

津山工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	幾何学
科目基礎情報						
科目番号	0156		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	総合理工学科(情報システム系)		対象学年	5		
開設期	通年		週時間数	1		
教科書/教材	教科書：山本修身 よくわかるトポロジー（森北出版）					
担当教員	横谷 正明					
到達目標						
学習目的：幾何学，特にトポロジー（位相幾何学）を学ぶ。						
到達目標 1．トポロジー，集合，オイラーの定理を理解する。 2．距離空間と位相空間，連続性，閉曲面，群を理解する。						
ルーブリック						
	優	良	可	不可		
評価項目1	トポロジー，集合，オイラーの定理の考え方を十分理解している。	トポロジー，集合，オイラーの定理の考え方を理解している。	トポロジー，集合，オイラーの定理の基本的な考え方を理解している。	トポロジー，集合，オイラーの定理の考え方の理解が不十分である。		
評価項目2	距離空間と位相空間，連続性，閉曲面，群の考え方を十分理解している。	距離空間と位相空間，連続性，閉曲面，群の考え方を理解している。	距離空間と位相空間，連続性，閉曲面，群の基本的な考え方を理解している。	距離空間と位相空間，連続性，閉曲面，群の考え方の理解が不十分である。		
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：数学・物理 基礎となる学問分野：代数学，幾何学およびその関連分野／幾何学関連 学習教育目標との関連：本科目は総合理工科学学習教育目標「③基盤となる専門性の深化」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：トポロジーの初歩の部分は，特別な数学の予備知識がなくても理解できる分野である。この分野は，いくつかの定義から論理的な操作によって結果を導く部分が多く，この分野を学ぶことは，適当な数学的思考を通して論理的にもの考えるよい訓練になる。そして，美しい数学的な世界を眺めてその構造を理解することは，間接的に我々の周りの多くの数学的な現象を理解する助けになる。					
授業の進め方・方法	授業の方法：板書を中心にして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：2回の定期試験（同等に評価し60％）とその他の試験，演習，レポート，授業への取り組み方など（40％）の合計で評価する。成績等によっては，再試験を行う（レポート提出を課す）こともある。再試験は80点を上限として本試験と同様に評価する。					
注意点	履修上の注意：本科目を選択した者は，学年の課程修了のために履修（欠課時間数が所定授業時間数の3分の1以下）が必須である。また，本科目は「授業時間外の学修を必要とする科目」である。当該授業時間と授業時間外の学修を合わせて，1単位あたり45時間の学修が必要である。授業時間外の学修については，担当教員の指示に従うこと。 履修のアドバイス： ・事前に行う準備学習として，基礎科目となる基礎数学，基礎数学演習，微分積分Ⅰ，基礎線形代数，総合理工演習，微分積分Ⅱ，基礎微分方程式，教養数学，総合数学演習，応用数学Ⅰ，応用数学Ⅱ，集合と位相の内容を復習しておくこと。 ・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（1年），基礎数学演習（1），微分積分Ⅰ（2），基礎線形代数（2），総合理工演習（2），微分積分Ⅱ（3），基礎微分方程式（3），教養数学（3），総合数学演習（3），応用数学Ⅰ（4），応用数学Ⅱ（4），集合と位相（4） 関連科目：数学一般 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。					
授業の属性・履修上の区分						
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☐ 実務経験のある教員による授業
履修選択						
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，トポロジーとは何か 集合とそこから広がる世界	伸び縮みする図形，図形の特徴の取り出を理解する。		
		2週	授業時間外の学習内容：レポート課題（1）「集合とそこから広がる世界」 集合とそこから広がる世界	集合とは何かを理解する。		
		3週	集合とそこから広がる世界 授業時間外の学習内容：レポート課題（1）「集合とそこから広がる世界」	関係，写像と変換を理解する。		
		4週	オイラーの定理 授業時間外の学習内容：レポート課題（2）「オイラーの定理」	平面図形，立体図形の点，辺，面の関係を理解する。		

後期		5週	オイラーの定理 授業時間外の学習内容：レポート課題（２）「オイラーの定理」	正多面体の種類を調べる。
		6週	距離空間と位相空間 授業時間外の学習内容：レポート課題（３）「距離空間と位相空間」	ユークリッド空間とユークリッド空間における近傍，一般の位相空間を理解する。
		7週	（前期中間試験）	
		8週	前期中間試験の答案返却と試験解説	
	2ndQ	9週	滑らかに変化するとはどういうことかー連続性ー 授業時間外の学習内容：レポート課題（４）「滑らかに変化するとはどういうことかー連続性ー」	関数の「連続性」を理解する。
		10週	滑らかに変化するとはどういうことかー連続性ー 授業時間外の学習内容：レポート課題（４）「滑らかに変化するとはどういうことかー連続性ー」	位相空間から位相空間への写像の「連続性」，不連続写像，同相を理解する
		11週	展開図で考える一閉曲面の世界ー 授業時間外の学習内容：レポート課題（５）「展開図で考える一閉曲面の世界ー」	立方体の展開図や「張り合わせ」を理解する。
		12週	展開図で考える一閉曲面の世界ー 授業時間外の学習内容：レポート課題（５）「展開図で考える一閉曲面の世界ー」	射影平面とその性質を理解する。
		13週	群という代数的構造を考える 授業時間外の学習内容：レポート課題（６）「群という代数的構造を考える」	群の定義とその例を理解する。
		14週	群という代数的構造を考える 授業時間外の学習内容：レポート課題（６）「群という代数的構造を考える」	群の生成元，正規部分群と準同型定理，交換子群と群の可換化を理解する。
		15週	（前期末試験）	
		16週	前期末試験の答案返却と試験解説	
	3rdQ	1週		
		2週		
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	4thQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		15週		
		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
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	60	0	0	0	0	40	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	0	0	0	0	40	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0