

2022年度 授業シラバスの詳細内容

○基本情報			
科目名	ベクトル解析 (Vector Analysis)		
ナンバリングコード	N20106	大分類 / 難易度 科目分野	航空宇宙工学科 専門科目 / 標準レベル 数学
単位数	2	配当学年 / 開講期	2 年 / 後期
必修・選択区分	選択		
	※入学年度及び所属学科コースで異なる場合がありますので、学生便覧で必ず確認してください。		
授業コード	N010651	クラス名	-
担当教員名	永田 裕作		
履修上の注意、 履修条件	○本講義は、微分積分1・2、線形代数1・2、力学要論の知識が前提となります ○教科書は出来る限り事前に予習し、持参してください ○講義で出題した問題は、後で必ず復習してください		
教科書	河村哲也(著)「コンパクトシリーズ数学:ベクトル解析」(インデックス出版)		
参考文献及び指定図書	河村哲也(著)「コンパクトシリーズ数学:複素関数」(インデックス出版)		
関連科目	微分積分1、微分積分2、線形代数1、線形代数2、力学要論		

○基本情報		
授業の目的	航空宇宙工学科のディプロマ・ポリシー「航空機や宇宙機器の設計・製造・運航・整備に関して基礎理論及び知識を体系的に理解している」に基づき、専門分野の基礎理論に結びつける上で重要な応用数学に関する知識を身に付ける。この授業では、物理学や工学分野のさまざまな現象を解析するときに使用されるベクトル解析を学ぶ。ベクトル解析は、線形代数や微分積分を基礎としており、力学、電磁気学など様々な分野で方向性のある量の領域内についての各種値や軌道を計算する場合に必須となる。ベクトル解析を学習する中であらわれる様々な専門用語や数学的な解釈を理解し、演習問題を解くことによって工学の問題を解決できる応用力を身につけることを目的とする	
授業の概要	以下の項目に関する講義を行う。 ベクトル(1-5回目): 場の基本的な考え方を解説し、その道具としてのベクトルの有用性と使用法を説明する スカラー場とベクトル場の微分(6-7回目): ベクトル場とスカラー場の微分の計算方法と物理的な意味を解説する スカラー場とベクトル場の積分(9-12回目): ベクトル場とスカラー場の線・面積分の計算方法と物理的な意味を解説する 積分定理(13-14回目): 3つの定理の計算方法と物理的な意味を解説する ポテンシャル(15回目): 今後の発展の一例としてポテンシャルについて簡単な解説を行う	
授業の運営方法	(1) 授業の形式	「講義形式」
	(2) 複数担当の場合の方式	「該当しない」
	(3) アクティブ・ラーニング	「該当なし」
地域志向科目	該当しない	
実務経験のある教員による授業科目	該当しない	

○成績評価の指標		○成績評価基準(合計100点)		
到達目標の観点	到達目標	テスト (期末試験・中間確	提出物 (レポート・作品等)	無形成果 (発表・その他)
【関心・意欲・態度】	○授業に毎回出席・聴講し授業内の課題をこなし、予習と復習を行う		10点	10点
【知識・理解】	○物理や工学におけるスカラー場とベクトル場を理解できる ○スカラー場とベクトル場の微分と積分の計算方法を理解できる	20点	10点	
【技能・表現・コミュニケーション】	○ベクトル場とスカラー場の微分積分を計算する技能を修得している	20点	10点	
【思考・判断・創造】	○ベクトル解析を用いて工学の現象を計算する技能を修得している	20点		

○成績評価の補足(具体的な評価方法および期末試験・レポート等の学習成果・課題のフィードバック方法)
達成水準の目安は以下の通りです [Sレベル] 単位を修得するために達成すべき到達目標を満たしている [Aレベル] 単位を修得するために達成すべき到達目標をほぼ満たしている [Bレベル] 単位を修得するために達成すべき到達目標をかなり満たしている [Cレベル] 単位を修得するために達成すべき到達目標を一部分満たしている 課題のフィードバックは、次回以降の授業中に行います。

○その他

2022年度 授業シラバスの詳細内容

○授業計画		科 目 名	ベクトル解析 (Vector Analysis)	授業コード	N010651
		担当教員	永田 裕作		
学修内容					
1. 場からものを見てみよう					
「場」の考え方を理解し、身近な現象を「場」の視点から見直すことにより、この新しい概念を習得する					
予習		シラバスを確認し、関連科目の復習をすること			(約2.0h)
復習		講義で出た問題を再度解きなおして復習する			(約2.0h)
2. 場の道具としてのベクトル					
「場」を扱うにあたり、ベクトルの考え方が非常に有用であることを、少し先取りして理解する					
予習		1回目の講義の中で予習すべき項目を連絡する			(約2.0h)
復習		講義で出た問題を再度解きなおして復習する			(約2.0h)
3. ベクトルの基本					
これまでに習ってきたベクトルの基本的性質について、改めて復習して整理する					
予習		2回目の講義の中で予習すべき項目を連絡する			(約2.0h)
復習		講義で出た問題を再度解きなおして復習する			(約2.0h)
4. ベクトルの関数とその微分積分					
ベクトルの関数という新しい概念を導入し、その関数の微分と積分の基礎を学ぶ					
予習		3回目の講義の中で予習すべき項目を連絡する			(約2.0h)
復習		講義で出た問題を再度解きなおして復習する			(約2.0h)
5. ベクトルによる曲線の扱い方					
曲線をベクトル方程式によって表す方法を解説し、接線や法線、曲率などの計算方法を習得する					
予習		4回目の講義の中で予習すべき項目を連絡する			(約2.0h)
復習		講義で出た問題を再度解きなおして復習する			(約2.0h)
6. ベクトルと面					
曲面をベクトル方程式によって表す方法を解説し、接平面や法線ベクトルなどの計算方法を習得する					
予習		5回目の講義の中で予習すべき項目を連絡する			(約2.0h)
復習		講義で出た問題を再度解きなおして復習する			(約2.0h)
7. 発散・回転とラプラスの方程式					
ナブラ演算子を導入し、発散と回転の物理的な意味を習得する					
予習		6回目の講義の中で予習すべき項目を連絡する			(約2.0h)
復習		講義で出た問題を再度解きなおして復習する			(約2.0h)
8. 中間確認試験					
第1～7回で勉強した範囲の試験を行う					
予習		中間確認試験に向けて各自、勉学に励むこと			(約2.0h)
復習		模範解答を確認し、試験の復習をすること			(約2.0h)

○授業計画		科 目 名	ベクトル解析 (Vector Analysis)	授業コード	N010651
		担当教員	永田 裕作		
学修内容					
9. スカラー場の線積分					
スカラー場の線積分の物理的な意味を解説した後、演習問題を解くことにより計算方法を習得する					
予習	7回目の講義の中で予習すべき項目を連絡する				(約2.0h)
復習	講義で出た問題を再度解きなおして復習する				(約2.0h)
10. ベクトル場の線積分					
ベクトル場の線積分の物理的な意味を解説した後、演習問題を解くことにより計算方法を習得する					
予習	9回目の講義の中で予習すべき項目を連絡する				(約2.0h)
復習	講義で出た問題を再度解きなおして復習する				(約2.0h)
11. スカラー場の面積分					
スカラー場の面積分の物理的な意味を解説した後、演習問題を解くことにより計算方法を習得する					
予習	10回目の講義の中で予習すべき項目を連絡する				(約2.0h)
復習	講義で出た問題を再度解きなおして復習する				(約2.0h)
12. ベクトル場の面積分					
ベクトル場の面積分の物理的な意味を解説した後、演習問題を解くことにより計算方法を習得する					
予習	11回目の講義の中で予習すべき項目を連絡する				(約2.0h)
復習	講義で出た問題を再度解きなおして復習する				(約2.0h)
13. ベクトル場の積分定理とその応用1					
線積分と面積分の関係を表すグリーンの定理を解説した後、演習問題を解くことにより計算方法を習得する					
予習	12回目の講義の中で予習すべき項目を連絡する				(約2.0h)
復習	講義で出た問題を再度解きなおして復習する				(約2.0h)
14. ベクトル場の積分定理とその応用2					
ベクトル場の体積分の物理的な意味を説明する。ベクトル場の面積分と体積分の関係を表すガウスの発散定理およびストークスの定理を解説した後、演習問題を解くことにより計算方法を習得する					
予習	13回目の講義の中で予習すべき項目を連絡する				(約2.0h)
復習	講義で出た問題を再度解きなおして復習する				(約2.0h)
15. まとめ					
これまでの内容を復習するとともに、今後の発展としてポテンシャルなどについて簡単な説明を行う					
予習	14回目の講義の中で予習すべき項目を連絡する				(約2.0h)
復習	講義で出た問題を再度解きなおして復習する				(約2.0h)
16. 期末試験					
1～15回で勉強した範囲の試験を行う					
予習	期末試験に向けて各自、勉学に励むこと				
復習	模範解答を確認し、試験の復習をすること				