徳山工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	システム数理工学

科目基礎情報

科目番号	0151	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	情報電子工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書　遠藤靖典，宮本定明 著「最適化の基礎」，コロナ社(2018)		
担当教員	髙山 泰博		

到達目標

本講義では，種々のシステムを構築する際に必要とされる数理計画法の実応用で必要となる数学的基礎を修得するとともに，実際に問題を定式化して解くための手段について演習を通じて修得する．

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
線形計画問題の理解と実践	応用問題について線形計画問題の定式化や解の導出ができる．	基礎的問題について線形計画問題の定式化や解の導出ができる．	線形計画問題の定式化や解の導出ができない．
非線形計画問題の理解と実践	応用問題について非線形計画問題の定式化や解の導出ができるい．	基礎的問題について非線形計画問題の定式化や解の導出ができるい．	非線形計画問題の定式化や解の導出ができない．
動的計画問題の理解と実線	応用的な動的計画問題の定式化や解の導出ができる．	基礎的な動的計画問題の定式化や解の導出ができる．	動的計画問題の定式化や解の導出ができない．
組合せ最適化問題の理解と実線	応用的な組合せ最適化問題の定式化や解の導出ができる．	基礎的な組合せ最適化問題の定式化や解の導出ができる．	組合せ最適化問題の定式化や解の導出ができない．

学科の到達目標項目との関係

到達目標 A 1
JABEE d-1

教育方法等

概要	数理計画法とは，「なされるべき様々な仕事や活動に対して資源を割当てる問題（配分問題）」を取扱うための数学的方法である．本講義では，数理計画法の実応用で必要となる数学的基礎について解説すると共に，実際に問題を定式化して解くための手段について演習を通じて修得してもらうことを目的とする． この科目は，企業で実際に数理応用システム開発に関わる実務を担当していた教員が担当教員に含まれており，該当教員がその経験を生かして，システム数理工学の基礎について講義形式で授業を行うものである。
授業の進め方・方法	座学の講義を中心に授業を進める．適宜演習を行ない理解度を確認する． 授業内容を理解するために予習復習が必須である．事前事後学習を約60時間要する。
注意点	

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ガイダンス，システム概念と数理モデル・解析手法・最適化問題の基本構成 【事前事後学習の内容（4時間）】まとめノート作成と予習	システムの概念・システム思考と数理モデルによる表現方法の基礎，問題の基本構成と解析の方法について学ぶ．
		2週	線形計画問題の基本特性と定式化（1） 【事前事後学習の内容（4時間）】学習シート回答と予習	線形計画問題の凸性，標準形，基底形式と基底解，最適解について学ぶ．
		3週	線形計画問題の基本特性と定式化（2） 【事前事後学習の内容（4時間）】学習シート回答と予習	線形計画問題の凸性，標準形，基底形式と基底解，最適解について学ぶ．
		4週	線形計画問題の解法（1） 【事前事後学習の内容（4時間）】学習シート回答と予習	線形計画問題を解くために，「最適性の条件」について学ぶ．また，シンプレックス法による解法を学ぶ．
		5週	線形計画問題の解法（2） 【事前事後学習の内容（4時間）】学習シート回答と予習	最適化問題における双対問題および，双対シンプレックス法，内点法による解法を学ぶ．
		6週	特殊線形計画問題（1） 【事前事後学習の内容（4時間）】学習シート回答と予習	最適輸送問題について，問題の枠組み，定式化と解法について学ぶ．
		7週	特殊線形計画問題（2） 【事前事後学習の内容（6時間）】学習シート回答および科目中間まとめ作成	ネットワークフロー問題について，問題の枠組み，定式化と解法について学ぶ．
		8週	中間試験	線形計画問題，最適輸送問題，ネットワークフロー問題に関する理解度を確認する．
	4thQ	9週	非線形計画問題（1） 【事前事後学習の内容（4時間）】学習シート回答と予習	非線形計画問題と非凸計画問題について理解し，等式制約が課せられた非線形計画問題に対するラグランジュの未定乗数法による解法を学ぶ．
		10週	非線形計画問題（2） 【事前事後学習の内容（4時間）】学習シート回答と予習	不等式制約が課せられた非線形計画問題に対するカルーシュ・クーン・タッカー条件を用いた解法について学ぶ．
		11週	非線形計画問題（3） 【事前事後学習の内容（4時間）】学習シート回答と予習	反復法による非線形計画問題の解法，整数計画問題に対する分枝限定法による解放を学ぶ．
		12週	動的計画法（1） 【事前事後学習の内容（4時間）】学習シート回答と予習	動的計画法を用いて解くべき問題に対する多段決定問題としての定式化方法と，解法について学ぶ．
		13週	動的計画法（2） 【事前事後学習の内容（4時間）】学習シート回答と予習	動的計画法の各種応用事例について学ぶ．

		14週	組合せ最適化問題 【事前事後学習の内容（4時間）】学習シート回答と予習	重み付きグラフや発見的解放・メタ戦略について学ぶ.
		15週	期末試験	非線形計画問題，動的計画法，組合せ最適化に関する理解度を確認する.
		16週	答案返却など 【事前事後学習の内容（6時間）】学習シート回答および科目まとめ作成	試験問題の解説

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
基礎的能力	数学	数学	数学	等差数列・等比数列の一般項やその和を求めることができる。	3	
				総和記号を用いた簡単な数列の和を求めることができる。	3	
				不定形を含むいろいろな数列の極限を求めることができる。	3	
				無限等比級数等の簡単な級数の収束・発散を調べ、その和を求めることができる。	3	
				行列の定義を理解し、行列の和・差・スカラーとの積、行列の積を求めることができる。	3	
				逆行列の定義を理解し、2次の正方行列の逆行列を求めることができる。	3	
				行列式の定義および性質を理解し、基本的な行列式の値を求めることができる。	3	
専門的能力	分野別の専門工学	情報系分野	コンピュータシステム	デュアルシステムやマルチプロセッサシステムなど、コンピュータシステムの信頼性や機能を向上させるための代表的なシステム構成について説明できる。	2	
				ユーザの要求に従ってシステム設計を行うプロセスを説明することができる。	2	
				プロジェクト管理の必要性について説明できる。	2	

評価割合

	試験	レポート	合計
総合評価割合	60	40	100
基礎能力	60	0	60
応用能力	0	40	40