

《2018年度(平成30年度)入学生用》

# 機 械 工 学 科

Department of Mechanical Engineering

## 【第Ⅱ群】

専 門 共 通 科 目 — a) 共通基礎科目  
b) 専門基礎科目

## 【第Ⅲ群】

専 門 科 目 — 専 門 科 目

本学の教育理念・目標は「持続型社会をささえる科学技術をめざす」であり、日本で最初につくられた私立工科大学として、1世紀以上にわたり科学技術の教育を続けており、専門家として科学と技術を身につけ、人間についての深い理解と優れた社会性をもった技術者を、世に送りだしてきた。

機械工学科では、新しい機械技術を開拓することのできる、エネルギーおよびデザインの専門性に基づいた幅広い分野に関する問題発見・解決能力、デザイン能力、コミュニケーション能力、自己学習能力、統合能力および技術者倫理を有する技術者を育成する教育プログラムを構築している。実際に物づくりに関する技術を有する、実務に強い機械工学技術者を送り出すことにより、本学の教育理念・目標を達成しようとしている。

### 1. 機械工学科の教育

機械工学の専門領域は、境界領域の拡大と固有領域の深化にともなって極めて幅広いものとなってきた。したがって、機械工学の専門科目全体の数と内容は膨大なものになっている。このすべてを、学部4年間で学ぶのは不可能であるとともにその必要もない。大切なのは、専門科目を体系的に履修することと、自主的、継続的に学習する能力を身につけることである。この観点にたつて、機械工学科では2専攻コース制を採用している。

3年次からは2つのコースに分かれるので、1、2年次にコースの選択を意識しながら勉学するべきである。設置されている2つのコースでそれぞれ別々の専門科目表が示されている。どちらのコースに進んでも卒業着手条件および卒業条件は同じである。専攻コース制と関連して、次のような科目群が用意されている。

#### 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、学科の特色がわずかに濃くな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多く含まれており、単なる知識のつめこみではなく、機械工学の基礎・重要事項が深く理解できるような科目配置になっている。

#### 2) 第Ⅲ群 専門科目

##### a) 専門科目Ⅰ

機械工学の基礎となる専門科目が2コース共通に配置されている。この中で、必修科目は、機械技術者として修得しておかなければならない科目である。選択必修科目は必修科目に準じ、科目群の中で規定単位数を満たすように単位修得する必要がある。これに対し、選択科目は、将来の進路を考慮して履修選択する科目である。

##### b) 専門科目Ⅱ

3年次からの機械工学科の専門科目である。各コースを特徴づける必修科目、選択必修科目、および2コース共通の選択科目からなり、より実践的な科目の履修や大学院進学者の学習の流れを考慮した科目配置になっている。

2つのコースの特徴は以下の通りである。

#### ①エコエネルギーコース

熱や流体の持つエネルギーと機械の運動エネルギーの相互変換および流れや熱の伝わり方に関する基礎理論を学び、ポンプや水カタービン、内燃機関や蒸気タービン、冷凍機などの機械に加え、地球環境にやさしい機械およびそれらのシステムの設計開発ができる技術者の育成を目指す。4年次の「卒業論文」は、スポーツ流体研究室、伝熱工学研

究室、流体工学研究室、内燃機関研究室、混相流工学研究室およびリサイクル工学研究室にわかれて研究を行い、自分で課題を選び、理論的思考や分析に基づいてその課題の解決策を立案し、具体的な条件下でその解決策を実施し試行錯誤することにより、これらの能力を身につけるための最後の訓練が行われる。

## ②メカノデザインコース

機械を構成する金属、高分子、セラミックスなどの材料の性質や試験法などについて理解を深めるとともに、材料の力学的挙動について解析するための基礎理論やコンピュータによる計算技術を学ぶ。これらの知識を基に、ロボット技術やナノ・マイクロ技術に関する最先端加工技術、バイオエンジニアリングに関連する知識と最先端技術、および3D-CADなどの最新設計技術を習得し、あらゆる機械の設計に参画できる技術者の育成を行う。4年次の「卒業論文」は、精密加工研究室、材料力学研究室、先端加工研究室、生体医工学研究室、機械設計研究室、スポーツ材料力学研究室、高分子材料研究室、人間工学研究室、自動車音響振動研究室、固体力学研究室にわかれて研究を行い、自分で課題を選び、理論的思考や分析に基づいてその課題の解決策を立案し、具体的な条件下でその解決策を実施し試行錯誤することにより、これらの能力を身につけるための最後の訓練が行われる。

## 2. 学習・教育到達目標

機械工学科の教育プログラムでは、本学の教育理念・目標を達成するため、以下に述べる学習・教育到達目標（A）～（E）を設定している。また、カリキュラムの科目と学習・教育到達目標とは必ずしも1対1の関係になっていないが、次ページ以降の科目表には各科目がどの学習・教育到達目標に主体的に対応しているかが示されている。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。

表2および3はカリキュラムにおける学習・教育到達目標と科目の関係、および科目同士の関係を示す履修フローである。この表を見れば、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・教育到達目標との主体的対応関係が理解される。したがって、各科目がどの学習・教育到達目標に対応しているのか、またどの科目と関連しているかを考慮して履修計画を立てるべきである。

### （A）持続型社会を維持するために、人間社会や地球・地域環境に関する多面的、総合的視点を身につけた技術者の育成

A-1 地球・地域環境における今日的な問題点を文化的な側面も含めて多面的に理解し、説明できること。

A-2 人間社会と科学技術との関わりを理解し、持続型社会を維持する方法について検討できること。

### （B）技術者倫理を身につけた技術者の育成

科学技術が社会等に及ぼす影響および倫理的問題について指摘し、考察できること。

### （C）コミュニケーション能力を身につけた技術者の育成

C-1 他者に見せるための簡潔でわかりやすい文章表現ができることと、基本的なルールにしたがって報告書が書けること。

C-2 英語による科学論文・技術文書を読むことができ、その内容を説明できること。

C-3 研究会や卒論発表会等で成果報告を系統立てて行えるとともに、他者の発表に対しても意見・質問等を述べることができること。

### （D）エネルギーおよびデザインをキーワードに体系づけられた機械工学の知識と方法論を身につけた技術者の育成

D-1 数学および自然科学の基礎学力を習得すること。

D-2 エネルギーおよびデザインをキーワードに体系づけられた教育手法の下で、機械工学の基礎を中心に専門領域までの知識と方法論を習得すること。

### （E）機械工学を応用した問題解決能力およびエンジニアリング・デザイン能力を身につけた技術者の育成

E-1 社会的な背景を考慮した問題や制約条件を把握し、工学的な手法による問題解決策が提案できること。

E-2 目標までの計画を自主的に立て、継続的に改善していくことができること。

E-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。

## 3. 学位授与の方針と学習・教育到達目標の対応

全学の学位授与の方針は以下の通りである。

「学位授与の方針」

本学の教育研究の目的を踏まえ、学生が身につけるべき次の能力を修得したものに学位を授与する。

1. 基礎知識の修得

- (1) 数学、自然科学および情報技術の基礎知識を身につけている
- (2) 人、社会および文化に関する基礎的な知識や教養を身につけている

2. 専門分野の知識の修得

- ・学部学科毎に示されている専門分野の基礎的な知識を修得している

3. 汎用的問題解決の能力

- (1) 現代社会の問題から解決すべき課題を抽出でき、それに取り組む姿勢を備えている
- (2) 課題解決に必要な論理的思考力や分析力があり、解決策が立案できる
- (3) 日本語を用いて、自らの考えを論理的にまとめ、適切に表現できる
- (4) 英語を用いて、異文化・多文化の中で基礎的なコミュニケーションができる

4. 道徳的態度と社会性の修得

- (1) 自己を律し、継続的に学習して知識や能力を高めることができる
- (2) 豊かな人間性を備え、相手を理解・尊重しつつ、チームの成果に貢献することができる
- (3) 人間社会と科学技術との関わりを多面的に捉えられ、高い倫理観を持って自らの社会的責任を果たすことができる

全学の学位授与の方針と、機械工学科の学習・教育到達目標との対応関係を表1に示す。

表1 学位授与の方針と学習・教育到達目標の対応表

学位授与の方針		1		2	3				4			
		(1)	(2)		(1)	(2)	(3)	(4)				
(A)	A-1 A-2		○ ○									
(B)											○	
(C)	C-1 C-2 C-3						○	○ ○				
(D)	D-1 D-2	○		○								
(E)	E-1 E-2 E-3				○	○			○		○	

表 2 学習・教育到達目標を達成するために必要な授業科目の流れ (2018年度入学生用 エコエネルギーコース)

学習・教育到達目標		1年 前期		1年 後期		2年 前期		2年 後期		3年 前期	3年 後期	4年 前期	4年 後期		
		1年1Q	1年2Q	1年3Q	1年4Q	2年1Q	2年2Q	2年3Q	2年4Q						
(A) 多面的・総合的視点	A-1	総合文化科目(2) × 40科目													
	A-2	特別講義(2) 学外研修(2)													
(B) 技術者倫理	B-1	工学院大スタディーズ(1)				社会と技術者の倫理(2)									
(C) コミュニケーション能力	C-1	機械工学基礎演習Ⅰ(1) ロジカルライティングⅠ(2)		機械工学基礎演習Ⅱ(1) ロジカルライティングⅡ(2)		卒業論文(8)									
	C-2	Basic EnglishⅠ(1) Basic CommunicationⅠ(1)		Basic EnglishⅡ(1) Basic CommunicationⅡ(1)		Basic Academic EnglishⅠ(1)		Basic Academic EnglishⅡ(1)		卒業論文(8)					
	C-3	機械工学セミナー(2) 特別講義(2) 学外研修(2)													
(D) 機械工学の知識と方法論	D-1	微積分A(1) → 微積分B(1) 微積分演習Ⅰ(1)		微積分C(1) → 微積分D(1) 微積分演習Ⅱ(1)		工業数学A(2)		工業数学B(2)							
	D-2	線形代数A(1) → 線形代数B(1)		線形代数C(1) → 線形代数D(1)		工学系数学基礎(2)		物理学A(1) → 物理学B(1) 物理学演習Ⅰ(1) 物理学実験(1)		物理学E(1) → 物理学F(1) 物理学演習Ⅱ(1)		化学実験(1)		化学A(1) → 化学B(1) → 化学C(1) → 化学D(1)	
(E) 問題解決能力およびエンジニアリング・デザイン能力	E-1	機械工学基礎演習Ⅰ(1)		機械工学基礎演習Ⅱ(1)		工業力学及演習(3)		材料力学及演習Ⅰ(3)		材料力学及演習Ⅱ(3)		機械力学(2)			
	E-2	情報処理入門(2) → 情報処理演習(1)		加工工学概論(2)		機械製図法(2)		機械製図A(1)・機械製図B(1)		流れ学Ⅰ及演習(3)		流れ学Ⅱ(2)		流れ学Ⅲ(2)	
(E) 問題解決能力およびエンジニアリング・デザイン能力	E-3	情報処理入門(2) → 情報処理演習(1)		加工工学概論(2)		機械製図法(2)		機械製図A(1)・機械製図B(1)		工業熱力学Ⅰ及演習(3)		工業熱力学Ⅱ(2)		蒸気工学(2)	
	E-3	情報処理入門(2) → 情報処理演習(1)		加工工学概論(2)		機械製図法(2)		機械製図A(1)・機械製図B(1)		工業熱力学Ⅰ及演習(3)		工業熱力学Ⅱ(2)		蒸気工学(2)	

必修科目
選択必修科目
選択科目

表 3 学習・教育到達目標を達成するために必要な授業科目の流れ (2018年度入学生用 メカノデザインコース)

学習・教育到達目標	1年 前期		1年 後期		2年 前期		2年 後期		3年 前期	3年 後期	4年 前期	4年 後期			
	1年1Q	1年2Q	1年3Q	1年4Q	2年1Q	2年2Q	2年3Q	2年4Q							
(A) 多面的・総合的視点	A-1	総合文化科目(2) × 40科目													
	A-2	特別講義(2) 学外研修(2)													
(B) 技術者倫理	B-1	工学院スタディーズ(1)										社会と技術者の倫理(2)			
(C) コミュニケーション能力	C-1	機械工学基礎演習Ⅰ(1) ロジカルライティングⅠ(2)		機械工学基礎演習Ⅱ(1) ロジカルライティングⅡ(2)									卒業論文(8)		
	C-2	Basic EnglishⅠ(1) Basic CommunicationⅠ(1)		Basic EnglishⅡ(1) Basic CommunicationⅡ(1)	Basic Academic EnglishⅠ(1)		Basic Academic EnglishⅡ(1)						卒業論文(8)		
	C-3												機械工学セミナー(2) 特別講義(2) 学外研修(2)	卒業論文(8)	
(D) 機械工学の知識と方法論	D-1	微積分A(1) → 微積分B(1) → 微積分C(1) → 微積分D(1) 微積分演習Ⅰ(1) → 微積分演習Ⅱ(1)			工業数学A(2)		工業数学B(2)								
	D-2	線形代数A(1) → 線形代数B(1) → 線形代数C(1) → 線形代数D(1) 工系数学基礎(2) 物理学A(1) → 物理学B(1) → 物理学E(1) → 物理学F(1) 物理学演習Ⅰ(1) → 物理学演習Ⅱ(1) 物理学実験(1) 化学実験(1)			化学A(1) → 化学B(1) → 化学C(1) → 化学D(1)			工業力学及演習(3)	材料力学及演習Ⅰ(3)	材料力学及演習Ⅱ(3)	数値材料力学(2)	材料強度学(2)			
(E) 問題解決能力およびエンジニアリング・デザイン能力	E-1												機械工学設計総合演習(2)	学外研修(2) 特別講義(2)	卒業論文(8)
	E-2														卒業論文(8)
	E-3	機械工学基礎演習Ⅰ(1)		機械工学基礎演習Ⅱ(1)	機械実験及演習(2)										

必修科目
選択必修科目
選択科目



工学部機械工学科 専門科目

○印は必修科目、△印は選択必修科目、無印は選択科目

・「教職」欄に教科名・印が付してある科目は、教員免許状取得に必要な科目を示す。●印は必修科目、「中学一種(技術)」取得希望者は★、■、#印の同印のうち必ず1単位以上修得すること(選択必修)。

3) 専門科目(第三群)

授業科目	単位数および標準履修学年					授業形態	教職	学位授与の方針				学習・教育到達目標					備考
	第1学年	第2学年	第3学年	第4学年	計			1	2	3	4	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	
〔第三群〕専門科目	○ 機械工学基礎演習Ⅰ	1				1	演習		○	◎	○			◎	◎		
	△ 機械工学基礎演習Ⅱ		1			1	演習		○	◎	○			◎	◎		
	○ 機械実習	1	または1			1	実習	●工業・■技術	◎					◎			
	○ 材料力学及演習Ⅰ		3			3	講義	●工業	◎					◎			
	○ 流れ学Ⅰ及演習		3			3	講義	●工業	◎					◎			
	○ 工業熱力学Ⅰ及演習		3			3	講義	●工業	◎					◎			
	○ 機械実験及演習		2	または2		2	実習	●工業・■技術	○	◎	○			◎	◎		
	○ 機械製図A		1	または1		1	実習	●工業・■技術	◎					◎			
	○ 機械製図B		1	または1		1	実習	●工業・■技術	◎					◎			
	△ 加工工学概論	2				2	講義	工業・技術	◎					◎			
	△ 材料基礎工学	2	2			2	講義	工業・技術	◎					◎			
	△ 機械製図法	2				2	講義	工業	◎					◎			
	△ 材料力学及演習Ⅱ		3			3	講義	工業	◎					◎			
	△ 機構学		2			2	講義	工業・技術	◎					◎			
	△ 金属材料工学		2			2	講義	工業・技術	◎					◎			
	△ 機械設計学		2			2	講義	工業・★技術	◎					◎			
	△ 機械製作法	2				2	講義	工業	◎					◎			
	△ 機械加工演習		2	または2		2	演習	工業・■技術	◎					◎			
	△ プログラミング演習	1				1	演習	工業・技術	◎					◎			
△ 計測工学	2				2	講義	工業	◎					◎				
イ) エコエネルギーコース																	
〔第三群〕専門科目	○ 機械工学設計総合演習			2		2	演習	●工業		○	◎	○			◎		
	○ 機械工学セミナー			2	2	2	演習			◎	◎	○		◎	○		
	△ 流れ学Ⅱ		2		2	2	講義	工業	◎					◎			
	△ 流れ学Ⅲ		2		2	2	講義	工業	◎					◎			
	△ 流体機械		2		2	2	講義	工業・技術	◎					◎			
	△ 工業熱力学Ⅱ		2		2	2	講義	工業	◎					◎			
	△ 伝熱工学		2		2	2	講義	工業	◎					◎			
	△ 蒸気工学		2		2	2	講義	工業	◎					◎			
	△ 内燃機関		2		2	2	講義	工業・技術	◎					◎			
	△ エンジンシステム		2		2	2	講義	工業	◎					◎			
△ 燃焼工学		2		2	2	講義	工業	◎					◎				
△ 機械力学		2		2	2	講義	工業・技術	◎					◎				
ロ) メカニクスコース																	
〔第三群〕専門科目	○ 機械工学設計総合演習			2		2	演習	●工業		○	◎	○			◎		
	○ 機械工学セミナー			2	2	2	演習			◎	◎	○		◎	○		
	△ 数値材料力学		2		2	2	講義	工業	◎					◎			
	△ 材料強度学		2		2	2	講義	工業	◎					◎			
	△ 信頼性工学		2		2	2	講義	工業	◎					◎			
	△ CAD/CAM演習		2		2	2	演習	工業	◎					◎			
	△ 塑性加工学		2		2	2	講義	工業・技術	◎					◎			
	△ 高分子材料工学		2		2	2	講義	工業	◎					◎			
	△ CAD機械製図設計		2		2	2	演習	工業	◎					◎			
	△ 精密加工学		2		2	2	講義	工業・技術	◎					◎			
△ 機械機能設計学		2		2	2	講義	工業・★技術	◎					◎				
△ 機械力学		2		2	2	講義	工業・技術	◎					◎				

3) 専門科目(第三群)

授業科目	単位数および標準履修学年					授業形態	教職	学位授与の方針				学習・教育到達目標					備考
	第1学年	第2学年	第3学年	第4学年	計			1	2	3	4	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	
〔第三群〕専門科目	○ 社会と技術者の倫理			2		2	講義					◎		◎			
	△ 統計学Ⅰ			2		2	講義		○	◎				◎			
	△ システム工学				2	2	講義	工業	◎	◎				◎			
	△ リサイクルシステム工学			2	2	2	講義	工業	○	◎		○		◎			
	△ 環境制御工学			2	2	2	講義		○	◎		○		◎			
	△ バイオメカニクス		2			2	講義		◎					◎			
	△ 生命科学概論		2		2	2	講義		◎					◎			
	△ 知的財産権法		2	2		2	講義		◎		○		○	◎			
	△ テラヘルツコミュニケーション		2	2		2	講義		◎	◎			○	◎			
	△ 特別講義		2	2		2	講義		◎	◎		◎	◎	◎			
	△ 学外研修		2	2		2	実習		◎	◎		◎	◎	◎			
	△ 制御工学		2			2	講義	工業	◎					◎			
	△ 機械振動学		2		2	2	講義	工業	◎					◎			
	△ 材料試験法		2		2	2	講義	工業・技術	◎					◎			
	△ 電気工学Ⅰ		2		2	2	講義	工業・#技術	◎					◎			
	△ 電気工学Ⅱ		2		2	2	講義	工業・#技術	◎					◎			
	△ 電気工学実験		1		1	1	実習	工業・●技術	◎					◎			
	△ 量子力学		2		2	2	講義		◎					◎			
	△ 応用解析学		2		2	2	講義		○	◎				◎			
	△ 複素関数論		2		2	2	講義		○	◎				◎			
△ 応用プログラミング演習			1		1	演習		○	◎				◎				
△ 数値熱流体工学			2		2	講義		◎					◎				
△ ガスタービン			2		2	講義		◎					◎				
△ 自動車工学		2		2	2	講義	工業	◎					◎				
△ 原子工学概論		2		2	2	講義		◎					◎				
△ 航空宇宙工学		2		2	2	講義		◎					◎				
△ ロボット学		2		2	2	講義		◎					◎				
○ 卒業論文				8	8	卒論		○	◎	○			◎	◎			
※ 機械職業指導				4	4	講義	●工業						◎	◎			
※ 機械木材加工		2			2	実習	工業・●技術						◎				
※ 機械金属加工		2			2	実習	工業・●技術						◎				
※ 機械栽培		2			2	実習	●技術						◎				

※教員免許状取得に必要な科目である、「卒業に必要な単位数」に算入することはできない。

## 機械工学科 履修規定と履修上の注意〔2018年度入学生用〕

(表1) 3年次科目履修条件, 卒業論文着手条件及び卒業条件

群	科目区分	3年次科目履修条件	卒業論文着手に必要な単位数	卒業に必要な単位数
[第Ⅰ群] 総合教育科目	a) 総合文化科目	62単位	10単位	14単位
	b) 外国語科目		8単位 (含む必修6単位)	8単位 (含む必修6単位)
	c) 保健体育科目		必修2単位	必修2単位
	d) 自由研究科目			
	e) キャリア支援科目			
[第Ⅱ群] 専門共通科目	a) 共通基礎科目	62単位	必修13単位	必修13単位
	b) 専門基礎科目		選択必修5単位 (化学A, B, C, D, 化学実験より3単位含む)	選択必修5単位 (化学A, B, C, D, 化学実験より3単位含む)
[第Ⅲ群] 専門科目	専門科目Ⅰ		必修11単位	必修11単位
	専攻コース 専門科目Ⅱ		必修16単位	必修16単位
	専門科目Ⅱ (各コース共通)		選択必修4単位	選択必修4単位
	自由枠	必修6単位 選択必修16単位	必修6単位 選択必修12単位	
	卒業論文系	選択必修6単位 (特別講義または学外研修いずれか2単位を含む)	選択必修6単位 (特別講義または学外研修いずれか2単位を含む)	
自由枠		上記単位数の他に〔第Ⅲ群〕専門科目Ⅰ・Ⅱの中から3単位	上記単位数の他に〔第Ⅲ群〕専門科目Ⅰ・Ⅱの中から7単位	
自由枠			8単位	
自由枠		他学科科目を含め自由枠として最大10単位まで含むことができる。	他学科科目を含め自由枠として最大12単位まで含むことができる。	
合計		62単位	104単位	124単位

### <その他の科目修得ルール>

#### ■専攻コースの振り分けについて

2年次後期にコースの振り分けが行われ、3年次から各専攻コースに分かれる。専攻コースはエコエネルギー、メカノデザインの2コースである。3年次以降は、選択したコースごとの専門科目ⅠおよびⅡを履修する。コースの振り分けは、学生の希望をできるだけ尊重して行うが、特定のコースに偏った場合は定員の範囲内で調整する。

■機械工学科以外の開設科目のうち同一名称もしくはその内容に著しい重複があると認められる科目を重ねて修得しても、卒業論文着手条件及び卒業条件の単位数には算入されない。詳しい内容については履修の手引きを参照し、学科の掲示に注意すること。また、他学科の「機械工学概論」に相当する科目も卒業論文着手に必要な単位数に含まれない。

■専門科目で「……Ⅰ」「……Ⅱ」のように番号のついていない科目は、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。

★上記の条件を充足しているか否かの判定は、毎年度末に行う。

なお、年度末に充足できなかった場合、次年度以降の前期末終了時点でも判定を行うことがあり、当学科では、以下のとおりとする。

条件の種類	前期末判定の有無
3年次科目履修条件	有
卒業論文着手	有
卒業	有 (学則の定めにより)