

## 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1クォータ：/First quarter
分類/Category	/授業科目：/Courses	曜日時限/Day & Period	/月5/金2：/Mon.5/Fri.2

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	62201501			
科目番号 /Course Number	62260039			
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	システム設計特論：System Design, Advanced			
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_IS6122			

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	様々な問題や事象を工学的に取り扱うとき、それらをシステムとして捉えて設計するという考え方は重要である。本授業では、このシステム設計に関するアドバンスドなトピックスを扱う。授業の半分は、ハイブリッドシステムを取り上げる。残りの半分は、多目的問題や深層学習問題など、近年注目を集めている最適化問題を取り上げ、その解法を学ぶ。以下に挙げる授業のトピックスは例であり、変わる可能性がある。
英	The systems approach is important for dealing with various problems and phenomena in engineering. The problems and phenomena are considered as systems, and then they are designed. This course provides advanced topics on the system design. A half of this course provides topics on hybrid systems. The remaining half provides remarkable optimization problems such as multiobjective problems and deep learning problems, and provides also methods for solving them. The topics listed below are only examples and they may be changed.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	ハイブリッドシステムのモデリング方法を理解する。 ハイブリッドシステムの解析方法を理解する。 多目的や深層学習などで用いられる最適化問題を理解する。 3の最適化問題の解法を理解する。
英	To understand methodologies for modeling hybrid systems. To understand methodologies for analyzing hybrid systems. To understand optimization problems such as multiobjective problems and deep learning problems.

	To understand methods for solving the above optimization problems.
--	--

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	ハイブリッドシステム(1)	ハイブリッドシステムの概要
	英	Hybrid dynamical system (1)	Introduction
2	日	ハイブリッドシステム(2)	各種表現方法によるモデリング
	英	Hybrid dynamical system (2)	Modeling
3	日	ハイブリッドシステム(3)	解軌道の特性
	英	Hybrid dynamical system (3)	Characteristics of solutions of dynamical systems
4	日	ハイブリッドシステム(4)	混合論理動的システム
	英	Hybrid dynamical system (4)	Mixed logical dynamical systems
5	日	ハイブリッドシステム(5)	Well-posedness, 可制御・可観測性
	英	Hybrid dynamical system (5)	Hybrid dynamical system (5)
6	日	ハイブリッドシステム(6)	安定性
	英	Hybrid dynamical system (6)	Stability
7	日	ハイブリッドシステム(7)	安定化制御
	英	Hybrid dynamical system (7)	stabilization
8	日	最適化	序論
	英	Optimization	Introduction
9	日	高性能な進化計算法	差分進化法
	英	Powerful evolutionary computation	Differential evolution
10	日	多目的進化計算法	多目的最適化問題、Non-dominated sorting genetic algorithms (NSGAs)
	英	Multiobjective evolutionary computation	Multiobjective optimization problem, non-dominated sorting genetic algorithms (NSGAs)
11	日	深層学習における最適化(1)	問題の定式化、誤差逆伝搬法、確率的勾配降下法
	英	Optimization in deep learning (1)	Formalization of problem, back propagation, stochastic gradient descent
12	日	深層学習における最適化(2)	AdaGrad, RMSProp, Adadelata, Adam
	英	Optimization in deep learning (2)	AdaGrad, RMSProp, Adadelata, Adam
13	日	サポートベクターマシンにおける最適化(1)	問題の定式化、KKT 条件、双対問題
	英	Optimization in support vector machine (1)	Formalization of problem, KKT conditions, dual problem
14	日	サポートベクターマシンにおける最適化(2)	ペナルティ法に基づく解法
	英	Optimization in support vector machine (2)	Penalty-based method
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	プリント配布
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	