

| 大分工業高等専門学校 | | 開講年度 | 平成29年度 (2017年度) | 授業科目 | 応用物理Ⅱ |
|---|---|--|------------------------------------|--|-------|
| 科目基礎情報 | | | | | |
| 科目番号 | 10014 | 科目区分 | 専門 / 必修 | | |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 履修単位: 2 | | |
| 開設学科 | 機械工学科 | 対象学年 | 4 | | |
| 開設期 | 通年 | 週時間数 | 2 | | |
| 教科書/教材 | 原康夫、「第5版物理学基礎」, 学術図書 | | | | |
| 担当教員 | 藤本 教寛 | | | | |
| 到達目標 | | | | | |
| (1) 運動方程式を理解し、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・課題) (2) 運動方程式から保存則を導くことができ、保存則を用いて問題を解くことができる。(定期試験・課題) (3) 時間の遅れ、ローレンツ収縮、4元運動量など特殊相対性理論の基礎を理解し、簡単な問題が解ける。(定期試験・課題) (4) 光の粒子性・波動性および物質の粒子性・波動性を理解し、簡単な計算問題が解ける。(定期試験・課題) | | | | | |
| ルーブリック | | | | | |
| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 | | |
| 評価項目1 | 単振動や速度に比例した抵抗力がある運動について、微分を用いたニュートンの運動方程式を立てて解くことができる。 | 一定の力が働く運動について、微分を用いたニュートンの運動方程式を立てて解くことができる。 | ニュートンの運動方程式を立てて、解くことができない。 | | |
| 評価項目2 | 運動方程式から保存則を導くことができ、保存則を用いて運動を積分を使って求めることができる。 | 運動方程式から保存則を導くことができ、保存則を用いて簡単な問題を解くことができる。 | 運動方程式から保存則を導き、保存則を用いて運動を解くことができない。 | | |
| 評価項目3 | 時間の遅れ、ローレンツ収縮、4元運動量など特殊相対性理論の基礎をスカラー・ベクトル・テンソルの観点から理解することができ、問題が解ける。 | 時間の遅れ、ローレンツ収縮、4元運動量など特殊相対性理論の基礎を理解し、簡単な問題が解ける。 | 時間の遅れ、ローレンツ収縮、4元運動量について理解できない。 | | |
| 評価項目4 | 光電効果や、ド・ブロイの物質波について、簡単な量子力学の問題を解くことができる。 | 光の粒子性・波動性および物質の粒子性・波動性を理解し、簡単な計算問題が解ける。 | 光の粒子性・波動性および物質の粒子性・波動性を理解できない。 | | |
| 学科の到達目標項目との関係 | | | | | |
| 数学及び自然科学に関する知識とそれらを活用する能力 JABEE基準1(2)(c) 自主的、継続的に学習する能力 JABEE基準1(2)(g) 数学、自然科学の力を身につける 大分高専学習教育目標(B1) | | | | | |
| 教育方法等 | | | | | |
| 概要 | 微分積分学を用いたニュートン力学を学ぶ。微分を用いた質点の運動方程式を立て、解くことについて学習する。また、大きさがある物体の運動方程式についても学び、慣性モーメントが計算できるようになることを目的としている。 | | | | |
| 授業の進め方・方法 | 空気抵抗のある物体の投げ上げ運動や、単振り子などの単振動など基本的な運動について、実際に微分を用いた質点の運動方程式を立て解くことを実践し、解法を解説する。後半では剛体の運動について学習し、多重積分を用いた慣性モーメントの計算などを身につける。 以上について、レポート課題を通じて学習ができ、自ら解析し問題を解く力を養う。 (再試験について) 再試験は年度末の再試験期間に1回のみ、実施する。受験資格は総合点が40点以上である者とする。 | | | | |
| 注意点 | (履修上の注意) 一部に高度な内容を含むため、必ず復習し、課題への取り組みを行うこと。微積分学が必須となるので、これらの科目を復習すること。 (自学上の注意) わからないところはメールを活用し、随時質問して解消をすること。 | | | | |
| 評価 | | | | | |
| 授業計画 | | | | | |
| | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 | | |
| 前期 | 1stQ | 1週 | 質点と座標系 | 質点と座標系について理解できる | |
| | | 2週 | 変位・速度・加速度 | 変位・速度・加速度の定義を理解できる | |
| | | 3週 | ニュートンの運動の法則 | 微分を用いたニュートンの運動方程式について理解できる | |
| | | 4週 | 簡単な運動 | 斜方投射、斜面を滑る拘束系の運動など、一定の力が働いているときの質点について、ニュートンの運動方程式を立てて解くことができる | |
| | | 5週 | 簡単な運動 | 空気抵抗などがある質点の運動について、ニュートンの運動方程式を立てて解くことができる | |
| | | 6週 | 単振動 | 単振り子の運動方程式を立てて、解くことができる。 | |
| | | 7週 | 単振動 | 調和振動子の運動方程式を立てて、解くことができる。 | |
| | | 8週 | 仕事 | エネルギーと仕事の概念を理解する | |
| | 2ndQ | 9週 | 前期中間試験 | | |
| | | 10週 | 前期中間試験の解答と解説 | 分からなかった部分を把握し、理解できる。 | |
| | | 11週 | 保存力と位置エネルギー | ポテンシャルエネルギーの定義と保存力について、理解できる。 | |
| | | 12週 | 運動エネルギー | 運動エネルギーについて理解し、仕事と運動エネルギーの変化の関係を導くことができる。 | |
| | | 13週 | 力学的エネルギー保存則 | 力学的エネルギー保存則を理解し、ニュートンの運動方程式から導くことができる。 | |

| | | | | |
|-----|------|--------------|----------------------|-----------------------------------|
| 後期 | | 14週 | 運動量と力積 運動量保存則 | 運動量の力積の定義について理解し、運動量保存則を導くことができる。 |
| | | 15週 | 前期期末試験 | |
| | | 16週 | 前期期末試験の解答と解説 | 分からなかった部分を把握し理解できる。 |
| | 3rdQ | 1週 | 質点系の運動 | 質点系の運動方程式について理解できる。 |
| | | 2週 | 力のモーメント | 力のモーメントの定義を、外積を用いて理解できる。 |
| | | 3週 | 角運動量 | 角運動量の定義を、外積を用いて理解できる。 |
| | | 4週 | 回転運動の方程式 | 質点の回転を、回転の運動方程式を使って記述できることを理解する。 |
| | | 5週 | 剛体のつりあい | 剛体のつりあい状態を調べ、理解する。 |
| | | 6週 | 慣性モーメント | 慣性モーメントを理解し、計算する。 |
| | | 7週 | 慣性モーメント | 慣性モーメントを理解し、計算する。 |
| | | 8週 | 後期中間試験 | |
| | 4thQ | 9週 | 後期中間試験の解答と解説 | 分からなかった部分を把握し理解できる。 |
| | | 10週 | 時間の遅れと長さの縮れ | 慣性系によって、時間の進み方や物の長さが異なることを理解する。 |
| | | 11週 | 4元運動量 | エネルギーと運動量が4次元ベクトルとして統一されることを理解する。 |
| | | 12週 | 光の粒子性 | 光電効果に見られる、光の粒子性について理解できる。 |
| | | 13週 | 物質の波動性 | 物質波に現れる波動性について理解する。 |
| 14週 | | 原子の構造 | 原子の構造と、素粒子について理解できる。 | |
| 15週 | | 後期期末試験 | | |
| 16週 | | 後期期末試験の解答と解説 | 分からなかった部分を把握し理解できる。 | |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 | |
|-----------------------------------|------|------|-----------|---|-----|--|
| 基礎的能力 | 自然科学 | 物理 | 力学 | 物体の変位、速度、加速度を微分・積分を用いて相互に計算することができる。 | 3 | |
| | | | | 簡単な運動について微分方程式の形で運動方程式を立て、初期値問題として解くことができる。 | 3 | |
| | | | | 力のモーメントを求めることができる。 | 3 | |
| | | | | 角運動量を求めることができる。 | 3 | |
| | | | | 角運動量保存則について具体的な例を挙げて説明できる。 | 3 | |
| | | | | 剛体における力のつり合いに関する計算ができる。 | 3 | |
| | | | | 重心に関する計算ができる。 | 3 | |
| | | | | 一様な棒などの簡単な形状に対する慣性モーメントを求めることができる。 | 3 | |
| 剛体の回転運動について、回転の運動方程式を立てて解くことができる。 | 3 | | | | | |

評価割合

| | 試験 | 課題 | 合計 |
|---------|----|----|-----|
| 総合評価割合 | 80 | 20 | 100 |
| 基礎的能力 | 60 | 10 | 70 |
| 専門的能力 | 20 | 10 | 30 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 |