

津山工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)		授業科目	数理工学
科目基礎情報						
科目番号	0029		科目区分	専門 / 選択		
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・制御システム工学専攻		対象学年	専2		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	教科書：大田春外著　はじめよう位相空間（日本評論社），参考書：大田春外著　解いてみよう位相空間（日本評論社）					
担当教員	横谷 正明					
到達目標						
学習目的：トポロジーとその考え方を学ぶ。						
到達目標： 1．工学の基本的問題を解決するために必要な数学の知識，計算技術および応用能力を習得する。 2．ユークリッド幾何学とトポロジーについて理解する。 3．ユークリッド空間とその図形について理解する。 4．図形の変形と写像について理解する。						
ルーブリック						
	優	良	可	不可		
評価項目1	工学の基本的問題を解決するために必要な数学の応用能力を習得している。	工学の基本的問題を解決するために必要な数学の知識を熟知し，計算技術を習得している。	工学の基本的問題を解決するために必要な数学の知識を習得している。	工学の基本的問題を解決するために必要な数学の知識，計算技術の習得が不十分である。		
評価項目2	等長変換と合同変換の関係について理解している。	トポロジーの考え方を理解している。	ユークリッド幾何学と相似幾何学について理解している。	ユークリッド幾何学やトポロジーについて理解が不足している。		
評価項目3	図形の工作・グラフ・自己相似な図形について理解している。	トポロジーの観点から図形概念を理解している。	距離とユークリッド空間について理解している。	ユークリッド空間や図形概念について理解が不足している。		
評価項目4	図形の点列やその収束について理解している。	写像の性質について理解している。	図形の変形が写像で表されることについて理解している。	図形の変形や点列の理解が不足している。		
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	一般・専門の別：専門　学習の分野：自然科学系共通・基礎 必修・選択の別：選択 基礎となる学問分野：数物系科学／数学／数学一般 専攻科学学習目標との関連：本科目は専攻科学学習目標「（1）数学，物理を中心とした自然科学系の科目に関する知識を深め，機械・制御システム工学および電子・情報システム工学に関する基礎学力として応用する能力を身につける。」に相当する科目である。 技術者教育プログラムとの関連：本科目が主体とする学習・教育到達目標は「（A）技術に関する基礎知識の深化，A－1：工学に関する基礎知識として，自然科学の幅広い分野の知識を修得し，説明できること」である。 授業の概要：工学において発生する問題を解決するひとつの手段として，現象の本質をとらえ，わかるところから切り崩していくことが考えられる。そんなとき役立つものの見方，方法を学ぶことが本講義の意義である。トポロジーは，図形を連続的に変形しても不変に保たれる性質を調べる学問であるが，このことを通じて不変性，すなわち本質をとらえるものの見方を学ぶ。					
授業の進め方・方法	授業の方法：板書を中心に授業を進めていくが，同時に演習時間を出来るだけ多く設け，講義内容をより深く理解し，更に自力で問題を解く力が身につくように配慮する。 成績評価方法：定期試験（60％）とレポート（40％）で評価する。成績等によっては，再試験を行う(レポート課題を課す)こともある。					
注意点	履修上の注意：本科目は「授業時間外の学習を必修とする科目」である。1単位あたり授業時間として15単位時間開講するが，これ以外に30単位時間の学習が必修となる。これらの学習については担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス：予習，復習を必ず行い，また自力で演習問題を解くことによって講義内容をより深く理解していくことが大切である。 基礎科目：基礎数学Ⅰ（1年），基礎数学Ⅱ（1），微分積分Ⅰ（2），微分積分Ⅱ（3），基礎線形代数（2）　関連科目：各専門学科の科目 受講上のアドバイス：講義内容をよく理解し，自分で問題を解くことが重要である。自力で解法を見出すことを大切にしたい。遅刻の回数が多い場合は，警告を行った後，欠席扱いとすることもある。					
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ガイダンス，ユークリッド幾何学 授業時間外の学習内容：レポート課題（1）「ユークリッド幾何学とトポロジー」	合同変換を理解し，合同変換の下で不変な図形の性質に習熟する。		
		2週	相似幾何学 授業時間外の学習内容：レポート課題（1）「ユークリッド幾何学とトポロジー」	相似変換を理解し，相似変換の下で不変な図形の性質に習熟する。		
		3週	トポロジー 授業時間外の学習内容：レポート課題（1）「ユークリッド幾何学とトポロジー」	トポロジーの考え方に習熟する。		

		4週	等長変換と合同変換 授業時間外の学習内容：レポート課題（１）「ユークリッド幾何学とトポロジー」	等長変換と合同変換の関係を理解する。
		5週	演習（ユークリッド幾何学とトポロジー） 授業時間外の学習内容：レポート課題（１）「ユークリッド幾何学とトポロジー」	
		6週	距離とユークリッド空間 授業時間外の学習内容：レポート課題（２）「ユークリッド空間とその図形」	距離とユークリッド空間に習熟する。
		7週	図形 授業時間外の学習内容：レポート課題（２）「ユークリッド空間とその図形」	ユークリッド空間における図形のいくつかの例に習熟する。
		8週	図形の工作・グラフ・自己相似な図形 授業時間外の学習内容：レポート課題（２）「ユークリッド空間とその図形」	図形の工作・グラフ・自己相似な図形に習熟する。
	2ndQ	9週	集合と論理 授業時間外の学習内容：レポート課題（２）「ユークリッド空間とその図形」	集合と論理に習熟する。
		10週	演習（ユークリッド空間とその図形） 授業時間外の学習内容：レポート課題（２）「ユークリッド空間とその図形」	
		11週	図形の変形 授業時間外の学習内容：レポート課題（３）「図形の変形と写像」	図形の変形における基本性質を理解し、変形を写像で表す。
		12週	写像 授業時間外の学習内容：レポート課題（３）「図形の変形と写像」	写像の性質に習熟する。
		13週	数列と図形の点列 授業時間外の学習内容：レポート課題（３）「図形の変形と写像」	数列と図形の点列を理解し、 ϵ -N論法により収束を示す。
		14週	演習（図形の変形と写像） 授業時間外の学習内容：レポート課題（３）「図形の変形と写像」	
		15週	（前期末試験）	
		16週	後期末試験の答案の返却と解説	

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		
評価割合							
	試験	発表	相互評価	自己評価	課題	小テスト	合計
総合評価割合	60	0	0	0	40	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	0	0	0	40	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0