# 2024年度 授業シラバスの詳細内容

## ○基本情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目名 | 放電プラズマ応用特論A（Plasma Applications A） | | |
| ナンバリングコード | M20203 | 大分類 / 難易度<br>科目分野 | 航空電子機械工学専攻 / 標準レベル |
| 単位数 | 2 | 配当学年 / 開講期 | 1 年 / 前期 |
| 必修･選択区分 | 選択<br>※入学年度及び所属学科コースで異なる場合がありますので、学生便覧で必ず確認してください。 | | |
| 授業コード | M005301 | クラス名 | － |
| 担当教員名 | 林　秀原 | | |
| 履修上の注意、<br>履修条件 | ･講義に必ず出席すること。予習復習，演習問題，宿題を自分で確実に実施すること。<br>･関数電卓，もしくはノートPC（Excel）等を毎回必ず持参すること。使用方法は各自自習して十分に習得しておくこと。 | | |
| 教科書 | 特になし | | |
| 参考文献及び指定図書 | 講義で随時提示します。 | | |
| 関連科目 | 電磁気学1、電磁気学2、電気回路1、電気回路2 | | |

## ○成績評価の指標 / ○成績評価基準（合計100点）

| 到達目標の観点 | 到達目標 | テスト（期末試験・中間確 | 提出物（レポート・作品等） | 無形成果（発表・その他） |
|---|---|---|---|---|
| 【関心・意欲・態度】 | 理論への深い理解を求める意欲が見られる。授業に積極的に参加し、関連するトピックについての興味と好奇心を示す。提出物はすべて期限内に提出し、授業の要求事項を遵守する。 | | | 20点 |
| 【知識・理解】 | 基本理論とその応用に関する知識を正確に理解し、説明できる。授業で扱った主要な概念と理論を用いて、関連する問題を解析する能力を示す。 | 20点 | 20点 | |
| 【技能・表現・<br>コミュニケーション】 | チーム内での協力を通じて問題解決のためのアイデアを共有し、共同で解答に到達する。研究成果や学習内容を口頭および書面で明瞭に伝達するコミュニケーション能力を持つ。 | | | 20点 |
| 【思考・判断・創造】 | 単に公式を暗記するのではなく、原理を深く理解し、新たな問題に対する解決策を独自に考案する。批判的思考を用いて情報を分析し、論理的に根拠を持って意見や結論を導出する。 | | 20点 | |

## ○成績評価の補足（具体的な評価方法および期末試験・レポート等の学習成果・課題のフィードバック方法）

評価についてはガイダンスに詳しく説明し、講義において各自の加点状況を開示する。試験等の解答は、授業内で解説、または教員室で適宜、対応します。

## ○基本情報

| | | |
|---|---|---|
| 授業の目的 | 放電プラズマの理論と応用に焦点を当て、独立した研究者として放電プラズマ技術の基礎から応用までの幅広い知識と技術を習得することを目的としています。学生は、パルス電力システムの設計原理、真空中の放電、ガスおよび液体中のパルス放電、スパークギャップスイッチを含む多様な放電現象に関する深い理解を培います。これに加えて、パルス電力生成におけるプラズマスイッチの利用、高出力パルス電磁放射源としての放電プラズマの応用など、放電プラズマ技術の最前線に触れる機会を提供します。この授業を通じて、学生は放電プラズマを中心としたパルス電力技術の重要性を理解し、将来的にこの分野での研究や産業界での応用に貢献できる能力を養います。 | |
| 授業の概要 | 放電プラズマの基本から応用に至るまでの広範な知識を提供します。授業内容は、パルスシステムの設計原理、真空放電の物理学、気体および液体中でのパルス放電の特性、放電プラズマを用いた高出力パルス生成技術まで多岐にわたります。各セクションで、放電プラズマの物理的メカニズムとその技術的応用について、理論的な解説と最新の研究成果や応用例の紹介を行い、学生が理論と実践の両方において深い理解を得られるようにします。また、授業を通じて、学生は放電プラズマに関連する先端的な研究テーマに取り組み、その解決策を模索することで、問題解決能力と研究開発能力を高めることが期待されます。この科目は、放電プラズマ技術の専門家を目指す学生にとって、必要不可欠な基礎と応用の知識を構築するための重要なステップとなります。 | |
| 授業の運営方法 | （1）授業の形式 | 「演習形式」 |
| | （2）複数担当の場合の方式 | 「該当しない」 |
| | （3）アクティブ・ラーニング | 「反転授業」 |
| 地域志向科目 | 該当しない | |
| 実務経験のある教員による授業科目 | 該当しない | |

## ○その他

事前・事後学習：与えられた課題に関する部分について教科書の熟読と関連する資料収集・まとめ、プレゼンテーション資料作成に真摯に取り組むこと。通常、最低4時間は必須とする。

# 2024年度 授業シラバスの詳細内容

| ○授業計画 | 科 目 名 | 放電プラズマ応用特論A（Plasma Applications A） | 授業コード | M005301 |
|---|---|---|---|---|
| | 担当教員 | 林　秀原 | | |

**学修内容**

| | | |
|---|---|---|
| **1. パルスシステムの設計原理 – 概要**<br>パルス電力システムの設計における基本原理と重要な概念を導入します。 | | |
| **予習** | パルスシステムとは何か、その応用分野について調査します。 | 約2時間 |
| **復習** | 設計原理の基本を復習し、簡単な設計例を考えてみます。 | 約2時間 |
| **2. 集中定数パルスシステム**<br>集中定数モデルを用いたパルスシステムの動作原理について学習します。 | | |
| **予習** | 電気回路の基本的な集中定数要素について予習します。 | 約2時間 |
| **復習** | 集中定数パルスシステムの例題を解いてみます。 | 約2時間 |
| **3. 長線路を使用したパルス生成**<br>長線路を使用したパルス生成のメカニズムと計算方法について学習します。 | | |
| **予習** | 伝送線路理論の基本について予習します。 | 約2時間 |
| **復習** | 長線路を使ったパルス生成の例を分析します。 | 約2時間 |
| **4. パルス電気放電の物理 – 真空放電**<br>真空中でのパルス放電の物理学的原理と特性について学習します。 | | |
| **予習** | 真空放電の基本メカニズムについて予習します。 | 約2時間 |
| **復習** | 真空放電の特性と応用例について復習します。 | 約2時間 |
| **5. 気体中のパルス放電**<br>気体中でのパルス放電現象とその制御技術について学習します。 | | |
| **予習** | 気体放電の基本理論について予習します。 | 約2時間 |
| **復習** | 異なる気体中での放電特性を比較します。 | 約2時間 |
| **6. 液体中の電気放電**<br>液体中での電気放電の特性と応用について学習します。 | | |
| **予習** | 液体放電のメカニズムについて予習します。 | 約2時間 |
| **復習** | 液体放電技術の実際の応用例を探ります。 | 約2時間 |
| **7. コアキシャルラインの特性 – 固体絶縁**<br>固体絶縁を持つコアキシャルラインの特性とその設計について学習します。 | | |
| **予習** | コアキシャルケーブルの基本構造について予習します。 | 約2時間 |
| **復習** | 固体絶縁コアキシャルラインの設計例を分析します。 | 約2時間 |
| **8. 液体絶縁コアキシャルライン**<br>液体絶縁を用いたコアキシャルラインの特性と応用について学習します。 | | |
| **予習** | 液体絶縁の種類と特性について予習します。 | 約2時間 |
| **復習** | 液体絶縁ラインの設計要件と応用例を復習します。 | 約2時間 |

| ○授業計画 | 科 目 名 | 放電プラズマ応用特論A（Plasma Applications A） | 授業コード | M005301 |
|---|---|---|---|---|
| | 担当教員 | 林　秀原 | | |

**学修内容**

| | | |
|---|---|---|
| **9. 磁気自己絶縁を有する真空ライン**<br>磁気自己絶縁を特徴とする真空コアキシャルラインの原理と設計について学習します。 | | |
| **予習** | 磁気自己絶縁効果の基本について予習します。 | 約2時間 |
| **復習** | 磁気自己絶縁コアキシャルラインの応用例を検討します。 | 約2時間 |
| **10. 高圧ガスギャップスイッチ**<br>高圧ガスを使用したスパークギャップスイッチの動作原理と設計について学習します。 | | |
| **予習** | 高圧ガスギャップの放電メカニズムについて予習します。 | 約2時間 |
| **復習** | 高圧ガスギャップスイッチの設計と応用について復習します。 | 約2時間 |
| **11. 低圧スパークギャップ**<br>低圧で動作するスパークギャップスイッチの特性と応用について学習します。 | | |
| **予習** | 低圧スパークギャップの設計原理について予習します。 | 約2時間 |
| **復習** | 低圧スパークギャップの性能評価と選択基準を復習します。 | 約2時間 |
| **12. 固体および液体スパークギャップ**<br>固体および液体を絶縁材料とするスパークギャップスイッチの特性と設計について学習します。 | | |
| **予習** | 固体および液体絶縁の放電特性について予習します。 | 約2時間 |
| **復習** | 固体および液体スパークギャップの応用技術を復習します。 | 約2時間 |
| **13. プラズマ閉鎖スイッチを用いた発生器**<br>プラズマ閉鎖スイッチを用いたパルス発生器の原理と応用について学習します。 | | |
| **予習** | プラズマスイッチの動作原理について予習します。 | 約2時間 |
| **復習** | プラズマスイッチを用いた発生器の設計例を復習します。 | 約2時間 |
| **14. ガス放電スイッチを用いた発生器**<br>ガス放電スイッチを利用したパルス発生器の設計と特性について学習します。 | | |
| **予習** | ガス放電のスイッチング技術について予習します。 | 約2時間 |
| **復習** | ガス放電スイッチを用いる発生器の応用例を復習します。 | 約2時間 |
| **15. マルクス発生器とパルス変圧器**<br>マルクス発生器とパルス変圧器の設計原理と応用について学習します。 | | |
| **予習** | マルクス発生器の基本構成と動作原理について予習します。 | 約2時間 |
| **復習** | パルス変圧器の設計とマルクス発生器の応用技術を復習します。 | 約2時間 |
| **16. 予備** | | |
| **予習** | | |
| **復習** | | |