

# 電子機械工学科

## 0001 数学及び数学演習 A 第 1

機械学科参照

## 0002 数学及び数学演習 A 第 2

機械学科参照

## 0007 力学及び力学演習 A 第 1

機械学科参照

## 0008 力学及び力学演習 A 第 2

機械学科参照

## 1101 電気磁気理論

週 3 時間 3 単位

1. ベクトル解析
2. 静電界のエネルギー（真空中，導体系，媒質中，静電界のエネルギーと応力）
3. 定常電流（電流，導体内の電界，最小発熱の原理）
4. 磁界と電流（電流による静磁界，電流相互の力，磁気モーメント，回路系のポテンシャル，磁界のエネルギー）
5. 電磁誘導（ファラデーの誘導則，電磁力学，電磁界エネルギーの流れ）
6. マクスウェルの方程式

## 1102 電気回路及び演習第 1

週 4 時間（講義 2 時間，演習 2 時間） 3 単位

1. 正弦波交流（正弦波形と平均値及び実効値，RCL 素子とその特性，インピーダンスとアドミタンス，電力，機械系とのアナロジー）
2. ベクトル記号法（複素数表示，共振及び反共振）
3. 交流回路網（回路網方程式とその解法，伝達関数と駆動点関数，各種基本定理，インダクタンス）
4. 三相交流（星形結線と環状結線，三相回路，回転磁界）
5. ひずみ波交流

〔予備学習〕

数学（複素関数論・微分方程式論）

## 1103 電気回路及び演習第 2

週 4 時間（講義 2 時間，演習 2 時間） 3 単位

1. 集中定数回路の過渡現象（RCL 回路の方程式，初等的解法，初期条件，機械系とのアナロジー）
2. フーリエ変換とラプラス変換（定義，ラプラス変換の諸法則，ラプラス変換による解法）
3. 分布定数回路（基礎方程式とその解，特性インピーダンスと伝搬定数，過渡現象，機械系とのアナロジー）

4. 四端子回路網（インピーダンス行列，映像パラメータ，フィルタ）

〔予備学習〕

電気回路及び演習第 1

1104 電子回路論第 1

週 2 時間 2 単位

1. 電子回路の基礎（能動素子の種類，トランジスタの静特性，増幅の原理，小信号等価回路，増幅回路の動作量，直流バイアス回路，FETの動作）
2. 増幅回路（CR結合増幅器，直流増幅器，電力増幅器，同調増幅器，負帰還増幅器）
3. 発振回路
4. 電源回路

1105 電子回路論第 2

週 3 時間 3 単位

1. パルス回路（波形変換回路，マルチバイブレータ，ノコギリ波回路及びブロッキング発振器）
2. 演算増幅器とその応用（演算増幅器の原理，オフセット及びドリフト，応用回路の例，A/D及びD/A変換器）
3. デジタル回路（論理数学の基礎，基本ゲート，F/F，レジスタ，ラッチ，カウンタ回路，応用回路）

〔予備学習〕

電子回路論第 1

1106 電子機械計測

週 2 時間 2 単位

単位系と標準，測定系の構成，光学的検出および変換，力学的検出および変換，電気的検出および変換，信号の解析

1107 材料強度学第 1

週 2 時間 2 単位

応力とひずみ，単純応力，組合せ応力，せん断力図と曲げモーメント図，はりの応力，はりのたわみ，固定はりと連続はり

1108 材料強度学第 1 演習

週 1 時間 0.5 単位

材料強度学第 1 に関する演習

1109 材料強度学第 2

週 2 時間 2 単位

ねじりおよび曲げとねじりの組合せ，ひずみエネルギーと衝撃荷重，薄板のたわみ，円筒および回転円板，長柱の座屈，応力の集中，材料の強度試験

1110 材料強度学第 2 演習

週 1 時間 0.5 単位

材料強度学第 2 に関する演習

### 1111 材料物性

週2時間 2単位

弾性、塑性、破壊、電導性、誘電性、磁性など巨視的な電氣的・機械的性質について、個々の材料の特徴をふまえて概観するとともに、結晶構造、固体電子論、固体熱力学、転位論などの基本を説明する。

### 1112 設計基礎論

週2時間 2単位

設計のプロセス、設計の規格、材料の選択、安全率の考え方、応力解析の基礎、機械要素の設計の基礎などについて説明する。

### 1113 電子機械設計システム

週2時間 2単位

設計方法論、コンピュータグラフィックスとCAD、機構解析設計システム、構造解析設計システム、動特性解析設計システム

### 1114 機械運動学

週2時間 2単位

機械の運動学、変位・速度・加速度の解析、機構の力学、平面リンク機構と立体リンク機構、ころがり接触とすべり接触、カム、歯車、巻掛け伝動機構

### 1115 振動工学第1

週2時間 2単位

1自由度系・多自由度系の自由振動と強制振動、振動系の動力学的特性

### 1116 電子機械制御工学第1

週2時間 2単位

状態変数と状態方程式、固有値と系の安定性、伝達マトリックスと伝達関数、可制御系と可観測性、線形サーボ系の解析（周波数伝達関数、周波数特性の図的表現、ナイキストの安定定理、定常および過渡特性の評価）

### 1117 応用流体力学第1

週2時間 2単位

流体の諸性質、次元解析、圧力と曲面に作用する全圧力ならびに浮力、運動方程式とベルヌイの定理、流速、流量、圧力の計測、層流と乱流、直管路の流動と損失、境界層

### 1118 応用熱力学

週2時間 2単位

熱機械発達の歴史、温度測定法、完全気体、熱力学第1法則、熱力学第2法則および各種熱機関サイクルなどについて講義を行う。

### 0126 機械工作

週2時間 2単位

#### 1. 鋳造

金属の融解・凝固、鋳造用金属材料、砂型鋳造、精密鋳造、鋳造設計

#### 2. 焼結

金属粉末の製造、成型、焼結、焼結設計

### 3. 溶接

鍛接，溶接，ろう付け，溶接の機械的特性

#### 0127 精密加工

週2時間 2単位

仕上げと組立て，工作機械による加工法各論，工具材料，切削機構，切削理論，研削機構，研削理論，と石による加工法各論，と粒による加工法各論

#### 1119 電子機械デバイス工学第1

週2時間 2単位

1. 機械とマイコンの関連
2. マイコンの構造
3. マイコンのソフトウェア
4. 機械とマイコンの接続

#### 1120 電子機械工学設計製図第1

週3時間 1単位

機械要素のスケッチ，歯車の設計製図

#### 1121 電子機械工学設計製図第2

週3時間 1単位

ウインチの主要部分の強度計算を行い，本体の組立図および部品図の一部を製図する。

#### 1122 電子機械工学設計製図第3

週3時間 1単位

内燃機関の要点について概説し，エンジンの主要部分（ピストン，クランク軸など）および電子制御噴射装置を設計・製図する。

#### 1123 電子機械工学実験及び実習第1

週3時間 1単位

電子機械工学に関する実験及び演習（その1）

#### 1124 電子機械工学実験及び実習第2

週3時間 1単位

電子機械工学に関する実験及び演習（その2）

#### 1125 電子機械工学実験及び実習第3

週3時間 1単位

電子機械工学に関する実験及び演習（その3）

#### 1126 特別研究

#### 1130 電子機械工学概論

週2時間 2単位

#### 0080 情報工学基礎理論第1

週2時間 2単位

電気学科参照

#### 0081 情報工学基礎理論第2

週2時間 2単位

電気学科参照

**0271 情報処理工学**

週2時間 2単位

電気学科参照

**0029 システム工学**

週2時間 2単位

電気学科参照

**1131 エネルギー変換工学**

週2時間 2単位

1. エネルギー形態（力学的エネルギー、電磁氣的エネルギー、熱エネルギー）
2. エネルギーの相互変換の基礎（機械－電磁、熱－機械、熱－電磁エネルギー間の変換）
3. 一般化座標系の力学（状態変数と状態関数、オイラ・ラグランジュの運動方程式）
4. 複合系における解（熱系を含まない系、含む系）
5. 各種エネルギー変換装置の例

〔予備学習〕

力学、電気磁気理論、電気回路及び演習第1

〔教科書〕

上田：電気機械とエネルギー変換工学（昭晃堂）

**1132 電子機械デバイス工学第2**

週2時間 2単位

1. 電磁アクチュエータ（電磁石とステップモータ、AC及びDCサーボモータ）
2. 油圧及び空気圧アクチュエータ
3. 駆動回路（半導体素子、整流回路、直流チョップパ回路、インバータ回路、流体素子）
4. マイコンによるモータ制御（マイコンとセンサ及びマイコンとアクチュエータとのインターフェイス）
5. アクチュエータの実施例

〔予備学習〕

電気磁気理論、電子機械デバイス工学第1、電動力応用

**1133 電動力応用**

週2時間 2単位

1. 電動機の特性格説（直流電動機、誘導電動機、過渡特性）
2. 負荷特性と安定性（各種負荷の速度、安定運転条件と所要動力、負荷変動と速度変動）
3. 電動機の始動と速度制御（始動法、速応制御とトルク慣性比、逆転、サイリスタ及びチョップパ制御）
4. 動力の伝達（機械式伝達装置、電磁式伝達装置）
5. 電気・機械複合系等価回路

6. 発熱と温度上昇（定格と試験，公称定格）

7. 応用例

〔予備学習〕

電気磁気理論，電気回路及び演習第1

#### 1134 センサ及び計測

週2時間 2単位

計測値の処理法，計測器の静特性・動特性，信号変換と計測システム，圧力センサ，磁気センサ，光センサ，温度センサ，湿度・ガスセンサ，その他のセンサ

#### 1135 機能材料

週2時間 2単位

「材料物性」での基礎的な理解に基づいて，高強度合金，セラミックスを含む耐熱・耐蝕材料，半導体，磁性体，誘電体，複合材料などの性質と機能および主要な用途を説明する。

#### 1136 振動工学第1演習

週1時間 0.5単位

振動工学第1の講義に合わせて演習を行う。

#### 1137 振動工学第2

週2時間 2単位

連続体の振動，係数励振振動，非線形振動，安定問題と発振現象，自励振動，回転体・回転軸の動力学

#### 1138 電子機械制御工学第1演習

週1時間 0.5単位

電子機械制御工学第1の講義内容に関連する問題の演習

#### 1139 電子機械制御工学第2

週2時間 2単位

線形サーボ系の設計（周波数応答法，直接設計法，最適設計），非線形制御系概説，サンプル値制御系，ランダム・プロセス，シーケンス制御

#### 1140 応用流体力学第1演習

週1時間 0.5単位

応用流体力学第1に関する問題演習

#### 1141 応用流体力学第2

週2時間 2単位

管路の断面積変化ならびに曲がりによる損失，管路による流体エネルギーの輸送，開きよの流れ，運動量理論，非定常流動

#### 1142 油空圧工学

週2時間 2単位

流体の運動の基礎，ポンプ・送風機のヘッド，比速度と羽根形状および性能曲線，歯車ポンプ・油空圧管路の特性

#### 1143 応用熱力学演習

週 1 時間 0.5 単位

熱工学に用いられる単位，完全気体，熱力学第 1 法則，熱力学第 2 法則および各種熱機関サイクルについての演習を行う。

#### 1144 伝熱工学基礎

週 2 時間 2 単位

熱移動の基本形態，熱伝導およびふく射理論，熱交換器などについて講義を行う。

#### 1145 熱機器工学

週 2 時間 2 単位

熱機関の種類と特徴，蒸気原動装置の理論と実際，熱交換器

#### 0152 超精密加工

週 2 時間 2 単位

1. 機械的プロセスによる加工（噴射加工，超音波加工ほか）
2. 電解加工（電解型彫り，電解研削，電鋳ほか）
3. 化学加工
4. 放電加工
5. 熱電氣的加工（電子ビーム加工，イオンビーム加工，レーザ加工，プラズマアーク加工ほか）
6. その他の特殊加工

#### 0151 工作機械

週 2 時間 2 単位

工作機械総論，工作機械の構成要素，汎用工作機械各論，専用工作機械，NC 工作機械各論，機械加工における生産システム

#### 1146 塑性加工学

週 2 時間 2 単位

1. 結晶体の塑性変形機構，加工硬化と回復，塑性変形に対する諸条件の影響
2. 塑性理論
3. 塑性加工問題の力学的解析法
4. 各種塑性加工法
5. システム工業としてみた場合の塑性加工プロセス（マイコンの分散配置による自動制御）
6. 塑性加工への CAD，CAM の適用例

#### 1147 計算機プログラミング第 1

週 2 時間 2 単位

1. 電子計算機概説
2. フォートラン文法およびプログラミング
3. プログラム演習
4. SSL の使用法および演習

#### 1148 計算機プログラミング第 2

週 2 時間 2 単位

計算機プログラミング第1につづき、電子計算機の構成、応用などについて述べる。

**1149 機械工学実験大要**

週3時間 1単位

引張試験（マルテンス伸び計の適用）、ねじり試験（抵抗線ひずみ計の適用）、鋼および鋳鉄の顕微鏡組織、回転軸の振動測定、円管の流動抵抗、乱流速度変動のスペクトル解析、ボイラの性能試験および燃焼ガス分析、燃料試験、管材の熱伝導率の測定、円環圧縮法による摩擦係数の測定

**1150 学外実習**

1単位

**1151 工場見学**

1単位

**0014 応用物理学第1**

週2時間 2単位

機械学科参照

**0015 応用物理学第2**

週2時間 2単位

機械学科参照

**1152 電子機械工学特別講義第1**

15時間 1単位

**1153 電子機械工学特別講義第2**

15時間 1単位

**1154 電子機械工学特別講義第3**

15時間 1単位

**0068 工学概論第1**

週2時間 2単位

機械学科参照

**0070 工学概論第3**

週2時間 2単位

機械学科参照

**0024 推計学大意**

週2時間 2単位

機械学科参照

**0025 応用物理学実験**

週3時間 1単位

機械学科参照

**0028 応用原子核物理学概論**

週2時間 2単位

機械学科参照



**1155 輸送機器工学**

週2時間 2単位

自動車の基礎, 自動車の駆動機構, 自動車の走行力学, カーエレクトロニクス, 鉄道  
車輛の基礎, 新交通システム概説

**1156 信頼性工学**

15時間 1単位

**0066 工場管理**

週2時間 2単位

機械学科参照

**0067 工業経済**

週2時間 2単位

機械学科参照

**0175 特許法**

15時間 1単位

機械学科参照