

| | | | | | |
|---|--|--|---|---|---|
| 秋田工業高等専門学校 | | 開講年度 | 令和04年度 (2022年度) | 授業科目 | 応用物理Ⅱ A |
| 科目基礎情報 | | | | | |
| 科目番号 | 0020 | | 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: 1 | |
| 開設学科 | 創造システム工学科 (空間デザインコース) | | 対象学年 | 4 | |
| 開設期 | 前期 | | 週時間数 | 前期:2 | |
| 教科書/教材 | 教科書: 高専テキストシリーズ「物理(下) 熱・電磁気・原子」潮 秀樹 監修, 大野秀樹 他 編集, 森北出版 問題集: 高専テキストシリーズ「物理問題集」潮 秀樹 監修, 大野秀樹 他 編集, 森北出版 資料集: 「フォトサイエンス物理図録」教研出版編集部 編, 教研出版 その他: 必要に応じて, 自製プリント等を配布 | | | | |
| 担当教員 | 上田 学 | | | | |
| 到達目標 | | | | | |
| 1. キルヒホッフの法則を用いて, 簡単な直流回路やコンデンサーを含む電流回路での電流・電荷・電圧を計算できる。 2. 直線電流の作る磁界をイメージできる。また, その磁界が他の直線電流に及ぼす力を定性的・定量的に評価できる。 3. 電磁誘導のメカニズム(レンツの法則・ファラデーの法則)を説明できる。 4. 自己インダクタンス及び相互インダクタンスを理解できる。 | | | | | |
| 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 | キルヒホッフの法則を用いて, 比較的複雑な直流回路やコンデンサーを含む電流回路での電流・電荷・電圧を計算できる。導ける。 | | キルヒホッフの法則を用いて, 簡単な直流回路やコンデンサーを含む電流回路での電流・電荷・電圧を計算できる。 | | キルヒホッフの法則を用いて, 簡単な直流回路やコンデンサーを含む電流回路での電流・電荷・電圧を計算できない。 |
| 評価項目2 | ビオ・サバールの法則やアンペールの法則を駆使して, 電流の作る磁界を求めることができ, その磁界が他の直線電流に及ぼす力を定性的・定量的に評価できる。 | | 直線電流の作る磁界をイメージし, その磁界が他の直線電流に及ぼす力を定性的・定量的に評価できる。 | | 直線電流の作る磁界をイメージできない。もしくは, その磁界が他の直線電流に及ぼす力を定性的・定量的に評価できない。 |
| 評価項目3 | 交流の発生やコイルでの誘導起電力を電磁誘導のメカニズムから説明できる。 | | 電磁誘導のメカニズムを説明できる。 | | 電磁誘導のメカニズムを説明できない。 |
| 評価項目4 | 自己インダクタンス及び相互インダクタンスを具体例を用いて説明できる。 | | 自己インダクタンス及び相互インダクタンスが何を表すかを理解できる。 | | 自己インダクタンス及び相互インダクタンスが何を表すかを理解できない。 |
| 学科の到達目標項目との関係 | | | | | |
| (B)工学基礎知識の習得 B-1 | | | | | |
| 教育方法等 | | | | | |
| 概要 | 工学一般の基礎となる物理学の電磁気学分野について学習し, 電流のつくる磁界のイメージをつかむとともに, それに関する法則を理解する。また, 電磁誘導のメカニズムを理解するとともに, 電気回路における電荷, 電流, 電圧などの計算法(キルヒホッフの法則)を習得する。さらに, 実際の問題の発見と解決に物理学を応用できる力を養う。 | | | | |
| 授業の進め方・方法 | 講義形式で行う。必要に応じて適宜, 演習課題や宿題を課す。 | | | | |
| 注意点 | <p>中間の成績は試験結果をもってその成績とする。 学年総合成績は, 到達度試験(中間)結果 40%, 到達度試験(期末)結果 40%, および平素の成績(演習課題・宿題等の結果)を 20% で評価する。合格点は 60 点である。 特に, 演習課題・宿題等が未提出の場合, 単位取得が困難となるので注意すること。</p> <p>学年総合成績 = $0.4 \times (\text{中間試験結果}) + 0.4 \times (\text{前期末試験結果}) + 0.2 \times (\text{演習課題・宿題等の結果})$</p> <p>講義中で使用することはないが, 力学や波動は電磁気学分野と密接に関連しているので, 物理Ⅰ・応用物理Ⅰで使用した以下の教科書は本講義の予習・復習などの自学自習の参考となる。 補助教科書: 高専テキストシリーズ「物理(上) 力学・波動」潮 秀樹 監修, 大野秀樹 他 編集, 森北出版</p> <p>(講義を受ける前) まずは物理量の定義をしっかりと把握すること。授業の前に, その日に習う範囲に目を通し, 大事なところ及びわかりにくいところなどがどこかをチェックしておくこと。</p> <p>(講義を受けた後) 物理学の概念や法則はいろいろな物理現象に適用していくうちに内容が豊かになり, 理解が深まっていく。この意味において, 物理学に「慣れる」ことが重要であり, 例えば, 章末問題や市販の大学教養程度の問題集などを利用した解法と計算の継続的な訓練が習得のポイントとなる。</p> <p>市販の問題集として以下のものを例として挙げるが, まずは図書館等で自分に合う問題集・参考書を探してほしい。 ・「基礎物理学演習Ⅱ」永田一清 編 サイエンス社</p> | | | | |
| 授業の属性・履修上の区分 | | | | | |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング | | <input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 | | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 | |
| <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 | | | | | |
| 授業計画 | | | | | |
| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 | |
| 前期 | 1stQ | 1週 | 授業ガイダンス 1. 定常電流とオームの法則 (1) | 授業の進め方と評価の仕方について説明する。定常電流の特性(オームの法則)を微視的に理解できる。 | |
| | | 2週 | 2. 定常電流とオームの法則 (2) | 電力を微視的に理解できる。また, 電力の計算ができる。 | |
| | | 3週 | 3. 直流回路 | キルヒホッフの法則を用いて直流回路での電流及び電圧を求めることができる。 | |
| | | 4週 | 4. 磁石による磁界 | 磁石の作る磁界をイメージすることができる。磁束密度の単位が分かる。 | |
| | | 5週 | 5. 電流と磁界 (1) | ビオ・サバールの法則を理解できる。アンペールの法則を用いて電流の作る磁界を求めることができる。 | |

| | | | |
|------|------------|-------------------------------|---|
| 2ndQ | 6週 | 6. 電流と磁界（２） | 磁界が電流に及ぼす力を定性的定量的に求めることができる。 |
| | 7週 | 7. 平行電流間に働く力・ローレンツ力 | 平行電流間に働く磁気力の向きと大きさを求めることができる。 ローレンツ力の向きと大きさを求めることができる。 |
| | 8週 | 到達度試験（前期中間） | 上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。 |
| | 9週 | 試験の解説と解答 | 到達度試験の解説と解答 |
| | 10週 | 8. 電磁誘導（１） | 電磁誘導のメカニズム（ファラデーの法則・レンツの法則）を理解できる。 |
| | 11週 | 9. 電磁誘導（２） | 電磁誘導の応用例を求める |
| | 12週 | 10. 自己誘導・相互誘導 | 自己誘導・相互誘導の現象を理解できる。 自己インダクタンスの物理量を理解し、その計算ができる。 |
| | 13週 | 11. 交流 | 交流が発生するメカニズムを理解できる。 |
| | 14週 | 12. 交流回路 | キルヒホッフの法則を用いて交流回路における負荷（抵抗、コンデンサー、コイル）の電流・電圧を計算できる。 |
| 15週 | 到達度試験（前期末） | 上記項目について学習した内容の理解度を授業の中で確認する。 | |
| 16週 | 試験の解説と解答 | 到達度試験（前期末）の解説と解答、および授業アンケート | |

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 | 物体に作用する力を図示することができる。 | 2 | |
| | | | | 力の合成と分解をすることができる。 | 2 | |
| | | | | 重力、抗力、張力、圧力について説明できる。 | 2 | |
| | | | | フックの法則を用いて、弾性力の大きさを求めることができる。 | 2 | |
| | | | | 質点にはたらく力のつりあいの問題を解くことができる。 | 2 | |
| | | | | 慣性の法則について説明できる。 | 2 | |
| | | | | 作用と反作用の関係について、具体例を挙げて説明できる。 | 2 | |
| | | | | 運動方程式を用いた計算ができる。 | 2 | |
| | | | | 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。 | 2 | |
| | | | | 運動の法則について説明できる。 | 2 | |
| | | | | 仕事と仕事率に関する計算ができる。 | 2 | |
| | | | | 重力による位置エネルギーに関する計算ができる。 | 2 | |
| | | | | 弾性力による位置エネルギーに関する計算ができる。 | 2 | |
| | | | | 力学的エネルギー保存則を様々な物理量の計算に利用できる。 | 2 | |
| | | 電気 | 電気 | 導体と不導体の違いについて、自由電子と関連させて説明できる。 | 2 | |
| | | | | 電場・電位について説明できる。 | 2 | |
| | | | | クーロンの法則が説明できる。 | 2 | |
| | | | | クーロンの法則から、点電荷の間にはたらく静電気力を求めることができる。 | 2 | |
| | | | | オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。 | 2 | |
| | | | | 抵抗を直列接続、及び並列接続したときの合成抵抗の値を求めることができる。 | 2 | |
| 分野横断的能力 | 汎用的技能 | 汎用的技能 | 日本語と特定の外国語の文章を読み、その内容を把握できる。 | 2 | | |
| | | | 他者とコミュニケーションをとるために日本語や特定の外国語で正しい文章を記述できる。 | 2 | | |
| | | | 他者が話す日本語や特定の外国語の内容を把握できる。 | 2 | | |
| | | | 日本語や特定の外国語で、会話の目標を理解して会話を成立させることができる。 | 2 | | |
| | | | 円滑なコミュニケーションのために図表を用意できる。 | 2 | | |
| | | | 円滑なコミュニケーションのための態度をとることができる(相づち、繰り返し、ボディランゲージなど)。 | 2 | | |
| | | | 書籍、インターネット、アンケート等により必要な情報を適切に収集することができる。 | 2 | | |
| | | | 収集した情報の取捨選択・整理・分類などにより、活用すべき情報を選択できる。 | 2 | | |
| | | | 収集した情報源や引用元などの信頼性・正確性に配慮する必要があることを知っている。 | 2 | | |
| | | | 情報発信にあたっては、発信する内容及びその影響範囲について自己責任が発生することを知っている。 | 2 | | |
| | | | 情報発信にあたっては、個人情報および著作権への配慮が必要であることを知っている。 | 2 | | |
| | | | 目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信(プレゼンテーション)できる。 | 2 | | |
| | | | あるべき姿と現状との差異(課題)を認識するための情報収集ができる。 | 2 | | |

| | | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|--|---|--|
| | | | | 複数の情報を整理・構造化できる。 | 2 | |
| | | | | 特性要因図、樹形図、ロジックツリーなど課題発見・現状分析のために効果的な図や表を用いることができる。 | 2 | |
| | | | | 課題の解決は直感や常識にとらわれず、論理的な手順で考えなければならないことを知っている。 | 2 | |
| | | | | どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。 | 2 | |
| | | | | 適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。 | 2 | |
| | | | | 事実をもとに論理や考察を展開できる。 | 2 | |
| | | | | 結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。 | 2 | |
| | 態度・志向性(人間力) | 態度・志向性 | 態度・志向性 | 周囲の状況と自身の立場に照らし、必要な行動をとることができる。 | 2 | |
| | | | | 自らの考えで責任を持つてものごとに取り組むことができる。 | 2 | |
| | | | | 目標の実現に向けて自らを律して行動できる。 | 1 | |
| | 総合的な学習経験と創造的思考力 | 総合的な学習経験と創造的思考力 | 総合的な学習経験と創造的思考力 | 工学的な課題を論理的・合理的な方法で明確化できる。 | 2 | |

評価割合

| | 試験 | 小テスト | レポート・宿題 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|-----------------|----|------|---------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合 | 80 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 知識の基本的な理解 | 50 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 60 |
| 思考・推論・創造への適用力 | 10 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 15 |
| 汎用的技能 | 20 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 25 |
| 総合的な学習経験と創造的思考力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |