

仙台高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	応用数学	
科目基礎情報						
科目番号	0158		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	電気システム工学科		対象学年	4		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	書名; 新 応用数学 著者; 佐藤志保他 出版社; 大日本図書					
担当教員	中村 富雄					
到達目標						
Laplace変換・Fourier級数の使用法、物理的・数学的な意味を理解し、当該学科の関連科目の基礎を理解できること。教科書の練習問題、問題集の60%を自力で解けるようになる。						
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	
ラプラス変換、逆ラプラス変換を求めることができる。	ラプラス変換、逆ラプラス変換の発展的問題ができる。		ラプラス変換、逆ラプラス変換の基本的問題ができる。		ラプラス変換、逆ラプラス変換を全く求められない。	
ラプラス変換を微分方程式などに応用できる。	ラプラス変換を高いレベルで応用することができる。		ラプラス変換の基本的な応用問題を解くことができる。		ラプラス変換を全く応用することができない。	
フーリエ級数、フーリエ変換を求めることができる。	フーリエ級数、フーリエ変換の発展的な問題ができる。		フーリエ級数、フーリエ変換の基本的な問題ができる。		フーリエ級数、フーリエ変換を全く求められない。	
学科の到達目標項目との関係						
JABEE A1 数学・自然科学を理解し、使いこなせる基礎能力						
教育方法等						
概要	Laplace変換は制御系の関数式など線形微分方程式の解法に、Fourier級数は画像処理の波形解析、画像の鮮明化や振動問題の解析などに用いられる。この授業では、微分積分で学んだ内容を踏まえてLaplace変換・Fourier級数の使用法、物理的・数学的な意味を学び、演習を交えて計算法を習得する。					
授業の進め方・方法	将来専門の研究や進学で必要となる知識の習得を優先させるため、証明は直観的説明におきかえ、具体的な計算例を重視する。3年生までに学んだ知識について、必要に応じて復習したり、高い見地からまとめ直すことも試みる。中間・期末試験、ならびにレポートで総合的に評価する。					
注意点	本科目は内容的には高度と云えるが、授業では証明等の理論的側面よりは具体例、数値例を重視するので、3年次までの数学が身に付いていれば難しくはない。必要に応じて復習しながら、とにかく自分の手を動かすこと(書いて計算する、文章に書く、等)を心掛けて欲しい。事前学習は3年生までの数学の復習、事後学習は問題集の該当問題は解くこと。					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	Laplace変換の定義と性質	Laplace変換の定義を理解し、基本的な関数を変換できる。		
		2週	Laplace変換の定義と性質	Laplace変換の相似性、玄関数や像関数の移動法則が分かる。		
		3週	Laplace変換の定義と性質	Laplace変換の微分法則や高次微分法則、積分法則が分かる。		
		4週	Laplace変換の定義と性質	巻末の本館表を用いて、分数関数の逆Laplace変換が求められる。		
		5週	Laplace変換の応用	1階・2階の微分方程式をLaplace変換で解くことができる。		
		6週	Laplace変換の応用	たたみこみのLaplace変換を用いて、問題を解くことができる。		
		7週	Laplace変換の応用	線形システムの伝達関数や、デルタ関数を理解することができる。		
		8週	前期中間試験			
	2ndQ	9週	Fourier級数	周期2πの関数のFourier級数が計算できる。		
		10週	Fourier級数	一般周期の関数のFourier級数が計算でき、収束定理が使える。		
		11週	Fourier級数	複素Fourier級数が計算できる。		
		12週	Fourier変換	Fourier変換・正弦変換・余弦変換が計算でき、収束定理が使える。		
		13週	Fourier変換	Fourier変換のいろいろな性質を理解して問題を解くことができる。		
		14週	Fourier解析の応用	スペクトルや偏微分方程式への応用が分かる。		
		15週	前期末試験			
		16週	テストの返却と解説			
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	整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。	3	
				因数定理等を利用して、4次までの簡単な整式の因数分解ができる。	3	
				分数式の加減乗除の計算ができる。	3	
				実数・絶対値の意味を理解し、絶対値の簡単な計算ができる。	3	
				平方根の基本的な計算ができる(分母の有理化も含む)。	3	
				複素数の相等を理解し、その加減乗除の計算ができる。	3	
解の公式等を利用して、2次方程式を解くことができる。	3					

			因数定理等を利用して、基本的な高次方程式を解くことができる。	3	
			簡単な連立方程式を解くことができる。	3	
			無理方程式・分数方程式を解くことができる。	3	
			1次不等式や2次不等式を解くことができる。	3	
			恒等式と方程式の違いを区別できる。	3	
			2次関数の性質を理解し、グラフをかくことができ、最大値・最小値を求めることができる。	3	
			分数関数や無理関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
			簡単な場合について、関数の逆関数を求め、そのグラフをかくことができる。	3	
			累乗根の意味を理解し、指数法則を拡張し、計算に利用することができる。	3	
			指数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
			指数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	
			対数の意味を理解し、対数を利用した計算ができる。	3	
			対数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
			対数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	
			角を弧度法で表現することができる。	3	
			三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	3	
			加法定理および加法定理から導出される公式等を使うことができる。	3	
			三角関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	3	
			2点間の距離を求めることができる。	3	
			内分点の座標を求めることができる。	3	
			2つの直線の平行・垂直条件を利用して、直線の方程式を求めることができる。	3	
			簡単な場合について、円の方程式を求めることができる。	3	
			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。	3	
			簡単な場合について、順列と組合せの計算ができる。	3	
			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	
			ベクトルの定義を理解し、ベクトルの基本的な計算(和・差・定数倍)ができ、大きさを求めることができる。	3	
			平面および空間ベクトルの成分表示ができ、成分表示を利用して簡単な計算ができる。	3	
			平面および空間ベクトルの内積を求めることができる。	3	
			問題を解くために、ベクトルの平行・垂直条件を利用することができる。	3	
			空間内の直線・平面・球の方程式を求めることができる(必要に応じてベクトル方程式も扱う)。	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	
			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	
			合成変換や逆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	
			簡単な場合について、関数の極限を求めることができる。	3	
			微分係数の意味や、導関数の定義を理解し、導関数を求めることができる。	3	
			積・商の導関数の公式を用いて、導関数を求めることができる。	3	
			合成関数の導関数を求めることができる。	3	
			三角関数・指数関数・対数関数の導関数を求めることができる。	3	
			逆三角関数を理解し、逆三角関数の導関数を求めることができる。	3	
			関数の増減表を書いて、極値を求め、グラフの概形をかくことができる。	3	
			極値を利用して、関数の最大値・最小値を求めることができる。	3	
			簡単な場合について、関数の接線の方程式を求めることができる。	3	

			2次の導関数を利用して、グラフの凹凸を調べることができる。	3	
			関数の媒介変数表示を理解し、媒介変数を利用して、その導関数を求めることができる。	3	
			不定積分の定義を理解し、簡単な不定積分を求めることができる。	3	
			置換積分および部分積分を用いて、不定積分や定積分を求めることができる。	3	
			定積分の定義と微積分の基本定理を理解し、簡単な定積分を求めることができる。	3	
			分数関数・無理関数・三角関数・指数関数・対数関数の不定積分・定積分を求めることができる。	3	
			簡単な場合について、曲線で囲まれた図形の面積を定積分で求めることができる。	3	
			簡単な場合について、曲線の長さを定積分で求めることができる。	3	
			簡単な場合について、立体の体積を定積分で求めることができる。	3	
			2変数関数の定義域を理解し、不等式やグラフで表すことができる。	3	
			合成関数の偏微分法を利用して、偏導関数を求めることができる。	3	
			簡単な関数について、2次までの偏導関数を求めることができる。	3	
			偏導関数を用いて、基本的な2変数関数の極値を求めることができる。	3	
			2重積分の定義を理解し、簡単な2重積分を累次積分に直して求めることができる。	3	
			極座標に変換することによって2重積分を求めることができる。	3	
			2重積分を用いて、簡単な立体の体積を求めることができる。	3	
			微分方程式の意味を理解し、簡単な変数分離形の微分方程式を解くことができる。	3	
			簡単な1階線形微分方程式を解くことができる。	3	
			定数係数2階斉次線形微分方程式を解くことができる。	3	
			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	
			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	
			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。	3	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題レポート	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	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