2019年度 授業シラバスの詳細内容

○基本情報

科目名(英)	微分方程式（Differential Equations ）		
ナンバリングコード	N20105	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 / 前期
必修・選択区分	選択		
授業コード	N010501	クラス名	
担当教員名	原田　敦史		
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の知識が必要になるため，予習プリント等により適宜復習を行う．必ずこのプリントを解き，復習を行うこと． ○レポートは遅れるごとに減点するため期限を守ること．また，模範解答はHPに掲載するため，復習等に利用し，問題用紙も掲載するため，欠席等した場合はダウンロードすること． ○授業開始10分から45分までに参加した場合は遅刻とし，それ以降は欠席とする．		
教科書	プリントを配布		
参考文献及び指定図書	共立出版株式会社「やさしく学べる微分方程式」石村園子		
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		

○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・中間確認等）	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】				
【知識・理解】	○物理や工学現象にあらわれる微分方程式を理解できる ○微分方程式の計算方法を理解できる ○特殊解から得られるさまざまな運動を理解できる	30点	30点	
【技能・表現・コミュニケーション】	○微分方程式を解き一般解を求める技能を修得している． ○初期条件を用いて一般解から特殊解を求める技能を修得している．	30点	10点	
【思考・判断・創造】				

○到達目標に対する到達度の目安、および、成績評価の補足

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。

○授業の目的・概要等

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．物理学や工学分野の現象を式で表現する場合，基本的に微分や積分が含まれ，これらの解を求める学問が微分方程式である．微分方程式を解く場合，微分積分の計算をすることが主であり，これらの理解が必須である．本講義では，微分方程式の種類を理解し，この種類に適した解を得る方法を学習する．さらに，微分方程式に関する演習問題を解くことによって，工学における課題を解決することができる応用力を身につける．	
授業の概要	以下の項目に関する講義を行う． 微分方程式の導入(1-2回目)：物理現象を微分方程式として表す方法や微分方程式から得られる解の種類や意味を説明する． 一階線形微分方程式(3-7回目)：微分方程式の基礎となる最大階数が一階の微分方程式の解法を紹介する． 二階線形微分方程式(9-10回目)：最大階数が二階となる微分方程式の解法を紹介する．さらにバネーダンパ系の運動などの運動方程式を解く方法を解説する． 連立微分方程式(15回目)：独立変数1つ，従属変数2つの微分方程式の解法を解説する．	
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	
	(3)アクティブ・ラーニング	
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		

○備考欄

・講義内容に関する質問はオフィスアワーの時間を利用して相談すること．
・授業の資料を掲載するホームページのアドレスを授業1回目に紹介するので活用すること．
・レポートの模範解答はホームページに掲載するため，各自確認すること．
・小テストの試験範囲はレポートの範囲から出題するため，レポートを必ず解くこと．

2019年度 授業シラバスの詳細内容

○授業計画　科 目 名 : 微分方程式（Differential Equations ）　授業コード:N010501
担当教員: 原田　敦史

学修内容

1. 微分方程式の意味
物理や工学現象から得られる微分方程式の説明と，これらの解の意味を説明する

予習: 配布プリント～微分・積分の計算～ （約2.0h）
復習: 配布プリント～授業内容の復習～ （約2.0h）

2. 微分方程式の一般解と特殊解
微分方程式で得られる一般解と，初期値から得られる特殊解の違いを説明し，これらを求める方法を習得する.

予習: 配布プリント～微分・積分の計算～ （約2.0h）
復習: 配布プリント～授業内容の復習～ （約2.0h）

3. 1階常微分方程式～変数分離形～
変数分離形で表すことができる微分方程式の形を説明し，一般解の導出方法を習得する.

予習: 配布プリント～微分・積分の計算～ （約2.0h）
復習: 配布プリント～授業内容の復習～ （約2.0h）

4. 1階常微分方程式～同次形～
同次形で表すことができる微分方程式の形を紹介し，解の導出方法を習得する.

予習: 配布プリント～微分(変数変換)の計算～ （約2.0h）
復習: 配布プリント～授業内容の復習～ （約2.0h）

5. 一階線形微分方程式の概要
一階線形微分方程式に該当する形を説明し，斉次と非斉次方程式の違い，および一般解を導出を行う.

予習: 配布プリント～微分・積分の計算～ （約2.0h）
復習: 配布プリント～授業内容の復習～ （約2.0h）

6. 一階線形微分方程式～定数変化法～
定数部分を関数に置き換え微分方程式の一般解を求める定数変化法を説明し，さらに演習問題等を解くことによって，一般解の導出方法を習得する.

予習: 配布プリント～斉次方程式の解法～ （約2.0h）
復習: 配布プリント～授業内容の復習～ （約2.0h）

7. 一階線形微分方程式～応用問題:ベルヌーイの微分方程式とリッカチの微分方程式～
求積法で解くことができる非線形微分方程式である「ベルヌーイの微分方程式」と「リカッチの微分方程式」の形を説明した後，演習問題を解き，一般解の導出方法を習得する.

予習: 配布プリント～定数変化法を用いた一階線形微分方程式の解法～ （約2.0h）
復習: 配布プリント～授業内容の復習～ （約2.0h）

8. 中間確認試験
1～7回目の講義内容の試験を行う.

予習: 1～7回目の講義内容の復習を行う （約2.0h）
復習: 試験問題の解くことができなかった，または難しかった問題を解き直す （約2.0h）

○授業計画　科 目 名 : 微分方程式（Differential Equations ）　授業コード:N010501
担当教員: 原田　敦史

学修内容

9. 2階常微分方程式～階数低下法～
2階微分方程式を1階微分方程式に帰着させる方法を説明した後，演習問題を解くことにより，階数低下法を用いた一般解の導出方法を習得する.

予習: 配布プリント～微分・積分の計算～ （約2.0h）
復習: 配布プリント～授業内容の復習～ （約2.0h）

10. 斉次2階定数係数線形微分方程式～重ね合わせの原理と一次独立と一次従属～
斉次微分方程式の基本的な定理である「重ね合わせの原理」と解の独立性に関わる「1次独立と1次従属」に関する説明を行う．一次独立の判定方法であるロンスキー行列を解説した後，演習問題を解くことにより判定手法を習得する.

予習: 配布プリント～行列式の計算～ （約2.0h）
復習: 配布プリント～授業内容の復習～ （約2.0h）

11. 斉次2階定数係数線形微分方程式～斉次二階定数微分方程式の一般解～
斉次二階定数微分方程式の一般解を求める際に必要となる特性方程式の導出方法を説明した後，特性方程式の解から微分方程式の一般解を求める方法を解説する.

予習: 配布プリント～2次方程式の解の公式～ （約2.0h）
復習: 配布プリント～授業内容の復習～ （約2.0h）

12. 非斉次2階定数係数線形微分方程式1
非斉次二階定数微分方程式の一般解の予想される解の形を説明した後，演習問題を解くことによって一般解の導出を習得する.

予習: 配布プリント～微分・積分の計算～ （約2.0h）
復習: 配布プリント～授業内容の復習～ （約2.0h）

13. 非斉次2階定数係数線形微分方程式2
12回目の授業の継続であり，さまざまな演習問題を解くことにより，多様な非斉次二階定数微分方程式の一般解の導出方法を習得する.

予習: 配布プリント～バネ・ダンパ系の運動および投げ上げ運動から得られる微分方程式～ （約2.0h）
復習: 配布プリント～授業内容の復習～ （約2.0h）

14. 非斉次2階常微分方程式～予想しづらい解を求める方法～
12，13回目で説明した解の予想において，解が予想しやすそうであるが，少し工夫が必要なものがある．これらの方程式の注意点と一般解の導出方法を解説する.

予習: 配布プリント～非斉次2階定数係数線形微分方程式～ （約2.0h）
復習: 配布プリント～授業内容の復習～ （約2.0h）

15. 連立微分方程式
連立微分方程式の形と一般解の導出方法を説明した後，演習問題を解くことにより，一般解の導出の方法を習得する.

予習: 配布プリント～固有値の求め方～ （約2.0h）
復習: 配布プリント～授業内容の復習～ （約2.0h）

16. 期末試験
９～１５回目の講義内容の試験を行う.

予習: 8～15回目の講義内容の復習を行う
復習: 試験問題の解くことができなかった，または難しかった問題を解き直す