

奈良工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	数理科学A
科目基礎情報					
科目番号	0007		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	システム創成工学専攻 (機械制御システムコース)		対象学年	専1	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	〔教科書〕 特定の教科書は指定しないが、適宜プリントを配布する。 〔補助教材・参考書〕 松坂和夫, 「解析入門」(全6巻), 岩波書店, 1998年 など。 講義の内容の理解や講義後の自学自習に役立つような参考書は適宜紹介していく。				
担当教員	名倉 誠				
到達目標					
1.微分・積分の基本的な公式(積の公式, 合成関数の公式, 基本定理, 曲線の長さ)の導出ができ, 具体的な場面で使うことができる。 2.微分積分の応用としてウォリス積分, ラグランジュの補間公式, 積分の近似公式(台形公式, シンプソンの公式)の導出ができ, 具体的な場面で適切に使うことができる。 3.ガンマ関数, ウォリス積分を使ってn次元球の体積を求めることができる。 4.平面上の1次変換を基本的な1次変換の合成(積)に分解すること, 適当な座標変換によって簡単な行列で表すことができ, 具体的な場面で適切に使うことができる。 5.線形代数(内積, フーリエ級数展開)を統計学(相関係数の計算, 回帰直線の計算)へ応用できる。 6.グラム・シュミットの直交化法によって正規直交系を作ることができる。 7.留数計算によってフーリエ変換・ラプラス変換を求めることができる。 8.確率密度関数のフーリエ変換を利用して, 中心極限定理, 不確定性原理が成り立つ仕組みが説明できる。					
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
評価項目1	微分・積分の基本的な公式(積の公式, 合成関数の公式, 基本定理, 曲線の長さ)の導出ができ, 具体的な場面で使うことができ, 発展的な問題へ応用することができる。		微分・積分の基本的な公式(積の公式, 合成関数の公式, 基本定理, 曲線の長さ)の導出ができ, 具体的な場面で使うことができる。		微分・積分の基本的な公式(積の公式, 合成関数の公式, 基本定理, 曲線の長さ)の導出ができず, 具体的な場面で使うこともできない。
評価項目2	微分積分の応用としてウォリス積分, ラグランジュの補間公式, 積分の近似公式(台形公式, シンプソンの公式)の導出ができ, 具体的な場面で適切に使うことができ, 発展的な問題へ応用することができる。		微分積分の応用としてウォリス積分, ラグランジュの補間公式, 積分の近似公式(台形公式, シンプソンの公式)の導出ができ, 具体的な場面で適切に使うことができる。		微分積分の応用としてウォリス積分, ラグランジュの補間公式, 積分の近似公式(台形公式, シンプソンの公式)の導出ができず, 具体的な場面で適切に使うこともできない。
評価項目3	ガンマ関数, ウォリス積分を使ってn次元球の体積を求めることができ, 発展的な問題へ応用することができる。		ガンマ関数, ウォリス積分を使ってn次元球の体積を求めることができる。		ガンマ関数, ウォリス積分を使ってn次元球の体積を求めることができない。
評価項目4	平面上の1次変換を基本的な1次変換の合成(積)に分解すること, 適当な座標変換によって簡単な行列で表すことができ, 具体的な場面で適切に使うことができ, 発展的な問題へ応用することができる。		平面上の1次変換を基本的な1次変換の合成(積)に分解すること, 適当な座標変換によって簡単な行列で表すことができ, 具体的な場面で適切に使うことができる。		平面上の1次変換を基本的な1次変換の合成(積)に分解することができず, 適当な座標変換によって簡単な行列で表すこともできない。
評価項目5	線形代数(内積, フーリエ級数展開)を統計学(相関係数の計算, 回帰直線の計算)へ応用でき, 発展的な問題が解ける。		線形代数(内積, フーリエ級数展開)を統計学(相関係数の計算, 回帰直線の計算)へ応用できる。		線形代数(内積, フーリエ級数展開)を統計学(相関係数の計算, 回帰直線の計算)へ応用できない。
評価項目6	グラム・シュミットの直交化法によって正規直交系を作ることができる, 発展的な問題へ応用することができる。		グラム・シュミットの直交化法によって正規直交系を作ることができる。		グラム・シュミットの直交化法によって正規直交系を作ることができない。
評価項目7	留数計算によってフーリエ変換・ラプラス変換を求めることができ, 発展的な問題へ応用することができる。		留数計算によってフーリエ変換・ラプラス変換を求めることができる。		留数計算によってフーリエ変換・ラプラス変換を求めることができない。
評価項目8	確率密度関数のフーリエ変換を利用して, 中心極限定理および不確定性原理などが成り立つ仕組みを明確に説明できる。		基本的な確率密度関数(指数分布, 正規分布など)のフーリエ変換を求めることができる。		基本的な確率密度関数(指数分布, 正規分布など)のフーリエ変換が求められない。
学科の到達目標項目との関係					
JABEE基準 (c) JABEE基準 (d-2a) システム創成工学教育プログラム学習・教育目標 B-1 システム創成工学教育プログラム学習・教育目標 D-1					
教育方法等					
概要	本講義は, 本科の数学で学んだいくつかの計算技術を振り返ったうえで, それらの意味を深く理解することを目標とする。その経験を通して, 実際に諸君が出会う現象を数理科学的に解析する場面において適切な判断ができるようになることが本講義の目的である。				
授業の進め方・方法	本講義は座学による講義が中心である。微分積分, 線形代数など複数の分野が交錯する数理科学的な話題を取り上げ, 本科で学んだ計算技術がどのように活用されるかを解説していく。				

注意点	関連科目 本科の数学学科目は、本講義を理解する基礎となる。
	学習指針 数学の理解には自分の手を動かす体験が不可欠である。講義の復習をていねいに行い、課題には積極的に取り組むことで理解を深めてほしい。また、講義で扱った題材をきっかけに図書館等で参考書にあたって様々な計算例や具体例を調べると良い。
	自己学習 今まで別々と思っていた知識が繋がった、実は関係があったのだと知る喜びこそが勉強の醍醐味である。履修にあたってこれを強く意識し自らの知識の幅を広げるよう努力してほしい。

学修単位の履修上の注意

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	微分の復習	積・商の微分公式、合成関数の微分公式を説明できる
		2週	積分の復習	積分の定義を理解し、台形公式を利用して楕円積分の近似値を計算できる
		3週	微分積分の応用（１）	ラグランジュの補間公式、シンプソンの公式を使って積分の近似値を計算できる
		4週	微分積分の応用（２）	ガンマ関数、ウォリス積分を使って n 次元球の体積を求めることができる
		5週	線形代数の復習（１）	ベクトルの１次独立・従属という考え方を利用して、行列式の図形的な意味やメネラウスの定理などを説明できる
		6週	線形代数の復習（２）	与えられた１次変換を、基本的な１次変換の合成に分解できる（岩澤分解）
		7週	線形代数の復習（３）	与えられた１次変換を、適当な座標変換によって簡単な１次変換として表せる（行列の対角化）
		8週	線形代数の応用（１）	スペクトル分解によって行列の n 乗を計算できる
	2ndQ	9週	線形代数の応用（２）	与えられたベクトル空間の基底から、グラム・シュミットの直交化法を用いて正規直交系を構成できる
		10週	線形代数と統計学（１）	ベクトルの内積を計算することによって、２つのデータ間の相関を調べることができる
		11週	線形代数と統計学（２）	正規直交系のフーリエ級数展開として、回帰直線を求めることができる
		12週	複素関数論の復習	有理型関数のローラン展開の主要部として、部分分数分解を求めることができる
		13週	複素関数論の応用	留数計算によって、フーリエ変換・ラプラス変換を求めることができる
		14週	数理科学への展開（１）	確率密度関数のフーリエ変換を利用することで、中心極限定理が成り立つ仕組みを説明できる
		15週	数理科学への展開（２）	ハイゼンベルクの不確定性原理をフーリエ変換によって定式化し、それが成り立つ仕組みを説明できる
		16週	学年末試験	授業内容を理解し、試験問題に対して正しく解答することができる

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
評価割合					
		試験	課題	合計	
総合評価割合		50	50	100	
基礎的能力		50	50	100	