

| | |
|-------------|--|
| Syllabus Id | syl-100215 |
| Subject Id | sub-100300353 |
| 更新履歴 | 070316新規、080316更新、090316更新、100326更新、110311更新 |
| 授業科目名 | 工学数理Ⅱ Engineering ScienceⅡ |
| 担当教員名 | 舟田 敏雄 FUNADA Toshio |
| 対象クラス | 電子制御工学科4年生 |
| 単位数 | 2学修単位 |
| 必修/選択 | 必修 |
| 開講時期 | 後期 |
| 授業区分 | 基礎・専門工学系 |
| 授業形態 | 講義 |
| 実施場所 | 電子制御工学科棟2F D4HR |

授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

Newtonの運動法則を基本原理とする古典力学を講義する。D'Alembertの原理に基づき物体の運動方程式を導き、それを解析して運動を議論する。変分法とLagrangeの運動方程式、Hamiltonの原理、正準方程式を扱う。更に、波動、連続媒質の力学、熱伝導について講義する。2004年度より、FE-handbookを参考にして、講義内容を変更する予定である。講義内容変更の移行期であり、詳細は授業の際にガイダンスする。英文教材を増やし、英文での問題・解答を取り入れる。

準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

工学数理Ⅰ

Newtonの運動の法則、Euclid空間、力(慣性力、内力、外力)、質点、運動量、仕事、運動energy、potential energy、質点・バネ系の運動解析、角運動量、力のmoment、力積、振り子の運動、二体問題、Keplerの法則、円錐曲線、etc.

| 学習・教育目標 | Weight | 目標 | 工学倫理の自覚と多面的考察力の養成 社会要請に応えられる工学基礎学力の養成 工学専門知識の創造的活用能力の養成 国際的な受信・発信能力の養成 産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成 |
|---------|--------|----|--|
| | | A | |
| | ◎ | B | |
| | | C | |
| | | D | |
| | E | | |

B. 数学、自然科学、情報技術を応用し、活用する能力を備え、社会の要求に応える姿勢を身につける。

学習・教育目標の達成度検査

1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、定期の目標達成度試験を持って行う。
2. プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。
3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。

授業目標

力学の基礎の上に解析力学を理解し、運動に関する演習問題を解いて力学的特徴を説明できる学力をつける。力学的解析に必要な数学や力学の基本的な英語表現を修得する。

授業計画(プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

| 回 | メインテーマ | サブテーマ | 参観 |
|-----|--------------------------|---|----|
| 第1回 | 3年次に行った講義のreview、前期の計画 | プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明 | |
| 第2回 | 変分法 | | |
| 第3回 | 最速降下線 | | |
| 第4回 | 作用に極小値を与えるLagrange関数の方程式 | | |

| | | | |
|------|------------------------------------|---|---|
| 第 5回 | Lagrange 関数の不定性 | | |
| 第 6回 | 最小作用の原理 (Hamilton の原理) | | |
| 第 7回 | 単振り子の有限振幅の振動;作用を最小にする単振動解 | | |
| 第 8回 | 到達度試験 | | |
| 第 9回 | 採点結果に基づく諸注意と復習 | | |
| 第10回 | Hamilton の正準方程式 (バネ質点系の運動、振り子の運動) | | |
| 第11回 | Hamilton の正準方程式 (中心力場での質点の運動) | | |
| 第12回 | Hamilton系 (中心力場での質点の運動)の摂動 | | |
| 第13回 | 非線形振動系の解析 多重尺度展開法 | | |
| 第14回 | 非線形振動系の解析例 | | |
| 第15回 | 後期中間試験 | | × |
| 第16回 | 採点結果に基づく諸注意と復習、後期の計画 | プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明 | |
| 第17回 | N個のバネ・質点系の運動 | | |
| 第18回 | N個のバネ・質点系の運動/離散系から連続系への書き換え | | |
| 第19回 | 波の分散関係式、位相速度と群速度、波の特性曲線 | | |
| 第20回 | 波動方程式の初期値問題;進行波と定在波、縦波と横波 | | |
| 第21回 | 波動方程式の境界値問題 | | |
| 第22回 | 波の反射と経過 | | |
| 第23回 | 到達度試験 | | × |
| 第24回 | 採点結果に基づく諸注意と復習 | | |
| 第25回 | Fourier の熱伝導の法則、熱伝導方程式 (放物型偏微分方程式) | | |
| 第26回 | 無限媒質内の非定常熱伝導 | | |

| | | | |
|---|---|--|---|
| 第27回 | 境界面での周期的加熱による半無限媒質内の非定常熱伝導 | | |
| 第28回 | 定常熱伝導、Laplace の方程式 (楕円型偏微分方程式) | | |
| 第29回 | 定常熱伝導の例題 | | |
| 第30回 | 学年末試験 | | × |
| 課題 出典:教科書章末問題/Web-serverで提供する。ハンドアウトとして授業終了時に配布etc. 提出期限:(例)出題した次の週 提出場所:(例)授業開始直後の教室、 オフィスアワー: 昼休みか放課後に舟田研究室にて質問等を受ける。 | | | |
| 評価方法と基準 評価方法: 1. 問題となる現象を表現している方程式を記述できるかどうかをレポートと試験で確認する。 2. 方程式と次元の記述が適切であり、誤りを少なくする方法として次元解析を用いているかどうかを試験で点検する。 3. 数式で表現された事柄から、現象を表現するのに適したグラフ、や表を作成し、その重要性を説明できるかどうかをレポートと試験で確認する。 4. 方程式の各項の物理的意味を理解し、説明できるかどうかを、レポートと試験で確認する。 5. 方程式を活用して、工学技術上の力学応用例を説得力を持って解説できるかどうか、レポートと試験で確認する。 評価基準: 後期中間試験30%、後期末試験30%、課題レポートと授業態度(ノート検査等)30%、なお試験では学習・教育目標達成度調査を行い、10%の配点とする。 | | | |
| 教科書等 | 力学 戸田盛和 岩波書店, 解析力学 小出昭一郎 岩波書店, 数学公式 II, III 岩波書店, the Fundamentals of Engineering (FE) Supplied-Reference Handbook, 6th Edition (©2003) http://www.ncees.org/exams/study_materials/fe_handbook/index.php | | |
| 先修科目 | 工学数理 I | | |
| 関連サイトのURL | http://www2.denshi.numazu-ct.ac.jp/funada/ht96-1/subject/subject.html | | |
| 授業アンケートへの対応 | 板書をした後、少し間をおいて説明するように心掛ける。 | | |
| 備考 | 1. 試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。また、予め了解を得たものについては、個人の保護を前提として、教育研究の報告書に掲載することがあります。 2. 授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。 | | |