

# 航 空 学 科

数学及び数学演習C第1

土木工学科参照

数学及び数学演習C第2

土木工学科参照

力学及び力学演習D第1

機械学科力学及び力学演習A第1参照

力学及び力学演習D第2

機械学科力学及び力学演習A第2参照

数値解析及びプログラミング

分子化学工学科参照

機械工学通論第1

電気学科, 機械工学通論参照

電気工学通論A第1

応用化学科参照

電気工学通論A第2

応用化学科参照

金属工学通論第1

機械工学科参照

流体力学基礎論

週2時間 2単位

大気の熱力学的特性, 流体力学の基礎方程式, 流管に沿う圧縮性流れの性質, 非定常準

非圧縮性流体力学

週2時間 2単位

非圧縮性流体のポテンシャル流れ, 渦の運動, 二次元翼理論(薄翼理論), 三次元翼理論

粘性流体力学

週2時間 2単位

粘性流体力学の基礎, ナビエ・ストークス方程式の厳密解, 層流境界層, 温度境界層, 遷移, 乱流の基礎, 乱流境界層, 乱流モデル

応用熱力学

週2時間 2単位

熱力学の基礎, サイクル, 燃焼ガス, 蒸気, 流れるガスの熱力学, 内燃機関概説, 往復動機関の性能(地上性能, 高気性能)

伝熱工学序論

週2時間 2単位

熱移動のモード, 定常・非定常熱伝導, 熱伝達の流体力学, 強制・自然対流による熱伝達, ふく射伝熱法則, ふく射の計算, 航空宇宙への応用

原動機要素基礎論

週2時間 2単位

超音速・超音速空気取入口，燃焼器とその原理，燃焼器内で起る諸過程，性能，ノズル，翼列，圧縮機およびタービンの熱空気力学

#### エンジン流体力学

週2時間 2単位

音波，直立及び斜め衝撃波，膨張波，等エントロピー流れ，摩擦・加熱・冷却のある管内流れ，ノズル流，ロケットモーター推力の計算。

〔テキスト〕“Modern Compressible Flow” by J. D. Anderson, McGraw-Hill, 1982.

#### 燃焼化学物理

週2時間 2単位

燃焼及び爆発の熱力学，流体力学，化学，輸送現象（拡散等）及び分子内エネルギー移動

〔テキスト〕「燃焼工学」大竹，藤原・「火は語る」疋田

#### 宇宙推進システム

週2時間 2単位

化学ロケット，電気ロケット，ラムジェットの理論，空力加熱と再突入，ロケットの飛しょう性能，宇宙推進，人工衛星や宇宙船の軌道力学

〔テキスト〕「宇宙推進システム」藤原

#### 材料力学

週2時間 2単位

応力とひずみ，棒の引張と圧縮，はりの曲げ理論，丸棒のねじり，多軸応力系，ひずみエネルギーとエネルギー原理，構造材料の破損

#### 弾性力学

週2時間 2単位

1. 2次元弾性論
2. ねじり理論
3. 平板の曲げ理論
4. 座屈理論
5. エネルギー原理

#### 応用構造理論

週2時間 2単位

構造振動論（梁・平板の振動，構造減衰），カオス振動，粘弾性理論，非線形振動など

#### 航空振動学

週2時間 2単位

2自由及び多自由度系の振動，弾性体の振動，過度現象，ランダム現象，自動振動

#### 飛行機の力学

週2時間 2単位

空気力と空力モーメント，飛行機の性能（上昇性能，航続距離，離着陸性能），静安定性，中立点と静安定余裕

#### 飛行安定操縦性論

週2時間 2単位

剛体の姿勢運動，航空機の運動方程式，安定微係数の推算，飛行機の動安定性，飛行

性基準，突風応答

線形制御系解析

週2時間 2単位

数学的基礎，古典制御の紹介，現代制御問題の具体例，状態変数の概念，線形系の解析，可制御性と可観測性の概念

線形制御系設計

週2時間 2単位

レギュレータ，サーボ機構，プロセス制御，制御要素

制御システム論

週2時間 2単位

非線形制御系，デジタル信号処理，デジタル制御

航空学実験第1（テキストあり：航空学教室発行）

週4，5時間 1.5単位

物体の圧力抵抗の測定，二次元ジェット速度分布測定，燃料油蒸留試験，単筒機関性能試験，バーナー火炎の実験，衝撃波管の実験，梁の曲げ試験，光弾性実験，衝撃試験，翼模型の振動試験，翼の固有振動数計算，アナログ計算機の実験，オシロスコープを用いた周波数特性の測定，デジタル回路の実験

航空学実験第2（テキストあり：航空学教室発行）

週4，5時間 1.5単位

ラヴェールノズル流の測定，シュリーレン法と超音速噴流の実験，遠心ファンの性能試験，二次元衝動タービン翼列実験，MPDスラスタの実験，プラズマジェットとアブレーションの測定，柱の座屈実験，片持梁の振動実験，翼模型のフラッター試験，2次元翼のフラッター速度計算，デジタルサーボシステムの設計，サーボモデルを用いた実験

計画及び製図第1

週3時間 1単位

特性曲線法によるロケットノズルの設計，部分構造設計（原動機）

計画及び製図第2

週3時間 1単位

航空機胴体の製図，部分構造設計（機体），艦装系統図

特別研究

8単位

航空学序論

週2時間 2単位

1. 航空流体力学の基礎
2. 宇宙船の軌道についての基本的な考え方と数学（2体問題，座標変換，軌道要素，摂動）
3. 航空機の性能と運動の基礎，飛行機の安定性と制御の基礎理念

応用物理学第1

機械学科参照

応用物理学第2

機械学科参照

## 応用物理学実験

機械学科参照

## 応用原子核物理学概論

電気学科参照

## 伝送システム工学

電気学科参照

## 統計力学

航空宇宙の流体力学, 熱力学, 推進, エンジン, 材料学の基本になる概念が教えられる。詳しくは応用物理学参照

## 量子物理学第1

週2時間 2単位

気体力学, 材料学に必要な原子分子の量子力学(並進, 回転, 振動, 電子励起)と分光学。

[テキスト] "Molecular Physics of Equilibrium Gases," by C. F. Hansen, NASA SP-3096, 1976.

## 量子物理学第2

週2時間 2単位

気体力学, 材料学のための原子分子の量子力学, 統計力学, 熱力学関数の実際的計算法。

[テキスト] 同上。

## 圧縮性流体力学

週2時間 2単位

圧縮性流体力学の基礎, 亜音速流, 遷音速流, 超音速流, 特性曲線理論, 衝撃波, 超音速線型理論, 超音速流中の三次元翼, 極超音速流

## ジェット機関理論

週2時間 2単位

航空機の推進特性, タービンエンジン要素の全体性能, ガスタービンの性能(基本サイクル, 改良サイクル), 航空用ガスタービン, ターボジェット, ターボファン, ターボプロップ, 部分負荷特性(地上性能, 高空性能の推測), 新しい話題

## 計算流体力学序論

週2時間 2単位

差分法を用いた数値流体力学の理論(差分スキーム, 安定性, 誤差, 陽解法, 陰解法, 格子形成), 手法

[テキスト] 「Numerical Computation of Internal and External Flows」  
Vol.1 and 2, by Hirsch, Wiley, 1991.

## 軽量構造理論

週2時間 2単位

1. 薄肉構造の曲げ
2. せん断場理論
3. 航空宇宙飛行体構造概説

## 最適飛行理論

週2時間 2単位

- 飛行制御系の基礎, 変分法, 性能の最適化, 最適飛行経路
- 最適制御論**  
週2時間 2単位  
最適設計法, 最適レギュレータ, カルマンフィルタ, 最適誘導制御
- 航空流体力学**  
1単位  
航空機・宇宙機の流体問題, 乱流運動, 実在気体の力学, 数値流体力学, その他流体の諸問題
- 航空原動機設計**  
1単位  
ジェットエンジンの発達, エンジン設計のプロセス, エンジンサイクルおよび性能計算, エンジン各種構造および各要素性能と構造概要, 特殊材料
- ロケット工学**  
週2時間 1単位  
宇宙船の電気推進. 軌道の設計と新しい技術. ロケットの安定性. 打上げと誘導制御。
- 航空宇宙材料学**  
週2時間 2単位  
材料の強さ航空材料の選定, 規格, 航空機および宇宙飛行体用材料各論
- 航空機設計**  
週2時間 2単位  
航空輸送の経済性, 推進方式, 空力性能計画, 機体重量, 機体形状, 主要日推定, 安定操縦性
- 自動操縦装置概論**  
2単位  
ジャイロ, シンクロ, 磁気増巾器と飽和リテクター, サーボ装置, Fluxgate および Fluxvalve, 計器着陸装置
- 航空機工作**  
1単位  
序論, 加工法概論, Tooling, 航空機工作法計画
- 航空機機装**  
1単位  
航空機における機装の地位, 計器整備, 無線通信, 航法装備, 電気装備, 油圧装備, 空気予圧および調品装置, 防水装置, 防音装置, 客室装置, 自動操縦装置
- 航空宇宙機の強度と剛性**  
1単位  
航空機および宇宙飛行体の構造とその強度・剛性
- 航空学特別講義第1**  
1単位
- 航空学特別講義第2 (宇宙工学システム設計)**  
1単位  
ロケットや宇宙船のミッションと軌道, 寸法, 重量, 段数などの設計を実際の日本の宇宙開発の現在と未来の実例に合わせて数える。

[テキスト] 「宇宙システム設計」

富田, 東大出版会, 1993.

航空学特別講義第3 (航空宇宙機検査法)

1単位

風洞試験の様々について実際的な方法を述べる。

航空学特別講義第4 (ヘリコプター工学)

1単位

航空学特別講義第5 (空力弾性学)

1単位

航空学特別講義第6 (システムのモデリングと同定)

1単位

航空学特別講義第7

1単位

航空学特別講義第8

1単位

航空学特別講義第9

1単位

航空学特別講義第10

1単位

工場管理

機械工学科参照

工業経済

機械工学科参照

工学概論第1

機械工学科参照

工学概論第2

機械工学科参照

工学概論第3

機械工学科参照

工場実習

1単位

工場見学

1単位

## 応用物理学科

連続体の力学

週2時間 2単位

1. 連続体の力学の基本概念

- ・運動の記述 (オイラー的記述とラングランジュ的記述)
- ・変形と応力