

東京工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	機械数学
科目基礎情報					
科目番号	0158		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	後期		週時間数	2	
教科書/教材	担当者が適宜指示する。				
担当教員	多羅尾 進, 小山 幸平, 堤 博貴, 原口 大輔				
到達目標					
工学分野の事象は物理学を背景にした力学、材料力学、熱力学、流体力学、化学などの基礎学問によって理解され、それらを表示するために数学的手法が採られる。本科目では、工学を支配する原理や法則をもとに、各基礎学問分野と微分方程式を中心とした数学との関わりを理解する。また、微分方程式の近似解を得るための数値計算についても学習する。					
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	到達レベルの目安	未到達レベルの目安	
評価項目1	工学分野の事象が数学的手法により記述されることを理解するとともに、原理や法則をもとに工学事象を支配する方程式を組み立てることができる。	工学分野の事象が数学的手法により記述されることを理解し、説明することができる。	工学分野の事象が数学的手法により記述されることを理解できる。	工学分野の事象が数学的手法により記述されることを理解できない。	
評価項目2	様々な工学事象を支配する方程式を理解するとともに、解を求めることができる。	様々な工学事象を支配する方程式を理解し、解法を説明することができる。	様々な工学事象を支配する方程式を説明することができる。	様々な工学事象を支配する方程式を説明できない。	
評価項目3	微分方程式が解析的に解けない場合に数値計算を用いることを理解するとともに、各種問題に対し適切な数値計算法を選択し解を求めることができる。	微分方程式が解析的に解けない場合に数値計算を用いることを理解し、説明することができる。	微分方程式が解析的に解けない場合に数値計算を用いることを説明することができる。	微分方程式が解析的に解けない場合に数値計算を用いることを説明できない。	
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	工学を支配する微分方程式が組み立てられる過程を例題を示しながら解説する。さらに、工学事象をできるだけわかりやすく記述するとともに、解の得られやすいもの、困難であるもの、数値計算で近似解が期待できるもの等について紹介する。				
授業の進め方・方法	機械工学科各教員によるオムニバス形式の講義である。各教員の専門領域における工学事象を題材に講義を進める。適宜、小テストの実施やレポート提出を課す場合がある。なお、この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習として、予習・復習を行うこと。また、本この科目は、民間企業等において業務を担当していた教員も担当し、その経験を活かし、実際の現場における最新の設計手法等についての講義を含めて実施するものである。				
注意点	4年前期開講の微分方程式をしっかりと履修しておくこと。提出物などの期限を必ず守ること。				
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・機械とモデル化	本科目の概要と目的、工学事象と微分方程式との繋がりを理解する。機械のモデル化を説明することができる。	
		2週	ラプラス変換	ラプラス変換の基本を理解し、基本問題を計算することができる。	
		3週	ラプラス変換の応用	ラプラス変換を微分方程式に応用することができる。	
		4週	伝達関数	基本要素の伝達関数を説明することができる。	
		5週	ニュートン・オイラー法による動力学	ニュートン・オイラーの運動方程式の基本原理を理解し記述できる。	
		6週	ラグランジュ法による動力学	ラグランジュの運動方程式の基本原理を理解し記述できる。	
		7週	ロボット・マニピュレータの動力学	基本的なロボット・マニピュレータの機構などに対する運動方程式を導出できる。	
		8週	微分方程式の数値解法1	微分方程式の近似解法であるオイラー法を理解する。	
	4thQ	9週	微分方程式の数値解法2	微分方程式の近似解法であるルンゲ・クッタ法を理解する。	
		10週	化学反応と数学	化学反応の仕組みを理解し、反応速度を微分方程式で記述することができる。	
		11週	電気工学と数学	コンデンサの電圧変化等、様々な電気現象を理解し、それらを微分方程式で記述することができる。	
		12週	管路および水路の流れ1	単線管路および枝状管路内流れの計算ができる。	
		13週	管路および水路の流れ2	ハーディ・クロスの逐次近似法を応用し管路網の計算ができる。	
		14週	管路および水路の流れ3	開きよの流れを理解し計算ができる。	
		15週	まとめ	学習のまとめを行う。	
		16週			
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	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	
			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	
			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	レポート	相互評価	合計
総合評価割合	0	100	0	100
基礎的能力	0	40	0	40
専門的能力	0	40	0	40
分野横断的能力	0	20	0	20