

佐世保工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	数学特論
科目基礎情報						
科目番号	0085		科目区分	一般 / 選択		
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	電子制御工学科		対象学年	4		
開設期	通年		週時間数	前期:1 後期:1		
教科書/教材						
担当教員	松谷 茂樹					
到達目標						
1. 線型代数と関数空間の関係を理解し、説明できる 2. 熱伝導方程式の差分法、有限要素法と線型代数との関係を理解し、説明できる 3. ガウス光学を通して、線型群を理解し、説明できる 4. フラクタル幾何を通して、位相幾何の重要性や技術と数学の関係を理解し、説明できる 5. 数学と現象との関わり合いを通して、自然現象のモデル化の考え方を理解し、説明できる						
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		未到達レベルの目安	
評価項目1	線形空間の定義に従って線型代数と関数空間の関係を理解し、説明できる		線型代数と関数空間の関係を理解し、説明できる		線型代数と関数空間の関係を説明できない	
評価項目2	熱伝導方程式の差分法、有限要素法と線型代数との関係を理解し、方程式を構築できる		熱伝導方程式の差分法、有限要素法と線型代数との関係を理解し、説明できる		熱伝導方程式の差分法、有限要素法と線型代数との関係を説明できない	
評価項目3	ガウス光学を通して、線型群を理解し、定式化できる		ガウス光学を通して、線型群を理解し、説明できる		ガウス光学を通して、線型群を説明できない	
評価項目4	フラクタル幾何を通して、位相幾何の重要性や技術と数学の関係を理解し、適用した例を挙げることができる		フラクタル幾何を通して、位相幾何の重要性や技術と数学の関係を理解し説明できる		フラクタル幾何を通して、位相幾何の重要性や技術と数学の関係を説明できない	
評価項目5	数学と現象との関わり合いを通して、自然現象のモデル化の考え方を理解し、例を挙げて解説できる		与えられた問題に対する解決方法（アルゴリズム）をプログラミングできる		与えられた問題に対する解決方法（アルゴリズム）をプログラミングできない	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	線型代数を基礎として、熱伝導方程式の差分法、有限要素法、ガウス光学、フラクタルなどを通して、どのように数学が現実の現象と結びつき、またどのように産業に役立つのかをその歴史的背景なども含めて理解する					
授業の進め方・方法	予備知識： 平面ベクトル、空間ベクトル、行列 及び行列式の計算ができている 講義室： 4 M 授業形式： 講義 学生が用意するもの： ファイルバインダー、ノート					
注意点	評価方法： 授業中に課す演習課題（40％）・期末試験（60％）により評価し、60点以上を合格とする。 自己学習の指針： 授業で課題を課すので、自分で解けるようにすること 授業でのノート、配布資料の内容が理解できるようにすること オフィスアワー： 月曜日 14:30～17:00 金曜日 14:30～17:00					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ベクトル空間の復習		空間のベクトルの復習が出来ている	
		2週	線型代数と離散空間での関数、次元		関数空間と高次元のベクトル空間との関係を理解している	
		3週	フーリエの法則と差分熱伝導方程式		フーリエの法則を理解することで差分熱伝導方程式を導く	
		4週	写像と線型写像		写像と線形写像の理解ができ、例が挙げられる	
		5週	線型写像と行列表現		線型写像の行列表現とその積を導出できる	
		6週	線型写像としての差分と微分		差分と微分の線型写像としての性質を理解している	
		7週	差分熱伝導方程式の行列表現		差分熱伝導方程式の時間発展を計算できる	
		8週	中間試験		これまでの学習内容に関する問題が解ける	
	2ndQ	9週	双対空間と積分		積分を双対空間として理解している	
		10週	双対空間と種々の内積		双対空間と内積の違いと種々の内積を理解している	
		11週	1次元有限要素法		有限要素法を理解している	
		12週	最小原理（最小原理の歴史）		オイラーラグランジ方程式を導くことができる	
		13週	アミダクジと置換群		置換群を隣接互換群を通して理解している	
		14週	行列式		行列式の性質が列挙できる	
		15週	小行列式、逆行列		小行列式により逆行列が構成できるようになっている	
		16週				
後期	3rdQ	1週	線型変換群		線型変換群の定義が列挙できる	
		2週	SO（3）とSO（2）		SO（3）とSO（2）の関係を理解している	
		3週	Sp（2）とSL（2，R）とガウス光学		ガウス光学とSL（2，R）の関係を理解している	
		4週	線形光学		ガウス光学の一般化を理解している	
		5週	シンプレクティック幾何		シンプレクティック構造を理解している	

		6週	ガウス括弧	ガウス括弧の計算アルゴリズムを理解し、計算できる
		7週	光学系と力学系	光学系と力学系の対応関係を理解している
		8週	後期中間試験	後期いままでのところまでの学習内容に関する問題が解ける
	4thQ	9週	フラクタル幾何	フラクタル幾何の例と概念を理解している
		10週	ε — δ フラクタル幾何	ε — δ とフラクタル幾何での実用例を理解している
		11週	位相幾何 動機	位相幾何の必要性を理解している
		12週	位相幾何、定義	位相幾何、定義を理解している
		13週	開近傍	開近傍を理解している
		14週	様々な開近傍	様々な開近傍の例が挙げられる
		15週	一般設計論と位相幾何	一般設計論と位相幾何の関係について理解している
16週				

評価割合			
	試験	課題・レポート	合計
総合評価割合	60	40	100
基礎的能力	60	40	100
専門的能力	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0