

**【担当教員】**

全教員

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟403室(高橋秀雄)

**【授業目的及び達成目標】**

機械の分野において基礎的素養と考えられる微積分、微分方程式、ベクトルについて理解の充実を図る。

達成目標

1. 微分計算の応用ができること。
2. 積分計算の応用ができること。
3. 微分方程式の応用ができること。
4. ベクトルの扱いになれ、応用ができること。

本科目は、学習目標の(E)に寄与する。

**【授業キーワード】**

微分、積分、簡単な微分方程式、ベクトル

**【授業内容及び授業方法】**

微分、Taylor級数、積分、微分方程式、ベクトル。  
初めに検定試験を行う。以後は隔週に小試験を行う。  
各週のスケジュールは学期当初に提示する。

**【授業項目】**

微分、Taylor級数、  
積分、  
微分方程式、  
ベクトル

**【教科書】**

プリントを配布する。

**【参考書】**

大学生向けの、1変数、2変数の微積分の標準的教科書、(たとえば、理工系の基礎 微分積分 裳華房 (著者) 石原・浅野)

微分方程式については、「基礎 解析学 裳華房 (著者) 矢野・石原」

ベクトル解析については、「理工学のための応用解析 数理工学社 (著者) 高橋・滑川・明田川・船木」

図書館にも少しは関連するものがあるので参考にするとよい。

通常微積分に続く分野を載せているものであれば、匹敵する内容をふくんでいるものもあるので参考にしたらよい。

**【成績の評価方法と評価項目】**

## 1. 成績の評価

隔週に行われる小試験成績の合計。試験1-6回までは均等評価。最後7回目の試験は時間が少ないためその半分の評価。

## 2. 評価項目

- (1) 微分や積分の計算が行えること。
- (2) 級数展開ができること。
- (3) 簡単な微分方程式が解けること。
- (4) ベクトルや速度、加速度の計算ができること。

**【留意事項】**

機械の数学・力学演習も一緒に履修することを勧める。講義の内容をよく理解するためにも欠かせない。

**【担当教員】**

全教員

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟602室(青木)

**【授業目的及び達成目標】**

- ・ニュートンの運動法則を理解する。
  - ・質点, 質点系, 剛体の運動方程式を導き, これらを解くことに習熟する。
  - ・力学の基本法則(エネルギー保存則, 運動量保存則など)を理解し, 応用力を養成する。
- 本科目は学習目標の(E)に寄与する。

**【授業キーワード】**

質点の力学, 質点系の力学, 剛体の力学, 運動方程式, エネルギー保存則, 運動量保存則

**【授業内容及び授業方法】**

授業内容は教科書に対応した下記の項目からなる。授業には, 各項目についての講義, 例題の説明および演習等が含まれる。

**【授業項目】**

1. ガイダンス, レベルチェックテスト
2. 質点の運動, 運動方程式の導出と解法
3. 質点のさまざまな運動
4. 質点系の力学
5. (第1回テスト)
6. 剛体の並進運動と固定軸まわりの回転運動
7. 剛体の力学の平面運動
8. (第2回テスト)
9. 仕事とエネルギーI
10. 仕事とエネルギーII
11. (第3回テスト)
12. 運動量と力積, 衝突
13. 角運動量
14. (第4回テスト)

**【教科書】**

「機械系のための力学」久曾神煌, 矢鍋重夫, 金子覚, 田辺郁男, 阿部雅二朗著 朝倉書店

**【成績の評価方法と評価項目】**

講義項目を4つに大別して実施する4回のテスト(各25%)で評価する。

**【留意事項】**

本科目は必修科目であり, より理解を深めるために開講されている機械の数学・力学演習(選択科目)も合わせて履修することが望ましい。  
機械の機構・運動を理解する上で不可欠な科目である。

**【担当教員】**

機械系全教員

**【教員室または連絡先】**

実験総括 伊藤義郎(機械建設1号棟307室)  
3年担当 高田守昌(機械建設2号棟272室)

**【授業目的及び達成目標】**

機械工学の関するテーマについての基礎的な実験を通し、自然現象に対する理解を深めるとともに、工学的な安全意識を高め、実験計画能力・データ処理能力・データ解析能力、問題設定能力の向上を目的とする。この科目の目的及び目標は、機械創造工学課程の学習・教育目標の(C)対話力、(D)基礎力、(E)専門力、(F)企画力、(G)理解力、(H)設計力に対応している。

**【授業キーワード】**

現象理解、実験計画能力、問題設定能力、データ処理・解析能力、発表能力

**【授業内容及び授業方法】**

少人数の班に分かれ、各自4テーマの実験を行う。実験テーマを行う前に、機械工作、レーザ、原子力・放射線、薬品取り扱い、廃液処理等に関する安全知識を学習する。また、機械工学における現在の課題の概要を理解するため、機械系の研究室見学を行なう。

**【授業項目】**

A群, B群, C群から一つの群を選び、その群の実験を行う。  
A-1 ロボットの制御  
A-2 回転軸の危険速度  
A-3 熱線流速計によるカルマン渦列の測定  
A-4 材料の破壊と破面観察  
B-1 磁気浮上システムのフィードバック制御  
B-2 光弾性法による応力解析  
B-3 自然対流熱伝達実験  
B-4 粉末X線回折  
C-1 1次元ダクトの消音制御  
C-2 振動・騒音測定  
C-3 氷のレオロジー  
C-4 鋳造合金の状態図と組織

**【教科書】**

実験のテキスト「機械創造工学実験および考究」を初回ガイダンスの時に販売する。安全に関しては、入学時に配布される「安全の手引き」をテキストに使用する。

**【参考書】**

各担当教員の指示による。

**【成績の評価方法と評価項目】**

1. 評価方法  
実験等に全て出席し、レポートを全て提出することが単位取得の条件である。成績は提出されたレポートにより評価する。
2. 評価項目
  - (1)提出されたレポートにオリジナリティーがある。
  - (2)読み手の立場に立った分かりやすい文章で書くことができる。
  - (3)論理的で正確な表現で文章を書くことができる。
  - (4)得られた実験データを論理的に整理・理解し、その結果を適切なグラフにまとめることができる。
  - (5)測定誤差や精度に留意し、有効数字の桁数を正確に表示することができる。
  - (6)質問に対して、自分の考えを的確に説明できる。

**【留意事項】**

やむをえず欠席するときは欠席届を提出すること。急病の時は事後でよい。後日、実験を行うか担当教員から課題を受けて、レポートを提出する。

**【担当教員】**

阿部 雅二郎・宮下 幸雄・田浦 裕生・明田川正人・柳 和久

**【教員室または連絡先】**

総括:阿部雅二郎、機械建設1号棟504室

Aコース担当:宮下幸雄、機械建設1号棟304室、Bコース担当:田浦裕生、博士課程研究実験棟254室

、Cコース担当:明田川正人、機械建設1号棟508室、Dコース担当:柳和久、機械建設1号棟404室

**【授業目的及び達成目標】**

設計課題について個人またはグループで演習し、創造的、学際的かつ実践的な工学設計能力を養う。ただし受講者の予備的設計知識の領域が異なることを考慮して、以下の四つのコースに分かれて演習を行う。

Aコース;機械工業製品、試験研究装置、コンピュータ応用装置などを対象に、総合的かつ実践的な設計力を養う。シニアテクニカルアドバイザー等との意見交換やポスター発表を通して人間力、対話力も養う。

Bコース;機械製図の基礎知識を習得するとともに機械設計および製図の実務能力を養う。産業界における実務的な話題にも触れ、機械設計者としてのセンスの向上を図る。

Cコース;簡単な競技用ロボットの設計製作を通して、メカトロニクスについての理解を深める。グループ作業を通してシステム設計や実際のものづくり法を取得する。

Dコース;地域民間企業との連携のもと、ものづくりフロー実践を目指した実践的設計力を養う。設計段階では3DCADやCAE解析、試作段階(到達した場合)ではラピッドプロトタイピング(以降RPと略記)機器やそのCAM機能も活用する。

**【授業キーワード】**

Aコース;応用設計、設計法、製図法、工業規格、仕様、構想設計、基本計画図、機能設計、強度設計、加工設計、機械要素、機構、計算機援用設計、経済設計

Bコース;機械設計、機械製図、機械要素、工業規格、機能設計

Cコース;システム設計、機械要素と機構、CPU、電子回路、アクチュエータ、センサ、コンピュータ言語、ものづくり

Dコース;実践的設計、生産、検証、ものづくりフロー、産学連携

**【授業内容及び授業方法】**

Aコース;原則として一人の担当教員のもとで、演習課題に関して、構想設計、仕様決定、機構設計、機能設計、強度設計などから製図までを、全てあるいは担当教官が特に重点を置く項目について自主的に行う。また、加工性、組立性、使用性、経済性、市場適合性などの実務的な内容についてシニアテクニカルアドバイザーから助言を受けるとともに意見交換する。学期末にポスター発表を行う。

Bコース;図学および設計製図の基礎に関する講義、設計実務者による最新トピックスの紹介、設計計算とそれに基づく図面作成に関する実習を行う。実務的な内容についてはシニアテクニカルアドバイザーが助言する。

Cコース;コンピュータ言語、CPUの基礎、電子回路、センサ、アクチュエータなどのメカトロニクスに関する基礎知識を、講義および競技用ロボットの製作を通じて取得する。ロボット製作は2人から3人の少人数のグループ毎に分かれ、集団作業により共同製作する。学期末にロボット競技大会を行う。

Dコース;演習課題に関して、情報収集・分析、構想設計、仕様決定、機構設計、機能設計、強度設計などから製図までを、全てあるいは担当教員が特に重点を置く項目について自発的に行う。地域民間企業のテクニカルアドバイザーから、加工性、組立性、使用性、経済性、市場適合性などを考慮する実践的設計の指南を受ける。学期末に報告会を行う。

**【授業項目】**

Aコース;

1. 機械設計の手順
2. シニアテクニカルアドバイザーによる実践的機械設計論
3. 演習課題に沿った
  - (1)情報収集・分析
  - (2)構想設計
  - (3)機能設計
  - (4)強度設計
  - (5)加工設計
  - (6)経済設計
  - (7)製図

などの方法や内容

Bコース;

1. 機械設計の基礎
2. JISに基づく機械製図
3. CAD/CAEの実例紹介
3. 高速搬送装置の設計および製図

Cコース;

1. システム設計
2. C言語の基礎
3. CPUの基礎
4. アクチュエータ

5. センサ
6. メカトロボード(電子回路)の基礎
7. ものづくり(および工作法)の概要
8. ロボット製作・競技会(プレゼンテーションを含む)

Dコース;

1. ものづくりフロー
2. シニアテクニカルアドバイザーによる実践的機械設計論
3. 3DCAD/CAM/CAEおよびRP
4. 演習課題に沿った
  - (1) 情報収集・分析
  - (2) 構想設計
  - (3) 機能設計
  - (4) 強度設計
  - (5) 加工設計
  - (6) 経済設計
  - (7) 製図などの方法や内容

#### 【教科書】

Aコース;担当教員にしたがう。

Bコース;長岡技術科学大学編:機械の安全設計, 日刊工業新聞社

Cコース;テキストを配布する。

Dコース;3DCADに関するテキストを配布する。

#### 【参考書】

Dコース;担当教員が適宜配布する。

#### 【成績の評価方法と評価項目】

Aコース;

1. 評価方法

提出資料最終版(比率100%)の内容により評価する。

2. 評価項目

演習課題に応じて、(1)オリジナリティ(2)加工・組立性(3)経済性(4)実用性などの全てあるいは、担当教員が特に重点を置く項目である。

Bコース;

1. 評価方法

提出された計算書、図面により評価する。比率は計算書50%、図面50%とする。無断欠席は減点する。

2. 評価項目

- (1) (計算書) 要求仕様を満たす必要最小限の製品が選定されていること
- (2) (計算書) 機器の選定過程を適切に説明していること
- (3) (図面) JIS規格に準じて、図形・寸法、寸法公差、幾何公差、表面性状、溶接記号等が記入されていること
- (4) (図面) 他者が読みやすい図面(表題欄、線の種類、太さ、濃さ、文字)になっていること

Cコース;

1. 評価方法

出席、各演習に対するレポートならびにロボット競技会(プレゼンテーションを含む)の結果より評価する。比率は出席20%、レポート20%、競技会(プレゼンテーション含む)60%とする。

2. 評価項目

- (1) メカトロクスに関する基本知識を理解していること
- (2) グループ作業の進め方について理解していること
- (3) ロボット競技会において適切にプレゼンテーションできること

Dコース;

1. 評価方法

提出資料最終版(比率100%)の内容により評価する。

2. 評価項目

演習課題に応じて、(1)オリジナリティ(2)加工・組立性(3)経済性(4)実用性などの全てあるいは、担当教員が特に重点を置く項目である。

#### 【留意事項】

Dコースは、3年2学期開講の機械創造実験設計(必修)、3年3学期開講のコース別特別実験・設計(希望者が選択受講)、4年1学期開講のコース別実験・設計(必修)と連結するようカリキュラム設計されている。Dコース学生は、これら科目で連結する課題に取り組み、設計(3年1~2学期)、生産から検証(3年2学期~4年1学期)に至るまでの一連のものづくりフローを実践することを推奨する。

#### 【参照ホームページアドレス】

Cコース <http://sessyu.nagaokaut.ac.jp/~b3design/>

**【担当教員】**

機械系全教員

**【教員室または連絡先】**

実験総括 伊藤義郎(機械建設1号棟307室)  
3年担当 高田守昌(機械建設2号棟272室)

**【授業目的及び達成目標】**

機械工学における専門的な研究あるいは設計テーマを課題として、その課題の位置づけ、目標の捉え方、解決のための手法の選択、得られた成果に対する評価の考え方や表現技術を含む一連の学習を通じて、機械工学系技術者に求められる課題解決の考え方や技術および未知の問題点を発見する能力を習得することを目的とする。この科目は、第4学年に履修する各コース別の工学実験・設計に対する導入教育も兼ねている。また、この科目の目的及び目標は、機械創造工学課程の学習・教育目標の(C)対話力、(D)基礎力、(E)専門力、(F)企画力、(G)理解力、(H)設計力に対応している。

**【授業キーワード】**

社会性・人間性、現象理解能力、問題発見能力、問題解決能力、設計能力、コミュニケーション能力、発表能力

**【授業内容及び授業方法】**

教員から提示されたテーマから1つを選択し、そのテーマの担当教員の指導のもとで、セミナー、英語論文等の文献講読、解析および実験・設計手法の学習、研究計画の考案あるいは設計、実験あるいは装置製作等を行う。さらに、これらの学習の成果を、学期末に報告書にまとめるとともに、ポスター形式により発表する。

**【授業項目】**

各テーマに合わせて指導教員が指示する。

**【教科書】**

担当教員の指示による。

**【参考書】**

担当教員の指示による。

**【成績の評価方法と評価項目】**

## 1. 評価方法

2学期末の成果報告書の提出および成果発表会への出席が単位取得の条件である。

出席状況および学習態度40%、研究内容40%、報告書および成果発表会の内容20%の割合により、指導教員が総合的に判断して採点する。

## 2. 評価項目

(1) 与えられた課題が、社会の要請とどのように関連しているかを意識し、自分自身の考えをもつことができたか。

(2) 課題に関連する文献調査、資料調査を行い、要点、問題点などをまとめられたか。

(3) まとめた資料をもとに、自ら問題解決のための具体的目標を設定し、それを実行するための計画を立てられたか。

(4) 課題を進める過程で、学習してきた知識、技術を用いることができたか。

(5) 実施結果を、わかりやすい文章で書くことができたか。

(6) 成果発表会で、相手にわかるように説明できたか。

(7) 相手の質問に対して、自分の考えを的確に説明できたか。

**【留意事項】**

1. 本科目におけるテーマは、コース別に分類されている。ここでのテーマの選択は、第4学年以降に進むべきコースの仮の決定につながるため、将来の進路も考慮してテーマを選ぶこと。

2. この科目を履修した場合、第3学年3学期開講の各コース別工学特別実験・設計を履修し、同一の教員の指導を受けることができる。

3. 本実験設計で提示する課題の内、いくつかの課題は機械創造工学設計演習Dコースの課題と連結するものとなっている。

**【担当教員】**

機械系全教員

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟509室(武田)

**【授業目的及び達成目標】**

機械技術者としての必要な計算機に関する知識、及びその利用方法をC言語による演習を通して修得する。本科目は学習目標の(D)に寄与する。

**【授業キーワード】**

プログラミング言語、情報リテラシー、常微分方程式、非線形方程式の解、数値積分、最小自乗法、整列の初歩、ネットワーク倫理

**【授業内容及び授業方法】**

本科目は機械系学生に必要な情報処理の基礎と応用、ネットワーク倫理についての講義と演習から成っている。演習に先だって、関連する講義が全員を対象に行われる。演習については、全受講者をいくつかの班に分けて、パソコン端末と複数の計算サーバを使って行う。インターネットを介して提示される課題に対して解答する形式で演習を行う。

また、授業初回に行われるプレースメントテストによりC言語および情報処理に関して十分な知識を持つことが確認された学生は応用コース1及び2を受講することができる。

**【授業項目】**

1. 演習1 数値積分, 常微分方程式
2. 演習2 2分法/ニュートン法
3. 演習3 行列の計算, 行列の整列
4. 演習4 連立方程式の解法/最小二乗法
5. 応用コース: 有限要素法解析 (MARCコース)

**【教科書】**

新濃清志・船田哲男: だれでもわかる数値解析入門(理論とCプログラム), 近代科学社  
内山章夫・河野吉伸・津村栄一・中村隆一・長谷川洋介: 学生のためのC, 東京電機大学出版局  
他にオンラインの講義ノート, 演習課題解説

**【参考書】**

B.W. Kernighan, D.M. Ritchie : プログラミング言語C(第2版), 共立出版  
川崎晴久: 数値解析の基礎, 共立出版  
L. Hancock, M. Krieger: C言語入門, アスキー出版  
奥村晴彦: C言語によるアルゴリズム事典, 技術評論社  
William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery: Numerical Recipes in C [日本語版], 技術評論社

**【成績の評価方法と評価項目】**

1. 採点は実技試験2回, 筆記試験2回の採点結果の合計点から出席/欠席回数を減点したものを最終的な評価点とする。
2. 実技試験は2回行い, それぞれ 15 点満点として計算する(2回の合計で 30点)。
3. 筆記試験は2回行い, それぞれ 35 点満点として計算する(2回の合計で 70点)。
4. 遅刻は, 実技試験2回, 筆記試験2回の採点結果を合計した点数から遅刻1回につき0.5点減点する。
5. 欠席は, 実技試験2回, 筆記試験2回の採点結果を合計した点数から欠席1回につき1点減点する。
6. 応用コースに関してはレポートにより評価され50点満点として計算する。各コースの受講生は実技試験1回+筆記試験1回が免除される。

**【留意事項】**

プログラムはUNIXのC言語で作成する。C言語による簡単なプログラミングの経験と文法内容を十分に理解して臨むことが望ましい。受講者は、2学年「基礎情報処理演習1」ならびに「基礎情報処理演習2」を履修しているか、相当の基礎学力を有していること。講義初回に授業計画表を配布する。これに記述された授業の予習、課題を行い、各自の理解を深めることが肝要である。質問等は電子メールや口頭で随時受け付ける。なお、授業のスケジュール、試験等に関して変更がある場合には、初回の講義(ガイダンス)で説明および資料を配付するとともにホームページにも掲載する。

**【参照ホームページアドレス】**

<http://multi2/>

**【担当教員】**

機械系全教員

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟509室(武田)

**【授業目的及び達成目標】**

機械技術者として必要な計算機に関する知識、及びその利用方法をC言語、機械語、その他の汎用ソフトによる演習を通して修得する。本科目は学習目標の(D)に寄与する。

**【授業キーワード】**

プログラミング言語、行列、連立方程式、最小二乗法、汎用ソフトウェア、ネットワーク倫理、連続体の計算力学、制御シミュレーション

**【授業内容及び授業方法】**

本科目は、機械系学生に必要な情報処理の基礎と応用、ネットワーク倫理についての講義と演習から成っている。全員共通で受講するC言語によるプログラミング演習では関連する講義が行われ、実技試験が行われる。その後、コンピュータを利用した制御や解析など機械工学の研究を行う上で必要とされるハードウェア及びソフトウェアに関する応用を選択コースとして受講する。応用コースの演習内容についてプレゼンテーションを行い、PCを用いた成果報告の方法を学ぶとともに発表内容を通して成績評価を受ける。

**【授業項目】**

共通項目

1. C言語による演習 偏微分方程式  
選択コース制
2. 機械語および機械制御の応用
3. 汎用FEMコードによる梁たわみの有限要素解析
4. Mathematica による偏微分方程式の演習
5. LabVIEWによるデータ収集および制御の演習

**【教科書】**

情報処理考究及び演習Iのテキストと同じものを用いる。  
選択コースについては、各種資料を別途用意する予定。

**【参考書】**

川崎晴久著:C&FORTRANによる数値解析の基礎, 共立出版

奥村晴彦:C言語によるアルゴリズム事典, 技術評論社

William H.Press, Saul A.Teukolsky, William T.Vetterling, Brian P.Flanney: Numerical Recipes in C [日本語版], 技術評論社

**【成績の評価方法と評価項目】**

採点は実技試験, 応用演習, 応用演習発表会の採点結果の合計を最終的な評価点とする。

1. 実技試験は10点満点として計算する。
2. 応用演習は70点満点(それぞれ35点満点を2回実施)として計算する。
3. 応用演習発表会は20点満点(成果発表を1回行い採点する)として計算する。
4. 欠席と20分以上の遅刻は1点, 遅刻(定刻より20分以内の遅刻)は1回につき0.5点をそれぞれ総合点から減点する。  
但し以下の場合は総合評価点が60点以上でも単位の取得は認めない(総合評価点を59点以下として処理する)。
6. 出席(遅刻含む)が80%未満の場合  
具体的には、30回の授業で遅刻/欠席による欠点が6点を超える場合
7. 応用演習発表会の得点が12点未満の場合

**【留意事項】**

本科目は、「情報処理考究及び演習I」の単位未取得者でも受講可能であるが、取得していることを前提としている。講義初回に授業計画表を配布する。これに記述された授業の予習, 課題を行い, 各自の理解を深めることが肝要である。質問等は電子メールで随時受け付ける。  
授業のスケジュール, 試験の実施等について変更がある場合には, 初回の講義の際に変更内容について資料を配付して説明するとともにホームページにも掲載する。

**【参照ホームページアドレス】**

<http://multi2/>

**【担当教員】**

機械系全教員

**【教員室または連絡先】**

実験総括 福澤 康、機械建設1号棟401室  
4年担当 田辺里枝、機械建設2号棟376室

**【授業目的及び達成目標】**

機械工学系の情報・制御関連の研究あるいは技術開発に必要な能力を養成することを目的とする。さらに、実験実習を通して発見された問題を解決するために工学的知識を展開し、新たな方法・技術・概念を創造する能力を養成することを目的とする。そのため、この分野における適切な課題を設定し、この解決を目標として、実験あるいは機器、ソフトウェア、システム等の設計を行い、この体験を通じて、電子デバイス、電子機器およびコンピュータネットワークを利用して機械の高機能化・知能化を実現するための機械情報・制御の手法・知識・技術を修得することを期待する。

この科目は、第4学年2学期～3学期に履修する実務訓練(またはこれに代わる課題研究)に対する導入教育を兼ねている。

本科目は、機械創造工学課程の学習目標(A)、(B)、(C)、(E)、(F)、(G)、(H)に寄与する。

**【授業キーワード】**

社会性・人間性、問題解決能力、設計能力、発表能力

**【授業内容及び授業方法】**

原則として第3学年2学期の機械創造実験設計において選択したテーマについて、同じ指導教員の下で実験あるいは設計を行う。10月上旬に報告書をまとめ、ポスター展示による成果発表会を行う。

**【授業項目】**

各テーマに合わせて指導教員が指示する。

**【教科書】**

指導教員が指定する。

**【参考書】**

指導教員が指定する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

## 1. 評価方法

ポスター発表を通して、主査は授業態度および授業目標に対する達成度(75点)、プレゼンテーション能力(25点)を評価し、副査はプレゼンテーション能力(25点)を評価する。

成績は、主査・副査のプレゼンテーション能力評価の平均点(25点)と授業態度および授業目標に対する達成度評価(75点)の合計で評価する。

## 2. 評価項目

(1) 与えられた課題が、社会の要請とどのように関連しているかを意識し、自分自身の考えを持つことができたか。

(2) 与えられた課題あるいは解決法、考え方について、指導教員からの指示だけでなく、自らの価値判断に照らし合わせて再検討し、課題を遂行したか。

(3) 自ら課題に関連する文献調査、資料調査を行い、要点、問題点をまとめられたか。

(4) まとめた資料をもとに、自ら課題解決のための具体的目標を設定し、それを実行するための計画を立てられたか。

(5) 得られた結果を、論理的に整理し、理解できたか。

(6) 得られた結果をわかりやすい文章で書くことができたか。

(7) 成果発表のプレゼンテーションで相手にわかるように説明ができたか。

(8) 相手の質問に対して、自分の考えを的確に説明できたか。

**【留意事項】**

・本学大学院へ進学しない場合、本科目のテーマは第4学年2、3学期開講「課題研究」のテーマへ接続する。

・本科目のテーマのいくつかは、第3学年1学期開講「機械創造工学設計演習」のDコースのテーマ、第3学年2学期開講「機械創造実験設計」のテーマに接続する。

**【担当教員】**

機械系全教員

**【教員室または連絡先】**

実験総括 福澤 康、機械建設1号棟401室  
4年担当 田辺里枝、機械建設2号棟376室

**【授業目的及び達成目標】**

機械工学系の設計・生産関連の研究あるいは技術開発に必要な能力を養成することを目的とする。さらに、実験実習を通して発見された問題を解決するために工学的知識を展開し、新たな方法・技術・概念を創造する能力を養成することを目的とする。そのため、この分野における適切な課題を設定し、この解決を目標として、実験あるいは機器、ソフトウェア、システム等の設計を行い、この体験を通じて、精密計測・極限加工・生産システムの手法等を利用して機械の高機能化・知能化を実現するための設計・生産の手法・知識・技術を修得することを期待する。

この科目は、第4学年2学期～3学期に履修する実務訓練(またはこれに代わる課題研究)に対する導入教育を兼ねている。

また、本科目は、機械創造工学課程の学習目標(A)、(B)、(C)、(E)、(F)、(G)、(H)に寄与する。

**【授業キーワード】**

社会性・人間性、問題解決能力、設計能力、発表能力

**【授業内容及び授業方法】**

原則として第3学年2学期の機械創造実験設計において選択したテーマについて、同じ指導教員の下で実験あるいは設計を行う。10月上旬に報告書をまとめ、ポスター展示による成果発表会を行う。

**【授業項目】**

各テーマに合わせて指導教員が指示する。

**【教科書】**

指導教員が指定する。

**【参考書】**

指導教員が指定する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

## 1. 評価方法

ポスター発表を通して、主査は授業態度および授業目標に対する達成度(75点)、プレゼンテーション能力(25点)を評価し、副査はプレゼンテーション能力(25点)を評価する。

成績は、主査・副査のプレゼンテーション能力評価の平均点(25点)と授業態度および授業目標に対する達成度評価(75点)の合計で評価する。

## 2. 評価項目

(1) 与えられた課題が、社会の要請とどのように関連しているかを意識し、自分自身の考えを持つことができたか。

(2) 与えられた課題あるいは解決法、考え方について、指導教員からの指示だけでなく、自らの価値判断に照らし合わせて再検討し、課題を遂行したか。

(3) 自ら課題に関連する文献調査、資料調査を行い、要点、問題点をまとめられたか。

(4) まとめた資料をもとに、自ら課題解決のための具体的目標を設定し、それを実行するための計画を立てられたか。

(5) 得られた結果を、論理的に整理し、理解できたか。

(6) 得られた結果をわかりやすい文章で書くことができたか。

(7) 成果発表のプレゼンテーションで相手にわかるように説明ができたか。

(8) 相手の質問に対して、自分の考えを的確に説明できたか。

**【留意事項】**

・本学大学院へ進学しない場合、本科目のテーマは第4学年2、3学期開講「課題研究」のテーマへ接続する。

・本科目のテーマのいくつかは、第3学年1学期開講「機械創造工学設計演習」のDコースのテーマ、第3学年2学期開講「機械創造実験設計」のテーマに接続する。

**【担当教員】**

機械系全教員

**【教員室または連絡先】**

実験総括 福澤 康、機械建設1号棟401室  
4年担当 田辺里枝、機械建設2号棟376室

**【授業目的及び達成目標】**

機械工学の観点から、人間を中心とした機械のあり方、エネルギーおよび物質資源の利用と循環等に関連する研究あるいは技術開発に必要な能力を養成することを目的とする。さらに、実験実習を通して発見された問題を解決するために工学的知識を展開し、新たな方法・技術・概念を創造する能力を養成することを目的とする。そのため、この分野における適切な課題を設定し、この問題解決を目標として、実験あるいは機器、ソフトウェア、システム等の設計を行い、この体験を通じて、エネルギーの変換と輸送、資源の応用と再生、福祉環境向上等に関する手法・知識・技術を修得することを期待する。

この科目は、第4学年2学期～3学期に履修する実務訓練(またはこれに代わる課題研究)に対する導入教育を兼ねている。

また、本科目は、機械創造工学課程の学習目標(A)、(B)、(C)、(E)、(F)、(G)、(H)に寄与する。

**【授業キーワード】**

社会性・人間性、問題解決能力、設計能力、発表能力

**【授業内容及び授業方法】**

原則として第3学年2学期の機械創造工学実験において選択したテーマについて、同じ指導教員の下で実験あるいは設計を行う。10月上旬に報告書をまとめ、ポスター展示による成果発表会を行う。

**【授業項目】**

各テーマに合わせて、指導教員が指示する。

**【教科書】**

指導教員が指定する。

**【参考書】**

指導教員が指定する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

## 1. 評価方法

ポスター発表を通して、主査は授業態度および授業目標に対する達成度(75点)、プレゼンテーション能力(25点)を評価し、副査はプレゼンテーション能力(25点)を評価する。

成績は、主査・副査のプレゼンテーション能力評価の平均点(25点)と授業態度および授業目標に対する達成度評価(75点)の合計で評価する。

## 2. 評価項目

(1) 与えられた課題が、社会の要請とどのように関連しているかを意識し、自分自身の考えを持つことができたか。

(2) 与えられた課題あるいは解決法、考え方について、指導教員からの指示だけでなく、自らの価値判断に照らし合わせて再検討し、課題を遂行したか。

(3) 自ら課題に関連する文献調査、資料調査を行い、要点、問題点をまとめられたか。

(4) まとめた資料をもとに、自ら課題解決のための具体的目標を設定し、それを実行するための計画を立てられたか。

(5) 得られた結果を、論理的に整理し、理解できたか。

(6) 得られた結果をわかりやすい文章で書くことができたか。

(7) 成果発表のプレゼンテーションで相手にわかるように説明ができたか。

(8) 相手の質問に対して、自分の考えを的確に説明できたか。

**【留意事項】**

・本学大学院へ進学しない場合、本科目のテーマは第4学年2、3学期開講「課題研究」のテーマへ接続する。

・本科目のテーマのいくつかは、第3学年1学期開講「機械創造工学設計演習」のDコースのテーマ、第3学年2学期開講「機械創造実験設計」のテーマに接続する。

**【担当教員】**

機械系全教員

**【教員室または連絡先】**

実験総括 福澤 康、機械建設1号棟401室  
4年担当 田辺里枝、機械建設2号棟376室

**【授業目的及び達成目標】**

機械工学の観点から、材料に関連する研究あるいは技術開発に必要な能力を養成することを目的とする。さらに、実験実習を通して発見された問題を解決するために工学的知識を展開し、新たな方法・技術・概念を創造する能力を養成することを目的とする。そのため、この分野における適切な課題を設定し、その解決を目標として、実験、新材料の設計・開発あるいは材料特性の評価・解析のためのシステム設計等を行い、この体験を通じて、材料の高機能化・信頼性の向上・材料生産プロセスの開発を実現するための手法・知識・技術を修得することを期待する。

この科目は、第4学年2学期～3学期に履修する実務訓練(またはこれに代わる課題研究)に対する導入教育を兼ねている。

また、本科目は、機械創造工学課程の学習目標(A)、(B)、(C)、(E)、(F)、(G)、(H)に寄与する。

**【授業キーワード】**

社会性・人間性、問題解決能力、設計能力、発表能力

**【授業内容及び授業方法】**

原則として第3学年2学期の機械創造実験設計において選択したテーマについて、同じ指導教員の下で実験あるいは設計を行う。10月上旬に報告書をまとめ、ポスター展示による成果発表会を行う。

**【授業項目】**

各テーマに合わせて指導教員が指示する。

**【教科書】**

指導教員が指定する。

**【参考書】**

指導教員が指定する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

## 1. 評価方法

ポスター発表を通して、主査は授業態度および授業目標に対する達成度(75点)、プレゼンテーション能力(25点)を評価し、副査はプレゼンテーション能力(25点)を評価する。

成績は、主査・副査のプレゼンテーション能力評価の平均点(25点)と授業態度および授業目標に対する達成度評価(75点)の合計で評価する。

## 2. 評価項目

(1) 与えられた課題が、社会の要請とどのように関連しているかを意識し、自分自身の考えを持つことができたか。

(2) 与えられた課題あるいは解決法、考え方について、指導教員からの指示だけでなく、自らの価値判断に照らし合わせて再検討し、課題を遂行したか。

(3) 自ら課題に関連する文献調査、資料調査を行い、要点、問題点をまとめられたか。

(4) まとめた資料をもとに、自ら課題解決のための具体的目標を設定し、それを実行するための計画を立てられたか。

(5) 得られた結果を、論理的に整理し、理解できたか。

(6) 得られた結果をわかりやすい文章で書くことができたか。

(7) 成果発表のプレゼンテーションで相手にわかるように説明ができたか。

(8) 相手の質問に対して、自分の考えを的確に説明できたか。

**【留意事項】**

・本学大学院へ進学しない場合、本科目のテーマは第4学年2、3学期開講「課題研究」のテーマへ接続する。

・本科目のテーマのいくつかは、第3学年1学期開講「機械創造工学設計演習」のDコースのテーマ、第3学年2学期開講「機械創造実験設計」のテーマに接続する。

**【担当教員】**

機械系全教員

**【授業目的及び達成目標】**

1. 実践的・技術的感覚を養い指導的技術者と成るための感性を養う。
2. 組織の中で働くことによって、技術に対する社会の要請を知り、学問の意義を認識するとともに、自己の指導的技術者としての創造性発揮の場を模索する。
3. 学理と生産との総合的関連を体験することにより、自己の指導的技術者としての能力を展開し、錬磨する。
4. 技術に対する問題意識を養い、大学院課程における基礎研究及び開発研究の自立性を高める。  
本科目は学習目標の (A), (B), (C), (E), (F), (G), (H) に寄与する。

**【授業キーワード】**

技術と社会、技術者倫理、社会性・協調性、総合実践能力、創意工夫

**【授業内容及び授業方法】**

大学院進学予定者を、第4学年2学期～3学期に企業その他の受入機関に派遣し、受入機関の従業員の一員として業務に従事せしめ、指導的技術者として必要な経験を得させるとともに、社会との密接な接触を通し実践的技術感覚を習得する。

**【授業項目】**

各実務訓練機関において、就業内容に応じ必要項目が提示される。

**【教科書】**

大学より渡される「実務訓練の手引」を参照すること。

**【参考書】**

各実務訓練機関において、就業内容に応じた必要な参考書を示す。

**【成績の評価方法及び評価項目】**

1. 評価方法  
学生が実務訓練責任者の承認の下に提出する「実務訓練報告書」、派遣教員(多くの場合指導教員が派遣される)が作成する「実務訓練調査書」、実務訓練機関の実務訓練責任者の作成する「実務訓練評定書」及び実務訓練終了後に行う実務訓練成果発表会により総合的に判断して可否を決める。
  2. 評価項目
    - ・技術の社会への影響を考慮する態度を身につけたか。
    - ・実務訓練の仕事と社会の要請との関係を理解しているか。
    - ・目標達成のために、適正な社会性と良好な人間関係を保つ姿勢があったか。
    - ・既存のものの理解・評価の上で、自分の能力を総合して新しい技術を作り出す創意工夫の努力をしたか。
- ・自分が仕事として成し遂げたことを適切な文書として表現し、発表する能力を身につけたか。

**【留意事項】**

9月末における単位取得状況により、本年度に卒業が見込まれ、本学大学院に進学予定する学生は本科目を履修しなければならない。ただし学長が認めるときは「課題研究8単位」をもって替えることができる。  
また、実践的技術者としての国際感覚養成のために、海外での実務訓練の機会も用意している。平成20年度に派遣した国は、ドイツ、メキシコ、オランダ領アンティジャ諸島・クラサオ、インド、マレーシア、タイ、ベトナム、韓国である。

**【担当教員】**

機械系全教員

**【教員室または連絡先】**

機械系各教員

**【授業目的及び達成目標】**

課題研究では、「取り組む問題に対して問題点を自ら見だし、その問題点をそれまで学んだ工学的知識をもとに、解決する能力を養成すること」を目標としている。従って、研究課題についても学生自身が発案し、これが課題研究として有意義なもの認められるときには指導教員と相談の上行うことができる。また、指導教員との討論を通して、自らの考えを分析・改良・発展させ、分かりやすくそれを他者に説明することが必要である。課題研究発表会において、最終研究成果を発表することになっている。その際には、自らが発表の流れを考え、討論において自らの意見を分かりやすく説明できることが重要である。

なお、本科目は、学習目標の(A),(B),(C),(E),(F),(G),(H)に寄与する。

**【授業キーワード】**

社会性・人間性、問題解決能力、設計能力、発表能力

**【授業内容及び授業方法】**

指導教員による。

原則として「各コース別工学実験・設計」と同じ指導教員の下で研究を行う。通常、3学期の2月末に審査員(主査、副査)に報告書を提出し、3月初めの課題研究発表会において、最終研究成果を発表する。

**【授業項目】**

指導教員による

**【教科書】**

指導教員の指示による。

**【参考書】**

指導教員の指示による。

**【成績の評価方法と評価項目】**

1. 評価方法

課題研究終了時に提出する報告書と終了後に行う発表会により主査、副査が総合的に評価する。

2. 評価項目

(1) 与えられた課題が、社会の要請とどのように関連しているかを意識し、自分自身の考えを持つことができたか。

(2) 与えられた課題あるいは解決法、考え方について、指導教員からの指示だけでなく、自らの価値判断に照らし合わせて再検討し、課題を遂行したか。

(3) 自ら課題に関連する文献調査、資料調査を行い、要点、問題点をまとめられたか。

(4) まとめた資料をもとに、自ら課題解決のための具体的目標を設定し、それを実行するための計画を立てられたか。

(5) 得られた結果を、論理的に整理し、理解できたか。

**【留意事項】**

学部卒業を希望する学生に対し、第4学年2学期～3学期に実施する。

履修案内に記載されている課題研究受講基準に基づき、本科目を履修することができる。

社会人入学者および十分な期間の実務経験を有する学生は「実務訓練」に代えて本科目を履修する。

**【担当教員】**

機械系全教員

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟403室(高橋)および602室(青木)

**【授業目的及び達成目標】**

機械の数学・力学I,IIでとりあげられる学習内容を, 演習を通して理解を深める. 本科目は学習目標の(E)に寄与する.

**【授業キーワード】**

キーワードは機械の数学・力学I,IIと同様

**【授業内容及び授業方法】**

授業方法は機械の数学・力学IとIIの内容の演習を隔週ごとに交互に行う. 問題を多く取りあげ, 小テストおよびレポートを課す.

**【授業項目】**

機械の数学・力学I,IIでとりあげられる学習内容項目

**【教科書】**

機械の数学・力学I,IIと同じ教科書

**【参考書】**

機械の数学・力学I,IIでとりあげられる参考書欄を参照

**【成績の評価方法と評価項目】**

機械の数学・力学I(50%)に関してはすべてレポートで評価し, 機械の数学・力学II(50%)に関しては4回の小テストの成績で評価する. 両者の成績の合計(100%)を最終成績とする.

**【留意事項】**

この演習科目は選択科目であるが, 必修科目の機械の数学・力学I,IIを十分理解するための科目であることに留意する.

**【担当教員】**

古口 日出男・永澤 茂

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟607室(古口), 301室(永澤)

**【授業目的及び達成目標】**

## 1. 授業目的

連続体力学では流体にも固体にも共通な原理を理解し、材料力学や流体力学に共通する数学的な問題の特性を学ぶことを目標とする。

## 2. 達成目標

連続体の考え方を理解し、場の支配方程式の意味と導出ができること。応力、ひずみ、力の平衡方程式の意味が理解できること。様々な保存則や原理を理解することを目標とする。

**【授業キーワード】**

引張・圧縮・せん断応力とひずみ、弾性と塑性、エネルギー保存則、ベクトル・テンソル、多変数の微分・積分

**【授業内容及び授業方法】**

はじめに連続体力学入門として、材料の変形と流体の流れの基礎式の導出の考え方を学ぶ。連続体力学に一般的表示に用いられるベクトルとテンソルについて学ぶ。応力、ひずみの考え方および求め方、応力とひずみの関係について学ぶ。固体および流体における場の方程式の導出法を学ぶ。また、エネルギー保存則について学ぶ。演習問題を多く解くことにより講義の内容を理解するようにする。

**【授業項目】**

- 第一週 連続体力学の考え方(その1)
- 第二週 連続体力学の考え方(その2)
- 第三週 ベクトルとテンソル(その1)
- 第四週 ベクトルとテンソル(その2)
- 第五週 応力テンソル
- 第六週 ひずみテンソル
- 第七週 中間試験
- 第八週 固体と流体の構成方程式(その1)
- 第九週 固体と流体の構成方程式(その2)
- 第十週 固体と流体の構成方程式(その3)
- 第十一週 場の方程式(その1)
- 第十二週 場の方程式(その2)
- 第十三週 平衡方程式
- 第十四週 応力関数
- 第十五週 期末試験

**【教科書】**

「非ニュートン流体力学」 中村 喜代次著, コロナ社

**【参考書】**

- 「連続体の力学入門」 Y.C.ファン著 培風館
- 「固体の力学/理論」 Y.C.ファン著 培風館
- 「連続体力学の基礎」 中村 喜代次, 森 教安 共著, コロナ社
- 「よくわかる連続体力学ノート」 京谷孝史著 森北出版

**【成績の評価方法と評価項目】**

1. 成績評価  
レポート(10%), 中間試験(45%), 期末試験(45%)で成績評価を行う。
2. 評価項目
  - ・連続体の概念理解
  - ・ベクトルとテンソルの理解
  - ・応力とひずみの理解
  - ・物質の力学的挙動の理解
  - ・平衡方程式と保存則の導出
  - ・応力関数

**【留意事項】**

4年1学期の「情報処理考究及び演習II」で学習する項目の基礎科目である。

**【参照ホームページアドレス】**

<http://multi2.nagaokaut.ac.jp>

**【担当教員】**

平田 研二

**【教員室または連絡先】**

機械・建設 1 号棟 408 または機械・建設 2 号棟 255.

**【授業目的及び達成目標】**

制御工学に関する体系的な学問である制御理論の基礎について、最も重要な概念である「フィードバック」の本質的利点の理解に重点を置きながら学習をすすめる。具体的には、システムの伝達関数表現にもとづき、古典制御の枠組で扱われてきた内容を学習する。

- ・フィードバック制御の利点を理解すること。
- ・システムの周波数応答を理解し、ベクトル軌跡・ボード線図による表示を習得すること。
- ・フィードバック系の内部安定性を理解し、ナイキストの安定判別法を習得すること。
- ・フィードバック系の安定余裕について理解すること。
- ・ループ整形の考え方を理解し、フィードバック制御系の設計法を習得すること。

**【授業キーワード】**

フィードバック制御、ダイナミカルシステム、伝達関数、周波数応答、ベクトル軌跡、ボード線図、内部安定性、ナイキストの安定判別法、安定余裕、ループ整形。

**【授業内容及び授業方法】**

古典制御の理論では、動的システムの周波数応答が大切な役割を果たしています。周波数応答を活用することで、制御系の安定性や制御の性能といった、制御系の特性を解析することができるようになります。またコントローラの設計をおこない、望ましい特性を持った制御系を設計することも可能です。この授業では、はじめに動的システムやフィードバックの効果といった、基本的な事柄を復習します。つぎに周波数応答とこれに基づく制御系の特性評価を理解します。授業の後半では、位相遅れコントローラや位相進みコントローラを利用した、制御系設計法について学びます。

**【授業項目】**

- ・周波数応答  
周波数応答と伝達関数  
ベクトル軌跡  
ボード線図
- ・フィードバック制御系の安定性  
フィードバック系の内部安定性  
ナイキストの安定判別法  
ゲイン余裕、位相余裕
- ・フィードバック制御系の設計法  
設計手順と性能評価  
PID 補償による制御系設計  
位相進み-遅れ補償による制御系設計

**【教科書】**

杉江, 藤田: フィードバック制御入門, コロナ社, 1999.

**【参考書】**

足立: 信号とダイナミカルシステム, コロナ社, 1999.,  
吉川: 古典制御論, 昭晃堂, 2004.,  
大須賀, 足立: システム制御へのアプローチ, コロナ社, 1999.,  
示村: 自動制御とは何か, コロナ社, 1990.,  
木村: 制御工学の考え方, 講談社, 2002.

**【成績の評価方法と評価項目】**

Homework 25%,  
Computer exercise 15%,  
Midterm exam 30%,  
Final exam 30%.

**【留意事項】**

情報制御数学(2年1学期)あるいは同等の内容を履修済みであること.  
計測制御(2年2学期)あるいは同等の内容を履修済みであることが望ましい.  
この授業では,各項目の終了毎に演習の時間を設ける.授業予定の詳細  
については,参照ホームページより確認すること.

**【参照ホームページアドレス】**

<http://csl.nagaokaut.ac.jp/course/>

**【担当教員】**

明田川 正人・磯部 浩巳

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟508室

**【授業目的及び達成目標】**

本講義では、

- (A) コンピュータを用いた統合生産システム、
  - (B) 付加価値の高い製品を生み出す生産加工システム、
  - (C) 現代生産品質管理(品質管理と国際規格)、
  - (D) 環境対応型生産システム、
- のそれぞれの概要を理解することを目的とする。

本科目は機械創造工学課程・学習目標の(E)(専門力)に寄与する。

**【授業キーワード】**

計算機援用設計生産システム、工業規格、加工法、工作機械、誤差と公差、生産管理、品質管理、確率と統計の基礎、環境対応、ライフサイクルデザイン

**【授業内容及び授業方法】**

上記の目的のうち

- (A)コンピュータ統合生産システム
- (B)生産加工システム
- (C)品質管理
- (D)環境対応型生産システム

に関しては配付資料と板書で具体的に解説する。

演習レポートを上記の(A)～(D)に関して出題する。

生産工学がどのように現場で使われているかを知るために、工場見学を行う。

**【授業項目】**

1. コンピュータ統合生産システムの概要
2. フレキシブル生産システム
3. 人工現実感・仮想現実感
4. バーチャルファクトリー
5. 知能化と最適化
6. CADシステムと製品設計
7. 数値制御工作機械
8. 最新加工システム
9. 現代生産品質管理(品質管理と国際規格)
10. 環境対応型生産システム
11. 工場見学

**【教科書】**

「はじめての生産システム」神田雄一 工業調査会

**【参考書】**

「機械工作と生産工学」牧 充 養賢堂

「コンピュータ統合生産システム」藤本英雄 コロナ社

「オートメーション工学」渡部透 コロナ社

「微細加工技術」高分子学会 NTS社

**【成績の評価方法と評価項目】**

授業毎に演習レポートを課す。成績はこの演習レポートと期末試験により評価する。配分は、演習レポート40%、期末試験60%とする。

**【担当教員】**

矢鍋 重夫・太田 浩之

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟302室(矢鍋), 機械建設1号棟506室(太田)

**【授業目的及び達成目標】**

振動の基礎理論を理解させるとともに、機械振動および防振法等について実際的な解析能力を養う。

**【授業キーワード】**

自由振動、強制振動、多自由度系の振動、連続体の振動、共振、振動絶縁、固有振動数、固有モード、モード減衰比、自励振動

**【授業内容及び授業方法】**

講義を通して振動の基礎理論を学び、演習・レポートにより解析法の修得を目指す。また、実験やコンピュータシミュレーションを通して振動の実際を体験する。

**【授業項目】**

1. 機械振動入門(1回)  
(機械の高速化と振動、機械振動の例、振動系構成要素の働き)
- 2.1 自由度系の自由振動(2回)  
(1自由度系の例、運動方程式の立て方、固有振動数、減衰比)
- 3.1 自由度系の強制振動(3回)  
(強制振動解の求め方、振幅・位相特性、共振)
4. 振動絶縁(1回)  
(防振ゴム、振動伝達率)
5. 多自由度系の振動(3回)  
(運動方程式の導出、固有振動数、固有モード、モード減衰比、最適減衰)
6. 連続体の振動(3回)  
(棒のねじり・曲げ振動、運動方程式の導出、自由振動解の求め方、境界条件と固有振動数・固有モード、有限要素法概論)
7. 自励振動(2回)  
(運動の安定性と安定判別、自励振動の例、解析例)

**【教科書】**

配布プリント

**【参考書】**

「工業振動学」、チモシェンコ(谷下・渡辺 訳)、東京図書  
「機械振動論」、デン・ハルトック(谷口・藤井 訳)、コロナ社

**【成績の評価方法と評価項目】**

1. 評価方法  
期末試験(60%)、レポート(40%)により評価する。
2. 評価項目
  - (1) 機械力学に関する用語(ニュートンの運動法則、運動エネルギー、ポテンシャルエネルギー、ラグランジュの式、自由度、振動数、固有振動数、振幅、周期、質量、ばね定数、減衰係数、強制力など)の説明ができること。
  - (2) 1自由度の直線振動系および回転振動系の運動方程式が立てられること。
  - (3) 1自由度系の運動方程式が解けること。
  - (4) 2自由度系の運動方程式を導出できること。
  - (5) 2自由度系の運動方程式から、固有振動数および固有モードを求めることができること。

**【留意事項】**

受講者は工業基礎数学Iを履修していることが望ましい。

**【担当教員】**

鈴木 正太郎

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟604室(鈴木)

**【授業目的及び達成目標】**

熱力学の基礎的理解を深めるとともに、熱機関の各種サイクルを学習し、それらを通じて熱力学の実践への応用を習得することを目的とする。

**【授業キーワード】**

熱力学の第二法則、熱移動と温度、エンタルピ、エントロピ、エクセルギ、ガスサイクル、蒸気サイクル、冷凍サイクル

**【授業内容及び授業方法】**

下記「授業項目」に示す内容を、板書を中心に講義する。毎回の講義でレポートを課すほか、筆記試験を前半・後半の2回に分けて行うことにより、学習の機会を増やし理解の促進を図る。

**【授業項目】**

0. 講義について(ガイダンス)
1. 取り扱う物理量
2. 熱力学の第1法則  
閉じた系 / 開いた系 / サイクルと機関
3. 理想気体  
状態方程式 / ポリトロープ変化 / 気体の混合 / 湿り空気
4. 熱力学の第2法則  
可逆変化と不可逆変化 / 理想気体のエントロピ /  
不可逆変化の例 / カルノーサイクルとクラジウスの積分
5. 有効エネルギー(エクセルギとアネルギ)  
開いた系の場合 / 閉じた系の場合
6. 実在気体  
固相・液相・気相 / 蒸気の状態変化
7. 燃焼  
燃焼の反応式 / 反応熱と発熱量
8. ガスサイクル  
カルノーサイクル・オットーサイクル・ディーゼルサイクル・複合サイクル
9. 蒸気動力サイクル  
ランキンサイクル / ランキンサイクルの熱効率 /  
再熱ランキンサイクル / 再生ランキンサイクル
10. 冷凍サイクル

**【教科書】**

中島健著「やさしく学べる工業熱力学」森北出版

**【参考書】**

JSMEテキストシリーズ「熱力学」日本機械学会、  
一色尚次他著「わかりやすい熱力学」森北出版、  
丸茂榮佑・木本恭司共著「工業熱力学」コロナ社  
など

**【成績の評価方法と評価項目】**

成績評価の項目と配分は、中間試験4割、期末試験4割、レポート2割とする。

**【留意事項】**

熱力学を学習した経験がない第3学年編入者(他学科出身者等)は、本講義を受講する前に2年科目「工業熱力学」を受講すること

**【参照ホームページアドレス】**

<http://mcweb.nagaokaut.ac.jp/~suzuki/l/lectures/latd/>  
応用熱力学

**【担当教員】**

高橋 勉・白樫 正高

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟603室(白樫), 機械建設1号棟601室(高橋)

**【授業目的及び達成目標】**

流体の運動を把握する学問体系としての流体力学の概要の理解を目的とする。  
特に、実際の流れの現象を見たうえで、これと理論的方法との対応関係を考えることから、流体の運動の取り扱いにおける理論的方法の困難さとこれを解決する工学的手法を理解することに重点を置く。本科目は学習目標の(D)に寄与する。

**【授業キーワード】**

流れ場、連続の式(質量の保存)、運動方程式(運動量の保存)、エネルギー式(エネルギー保存則、熱力学の第一法則とベルヌーイの式)、現象の単純化と近似、境界層、損失と抵抗、層流と乱流

**【授業内容及び授業方法】**

授業項目に沿って講義を行い、中間および期末に試験を行う。  
講義においては、流れの現象とそれを把握するための流体力学の考え方を、物理的本質を理解し得るよう、実際の流れの画像やモデル実験を示しながら説明する。  
講義の終わりにミニツツペーパーを実施し、講義の要点をまとめるとともに講義に対する質問等を提出する。  
提出された質問については次回の講義の最初に返答する。  
厳密な議論に基づく式の展開、定理の導出などについては、各自教科書等により勉強することが要求される。  
自宅学習において講義の復習と理解を促進するために宿題として練習問題が与えられ、レポートとして提出する。

**【授業項目】**

(各項目講義と演習各1回)

1. 序章 流体工学の目的と方法、流れ場、定常・非定常
2. 理論的方法の基礎 流れの物理法則、流体の力学的性質、流れの基礎方程式
3. 理論的方法とその限界 非粘性近似と実際の現象の関係
4. 完全流体の理論
5. 境界層理論
6. 工学的問題とその解決の方法

**【教科書】**

「流体の力学」 須藤浩三・長谷川富市・白樫正高 コロナ社 1994.

**【参考書】**

- 1) 流れのファンタジー、可視化情報学会編、講談社
- 2) 流れの科学、木村竜治、東海大学出版会
- 3) 飛行の理論、フォン・カルマン、谷一郎訳、岩波書店

**【成績の評価方法と評価項目】**

1. 評価方法 2回の試験(中間試験45%、期末試験45%)、宿題(10%)を総合して評価する。
2. 評価項目
  - 1) 実在の物質のモデルとしての流体の概念を理解しているか。
  - 2) 流体の運動を支配する物理法則を理解しているか。
  - 3) 流体力学の体系の構成概要を把握し、理論の適用の限界を理解しているか。
  - 4) 流れの運動を解析する基礎的な手法を適用することができるか。
  - 5) 実際の流れを単純化して工学的目的を達成する手法を適用できるか。

**【留意事項】**

すでに水力学を受講していることが望ましい。

**【担当教員】**

南口 誠・福澤 康

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟309(南口)

**【授業目的及び達成目標】**

機械技術者の素養として必要な機械・構造物の設計に関する材料の基本的な知識およびその応用力を養う。材料の構造・変形・機械的特性を材料科学の立場から系統的に理解する。

**【授業キーワード】**

材料組織、結晶、弾性・塑性変形、転位、クリープ、腐食、破壊力学、疲労

**【授業内容及び授業方法】**

内容:材料の構造組織、結合、拡散、弾性・塑性変形とその力学等材料の基礎的知識を学習し、これらを基に、材料の弾塑性挙動、破壊・疲労等実際の現象を理解する。

方法:3つの分野を複数の教員により各項目を講義する。

**【授業項目】**

第1分野

- ・原子間結合と弾性率
- ・材料構造と組織、結晶

第2分野

- ・機械的強度、弾性・塑性変形、転位
- ・クリープ及び酸化・風食

第3分野

- ・破壊力学
- ・疲労

**【教科書】**

「材料工学入門」内田老鶴圃刊(堀内良、金子純一、大塚正久共訳)

**【成績の評価方法と評価項目】**

方法:3つの分野ごとの評価の単純平均(それぞれ33%)

項目:各分野終了後に試験を行う。

第1および第2分野:試験 100%

第3分野:試験80%+時間内演習20%

**【留意事項】**

この科目は学習・教育目標B、D、Hに相当する。

**【担当教員】**

井原 郁夫・宮下 幸雄

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟503室(井原)

**【授業目的及び達成目標】**

構造物や構造部材に引張り、曲げ、ねじりなどの負荷が作用するときの応力、ひずみおよび変形の解析法の基礎を学習し、材料の力学挙動に関する基本的な考え方を身につけ、機械構造物の設計に関わる工学的センスを養う。この授業で得た知識は、弾塑性力学、固体力学、材料強度学、計算力学等を学ぶ基礎となる。本授業は材料力学Iの内容をさらに進展させ、その理解を深めることを目的としている。

**【授業キーワード】**

引張・圧縮・せん断応力とひずみ、はり、軸、たわみ、ねじり、静定、不静定、弾性ひずみエネルギー、動力伝達、組合せ応力、材料強度、許容応力、材料試験、力学特性評価

**【授業内容及び授業方法】**

教科書に基づいて板書やプロジェクターによる平易な解説を行う。習熟度を高めるために講義の合間に演習または小試験を行う。進捗状況に応じてレポートを課すこともある。

**【授業項目】**

第1週～第3週 イン트로、はりの静定問題  
B.M.D.およびS.F.D.の描き方とその意味、応力およびたわみの計算式の導出、重ね合わせの原理  
第4週～第6週 はりの不静定問題  
不静定はりの応力とたわみ、弾性ひずみエネルギーの活用法  
第7週 例題演習および質疑応答(予定)  
第8週 中間試験(予定)  
第9週 丸棒のねじり  
トルクとせん断応力、動力伝達軸  
第10週～第12週 多軸応力状態、2次元・3次元問題の基礎  
応力成分、ひずみ成分、組合せ応力、主応力と主ひずみ、モール円  
第13週～第14週 材料強度と評価  
構造物の破損、材料の強度特性、各種試験法  
第15週 定期試験

**【教科書】**

例題と演習で学ぶ材料力学 朝倉書店  
必要に応じて資料を配布する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

成績評価  
成績は出席状況と試験により評価するが、レポートの結果も考慮する。  
評価の目安は概ね次のとおりである。  
試験:60%  
出席状況:10%  
レポートまたは小試験:30%

**評価項目**

- (1) 応力、ひずみの概念を理解していること
- (2) 外力が作用するはりのたわみや応力を計算できること
- (3) 弾性エネルギーとその活用について理解していること
- (4) 材料の力学的挙動の基礎を理解していること
- (5) 応力やひずみの測定法の基礎を理解していること

**【留意事項】**

本科目の履修に際しては、第2学年に開講されている「材料力学」を受講していること、またはその講義内容と同程度の知識を有していることが望ましい。

**【担当教員】**

機械系全教員

**【教員室または連絡先】**

実験総括 伊藤義郎(機械建設1号棟307室)  
3年担当 高田守昌(機械建設2号棟272室)

**【授業目的及び達成目標】**

この科目は、第3学年2学期の機械創造実験設計から接続するものである。情報・制御コースのテーマを選んだ者が、同じテーマに関連する実験あるいは設計演習を積み重ねることにより、より専門的な研究能力を養うことを目的とする。この科目は第4学年1, 2学期開講の特別実験・設計に対する導入教育を兼ねている。この科目の目的及び目標は、機械創造工学課程の学習目標の(A)社会力、(B)人間力、(C)対話力、(E)専門力、(F)企画力、(G)理解力、(H)設計力に対応している。

**【授業キーワード】**

社会性・人間性、現象理解能力、問題発見能力、問題解決能力、設計能力、コミュニケーション能力、発表能力

**【授業内容及び授業方法】**

第3学年2学期の機械創造実験設計において選択したテーマに関する学習を、同じ指導教員のもとで継続して行う。

**【授業項目】**

各テーマに合わせて、指導教員が指示する。

**【教科書】**

指導教員が指定する。

**【参考書】**

指導教員が指定する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

## 1. 評価方法

学習態度、報告書、研究あるいは設計の成果等を総合的に評価する。

## 2. 評価項目

- (1) 与えられた課題が、社会の要請とどのように関連しているかを意識し、自分自身の考えをもつことができたか。
- (2) 課題に関連する文献調査、資料調査を行い、要点、問題点などをまとめられたか。
- (3) まとめた資料をもとに、自ら問題解決のための具体的目標を設定し、それを実行するための計画を立てられたか。
- (4) 課題を進める過程で、学習してきた知識、技術を用いることができたか。
- (5) 実施結果を、わかりやすい文章で書くことができたか。
- (6) 実施結果を、相手にわかるように説明できたか。
- (7) 相手の質問に対して、自分の考えを的確に説明できたか。

**【留意事項】**

この科目は、第3学年2学期の機械創造実験設計の単位を取得した後に履修することが望ましい。また、第4学年1, 2学期開講の情報・制御工学実験設計におけるテーマと接続することを原則とする。本実験設計で提示する課題の内、いくつかの課題は機械創造工学設計演習Dコースの課題と連結するものとなっている。

**【担当教員】**

柳 和久・田中 秀岳

**【教員室または連絡先】**

機械・建設1号棟404室, 機械・建設2号棟276室

**【授業目的及び達成目標】**

工業製品そのものの最適設計、および製造する工程の最適化を主たる対象として、製品機能の理想状態をより所として総合的な生産性を追求する学問体系を学ぶことが本科目の目的である。タグチメソッドの概念と機能性評価の方法論を習得し、最終的に社会的損失の最小化に至るまでの道筋を理解する。達成目標は以下の4点である。

- ・生産・消費システムの良し悪しを判断する手法が「機能性評価」であることを知る。
- ・消費者の立場で信号とノイズを考えてSN比で評価することが重要であると納得する。
- ・理想機能を特性値に位置づけてパラメータ設計(ロバスト設計)を行う手法を習得する。
- ・生産者の損失と消費者の損失の和をバランス良く小さくすることが品質工学の究極的な目標であると理解する。

本科目は機械創造工学課程における学習目標の(E)に寄与する。

**【授業キーワード】**

理想機能、望小・望大・望目特性、信号因子、制御因子、誤差因子、直交表、SN比、感度、要因効果図、再現実験、許容差設計、損失関数

**【授業内容及び授業方法】**

上記内容について、教科書と配布資料に基づいた講義形式とし、板書およびスクリーン投影により下記の授業項目に沿った内容の解説を行う。折に触れて例題を提示し、考え方と解き方を示す。また、演習課題についてレポートの提出を課す。

**【授業項目】**

1. 田口玄一氏のこと、そして製品品質と製品機能
2. 開発設計段階のパラメータ設計と製造段階のコスト低減
3. パラメータ設計の手法
  - 1) 目的機能の明確化と理想機能の定義
  - 2) 信号因子と誤差因子、制御因子の選択
  - 3) SN比と感度を導出する
  - 4) 直交表に制御因子を割り付け、信号およびノイズとの直積実験
  - 5) 要因効果図から最適条件を求め、現行条件との比較
  - 6) 確認実験を通して再現性を検証する
4. 標準SN比
5. 許容差設計と損失関数

**【教科書】**

「入門タグチメソッド」 立林和夫 日科技連

**【参考書】**

「おはなし品質工学ータグチメソッド入門 改訂版」 矢野 宏 日本規格協会  
「実践タグチメソッド」 渡部義晴 他 日科技連  
「やさしく使える「タグチメソッド」の計算法」 矢野 宏 日刊工業新聞社  
「品質工学計算法入門」 矢野 宏 日本規格協会

**【成績の評価方法と評価項目】**

成績は授業で課す演習レポートと期末試験により評価する。配分は、出席回数(20%)、演習レポート(40%)、期末試験(40%)とする。

**【留意事項】**

第四選択科目(共通)の応用統計学を履修しておくことが望ましい。

**【担当教員】**

木村 哲也・小林 泰秀

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟405室

**【授業目的及び達成目標】**

状態空間表現に基づく連続時間線形制御理論における一連の基本概念の習得を目的とする。機械工学の専門知識として現代制御理論を活用して制御系設計に役立てる能力を身に付けることを目標とする。本科目は学習目標の(E)に寄与する。

**【授業キーワード】**

固有値と固有ベクトル、状態方程式、状態フィードバック、可制御性／可観測性、安定性と安定判別、レギュレータ、オブザーバ、最適制御、制御系設計、実装と計算機制御

**【授業内容及び授業方法】**

本授業の内容は、現在の最先端の制御理論の基礎をなしている。ここでは理論展開を重視するとともに、制御系設計CAD利用にもつながる講義とする。また、実際に制御を行う際の注意点もあわせて講義する。

**【授業項目】**

1. 線形動的システムの状態空間表現
2. 安定性と安定判別
3. 可制御性と可観測性
4. 最適制御
5. 状態観測器
6. 補償器の離散化

**【教科書】**

森 泰親、演習で学ぶ現代制御理論、森北出版

**【成績の評価方法と評価項目】**

小テスト(20%)、レポート(30%)、試験(50%)により評価する。

**【留意事項】**

受講者は古典制御、常微分方程式、行列に関する基本事項を習得していること。

**【参照ホームページアドレス】**

<http://sessyu.nagaokaut.ac.jp/~kimuralab/>

**【担当教員】**

木村 哲也・明田川 正人・大明 準治・土子 貴広・岩岡 和幸

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟308室(木村), 非常勤講師(大明, 土子, 岩岡)

**【授業目的及び達成目標】**

本学教官の他、ロボット関連企業等で活躍されておられる3名の方を非常勤講師に招き、ロボットの構成要素、計測・制御方法、およびシステム構成、設計などの最先端技術について学習することを目的とする。本科目は学習目標の(E)に寄与する

**【授業キーワード】**

モデリング、伝達関数、安定性と安定判別、フィードバック制御、制御系設計、計測法、電子回路、センサー、アクチュエータ、CAD、ロボットの実用化

**【授業内容及び授業方法】**

資料、実物、ビデオ等を用いて、以下に示す授業項目を各講師がわかりやすく解説する。

**【授業項目】**

以下の項目について各講師が順次担当する。

1. ロボットの基礎
2. 各種モータの原理と駆動方法
3. センサーの原理と応用
4. ロボットの制御方法およびロボットの知能化
5. 先端ロボティクス・メカトロニクスとその開発

**【教科書】**

授業時に資料などを配布する。

**【参考書】**

「ロボットシステム入門」、松日楽 信人、大明 準治著、オーム社  
「ロボット工学の基礎」、川崎 晴久著、森北出版

**【成績の評価方法と評価項目】**

レポートまたは最終試験により評価する。

【担当教員】

岩橋 政宏

【教員室または連絡先】

電気1-504, 内線9520, iwahashi@vos.nagaokaut.ac.jp

【授業目的及び達成目標】

【授業目的】

電気回路を習得した者が、電子回路の諸特性を学び、増幅回路の構成法や回路特性の解析手法を学習する。演算増幅器、バイポーラ・トランジスタ、MOS・FETの動作特性を解析し、電気電子情報工学の基礎となる回路解析手法の運用能力を高める。

【学習・教育目標】

(A)技術者としての多角的な視野を養成する。

(A-1)技術の及ぼす自然、社会、文化への影響を理解でき、また説明できる。

(D)電気・電子・情報工学分野に関する基礎知識を養成する。

(D-2)電子工学分野に関する基礎知識を理解できる。

(I) 高度な専門的技術への対応能力

(I-1)より高度な専門的技術の修得(たとえば大学院での学習)に対応できる、基礎的学力と応用能力を習得する。

【達成目標】

1.演算増幅器を含む回路を解析して電圧利得とインピーダンスを計算できる。

2.MOS・FETの特性を理解して増幅回路の電圧利得とインピーダンスを計算できる。

3.トランジスタによる各種接地形式による増幅回路について諸パラメータを計算できる。

4.増幅回路の縦続接続、帯域幅、差動増幅について理解し説明できる。

【授業キーワード】

トランジスタ、FET、バイポーラ、バイアス、等価回路、増幅回路、差動増幅

【授業内容及び授業方法】

【授業内容】

二端子対回路の伝達特性、受動素子、能動素子、オーム則、キルヒホッフ則、電源、制御電源、重ねの理に関する習熟度をチェックした後、演算増幅器による増幅回路、利得、インピーダンスについて学習する。MOS・FETとバイポーラ・トランジスタに関する基本特性、バイアスと信号の関係、交流等価回路について学習する。トランジスタに関する各種の接地回路について、電圧利得、入力インピーダンス、出力インピーダンスの解析手法を学習する。増幅回路の縦続接続と帯域幅、回路の集積化と差動増幅回路などの複数のトランジスタを用いた回路構成法について学習する。

【授業方法】

指定したテキストを使用して講義を行う。宿題や演習問題を解きながら講義内容を吟味し回路解析手法の運用能力を高める。

【授業項目】

1～3.受動素子と能動素子、キルヒホッフの電圧則と電流則、制御電源、重ねの理

4～5.演算増幅器、利得、インピーダンス、周波数特性、微分器、積分器

6～7.MOS・FET、利得、インピーダンス、バイアス設計、交流等価回路

8.中間試験

9～10.MOS・FETによる各種接地形式による増幅回路

11～12.バイポーラ・トランジスタによる増幅回路

13～14.増幅回路の縦続接続と帯域幅、回路の集積化と差動増幅回路

15.期末試験

【教科書】

藤井信生、「なっとくする電子回路」、講談社

【成績の評価方法と評価項目】

中間テスト(50点)と期末テスト(50点)の合計100点満点で総合評価を与える。

【留意事項】

受講にあたり、電気回路の基礎知識(オーム則、キルヒホッフ則、交流理論など)を学習しておくことが必要。例えば、「電気回路及び演習I,II」など。本科目は「アナログ回路工学」へ発展的に接続する。

**【担当教員】**

機械系全教員

**【教員室または連絡先】**

実験総括 伊藤義郎(機械建設1号棟307室)  
3年担当 高田守昌(機械建設2号棟272室)

**【授業目的及び達成目標】**

この科目は、第3学年2学期の機械創造実験設計から接続するものである。設計・生産コースのテーマを選んだ者が、同じテーマに関連する実験あるいは設計演習を積み重ねることにより、より専門的な研究能力を養うことを目的とする。この科目は第4学年1, 2学期開講の特別実験・設計に対する導入教育を兼ねている。この科目の目的及び目標は、機械創造工学課程の学習目標の(A)社会力、(B)人間力、(C)対話力、(E)専門力、(F)企画力、(G)理解力、(H)設計力に対応している。

**【授業キーワード】**

社会性・人間性、現象理解能力、問題発見能力、問題解決能力、設計能力、コミュニケーション能力、発表能力

**【授業内容及び授業方法】**

第3学年2学期の機械創造工学実験設計において選択したテーマに関する学習を、同じ指導教員の下で継続して行う。

**【授業項目】**

各テーマに合わせて、指導教員が指示する。

**【教科書】**

指導教員が指定する。

**【参考書】**

指導教員が指定する。

**【成績の評価方法及び評価項目】**

## 1. 評価方法

学習態度、報告書、研究あるいは設計の成果等を総合的に評価する。

## 2. 評価項目

- (1) 与えられた課題が、社会の要請とどのように関連しているかを意識し、自分自身の考えをもつことができたか。
- (2) 課題に関連する文献調査、資料調査を行い、要点、問題点などをまとめられたか。
- (3) まとめた資料をもとに、自ら問題解決のための具体的目標を設定し、それを実行するための計画を立てられたか。
- (4) 課題を進める過程で、学習してきた知識、技術を用いることができたか。
- (5) 実施結果を、わかりやすい文章で書くことができたか。
- (6) 実施結果を、相手にわかるように説明できたか。
- (7) 相手の質問に対して、自分の考えを的確に説明できたか。

**【留意事項】**

この科目は、第3学年2学期の機械創造実験設計の単位を取得した後に履修することが望ましい。また、第4学年1, 2学期開講の設計・生産工学実験設計におけるテーマと接続することを原則とする。本実験設計で提示する課題の内、いくつかの課題は機械創造工学設計演習Dコースの課題と連結するものとなっている。

**【担当教員】**

阿部 雅二郎

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟504室

**【授業目的及び達成目標】**

機械要素、装置等よりなるシステムを対象として、設計工学の基礎力および専門力を養う。力学の基礎学理が機械を設計するときどのように活用されるかを動的解析に基づく機能設計を中心に講述し、機能、強度、経済性の観点から総合的にバランスのとれた機械の設計体系を習得することを目的とする。本科目は学習目標の(E),(H)に寄与する。

**【授業キーワード】**

機械システム、機能設計、強度設計、安全設計、加工設計、経済設計、限界状態設計法、動的解析

**【授業内容及び授業方法】**

教科書を用いて講義を行う。

**【授業項目】**

1. 設計原論(1回)
2. 基本設計(1回)
3. 機能設計の基礎(4回)
4. 機能設計の応用(3~4回)
5. 中間試験(1~2回)
6. 設計体系および許容応力設計法(1回)
7. 限界状態設計法(1回)
8. 疲労設計および安全設計(1回)
9. 期末試験(1回)

**【教科書】**

「これからのマシンデザイン」、伊藤廣編著、森北出版

**【成績の評価方法と評価項目】**

中間試験(60%)および期末試験(40%)により評価する。主な評価項目は、(1)機械設計における基本原則(2)機械設計におけるシステム思考(3)コンピュータを援用した動的解析に基づく機能設計法(4)限界状態設計法の基本に関する修得度である。

**【担当教員】**

金子 覚・太田 浩之・中村 多喜夫

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟605室(金子), 機械建設1号棟506室(太田), 非常勤講師(中村)

**【授業目的及び達成目標】**

機械を構成する機械要素を設計するための基礎能力を養うことを目的とする。材料力学等で習得した考え方、知識を機械要素の設計にどのように適用するかを理解し、その手法を機械システムの設計に応用できる能力を会得することを達成目標とする。本科目は学習目標の(E),(H)に寄与する。

**【授業キーワード】**

機械要素と機構, 締結要素(ねじ), 軸受(すべり軸受, 転がり軸受), 伝動要素(歯車), 軸系要素(軸, 軸継手)

**【授業内容及び授業方法】**

代表的な機械要素である, ねじ, すべり軸受, 転がり軸受, 歯車, 軸, 軸継手の構造, 基礎理論及び性能について講義する。適宜, 例題を挙げて演習を行う。

**【授業項目】**

1. ねじ(3回)  
機械のしくみ, 機械要素, ねじの基礎, ねじの用途と種類, ねじの力学, ねじの効率, 締付けトルク
2. すべり軸受(3回)  
ストリベック曲線と潤滑モード, 潤滑の方法(動圧流体潤滑, 静圧流体潤滑), すべり軸受の油膜圧力発生メカニズム, すべり軸受の作動条件, すべり軸受の種類, すべり軸受材料, すべり軸受の設計, ペトロフの式
3. 中間試験
4. 転がり軸受(2回)  
構造と形式, 主要寸法と呼び番号, すきま, 精度, 寿命, はめあい, 潤滑, 軸受設計法
5. 歯車(3回)  
概論, 歯車の種類, 歯車各部の名称と大きさ, 平歯車の歯形, 平歯車の設計
6. 期末試験
7. 軸及び軸継手(2回)  
軸の種類, 軸設計上の留意点, 軸継手の種類と設計法

**【教科書】**

配布資料

**【参考書】**

「機械設計法」塚田 忠夫・ほか3名 著, 森北出版  
「機械設計」川北和明・矢部寛 編著, 朝倉書店  
「機械の安全設計」長岡技術科学大学編, 日刊工業新聞社

**【成績の評価方法と評価項目】**

1. 評価方法  
中間試験(30%), 期末試験(30%), 課題レポート(30%), 小テスト(10%)を総合評価する。
2. 評価項目
  - (1) ねじに関する基礎から応用までの一通りの知識(ねじの機構とその力学, 種類, 使用法)を理解したか。
  - (2) すべり軸受の油膜圧力発生メカニズムを理解したか。
  - (3) すべり軸受を設計するための基礎知識を習得したか。
  - (4) 転がり軸受の種類とその特徴を説明できるか。また, 転がり軸受の寿命計算ができるか。
  - (5) 転がり軸受の種類とその特徴, および歯車各部の名称を説明できるか。
  - (6) 歯車に関する基本的な用語(モジュール, 歯形曲線, インボリュート, サイクロイド, かみあい率, 圧力角, 切下げ, バックラッシ, 基準ラック, 標準歯車, 転位歯車など)が説明できるか。
  - (7) 曲げ強さおよび歯面強さに基づいた歯車の設計ができるか。
  - (8) 軸及び軸継手の種類・用途を理解したか。またこれら要素を設計するための基礎知識を習得したか。

**【留意事項】**

受講者は「材料力学」に関する科目を履修していることが望ましい。

**【担当教員】**

杉本 旭

**【教員室または連絡先】**

総合研究棟203 電話9571

**【授業目的及び達成目標】**

チェルノブイリの原発事故、セブソの農薬工場の爆発事故、ボパールの猛毒ガス爆発事故など、巨大システムの事故は、一度に多数の犠牲者と広範囲の環境破壊をもたらすという現代科学技術のむろさを表わしている。また、シュレッダー事故、流水プール事故、エレベータ事故、回転自動ドアなど、わが国で引き続き起っている子供が犠牲となっている事故は、機械設備の技術の倫理的責任が問われている。本授業では、事故の防止技術について、国際規格の特にシステム安全の立場から学ぶ。

**【授業キーワード】**

巨大事故、製品事故、労働災害、国際規格、PL法、安全認証、技術者倫理、一般設計原則

**【授業内容及び授業方法】**

危険なシステムでは人のミスによって多くの事故が発生している。したがって、まず、人のミスに対する事故防止技術(フルプルーフ)が求められる。一方、システム自体の異常によって事故が起っており、安全確保のためのシステムの導入が必要であるが、そのシステムが故障した場合の事故防止(フェールセーフ)が見過ごされてはならない。国際規格は、国際的に整合された安全を、基本理念、方法論、個別適用という3つの階層で規定し、グローバルな立場から、安全の責任を均しく求めている。そこで規定される安全の第一の責任は機械の設計者に課せられる。機械安全の一般設計原則を定めた基本規格ISO12100によれば、機械の設計者は、機械の故障、操作ミスで生ずるリスクを許容レベルに低減する責任がある。安全技術の中心課題は、フェールセーフ技術とフルプルーフ技術とをれらを統合するシステム安全技術である。本授業では、近年のボーダレスな商品流通に応え、国際標準で規定される安全確保の原理とその実践について学び、グローバルに通用するもの作りについて考える。

**【授業項目】**

1. モノ作りと事故の歴史
2. 機械災害及び労働災害の現状と法規制(許認可制)
3. 巨大事故の技術的・社会的要因:原子力、鉄道、航空機事故
4. モノ作りにおける安全の原則
5. 安全確保の2つのシステム:安全確認型システムと危険検出型システム
6. 事故とヒューマンファクター(フルプルーフ)
7. 機械の信頼性とフェールセーフ技術
8. 国際規格ISO12100における安全の設計原則
9. 安全関連用語の標準化と意味
10. リスクアセスメントと要求される安全レベル
11. 安全の事前責任と事後の製造物責任(PL)
12. 国内外の安全規格と第三者認証
13. サービスロボットの安全規格を考える
14. まとめ

**【参考書】**

安全な機械の設計 A.ノイドルファー著 NPO安全工学研究所出版

**【成績の評価方法と評価項目】**

出席60%、レポート40%で評価する。

**【担当教員】**

機械系全教員

**【教員室または連絡先】**

実験総括 伊藤義郎(機械建設1号棟307室)  
3年担当 高田守昌(機械建設2号棟272室)

**【授業目的及び達成目標】**

この科目は、第3学年2学期の機械創造工学実験設計から接続するものである。人間環境コースのテーマを選んだ者が、同じテーマに関連する実験あるいは設計演習を積み重ねることより、より専門的な研究能力を養うことを目的とする。この科目は第4学年1, 2学期開講の特別実験・設計に対する導入教育を兼ねている。この科目の目的及び目標は、機械創造工学課程の学習目標の(A)社会力、(B)人間力、(C)対話力、(E)専門力、(F)企画力、(G)理解力、(H)設計力に対応している。

**【授業キーワード】**

社会性・人間性、現象理解能力、問題発見能力、問題解決能力、設計能力、コミュニケーション能力、発表能力

**【授業内容及び授業方法】**

第3学年2学期の機械創造工学実験設計において選択したテーマに関する学習を、同じ指導教員の下で継続して行う。

**【授業項目】**

各テーマに合わせて、指導教員が指示する。

**【教科書】**

指導教員が指定する。

**【参考書】**

指導教員が指定する。

**【成績の評価方法及び評価項目】**

## 1. 評価方法

学習態度、報告書、研究あるいは設計の成果等を総合的に評価する。

## 2. 評価項目

(1) 与えられた課題が、社会の要請とどのように関連しているかを意識し、自分自身の考えをもつことができたか。

(2) 課題に関連する文献調査、資料調査を行い、要点、問題点などをまとめられたか。

(3) まとめた資料をもとに、自ら問題解決のための具体的目標を設定し、それを実行するための計画を立てられたか。

(4) 課題を進める過程で、学習してきた知識、技術を用いることができたか。

(5) 実施結果を、わかりやすい文章で書くことができたか。

(6) 実施結果を、相手にわかるように説明できたか。

(7) 相手の質問に対して、自分の考えを的確に説明できたか。

**【留意事項】**

この科目は、第3学年2学期の機械創造工学実験設計の単位を取得した後に履修することが望ましい。また、第4学年1, 2学期開講の人間環境工学実験・設計におけるテーマと接続することを原則とする。本実験設計で提示する課題の内、いくつかの課題は機械創造工学設計演習Dコースの課題と連結するものとなっている。

**【担当教員】**

青木 和夫・山田 昇

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟602室(青木), 507室(山田)

**【授業目的及び達成目標】**

エネルギー伝播の一形態である伝熱現象の概要を把握する。特に、熱伝導、熱対流および熱放射のそれぞれの伝熱形態を速度論の立場から修得する。本科目は、機械創造工学課程の学習教育目標(E)に寄与する。

**【授業キーワード】**

熱伝導, 対流熱伝達, 放射伝熱, 連続の式, 運動方程式, エネルギー式, 相似則, 相変化

**【授業内容及び授業方法】**

伝熱現象の基礎を重点に、速度論の立場から講ずる。具体的には、下記各項目の基本事項について講義するとともに、これらの伝熱現象を身近な例と関連づけて解説し、現象の理解がより深まるように講義を進める。必要に応じて宿題(レポート)を課す。

**【授業項目】**

1. 伝熱の基礎(1回)  
伝熱工学の概要, エネルギー・環境問題と伝熱
2. 熱伝導(4回)  
フーリエの法則, 定常熱伝導, 非定常熱伝導, フィンの熱伝導
3. 対流熱伝達(3回)  
熱伝達率, 対流エネルギー方程式, 平板・円管内層流熱伝達
4. 中間試験
5. 相変化を伴う熱伝達(1回)  
沸騰・凝縮熱伝達の概要
6. 熱放射(2回)  
黒体放射, 放射強度, 透過・吸収・反射
7. 放射熱伝達(2回)  
形態係数, 黒体および灰色体の放射伝熱
8. 期末試験

**【教科書】**

伝熱工学(JSMEテキストシリーズ・日本機械学会, 丸善)

**【参考書】**

伝熱工学(庄司正弘、東京大学出版会)、伝熱学(西川・藤田、理工学社)など。

**【成績の評価方法と評価項目】**

1. 成績評価
  - ・中間(45%)および期末試験(45%)を実施する。
  - ・課題レポートを2回(10%)課す。
  - ・成績は試験(90%)および課題レポート等(10%)を総合して評価する。
2. 評価事項
  - ・伝熱に関する基礎式を確実に理解している。
  - ・熱伝導, 対流等に関する基礎方程式が論理的に導出できる。
  - ・種々の無次元数を理解し, 活用できる。
  - ・基礎的な単純な系の取り扱いを複雑な系に応用できる。

**【留意事項】**

応用熱力学を受講していることが望ましい。

**【担当教員】**

東 信彦

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟406室

**【授業目的及び達成目標】**

産業革命以降の人間活動による地球環境の変化を理解し、環境保全と文明の共生について考える能力を養う。  
機械創造工学課程の学習・教育目標(E)の達成に寄与する。

**【授業キーワード】**

地球環境, 環境変動解析, 環境保全, 温暖化防止技術

**【授業内容及び授業方法】**

適宜, 資料を配付し, それに基づいてOHPを使いながら, 地球環境変動の実態, 原因, 防止技術, 今後の予測等について講義する。

**【授業項目】**

- 1) 地球の気候環境変動史 (3回)
  - 2) 産業革命以降の環境変動解析 (5回)
  - 3) 環境保全および気候変動防止技術の動向 (4回)
  - 4) 気候変動予測他 (3回)
- について講義する。

**【教科書】**

配付資料

**【参考書】**

未定

**【成績の評価方法と評価項目】**

1. 評価方法  
期末テスト(60%), 課題レポート(40%)で評価する。
2. 評価項目
  - 1) 地球環境変動の実態, 原因, メカニズムが理解できたか。
  - 2) 環境保全と文明の共生について考える能力が養われたか。

**【参照ホームページアドレス】**

[http://mcweb.nagaokaut.ac.jp/~azuma/lecture/kougi\\_kankyo.htm](http://mcweb.nagaokaut.ac.jp/~azuma/lecture/kougi_kankyo.htm)

**【担当教員】**

増田 渉

**【教員室または連絡先】**

機械建設棟501室

**【授業目的及び達成目標】**

機械工学の専門知識を構成する一要素である“流体の圧縮性が流れに及ぼす効果”を理解することを目的とする。このために、流れの基礎方程式を導出し、一次元定常流れと一次元非定常流れの挙動を把握する。本科目は学習目標の(D)に寄与する。

**【授業キーワード】**

圧縮性流体力学, 高速空気力学

**【授業内容及び授業方法】**

下記の授業項目について講述する。授業中の活発な討論や質問を期待する。討論や質問は成績評価の対象とする。

**【授業項目】**

1. 序論(3回)
  - 1-1 流体運動にともなう密度変化
  - 1-2 音速とマッハ数
  - 1-3 亜音速流れと超音速流れ
  - 1-4 完全気体
  - 1-5 完全気体の状態変化とエントロピー
  - 1-6 音波の伝播速度
2. 基礎方程式(2回)
  - 2-1 連続の式
  - 2-2 運動方程式
  - 2-3 エネルギー式
3. 一次元定常流れ(3回)
  - 3-1 等エントロピー流れ
  - 3-2 垂直衝撃波
4. 中間試験(1回)
5. 一次元非定常流れ(5回)
  - 5-1 微小じょう乱の仮定による基礎方程式の線形化
  - 5-2 線形理論における特性曲線とリーマン不変量
  - 5-3 有限振幅の等エントロピー波
  - 5-4 一次元非定常流れの特性曲線法
6. 期末試験(1回)

**【教科書】**

教科書は使用しない。

**【参考書】**

「流体工学の基礎」白樫正高, 増田渉, 高橋勉, 丸善  
「圧縮性流体の力学」生井武文, 松尾一泰, 理工学社  
「The Dynamics and Thermodynamics of COMPRESSIBLE FLUID FLOW」A. H. Shapiro, Ronald Press

**【成績の評価方法と評価項目】**

討論・質問・・・20%, 中間試験・・・40%, 期末試験(レポートに変える場合もある)・・・40%

**【留意事項】**

水力学・流体工学・熱力学・伝熱工学の基礎が理解されていることが望ましい。

**【参照ホームページアドレス】**

<http://mcweb.nagaokaut.ac.jp/LabHP/masuda.html>

**【担当教員】**

三宅 仁・原 利昭

**【教員室または連絡先】**

体育・保健センター107室(三宅／内線9822 E-mail:miyake@melabo.nagaokaut.ac.jp)  
非常勤講師(原)

**【授業目的及び達成目標】**

授業目的:

福祉工学と医療情報学について全般的な知識を教授する。このうち、特に近年重要度が増している機械工学的アプローチ(バイオエンジニアリング)や情報技術にも重点を置く。

達成目標:

技術が社会および環境に及ぼす影響・効果を理解し、技術者としての責任を認識する能力を獲得するため、福祉工学や医療情報学についての基礎的知識を獲得するとともに応用的展開の展望も得る。

**【授業キーワード】**

医療、福祉、バイオエンジニアリング、生体工学、身体障害者、高齢社会、生活者、UD、医療情報、電子カルテ、バイオインフォマティクス

**【授業内容及び授業方法】**

授業内容:福祉工学総論(目的、現状、制度)、福祉工学各論(医学・生理学、方法論、身障者対策、高齢者対策など)、医療情報学概論、医療情報学各論(医療情報システム、電子カルテなど)

授業方法:講義を中心。

**【授業項目】**

Introduction

## I. 総論

1. 福祉工学の目的
2. 福祉工学の現状と将来
3. 福祉の体制(制度、法律、規制、基準、国際比較、他)
4. 医学・生理学的基礎
5. 工学的基礎技術・応用技術

## II. 各論

1. 感覚器ー感覚補綴
2. リハビリテーション、運動機能補助、生活補助
3. 身体障害者対策
4. 高齢者対策
5. バリアフリーとユニバーサルデザイン など

## III. 医療情報学

1. 医療情報学概論
2. 医療情報システム、バイオインフォマティクス
3. 電子カルテ
4. 病院情報システム、保健情報システム

試験

**【教科書】**

別途指示する。

**【参考書】**

別途指示する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

評価方法:レポート三宅原2回分(40%)＋試験(60%) (出席状況も加味する。)

評価項目:基礎的知識の獲得(70%)＋応用的理解(30%)

**【留意事項】**

大学教養程度の生物学の基礎知識(例えば教養科目／発展科目の「ライフサイエンス」)を前提とする。

**【参照ホームページアドレス】**

<http://www.melabq.nagaokaut.ac.jp/LEC>

**【担当教員】**

門脇 敏・鈴木 正太郎

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟502室(門脇), 機械建設1号棟604室(鈴木)

**【授業目的及び達成目標】**

人類は豊かな生活を得るため、多大なエネルギーを消費している。そして、全世界のエネルギー需要の8割以上が石油・石炭・天然ガスなどの化石燃料でまかなわれている。化石燃料の大量消費は地球温暖化や大気汚染などの環境問題に直結している。それゆえ、地球環境保全のためには、エネルギーと資源の有効利用に関わる知識を深める必要がある。ここでは、燃焼学についての理解を深め、環境にやさしい社会を作るために何が必要であるかを考える。

**【授業キーワード】**

燃焼  
エネルギー  
資源

**【授業内容及び授業方法】**

板書およびプロジェクトを用いて講義する。授業内容の理解度を確認するために、毎回レポートを提出させる。また、燃焼学に関する課題を与え、資料収集・解析能力および理解力・発想力の涵養を目指す。

**【授業項目】**

1. 燃焼学の概要(1回)
2. エネルギーの基礎(1回)
3. 予混合火炎の構造と燃焼速度(2回)
4. 拡散火炎の構造(1回)
5. 着火現象と消炎現象(2回)
6. 燃焼の化学反応(2回)
7. 固体の燃焼(2回)
8. 液体の燃焼(2回)
9. 燃焼排出物(1回)

**【教科書】**

特に指定しない。

**【参考書】**

平野敏右著「燃焼工学」海文堂出版 などを参考にする。

**【成績の評価方法と評価項目】**

成績評価の項目と配分は、中間試験4割、期末試験4割、レポート・出席2割とする。

**【留意事項】**

予習と復讐を十分に行うこと。

**【担当教員】**

機械系全教員

**【教員室または連絡先】**

実験総括 伊藤義郎(機械建設1号棟307室)  
3年担当 高田守昌(機械建設2号棟272室)

**【授業目的及び達成目標】**

この科目は、第3学年2学期の機械創造実験設計から接続するものである。材料コースのテーマを選んだ者が、同じテーマに関連する実験あるいは設計演習を積み重ねることにより、より専門的な研究能力を養うことを目的とする。この科目は第4学年1, 2学期開講の特別実験・設計に対する導入教育を兼ねている。この科目の目的及び目標は、機械創造工学課程の学習目標の(A)社会力、(B)人間力、(C)対話力、(E)専門力、(F)企画力、(G)理解力、(H)設計力に対応している。

**【授業キーワード】**

社会性・人間性、現象理解能力、問題発見能力、問題解決能力、設計能力、コミュニケーション能力、発表能力

**【授業内容及び授業方法】**

第3学年2学期の機械創造実験設計において選択したテーマに関する学習を、同じ指導教員の下で継続して行う。

**【授業項目】**

各テーマに合わせて、指導教員が指示する。

**【教科書】**

指導教員が指定する。

**【参考書】**

指導教員が指定する。

**【成績の評価方法及び評価項目】**

## 1. 評価方法

学習態度、報告書、研究あるいは設計の成果等を総合的に評価する。

## 2. 評価項目

- (1) 与えられた課題が、社会の要請とどのように関連しているかを意識し、自分自身の考えをもつことができたか。
- (2) 課題に関連する文献調査、資料調査を行い、要点、問題点などをまとめられたか。
- (3) まとめた資料をもとに、自ら問題解決のための具体的目標を設定し、それを実行するための計画を立てられたか。
- (4) 課題を進める過程で、学習してきた知識、技術を用いることができたか。
- (5) 実施結果を、わかりやすい文章で書くことができたか。
- (6) 実施結果を、相手にわかるように説明できたか。
- (7) 相手の質問に対して、自分の考えを的確に説明できたか。

**【留意事項】**

この科目は、第3学年2学期の機械創造実験設計の単位を取得した後に履修することが望ましい。また、第4学年1, 2学期開講の材料工学実験・設計におけるテーマと接続することを原則とする。本実験設計で提示する課題の内、いくつかの課題は機械創造工学設計演習Dコースの課題と連結するものとなっている。

**【担当教員】**

石崎 幸三・南口 誠

**【教員室または連絡先】**

質問などは南口:機械建設2号棟309室が受け付けます。なお、学生は連絡質問をメールでも討論出来ます。全員、次のメールグループに登録してください。:nut-netsuriki@egroups.co.jp)

**【授業目的及び達成目標】**

機械材料の製造プロセス、安定性、リサイクルなどを考える上で不可欠である熱力学の基礎を習得します。学生はこの授業後下記の事項が出来るようになります。

1. 可逆過程と不可逆過程を材料プロセスの場合に具体例をあげる。
2. 状態関数と状態関数でない関数の例をあげる。
3. 固体-気体反応において、エーリングラム図から平衡でのガス分圧を求める。
4. ギブスエネルギーから簡単な状態図を描く能力を付ける。

本科目は学習目標の(E)に寄与します

**【授業キーワード】**

State Functions, Equilibrium, Absolute Temperature, Heat Capacity, Reversible Processes, Irreversible Processes, Entropy, Fugacity, Activity, Phase Diagram, Ellingham diagram

**【授業内容及び授業方法】**

印刷物を配布します。それに関する説明の後、印刷物に書かれている具体的な目的をかかげており、印刷物の練習に従い各自が学習できるようになっています。

過去の学生の質問、その回答、宿題、その模範解答などがホームページ

<http://www.egroups.co.jp/group/nut-netsuriki>に掲載されている。これはメンバーのみが参照できるので全員登録してください。

**【授業項目】**

- I 熱力学系、相、熱力学関数、状態関数、平衡(と熱力学の第0法則)、絶対温度の定義とその性質。
- II 熱力学の第一法則、内部エネルギー、熱容量の定義とそれにより導かれる材料への応用。
- III 熱力学の第二法則、可逆過程、不可逆過程、第一法則と第二法則を合わせた式、相変態によるエントロピー変化。
- IV 状態図、2元系の安定性について、ガス-固体反応の状態図、エーリングラム図。

**【教科書】**

印刷物を配布します。

**【参考書】**

一般的な固体、材料熱力学の本:講義中にリストを配布します。

R. Swalin「固体の熱力学」上原邦夫他訳、コロナ社(1962)他

**【成績の評価方法と評価項目】**

期末試験100%

これに有効質問1回につき5点を加算します。

100点を超えた点数は切り捨てとします。

**【担当教員】**

鎌土 重晴・福澤 康・山下 健

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟310室(鎌土) 401室(福澤)  
機械建設2号棟470室(山下)

**【授業目的及び達成目標】**

機械技術者として必須能力である、材料に対する塑性加工技術の基礎力と解析能力を養う。  
塑性力学の基礎理論を習得し、各種塑性加工法の概念とその応用について学習して、材料の形状加工に関する設計能力を身に付ける。本科目は学習目標の(E)に寄与する。

**【授業キーワード】**

塑性力学、応力、ひずみ、降伏、塑性加工、残留応力

**【授業内容及び授業方法】**

内容:塑性力学の基礎を習得し、実際の各種塑性加工法の手法、応力・ひずみ解析に関する講義を行う。  
方法:教科書及び配布するプリントを基に講義を行う。各講義項目の終了段階で、演習または課題により理解度を調べ、達成度評価を行う。また、講義中に質疑応答の時間を設け、その場での理解を深める。

**【授業項目】**

- ・塑性加工のシステム(1回)
- ・塑性加工の材料科学(2回)
- ・塑性力学の基礎(6回)
- 平面ひずみ、平面応力、降伏条件、応力-ひずみ、ひずみ速度、変位と変形、熱的平衡条件
- ・演習
- ・圧延(1回)
- ・鍛造(1回)
- ・押出・引抜、絞り、せん断(1回)
- ・試験

**【教科書】**

塑性加工 鈴木 弘 編 裳華房

**【成績の評価方法と評価項目】**

演習(20%)、試験(80%)、

**【留意事項】**

弾性力学、材料力学を習得しているのが望ましい。

**【担当教員】**

安井 孝成・武田 雅敏

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟306室, 機械建設1号棟509室

**【授業目的及び達成目標】**

機械技術者が材料を扱う上で素養として必要な、材料の機能・物理現象について解説する。特に材料を分析する素養を養うために、1:X線解析の基本、2:半導体材料、金属材料の温度特性や電気・光特性、3:バンド構造に関する事項を中心に物質が持つ光・熱・電気・化学的機能について紹介する。本科目は学習目標の(E)に寄与する。

**【授業キーワード】**

結晶構造、X線解析、バンド構造、電子物性、光学特性

**【授業内容及び授業方法】**

配布資料を用いた解説を毎回行う。同時に、上記3つのパート毎に演習を行い、単に聞くだけではなく積極的に各内容を理解するための授業を行う。

**【授業項目】**

第1週から第4週 結晶構造と解析手法  
第5週から第8週 バンド構造と電子挙動  
第9週から第12週 電子材料と電子デバイス  
第13週から第14週 光学特性と光電子デバイス  
第15週 期末試験

**【教科書】**

特に無し

**【参考書】**

カリティ X線回折要論 出版社:アグネ、Kittel 固体物理学入門(上) 出版社:丸善

**【成績の評価方法及び評価項目】**

演習問題(武田担当分5%×4回=20%, 安井担当分5%×4回=20%)  
期末試験(武田担当分30%, 安井担当分30%)

【担当教員】

武藤 睦治・岡崎 正和

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟 505あるいは608

【授業目的及び達成目標】

1. 目的

工学の基礎として、機械システムの設計、維持管理、創造的設計能力を養うとともに、それらのための技術者倫理の基礎を習得する。

2. 達成目標

材料を実際の構造物として使用する場合に不可欠となる破壊現象とそれらの信頼性についての基本を理解することを目的とする。まず、構造物の設計の基本となる力学特性、材料の強度と許容応力、き裂の力学、破壊じん性 などについて説明するとともに、確立論的取り扱いについて述べる。つぎに、実際の材料の使用にあたって問題となる疲労やクリープ等の各種破壊現象の材料学的機構や工学的取り扱い手法、き裂等の欠陥の非破壊的検出方法についても理解する。本科目は学習目標の(E)に寄与する。

【授業キーワード】

材料の破壊、信頼性、き裂の力学、破壊じん性、応力拡大係数、エネルギー開放率、疲労破壊、クリープと高温強度、非破壊評価

【授業内容及び授業方法】

主に講述の形で授業を進めるが、講義3～4回に1回の割合で演習を含める。約3回の授業中演習(重み40%)と、2回の最終試験(重み60%)の結果により評価する。

【授業項目】

1. 構造物の信頼性と許容応力(1回)
2. 弾性解析、材料の破壊(1回)
3. き裂の応力場と応力拡大係数(2回)、
4. エネルギー開放率(1回)
5. 中間試験(1回)
6. 破壊じん性(1回)
7. 疲労破壊(3回)
8. クリープと高温強度(2回)
9. き裂の検出、非破壊評価(1回)
10. 最終試験(1回)

【教科書】

必要最小限の資料は、プリント等により適宜配布するが、下記、参考書を利用することを推奨する。

【参考書】

- (1)「線形破壊力学入門」、岡村弘之著、培風館
- (2)「破壊力学」、小林英男著、共立出版

【成績の評価方法と評価項目】

評価方法；

約3回の授業中演習(40%)と、2回の最終試験(60%)の結果により評価する。

評価項目；

- a. 構造物、あるいは、材料の種々の破壊現象をもたらす工学的背景を理解できたか。
- b. 各種破壊の規準(クライテリア)を理解したか。
- c. フェイルセーフの考え方と使い方を理解したか。
- d. 構造物の信頼性、安全性に携わる技術者の倫理を理解したか。
- e. a-dの項目を実際の機械設計に適用・応用する手法を理解したか。

【留意事項】

受講者はすでに「材料力学」、「工業材料」、「材料科学」、「応用材料科学」、「応用材料力学」に関連した科目を履修していることが望ましい。

**【担当教員】**

課程主任

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟 510室(田辺郁男)

**【授業目的及び達成目標】**

機械工学に関連する専門分野の中から最新のテーマを選び、我が国の第一人者による講義により、そのテーマの現状と今後の展開を学習する。これにより、学生に技術者としての幅広い見識を身につけてもらい、各自の進路選択の一助としてもらう。本科目は学習目標の(D)に寄与する。

**【授業キーワード】**

機械工学、自然エネルギー、設計開発、燃焼機器の安全性、新規材料開発、安全管理、ベンチャー企業の育成

**【授業内容及び授業方法】**

非常勤講師による6回の集中講義で行い、不定期の開講となる。学期始めに開講日と場所を掲示する。それぞれの講義には世話人として本学教員がついているので、不明な点、質問事項、相談事項は世話人教員に連絡のこと。

**【授業項目】**

- 平成21年度の講義予定は以下の通りである。なお、括弧内は非常勤講師の氏名・所属、および本学世話人教員である。
1. 海底の未利用自然エネルギー、メタンハイドレート(庄子 仁(北見工業大学未利用エネルギーセンター長、東))
  2. 先端環境センサーの開発(杉田明宏& 笹原隆彦(矢崎総業株式会社技術研究所)、古口)
  3. ものづくり=人づくり” サブタイトル〜こだわり・感動・ロマン〜を求めて(平林巧造((株)サイバックコーポレーション)、磯部)
  4. 素材を生かしたモノづくり、人づくり、産業づくり(宮下孝洋((財)にいがた産業創造機構NICOテクノプラザ プラザ長)、田辺)
  5. モーターサイクルの商品性と軽量化技術(小池俊勝(ヤマハ発動機(株)コーポレートR&D統括部材料技術部)、宮下)
  6. イノベーションの実践—人と機械の共同—(加部 隆史(NPO安全工学研究所 代表理事)、木村)

**【教科書】**

なし。必要に応じて資料を配付する。

**【参考書】**

適宜紹介する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

- a. 評価方法  
各課題に対して提出されたレポートにより評価する。
- b. 評価項目
  - 1)新しい技術や手法が開発される過程で生じた問題がどのように解決されたかを理解できたか。
  - 2) 開発された技術や手法が社会に与えた影響およびその結果を理解できたか。
  - 3) 技術者倫理、企業倫理、安全に関する理解がされたか。

**【留意事項】**

学期始めに開講日と場所を掲示する。  
レポートは、指定された期日までに本学世話人教員に提出すること。

【担当教員】

高橋 秀雄

【教員室または連絡先】

機械建設1号棟403室

【授業目的及び達成目標】

個々には偶然に(でたために)起こる現象も、これを多数観察すると明確な数学的法則に従っている場合がある。その法則を扱うのが確率論であり、統計学である。本講義では、確率の考え方の初歩から始め、いろいろな調査や実験・観察により得られた資料(データ)の整理と分析、平均や分散、標準偏差等の各種統計量の扱い方、母集団の推定・検定等の統計学とその応用の初歩を学ぶ。本科目は、学習目標の(E)に寄与する。

【授業キーワード】

確率、確率変数、分布、2項分布、正規分布、同時分布、中心極限定理、大数の法則、母集団、標本抽出、推定、検定

【授業内容及び授業方法】

基本的な重要事項を解説し、代表的な例をとりあげてみる。適宜受講生自身による演習も行う。

【授業項目】

- 1 確率と分布
- 2 確率変数
- 3 2項分布
- 4 正規分布
- 5 多次元分布
- 6 中心極限定理・大数の法則
- 7 母集団と標本抽出
- 8 推定
- 9 検定

【教科書】

森本宏明・大橋 守: 確率・統計セミナー 学術図書出版社

【参考書】

同じようなものが各種出されているので、どれでも参考にはなる。

【成績の評価方法と評価項目】

期末試験の成績で全て評価する。試験は、教科書、ノート、参考書、電卓持込可で行う。

教科書は巻末の数表を利用したいため、電卓は計算するため、である。

評価項目:

- ・ 確率や分布を求められること。
- ・ 確率変数の扱い、期待値、分散等を求められること。
- ・ 2項分布や正規分布を扱えること。
- ・ 推定や検定を行えること。

【留意事項】

確率、統計に関しては、高等学校で学ぶ「数学A,B,C」にかなり含まれているので、しっかり復習しておくこと。知らなくてもできるかもしれないが、全く知らない人に合わせたペースではないことをお断りしておく。また、微積分を道具として使用する場合もあるので、何も準備なしで理解できるなどと思わないこと。テキストに載っている例でも、実際に自分で扱ってみなくては把握しがたいこともあるので、講義を聞いただけで理解できるなどとは思わないように。昨今、試験前の準備不足が目立つ。教科書、ノート、参考書、電卓持込可で行う試験時にはこれらが使いこなせるように準備しておくこと。教科書、ノート、参考書を書き写す試験ではないので当然内容の理解をして試験に臨むものと思う。

**【担当教員】**

伊藤 義郎

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟307室(伊藤義郎)

**【授業目的及び達成目標】**

現代の工学では、原子力、レーザーなど、量子力学に支配される現象を利用した様々な形態のエネルギーの、工学的な応用が盛んになってきている。

本講義では、このような量子エネルギーを理解し、利用する上で必要になる、基礎的な物理、化学の現象と理論について、解説を試みる。また、その応用例についても原子力発電、放射線応用、レーザー応用を中心に紹介する。これによって、現代の技術者に必須の、現代的な素養を身につけると共に、必要に応じて各自がさらに独習をすすめるための基礎を与えることを、目標にする。

**【授業キーワード】**

量子論、原子、エネルギーレベル、原子核、原子力、放射線、レーザー、エネルギービーム、

**【授業内容及び授業方法】**

量子論の基礎概念、原子核エネルギーの発生と利用、放射線の作用と応用、量子エネルギービームの発生と利用、等について、基礎的な現象の把握を、方程式の迷路に迷い込まぬよう、物理的な意味に重点をおいて説明する。(まったく数式を使わない、と言うことではない。)プリントを配布し、これに基づいて講義を進める。また、関連するビデオを紹介し、放射線に関する展示実験も行なう。

- (1) 量子論の基礎概念、
- (2) ミクロな世界の法則と、構成要素
- (3) 原子核エネルギーの発生と利用、
- (3) 放射線の作用と応用、
- (4) 量子エネルギービーム(レーザー、SR、イオンビームなど)の発生と利用、

**【授業項目】**

授業の予定を以下に示す。

- 第1週: イントロダクション、量子論の基礎概念、
- 第2週: 量子論の基礎概念(続き)
- 第3週: ミクロな世界の法則と、構成要素
- 第4週: ミクロな世界の法則と、構成要素(続き)
- 第5週: 原子核エネルギーの発生と利用: 原子核構造
- 第6週: 原子核エネルギーの発生と利用: 原子核反応
- 第7週: 原子核エネルギーの発生と利用: 放射線、放射能
- 第8週: 放射線の計測と防護(展示実験)
- 第9週: 放射線の生物に対する影響
- 第10週: 原子核エネルギーの発生と利用: 分裂と融合のエネルギー
- 第11週: 原子核エネルギーの発生と利用: 原子力
- 第12週: 原子力発電プラント
- 第13週: 放射線の作用と応用
- 第14週: 量子エネルギービーム: レーザー、SR、イオン、電子
- 第15週: 試験

**【教科書】**

特に指定しない。配布するプリントを中心に進める。

**【参考書】**

講義の中で紹介する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

試験を行なう。

**【留意事項】**

現代物理学、量子力学等の知識は前提にはしないが、これらの話題に興味と関心のある学生の受講を望む。

**【担当教員】**

福田 隆文

**【教員室または連絡先】**

博士研究棟653室

**【授業目的及び達成目標】**

信頼性工学はアイテム(部品からシステムまでの総称)の寿命を扱う学問で、一般製造設備を始めとする機械設備、消費生活用製品、通信機器、交通・物流設備機械など多くの分野で必要とされている。信頼性工学は単にアイテムの寿命を予測するだけでなく、設計法や検査法の検討あるいは安全性の検討において、その基礎として必要な学問である。本講義では、信頼性工学の基礎を講義する。

**【授業キーワード】**

信頼性、寿命、故障率、安全

**【授業内容及び授業方法】**

設備要素の劣化、寿命分布、信頼度、故障率、システムの故障、時間領域での信頼性の指標、信頼性設計、検査の信頼性、などについて、講義を行う。その後、演習を行う。

**【授業項目】**

- (1) 序論・信頼性工学基礎
- (2) 各種の分布の特徴とその特性値(平均、分散など)
- (3) 時間軸での信頼性指標(平均故障間隔、アベイラビリティなど)
- (4) 乱数を用いた演習
- (5) 確率紙の使い方
- (6) 直・並列系の信頼性
- (7) FTと頂上事象の発生確率
- (8) 検査の信頼性
- (9) その他のトピックス

**【教科書】**

指定しない。

**【参考書】**

講義内に紹介する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

演習50%、期末試験50%

**【留意事項】**

特になし。

**【担当教員】**

高橋 秀雄

**【教員室または連絡先】**

機械建設1号棟403室

**【授業目的及び達成目標】**

線形代数学は、微積分と並んで、すべての工学における数学的分析方法の重要な基礎の一つである。本講義では既に行列や行列式の計算や、連立一次方程式の解法等を学んであることを前提として、様々な現象の中に潜む線形的な現象を捉えるための最も基本的な枠組みを与える。本科目は、学習目標の(E)に寄与する。

**【授業キーワード】**

ベクトルとベクトル空間、線形写像と表現行列、内積空間における直交化、固有値と固有ベクトル

**【授業内容及び授業方法】**

簡単な基礎知識について復習した後、以下の項目に沿って講義し、適宜演習も行う。時にレポート、小テストを課すこともある。

**【授業項目】**

1.  $n$ 次元ベクトル空間
2. 線形空間
3. 基底と次元
4. 線形写像
5. 行列の階数
6. 固有値と固有ベクトル
7. 行列の標準形

**【教科書】**

学期初めに指定するか、またはプリントを配る。

**【参考書】**

同じ程度の内容を載せる本は数多くあるので、どれも似たようなもので参考にはなるだろう。図書館にも少しある。

**【成績の評価方法と評価項目】**

学期中、10月末～11月初と12月末に行われる2回の試験(各50%)、その他、場合によっては、小テスト、レポートを課す場合もある。ほとんどは試験成績による評価

**【留意事項】**

行列、行列式の計算、連立1次方程式の解法等は既習とみなして話を始めるので、全く知らない場合は、事前に準備しておく。計算に使用するのはもっぱら連立1次方程式ばかりだから、新たな道具はあまり必要としないだろう。きちんとノートを作ることを心がけられたい。