

システム制御系学修課程

システム制御学とは、現実の事象と数理的抽象を結びつけて客観的に理解するとともに、意思をもってそれらを操るための学問体系であり、実世界（フィジカル）と情報（サイバー）をシステムとして統合し、未来社会に新しい価値を創造することを目的としている。システム制御系では、1年次に学んだ基礎知識を基に、システム制御分野に不可欠な数理・情報・計測・制御・機械・電気・設計・システム科学などの基盤的専門学力を身につける。また、メカトロニクス・システム創造といった統合化課程を重層的に演習することで、システム制御に関する専門力と応用力を兼ね備えた学修を可能としている。知識としての体系のみならず、研究プロジェクト科目を通じて、それらを現実の機能システムへと結実させる実践的能力や、国際デザインコンテストへの派遣支援などを通じた国際交流能力の涵養も可能なように構成されている。

人材養成の目的

私たちの暮らしを支える多様な装置やインフラストラクチャ、そして私たちを含む生命は、様々な要素から成り立っている。しかし、それらが果たす機能や生み出す価値は、個別の要素を超えた総体として発揮されている。システム制御系では、自然と社会におけるあらゆる「もの」と「こと」をシステムとして客観的に解析し、その知見をもとに新たな価値あるシステムを創造するための基礎的能力を養う。すなわち、計測、制御、システム科学の専門学力を数理、情報、機械、電気、設計などの基礎学力とともに身につけ、それらを発展的に統合する演習を通して、柔軟な発想力と創造力によって社会に貢献する人材を養成する。

学修目標

システム制御系では、次のような能力の修得を目標とする。

- 計測・制御・システム科学に関する専門学力
- 数学・物理・情報・機械・電気・設計などに関する幅広い理工系基礎学力
- 幅広い知識と技能をもとに、現実と抽象表現を結ぶ柔軟な発想力・創造力
- 現実と向き合い計測・制御しシステム構築を実現する実行力
- 多様な手法で成果をアピールするコミュニケーション力

学修内容

システム制御系では、教育目標達成のため、次のような特徴のある学修を行う。

A) 数理的な表現力・応用力の学修

すべての理工系分野の基礎となる数理的な表現力・応用力を養う。

B) システム制御分野の体系的な専門学力の学修

計測・制御・システム科学やその関連専門分野の知識と技能を体系的に身に付ける。

C) 幅広い理工系基礎学力の学修

数学・物理・情報・機械・電気・設計などシステムを構成するために要する基礎学力を養う。

D) システム統合への方法論の学修

計測・制御・システム科学を有機的に結びつけるための様々な方法論を養う。

E) 創造力育成のための学修

専門以外の幅広い知識や技能を身に付けるとともに、創造的思考力・コミュニケーション力・実行力を独自の講義で鍛錬する。

授業科目

システム制御系の標準科目は、付表のとおりである。

◎印を付した科目は必須科目である。○印を付した科目は選択必修科目である。★は英語開講科目である。

科目コードにおける分野コードは以下の通りである。

A：数理，I：情報，C：制御，M：計測，S：システム力学，P：創造科目，R：メカトロニクス，Z：研究関連科目，L：語学

付表：システム制御系専門科目群

| 科目区分 | 番台 | 科目コード | | 科目名 | 単位 | 身に付ける力 | 学修内容 | 備考 |
|-----------------|--------------|--------------|-------------|--------------------|-------|--------|-----------------------|----|
| 専門科目 (200番台) | 200 | SCE. A201. A | ○ | システム制御数学A | 2-1-0 | 1 5 | A | |
| | 200 | SCE. A202. A | ○ | システム制御数学B | 2-1-0 | 1 5 | A | |
| | 200 | SCE. C201. L | | 動的システム基礎 | 2-0-0 | 1 | C | |
| | 200 | SCE. C202. A | ○ | フィードバック制御 | 2-1-0 | 1 5 | C | |
| | 200 | SCE. R201. L | | 電気回路基礎 | 2-0-0 | 1 | R | |
| | 200 | SCE. I204. L | | 基礎情報処理及び演習(システム制御) | 2-2-0 | 1 5 | I | |
| | 200 | SCE. M206. A | ○ | 計測・信号処理基礎 | 2-0-0 | 1 5 | M | |
| | 200 | SCE. I205. A | ○ | データ科学基礎 | 2-0-0 | 1 | I | |
| | 200 | SCE. M203. L | | デジタル信号処理 | 2-0-0 | 1 | M | |
| | 200 | SCE. S204. A | ○ | 機械の運動と力学 | 2-0-0 | 1 5 | S | |
| | 200 | SCE. S205. L | | 解析力学基礎 (システム制御) | 2-0-0 | 1 | S | |
| | 200 | SCE. P202. L | | システム創造設計 | 2-0-0 | 1 | P | |
| | 200 | SCE. S212. L | | デジタル創造基礎 | 1-1-0 | 1 | S | |
| | 200 | SCE. S211. L | | ロボットの機構と力学 | 2-0-0 | 1 | S | |
| | 200 | SCE. P213. R | ◎ | サイバーフィジカルソリューション | 2-0-2 | 1 5 | P | |
| 専門科目 (300番台) | 300 | SCE. C301. L | | 線形システム制御論 | 2-0-0 | 1 5 | C | |
| | 300 | SCE. C302. L | | システムモデリング | 2-0-0 | 1 | C, R | |
| | 300 | SCE. C351. L | | プロセス制御 | 2-0-0 | 1 | C, R | |
| | 300 | SCE. R381. L | | 電磁アクチュエータ学 | 2-0-0 | 1 | R | |
| | 300 | SCE. M307. L | | 画像センシング | 2-0-0 | 1 5 | M | |
| | 300 | SCE. M308. L | | 計測システム論 | 1-0-0 | 1 | M | |
| | 300 | SCE. M351. L | | 先端センシングテクノロジー | 1-0-0 | 1 5 | M | |
| | 300 | SCE. S305. L | | 連続体の力学 | 2-0-0 | 1 | S | |
| | 300 | SCE. S307. L | | 熱工学基礎 | 2-0-0 | 1 5 | S | |
| | 300 | SCE. S308. L | | 振動学 | 2-0-0 | 1 5 | S | |
| | 300 | SCE. S304. L | | 計算力学 | 2-0-0 | 1 | A, S | |
| | 300 | SCE. S306. L | | 熱エネルギー変換学 | 2-0-0 | 1 5 | S | |
| | 300 | SCE. P351. L | | システム制御インターンシップ | 0-0-2 | 3 5 | P | |
| | 300 | SCE. R301. L | | ロボットシステムと制御 | 2-0-0 | 1 | R | |
| | 300 | SCE. A302. L | | システムの数理科学 | 2-0-0 | 1 4 5 | A | |
| | 300 | SCE. R303. L | | バイオシステム基礎 | 2-0-0 | 1 5 | R | |
| | 300 | SCE. R351. L | | ロボット・ビークルテクノロジー | 2-0-0 | 1 | R | |
| | 300 | SCE. I352. L | | 機械学習基礎 | 1-0-0 | 1 5 | I | |
| 300 | SCE. L301. L | | ★ 科学技術者実践英語 | 1-0-0 | 2 3 5 | L | 共通専門科目 (XEN. E301) | |

| 科目区分 | 番台 | 科目コード | 科目名 | | 単位 | 身に付ける力 | 学修内容 | 備考 | |
|-------------------|-----|--------------|-----|--|---------------------------|--------|------|----|--------------------|
| 研究関連科目 (300番台) | 300 | SCE. Z381. R | ◎ | | 研究プロジェクト (システム制御系) | 0-1-1 | 134 | Z | |
| | 300 | SCE. Z388. R | ◎ | | 学士特定課題研究 (システム制御系) | 0-0-4 | 1345 | Z | |
| | 300 | SCE. Z380. R | ◎ | | 学士特定課題研究 S (システム制御系) | 0-0-8 | 1345 | Z | 早期卒業適格者認定を受けた者限定科目 |
| | 300 | SCE. Z399. R | ◎ | | 学士特定課題プロジェクト (システム制御系) | 0-0-6 | 1345 | Z | |

身に付ける力は以下の通り。

1: 専門力 2: 教養力 3: コミュニケーション力 4: 展開力(探究力又は設定力) 5: 展開力(実践力又は解決力)

科目体系図および標準的履修例

| | 200番台 | | | | 300番台 | | | | 研究関連 科目 |
|-------------|---------------|---------------|------------------|----------------|---------------|-----------------|---------------------|-------------------|--|
| | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | |
| システム 数理 | システム制御 数学A | | システム制御 数学B | | | | システムの 数理科学 | | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 特定課題研究 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 特定課題研究の ※早期卒業希望者限定 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 特定課題プロジェクト </div> |
| 情報 | 基礎情報処理及び演習 | | | データ科学 基礎 | | | 機械学習基礎 | | |
| 制御 | | 動的システム 基礎 | フィードバック 制御 | | 線形システム 制御論 | | プロセス制御 | | |
| 計測 | | 計測・信号処理 基礎 | | デジタル信号 処理 | 画像センシング | 計測システム 論 | | 先端センシング テクノロジー | |
| システム 力学 | 機械の運動と 力学 | | | 解析力学基礎 | 連続体の力学 | 熱エネルギー 変換学 | | 計算力学 | |
| メカトロ ニクス | | 電気回路基礎 | | ロボットの機構 と力学 | | ロボットシステ ムと制御 | ロボット・ビークル テクノロジー | | |
| システム 創造 | システム創造 設計 | デジタル創造 基礎 | サイバーフィジカルソリューション | 研究プロジェクト | | 電磁アクチュ エータ学 | | バイオシステム 基礎 | |

学士特定課題研究履修要件

学士特定課題研究を履修するためには、次の要件を満たさなくてはならない。

- (1) 付表中の科目のうち、◎印の科目(研究プロジェクトを含み、学士特定課題研究・学士特定課題プロジェクトを除く)を全て修得していること。
- (2) 付表中の科目のうち、○印の科目を11単位以上修得していること。
- (3) 付表中の科目のうち、◎印・○印を含め54単位以上修得していること。
- (4) 修得単位の合計が 110 単位以上であること。

学士特定課題プロジェクト履修要件

学士特定課題研究(4単位)を修得していること。

卒業要件

本課程を卒業するためには、次の要件を満たさなくてはならない。

- (1) 付表中の科目のうち、◎印の科目を全て修得していること。
- (2) 付表中の科目のうち、○印の科目を11単位以上修得していること。
- (3) 付表中の科目のうち、◎印・○印を含め62単位以上修得していること。
- (4) 学士特定課題研究(4単位)、学士特定課題プロジェクト(6単位)を修得していること。
- (5) 修得単位の合計が 126 単位以上であること。

ただし早期卒業の場合には、「学士特定課題研究(4単位)」および「学士特定課題プロジェクト(6単位)」の代わりに、必修科目として「学士特定課題研究S(8単位)」を履修することができる。

研究倫理教育

システム制御系では以下のいずれかの受講を強く推奨する。

- (1) 1年次講義「科学・技術の創造プロセス(工学院)」
- (2) 日本学術振興会の研究倫理eラーニングコース eL CoRE

学修一貫(学士課程・修士課程一貫)の教育体系

システム制御系は、学修一貫教育により、修士課程のシステム制御系システム制御コースにおいて「計測、制御、設計、システム科学の発展的知識を修得し、それを新たな課題に具体的に活用できる柔軟な発想力と創造力および果敢な実行力を備えた人材」を養成することを目的とし、同コースでは次のような能力の修得を学修目標としている。

- 実システムをモデル化・情報化し、分析するための数理的な専門学力
- 新しい価値を持った実システムを創造・制御するための数理的な専門学力
- 習得した専門知識を活用できる実践力
- 社会的課題を的確に認識し、問題を設定し、解決する能力
- 論理的思考に基づくコミュニケーション力、発表力
- 価値の多様性に柔軟に対応できる適応力

修士課程におけるカリキュラムでは上記目標達成のために、学士課程の修得内容を先端的知見へ発展させる専門科目を開講するとともに、それらを数理科目群・情報科目群・モデル化計測制御科目群・実システム設計科目群に大別整理することで主体的な修得課程の組み立てを可能としている。また、PBL科目によるコミュニケーション力の鍛錬や社会的価値実現への取り組みを可能としている。