呉工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	数学応用工学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0041	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	プロジェクトデザイン工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	特に指定しない。自作プリントを配布する。		
担当教員	川勝 望		

到達目標

1. 具体的な応用例に対して、モデル化をして、解を求めて、その意味を理解すること
2. ２階以上の微分方程式が解けること
3. いろいろな微分方程式（非線形微分方程式、全微分方程式，対称形連立微分方程式など）が解けること

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	具体的な応用例に対して、モデル化をして、解を求めて、その意味を適切に理解することができる。	具体的な応用例に対して、モデル化をして、解を求めて、その意味を理解することができる。	具体的な応用例に対して、モデル化をして、解を求めて、その意味を理解することができない。
評価項目2	２階以上の微分方程式が適切に解ける。	２階以上の微分方程式が解ける。	２階以上の微分方程式が解くことができない。
評価項目3	いろいろな微分方程式（非線形微分方程式、全微分方程式，対称形連立微分方程式など）が適切に解ける。	いろいろな微分方程式（非線形微分方程式、全微分方程式，対称形連立微分方程式など）が解ける。	いろいろな微分方程式（非線形微分方程式、全微分方程式，対称形連立微分方程式など）が解ける。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 専攻科の学習・教育目標 (SB)
JABEE 環境都市（A）

教育方法等

概要	世の中の全ての自然現象は微分方程式で記述されるといっても過言ではない。そのため、微分積分を使って理学・工学に関わる具体的な問題を解く上で、微分方程式の知識は欠かせない。本講義の目的は、(1)微分方程式を立てる（モデル化する）ことと、(2)微分方程式を解き、その解の意味を理解する、という２つのプロセスの重要性を学ぶことである。まず、微分方程式の概説を行った上で、基本的な微分方程式の解法を学ぶ。次に、理学・工学への応用に役立つ微分方程式【非線形微分方程式、高階線形微分方程式、全微分方程式、対称形連立微分方程式など】の解き方を学習する。微分方程式の解き方だけでなく、モデル化や具体的な応用例を取り上げることで、微分方程式を解くことで身近な現象が理解できることの面白さを実体験する。
授業の進め方・方法	講義および演習を基本とする.
注意点	本科で学んだ「微分積分」や「微分方程式」の知識は必須ですので、各自復習しておくこと。わからなところがあった場合は、そのままにせず質問してください。講義中の活発な議論を期待しています。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	微分方程式とは	・微分方程式概説 ・モデル化の方法（例：回転する液体表面の問題）について学ぶ。
		2週	1階微分方程式（変数分離法の解法）	変数分離法、同次型の微分方程式の解法を学ぶ。
		3週	1階微分方程式（変数分離法の応用例）	・コーヒーの温度はどのように変化するか。 ・放射性元素の崩壊はどのように進むだろうか。
		4週	1階微分方程式（定数変化法の解法）	変数係数微分方程式を定数変化法で解く方法を学ぶ。
		5週	1階微分方程式（定数変化法の応用例）	・雨滴の終端速度はどうなるだろうか。 ・スカイダイビングする人の落下速度はどうなるだろうか。
		6週	1階微分方程式（非線形微分方程式の解法）	・ベルヌーイの微分方程式の解き方を学ぶ。 ・魚の体重はどのように変化するだろうか。
		7週	中間試験	
		8週	答案返却・解答説明 ２階微分方程式（定数係数微分方程式の解法）	定数係数斉次/非斉次線形微分方程式の解き方を学ぶ。
	2ndQ	9週	２階微分方程式の応用例１	単振動の問題 ・地球を貫く重力列車はどのような運動をするだろうか。 ・振動周期から物体の形状を決定できるだろうか。
		10週	２階微分方程式の応用例２	ばねの減衰振動の問題 ・バンジージャンプする人の運動を調べてみよう。
		11週	２階微分方程式の応用例３	ばねの強制振動の問題 ・ブランコで遊ぶ子供の背中を親が押すとどうなるだろうか。
		12週	２階微分方程式の応用例（非線形微分方程式）	・オイラーの微分方程式の解法を学ぶ。 ・鎖が描く曲線（カテナリー）が従う微分方程式を立て、解いてみよう。
		13週	２階微分方程式（線形連立微分方程式の解法）	・線形連立微分方程式の解法を学ぶ。 ・２つの水槽における肥料の循環をモデル化して解いてみよう。
		14週	偏微分方程式（変数分離法）	・偏微分方程式の概論および変数分離法による解法 ・熱伝導方程式を解き、冬でも井戸水が暖かい理由を考えてみよう。
		15週	期末試験	
		16週	答案返却・解答説明	

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	自然科学	物理	力学	速度と加速度の概念を説明できる。	4	

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	80	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	80	0	0	0	20	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