

教科目名 応用物理 (Applied Physics)

学科名・学年 : 都市システム工学科 4年 (教育プログラム 第1学年 科目)

単位数など : 必修 2単位 (前期1コマ, 後期1コマ, 学習保証時間 45時間)

担当教員 : 牧野伸義

| 授業の概要   |  |   |           |
|---|--|---|-----------|
| 微積分を使った力学を学ぶ。1年生で習った力学を、2年生から3年生で習得した微積分に基づいて組み立てなおす。ニュートンの運動方程式の理解と解法および解釈に重点を置く。運動方程式から保存則が得られることを理解する。粒子の運動から始めて、粒子系の運動までを講義する。引き続き、現代物理学を学ぶ。相対論と量子物理の基礎を学ぶ。   |  |   |           |
| 達成目標と評価法  |  | 大分高専目標(B1), JABEE 目標(c)(g)  |           |
| (1) 運動方程式を理解するとともに、運動方程式から保存則を導くことができる。(定期試験)<br>(2) 力学の典型的で簡単な演習問題を解くことができる。(定期試験)<br>(3) 時間の遅れ、長さの短縮、4元運動量など特殊相対性理論の基礎を理解し、簡単な計算問題が解ける。(定期試験)<br>(4) 光の粒子性と物質の波動性を理解し、簡単な計算問題が解ける。(定期試験)<br>(5) 演習問題を通して理解を深めるとともに、継続的な学習ができるようにする。(課題) |  |   |           |
| 回   | 授 業 項 目  | 内 容   | 理解度の自己点検  |
| 1<br>2<br>3<br>4,5<br>6,7   | 第1章 質点の運動と運動方程式<br>1.1 質点<br>1.2 ニュートンの運動法則<br>1.3 力<br>1.4 簡単な運動<br>1.5 単振動   | 最も簡単な質点の運動を考察することで、運動の本質を理解できる。<br>運動方程式がどのように質点の運動を支配しているかを理解できる。<br>振動などの典型的で単純な運動を深く理解することができる。<br>一定の力がはたらいているときの質点の運動の問題を解くことができる。 | 【理解の度合い】  |
| 8   | 前期中間試験   |   | 【試験の点数】 点 |
| 9<br>10<br>11,12<br>13<br>14  | 前期中間試験の解答と解説<br>第2章 エネルギーと仕事<br>2.1 仕事<br>2.2 位置エネルギー<br>2.3 運動エネルギー<br>2.4 力学的エネルギー保存   | 運動を分析するために不可欠なエネルギーの概念が理解できる。<br>エネルギーが運動方程式の第一積分であることを理解できる。<br>簡単な力学の問題がエネルギーを使って解くことができる。  | 【理解の度合い】  |
| 15  | 前期期末試験<br>前期期末試験の解答と解説   |   | 【試験の点数】 点 |
| 16<br>17<br>18,19<br>20<br>21<br>22   | 第3章 運動量と衝突<br>3.1 運動量<br>3.2 粒子系の運動<br>3.3 運動量保存<br>第4章 質点の回転<br>4.1 力のモーメント<br>4.2 角運動量<br>4.3 回転運動の方程式   | 運動量保存を理解できる。<br>力積や運動量保存則を使った演習問題を解くことができる。<br><br>質点の回転が回転の運動方程式を使うと記述できることが理解できる。<br>円運動をしている惑星の運動が理解できる。                             | 【理解の度合い】  |
| 23  | 後期中間試験   |   | 【試験の点数】 点 |
| 24<br>25<br>26<br>27<br>28<br>29<br>30  | 後期中間試験の解答と解説<br>第5章 現代物理学<br>5.1 特殊相対性理論<br>5.2 長さの縮みと時間の遅れ<br>5.3 エネルギーと運動量<br>5.4 光の粒子性<br>5.5 物質の波動性<br>5.6 原子の構造   | 慣性系によって時間の進み方やものの長さが異なることが理解できる。<br>エネルギーが運動量が統一されエネルギーが質量と等価であることが理解できる。<br>光に粒子性があることが理解できる。<br>物質に波動性が現れることが理解できる。                   | 【理解の度合い】  |
| 30  | 後期期末試験<br>後期期末試験の解答と解説   |   | 【試験の点数】 点 |
| 履修上の注意  | 応用物理 は低学年で習った物理の見直しとなるだけでなく微積分の応用ともなっているので、これらの科目を復習すること。  |   | 【総合達成度】   |
| 教科書   | 配布プリント   |   |           |
| 参考図書  | ハリディら、「物理学の基礎[1] 力学」、培風館。松田卓也、二間瀬敏史、「なっとくする相対性理論」講談社、小暮陽三「なっとくする演習・量子力学」講談社  |   |           |
| 関連科目  | 応用物理 , 物理学特論   |   |           |
| 総合評価  | 達成目標の(1)~(5)について4回の定期試験と課題で評価する。<br>最終成績 = $0.8 \times (4 \text{ 回の定期試験の平均}) + 0.2 \times (\text{課題点})$ 。<br>総合評価 60点以上を合格とする。なお、定期試験の平均点が60点を3回以上、下回ったときには再試験を行う。 |   | 【総合評価】 点  |

