の高い技術者基礎教育を受けたことが客観的に証明される。JABEE に対する産業界の認識がまだ十分とはいえないが、やがては、就職などあらゆる局面で、認定プログラム修了者が有利な評価を受けることになるであろう。
- 3) 技術者教育の国際同等性を認め合う取り決めとして、ワシントン協定 (Washington Accord) がある。JABEE はこの協定に正式加盟しており、JABEE 認定の教育プログラム修了者は、欧米主要国の認定プログラム修了者と同等に評価され、世界でグローバルに活躍することができる。
- 4) 認定プログラム修了者には、技術士一次試験が免除され、卒業後ただちに修習技術者として実務経験に着手し、4年後には技術士二次試験を受験することができる。すなわち、最短距離で国家資格である技術士を取得することが出来る。

### 2. 技術者資格制度

外国の技術者資格制度と整合性のある技術者資格制度が、平成 13 年 4 月から施行された。文部科学大臣が指定する認定教育課程 (=JABEE 認定の技術者教育プログラム) の修了者は、技術者に必要な基礎教育を完了したものと見なされ、技術士第一次試験を免除されて直接「修習技術者」として実務修習に入ることができるようになる。「修習技術者」となった JABEE 認定教育課程の修了者は図 1 に示すように、4 年間の実務教育プログラムを修めた後、第 2 次試験を受験し、合格すれば、国際的な技術者資格である「技術士」となることができる。

本学科を卒業した技術者が、実務経験と継続専門教育 (Continuing Professional Development, CPD) を通じて能力開発を続け、より高度な技術者へと成長する。適切な時期に国が定める技術者資格一技術士一を取得して公認された技術者としての地位を確立し、その後も仕事を続けながら技術士 CPD を通じて能力のアップデートを続ける。このような技術者キャリアの一貫したシステムの第一歩として、技術者教育プログラムの認定を受けることが必要である。



(図 1) 技術者資格制度の概要

※ JABEE については日本技術者教育認定機構のホームページを参照 (<http://www.jabee.org/>)。

※ 技術士については日本技術士会などを参照 (<http://www.engineer.or.jp/>)。

### 3. 本学の教育理念・目標との関係

本学の教育理念・目標である「**持続型社会をささえる科学技術をめざす。**」を達成するために、機械創造工学科は機械工学と国際工学の分野からアプローチを行っている。具体的には、21 世紀の国境を越えた交流、地球規模の協同が進められることを視野に入れた技術者の育成を行うということである。

機械創造工学科では、以下の 4 項目を達成することによって、グローバルエンジニアを育成し、本学の理念・目標を達成しようとしている。

1. 確かな工学知識に裏付けられた機械技術者の育成
2. 機械工学の枠に捕らわれない創造性豊かな人材の育成
3. コミュニケーション能力に優れ、豊かな国際感覚を持つ技術者の育成
4. 与えられた環境の中で問題を解決できるチームワーク能力を持った技術者の育成

以上の要素を習得した「世界で活躍する真のグローバルエンジニア」を育成するための本学科のカリキュラムを「国際工学プログラム」と定義し、JABEE から工学（融合複合・新領域）関連分野のプログラムとして認定されている。

### 4. 技術者教育認定で求められる知識・能力

技術者教育認定で求められる知識・能力には、次の (a)～(h) の基準がある。

- (a) 地球的視点から多面的に物事を考える能力とその素養
- (b) 技術の社会および自然に及ぼす影響・効果に関する理解力や責任など、技術者として社会に対する責任を自覚する能力（技術者倫理）
- (c) 数学、自然科学、情報技術に関する知識とそれらを応用できる能力
- (d) 該当する分野の専門技術に関する知識とそれらを問題解決に応用できる能力
- (e) 種々の科学・技術・情報を利用して社会の要求を解決するためのデザイン能力
- (f) 日本語による論理的な記述力、口頭発表力、討議などのコミュニケーション能力および国際的に通用するコミュ

## 二ヶーション基礎能力

(g) 変化に対応して自主的、継続的に学習できる能力

(h) 与えられた制約の下で計画的に仕事を進め、まとめる能力

上記のうち、(d)の「該当する分野」は、国際工学プログラムの場合、工学（融合複合・新領域）関連分野であり、(a)～(h)の基準に加えて、以下の分野別要件に示された知識・能力を習得しなければならない。

(1) 基礎工学の知識・能力

基礎工学の内容は①設計・システム系科目群、②情報・論理系科目群、③材料・バイオ系科目群、④力学系科目群、⑤社会技術系科目群の5群からなり、各群から少なくとも1科目、合計最低6科目についての知識と能力

(2) 専門工学の知識・能力

a) 工学（融合複合・新領域）分野における専門工学の知識と能力

専門工学の内容は①機械工学の知識・能力、および②国際工学の知識・能力である。

b) いくつかの工学の基礎的な知識・技術を駆使して実験を計画・遂行し、データを正確に解析し、工学的に考察し、かつ説明・説得する能力

c) 工学の基礎的な知識・技術を統合し、創造性を発揮して課題を探求し、組み立て、解決する能力

d) （工学）技術者が経験する実務上の問題点と課題を理解し、適切に対応する基礎的な能力

## 5. 国際工学プログラムの学習・教育目標と科目の履修

国際工学プログラムでは、JABEEの基準を取り込んで、以下の具体的な学習・教育目標(A)～(F)を設定している。学習・教育目標と科目の関係は必ずしも一対一になっているわけではないが、次ページ以降の科目表には、各科目がどの学習・教育目標に主体的に対応しているかを示してある。対応関係の詳細については各科目のシラバスに明記してある。

図2の履修フローを見れば、各科目のカリキュラムの中における位置づけが分かり、さらに学習・教育目標との関係が分かるようになっていく。したがって、科目の位置づけと学習・教育目標を考慮して、履修計画を立てるべきである。

表1の卒業条件を満たすように科目を修得すれば、以下の学習・教育目標を達成でき、卒業と同時に国際工学プログラムを修了し、JABEE認定を受けることになる。

### (A) 多面的な視点から考える能力の習得

1. 人間および地球・地域環境についての深い理解と洞察力を培い、解決しなければならない問題点を説明できること。
2. 科学技術の現状と将来展望を多面的な視点から考えることができること。

### (B) 技術者倫理の習得

1. 技術者が遭遇する倫理的問題について説明できること。
2. 倫理的問題について技術者として責任を持った判断が行えること。

### (C) 基礎工学・専門工学知識の習得

1. 数学、自然科学、情報技術の基礎学力を十分に身につけること。
2. それらの基礎学力を基にして、基礎工学および専門工学の幅広い知識を得ること。
3. それらの専門工学知識に裏付けされた問題解決能力を用いて、広範囲の技術的問題を解けること。

### (D) 創造力の習得

1. 産学共同教育・研究を通じて、自分の頭で考え、問題を解決できること。
2. 考えたことを実現するために必要な手段・方法を調査・考案し、実施できること。

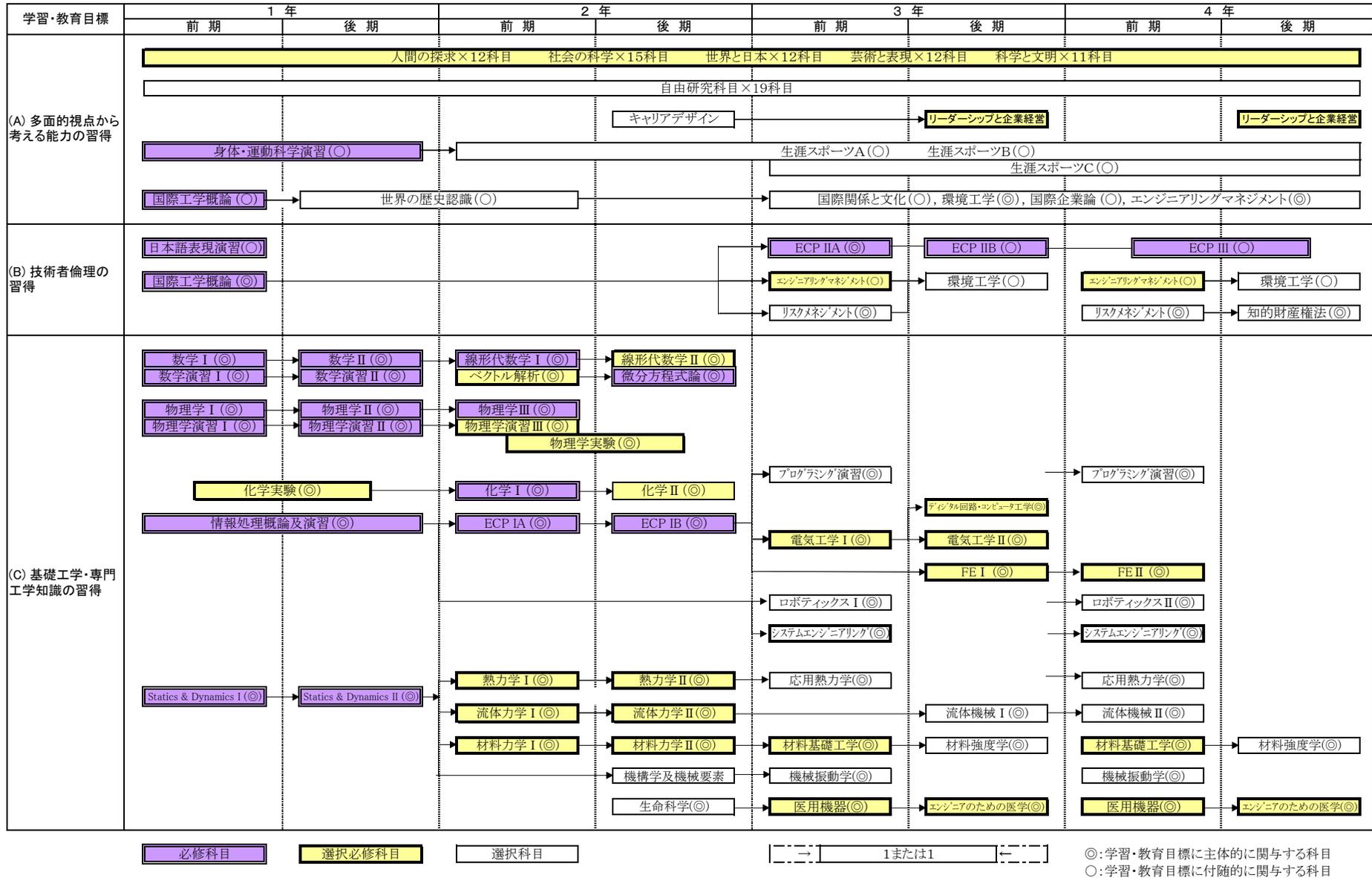
### (E) コミュニケーション能力と国際感覚の習得

1. 既存の情報を調査・整理し、それらと得られた事実に基づいて考察し、伝えるべき相手に過不足なく自らの考えを伝達できること。
2. 簡潔な文書による説明・報告書等を作成できること。
3. 成果報告を系統立てて発表できると同時に、他者の発表に対しても意見・質問等を述べるができること。
4. 外国の歴史、文化、風習などを知って、豊かな国際感覚を養う。

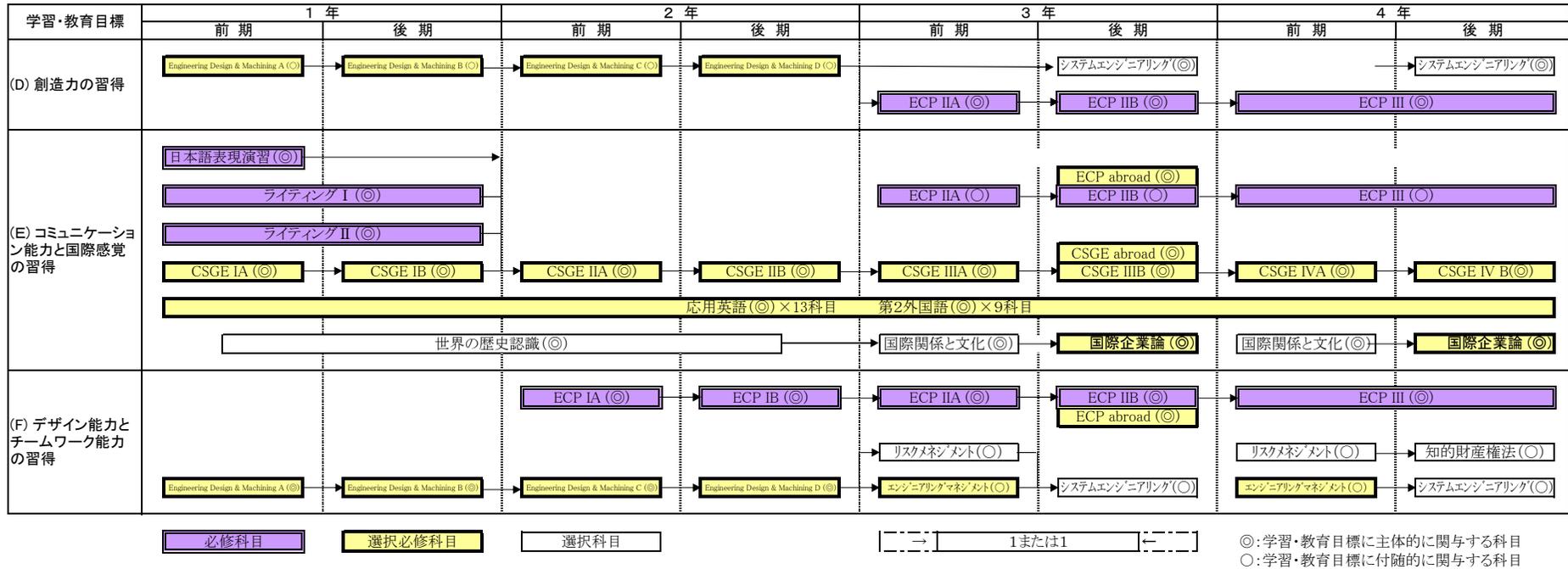
### (F) デザイン能力とチームワーク力の習得

1. 産学共同教育・研究を通じて、実社会のエンジニア世界を体験することにより、与えられた環境の中で課題を発見し、解決することができること。
2. その過程で、計画を自主的に立て、与えられた時間内・環境において実施し、その結果を判断して成果を出すこと。また、継続的に学習しながら改善していくことができること。
3. グループ内で、複数のアイデアを客観的に分析・議論し、実現可能な解決策をまとめることができること。

(図2) 2013年度入学生用 国際工学プログラム(機械創造工学科)履修フロー



(図2) 2013年度入学生用 国際工学プログラム(機械創造工学科)履修フロー



2013年(平成25年)度入学生用

専門共通科目

○印=必修科目, △印=選択必修科目, 無印=選択科目

授 業 科 目		標準履修学年と毎週授業時限数 (コマ数)								国際工学プログラム						備 考				
区 分	種 別	科 目 名	単 位 数	1 年		2 年		3 年		4 年		学 習 教 育 目 標								
				前	後	前	後	前	後	前	後	A	B	C	D		E	F		
【第II群】 専門共通科目	○	数学 I	2	1																このうち38単位以上の修得を要する。 (○印必修31単位を含む)
	○	数学 II	2		1															
	○	数学演習 I	1	1																
	○	数学演習 II	1		1															
	○	物理学 I	2	1																
	○	物理学演習 I	1	1																
	○	物理学 II	2		1															
	○	物理学演習 II	1		1															
	○	物理学 III	2			1														
	○	化学 I	2			1														
	○	情報処理概論及演習	3	1																
	△	物理学演習 III	1			1														
	△	物理学実験	1			1または1														
	△	化学実験	1	1または1																
	△	化学 II	2				1													
	△	ベクトル解析	2				1													
	△	線形代数学 II	2				1													
	○	線形代数学 I	2			1														
	○	微分方程式論	2				1													
	○	Statics and Dynamics I	3	2																
○	Statics and Dynamics II	3		2																
○	国際工学概論	2	1								○	○								
△	Engineering Design and Machining A	1	1												○			◎		
△	Engineering Design and Machining B	1		1												○		◎		
△	Engineering Design and Machining C	1			1												○	◎		
△	Engineering Design and Machining D	1				1											○	◎		
小 計			44																	

※△印科目のうちから4単位の修得を要する。  
但し物理学演習III、物理学実験、化学実験の中から1単位の修得を要する

※△印科目のうちから3単位の修得を要する



専門科目

○印=必修科目, △印=選択必修科目, 無印=選択科目

科 目				標準履修学年と毎週授業時限数 (コマ数)				国際工学プログラム						備 考							
区 分	種 別	科目名	単位数	1 年		2 年		3 年		4 年		学習教育目標									
				前	後	前	後	前	後	前	後	A	B		C	D	E	F			
【第Ⅲ群】 C 専門工学科目Ⅱ 科 目		機構学及機械要素	2			1														このうち6単位以上の修得を要する。	
		応用熱力学	2				1		1												
		流体機械Ⅰ	2						1												
		流体機械Ⅱ	2							1											
		ロボティクスⅠ	2					1													
		ロボティクスⅡ	2							1											
		機械振動学	2					1		1											
		材料強度学	2						1		1										
		生命科学	2				1														
		プログラミング演習	2					1		1											
		環境工学	2							1		1	◎	○	○						
		学外研修	2							☆										◎	
		世界の歴史認識	2	1		1							○							◎	
		国際関係と文化	2						1		1		○	◎						◎	
		リスクマネジメント	2							1		1	○	◎						○	
	システムエンジニアリング	2							1		1			◎	◎				○		
	知的財産権法	2									1	○	◎						○		
	小 計		34																		

専門科目

○印=必修科目, △印=選択必修科目, 無印=選択科目

科 目				標準履修学年と毎週授業時限数 (コマ数)				備 考				
区 分	種 別	科目名	単位数	1 年		2 年			3 年		4 年	
				前	後	前	後		前	後	前	後
	※	職業指導	4							1	1	注
	※	木材加工	2					1				
	※	金属加工	2					1				
	※	栽培	2					1				
	※	電気工学実験	1						2			

標準履修学年, 学期は変更することがある。

注 ※印の科目は教員免許状取得に必要な科目であって, 『卒業に必要な単位数』に算入することはできない。

## I 履修規定

### ■3年次科目履修条件について

3年次および4年次の新宿開講科目を履修するためには、2ヶ年以上在学し、〔第Ⅰ群〕・〔第Ⅱ群〕・〔第Ⅲ群〕の取得単位数の合計が62単位以上で、かつ修得科目の中に「数学Ⅰ」、「数学Ⅱ」の何れか、「物理学Ⅰ」、「物理学Ⅱ」の何れか、「Statics and DynamicsⅠ」および「Statics and DynamicsⅡ」の必修4科目、10単位を含んでいること。規定単位に満たない場合は履修を認めない（転部・転科および編入学者は除く）。ただし、学年進級は本条件の充足に関わらず年度終了毎に行う（表3参照のこと）。

### ■ECPⅢの着手条件

ECPⅢに着手するには、表1の「ECPⅢの着手に必要な単位数」を満たすことが必要である。ただし、3年次編入学生にはECPⅢの着手条件を適用しない。

イ) 3年次までのすべての必修科目を修得すること。

ロ) 第Ⅰ、第Ⅱ、第Ⅲ群の各群のそれぞれの科目区分から、各々指定された単位数を修得すること。ただし、第Ⅲ群の専門科目については、グローバルエンジニアリング基礎科目および専門工学科目Ⅰに指定されている必修と選択必修の単位数に注意し、修得すること。

ハ) 各科目区分で、ECPⅢの着手に必要な単位数を越えた単位は、合計の単位数に算入でき、それを5単位以上履修し、合計104単位以上となるように履修すること。

### ■卒業条件（国際工学プログラム修了条件）

卒業（修了）するためには、表1の「卒業（修了）に必要な単位数」を満たすことが必要である。表1の卒業（修了）条件を満たせば、国際工学プログラムの学習・教育目標を達成できるとともに、国際工学プログラムを修了し、JABEE認定を受けることになる。

イ) すべての必修科目を修得すること。

ロ) 第Ⅰ、第Ⅱ、第Ⅲ群の各群のそれぞれの科目区分から、各々指定された単位数を修得すること。ただし、第Ⅲ群の専門科目については、グローバルエンジニアリング基礎科目および専門工学科目Ⅰに指定されている必修と選択必修の単位数に注意し、修得すること。

ハ) 各科目区分で、卒業に必要な単位数を越えた単位は、合計の単位数に算入でき、それを5単位以上履修し、合計124単位以上となるように履修すること。

## II 履修上の注意

- 1) 専門科目で「……Ⅰ」「……Ⅱ」のように番号のついている科目は、番号の小さい科目を先に修得しておくことが望ましい。もし修得していない場合は、その都度、担当教員の承認を得てから選択すること。
- 2) 「ECPⅢ」については、別途、ガイダンスを行う。

(表1) 3年次科目履修条件、ECPⅢの着手条件及び卒業（国際工学プログラム修了）条件

群	科目区分	3年次科目履修条件	ECPⅢの着手に必要な単位数	卒業（修了）に必要な単位数
[第Ⅰ群] 総合教育科目	a) 総合文化科目 b) 外国語科目 c) 保健体育科目 d) 自由研究科目 e) キャリア支援科目	62単位 注 (含必修10単位)	12単位 6単位 (含必修4単位) 2単位 (含必修2単位)	14単位 6単位 (含必修4単位) 2単位 (含必修2単位)
[第Ⅱ群] 専門共通科目			38単位 (含必修31単位, 選択必修7単位)	38単位 (含必修31単位, 選択必修7単位)
[第Ⅲ群] 専門科目	a) グローバルエンジニアリング基礎科目		11単位 (含必修1単位, 選択必修10単位)	13単位 (含必修1単位, 選択必修12単位)
	b) 専門工学科目Ⅰ		28単位 (必修12単位, 選択必修16単位)	40単位 (含必修20単位, 選択必修20単位)
	c) 専門工学科目Ⅱ	2単位	6単位	
自由枠			[第Ⅰ群] [第Ⅱ群] [第Ⅲ群] の中から上記以外に5単位まで含むことができる	[第Ⅰ群] [第Ⅱ群] [第Ⅲ群] の中から上記以外に5単位まで含むことができる
合計		62単位	104単位	124単位

上記の単位数は必要最小限の単位数である。

※ 3年次科目履修条件、ECPⅢの着手条件については修学についての頁の学部履修要項も参照のこと。

注 3年次および4年次の新宿開講科目を履修するためには、2ヶ年以上在学し、[第Ⅰ群]、[第Ⅱ群]、[第Ⅲ群]の合計が62単位以上で、かつ修得科目の中に「数学Ⅰ」、「数学Ⅱ」の何れか、「物理学Ⅰ」、「物理学Ⅱ」の何れか、「Statics and DynamicsⅠ」および「Statics and DynamicsⅡ」の必修4科目10単位を含んでいること。