

北九州工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	物理数学特論
科目基礎情報						
科目番号	0005		科目区分	一般 / 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	生産デザイン工学専攻		対象学年	専1		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	ノート講義					
担当教員	油谷 英明,宮内 真人					
到達目標						
1.オイラーの公式を理解し、三角関数、双曲線関数、指数関数への応用計算ができる。 2.定数係数1階・2階線形微分方程式における解法（特性方程式、演算子、ラプラス変換）を、各物理現象（振動、連成振動）の方程式（斉次・非斉次）にあてはめて、その解を導くことができる。 3.2階偏微分方程式と波動方程式を理解し、境界条件・初期条件を含む方程式の解を導くことができる。						
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		未到達レベルの目安	
評価項目1	オイラーの公式を導出することができ、三角関数、双曲線関数、指数関数としての応用計算ができるようになる。		オイラーの公式を導出することができ、三角関数、双曲線関数、指数関数としての基本計算ができるようになる。		オイラーの公式を導出することができない、また三角関数、双曲線関数、指数関数としての基本的な計算ができない。	
評価項目2	定数係数1階微分方程式、2階微分方程式における特性方程式、演算子、ラプラス変換による解法を、各物理現象の斉次・非斉次方程式に適用して、境界条件・初期条件を含めてその解を導くことができる。		定数係数1階微分方程式、2階微分方程式における特性方程式、演算子、ラプラス変換による解法を用いて基本的な斉次・非斉次方程式に適用してその解を導くことができる。		定数係数2階微分方程式における解法の過程を理解できず、各物理現象の方程式の解を検証することが出来ない。	
評価項目3	2階偏微分方程式と弦の振動における波動方程式を理解し、境界条件・初期条件を含む方程式の解を導くことができる。		2階偏微分方程式と波動方程式、その解法を示して、一般解を導くことができる。		2階偏微分方程式、波動方程式を示すことが出来ず、方程式の解を検証することが出来ない。	
学科の到達目標項目との関係						
専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SA① 数学・物理・化学などの自然科学、情報技術に関する共通基礎を理解できる。 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SA② 自主的・継続的な学習を通じて、共通基礎科目に関する問題を解決できる。						
教育方法等						
概要	各種物理現象や工学問題の数学的表現は微分方程式となることが多く、技術者にとってはこれら微分方程式の理解が極めて重要である。本講義ではオイラーの公式からスタートし、具体的問題を取りあげながら、1階常微分方程式、2階常微分方程式、1次元偏微分方程式の基本的事項と工学分野での応用について学ぶ。					
授業の進め方・方法	体系的な学習のため、1. 数学、物理法則からの式の導出、2.一般解、初期条件、境界条件による特殊解の理解、3.方程式から得られた解の物理的工学的解釈、4.グループ学習・ピア学習による理解の促進、5. グローバルエンジニア育成としての英語による解説、試験も行われる。融合複合工学におけるエンジニアとして、これらの複数の観点から学習に臨むことが重要である。					
注意点	補助教材として動画資料やグループ学習用大判プリント教材（LSH）、課題プリントなどを活用しながら継続的に学習していくことが重要である。					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	オイラーの公式と自然対数の底ネイピア数について、三角関数と双曲線関数について	オイラーの公式を用いて三角関数と双曲線関数について基本的計算ができる。		
		2週	粘性抵抗及び慣性抵抗による物体の減速:1階定係数常微分方程式と指数関数を用いた解法	1階定係数常微分方程式を指数関数を用いて解くことができる。		
		3週	R-C回路の過渡応答 他方程式の形が同じになる例	R-C回路の過渡応答を求めることができる		
		4週	質量-ばね系の振動:2階定係数微分方程式と複素指数関数を用いた解法	2階定係数微分方程式を複素指数関数を用いた解くことができる。		
		5週	強制振動と変位共振・速度共振	強制振動の微分方程式を解き、変位共振・速度共振を求めることができる。		
		6週	過渡応答とラプラス変換について	ラプラス変換の方法を理解してと基本的な計算ができる。		
		7週	ラプラス変換についての演習	ラプラス変換の諸定理の証明と基本的な計算ができる。		
		8週	中間試験			
	4thQ	9週	連立微分方程式① 相互誘導結合回路の例	連立微分方程式としての相互誘導結合回路を解くことができる。		
		10週	連立微分方程式② 3つのばねと2つのおもりからなる振動系	連立微分方程式としての3つのばねと2つのおもりからなる振動系を解くことができる。		
		11週	連立微分方程式③ 連成振り子	連立微分方程式として連成振り子を解くことができる。		
		12週	連立常微分方程式とその解法,固有値,固有ベクトル	連立常微分方程式の解法として,固有値,固有ベクトルを利用することができる。		
		13週	波動の偏微分方程式とその解法	偏微分方程式として波動方程式の解法を示し、解を導出することができる。		
		14週	弦の振動と境界条件,波動の偏微分方程式とその解法	偏微分方程式として波動方程式を境界条件を含み解を導出することができる。		
		15週	固有値,固有関数,固有関数による展開	微分方程式において固有値,固有関数,固有関数による展開して解を求めることができる。		
		16週	学年末試験			

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	相互評価	グループワーク	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	20	0	10	0	0	100
基礎的能力	70	20	0	5	0	0	95
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	5	0	0	5