

2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/大学院工芸科学研究科（博士前期課程）： /Graduate School of Science and Technology (Master's Programs)	今年度開講/Availability	/有：/Available
学域等/Field	/設計工学域：/Academic Field of Engineering Design	年次/Year	/1～2年次：/1st through 2nd Year
課程等/Program	/情報工学専攻：/Master's Program of Information Science	学期/Semester	/第3クォータ：/Third quarter
分類/Category	/授業科目：/Courses	曜日時限/Day & Period	/火3/金3：/Tue.3/Fri.3

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	62212301			
科目番号 /Course Number	62260023			
単位数/Credits	2			
授業形態 /Course Type	講義：Lecture			
クラス/Class				
授業科目名 /Course Title	ダイナミカルシステム論：Dynamical Systems Theory			
担当教員名 / Instructor(s)	/飯間 等/(森 禎弘)：IIMA Hitoshi/MORI Yoshihiro			
その他/Other	インターンシップ実施科目 Internship	国際科学技術コース提供科目 IGP	PBL 実施科目 Project Based Learning	DX 活用科目 ICT Usage in Learning
		○		
	実務経験のある教員による科目 Practical Teacher			
科目ナンバリング /Numbering Code	M_IS5422			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	ダイナミカルシステムとは、過去が現在に影響して時間的に変化するシステムのことである。物理、化学、工学システムは言うにおよばず、生態、生体、生命、経済や社会システムなどありとあらゆる所にその例を見ることができる。本授業では、このようなダイナミカルシステム、特に線形のダイナミカルシステムを解析、設計、制御するための方法を解説する。
英	A dynamical system is a system whose current state depends on its past and whose state changes over time. It appears everywhere, not only in physical, chemical and engineering systems but also ecological, living and life, economic, social systems. This course introduces methodologies for analyzing, designing and controlling dynamical systems, particularly linear dynamical systems.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	伝達関数や状態空間で表現される線形システムの解析方法を理解する。 線形制御システムの設計方法を理解する。 線形システムの伝達関数表現と状態空間表現の関係を理解する。
英	To understand methodologies for analyzing linear systems described by a transfer function or state space. To understand methodologies for designing linear control systems. To understand relationships between transfer function models and state space models.

学習目標の達成度の評価基準 / Fulfillment of Course Goals (JABEE 関連科目のみ)	
日	
英	

授業計画項目 Course Plan			
No.		項目 Topics	内容 Content
1	日	ダイナミカルシステム	ダイナミカルシステムの概要
	英	Dynamical systems	Outline of dynamical systems.
2	日	線形システムの伝達関数表現	伝達関数、安定性、定常偏差
	英	Transfer function description of linear system	Transfer function, stability, steady-state error.
3	日	古典制御理論に基づく設計	PID 制御
	英	Design based on classical control theory	PID controller.
4	日	線形システムの状態空間表現 (1)	状態空間表現、可制御性
	英	State space description of linear system (1)	State space description, controllability.
5	日	線形システムの状態空間表現 (2)	可観測性
	英	State space description of linear system (2)	State space description of linear system (2)
6	日	線形システムの状態空間表現 (3)	可制御正準形、安定性
	英	State space description of linear system (3)	Controllable canonical form, stability.
7	日	現代制御理論に基づく設計	極配置法
	英	Design based on modern control theory	Pole placement method.
8	日	線形システムのモード分解	線形システムの振る舞いがモードに分解して理解できることを学習する。
	英	Mode decomposition of linear system	To learn how to decompose behavior of linear systems into their modes.
9	日	線形システムの安定判別	Lyapunov 関数を用いた線形システムの安定解析について学習する。
	英	Stability analysis of linear system	To learn stability analysis of linear systems by using Lyapunov functions.
10	日	正準構造分解	線形システムの可制御性と可観測性にもとづいて線形システムをいくつかのサブシステムに分解して表現できることを学習する。
	英	Canonical decomposition	To learn canonical decomposition of linear systems based on their controllability and observability.
11	日	実現問題	線形システムの伝達関数表現からそのシステムの状態空間表現を求める問題について学習する。
	英	Realization problem	To learn realization problem.
12	日	オブザーバ	線形システムの状態を推定するオブザーバについて学習する。
	英	Observer	To learn the observer which estimates states of systems.
13	日	非線形システムの安定判別(1)	1 次と 2 次の非線形システムの安定判別方法を学習する。
	英	Stability analysis of nonlinear systems (1)	To learn stability analysis of first and second order nonlinear systems.
14	日	非線形システムの安定判別(2)	高次の非線形システムの安定判別法を学習する。
	英	Stability analysis of nonlinear systems (2)	To learn stability analysis of higher order nonlinear systems.
15	日	まとめ	全般にわたって学習した内容を総括する。
	英	Summary	The contents which have been learned through the lectures are summarized.

履修条件 Prerequisite(s)	
日	
英	

授業時間外学習（予習・復習等） Required study time, Preparation and review	
日	各授業の内容を次の授業までの間に 3 時間以上復習し、また課題レポートに取り組むための学習を必要とする。
英	Each lecture requires more than 3 hours of reviewing by the next lecture and additional learning is also needed to complete assignments.

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	プリントを配布する。
英	Printed materials will be distributed.

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	レポート（100 点）で評価する。
英	Performance evaluation will be conducted by some assignments (100 points).

留意事項等 Point to consider	
日	
英	