

津山工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	幾何学
科目基礎情報					
科目番号	0117		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(先進科学系)		対象学年	5	
開設期	前期		週時間数	2	
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	<p>一般・専門の別: 専門 学習の分野: 数学・物理</p> <p>必修・必履修・履修選択・選択の別: 履修選択</p> <p>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</p> <p>学習・教育目標との関連: 本科目は総合理工科学習・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。</p> <p>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。</p> <p>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を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。</p>				
授業の進め方・方法	<p>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。</p> <p>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。</p>				
注意点	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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)</p> <p>関連科目: 数学一般</p> <p>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てほしい。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。</p>				
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	伸び縮みする図形, 図形の特徴の取り出を理解する。	
		2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」	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。	
		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。	

2ndQ	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	
	9週	滑らかに変化するとはどういうことか—連続性— 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—連続性—」	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—連続性— 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—連続性—」	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—閉曲面の世界— 授業時間外の学習内容：レポート課題（5）「展開図で考える—閉曲面の世界—」	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—閉曲面の世界— 授業時間外の学習内容：レポート課題（5）「展開図で考える—閉曲面の世界—」	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		

### 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		
<b>評価割合</b>							
	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