

## IV. 機械・航空工学科

### 航空宇宙工学コース

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：図学

講義の目的及び狙い：

形あるものをつくる場合、図形を描き検討を重ねて計画を進め、かつその図的情報を伝達手段として用いるのが技術の基本的手法である。3次元形状の正確な表現法や、図からその詳細を理解するための手法について、コンパスと定規を用いた作図を通して学び、自らの中に具象的イメージをはっきり描くことのできる能力やその手順を論理的に組み立てることのできる能力を身につける。

授業内容：

- I. 図的表現に用いる投影法
- II. 正投影法による図的表現法
- III. 投影図による図形の解析・認識
- IV. 多面体
- V. 曲線・曲面
- VI. 相貫体
- VII. 陰影
- VIII. 軸測投影法
- IX. 透視投影法

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：数学1及び演習

授業内容：

応化物質・分子化工・生物機能工学科（85ページ）参照

バックグラウンドとなる科目

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：数学2及び演習

授業内容：

応化物質・分子化工・生物機能工学科（85ページ）参照

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：力学1及び演習

講義の目的およびねらい：

質点及び質点系の運動をニュートンの運動方程式に基づいて学習する。各種の力学的概念を簡単な運動に解析を通して学習する。

授業内容

- I. ベクトル（ベクトルの定義、簡単なベクトルの演算、力学的物理量としてのベクトルの導入）
- II. 運動の法則（慣性の法則、運動量保存則、作用反作用の法則）

- III. 簡単な運動 (質点の放物運動、単振動、減衰振動、強制振動)
- IV. 運動方程式の変換 (運動方程式の接線成分、法線成分、極座標による運動方程式の表示)
- V. 力学的エネルギー (外力による仕事、保存力、力学的エネルギーの保存の法則)
- VI. 角運動量 (角運動量、力のモーメント、角運動量の保存則)
- VII. 単振子の運動と惑星の運動 (単振子の運動、惑星の運動、Rutherfordの散乱公式)
- VIII. 相対運動 (非慣性系に対する運動、座標変換、ダランベールの慣性力、コリオリカ、遠心力)
- IX. 質点系の運動 (質点系の運動量、角運動量、エネルギーの保存則、2体問題)

バックグラウンドとなる科目：数学、物理

関連する科目：力学第2及び演習

教科書：力学I (原島鮮、裳華房)

参考書：

科目区分：専門基礎科目A	科目名：力学2及び演習
--------------	-------------

講義の目的およびねらい：

ニュートンの運動方程式に基づいた剛体の運動について学習した後、より普遍的な力学原理であるハミルトンの原理を学習する。ハミルトンの方程式とラグランジェの運動方程式の関係を求め、一般化座標の導入により多自由度系の複雑な運動の統一的な解析方法を学習する。

授業内容：

- I. 剛体のつりあいと運動 (重心の運動と偶力、剛体の慣性モーメント)
- II. 剛体の平面運動 (剛体振子、剛体のエネルギー)
- III. 固定点周りの剛体の運動 (慣性楕円体、剛体運動のオイラーの方程式)
- IV. 仮想仕事の原理と変分法
- V. ダランベールの原理とラグランジェの方程式
- VI. ハミルトンの原理と最小作用の原理
- VII. ラグランジェの方程式 (一般化座標とラグランジェ方程式)
- VIII. 正準方程式 (ルジャンドル変換、サイクリック座標と定常運動)
- IX. 正準変換とハミルトン-ヤコビの理論 (正準変換の母関数、ハミルトン-ヤコビの偏微分方程式、正準変換での不偏量)
- X. 振動の一般論 (微小振動)

バックグラウンドとなる科目：数学、力学第1及び演習

関連する科目：

教科書：力学I、II (原島鮮、裳華房)

参考書：力学上、下 (Goldstein、訳本、吉岡書店)

科目区分：専門基礎科目A	科目名：統計物理学
--------------	-----------

授業内容：

- I. 巨視的世界と微視的世界
- II. 統計力学の基本
- III. カノニカル分布
- IV. 理想気体
- V. 気体の統計熱力学
- VI. フェルミ・ディラックの統計
- VII. ボーズ・アインシュタインの統計
- VIII. ボルツマン統計
- IX. 平衡条件と巨視的状态量、エントロピー
- X. 熱力学関数と分配関数
- XI. フェルミ統計とボーズ統計の応用

バックグラウンドとなる科目：熱力学及び演習

関連する科目：

教科書：統計力学、久保亮五著、共立全書

参考書：大学演習熱学・統計力学，久保亮五編，裳華房

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：材料力学及び演習

授業内容：

- I. 応力とひずみ
- II. 引張と圧縮
- III. 梁の曲げ
- IV. 丸棒のねじり
- V. 組合せ応力
- VI. ひずみエネルギー
- VII. 薄肉円筒と中空球
- VIII. 長柱の座屈

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：力学1 及び演習、固体力学

教科書：現代材料力学（渋谷寿一他著、朝倉）

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：固体力学

授業内容：

- I. 応力とひずみ（三次元の一般論）
- II. 応力とひずみの関係（弾性方程式）
- III. 二次元弾性論
- IV. エネルギー原理
- V. 一様棒のねじり
- VI. 平板の曲げ
- VII. 座屈理論

バックグラウンドとなる科目：材料力学及び演習、力学1 及び演習

関連する科目：固体力学演習、応用構造理論

教科書：弾性力学（小林繁夫、近藤恭平著、培風館）

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：材料科学第 1

授業内容：

- I. 工学における材料科学（材料科学の要素、材料科学と技術）
- II. 完全固体の構造（原子中の電子構造、原子間力、結晶学的記述、結晶構造解析）
- III. 不完全固体の構造（結晶固体中の点欠陥、固体中の界面欠陥、バルク欠陥）
- IV. 平衡（力学的、熱および化学平衡、熱力学第1・第2法則、相平衡、平衡状態図の応用）
- V. 反応速度（反応速度論、固体中原子の拡散、相変態、材料の環境劣下）

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：材料科学第2 および第3

教科書：材料科学1（バレット他著、培風館）

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A

科目名：流体力学基礎論及び演習

授業内容：

- I. 流体の性質と圧力（流体静力学、つりあいの条件）
- II. 理想流体の基礎方程式（流線、連続方程式、オイラーの運動方程式、ベルヌイの定理、運動量理論、回転運動・非回転運動、循環、ストークスの法則）
- III. 2次元ポテンシャル流の基礎（速度ポテンシャルと流れの関数、複素ポテンシャル、翼理論）
- IV. 次元解析（次元の同次性、 $\pi$ 定理）

バックグラウンドとなる科目：数学、力学第1及び演習

関連する科目：非圧縮性流体力学、移動現象工学

教科書：流体力学演習、吉野・菊山・宮田・山下共著、共立出版

参考書：流体力学I（基礎論）、古屋、工科系流体力学、共立出版

科目区分：専門基礎科目A

科目名：粘性流体力学

授業内容：

- I. 流体の粘性と粘性応力
- II. ナビエ・ストークスの方程式と相似則
- III. 厳密解を持つ単純な流れ
- IV. 物体周りの流れの特徴と境界層
- V. 境界層方程式と解法
- VI. 層流の安定と乱流遷移
- VII. 乱流の基礎概念

バックグラウンドとなる科目：物理、数学、力学

関連する科目：非圧縮性流体力学、圧縮性流体力学、計算流体力学

教科書：なし

参考書：Boundary Layer Theory

科目区分：専門基礎科目A

科目名：熱力学及び演習

授業内容：

- I. 基本的概念と要請  
熱力学系、仕事と熱（熱力学の第1法則）、内部エネルギー、熱の定量的定義、  
熱力学の根本問題、エントロピー最大の要請、エントロピーの統計力学的な意味
- II. 平衡の条件  
状態方程式、熱力学的平衡、温度、力学的平衡、物質の流れに関する平衡
- III. オイラーの関係式
- IV. 理想気体・実在気体の性質
- V. 過程と熱力学エンジン  
準静的過程、可逆過程と不可逆過程（熱力学の第2法則）、最大仕事過程、熱機関、  
冷凍機およびヒートポンプ、カルノー・サイクル、熱力学温度、  
実用サイクル（オットー・サイクル、ディーゼル・サイクル）
- VI. エネルギー最小の原理と熱力学ポテンシャル、マクスウェル関係式
- VII. 熱力学系の安定性と相転移、ネルンストの要請（熱力学の第3法則）

バックグラウンドとなる科目：数学、物理

関連する科目：エネルギー変換工学、燃焼の化学物理、伝熱工学、伝熱工学演習、熱環境システム

教科書：熱力学「上」、キャレン著、山本常信・小田垣孝訳、吉岡書店

小形日本機械学会蒸気表、日本機械学会、丸善

参考書：熱力学「下」、キャレン著、山本常信・小田垣孝訳、吉岡書店

工学技術者のための熱力学：甲藤好郎著、養賢堂

工業熱力学基礎編：谷下市松著、裳華房

熱力学・統計力学：原島鮮著、培風館

科目区分：専門基礎科目A

科目名：伝熱工学

授業内容：

- I. 熱移動の基本形態
- II. 伝導伝熱
  - 2-1. 熱伝導の法則と基礎方程式
  - 2-2. 一次元定常熱伝導
  - 2-3. 二次元定常熱伝導

2-4. 非定常熱伝導

III. 対流伝熱

3-1. 対流熱伝達の基本概念

3-2. 強制対流熱伝達

3-3. 自然対流熱伝達

3-4. 相変化を伴う熱伝達

IV. 放射伝熱

4-1. 熱放射の基本法則

4-2. 2面間の放射伝熱

V. 熱交換器

バックグラウンドとなる科目：熱力学及び演習、流体力学基礎論及び演習、粘性流体力学、  
数学第1及び演習、数学第2及び演習

関連する科目：伝熱工学演習、エネルギー変換工学、熱環境システム

教科書：なし

参考書：Heat Transfer: J.P. Holman著, McGraw-Hill (平田賢 監訳, 伝熱工学 上・下, プレイン図書出版) 伝熱概論：甲藤好郎著, 養賢堂  
伝熱学：西川兼康・藤田恭伸 共著, 理工学社

科目区分：専門基礎科目A

科目名：設計基礎論

授業内容：

I. 設計論

II. 破損寿命

III. 強度設計

IV. 精度設計

V. 信頼性設計

バックグラウンドとなる科目：材料力学及び演習

関連する科目：固体力学

教科書：

参考書：

科目区分：専門基礎科目A

科目名：機構学

授業内容：

I. 機械の運動学 (対偶、瞬間中心、中心軌跡)

II. 速度と加速度 (速度と加速度の図式解法)

III. リンク機構 (四つの低次対偶からなる連鎖と機構、フック継手)

IV. 運動の伝達 (ころがり接触、歯車の必要条件、歯形曲線)

V. コンピュータの機構学 (変位、速度、加速度、逆運動学)

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：工学基礎機構学 (共立出版社)

参考書：工学公式ポケットブック (共立出版社)

科目区分：専門基礎科目A

科目名：振動学及び演習

授業内容：

I. 総論 (単位、並進と回転運動、周期運動、加速度と慣性力)

II. 1自由度系の振動 (自由度、ばね力、自由振動、運動方程式の解法、初期条件、固有振動数、減衰力、回転ベクトルと振動、強制振動、拡大率、振動遮断)

III. 多自由度系の振動 (影響係数とばね定数、うなり、振動の型、動吸振器)

IV. 回転体の動力学 (遠心力とコリオリの力、危険速度、ジャイロ・モーメント)

バックグラウンドとなる科目：物理学 (特に質点の力学、固体の力学)

関連する科目：力学第1及び演習、力学第2及び演習  
教科書：機械力学（山本敏男・太田博）朝倉書店  
参考書：機械と運動の科学（太田博訳）日経サイエンス社

科目区分：専門基礎科目A

科目名：制御工学第1及び演習

授業内容：

伝達関数と周波数応答法に基づく制御系設計の考え方を学ぶ。

- I. 制御系設計の概要（古典制御）
- II. モデリング
  - 2-1. ラプラス関数
  - 2-2. 伝達関数とラプラス変換
  - 2-3. ブロック線図
- III. 特性解析 I
  - 3-1. 過渡特性
  - 3-2. 定常特性（制御系の型）
- IV. 特性解析 II
  - 4-1. 周波数応答
  - 4-2. ナイキスト線図
  - 4-3. BODE線図
- V. 安定性と安定余有
  - 5-1. ナイキストの安定定理
  - 5-2. ラウス・フルヴィッツの安定定理
- VI. 制御系設計の概要
  - 6-1. ゲイン補償、位相遅れ補償、位相進み補償、PID制御等

バックグラウンドをなす科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門基礎科目A

科目名：制御工学第2

授業内容：

制御工学第2－状態空間法に基づく、時間領域での制御系の設計手法の基礎を学ぶ。

- I. 状態空間法に基づく制御系設計の概要
- II. モデリング
  - 2-1. システムの状態と状態方程式
  - 2-2. 状態方程式の解と安定性
  - 2-3. 状態方程式と伝達関数（状態方程式→伝達関数）
- III. システムの解析
  - 3-1. 可制御性と可観測性
  - 3-2. システムの構造
  - 3-3. 実現問題（伝達関数→状態方程式）
- IV. レギュレータ問題
  - 4-1. 状態フィードバックと極配置
  - 4-2. 最適制御
- V. 状態観測器
  - 5-1. 完全次元オブザーバー
  - 5-2. 最小次元オブザーバーとその設計法
- VI. 簡単なサーボ系の設計

バックグラウンドとなる科目：制御工学第1及び演習、数学

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門基礎科目A

科目名：計算機ソフトウェア第1

授業内容：

- I. 計算機概説
- II. フォートラン文法
  - 2-1. 定数、変数、配列、四則演算
  - 2-2. 算術式、算術代入文
  - 2-3. 制御文
  - 2-4. 関数とサブルーチン
  - 2-5. 入出力とFORMAT文
  - 2-6. 宣言文とデータ文
  - 2-7. 文字処理
  - 2-8. ファイルからの入力
- III. プログラミング演習
- IV. TSSの実習

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：「FORTRAN入門」（名古屋大学出版会）

「情報処理教育センター利用の手引」（名古屋大学出版会）

参考書：原田賢一、「Fortran 77プログラミング」（サイエンス社）

科目区分：専門基礎科目A

科目名：情報基礎論

授業内容：

情報の形態・伝送、情報の処理、情報の蓄積を扱う情報工学の基礎として、情報源・通信路モデル、情報源・通信路の符号化、標本化定理等を学習する。

- I. 情報科学
- II. 情報量とエントロピー
- III. 情報源と情報源符号化  
記憶のない情報源、エルゴード情報源、マルコフ情報源、瞬時符号、クラフトの不等式、ハフマン符号化、ブロック符号化
- IV. 通信路と通信路符号化  
通信路モデル、通信路容量、情報伝送速度、パリティ検査、ハミング距離、誤り訂正、バースト誤り
- V. アナログ情報源  
標本化定理、エントロピー、量子化、アナログ通信路

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：情報処理（3年前期）

教科書：情報理論（昭晃堂）

参考書：

科目区分：専門基礎科目A

科目名：電磁気学第1及び演習

授業内容：

- I. ベクトル解析（ベクトル代数、ベクトルの微分・積分、座標解析）
- II. 真空中の静電界（電荷とクローンの法則、電界と電位、電気力線、ガウスの定理、ポアソンおよびラプラスの方程式）
- III. 導体系と静電容量（静電容量、静電容量の計算法、多数導体系の電位と電荷）
- IV. 誘電体の分極（誘電率、分極電荷による電位と電界、電束密度、2種誘電体の境界条件、誘電体のポアソン及びラプラスの方程式、電気映像法）

- V. 静電エネルギー（導体系の静電エネルギー、静電エネルギー密度、コンデンサに蓄えられる静電エネルギー、導体系に働く力、誘電体境界面に働く力）
- VI. 静磁界（磁荷とクローンの法則、磁界、磁力線、磁位、ポアソンおよびラプラスの方程式、磁気モーメント、磁化、磁束密度、磁化率、透磁率、等角写像、磁気映像法）

バックグラウンドとなる科目：解析学、線形代数

関連する科目：物理学

教科書：電磁気学－基礎と演習－、松本光功著、共立出版株式会社

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A	科目名：電気回路工学
---------------	------------

授業内容：

- I. 直流回路解析の基礎
- II. 交流回路解析の基礎
- III. 交流回路の記号解析
- IV. 一般線形回路解析の諸法則
- V. 二端子対回路網
- VI. 多相交流回路
- VII. 分布定数回路
- VIII. 過渡現象

バックグラウンドとなる科目：電磁気学第1及び演習

関連する科目：

教科書：有馬泉・岩崎晴光「基礎電気回路1」（森北出版）

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A	科目名：精密加工学
---------------	-----------

授業内容：

- I. 粉末冶金（FRP、FRM、FRCの製造を含む）
- II. 工具材料、切削機構及び理論、工具摩耗、被削性
- III. 研削機構及び理論、砥石構成
- IV. 仕上げ面計測及び評価

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：材料加工学、超精密工学、生産プロセス工学、生産システム

教科書：

参考書：

科目区分：専門基礎科目 A	科目名：計測基礎論
---------------	-----------

授業内容：

- I. 計測工学の概要
- II. 単位と標準
- III. 検出・変換
- IV. 検出・変換の各要素  
機械要素、電気要素、物性要素、量子効果を利用した要素
- V. 計測精度論

バックグラウンドとなる科目：制御工学第1、数学第1・第2、電磁気学

関連する科目：センシング工学、信号処理

教科書：山口勝美、森敏彦著 計測工学 共立出版

参考書：



科目区分：専門科目

科目名：機械・航空工学科概論

授業内容：

- I. 乗物としての輸送機
- II. 飛行の原理
- III. 飛行機の構造、機装
- IV. 飛行機の技術の現状
- V. ロケットの飛行
- VI. 宇宙輸送機の現状
- VII. 人工衛星
- VIII. 航空機の開発の歴史
- IX. ロケットの開発の歴史

バックグラウンドとなる科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：動的システム論

授業内容：

動的システム論

- I. 非線形システムとモデリング  
非線形システム、非線形微分方程式、非線形差分方程式、モデリング手法
- II. 位相面解析（2次系）  
平衡点、リミットサイクル、etc
- III. リヤプノフの安定論  
安定性の定義、リヤプノフ関数、線形系の場合、ルーリエ問題
- IV. 記述関数法
- V. 入出力安定  
小ゲイン定理、受動定理
- VI. ファジィ制御  
ファジィ論理、ファジィ推論、制御系の構成
- VII. ニュートラルネットワーク  
ニュートラルネットワークの構成方法、学習方法、制御方法、安定性等
- VIII. その他の方法  
GA, エボリューションナリプログラミング

バックグラウンドとなる科目：制御工学第1及び演習、制御工学第2

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：材料科学第2

授業内容：

- I. 固体の強度特性（材料強度の温度特性、破壊）
- II. 結晶固体の塑性変形（転位の運動、すべり面・すべり系、塑性変形）
- III. 強化の機構（降伏現象、種々の強化機構、ひずみ硬化・回復）
- IV. 強度特性と微細組織制御（金属の冷間・熱間加工、析出硬化、鋼の熱処理、複合材料）
- V. アモルファス材料の変形（網目型アモルファス固体の変形、鎖状ポリマーの変形）

バックグラウンドとなる科目：材料科学第1

関連する科目：材料科学第3、材料強度学

教科書：材料科学2（バレット他著、培風館）

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：統計流体力学

授業内容：

- I. 乱流の統計的表現（確率密度関数、平均速度と変動、各種の相関）
- II. レイノルズ方程式
- III. レイノルズ応力とその性質
- IV. 乱れエネルギー方程式とバランス
- V. 等方性乱流の基礎
- VI. 乱れのスペクトル
- VII. せん断乱流の性質
- VIII. 基礎的せん断乱流（乱流境界層、噴流、後流）
- IX. 乱流計算法

バックグラウンドとなる科目：粘性流体力学、粘性流体力学演習

関連する科目：移動現象工学、伝熱工学

教科書：なし

参考書：乱流現象

科目区分：専門科目

科目名：計算機ソフトウェア第2

授業内容：

C言語について学習を行い、科学技術計算の実習を行う。

- I. C言語入門
- II. 変数の型とデータ構造
- III. 式と演算子
- IV. 制御文
- V. 関数
- VI. 配列とポインタ
- VII. 応用プログラミング

バックグラウンドとなる科目：数学、計算機ソフトウェア第1

関連する科目：

教科書：

参考書：Numerical Recipes in C（技術評論社）

科目区分：専門科目

科目名：数理計画法

授業内容：

- I. 序論  
最適化問題、最適化問題の定式化
- II. 多変数関数の最小化問題  
最小点の定義、1変数目的関数が最小となるための条件、  
多変数目的関数が最小となるための条件、等式拘束条件つき最小問題、  
不等式拘束条件つき最小問題
- III. 最小値探索アルゴリズム  
直線探索アルゴリズム、2次関数と降下法、2次関数でない場合への拡張、  
修正ニュートン法および準ニュートン法、拘束条件つき最小問題を解くアルゴリズム
- IV. 線形計画法
- V. ニューラルネットにおける学習アルゴリズム

バックグラウンドとなる科目：数学第1及び演習

関連する科目：最適制御理論

教科書：別途指定

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：電磁気学第2

授業内容：

- I. ベクトルポテンシャル
- II. 電磁誘導
- III. マクスウェル方程式
- IV. 真空中の平面波
- V. 真空中の3次元波動
- VI. 光と電磁波
- VII. マクスウェル方程式の一般解
- VIII. 電磁波の反射と屈折
- IX. フレネルの方程式
- X. 導波管と空洞共振器
- XI. ホイゲンスの原理

バックグラウンドとなる科目：数学第2及び演習、電磁気学第1

関連する科目：

教科書：ファインマン物理学Ⅲ [電磁気学]、ファインマン著、岩波書店

参考書：電磁気学、スレイター・フランク著、丸善

科目区分：専門科目

科目名：電子回路工学

授業内容：

解析の容易な等価回路による物理的な解釈を重視して、アナログ電子回路の基本動作と基礎的な応用回路を学習する。

- I. 電子回路の基礎  
受動素子・能動素子の種類と特性、増幅の原理、等価回路
- II. 基本増幅回路  
バイアス回路、接地形式と増幅率、負帰環増幅の原理と安定性
- III. 各種増幅回路  
RC増幅回路、直流増幅回路、電力増幅回路、整流回路、平滑回路
- IV. 演算増幅回路  
線形演算回路、非線形演算回路、能動RCフィルタ
- V. 発信回路、変調・復調回路  
発振条件、LC発信回路、RC発信回路、振幅変調回路、周波数変調回路

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：電気回路（2年後期）、デジタル回路（3年後期）

教科書：別途指定

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：信号処理

授業内容：

- I. アナログ信号とデジタル信号
- II. z変換とサンプリング定理
- III. フーリエ解析と高速フーリエ変換 (FFT)
- IV. デジタルフィルタ (FIRフィルタとIIRフィルタ)
- V. 時系列解析の基礎 (相関関数とパワースペクトラム)
- VI. 離散時間システムとARMAモデル
- VII. 最小二乗推定とシステム同定

バックグラウンドとなる科目：制御工学第1、計測基礎論、

関連する科目：制御工学第2、センシング工学

教科書：今井聖 著「信号処理工学」（コロナ社）

参考書：中溝高好 著「信号解析とシステム同定」（コロナ社）

科目区分：専門科目	科目名：航空機の力学
-----------	------------

授業内容：

- I. 航空機の形態
- II. 剛体としての飛行物体の運動方程式
- III. 空気力学の導入
- IV. 薄翼理論
- V. ジェットとロケット推進に関する1次元理論
- VI. 飛行物体の微小擾乱応答と動的安定性

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：飛行安定操縦性論

教科書：H.Ashley「Engineering Analysis of Flight Vehicles」Dover

参考書：J.D.Anderson, JR.「Introduction to Flight」McGRAW-HILL

科目区分：専門科目	科目名：非圧縮性流体力学
-----------	--------------

授業内容：

- I. 流体の基礎方程式（質量、運動量、エネルギーの保存）
- II. 渦と循環（渦に関する定理、渦による誘導速度）
- III. 流れ関数と速度ポテンシャル（ベルヌーイの式と圧力方程式）
- IV. 二次元ポテンシャル流（複素速度ポテンシャル）
- V. 写像（等角写像、翼形状）
- VI. 翼と空気力（薄翼理論）

バックグラウンドとなる科目：物理、数学、力学

関連する科目：流体力学基礎論、圧縮性流体力学、粘性流体力学

教科書：

参考書：今井功、流体力学（前編）、裳華房、巽友正、流体力学、培風館

科目区分：専門科目	科目名：圧縮性流体力学
-----------	-------------

授業内容：

- I. 熱力学からの概念と保存方程式
- II. 1次元の気体力学
- III. 非定常1次元流れ
- IV. 衝撃波とプラントルーマイヤー膨脹波
- V. 準1次元流れ
- VI. 摩擦の無い圧縮性流れの基礎方程式
- VII. 圧縮性の流れのポテンシャル方程式
- VIII. 微小変動理論（薄翼、回転体、細長物体の理論）
- IX. 高速気流の相似則
- X. 特性曲線法
- XI. 遷音速流
- XII. 極超音速流

バックグラウンドとなる科目：熱力学、数学、非圧縮性流体力学

関連する科目：計算流体力学、航空流体力学

教科書：J.D.Anderson, Jr.:Modern Compressible Flow(McGraw-Hill,1990)

参考書：

**科目区分：専門科目****科目名：燃焼の化学物理****授業内容：**

- I. 基礎気体力学方程式
- II. 基礎方程式の応用
- III. 界面および境界条件
- IV. 化学反応
- V. 燃料の爆発特性
- VI. 爆轟波
- VII. 層流火炎理論 (拡散火炎、予混合火炎)
- VIII. 乱流火炎理論
- IX. 燃焼限界
- X. 液滴の燃焼

バックグラウンドとなる科目：数学第1及び演習、数学第2及び演習、熱力学及び演習、  
流体力学基礎論及び演習、粘性流体力学

関連する科目：エネルギー変換工学、伝熱工学、熱循環システム

教科書：燃焼工学、大竹一友・藤原俊隆著、コロナ社

参考書：燃焼の理論、F.A.Williams著、柘植俊一監訳、日刊工業新聞社

気体の燃焼物理、金原寿郎著、裳華房

Principles of Combustion:K.K.Kuo著、Wiley-Interscience、1986.

Combustion,Flames and Explosions of Gases:B.Lewis & G.Von Elbe,Academic Press.

**科目区分：専門科目****科目名：原動機要素基礎論****授業内容：**

- I. ジェットエンジン概要
- II. 空気取入口 (亜音速、遷音速取入口とデフューザ特性、種々の取入口の特性と解析、超音速取入口)
- III. 燃焼器 (燃焼限界と火炎速度、燃焼器内の諸過程、燃焼器の特性と設計法概略、航空用ガスタービン燃焼器とその高空性能)
- IV. 遠心・軸流圧縮機の熱空気力学 (一次元理論、基礎方程式、遠心圧縮機内の流れ解析、羽根車特性、滑り係数、次元解析、軸流圧縮機翼列と翼素性能、翼型、半径平衡条件と渦形式、不安定と非定常現象)
- V. 遠心・軸流タービンの熱空気力学 (タービン段特性、タービン翼列、タービン翼冷却)
- VI. 排気ノズル
- VII. 最近の話題

バックグラウンドとなる科目：熱力学及び演習、流体力学基礎論及び演習、粘性流体力学、伝熱工学

関連する科目：エネルギー変換工学、熱環境システム

教科書：原動機要素基礎論 (自著プリント)

参考書：J.L.ケルブロック著、梶昭次郎訳、東京大学出版会

**科目区分：専門科目****科目名：宇宙推進システム****授業内容：**

- I. 2体問題
- II. 軌道面上の位置決定
- III. 2体問題の軌道
- IV. 推進系の性能
- V. ガスタービン・エンジン
- VI. ラムジェット・エンジン
- VII. 飛行の力学、飛行性能、軌道
- VIII. 化学ロケット
- IX. ロケットエンジン燃焼室の設計

X. 電気ロケットの加速系

バックグラウンドとなる科目：圧縮性流体力学、燃焼の化学物理、熱力学及び演習

関連する科目：宇宙システム設計

教科書：宇宙推進システム、藤原俊隆著、航空宇宙工学専攻発行

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：応用構造理論

授業内容：

- I. 周期外力をうける曲面板のカオス運動
- II. 梁の曲げ振り振動問題
- III. 弾性梁の従動力による不安定
- IV. 知的適応構造物とインテリジェント材料の概念
- V. 生体力学分野への応用

バックグラウンドとなる科目：材料力学及び演習、固体力学、振動学及び演習、制御工学第1 及び演習

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：飛行安定操縦性論

授業内容：

- I. 航空機の運動方程式
- II. 微小擾乱の運動方程式
- III. 安定微係数の推算
- IV. 固有運動モードと操舵応答
- V. 短周期運動の飛行性基準
- VI. ロール・横すべり連成の飛行性基準
- VII. 突風応答
- VIII. 安定操縦性の補償

バックグラウンドとなる科目：航空機の力学

関連する科目：航空機の力学

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：計算流体力学

授業内容：

- I. 数値計算法の基礎
- II. 差分法
- III. 有限要素法
- IV. 境界要素法
- V. スペクトル法

バックグラウンドとなる科目：数学

関連する科目：粘性流体力学、非圧縮性流体力学、圧縮性流体力学

教科書：なし

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：最適制御理論

授業内容：

- I. 導入としての数学的基礎知識や静的最適問題
- II. 変分法による動的最適問題の解法、最大原理、ダイナミックプログラミング
- III. 線形2次形式最適制御問題、第2変分と近傍最適問題、最適制御問題の特異解

IV. 最適状態推定

V. 確率系に対する線形2次形式最適制御(LQC)問題、分離定理

バックグラウンドとなる科目：制御工学第1及び演習、制御工学第2

関連する科目：動的システム論、最適飛行理論

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：航空流体力学

授業内容：

非常勤講師が航空宇宙に関連する流体力学についての最新の研究成果を述べる。今年度は、京都工芸繊維大学の里深信行教授が数値流体力学の講義を行う。

I. 計算法について

II. 非圧縮性流体計算法

III. 圧縮性流体計算法

バックグラウンドとなる科目：数学、物理、力学

関連する科目：粘性流体力学、非圧縮性流体力学、圧縮性流体力学

教科書：なし

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：航空原動機設計

授業内容：

I. 計画・調査

II. 概念設計

III. 性能設計

IV. 要素設計

V. エンジン基本設計

VI. 詳細設計

VII. エンジン開発試験

VIII. 将来エンジン

バックグラウンドとなる科目：熱力学、流体力学、伝熱学

関連する科目：

教科書：航空原動機設計（自著プリント）

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：航空宇宙機設計

授業内容：

I. 航空輸送の経済性

II. 推進方式

III. 空力性能計画

IV. 機体重量

V. 機体形状

VI. 主要日進定

VII. 安定操縦性

バックグラウンドとなる科目：航空学科で開講されている各科目

関連する科目：

教科書：特になし

参考書：特になし

科目区分：専門科目

科目名：宇宙システム設計

授業内容：

- I. 宇宙システムとは
- II. 宇宙システムの実際
- III. 地球のモデルと座標系
- IV. ロケットの推進
- V. ロケットの運動
- VI. ロケットの上昇運動
- VII. ケプラー運動
- VIII. ロケット軌道の摂動
- IX. 軌道上における運動

バックグラウンドとなる科目：圧縮性流体力学、宇宙推進システム、熱力学及び演習

関連する科目：宇宙推進システム

教科書：宇宙システム入門、富田信之著、東京大学出版会

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：ロケット工学

授業内容：

- I. ロケット推進
- II. 電気推進の概略
- III. 電気推進の流れの解析
- IV. 電離気体の診断
- V. 極超音速飛行における熱防御問題
- VI. 超音速流における実験法

バックグラウンドとなる科目：圧縮性流体力学、宇宙推進システム、熱力学及び演習、宇宙システム設計

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：ヘリコプター工学

授業内容：

- I. ヘリコプターの特徴
- II. ホバリングおよび垂直飛行
- III. 前進飛行
- IV. フラッピング運動
- V. トリムと必要馬力
- VI. 飛行特性

バックグラウンドとなる科目：航空機の力学

関連する科目：飛行安定操縦性論

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：自動操縦装置概論

授業内容：

航空機やロケット等の自動制御および自動操縦に必要な種々の装置についてその種類やその働きについて解説し、それらの装置を用いて自動操縦がどのようにして行なわれるかについて述べる。さらに実際の航空機等の例を示す。

バックグラウンドとなる科目：制御工学第1及び演習、制御工学第2

関連する科目：動的システム論、最適制御理論、システムのモデリングとロバスト制御

教科書：



参考書：

科目区分：専門科目

科目名：システムのモデリングとロバスト制御

授業内容：

あるシステムを制御しようとする際、そのシステムを数学的なシステムとしてモデル化することが不可欠である。モデル化したシステムは現実のシステムとは異なっているため、モデル化誤差を考慮に入れて制御系を設計する必要があり、システムのモデリングと制御は不可分の関係にある。制御系設計にとって適切なシステムのモデリングとそのモデルに基づいたモデル化誤差に影響されにくいロバストな制御系設計について述べる。

バックグラウンドとなる科目：制御工学第1及び演習、制御工学第2

関連する科目：動的システム論、最適制御理論

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：航空宇宙機工作

授業内容：

- I. 概要
- II. 板金成形部品製作法
- III. 機械加工部品製作法
- IV. プロセス（表面処理、熱処理）
- V. 複合材溶着部品製作法
- VI. 組立（含溶接）
- VII. 艦装
- VIII. ツーリング
- IX. CAD/CAMの適用
- X. 品質管理
- XI. ロケット工作法
- XII. 777新加工技術

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：航空宇宙材料学

授業内容：

- I. 序論；複合材とは？ その定義、分類、現在の簡単な動向など、長所と短所、成形方法のあらまし、力学の体系について
- II. マイクロメカニクス入門；基礎知識としての3次元直交異方性弾性、これの2次元化、等方性材料との比較、マイクロメカニクスの典型例としての一方向材の弾性係数の推定・複合則とロイス則、もっと複雑厳密な手法
- III. マイクロメカニクス
  - 3-1. 一層の異方性弾性の記述と面内回転に対する剛性の変換公式の導出
  - 3-2. 変換公式から明らかになる異方性弾性特有の現象；空力弾性テーラリングの例、弾性係数測定問題への応用、弾性不変量を用いた記述
  - 3-3. 一方向材の強度理論概要；最大応力ないし歪み則、Tsai-Wu則など
  - 3-4. 積層板理論；基礎式の導出、クロスプライ板・疑似等方性板を対象とした剛性係数行列の実際の計算演習、各成分の意味

バックグラウンドとなる科目：材料力学及び演習、材料科学第2

関連する科目：

教科書：

参考書：R.M.Jones, "Mechanics of Composite Materials", McGraw-Hill-Kogakusha,  
J.R.Vinson & R.L.Sierakowski, "The Behavior of Structures Composed of Composite  
Materials", M.Nijhoff, (訳本：福田博他、「複合材料の構造力学」、日刊工業新聞社)

科目区分：専門科目

科目名：航空宇宙機機装

授業内容：

航空機の安全、書く字つ、快適な運航に必要な機装（整備システム）について、その目的、必要性、作動原理、構成、設計基準等について抗議する。対象とする主な系統としては次を予定している。

- I. 操縦系統
- II. 油圧系統、空調・与圧系統、酸素系統
- III. 動力系統、防除水系統、貨物積載系統
- IV. 計器系統、電気系統、通信・航法系統、その他

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：航空宇宙機装（自著プリント）

参考書：航空宇宙工学ハンドブック

科目区分：専門科目

科目名：航空宇宙機の強度と剛性

授業内容：

航空宇宙機に要求される、強度及び剛性に関連する諸問題を講義する。

- I. 構造設計と強度・剛性設計
- II. 構造設計
- III. 荷重
- IV. 静強度
- V. 疲労強度
- VI. 振動
- VII. 空力弾性

バックグラウンドとなる科目：材料力学及び演習、固体力学、振動学及び演習、航空機の力学

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：空力弾性と能動制御

授業内容：

- I. 空力弾性現象
- II. 非定常空気力学の基礎
- III. 非圧縮性流中のフラッタ
- IV. フラッタの予測法
- V. 空力弾性系のモデリング
- VI. 能動フラッタ制御

バックグラウンドとなる科目：航空宇宙工学全般

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：航空宇宙機検査法

授業内容：

- I. 低速空気力学の6分力風洞試験
- II. 揚力、抗力
- III. モーメント

- IV. 遷音速風洞試験
- V. 超音速／極超音速風洞試験
- VI. 飛行試験
- VII. 機体の振動，強度試験
- VIII. 要素及び機体の環境試験
- IX. エンジン試験

バックグラウンドとなる科目：航空宇宙工学全般

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：機械・航空工学科設計製図第1

授業内容：

- I. 設計製図の基礎（設計問題の定式化、機械製図JISB0001，寸法公差及びはめあい、寸法の許容限界記入方法、ねじ製図、ばね製図、表面粗さの定義と表示）
- II. スケッチ製図（油圧装置の概要、油圧回路、4ポート方向制御弁の部品採寸とスケッチ図の作成、組立図と部品図の製図）
- III. 機械要素の設計製図（歯車基礎論と歯車設計製図、あるいはベアリングとスピンドル設計製図）

バックグラウンドとなる科目：図学、材料力学及び演習、機構学

関連する科目：設計基礎論、精密加工学

教科書：J I Sハンドブック機械要素（日本規格協会）

参考書：

科目区分：専門科目

科目名：機械・航空工学科設計製図第2

授業内容：

電気量を機械量に変換する電磁アクチュエータの1つであるソレノイド型単相電磁石の設計を行う。

- I. 交流電磁石の基礎概念
  - 1-1. 交流電磁石の形状と構造
  - 1-2.リアクタンス電圧
  - 1-3. 吸引力
  - 1-4. 仕事と無効電力
- II. 単相電磁石の設計
  - 2-1. 磁束密度の決定
  - 2-2. 鉄心断面積と磁束の計算
  - 2-3. 励磁電流と始動電流の計算
  - 2-4. コイルの設計
- III. シーケンス回路の設計
  - 3-1. シーケンスの基礎
  - 3-2. シーケンス回路の設計
- IV. 部品図、組立図、シーケンス回路の製図

バックグラウンドとなる科目：電磁気工学第1及び演習、機械・航空工学科設計製図第1

関連する科目：

教科書：石黒他「交直マグネットの設計と応用」（オーム社）

参考書：大浜庄司「シーケンス制御読本（実用編）」（オーム社）

科目区分：専門科目

科目名：機械・航空工学科実験第1

授業内容：

- I. ラヴァールノズル流の測定
- II. シュリーレン法と超音速噴流の実験
- III. 遠心ファンの性能試験

- IV. 二次元衝動タービン翼列実験
- V. バーナー火炎の実験
- VI. 衝撃波管の実験
- VII. 梁の曲げ実験
- VIII. 光弾性実験
- IX. 翼模型のフラッター試験
- X. 2次元翼のフラッタ速度計算
- XI. デジタルサーボシステムの設計
- XII. サーボモデルを用いた実験

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：航空学実験指導書

参考書：

科目区分：専門科目	科目名：機械・航空工学実験第2
-----------	-----------------

授業内容：

- I. 物体の圧力抵抗の測定
- II. 二次元ジェットの世界分布測定
- III. 燃料油蒸溜試験
- IV. 単筒機関性能試験
- V. MDPスラスタの実験
- VI. プラズマジェットとアブレーションの測定
- VII. 柱の座屈実験
- VIII. 片持梁の振動実験
- IX. 模型飛行機自由飛行実験
- X. 模型飛行機の静安定性に関する数値実験
- XI. アナログ計算機の実験
- XII. オシロスコープを用いた周波数特性の測定

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：航空学実験指導書

参考書：

科目区分：関連専門科目

科目名：工学概論第1

授業内容：

全学共通科目授業要覧（1994）参照。

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：関連専門科目

科目名：工学概論第2

授業内容：

全学共通科目授業要覧（1994）参照。

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：

科目区分：関連専門科目

科目名：工学概論第3

授業内容：

全学共通科目授業要覧（1994）参照。

バックグラウンドとなる科目：

関連する科目：

教科書：

参考書：