

2023年度 授業シラバスの詳細内容

○基本情報			
科目名	振動工学 (Basic Engineering Vibration)		
ナンバリングコード	N20702	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 振動・制御
単位数	2	配当学年 / 開講期	3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	N070251	クラス名	-
担当教員名	中山 周一		
履修上の注意、履修条件	微積分、三角関数、指数関数、複素数を扱います。 適宜、ある程度の解説は講義の中で行いますが、基礎物理、力学要論の内容を理解していることを前提に講義を進めます。		
教科書			
参考文献及び指定図書			
関連科目	基礎物理(1年前期、必修)、力学要論(1年後期、必修)		

○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】				
【知識・理解】	振動工学に関する力学的知識としてエネルギー保存や、線形化運動方程式の安定性についての固有値問題等の数学的知識を理解している。	20点	30点	
【技能・表現・コミュニケーション】				
【思考・判断・創造】	系の運動方程式を自分で立式できる。 数値シミュレーションが行える。	20点	30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)
課題のフィードバックは、次回以降の授業中に行います。

○基本情報	
授業の目的	航空宇宙工学科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」の実践として、設計・製造・整備で遭遇する可能性がある共振等の振動工学上の問題への対処能力を育成します。
授業の概要	エクセルを用いた数値シミュレーション、周波数解析、固有値解析の演習を毎回行います。演習に当たり必要となる理論を解説します。
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 「反転授業」
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	中山周一 振動工学に関する実務経験として三菱重工でヘリコプタ(SH-60K)の特異振動の原因は空気力によるパラメータ共振であることを解明。

○その他
エクセルを使った演習を毎回行います。パソコンを持参すること。

2023年度 授業シラバスの詳細内容

○授業計画	科目名 担当教員	振動工学 (Basic Engineering Vibration) 中山 周一	授業コード	N070251
学修内容				
1. 数値シミュレーション 振り子の運動方程式に基づき、数値シミュレーションを行います。				
予習	シラバスを読んでおく			約2時間
復習	課題1(振り子の数値シミュレーション)			約2時間
2. 運動方程式と解析解 バネマス系の運動方程式について数値シミュレーションを行い、解析解との比較を行います。				
予習	第1回の講義内容			約2時間
復習	課題2(バネマス系の数値シミュレーションと解析解との比較)			約2時間
3. 反発問題 反発問題の運動方程式を立式し、数値シミュレーションを行います。 数値シミュレーション結果について、エネルギー保存則を確認します。				
予習	第1～2回の講義内容			約2時間
復習	課題3(反発問題の数値シミュレーション)			約2時間
4. 数値計算法 数値計算誤差について学習し、2次精度の計算方法を理解します。				
予習	第1回～3回の講義内容			約2時間
復習	課題4(2次精度計算法による反発問題の数値計算)			約2時間
5. 減衰 減衰の定式化について学び、減衰ありの数値計算を行います。				
予習	第1回～4回の講義内容			約2時間
復習	課題5(減衰ありのバネマス系の数値計算)			約2時間
6. 共振 外部から加振力を加えた場合の数値計算を行い、共振現象について理解します。				
予習	第1回～5回の講義内容			約2時間
復習	課題6(強制加振の数値計算)			約2時間
7. 2自由度系 2自由度のバネマス系の運動方程式を立式し解析解を得るとともに、数値計算を行い、解析解と比較します。				
予習	第1回～6回の講義内容			約2時間
復習	演習7(2自由度バネマス系の数値計算)			約2時間
8. 周波数応答分析 数値シミュレーション結果(演習7)について、周波数応答分析をエクセルのFFT解析により行います。				
予習	第1回～7回の講義内容			約2時間
復習	課題8(FFT解析)			約2時間

○授業計画	科目名 担当教員	振動工学 (Basic Engineering Vibration) 中山 周一	授業コード	N070251
学修内容				
9. 固有値解析 2自由度系の線形化運動方程式の係数行列の対角化について学習し、エクセルのアドイン機能を用いて固有値計算を行います。				
予習	第1～8回の講義内容			約2時間
復習	課題9(課題7の系について、固有値解析を実施)			約2時間
10. 解析力学 エネルギー原理から運動方程式を立式するラグランジュの方法について学習します。				
予習	第1～9回の講義内容			約2時間
復習	課題10(ラグランジュ法による運動方程式の導出)			約2時間
11. 座標変換 直交座標と極座標を使った場合の2種類について運動方程式を立式し数値計算を行い、計算結果を比較します。				
予習	第1～10回の講義内容			約2時間
復習	課題11(直交座標と極座標を用いた場合のシミュレーション結果比較)			約2時間
12. 他自由度系での減衰 2自由度系の自由振動、強制振動について学び、演習問題を解きます。				
予習	第1～11回の講義内容			約2時間
復習	課題12(減衰あり多自由度系の固有値解析)			約2時間
13. フラッター 固定翼の曲げねじりフラッターについて運動方程式を立式し、数値シミュレーション、固有値解析を行います				
予習	第1～12回の講義内容			約2時間
復習	課題13(フラッターの数値シミュレーション)			約2時間
14. フラッター(その2) 曲げねじりフラッターについて解析解を導出し、速度条件等により不安定化する条件を特定します。				
予習	第1～13回の講義内容			約2時間
復習	課題14(フラッターの不安定化条件の抽出)			約2時間
15. 復習 期末試験に向け、復習を行います。				
予習	第1～14回の講義内容			約2時間
復習	期末試験対策			約2時間
16. 期末試験				
予習	第10回～第15回までの講義内容の復習			約2時間
復習	期末試験の回答、演習問題8～13			約2時間