

| | | | |
|----------|--|------------|---|
| 科目 | 電気応用 (Applied Electricity) | | |
| 担当教員 | 榎見 和孝 | | |
| 対象学年等 | 電気工学科・5年・後期・選択・1単位 | | |
| 学習・教育目標 | 工学複合プログラム | A4-5(100%) | JABEE基準1(1) (d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g) |
| 授業の概要と方針 | 電気の光・熱・音などエネルギー相互変換,特に光を中心に人間の視覚特性に関連する基礎的知識を学習する。発光機構としての放電・エレクトロルミネッセンスによる各種光源,非線形素子を含む点灯回路のシミュレーションによる解析例,照明計算,放射光の応用,誘導加熱・誘電加熱,電子応用機器,電気系・機械系・磁気系・熱系の対比とアナロジー,環境問題,省エネルギー,ライフサイクルアセスメントなどについて講義する。 | | |
| | 到達目標 | 達成度 | 到達目標毎の評価方法と基準 |
| 1 | 【A4-5】人間の視覚系特性と音響系特性の概略が理解できる。 | | 比視感度,視力,輝度対比,順応,光束,光度,照度,光束発散度と輝度について,理解できているかを中間試験にて評価する。 |
| 2 | 【A4-5】熱放射,エレクトロルミネッセンスによる発光の基礎事項を理解できる。 | | 白熱電球,ハロゲンランプ,蛍光ランプ,メタルハライドランプ,高圧ナトリウムランプの発光効率,寿命,特徴,効果的な用途が理解できているかを,中間試験で評価する。 |
| 3 | 【A4-5】放電による非線形・負特性であるランプの点灯回路(安定器)の必要性が理解できる。 | | 放電による非線形・負特性であるランプの点灯回路(安定器)の必要性が説明できるかを,レポートで評価する。(400文字以内) |
| 4 | 【A4-5】ランプ点灯回路のシミュレーションによる解析を理解できる。 | | シミュレーション有用性や半導体素子を含む放電点灯回路のシミュレーションによる解析を理解できるかを,レポートにより評価する。(800文字以内) |
| 5 | 【A4-5】照明計算を行い照明設計の基礎的事項を理解する。 | | 照明計算の基本的事項と配光,光束計算法,点・線・面光源による照度など,照明設計の基礎を理解できるかを,各自の計算より評価する。(A4レポート2枚程度) |
| 6 | 【A4-5】誘導加熱・誘電加熱,赤外線・紫外線の工学的応用について理解できる。 | | 誘導加熱・誘電加熱,赤外線・紫外線の工学的応用について理解できているかを定期試験により評価する。 |
| 7 | 【A4-5】環境問題(地球温暖化,LCA,リサイクル)を理解し,持続社会に貢献できる素地を培う。 | | 環境問題(地球温暖化,LCA,リサイクル)を意識し,持続社会に貢献できる素地を培うように,討議する。さらに,定期試験で評価する。 |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 総合評価 | 中間試験と定期試験を60%,レポートを40%で評価する。 | | |
| テキスト | 大学課程「照明工学(新版)」:照明学会編(オーム社) 適宜プリントを用意する。 | | |
| 参考書 | | | |
| 関連科目 | | | |
| 履修上の注意事項 | | | |

| 授業計画 1 (電気応用) | | |
|---------------|-----------------------|--|
| 週 | テーマ | 内容(目標, 準備など) |
| 1 | 人間の視覚系・音響系の特性 | 人間の視覚系・音響系の特性として、見え方の構造(比視感度, 網膜の桿体と錐体の視細胞分布, 順応, 視力, 対比, 視野, グレア), 電磁波と音波の相違, 音響系の周波数特性と感度などについて理解する。 |
| 2 | 測光量と単位 | 放射束, 光束, 光量, 光度, 照度, 光束発散度と輝度, 均等拡散面, 反射率・透過率・吸収率等の相互関係について理解する。拡散光の逆2乗の法則, 平行光の減衰率, ランベルトの余弦法則について説明する。 |
| 3 | 発光の原理 | 各種蛍光灯ランプ, HIDランプ(高圧水銀ランプ, メタルハライドランプ, 高圧ナトリウムランプ) 低圧ナトリウムランプについて, 発光原理と構造, 電気・光学的特性, 効率, 寿命など実用的面から説明する。 |
| 4 | 発光の原理 | 各種蛍光灯ランプ, HIDランプ(高圧水銀ランプ, メタルハライドランプ, 高圧ナトリウムランプ) 低圧ナトリウムランプについて, 発光原理と構造, 電気・光学的特性, 効率, 寿命など実用的面から説明する。 |
| 5 | 発光の原理 | 無電極放電ランプ, ELランプ, 発光ダイオード, 白色発光ダイオードや, ディスプレ-としての液晶, 有機EL, プラズマディスプレイなど, 最新の技術的話題について説明し討議する。 |
| 6 | 放電灯点灯回路と解析 | 放電灯は非線形・負特性であり, 安定な点灯には基本的にはバラスト(チークコイル)が必要となる。その仕組みと各種の点灯回路や始動回路を紹介する。 |
| 7 | 照明による、安全・安心と光害(ひかりがひ) | 照明による, 安全・安心はどのように実施すれば適当か, 特に屋外における光害(ひかりがひ)との関連について, 実例を示す。照明における省エネルギー技術について理解する。 |
| 8 | 中間試験 | |
| 9 | 照明計算 | 光の空間分布を表わす配光, 各種の形状を持つ光源から放射される光による任意の点の照度の計算を行う。 |
| 10 | 誘電加熱・誘導加熱 | 電気加熱方式の種類(ジュール熱とアーク熱, 遠赤外線加熱, 電磁誘導加熱, 高周波誘電加熱, マイクロ波加熱, レーザ加熱, ヒートポンプなど)について, 理解する。 |
| 11 | 誘電加熱・誘導加熱 | 10回に続いて, 産業用, 生活用などの主な用途について討議し理解を深める。 |
| 12 | 等価回路と応用 | 電気系・磁気系・機械系/熱系などの相似性・類似性などと, 等価回路について説明し, 解析例により, 有効性を説明する。 |
| 13 | シミュレーション | 非線形・負特性である放電灯の等価コンダクタンスに関する数式モデルについて説明する。この数式モデルを用いて, 各種の放電灯点灯回路のシミュレーションによる解析例を説明し, 理解する。 |
| 14 | 環境問題 | 地球温暖化問題について産業・事業・生活における電気・電子工学の影響について諸例を挙げて説明する。 |
| 15 | 環境問題 | 14回につづいて, LCA(Life Cycle Assessment)で, 製造段階・流通段階・使用段階・処分段階について個々に考え, 総合的に評価検討する必要性について理解する。 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| 備考 | | ・ 中間試験を実施する。 ・ 定期試験を実施する。 |