

奈良工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	数理科学
科目基礎情報						
科目番号	0025		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	物質創成工学専攻		対象学年	専1		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	特定の教科書は指定しませんが、自学自習に役立つような参考書は授業中に適宜紹介します。 - 曲線と曲面の微分幾何/小林昭七 曲線論のスタンダードなテキストのひとつです。					
担当教員	矢野 充志					
到達目標						
1. 曲率や振率の計算ができ、曲線を見分けられるようになる 2. ベクトル場と積分曲線を理解する 3. 変分法の問題が解けるようになる						
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	
曲率や振率	曲率や振率を計算でき、曲線を区別できる。また、moving frameの方法を理解する。		曲率や振率を計算でき、曲線を区別できる。		曲率や振率の計算ができない。	
ベクトル場と積分曲線	与えられたベクトル場から積分曲線を求めることができる。また、根幹にある常微分方程式の解の存在定理を理解する。		与えられたベクトル場から積分曲線を求めることができる。		与えられたベクトル場から積分曲線を求めることができない。	
汎関数と変分法	与えられた問題に対し、変分法を適用し問題を解決できる。		いくつかの変分法の適用例を理解することができる。		変分法を理解していない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	本講義では、微分積分学の復習から始め、ベクトル解析などの少し進んだ事項の補足、曲線論の基礎を学び、いくつかのトピックスを紹介する： - 曲線の曲がり具合(曲率) - 曲線の長さ - 曲線上の積分(線積分)と面積、Greenの定理 - 同一な曲線の判定(曲率などの不変量) - 曲線上を転がる円上の点の軌跡(トロコイド) - ベクトル場に沿うような曲線(積分曲線) - 与えられたデータに沿うような曲線(Lagrangeの補間公式・スプライン曲線・ベジエ曲線) - 与えられた直線(または曲線)群に接するような曲線(包絡線) - ある条件を満たす曲線たちの"極値"(汎関数と変分法)					
授業の進め方・方法	座学による講義が中心です。講義ごとに演習問題に取り組み、各自の理解度を確認します。					
注意点	関連科目： 本科の数学系科目は、本講義を理解する基礎となります。 特に、媒介変数表示の関数の微分、偏微分、チェインルール、定積分・重積分、ベクトル、行列と一次変換を利用します。 学習指針： 数学の理解には自分の手を動かして考える経験が不可欠です。 講義の復習をていねいに行い、課題には積極的に取り組むことで理解を深めて下さい。 また、コンピューターを利用して曲線を描いてみることで実感と理解がより深まり、未知の発見をもたらすでしょう。 自己学習： 講義で扱った題材をきっかけに図書館等で参考書にあたって様々な計算例や具体例を調べて下さい。また、自らの専門に絡んだ曲線の話題がないか意識して授業に臨むことも大切だと思います。 事前学習： シラバスを読み関連する内容について事前に調べてみると良いでしょう。 事後発展学習： 講義で演習プリントを配布するので解答を書き次の授業時に提出して下さい。					
学修単位の履修上の注意						
本科目は学修単位ですので、授業時間以外においても、それ相当の時間を本科目の勉強に当てて下さい。授業を受けて、課題を提出するだけでは不十分です。						
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
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	はじめに		曲線の定義や微分積分学の基本事項の確認	
		2週	様々な曲線の紹介(トロコイドなど)、接ベクトル		様々な曲線について、接ベクトル・法線ベクトルを計算できる	
		3週	線積分とGreenの定理		閉曲線上の線積分から面積を求めることができる。	
		4週	積分曲線		与えられたベクトル場に沿うような曲線を求めることができる。また、常微分方程式の解の存在定理を理解する	
		5週	moving frameの方法		曲率と接触円、moving frame (動標構)の方法を理解できる。	
		6週	曲率と振率		moving frameを用いて幾何量(曲率・振率)を具体的に計算する。	

		7週	Frenet-Serretの公式	Frenet-Serretの公式を導出できる。
		8週	曲率と捩率による曲線の決定	曲率と捩率による曲線の決定、不変量という考え方について理解できる。
	2ndQ	9週	与えられた点データに沿うような曲線を求める	Lagrangeの補間公式を理解できる。スプライン曲線やベジエ曲線を求めることができる。
		10週	与えられた点データに沿うような曲線を求める	Lagrangeの補間公式を理解できる。スプライン曲線やベジエ曲線を求めることができる。
		11週	包絡線	与えられた直線(曲線)群に対し、包絡線を求めることができる。
		12週	汎関数と変分法Ⅰ	汎関数と変分法を理解できる。
		13週	汎関数と変分法Ⅱ	汎関数と変分法を理解できる。
		14週	汎関数と変分法Ⅲ	汎関数と変分法を理解できる。
		15週	演習	今までの学習内容をもう一度振り返る
		16週	学期末試験	授業内容を理解し、試験問題に正しく解答する。

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	課題	合計
総合評価割合	50	0	0	0	0	50	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	50	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0