

工業数学 (Advanced Engineering Mathematics)		3年・通年・2単位・必修 電子制御工学科・担当(西田茂生)
〔準学士課程(本科1-5年) 学習教育目標 (2)〕	〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕	〔JABEE 基準〕
〔講義の目的〕 数学を解析の道具として捉え、実際の工学問題に適用する方法と技術の習得を目的とする。また、数学による論理的思考能力および解析能力の向上を目的とする。		
〔講義の概要〕 工学の分野で頻りに用いられる微分・積分、微分方程式、ベクトル解析、行列や複素変数の関数について基礎と応用を学ぶ。また、後半部では直行関数系の概念を確立する。教材としては、工学分野に頻出するフーリエ変換を採り上げ、十分な演習を行う。		
〔履修上の留意点〕 <ul style="list-style-type: none"> ・授業中の積極的な質問や発言を期待します。そのためには、復習を充分に行うこと。授業中の演習では不十分であるため、参考書などを用いて必ず自宅での演習を行うこと。 ・授業中は必ずノートもしくはメモを取る。 ・公式を覚えるだけでは理解したことにはならない。使えて初めて理解したことになる。 		
〔到達目標〕 前期中間試験： 微分・積分、複素数の理解と演算、空間のベクトルの理解 前期末試験： 行列・行列式の意味、三角関数と指数関数の関連 後期中間試験： フーリエ級数の概念、周期関数のフーリエ級数展開方法の習得 学年末試験： フーリエ変換の概念、フーリエ変換の諸定理の理解、特殊関数のフーリエ変換		
〔評価方法〕 定期試験(70%)と授業中に課す小テスト・課題レポート、授業への貢献や態度(30%)を加え、総合的に評価する。授業への貢献は、授業中の積極的な質問や発言などを評価する。必須課題レポートの未提出、講義中の他の学生への迷惑行為(私語など)が認められた場合は、減点の対象になる。		
〔教科書〕 「科学技術者のための基礎数学」 裳華房 矢野健太郎、石原繁共著		
〔補助教材・参考書〕 高専の数学、高専の物理など、 線形代数 矢野健太郎著 日本評論社 物理数学 One point シリーズ 共立出版 直交関数系 伏見康治、赤井逸共著 共立出版 物理数学の直感的方法 長沼伸一郎著 通商産業研究社 わかりやすいフーリエ解析 久保田 一著 オーム社(定理の証明など) 工学基礎演習シリーズ フーリエ解析 H.P.Hsu 著 森北出版(演習)		
〔関連科目〕 数学は専門科目に共通する基礎科目であり、ほとんどの専門科目と関連している。		

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	ガイダンス	講義の概要を説明する。	
第2週	関数と極限	整数、実数、数の性質、関数の概念と極限	
第3週	微分と積分	微分法と積分法および偏微分の基礎	
第4週	複素数の演算法	複素数の概念と四則演算。複素数の図的考察	
第5週	オイラーの公式	e^x のテーラー展開から公式の誘導、複素数の表記法	
第6週	ド・モアブルの定理	n 乗根、 $\cos(n)$ 、 $\sin(n)$ の演算	
第7週	空間のベクトル	ベクトルの基本概念と内積、外積	
第8週	直線と平面	位置ベクトル。ベクトルと直線、平面	
第9週	ベクトル解析の基礎	スカラー場・ベクトル場、勾配(grad)、発散(div)、回転(rot)	
第10週	行列と行列式	身近な事例で、行列と n 次元の説明	
第11週	行列の演算	1次変換から行列の基礎、行列の演算	
第12週	行列の性質	転置行列・対称行列・交代行列・エルミット行列等	
第13週	係数法	係数法による連立1次方程式を解く。(簡単な線形計画法)	
第14週	階数と逆行列	階数と逆行列	
第15週	行列式	行列式の基本的性質と展開、逆行列	
前期末試験			
第16週	三角関数	三角関数の概念と諸定理	
第17週	複素数	小テスト、三角関数と複素数の関連、オイラーの公式	
第18週	級数展開	小テスト、三角関数の級数展開、三角関数の積分	
第19週	フーリエ級数(1)	小テスト、周期と周期関数、偶関数と奇関数	
第20週	フーリエ級数(2)	フーリエ級数の考え方、公式の導出	
第21週	フーリエ級数(3)	フーリエ級数に関する演習、複素フーリエ級数	
第22週	フーリエ変換(1)	小テスト、複素フーリエ級数からフーリエ変換の導出	
第23週	フーリエ変換(2)	フーリエ変換の諸定理およびその証明	
第24週	フーリエ変換(3)	小テスト、フーリエ変換演習	
第25週	特殊関数のフーリエ変換(1)	フーリエ変換小テスト、関数の概念および関数の導入	
第26週	特殊関数のフーリエ変換(2)	定数、三角関数のフーリエ変換、演習	
第27週	特殊関数のフーリエ変換(3)	ヘビサイド関数、シグナム関数のフーリエ変換	
第28週	フーリエ変換の応用(1)	小テスト、周期関数のフーリエ変換	
第29週	フーリエ変換の応用(2)	微分方程式、線形システムへの応用	
第30週	2次元フーリエ変換	空間関数のフーリエ変換	
学年末試験			

* 4：完全に理解した， 3：ほぼ理解した， 2：やや理解できた， 1：ほとんど理解できなかった， 0：まったく理解できなかった。
(達成) (達成) (達成) (達成) (達成)