

| | | | |
|----------|---|-----|---|
| 科目 | 応用物理 (Applied Physics) | | |
| 担当教員 | 熊野 智之 准教授 | | |
| 対象学年等 | 機械工学科・4年C組・後期・必修・1単位 (学修単位I) | | |
| 学習・教育目標 | A2(100%) | | |
| 授業の概要と方針 | 極小の世界や光速の世界といった”非日常的”な世界の物理法則を,現代物理学の誕生・発展の過程と共に学習し,定性的に理解できる能力を養う.また,それらの諸法則が”日常的”に恩恵を受けている最先端のテクノロジーの礎となっていることを,応用例を学習しながら理解する. | | |
| | 到達目標 | 達成度 | 到達目標別の評価方法と基準 |
| 1 | [A2]X線の発生原理と結晶解析への応用について理解できる. | | X線の特徴および発生原理を理解し,X線が材料の結晶構造を解析するために用いられる理由を理解しているか中間試験と提出物で評価する. |
| 2 | [A2]黒体放射理論の基礎,光の粒子性について理解できる. | | 黒体放射とは何かを理解し,アインシュタインの光子量子仮説が提唱されるに至った背景および光電効果やコンプトン散乱の結果の意味を理解しているか中間試験と提出物で評価する. |
| 3 | [A2]原子の内部構造について理解できる. | | 各原子モデルについて,それぞれの特徴および提案されるに至った背景を理解しているかを中間試験と提出物で評価する. |
| 4 | [A2]ボーアの理論と水素原子スペクトルの関係が理解できる. | | ボーアの理論の意味と水素原子の発するスペクトルとの関係などについて理解できているかを中間試験と提出物で評価する. |
| 5 | [A2]量子論および量子力学について,基本的な概念が理解できる. | | 不確定性原理やシュレディンガー方程式の成り立ちを理解しているかを定期試験と提出物で評価する. |
| 6 | [A2]素粒子および加速器について,基本的な事柄が理解できる. | | 加速器の仕組みおよびアインシュタイン-ド・ブロイの関係式について理解できているかを定期試験と提出物で評価する. |
| 7 | [A2]相対性理論について,基本的な概念が理解できる. | | 特殊相対性理論と一般相対性理論の違いや基礎概念を理解しているかを定期試験と提出物で評価する. |
| 8 | [A2]核エネルギーについて,基本的な概念が理解できる. | | 基本的な核反応,核分裂,核融合について理解しているかを定期試験と提出物で評価する. |
| 9 | [A2]プラズマについて,基本的な概念が理解できる. | | プラズマの物理的性質や応用技術について理解しているかを定期試験と提出物で評価する. |
| 10 | | | |
| 総合評価 | 成績は,試験85% レポート15% として評価する.試験成績は,中間試験と定期試験の平均点とする.100点満点で60点以上を合格とする. | | |
| テキスト | 講義資料 「高専の応用物理」:小暮陽三編(森北出版) | | |
| 参考書 | 「物理学(三訂版)」小出昭一郎(裳華房) | | |
| 関連科目 | 物理,3年応用物理,専攻科レーザー工学 | | |
| 履修上の注意事項 | 低学年の物理および3年の応用物理をよく理解し,履修すること.難易度がやや高いので,予習復習を心掛けること. | | |

授業計画(応用物理)

| | テーマ | 内容(目標・準備など) |
|----|-----------------------|--|
| 1 | 原子論,電子の発見 | 原子論の成り立ちについて述べる.また,電子の発見に至ったトムソンの実験およびミリカンの実験について説明する. |
| 2 | X線と結晶 | X線の発生原理および特徴を説明した上で,結晶解析への応用について述べる. |
| 3 | 黒体放射と量子仮説 | 黒体放射とは何かを説明し,プランクが黒体の放射エネルギースペクトルを関数化するに至った経緯および量子仮説について述べる. |
| 4 | 光の粒子性 | 光電効果,コンプトン効果など光の粒子性を証明する現象とアインシュタインの光量子仮説について説明する. |
| 5 | 原子核の発見 | トムソンと長岡半太郎の原子模型について述べた上で,ラザフォードによる原子核の発見とその意味について説明する. |
| 6 | ボーアの理論(1) | 水素原子のスペクトルがどのような規則性を有するかについて述べ,ボーアの振動数条件,量子条件について説明する. |
| 7 | ボーアの理論(2) | ボーアの理論を通して,水素原子における電子のエネルギー準位および電子軌道半径の求め方について説明する. |
| 8 | 中間試験 | 中間試験までの授業の内容について出題する. |
| 9 | 量子論 | 量子の特徴やハイゼンベルグの不確定性原理について述べる. |
| 10 | 量子力学 | 定常状態のシュレディンガー方程式について紹介する.量子数,パウリの排他原理について述べる. |
| 11 | 素粒子と加速器 | 素粒子や加速器の種類について紹介し,アインシュタイン-ド・ブロイの関係式の意味について述べる. |
| 12 | 相対性理論 | ニュートン力学と特殊相対性理論における慣性系に対する考え方の違いについて説明する.また,一般相対性理論についても簡単に紹介する. |
| 13 | 核エネルギーの利用 | 放射性同位体について述べ,放射性崩壊と半減期について説明する.また,核分裂および核融合がなぜ起きるか説明し,その際に放出されるエネルギーの求め方について述べる. |
| 14 | プラズマ | プラズマとは何かを説明し,物理的性質や応用技術について述べる. |
| 15 | 総まとめ | これまでの授業内容を簡単に復習するとともに,最新のテクノロジーとの関わりについて紹介する. |
| 16 | | |
| 17 | | |
| 18 | | |
| 19 | | |
| 20 | | |
| 21 | | |
| 22 | | |
| 23 | | |
| 24 | | |
| 25 | | |
| 26 | | |
| 27 | | |
| 28 | | |
| 29 | | |
| 30 | | |
| 備考 | 後期中間試験および後期定期試験を実施する. | |