

## 2025 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/工 芸 学 部 : /School of Science and Technology	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	/3 年次 : /3rd Year
課程等/Program	/情報工学課程・課程専門科目 : /Specialized Subjects for Undergraduate Program of Information Science	学期/Semester	/前学期 : /First term
分類/Category	/ : /	曜日時限/Day & Period	/月 2 : /Mon.2

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	12111201			
科目番号 /Course Number	12260086			
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	システム最適化 : Optimization			
担当教員名 / Instructor(s)	/飯間 等 : IIMA Hitoshi			
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				

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	最適化は、情報工学を始めとする種々の分野のシステムを設計するときに用いられる強力なツールである。特に近年は、知能に基づく最適化法や機械学習のための新しい最適化法が開発されるなどして、最適化の重要性はますます増している。この授業では、非線形最適化問題と組合せ最適化問題に対する解法についての理解を図る。
英	Optimization is important and essential for designing any system in various fields such as information science. Recently, intelligent optimization methods and advanced methods for machine learning are developed, which drastically increases the importance of optimization. This course provides methods for nonlinear optimization and combinatorial optimization.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	非線形最適化問題を理解する。 非線形最適化法の考え方、アルゴリズム、特徴を理解する。 組合せ最適化問題を理解する。 組合せ最適化法の考え方、アルゴリズム、特徴を理解する。
英	To understand nonlinear optimization problems. To understand the ideas, algorithms and characteristics of nonlinear optimization methods. To understand combinatorial optimization problems. To understand the ideas, algorithms and characteristics of combinatorial optimization methods.

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	最適化	様々な問題と解法の概説
	英	Optimization	Outline of various optimization problems and methods for solving them.
2	日	無制約非線形問題に対する勾配に基づく解法(1)	無制約非線形問題、最適性の条件、最急降下法
	英	Gradient methods for unconstrained nonlinear problem (1)	Unconstrained nonlinear problem, optimality condition, steepest descent method.
3	日	無制約非線形問題に対する勾配に基づく解法(2)	ニュートン法
	英	Gradient methods for unconstrained nonlinear problem (2)	Newton method.
4	日	無制約非線形問題に対する勾配に基づく解法(3)	準ニュートン法
	英	Gradient methods for unconstrained nonlinear problem (3)	Quasi Newton method.
5	日	無制約非線形問題に対する知能に基づく解法	粒子群最適化法
	英	Intelligent method for unconstrained nonlinear problem	Intelligent method for unconstrained nonlinear problem
6	日	非線形最適化の機械学習への応用(1)	ニューラルネットワークの学習問題
	英	Application of nonlinear optimization to machine learning (1)	Learning problem of neural networks.
7	日	非線形最適化の機械学習への応用(2)	多層ニューラルネットワークのバックプロパゲーション学習法
	英	Application of nonlinear optimization to machine learning (2)	Backpropagation learning method of multi-layered neural networks.
8	日	制約つき非線形問題とその機械学習への応用(1)	制約つき非線形問題、KKT 条件、サポートベクターマシンの学習問題
	英	Constrained nonlinear problem and its application to machine learning (1)	Constrained nonlinear problem, KKT conditions, learning problem of support vector machine.
9	日	制約つき非線形問題とその機械学習への応用(2)	双対性、サポートベクターマシン学習問題への応用
	英	Constrained nonlinear problem and its application to machine learning (2)	Duality and its application to the learning problem of support vector machine.
10	日	組合せ最適化法(1)	組合せ最適化問題、欲張り法
	英	Combinatorial optimization methods (1)	Combinatorial optimization problem, greedy method
11	日	組合せ最適化法(2)	分枝限定法
	英	Combinatorial optimization methods (2)	Branch and bound method.
12	日	組合せ最適化法(3)	最適性の原理、動的計画法

	英	Combinatorial optimization methods (3)	Principle of optimality, dynamic programming.
13	日	組合せ最適化法(4)	局所探索法、タブー探索法
	英	Combinatorial optimization methods (4)	Local search methods, tabu search methods.
14	日	知能に基づく組合せ最適化法	遺伝アルゴリズム
	英	Intelligent methods for combinatorial optimization	Genetic algorithms.
15	日	まとめと発展	講義のまとめ、発展項目の概要
	英	Summary and advanced topics	Summary and outline of advanced topics.

履修条件 Prerequisite(s)	
日	線形代数学Ⅰ、基礎解析Ⅱの履修が必要である。
英	To finish studying "Linear Algebra I" and "Basic Calculus II".

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 時間以上復習することが必要である。また、課題に取り組んだり、試験に備えたりする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 it also requires additional study to complete assignments and to prepare for exams.

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	試験(80%)と演習課題(20%)で評価する。
英	Performance evaluation will be conducted by the exam (80 points) and assignments (20 points).

留意事項等 Point to consider	
日	
英	