

| | | | |
|---|---|--|---------------------------------------|
| Syllabus Id | Syl-132-271(西村教員) | | |
| Subject Id | Sub-132-205800 | | |
| 更新履歴 | 2013.3.19 新規 | | |
| 授業科目名 | エネルギー変換工学 | Electromagnetic Energy Conversion | |
| 担当教員名 | 西村 賢治 | NISHIMURA Kenji | |
| 対象クラス | 電気電子工学科 4 年生 | | |
| 単位数 | 2 履修単位 | | |
| 必修 / 選択 | 選択(卒業までに 8 単位の修得を求められる 6 教科の選択科目のうちの一つ) | | |
| 開講時期 | 通年 | | |
| 授業区分 | | | |
| 授業形態 | 講義 | | |
| 実施場所 | E4 ホームルーム (電子制御工学科棟 3 階) | | |
| 授業の概要 (本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味) | | | |
| <p>エネルギー変換工学は、電磁気学を基礎とした電子工学分野にはじまり、イオンや電子といった個々の粒子やそれらの集団としての特性をふまえて有効利用しようとするものである。本講義においては、電子そのものの性質、加えて基本的な物理現象を最初に取り扱い、電磁界中での単一電子の運動について考える。ついで気体中の電子やイオンの振舞いを理解し、集団としての扱いが必要となる気体放電およびエネルギー変換の応用例であるプラズマを用いた核融合を取り扱う。</p> | | | |
| 準備学習 (この授業を受講するときに前提となる知識) | | | |
| <p>数学および物理一般、電磁気 I と II キーワード：2 階線形常微分方程式(運動方程式)、運動エネルギー、ポテンシャルエネルギー</p> | | | |
| 学習・教育目標 | Weight | 目標 | 説明 |
| | | A | 工学倫理の自覚と多面的考察力の養成 |
| | ◎ | B | 社会要請に応えられる工学基礎学力の養成 |
| | | C | 工学専門知識の創造的活用能力の養成 |
| | | D | 国際的な受信・発信能力の養成 |
| | | E | 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 |
| 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 | <ol style="list-style-type: none"> 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。 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。 目標達成度試験の実施要領は別に定める。 | | |
| 授業目標 | | | |
| <p>前半は個々の荷電粒子が電界、磁界中そしてその両者が存在する空間でどのように運動するのかニュートンの運動方程式を解くことによって追跡する。このため簡単な運動方程式を導出し解けること、解の意味を理解できることが求められる。後半においては集団的な扱いが主となり、平均値や確率といった概念を理解することが求められる。時期は未定であるが、今年度も外部の講師を招いて、核融合研究の現在を学ぶ。</p> | | | |
| 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 | 前期オリエンテーション | 本教科の学習・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 | 電磁気の復習 | 電磁界中での電子の運動を考える準備 | |
| 第 3 回 | 電子の性質と物理現象 | 量子論的な考察 | |
| 第 4 回 | 運動方程式 | ニュートンの運動方程式と電磁力、eV の概念と単位変換 | |
| 第 5 回 | 電界中での電子の運動 | 簡単な系の場合 | |

| | | | |
|------|------------|-------------------------------------|---|
| 第6回 | 孤立原子 | ボーアの原子模型、ボーア半径 | |
| 第7回 | 前期中間試験 | | × |
| 第8回 | 固体の構造 | バンド理論について | |
| 第9回 | 電子放出 | 固体表面から電子を放出させる方法とその応用例 | |
| 第10回 | 電界中の電荷の運動 | ローレンツ力が働く場の電荷の運動 | |
| 第11回 | 磁界中の電荷の運動 | ローレンツ力が働く場の電荷の運動 | |
| 第12回 | 電界と磁界がある場合 | ローレンツ力が働く場の電荷の運動、 $E \times B$ ドリフト | |
| 第13回 | 静電レンズ | 偏向方法とその理論 | |
| 第14回 | 演習 | 前期末試験に向けた演習 | |
| 第15回 | 試験解説 | 試験解説 | |
| 第16回 | 静電偏向、電磁偏向 | 後期のオリエンテーションおよび偏向方法とその理論 | |
| 第17回 | 放電 | 気体中の放電一般 | |
| 第18回 | 気体の分布法則 | マックスウェル・ボルツマンの分布関数 | |
| 第19回 | 衝突断面積1 | 弾性衝突と非弾性衝突 | |
| 第20回 | 衝突断面積2 | 弾性衝突と非弾性衝突 | |
| 第21回 | 衝突断面積3 | 電離と励起 | |
| 第22回 | 平均自由行程1 | 平均自由行程とその分布 | |
| 第23回 | 後期中間試験 | | × |
| 第24回 | 平均自由行程2 | 平均自由行程とその分布 | |
| 第25回 | 原子力一般 | 原子核反応と放射線そしてその影響 | |
| 第26回 | プラズマ | 物質の第4状態、プラズマの物理 | |
| 第27回 | プラズマの応用 | 核融合反応他 | |
| 第28回 | プラズマの応用 | 核融合反応他 | |
| 第29回 | 演習 | 後期末試験に向けた演習 | |
| 第30回 | 総括 | まとめ | |

課題とオフィスアワー

出典：教科書の内容から出題する

提出期限：特に指定しない限り、出題した翌週の授業開始までに提出すること

評価方法と基準

評価方法

前半の内容においては、運動方程式をたてて解を求め、そしてその解の意味が理解できるかどうかで評価する。後半は、集団的な振る舞いの概念、平均という量を用いて考察する考え方を理解し、分布関数や平均自由行程、衝突断面積の概念を理解し、そして核融合がこれら理論の組み合わせであることを理解できるかどうかで評価する。

評価基準

定期試験の成績を平均し、到達度が60%以上を合格とするが、学期中に課題を課した場合、必要と判断し定期試験以外に小テストを行った場合は、評価に加味する。

教科書等 気体エレクトロニクス 金田輝男著 コロナ社 および プリント

先修科目 数学および物理一般、電磁気IとII

関連サイトのURL <http://jspf.nifs.ac.jp/>

授業アンケートへの対応 早口になりがちなので、進行や間の取り方といった授業の進め方、そして黒板の使い方に気を付けたい。

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。
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。
3. 試験の日程や学生の理解度によって多少進度を調節する可能性がある。
4. オフィスアワーは昼休みとするが、在室であればいつでも対応する。