

岐阜工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	応用数学 I
科目基礎情報					
科目番号	0206		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	機械工学科		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	1	
教科書/教材	工学系数学テキストシリーズ応用数学 (上野監修, 工学系数学教材研究会編, 森北出版, 2015)				
担当教員	山田 実, 本塚 智				
到達目標					
以下の項目を到達目標とする。 ①ベクトル積を理解し、微分演算子を用いた数学的手法を習得する。 ②ベクトルの積分を含んだ計算ができる。 ③フーリエ級数の考え方を理解し、フーリエ級数を用いて関数を表現できる。 ④ラプラス変換を用いた微分方程式の解法を習得する。					
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		
評価項目1	工学現象例についてベクトル解析の演算子を用いて表現できる。	ベクトル解析の演算子に関する問題を解くことができる。	ベクトルの演算子に関する問題を解くことができない。		
評価項目2	工学現象例についてスカラー場・ベクトル場の線積分・面積分を用いて表現できる。	スカラー場・ベクトル場の線積分・面積分に関する問題を解くことができる。	スカラー場・ベクトル場の線積分・面積分に関する問題を解くことができない。		
評価項目3	工学現象例についてフーリエ級数の概念を用いて表現できる。	フーリエ級数に関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる。	フーリエ級数に関する問題を解くことができない。		
評価項目4	工学現象例についてラプラス変換の概念を用いて説明できる。	ラプラス変換に関する問題をほぼ正確(6割以上)に解くことができる。	ラプラス変換に関する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					
教育方法等					
概要	微分積分・代数幾何等の基礎数学の知識を基にして、広範な工学専門知識に応用される数学的手法を習得する。幾何学的直観や物理的感覚を重視する。計算技術を獲得するとともに、工学現象を数学的に表現し、その意味を解釈できる能力を養うことを目標とする。				
授業の進め方・方法	授業では3年次までの微分積分・代数幾何等の基礎数学の知識を基に講義を行う。学生は予備知識として微分積分、線形代数の基本的な計算を復習しておくことよい。フーリエ変換、ラプラス変換においては指数・三角関数の積分、線形微分方程式についての知識を前提とする。 なお、いくつかの専門用語は英語で記載される 英語導入計画: Technical terms				
注意点	成績評価に教室外学修の内容は含まれる。 学習・教育目標: (D-1) 100% JABEE基準1(1): (c)				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ベクトル基本演算の復習 (ALのレベルC)	ベクトル基本演算を習得する	
		2週	内積と外積 (ALのレベルC)	内積と外積を習得する	
		3週	ベクトルの微分積分、スカラー場・ベクトル場 (ALのレベルC)	ベクトルの微分積分、スカラー場・ベクトル場を習得する	
		4週	微分演算子 (ALのレベルC)	微分演算子を習得する	
		5週	勾配 (ALのレベルC)	勾配を習得する	
		6週	ベクトル場の発散と回転 (ALのレベルC)	ベクトル場の発散と回転を習得する	
		7週	位置ベクトルの発散と回転 (ALのレベルC)	位置ベクトルの発散と回転を習得する	
		8週	中間試験		
	2ndQ	9週	ラプラス変換紹介 (ALのレベルC)	ラプラス変換の定義について理解できる。(教室外学修) ラプラス変換の応用例について調査	
		10週	様々な関数のラプラス変換 (ALのレベルC)	ラプラス変換の計算ができる。(教室外学修) 様々な関数のラプラス変換について調査	
		11週	ラプラス逆変換 (ALのレベルC)	逆ラプラス変換の計算ができる。(教室外学修) ラプラス逆変換に関する演習	
		12週	ラプラス変換を用いた微分方程式の解法と演習 (ALのレベルC)	ラプラス変換を用いて微分方程式が解ける。(教室外学修) ラプラス変換を用いた微分方程式の演習	
		13週	単位関数・デルタ関数 (ALのレベルC)	単位ステップ関数とデルタ関数のラプラス変換が理解できる。(教室外学修) 単位関数・デルタ関数の演習	
		14週	合成積・応答 (ALのレベルC)	合成積・伝達関数が説明できる。(教室外学修) 応答についての演習	
		15週	期末試験		
		16週	フォローアップ		
後期	3rdQ	1週	空間曲線 (ALのレベルC)	空間曲線が表記でき、弧長を計算できる。(教室外学修) 空間曲線に関するベクトル表記の演習	
		2週	線積分 (ALのレベルC)	スカラー場・ベクトル場の線積分が計算できる。(教室外学修) 線積分に関する演習	
		3週	線積分の演習 (ALのレベルC)	特徴的な線積分の性質を理解する。(教室外学修) 線積分に関する演習	
		4週	面積分 (ALのレベルB)	スカラー場・ベクトル場の面積分が計算できる。(教室外学修) 面積分に関する演習	

		5週	面積分の演習 (ALのレベルB)	特徴的な面積分の性質を理解する。(教室外学修) 面積分に関する演習
		6週	積分公式 (発散定理) (ALのレベルC)	積分公式を使った計算ができる。(教室外学修) 積分公式が応用される例について調査
		7週	中間試験	
		8週	積分公式 (ストークスの定理) (ALのレベルC)	ストークスの定理を利用した計算ができる。
	4thQ	9週	三角関数の積分公式、直交性 (ALのレベルC)	三角関数の直交性を説明できる。(教室外学修) フーリエ級数の応用例を調べる
		10週	フーリエ級数の性質 (ALのレベルC)	周期関数のフーリエ級数展開ができる。(教室外学修) フーリエ級数表現に関する演習
		11週	フーリエ級数の収束定理とパーセバルの等式 (ALのレベルB)	関数の不連続点での値の扱いを理解する。
		12週	常微分方程式と偏微分方程式 (ALのレベルB)	偏微分方程式の種類と概要を理解する。(教室外学修) 常微分方程式の復習
		13週	偏微分方程式とフーリエ級数 1 (ALのレベルC)	境界値問題について理解する。(教室外学修) 境界値問題について調査
		14週	偏微分方程式とフーリエ級数 2 (ALのレベルC)	変数分離により偏微分方程式を解くことができる。(教室外学修) 変数分離法を用いた偏微分方程式の演習
15週		期末試験		
16週		フォローアップ		

### 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	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	

### 評価割合

	中間試験	期末試験	課題	合計
総合評価割合	200	200	100	500
前期	100	100	50	250
後期	100	100	50	250