東京工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	応用解析学

科目基礎情報

科目番号	0014	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	機械情報システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	4
教科書/教材	「微分方程式（下）」（M.ブラウン著、一樂重雄ほか訳；Springer）		
担当教員	波止元 仁		

到達目標

線形代数学を応用して、線形微分方程式系が解析できるようになること。
変数分離法とフーリエ級数を使って、２階偏微分方程式の初期値・境界値問題の基礎を学ぶこと。

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	複雑な線形微分方程式系を解くことが出来る。	簡単な線形微分方程式系を解くことが出来る。	線形微分方程式系を解くことが出来ない。
評価項目2	簡単な線形微分方程式系の相図を描くことが出来る。	簡単な線形微分方程式系の相図が理解出来る。	簡単な線形微分方程式系の相図が理解できない。
評価項目3	複雑な関数のフーリエ級数を求めることが出来る。	簡単な関数のフーリエ級数を求めることが出来る。	簡単な関数のフーリエ級数を求めることが出来ない。

学科の到達目標項目との関係

JABEE (c)
学習・教育目標 C1

教育方法等

概要	講義の前半は力学系の理論と呼ばれ、電気回路や化学反応論、生態系の解析などにも応用される。 後半のフーリエ級数の応用は、電気電子系の科目の基礎である。
授業の進め方・方法	教科書を中心にベクトル空間の次元・基底、行列の固有値・固有ベクトルを復習した後に、線形微分方程式系の解法・相図、フーリエ級数を用いた偏微分方程式系への解法について学習し、演習問題に取り組むことで学習内容の定着をはかる。事前学習および復習を自発的に行うことを期待する。
注意点	線形代数と微分積分の基礎知識を前提とする。特に線形代数については、行列の対角化をしっかりと復習しておくこと。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ガイダンス、ベクトル空間の次元と基底	ベクトル空間の次元と基底を求めることが出来る。
		2週	行列を用いた線形微分方程式系の解法	行列を用いて線形微分方程式系を表すことが出来る。
		3週	行列を用いた線形微分方程式系の解法	固有値・固有ベクトルの復習1
		4週	行列を用いた線形微分方程式系の解法	固有値・固有ベクトルの復習2
		5週	行列を用いた線形微分方程式系の解法	固有値・固有ベクトルを用いてsource型の線形微分方程式系を解くことが出来る。
		6週	行列を用いた線形微分方程式系の解法	固有値・固有ベクトルを用いてsink型の線形微分方程式系を解くことが出来る。
		7週	行列を用いた線形微分方程式系の解法	固有値・固有ベクトルを用いてsaddle型の線形微分方程式系を解くことが出来る。
		8週	微分方程式の定性理論	source型の線形微分方程式系の相図を描くことが出来る。
	4thQ	9週	微分方程式の定性理論	sink型の線形微分方程式系の相図を描くことが出来る。
		10週	微分方程式の定性理論	saddle型の線形微分方程式系の相図を描くことが出来る。
		11週	微分方程式の定性理論	一般的な線形微分方程式系を解くことが出来る。
		12週	変数分離法とフーリエ級数	簡単な関数のフーリエ係数を求めることが出来る。
		13週	変数分離法とフーリエ級数	簡単な関数をフーリエ級数に展開することが出来る。
		14週	変数分離法とフーリエ級数	熱伝導方程式の解法が理解できる。
		15週	学年末試験	
		16週	試験返却、問題解説	

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	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	
				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	
				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	

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	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