

有明工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	応用数理Ⅱ	
科目基礎情報							
科目番号	PI012			科目区分	一般 / 選択		
授業形態	授業			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	生産情報システム工学専攻			対象学年	専2		
開設期	前期			週時間数	前期:1		
教科書/教材	プリントを配布						
担当教員	田中 彰則						
到達目標							
1. 確率空間についての知識を習得し、関連する問題を解くことができる。 2. マルコフ過程についての知識を習得し、説明することができる。 3. マルコフ過程に関連する問題を解くことができる。							
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(可)		未到達レベルの目安	
評価項目1	確率空間について知識を習得し、関連する発展的な問題までも解くことができる。			確率空間について知識を習得し、関連する基本的な問題を解くことができる。		確率空間について知識を習得しておらず、関連する基本的な問題を解くことができない。	
評価項目2	マルコフ過程についての知識を習得し、発展的事項までも正しく説明できる。			マルコフ過程についての知識を習得し、基本的事項を正しく説明できる。		マルコフ過程についての知識を習得しておらず、基本的事項を正しく説明できない。	
評価項目3	マルコフ過程に関連する発展的問題までも解くことができる。			マルコフ過程に関連する基本的問題を解くことができる。		マルコフ過程に関連する基本的問題を解くことができない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 B-1							
教育方法等							
概要	水を張った水槽にインクを一滴垂らすと、インクが水の中を広がっていく様子が観察される。インクを構成している分子の1つに注目すると、このインク分子は、主に水分子との衝突をくり返しながら運動しているであろう。粒子の衝突と運動はニュートンの運動方程式に支配されるので、このインク分子の運動の様子を理解するためには、多数の水分子とインク分子とを記述する運動方程式を作り、それを解くとよいように思える。しかしながら、今の場合、非常に多くの粒子が絡んだ運動なので、解くべき運動方程式が途方もない数となり、これを実際に行うことは不可能である。では、どのようにしてインクが広がって行く様子を理解したらよいのだろうか? 実はニュートンの運動方程式を解くときには障害となってしまう多数の粒子の存在を逆手にとり、インク分子はある"確率"で水分子と衝突し、ある"確率"で次の運動の方向を決めると仮定し、運動を解析するのである。このように、系の時間発展が確率に支配されているとする数学モデルを確率過程と呼ぶ。インク分子の運動の他にも、ゲームをする際の得点状況や経済の変動等、理工学・経済学の様々な場面で、確率過程による記述が適した現象が現れる。この講義では、確率過程のごく初歩的な内容を学習し、確率に依存したプロセスを解析する方法を取得するとともに、実践的高度技術者として論理的に現象を解析する姿勢を身につけることを目標とする。						
授業の進め方・方法	講義形式、グループワーク等による授業および問題演習。内容の定着をはかるために自学としてレポートを課します。						
注意点	有明高専の数学 第1～3巻の内容を理解している必要があります。						
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	授業の概要説明・標本空間・事象			標本空間とその部分空間としての事象に関する知識を習得し、関連する問題を解くことができる。	
		2週	確率空間			事象全体のなす空間から[0,1]への写像としての確率、および、標本空間、確率、全事象の作る確率空間の定義を理解し、確率に関連した基本的な定理を証明することができる。	
		3週	条件付確率			条件付確率に関する知識を習得し、関連する基本的問題を解くことができる。	
		4週	前3回の授業の復習と確認			前3回の講義で習得した知識をもとに、問題を解くことができる。	
		5週	確率変数・分布関数			確率変数、分布関数に関する知識を習得し、関連する基本的な問題を解くことができる。	
		6週	確率関数・期待値・標準偏差			確率関数・期待値・標準偏差に関する知識を習得し、関連する基本的な問題を解くことができる。	
		7週	条件付期待値			条件付期待値に関する知識を習得し、関連する基本的な問題を解くことができる。	
		8週	中間試験				
	2ndQ	9週	確率過程の定義・マルコフ過程の定義			確率過程とマルコフ過程の定義に関する知識を習得し、説明することができる。	
		10週	推移確率行列・マルコフ過程の例			推移確率行列に関する知識を習得し、現実の現象をマルコフ過程の観点から説明できる。	
		11週	mステップ推移確率行列とチャップマン-コルモゴロフ方程式			mステップ推移確率行列とチャップマン-コルモゴロフ方程式に関する知識を習得し、関連する基本的な問題を解くことができる。	
		12週	前3回の復習と確認			前3回の講義で習得した知識をもとに、問題を解くことができる。	
		13週	初期到達時刻・再帰性			初期到達時刻・再帰性に関する知識を習得し、関連する基本的な問題を解くことができる。	
		14週	1次元ランダムウォーク			1次元ランダムウォークに関する知識を習得し、関連する基本的な問題を解くことができる。	
		15週	期末試験				
		16週	テスト返却と解説				

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	積の法則と和の法則を利用して、簡単な事象の場合の数を数えることができる。	4	前1	
				簡単な場合について、順列と組合せの計算ができる。	4	前1	
				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。	4	前10,前11	
				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。	4	前10,前11	
				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。	4	前10,前11	
				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。	4	前2,前5	
				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。	4	前3,前7	
				1次元のデータを整理して、平均・分散・標準偏差を求めることができる。	4	前6	
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	0	0	0	40	0	100
基礎的能力	60	0	0	0	40	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0