

# 工学システム学類における教育の目標

	工学システム学類教育会議	2001年12月25日
改訂	工学システム学類教育会議	2005年1月17日
改訂	工学システム学類教育会議	2007年12月17日
改訂	工学システム学類教育会議	2014年10月16日
改訂	工学システム学類教育会議	2017年1月23日
改訂	工学システム学類教育会議	2018年2月28日

## 目標とする技術者像

工学システム学類における教育が目標とする技術者像は、安心と安全、快適さと豊かさをあわせ持った持続可能な社会を工学面から支え・牽引できる人材である。その目標を達成するために、分野ごとに細分化された従来の縦型の学問ではなく、横断的にそれらを再構築した工学を基盤とする新しい教育体系を構築し、1. 人間、機械、情報、社会基盤などの広い分野に応用できる基礎能力、2. 広い視野を持った仕事の遂行能力、3. 社会人・職業人としての人間基本力、を身に付けた技術者・研究者を養成するための教育を行う。

## 学習・教育到達目標

身に付けておくべき知識・能力は以下の通りである。

1. 広い分野に応用できる基礎能力：
  - 1.1 論理的・数学的な思考力と解析力
  - 1.2 物理的な自然現象に対する理解
  - 1.3 コンピュータを利用し情報を取得・処理する能力
  
2. 広い視野を持った仕事の遂行能力：
  - 2.1 科学技術と社会・全世界・地球全体との関連を理解する能力
  - 2.2 広範囲な工学知識を基に、専門分野における最新知識を獲得する能力
  - 2.3 計画的に仕事を進め、まとめる能力
  - 2.4 具体的なシステムを設計し運用する能力
    - (i) 問題解決能力
    - (ii) エンジニアリング・デザイン能力
    - (iii) チームワーク力
  - 2.5 実務において新たな技術を企画・立案する能力
  
3. 社会人・職業人としての人間基本力：
  - 3.1 国際的にも活躍できるコミュニケーション能力
  - 3.2 プレゼンテーション能力
  - 3.3 自主性と行動力

### 3.4 社会性と責任感・倫理観

前記の項目において到達すべき水準は以下のとおりであり、それらは別表記載の科目を習得することによって達成される。

#### 1 広い分野に応用できる基礎能力：

##### 1.1 論理的・数学的な思考力と解析力

大学の一般教養課程ならびに専門課程にふさわしい数学の基礎的な知識を身につけた上で、適切に使うことができる。

##### 1.2 物理的な自然現象に対する理解

力学、電磁気学に関する基礎的な知識を身につけ、それらを用いて基本的な実験ができる。

##### 1.3 コンピュータを利用し情報を取得・処理する能力

大学の一般教養課程ならびに専門課程にふさわしい計算機リテラシーを身につけ、実用的なプログラミングをすることができる。

#### 2 広い視野を持った仕事の遂行能力：

##### 2.1 科学技術と社会・全世界・地球全体との関連を理解する能力

広い視野から学問のあり方や人間の生き方を考えることができる。

##### 2.2 広範囲な工学知識を基に、専門分野における最新知識を獲得する能力

大学の工学系学部の専門教育課程にふさわしい、材料、バイオテクノロジー、人間、社会基盤に関する最新の事柄を理解することができる。

##### 2.3 計画的に仕事を進め、まとめる能力

指導教員の指導のもとで研究テーマを決め研究に取り組む過程で、実現可能な解を適切な手法により導き出すことができる。

##### 2.4 具体的なシステムを設計し運用する能力

###### (i) 問題解決能力

システムを設計する上で必要な設計理論、システム設計に関する知識を身につけた上で、適切に使うことができる。

###### (ii) エンジニアリング・デザイン能力

これまでに学習した広範囲な工学的知識を用いて、提示された問題に対する具体的な解決策を考案すると共に、その過程で課題の定義を明確にすることができる。

###### (iii) チームワーク力

デザインしたシステムを複数のメンバーと協調して完成させる過程で、チームとして特定のプロジェクトをマネジメントすることができる。

## 2.5 実務において新たな技術を企画・立案する能力

社会における技術開発の事例などに触れ、新たな技術を企画・立案することができる。

## 3 社会人・職業人としての人間基本力：

### 3.1 国際的にも活躍できるコミュニケーション能力

広い教養をベースに、異なる文化を背景とする人々とも円滑にコミュニケーションをとることができる。

### 3.2 プレゼンテーション能力

プレゼンテーションや文書等によって、自分の考えを筋道を立てて第三者に分かりやすく表現することができる。

### 3.3 自主性と行動力

問題に対して柔軟な思考を行い、かつ深い洞察に基づいて主体的に行動することができる。

### 3.4 社会性と責任感・倫理観

工学者の持つべき倫理観・価値観について客観的に考えることができる。

**別表** 学習・教育到達目標の各項目に対応する科目一覧（2020年4月1日改訂）

※工学システム学類の卒業要件を満たすためには、学習・教育到達目標の各項目に対応する科目を少なくとも一科目以上修得する必要がある。これによって、工学システム学類の卒業生は、全員、学習・教育到達目標に記載されている到達水準の知識・能力を習得できていることが保証される。

学習・教育到達目標		対応科目	
1. 広い分野に 応用できる基礎 能力	1.1 論理的・数学的な思考 力と解析力	<ul style="list-style-type: none"> <li>★解析学 I, II, III</li> <li>★線形代数 A, B</li> <li>★数学序論</li> <li>☆微積分 1, 2, 3</li> <li>☆常微分方程式</li> <li>☆解析学総論</li> <li>☆線形代数 1, 2, 3</li> <li>☆線形代数総論 A, B</li> <li>☆数学リテラシー1, 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>確率統計</li> <li>複素解析</li> <li>複素関数 I, II</li> <li>離散数学</li> <li>応用数学 A, B</li> <li>論理回路</li> <li>システム最適化</li> <li>デジタル信号処理</li> <li>情報理論</li> <li>応用数学（～2018）</li> </ul>
	1.2 物理的な自然現象に 対する理解	<ul style="list-style-type: none"> <li>④力学系科目群</li> <li>★力学 I</li> <li>★力学 II</li> <li>★電磁気学 I</li> <li>★物理学実験</li> <li>★熱力学 I, II</li> <li>☆力学 1, 2, 3</li> <li>☆電磁気学 1, 2, 3</li> <li>☆電磁気学総論</li> <li>材料力学基礎</li> <li>流体力学基礎</li> <li>熱力学基礎</li> <li>応用熱力学</li> <li>電気回路</li> <li>応用材料力学 I, II</li> <li>材料力学 I, II</li> <li>構造力学 I, II</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆力学総論</li> <li>振動工学</li> <li>振動工学 I, II</li> <li>応用流体力学</li> <li>熱工学</li> <li>物理化学概論</li> <li>電磁気工学</li> <li>流体工学</li> <li>伝熱工学</li> <li>電子回路</li> <li>システムダイナミックス</li> <li>気体力学</li> <li>燃焼工学</li> <li>流体力学（～2018）</li> <li>応用からの微分方程式（～2018）</li> </ul>
	1.3 コンピュータを利用 し情報を取得・処理する 能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>②情報・論理系科目群</li> <li>プログラミング序論 A, B</li> <li>★情報（講義）</li> <li>★情報（実習）</li> <li>☆情報リテラシー（講義, 演習）</li> <li>☆データサイエンス</li> <li>プログラミング序論 C, D</li> <li>計算機序論</li> <li>数値計算法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>コンピュータとネットワーク</li> <li>データ構造とアルゴリズム</li> <li>数値解析</li> <li>画像処理</li> <li>パターン認識</li> <li>応用プログラミング</li> <li>OS とネットワーク（～2018）</li> </ul>
2. 広い視野を 持った仕事の遂 行能力	2.1 科学技術と社会・全世 界・地球全体との関連を 理解する能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>★総合科目</li> <li>★工学システム原論 II</li> <li>☆学問への誘い</li> <li>☆工学システム概論</li> <li>体育</li> <li>地学序説</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>巨大プロジェクトエンジニアリング入門</li> <li>水環境論</li> <li>エネルギー学入門</li> <li>地圏気圏の環境論</li> <li>環境リモートセンシング</li> <li>地球進化学（～2018）</li> </ul>
	2.2 広範囲な工学知識を 基に、専門分野における 最新知識を獲得する能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>③材料・バイオ系科目群</li> <li>★メカトロニクス材料概論</li> <li>材料学 I, II</li> <li>材料学基礎</li> <li>生物学序説</li> <li>宇宙開発工学演習</li> <li>宇宙工学</li> <li>ヒューマンインタフェース</li> <li>人工知能</li> <li>通信工学</li> <li>土質力学</li> <li>パワーエレクトロニクス</li> <li>建築環境工学</li> <li>アカデミック・インターシップ</li> <li>知的情報処理</li> <li>鉄筋コンクリート構造学</li> <li>鋼構造学</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>応用材料学</li> <li>バイオシステム基礎</li> <li>電磁材料学コンクリート工学</li> <li>複合材料学</li> <li>建築設備</li> <li>地盤工学</li> <li>防災工学</li> <li>エネルギー機器学</li> <li>エネルギー機器学 I, II</li> <li>水素エネルギー工学</li> <li>電力工学</li> <li>建築制御技術特別講義</li> <li>生物学 A, B（～2018）</li> <li>メカトロニクス材料概論（～2018）</li> <li>超電導エネルギー工学（～2018）</li> <li>燃料電池工学（～2018）</li> <li>建築構造計画特別講義（～2017）</li> </ul>
2. 広い視野を 持った仕事の遂 行能力	2.3 計画的に仕事を進め、 まとめる能力	卒業研究 B	特別卒業研究 B

行能力	2.4 具体的なシステムを設計し運用する能力	(i) 問題解決能力	①設計・システム系科目群 機械設計 メカトロニクス機構解析 計測工学 線形システム制御 フィードバック制御 機器運動学 信頼性工学 ----- ロボット工学 メカトロニクス機能要素概論 建築設計製図 I, II, III	メカトロニクス機構学 (～2018) システム工学 (～2018) システム制御工学 A, B (～2018) システム制御工学 (～2018) システム信頼性工学 (～2018) 安全工学 (～2018) 機械設計工学 (～2018) ----- システム信頼性工学 (～2018) 安全工学 (～2018)
		(ii) エンジニアリング・デザイン能力	卒業研究 A 特別卒業研究 A	つくばロボットコンテスト コンテンツ工学システム コンテンツ表現工学
		(iii) チームワーク力	知的工学システム応用実験 機能工学システム応用実験 環境開発工学応用実験 エネルギー工学応用実験 知的・機能工学システム実験 エネルギー・メカニクス応用実験	
	2.5 実務において新たな技術を企画・立案する能力		知的財産と技術移転 産業技術論 I, II 設計計画論	研究・開発原論 情報通信システム論 I, II インターンシップ
3 社会人・職業人としての人間基本力	3.1 国際的にも活躍できるコミュニケーション能力		★第一外国語 ★第二外国語 ☆英語 I, II ☆初修外国語 I, II	フレッシュマン・セミナー 専門英語 A 専門英語 B 専門英語演習
	3.2 プレゼンテーション能力		卒業研究 A 卒業研究 B 工学システム基礎実験 A 知的工学システム基礎実験 A 知的工学システム基礎実験 B 機能工学システム基礎実験 A 機能工学システム基礎実験 B	特別卒業研究 A 特別卒業研究 B 工学システム基礎実験 B 環境開発工学基礎実験 A 環境開発工学基礎実験 B エネルギー工学基礎実験 A エネルギー工学基礎実験 B
	3.3 自主性と行動力		知的工学システム専門実験 機能工学システム専門実験 知的・機能工学システム実験 環境開発工学専門実験 エネルギー工学専門実験 エネルギー・メカニクス専門実験	研究者体験
	3.4 社会性と責任感・倫理観		工学者のための倫理 ----- ⑤社会技術系科目群 ★工学システム原論 I	☆工学システム原論

★：2018年度以前入学者対象科目

☆：2019年度以降入学者対象科目