

熊本高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	情報数学
科目基礎情報						
科目番号	HI1503			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業			単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	人間情報システム工学科			対象学年	5	
開設期	通年			週時間数	1	
教科書/教材	寺田・中村他、「情報数学の基礎」、サイエンス社 村上・日野・山本・石田、「統計ソフトRによる多次元データ処理入門」、日新出版 その他プリント配布					
担当教員	山本 直樹					
到達目標						
1. 整数論の基礎を学習し、暗号との関連を理解し説明できる。 2. グラフ理論の基礎を学習し、ネットワークとの関連を理解し説明できる。 3. 待ち行列理論の基礎を学習し、情報ネットワークとの関連を理解し説明できる。 4. 多変量解析法の基礎を学習し、データマイニングとの関連を理解し説明できる。						
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		
整数論		・不定方程式、合同式、行列表現された合同式を正しく解くことができる。 ・mod Nの一次変換およびRSA暗号方式による暗号化・復号化が正しくできる。 ・フェルマーの小定理、暗号化方式をすべて説明できる。	・不定方程式、合同式、行列表現された合同式を解くことができる。 ・mod Nの一次変換およびRSA暗号方式による暗号化・復号化できる。 ・フェルマーの小定理、暗号化方式を説明できる。	・不定方程式、合同式、行列表現された合同式を解くことができない。 ・mod Nの一次変換およびRSA暗号方式による暗号化・復号化ができない。 ・フェルマーの小定理、暗号化方式を一部分しか説明できない。		
グラフ理論		・グラフおよび木の種類と性質をすべて説明できる。 ・隣接行列、グラフの可到達性、最小全域木を正しく求めることができる。 ・ダイクストラ法をすべて説明でき、最短経路問題を正しく解くことができる。	・グラフおよび木の種類と性質を説明できる。 ・隣接行列、グラフの可到達性、最小全域木を求めることができる。 ・ダイクストラ法を説明でき、最短経路問題を解くことができる。	・グラフおよび木の種類と性質を一部分しか説明できない。 ・隣接行列、グラフの可到達性、最小全域木を求めることができない。 ・ダイクストラ法を一部分しか説明できず、最短経路問題を解くことができない。		
待ち行列理論		・トラフィック量、呼量をすべて説明でき、これらを用いた計算が正しくできる。 ・待ち行列モデル、確率過程の基礎についてすべて説明でき、待時式モデルの性能評価が正しくできる。	・トラフィック量、呼量を説明でき、これらを用いた計算ができる。 ・待ち行列モデル、確率過程の基礎について説明でき、待時式モデルの性能評価ができる。	・トラフィック量、呼量を一部しか説明できず、これらを用いた計算ができない。 ・待ち行列モデル、確率過程の基礎について一部しか説明できず、待時式モデルの性能評価ができない。		
多変量解析法		・主成分分析の基礎についてすべて説明でき、2変量および3変量以上のデータの計算がR言語を利用して正しくできる。 ・主成分分析を利用したデータ分析の流れをすべて説明でき、小規模なデータ分析が的確にできる。	・主成分分析の基礎について説明でき、2変量および3変量以上のデータの計算がR言語を利用してできる。 ・主成分分析を利用したデータ分析の流れを説明でき、小規模なデータ分析ができる。	・主成分分析の基礎について一部分しか説明できず、2変量および3変量以上のデータの計算がR言語を利用してできない。 ・主成分分析を利用したデータ分析の流れを一部分しか説明できず、小規模なデータ分析もできない。		
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	この授業では、ネットワークに関する理論の基礎およびデータに関する理論の基礎について実施していく。暗号、ネットワーク、データマイニングなどの実際の情報技術と関連付けながら、整数論、グラフ理論、待ち行列理論、多変量解析法などの基礎を学習する。					
授業の進め方・方法	本授業においては、内容の理解促進のために演習課題を課すが、放課後や家庭などでよく自学自習に取り組んで欲しい。多変量解析法によるデータマイニングでは、Rと呼ばれる計算ソフトを利用する。Rはフリーソフトであり、自宅のPCにインストールすれば、自宅で課題に取り組むことができる。Rの使い方に関してはインターネット上に多くアップされているので各自参考にすることができる。					
注意点	本科目は2単位科目であり、規定授業時数は60時間である。評価は、評価割合にあるように、基本的には各学期で試験70%、レポート30%で行う。年間総合評価が60点に満たない場合は、レポートおよび再評価試験により再評価する。再評価でも60点に満たない場合は単位を認定しない。 【自学・自習について】 この科目は学修単位のため30時間相当の自学・自習が求められます。学習した内容の定着を図るため、別途指示する課題・レポートの作成により確保する。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス、整数論（1） 整数の基本性質、ユークリッドの互除法、不定方程式	整数の基本性質、ユークリッドの互除法が理解でき、不定方程式を解くことができる。		
		2週	整数論（2） 合同式	合同式の定義が理解でき、同値律などの性質を証明できる。		
		3週	整数論（3） 一次合同式	一次合同式の解の存在する定理およびその解法が理解でき、一次合同式を解くことができる。		
		4週	整数論（4） フェルマーの小定理	フェルマーの小定理およびオイラーの関数が理解でき、この定理を利用した計算ができる。		

		5週	整数論（５） Nを法とする行列	この行列の定義および逆行列の計算方法を理解でき、逆行列が計算できる。
		6週	整数論（６） 暗号方式、mod Nの一次変換	暗号方式を説明できる。mod Nの一次変換を理解でき、平文の暗号化に利用できる。
		7週	整数論（７） RSA暗号	RSA暗号の作成方法を理解でき、平文の暗号化が出来る。RSA暗号の解読方法を理解でき、暗号文を解読できる。
		8週	前期中間試験	整数論に関する試験を実施することにより、これらの範囲の内容について説明および計算ができる。
	2ndQ	9週	グラフ理論（１） グラフの定義、同形、特別なグラフ	グラフの定義、グラフの同形、グラフの種類について理解できる。グラフが定義でき、同形なグラフや制限グラフを求めることができる。
		10週	グラフ理論（２） ２部グラフ、次数、グラフの連結、グラフの行列表現	グラフの定義、次数、グラフの連結、隣接行列について理解できる。グラフの次数、小道、閉路、隣接行列を求めることができる。
		11週	グラフ理論（３） 頂点間の歩道数、頂点の可到達性	隣接行列を用いて頂点間の歩道の数を求めることができる。隣接行列を用いて頂点の可到達性を調べることができる。
		12週	グラフ理論（４） 木、全域木	木の性質およびその種類を理解できる。全域木について理解でき、最小全域木を求めることができる。
		13週	グラフ理論（５） 最短路問題、例題の実施	ダイクストラ法を理解でき、最短路問題を解くことができる。グラフ理論に関する例題を実施することにより、これまでの範囲の内容をより理解できる。
		14週	グラフ理論（６） 例題の解説	グラフ理論（５）で実施された例題の解説を行い、理解できていなかったところを把握し、適切な解答を理解できる。
		15週	前期期末試験	グラフ理論に関する試験を実施することにより、これらの範囲の内容について説明および計算ができる。
		16週	答案返却	試験の結果から理解していなかったところを把握し、適切な解答を理解できる。
後期	3rdQ	1週	待ち行列理論（１） 呼量の概念	トラフィック量、呼量の定義について理解でき、それらを計算することができる。
		2週	待ち行列理論（２） 呼量の測定、データの到着のモデル化	同時動作法の原理について理解でき、呼量を計算できる。ランダムにデータが到着する確率的なモデルを理解でき、データの到着に関する確率を計算することができる。
		3週	待ち行列理論（３） データのサービスのモデル化	データがランダムな時間でサービスされる確率的なモデルを理解でき、データのサービスに関する確率を計算することができる。
		4週	待ち行列理論（４） 待時式システム	インターネットに代表される待時式システムの確率的なモデルを理解でき、このシステムの性能を評価するための遅延時間を計算できる。
		5週	待ち行列理論（５） 待時式システム（２）	このシステムの遅延確率および遅延時間をグラフを利用して計算する方法を理解でき、グラフを用いて遅延確率および遅延時間が計算できる。
		6週	待ち行列理論（６） 例題の実施および解説	待ち行列理論に関する例題を実施することにより、これまでの範囲の内容をより理解できる。
		7週	後期中間試験	待ち行列理論に関する試験を実施することにより、これらの範囲の内容について説明および計算ができる。
		8週	多変量解析法（１） 主成分分析の概要	主成分分析の概要について理解できる。データマイニングツールの1つであるRを利用して、分散共分散行列の固有値および固有行列が計算ができる。
	4thQ	9週	多変量解析法（２） ２変量データの主成分分析	2変量データの主成分分析について理解でき、Rを利用して主成分係数、寄与率、主成分得点などを計算できる。
		10週	多変量解析法（３） 固有値分解、特異値分解の概要	固有値分解および特異値分解の概要について理解でき、これらをRを利用して計算できる。
		11週	多変量解析法（４） 標準化されたデータの主成分分析	標準化されたデータの主成分分析について理解でき、Rを利用して主成分係数、寄与率、主成分得点などを計算できる。
		12週	多変量解析法（５） データ分析（主成分の解釈、データの分類）	主成分分析によるデータ分析の流れを理解でき、Rを利用して、小規模なデータに主成分分析を適用して得られた計算結果からデータの解釈ができる。
		13週	多変量解析法（６） 主成分分析の補足および例題の実施	主成分の計算に分散共分散行列や相関行列を用いる理由について理解できる。主成分分析に関する例題を実施することにより、これまでの範囲の内容をより理解できる。
		14週	多変量解析法（７） データ分析および補足説明	合成変量の分散および分散共分散行列の固有値問題を導出できる。自分で探してきたデータに主成分分析を適用し、主成分の計算および解釈、主成分得点を用いた結果の視覚化ができる。
		15週	後期期末試験	主成分分析に関する試験を実施することにより、これらの範囲の内容について説明および計算ができる。
		16週	答案返却	試験の結果から理解していなかったところを把握し、適切な解答を理解できる。

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	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	前5

				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	前5
				線形変換の定義を理解し、線形変換を表す行列を求めることができる。	3	
				平面内の回転に対応する線形変換を表す行列を求めることができる。	3	後10,後11,後12
				独立試行の確率、余事象の確率、確率の加法定理、排反事象の確率を理解し、簡単な場合について、確率を求めることができる。	3	後3,後4
				条件付き確率、確率の乗法定理、独立事象の確率を理解し、簡単な場合について確率を求めることができる。	3	
				2次元のデータを整理して散布図を作成し、相関係数・回帰直線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	ER図やDFD、待ち行列モデルなど、ビジネスフロー分析手法の少なくとも一つについて説明できる。	4	後3,後4,後5,後6
			情報数学・情報理論	集合の間の関係(関数)に関する基本的な概念を説明できる。	4	前10
				離散数学に関する知識をアルゴリズムの設計、解析に利用することができる。	4	
				コンピュータ向けの主要な数値計算アルゴリズムの概要や特徴を説明できる。	4	

評価割合

	試験	レポート	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	70	30	100
分野横断的能力	0	0	0