

| 科目コード (Code) | 科目名 (Course title) | Course title (English)  |
|--------------|--------------------|---|
| 10C643       | 電気工学特別実験及演習 1      | Advanced Experiments and Exercises in Electrical Engineering I  |
| 10C646       | 電気工学特別実験及演習 2      | Advanced Experiments and Exercises in Electrical Engineering II |
| 10C628       | 状態方程式論             | State Space Theory of Dynamical Systems                         |
| 10C604       | 応用システム理論           | Applied Systems Theory  |
| 10C601       | 電気数学特論             | Applied Mathematics for Electrical Engineering, Adv.            |
| 10C647       | 電気電磁回路論            | Electrical and Electromagnetic Circuits                         |
| 10C610       | 電磁気学特論             | Electromagnetic Theory, Adv.                                    |
| 10C613       | 超伝導工学              | Superconductivity Engineering                                   |
| 10C614       | 生体機能工学             | Biological Function Engineering                                 |
| 10C625       | 電気回路特論             | Theory of Electric Circuits, Adv.                               |
| 10C631       | 制御系設計理論            | Design of Control Systems                                       |
| 10C611       | 電磁界シミュレーション        | Computer Simulation of Electrodynamics                          |
| 10C612       | 宇宙電波工学             | Space Radio Engineering   |
| 10C617       | マイクロ波応用工学          | Applied Microwave Engineering                                   |
| 10C714       | 時空間メディア解析特論        | Spacio-temporal Data Analysis for Multimedia                    |
| 10C716       | 可視化シミュレーション学       | Visualized Simulation Technology                                |
| 693622       | デジタル通信工学           | Digital Communications Engineering                              |
| 693628       | 情報ネットワーク           | Information Networks  |
| 10X001       | 融合光・電子科学の展望        | Prospects of Interdisciplinary Photonics and Electronics        |
| 10C718       | 電気工学特別研修 1 (インターン) | Advanced Seminar in Electrical Engineering I                    |
| 10C720       | 電気工学特別研修 2 (インターン) | Advanced Seminar in Electrical Engineering II                   |

|  |       |   |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
|--|-------|---|---|--------------|---------------|-----------------|------|----------------|----|----------|-----|
| 科目ナンバリング   |       | G-ENG10 6C643 SB72  |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| 授業科目名<br><英訳>  |       | 電気工学特別実験及演習 1<br>Advanced Experiments and Exercises in Electrical Engineering I |   |              |               | 担当者所属・<br>職名・氏名 |      | 工学研究科 教授 萩原 朋道 |    |          |     |
| 配当<br>学年   | 修士1回生 | 単位数   | 4 | 開講年度・<br>開講期 | 2019・<br>通年集中 | 曜時限             | 集中講義 | 授業<br>形態       | 実験 | 使用<br>言語 | 日本語 |
| [授業の概要・目的]   |       |   |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| 研究論文に関する分野の演習・実習を行う。   |       |   |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| [到達目標]   |       |   |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| 研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習、研究成果の報告などを行い、高度な研究能力を修得する。                            |       |   |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| [授業計画と内容]  |       |   |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| 電気工学関連の実験・演習（30回）<br>電気工学に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもと、研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習を行う。 |       |   |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| [履修要件]   |       |   |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| 特になし   |       |   |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| [成績評価の方法・観点]   |       |   |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| 演習・実習内容に対する理解度・進捗状況に基づき、総合的に評価する。  |       |   |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| [教科書]  |       |   |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| 適宜指示する   |       |   |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| [参考書等]   |       |   |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| （参考書）  |       |   |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| [授業外学修（予習・復習）等]  |       |   |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| 適宜指示する   |       |   |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| （その他（オフィスアワー等））  |       |   |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。  |       |   |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |

|  |       |  |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
|--|-------|--|---|--------------|---------------|-----------------|------|----------------|----|----------|-----|
| 科目ナンバリング   |       | G-ENG10 6C646 SB72   |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| 授業科目名<br>＜英訳＞  |       | 電気工学特別実験及演習 2<br>Advanced Experiments and Exercises in Electrical Engineering II |   |              |               | 担当者所属・<br>職名・氏名 |      | 工学研究科 教授 萩原 朋道 |    |          |     |
| 配当<br>学年   | 修士2回生 | 単位数  | 4 | 開講年度・<br>開講期 | 2019・<br>通年集中 | 曜時限             | 集中講義 | 授業<br>形態       | 実験 | 使用<br>言語 | 日本語 |
| 【授業の概要・目的】   |       |  |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| 研究論文に関する分野の演習・実習を行う。   |       |  |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| 【到達目標】   |       |  |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| 研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習、研究成果の報告などを行い、高度な研究能力を修得するとともに修士学位論文を作成する。             |       |  |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| 【授業計画と内容】  |       |  |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| 電気工学関連の実験・演習（30回）<br>電気工学に関する研究課題を取り上げ、担当教員の指導のもと、研究テーマの立案、研究課題に対する実験や演習を行う。 |       |  |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| 【履修要件】   |       |  |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| 特になし   |       |  |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| 【成績評価の方法・観点】   |       |  |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| 演習・実習内容に対する理解度・進捗状況に基づき、総合的に評価する。  |       |  |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| 【教科書】  |       |  |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| 適宜指示する   |       |  |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| 【参考書等】   |       |  |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| （参考書）  |       |  |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| 【授業外学修（予習・復習）等】  |       |  |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| 適宜指示する   |       |  |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| （その他（オフィスアワー等））  |       |  |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |
| オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。  |       |  |   |              |               |                 |      |                |    |          |     |

|  |    |   |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
|--|----|---|---|--------------|-------------|-----------------|----|-----------------------------------|----|----------|---------|
| 科目ナンバリング   |    | G-ENG10 5C628 LB72                                |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 授業科目名<br><英訳>  |    | 状態方程式論<br>State Space Theory of Dynamical Systems |   |              |             | 担当者所属・<br>職名・氏名 |    | 工学研究科 教授 萩原 朋道<br>工学研究科 准教授 蛸原 義雄 |    |          |         |
| 配当<br>学年   | 修士 | 単位数   | 2 | 開講年度・<br>開講期 | 2019・<br>前期 | 曜時限             | 水3 | 授業<br>形態                          | 講義 | 使用<br>言語 | 日本語及び英語 |
| 【授業の概要・目的】   |    |   |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 線形定係数の状態方程式をもとにした動的システム理論について講述する．すなわち，状態方程式の概要を説明した後，可制御性・可観測性，モード分解と可制御性・可観測性の関係，システムの安定性，Kalman の正準構造分解などについて述べる． |    |   |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 【到達目標】   |    |   |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 状態方程式に基づく線形システムの解析に関する基礎理論の習得を目標とする．   |    |   |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 【授業計画と内容】  |    |   |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 自動制御系と状態方程式（3～4回）<br>状態方程式の基礎，伝達関数との関係，ブロック線図などについて．   |    |   |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| システムの応答（5～6回）<br>遷移行列，システムの等価変換，モード分解，リアプノフの安定性などについて．   |    |   |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 可制御性と可観測性（5～6回）<br>可制御性と可観測性，モード分解と可制御性・可観測性の関係，可制御部分空間と不可観測部分空間，Kalman の正準構造分解などについて，ならびに学習到達度の確認．                  |    |   |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 【履修要件】   |    |   |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 自動制御，線形代数学，微分積分論に関する基礎を前提とする．  |    |   |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 【成績評価の方法・観点】   |    |   |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 基本的に試験により評価を行う．  |    |   |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 【教科書】  |    |   |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 特に指定なし．  |    |   |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 【参考書等】   |    |   |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| （参考書）<br>特に指定なし．   |    |   |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 【授業外学修（予習・復習）等】  |    |   |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 講義内容ならびに配布資料に沿って適宜行うことが必須（とくに復習）．  |    |   |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| （その他（オフィスアワー等））  |    |   |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 講義プリントを配布する．   |    |   |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。  |    |   |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |



## 応用システム理論(2)

### 【履修要件】

線形計画法，非線形計画法

### 【成績評価の方法・観点】

原則としてレポート課題（2通の予定）による絶対的な総合評価を行う．

### 【教科書】

使用しない  
プリントを配布する．

### 【参考書等】

（参考書）  
福島「数理計画入門」（朝倉書店），西川・三宮・茨木「最適化」（岩波書店），坂和「離散システムの最適化」（森北出版），柳浦・茨木「組合せ最適化 ---メタ戦略を中心として---」（朝倉書店）

### 【授業外学修（予習・復習）等】

講義内容を復習し，各種手法を自分自身で試してみることが望ましい．

### （その他（オフィスアワー等））

当該年度の授業進度に応じて適宜演習を行う．

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

|   |    |  |   |              |             |                 |    |                      |    |                |         |
|---|----|--|---|--------------|-------------|-----------------|----|----------------------|----|----------------|---------|
| 科目ナンバリング  |    | G-ENG10 7C601 LB72   |   |              |             |                 |    |                      |    |                |         |
| 授業科目名<br><英訳>   |    | 電気数学特論<br>Applied Mathematics for Electrical Engineering, Adv. |   |              |             | 担当者所属・<br>職名・氏名 |    | 工学研究科 教授<br>工学研究科 教授 |    | 土居 伸二<br>引原 隆士 |         |
| 配当<br>学年  | 修士 | 単位数  | 2 | 開講年度・<br>開講期 | 2019・<br>前期 | 曜時限             | 木1 | 授業<br>形態             | 講義 | 使用<br>言語       | 日本語及び英語 |
| 【授業の概要・目的】  |    |  |   |              |             |                 |    |                      |    |                |         |
| 電気工学，電子工学，システム工学，物性工学の研究を数理的に進めるために必要な数学的知識の基礎について講義する．これらを通じて，システム論，非線形力学，場中の運動などを議論するのに不可欠な数学の基礎について述べる．  |    |  |   |              |             |                 |    |                      |    |                |         |
| 【到達目標】  |    |  |   |              |             |                 |    |                      |    |                |         |
| 自らの研究対象に対して，適切なモデルの構築ができ，それらの単なる数値計算によらない解析能力の修得をめざす．結果として，現象の原理的理解から制御に向けたシステムの理解を促す．  |    |  |   |              |             |                 |    |                      |    |                |         |
| 【授業計画と内容】   |    |  |   |              |             |                 |    |                      |    |                |         |
| <p>概要の説明 1 と基礎（1回）<br/>量子力学をはじめとして，電気電子工学で出会う線形作用素の例を述べ，線形空間・線形力学系に関する導入を行う．</p> <p>線形空間論の基礎（2～4回）<br/>部分空間の直和・射影など，線形空間の構造やジョルダン標準形などの線形写像の標準形について説明する．</p> <p>線形力学系（3～5回）<br/>線形空間論の基礎を踏まえて，線形力学系の性質を説明する．また，ジョルダン標準形等との関連についても述べる．</p> <p>概要の説明 2 と基礎（1回）<br/>前半のジョルダン標準形の議論の展開を受けて，非線形力学の導入を行う．</p> <p>ハミルトン系の力学（1～3回）<br/>ハミルトン力学系を，線形シンプレクティック空間上で理解する．</p> <p>多様体・ベクトル場（2～4回）<br/>非線形力学系における多様体概念の基礎について述べ，ベクトル場の解析について説明する．</p> |    |  |   |              |             |                 |    |                      |    |                |         |
| 【履修要件】  |    |  |   |              |             |                 |    |                      |    |                |         |
| 線形代数，微分積分学統論，振動・波動論   |    |  |   |              |             |                 |    |                      |    |                |         |

----- 電気数学特論 (2)へ続く -----

## 電気数学特論 (2)

### [成績評価の方法・観点]

レポートもしくは試験により評価する。

### [教科書]

S. Wiggins 『Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos, Springer-Verlag.』

### [参考書等]

( 参考書 )

### [授業外学修（予習・復習）等]

授業URL

<https://www.t.kyoto-u.ac.jp/lecturenotes/gse/kueeng/10C601/syllabus>

### （その他（オフィスアワー等））

講義の資料は、適宜プリントを指示する。隔年開講科目。平成31年度は開講する。  
木曜1限を基本とするが、後半の数回は、水曜1限に行うこともある。  
開講日：平成31年4月11日（木）

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。



|  |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |     |
|--|-------|--|---|--------------|-------------|-----------------|----|----------------|----|----------|-----|
| 科目ナンバリング   |       | G-ENG10 5C647 LJ72                                 |   |              |             |                 |    |                |    |          |     |
| 授業科目名<br><英訳>  |       | 電気電磁回路論<br>Electrical and Electromagnetic Circuits |   |              |             | 担当者所属・<br>職名・氏名 |    | 工学研究科 教授 和田 修己 |    |          |     |
| 配当<br>学年   | 修士1回生 | 単位数  | 2 | 開講年度・<br>開講期 | 2019・<br>前期 | 曜時限             | 水2 | 授業<br>形態       | 講義 | 使用<br>言語 | 日本語 |
| [授業の概要・目的]   |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |     |
| <p>広く、高速・高周波回路、スイッチング回路、センサーやIC/LSIなどにおいて、高速信号や小信号を扱う際の、電気電子回路システムの信頼性( System Integrity )を確保するための設計法について解説する。そのための、近接配線や回路間の電磁結合の効果を含めた回路特性の記述法、評価法について講述する。また、集中定数および分布定数回路として記述できる電気回路に加え、不要な電磁的結合を含めた回路特性を制御する方法についても解説する。</p>   |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |     |
| [到達目標]   |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・高周波回路としての電気回路の記述法について理解する。</li> <li>・多ポート回路の行列表現について理解する。</li> <li>・高周波電磁結合を表現する等価回路について理解する。</li> <li>・伝送線路のコモンモードと、その回路・システム設計への応用について理解する。</li> <li>・電気電子回路システムの信頼性( System Integrity )を確保するための設計法を理解する。</li> </ul>   |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |     |
| [授業計画と内容]  |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |     |
| <p>「電気電磁回路論」ガイダンス(1回)</p> <p>電気回路・電子回路を実現する際に考慮すべき電磁的結合とその影響について解説し、講義概要と到達目標について説明する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・EMC(Electromagnetic Compatibility)：電磁環境と電磁的両立性</li> <li>・電磁結合と電気電子システムのシステム・インテグリティ</li> </ul> <p>電気電子回路の電磁回路的記述(2回)</p> <p>従来の電気回路記述を基礎として、高周波電磁結合を含んだ電気回路・電子回路のモデル化手法について概論する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・集中定数素子とインピーダンス</li> <li>・伝送線路の分布定数モデルの拡張</li> <li>・寄生インピーダンスの回路モデル</li> <li>・多端子回路と多ポート回路</li> <li>・多ポート回路網と行列表現( Y行列、Z行列、ほか )</li> </ul> <p>回路の高周波特性の評価法・記述法(2回)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・周波数領域と時間領域の測定法</li> <li>・散乱行列( Sパラメータ )、伝達行列( Tパラメータ )</li> </ul> <p>信号伝送系とその伝達特性(1)(2回)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・シングルエンド信号系と差動信号系</li> <li>・Mixed-mode S parameters</li> </ul> <p>信号伝送系とその伝達特性(2)(2回)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平衡伝送系と不平衡伝送系 ・ ノーマルモード，差動モード，コモンモード</li> </ul> |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |     |
| ----- 電気電磁回路論(2)へ続く -----  |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |     |

## 電気電磁回路論(2)

### 電磁結合の記述法（2回）

- ・容量結合の記述：容量行列、容量係数行列
- ・誘導結合の記述：インダクタンス行列、部分インダクタンス

### 電子機器・システムのEシステム・インテグリティ設計技術（3回）

- ・EMC設計とSI/PI
- ・伝送線路のコモンモードと平衡度の制御
- ・パワーインテグリティ設計
- ・電源系EMI低減設計
- ・デバイスと回路のSI/PI/EMCモデリング

### 期末試験 / 学習到達度の評価（1回）

評価のフィードバック

### 【履修要件】

電気回路・電子回路・電磁気学に関する基本的知識

### 【成績評価の方法・観点】

期末の最終試験の評価に加え、講義の際に課する演習課題のレポートの評点をあわせて、最終成績とする。

### 【教科書】

適宜、必要資料のコピーを配布する。

### 【参考書等】

（参考書）

講義の際に指示する。

### 【授業外学修（予習・復習）等】

講義の際に、レポート課題を課すので、自分で解答して提出すること。

### （その他（オフィスアワー等））

質問等は電子メールで受け付け、研究室で内容の相談・解説などを行う。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

|  |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |         |
|--|-------|--|---|--------------|-------------|-----------------|----|----------------|----|----------|---------|
| 科目ナンバリング   |       | G-ENG10 5C610 LJ72                     |   |              |             |                 |    |                |    |          |         |
| 授業科目名<br><英訳>  |       | 電磁気学特論<br>Electromagnetic Theory, Adv. |   |              |             | 担当者所属・<br>職名・氏名 |    | 工学研究科 教授 松尾 哲司 |    |          |         |
| 配当<br>学年   | 修士1回生 | 単位数                                    | 2 | 開講年度・<br>開講期 | 2019・<br>後期 | 曜時限             | 水3 | 授業<br>形態       | 講義 | 使用<br>言語 | 日本語及び英語 |
| 【授業の概要・目的】   |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |         |
| 前半に、特殊相対性理論とマクスウェルの電磁気学理論の関係等について講述する。後半は、微分形式による電磁界の記述と、その計算電磁気学への応用に関して後述する。 |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |         |
| 【到達目標】   |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |         |
| 特殊相対論の基本的な概念を理解し、マクスウェル方程式の共変性について理解する。電磁気学理論と電磁界計算手法の関係について理解する。              |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |         |
| 【授業計画と内容】  |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |         |
| 特殊相対性理論の導入（2～3回）<br>相対性の概念、ローレンツ変換の導出など、特殊相対論の導入を行う。                           |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |         |
| 共変性と相対論的力学（2～3回）<br>特殊相対論のテンソルを用いた記述について説明し、特殊相対論的力学について述べる。                   |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |         |
| マクスウェル方程式の共変性（2～3回）<br>テンソルを用いたマクスウェル方程式の記述について説明し、マクスウェル方程式の共変性について述べる。       |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |         |
| 微分形式による電磁界の記述（3～4回）<br>微分形式による電磁界方程式の記述について述べる。                                |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |         |
| 計算電磁気学への応用（3～4回）<br>マクスウェル方程式の積分形を利用した電磁界計算への応用について述べる。                        |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |         |
| 【履修要件】   |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |         |
| 電磁気学の基礎知識（特にマクスウェル方程式）   |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |         |
| 【成績評価の方法・観点】   |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |         |
| 提出レポートによる  |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |         |
| 【教科書】  |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |         |
| 使用しない  |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |         |
| 【参考書等】   |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |         |
| （参考書）<br>風間洋一著「相対性理論入門講義」（培風館）   |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |         |
| 【授業外学修（予習・復習）等】  |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |         |
| 授業にて指示   |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |         |
| （その他（オフィスアワー等））  |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |         |
| オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。  |       |  |   |              |             |                 |    |                |    |          |         |

|   |    |  |   |              |             |                 |    |                                    |    |          |         |
|---|----|--|---|--------------|-------------|-----------------|----|------------------------------------|----|----------|---------|
| 科目ナンバリング  |    | G-ENG10 5C613 LB72                     |   |              |             |                 |    |                                    |    |          |         |
| 授業科目名<br><英訳>   |    | 超伝導工学<br>Superconductivity Engineering |   |              |             | 担当者所属・<br>職名・氏名 |    | 工学研究科 特定教授 中村 武恒<br>工学研究科 教授 雨宮 尚之 |    |          |         |
| 配当<br>学年  | 修士 | 単位数                                    | 2 | 開講年度・<br>開講期 | 2019・<br>前期 | 曜時限             | 月4 | 授業<br>形態                           | 講義 | 使用<br>言語 | 日本語及び英語 |
| 【授業の概要・目的】  |    |  |   |              |             |                 |    |                                    |    |          |         |
| <p>超伝導は極低損失での電流輸送・磁界発生、常伝導では不可能な高磁界発生という特徴をもっており、様々な電気機器を革新するポテンシャルを有している。この科目では、超伝導現象の基礎、電気・電子工学に関連した超伝導技術の応用、周辺技術、さらに超伝導技術の研究開発と将来動向も加えた内容を講述する。</p> <p>電磁気学的側面から超伝導応用の基礎となる学術について理解を深めるとともに、超伝導を題材として電磁気学の応用力を涵養することを目的とする。</p>  |    |  |   |              |             |                 |    |                                    |    |          |         |
| 【到達目標】  |    |  |   |              |             |                 |    |                                    |    |          |         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・超伝導応用の基礎となる電磁現象の理解</li> <li>・超伝導応用機器を設計する際の基本的知識の習得</li> <li>・電磁気学を多様な問題に適用する力の獲得</li> </ul>  |    |  |   |              |             |                 |    |                                    |    |          |         |
| 【授業計画と内容】   |    |  |   |              |             |                 |    |                                    |    |          |         |
| <p>序論（1回）<br/>超伝導工学を学ぶ上で理解しておくべき背景を概説する。</p> <p>超伝導現象の基礎（3～4回）<br/>超伝導体の基礎的物理現象について、量子論や熱力学を使って講述する。</p> <p>応用の基礎となる超伝導特性（2～3回）<br/>超伝導体の具体的応用を考える上で必要な物理現象（例えば磁束ピン止め現象など）を概説する。</p> <p>交流損失特性（3～4回）<br/>超伝導材料を交流で使用する場合の交流損失について、その発生メカニズムや低減法を説明する。</p> <p>超伝導体の常伝導転移と安定性（2～3回）<br/>極低温で使用する超伝導体に常伝導部が発生したときの振る舞いと、超伝導安定性の考え方について説明する。</p> <p>超伝導応用の基礎（1～2回）<br/>具体的超伝導の応用機器について紹介する。</p> |    |  |   |              |             |                 |    |                                    |    |          |         |
| 【履修要件】  |    |  |   |              |             |                 |    |                                    |    |          |         |
| 量子力学や熱力学の基礎   |    |  |   |              |             |                 |    |                                    |    |          |         |
| 【成績評価の方法・観点】  |    |  |   |              |             |                 |    |                                    |    |          |         |
| 試験を実施する。また、適宜レポートを課し、成績に反映する。   |    |  |   |              |             |                 |    |                                    |    |          |         |
| ----- 超伝導工学(2)へ続く -----   |    |  |   |              |             |                 |    |                                    |    |          |         |

## 超伝導工学(2)

### [教科書]

使用しない

### [参考書等]

(参考書)  
電気学会『超電導工学』

### [授業外学修(予習・復習)等]

数式の導出など、授業中には時間が十分とれず解説できないことについて、各自、予習・復習を行うこと。

### (その他(オフィスアワー等))

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。



## 生体機能工学(2)

### 【履修要件】

電磁気学、生体工学の基礎（学部科目）、生体医療工学（学部科目）を受講していることが望ましい。

### 【成績評価の方法・観点】

生体機能工学の基礎的事項の理解の程度を見る課題に対するレポートと出席状況により評価する。

### 【教科書】

使用しない

必要に応じて担当教員が作製した講義資料をwebにアップする。

### 【参考書等】

（参考書）

授業中に紹介する

### 【授業外学修（予習・復習）等】

毎回の授業後に授業内容を復習し、分からない事項については自習し十分理解した上で次回の授業にのぞむ。

### （その他（オフィスアワー等））

上記授業計画に関しては出張などの関係で変更する場合がある。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

|   |    |   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
|---|----|---|---|--------------|-------------|-----------------|----|-----------------|----|----------|---------|
| 科目ナンバリング  |    | G-ENG10 5C625 LB72                          |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 授業科目名<br><英訳>   |    | 電気回路特論<br>Theory of Electric Circuits, Adv. |   |              |             | 担当者所属・<br>職名・氏名 |    | 工学研究科 准教授 久門 尚史 |    |          |         |
| 配当<br>学年  | 修士 | 単位数   | 2 | 開講年度・<br>開講期 | 2019・<br>後期 | 曜時限             | 月2 | 授業<br>形態        | 講義 | 使用<br>言語 | 日本語及び英語 |
| 【授業の概要・目的】  |    |   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 電気回路は電子機器の設計に用いられるだけでなく、種々の物理現象を記述するモデルとしても用いられ、システムや現象を表現する言葉として広く使われるようになっていきます。本講では電気回路のもつ性質を明確化することにより、物理現象のもつ種々の構造を明らかにしていきます。                     |    |   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 【到達目標】  |    |   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 回路において重要な、キルヒホフの法則、テレゲンの定理、電力フローなどの概念を理解する。また、それらに基づいて、電流、電圧、電力、エネルギーなどの概念を用いて種々の物理現象やシステムを表現する方法を修得する。さらに、ポテンシャルや、そのルジャンドル変換を用いて相反的回路における現象を扱う手法を習得する。 |    |   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 【授業計画と内容】   |    |   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 講義内容紹介（1回）<br>この講義の位置づけ、ねらいについて紹介する。  |    |   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 回路によるモデル化（4回）<br>Maxwell方程式からの電気回路モデルの導出や、外微分形式との対応、種々のシステムにおいて類比的に基づいて回路モデルを導出する方法について述べる。   |    |   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 回路方程式（4回）<br>回路の状態方程式を系統だって導出し、その性質を明確化する方法を解説する。   |    |   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 回路における現象（3回）<br>回路の相反性に基づく性質について講述する。ポテンシャルとそのルジャンドル変換、ラグランジュ形式やハミルトン形式を用いて解析する手法を解説する。   |    |   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 回路の性質（2回）<br>回路において対称性、受動性、因果性などがどのように表れるかを解説する。  |    |   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 学習到達度の確認（1回）  |    |   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 【履修要件】  |    |   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 線形電気回路に関する知識。   |    |   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 【成績評価の方法・観点】  |    |   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| レポートによって評価する。   |    |   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |

----- 電気回路特論(2)へ続く -----



## 電気回路特論(2)

---

### [教科書]

使用しない。

### [参考書等]

（参考書）  
講義中に適宜紹介する。

### [授業外学修（予習・復習）等]

必要に応じて指示する

### （その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

|  |    |                                      |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
|--|----|--------------------------------------|---|--------------|-------------|-----------------|----|-----------------------------------|----|----------|---------|
| 科目ナンバリング   |    | G-ENG10 5C631 LB72                   |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 授業科目名<br><英訳>  |    | 制御系設計理論<br>Design of Control Systems |   |              |             | 担当者所属・<br>職名・氏名 |    | 工学研究科 教授 萩原 朋道<br>工学研究科 准教授 蛸原 義雄 |    |          |         |
| 配当<br>学年   | 修士 | 単位数                                  | 2 | 開講年度・<br>開講期 | 2019・<br>後期 | 曜時限             | 火2 | 授業<br>形態                          | 講義 | 使用<br>言語 | 日本語及び英語 |
| 【授業の概要・目的】   |    |                                      |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 「状態方程式論」の講義内容を基礎として，その制御系設計への応用について述べる．すなわち，状態フィードバックと極配置，オブザーバ，フィードバック制御系の 構成法，サーボ条件とフィードフォワード，二乗積分評価に基づく最適制御などについて講述する．  |    |                                      |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 【到達目標】   |    |                                      |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 状態方程式に基づく制御系設計の基本的な考え方を理解し，レポート課題を通した演習により実際の設計を模擬体験することで，制御系設計に関する基本的な素養を習得する．  |    |                                      |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 【授業計画と内容】  |    |                                      |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 状態フィードバックによる極配置（4～5回）<br>状態フィードバック，スカラー系の可制御標準形と極配置問題，多変数系の可制御標準形と極配置<br>極配置のためのフィードバック行列の計算法，極配置と過渡応答，不可制御な極と可安定性   |    |                                      |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| オブザーバ（3～4回）<br>可観測標準形および可観測性の諸条件，全次元オブザーバ，最小次元オブザーバ，オブザーバの条件とオブザーバを使ったフィードバック  |    |                                      |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| フィードバック制御系の構成（2～3回）<br>積分補償フィードバック制御系，サーボ系の考え方，内部モデル原理，サーボ系の設計法  |    |                                      |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 2乗積分評価に基づく最適制御（3～4回）<br>最適レギュレータの考え方，最適レギュレータの極の位置，リッカチ方程式の解法および極配置問題との関係，ならびに 学習到達度の確認  |    |                                      |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 【履修要件】   |    |                                      |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 「状態方程式論」の講義内容．線形代数（行列，ベクトル，固有値，等）  |    |                                      |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 【成績評価の方法・観点】   |    |                                      |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |
| 原則として，レポート課題（2通の予定）の絶対的な総合評価による．ただし，このレポート課題に対する取り組み方に問題があると判断した場合には，試験を課す可能性を完全に否定するものではない．（そのような状況は例外的であると考えているが，その必要がある場合には定期試験期間開始の2週間以上前に講義において通知すると同時に，評価方法についても別途通知する．） |    |                                      |   |              |             |                 |    |                                   |    |          |         |

----- 制御系設計理論(2)へ続く -----

## 制御系設計理論(2)

### [教科書]

プリント配布

### [参考書等]

( 参考書 )

( 関連URL )

((参考情報) <http://www-lab22.kuee.kyoto-u.ac.jp/~hagiwara/ku/matlab-octave.html>)

### [授業外学修（予習・復習）等]

講義内容ならびに配布資料に沿って適宜行うことが必須（とくに復習）。

### ( その他（オフィスアワー等） )

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

|   |       |   |   |              |             |                 |    |                                      |    |          |    |
|---|-------|---|---|--------------|-------------|-----------------|----|--------------------------------------|----|----------|----|
| 科目ナンバリング  |       | G-ENG10 5C611 LE72                                    |   |              |             |                 |    |                                      |    |          |    |
| 授業科目名<br><英訳>   |       | 電磁界シミュレーション<br>Computer Simulation of Electrodynamics |   |              |             | 担当者所属・<br>職名・氏名 |    | 生存圏研究所 教授 大村 善治<br>生存圏研究所 准教授 海老原 祐輔 |    |          |    |
| 配当<br>学年  | 修士1回生 | 単位数   | 2 | 開講年度・<br>開講期 | 2019・<br>前期 | 曜時限             | 火5 | 授業<br>形態                             | 講義 | 使用<br>言語 | 英語 |
| 【授業の概要・目的】  |       |   |   |              |             |                 |    |                                      |    |          |    |
| 電磁界解析の有効な手法として近年脚光を浴びているFDTD (Finite-Difference Time-Domain)法に加え、電磁界とプラズマ粒子の相互作用をセルフコンシステントに解き進めるPIC (Particle-In-Cell)法と移流方程式の数値解法について解説し、演習としてプログラミングのレポート課題を与え、そのプログラミングの結果を発表させる。   |       |   |   |              |             |                 |    |                                      |    |          |    |
| 【到達目標】  |       |   |   |              |             |                 |    |                                      |    |          |    |
| プラズマ中の電磁現象や粒子ダイナミックスを再現する計算機シミュレーションコードを自作し、それを実行した結果をまとめて英語で発表し、質疑応答を繰り返す中から、電磁波動現象に対する物理的理解を深めると同時に、英語によるコミュニケーションを体験し、独自に行った解析結果をまとめて、最終レポートを完成させる。  |       |   |   |              |             |                 |    |                                      |    |          |    |
| 【授業計画と内容】   |       |   |   |              |             |                 |    |                                      |    |          |    |
| Variables and Classification of Simulation Codes ( 1回 )<br>Definitions of Eulerian variables and Lagrangian variables are explained with reference to description of the system consisting of electromagnetic fields and particles. Classification of various simulation codes is also given. |       |   |   |              |             |                 |    |                                      |    |          |    |
| Finite Difference Methods ( 1回 )<br><br>Difference Form of Maxwell's Equation and Grid Assignment / Time Step Chart ( 1回 )<br>Difference forms of Maxwell's equations are derived with assignments of electromagnetic fields on full and half grids in 1D and 2D systems.                     |       |   |   |              |             |                 |    |                                      |    |          |    |
| Courant Condition ( 1回 )<br>By applying Discrete Fourier Transform to Maxwell's equations, we derive the Courant condition for the stability of the numerical integration in time, i.e. the FDTD mechod.  |       |   |   |              |             |                 |    |                                      |    |          |    |
| Electromagnetic Radiation from a Thin Current ( 1回 )<br>As a test of the FDTD method, we put a line current oscillating with a constant frequency, and study electromagnetic radiation from it.   |       |   |   |              |             |                 |    |                                      |    |          |    |
| Buneman-Boris Method for Equation of Motion (Relativistic Eqs.) ( 1回 )<br>As a method to solve equations of motion with strict conservation of kinetic energy, we study the Buneman-Boris method.   |       |   |   |              |             |                 |    |                                      |    |          |    |
| Interporation of Electromagnetic Field ( 1回 )<br>We study a simple linear interpolation scheme for electromagnetic fields acting on particles from the values defined on the grid.  |       |   |   |              |             |                 |    |                                      |    |          |    |
| Computatin of Charge and Current Densities, Self-force Cancellation ( 1回 )  |       |   |   |              |             |                 |    |                                      |    |          |    |
| -----電磁界シミュレーション(2)へ続く-----   |       |   |   |              |             |                 |    |                                      |    |          |    |

## 電磁界シミュレーション(2)

We describe the methods to calculate charge density and current density from positions and velocities of particles.

Initilization of Particles and Fields ( 1回 )

Renormalization and Diagnostics ( 1回 )

Advection/Wave Equation for 1D Case (FTCS, Lax, Upwind and Lax-Wendroff Methods) ( 1回 )

von Neumann Stability Analysis ( 1回 )

Limiter Function ( 1回 )

Advection/Wave Equation for Multi-Dimensional Case ( 1回 )

Vlasov Equation ( 1回 )

### 【履修要件】

電磁気学・ベクトル解析・プログラミング言語

### 【成績評価の方法・観点】

出席点 + レポート点 + 発表点

### 【教科書】

未定

### 【参考書等】

( 参考書 )

(1) H. Matsumoto and Y. Omura, Computer Space Plasma Physics: Simulation Techniques and Softwares, Terra Scientific, Tokyo, 1993. (2) H. Usui and Y. Omura, Advanced Methods for Space Simulations, Terra Pub, 2007.

### 【授業外学修（予習・復習）等】

必要に応じて指示する

### （その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

|  |    |                                   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
|--|----|-----------------------------------|---|--------------|-------------|-----------------|----|-----------------|----|----------|---------|
| 科目ナンバリング   |    | G-ENG10 5C612 LB72                |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 授業科目名<br><英訳>  |    | 宇宙電波工学<br>Space Radio Engineering |   |              |             | 担当者所属・<br>職名・氏名 |    | 生存圏研究所 教授 小嶋 浩嗣 |    |          |         |
| 配当<br>学年   | 修士 | 単位数                               | 2 | 開講年度・<br>開講期 | 2019・<br>後期 | 曜時限             | 火3 | 授業<br>形態        | 講義 | 使用<br>言語 | 日本語及び英語 |
| 【授業の概要・目的】   |    |                                   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 宇宙空間で運用している人工衛星に関し、そのおかれている環境とその環境が衛星に与える影響、そして、その影響を少なくするための衛星設計について、主に、電波工学的な観点から述べる。特に、電源、通信などの衛星を構成するハードウェアと、それらに対する宇宙環境からの影響などについて触れ、将来の人類生存基盤としての宇宙空間で、電波・情報・通信技術がどのように活かされているかについて講述する。 |    |                                   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 【到達目標】   |    |                                   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 宇宙における電波・情報・通信技術やそこに関わる理論体系に触れ、それらが具体的にどのように利用されているかを知り、知識を実際の「もの」に活かしていく方向性を自ら見いだすことのできる考え方を身につける   |    |                                   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 【授業計画と内容】  |    |                                   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 人工衛星がおかれる宇宙環境（5～6回）<br>人工飛翔体が置かれる宇宙空間の環境状況、「プラズマ・中性大気」、「放射線」、「帯電」などについて解説し、それらが、人工飛翔体にあたえる影響についてまとめる。  |    |                                   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 人工衛星の電源（2回）<br>人工衛星の電源システム、および、利用されるエネルギーソースについて講述する。  |    |                                   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 人工衛星における電磁適合性（1回）<br>人工衛星においても地上機器と同様、電磁適合性の考え方が重要である。ここでは、具体例をあげながら人工衛星において行われている電磁適合性の考え方を述べる。   |    |                                   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 人工衛星における熱設計（1～2回）<br>宇宙空間では熱を輻射でしか逃がすことができないため、人工衛星内部の温度を機器が機能するために保証する熱設計は重要である。ここでは、人工衛星の熱設計の考え方について講述する。  |    |                                   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 通信（2回）<br>人工衛星における地球との通信手法、回線設計などについて講述する。また、コマンド体系の考え方についても述べる。   |    |                                   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 人工衛星の姿勢制御（1回）<br>人工衛星の姿勢制御方法について概説する。  |    |                                   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| 宇宙開発とロケットの誕生（1回）<br>宇宙開発では必須のテクノロジーであるロケット技術の誕生について歴史的に振り返り、技術開発研究についてもつ研究者の意識と責任について考える。  |    |                                   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |
| ----- 宇宙電波工学(2)へ続く -----   |    |                                   |   |              |             |                 |    |                 |    |          |         |

## 宇宙電波工学(2)

### フィードバック(1回)

定期試験後のフィードバック期間に、電子メールにて質問を受け付け、回答することによりフィードバックを行う。

### 【履修要件】

プラズマ物理学、電磁気学、電波工学、電子工学

### 【成績評価の方法・観点】

出席点、および、期末試験点数の合計。各点数の比率は4:6とする。

### 【教科書】

なし

### 【参考書等】

(参考書)

なし

(関連URL)

(なし)

### 【授業外学修(予習・復習)等】

講義後に、講義ノートを整理しておくこと。

### (その他(オフィスアワー等))

なし

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。





## マイクロ波応用工学(2)

### [参考書等]

(参考書)

篠原真毅, 小紫公也 『ワイヤレス給電技術 電磁誘導・共鳴送電からマイクロ波送電まで(設計技術シリーズ)』(科学技術出版) ISBN:978-4-904-77402-1

### [授業外学修(予習・復習)等]

教科書や参考書をよく読むこと。

### (その他(オフィスアワー等))

当該年度の授業回数に応じて一部増減することがある。

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

|   |    |  |   |              |             |                 |    |                       |    |          |         |
|---|----|--|---|--------------|-------------|-----------------|----|-----------------------|----|----------|---------|
| 科目ナンバリング  |    | G-ENG10 5C714 LB72   |   |              |             |                 |    |                       |    |          |         |
| 授業科目名<br><英訳>   |    | 時空間メディア解析特論<br>Spacio-tempral Data Analysis for Multimedia |   |              |             | 担当者所属・<br>職名・氏名 |    | 学術情報メディアセンター 教授 中村 裕一 |    |          |         |
| 配当<br>学年  | 修士 | 単位数  | 2 | 開講年度・<br>開講期 | 2019・<br>前期 | 曜時限             | 火3 | 授業<br>形態              | 講義 | 使用<br>言語 | 日本語及び英語 |
| 【授業の概要・目的】  |    |  |   |              |             |                 |    |                       |    |          |         |
| 2次元以上のメディア，特に画像・映像について，そのデータ表現，特徴抽出，認識等の方法について，人間の視覚と関連づけながら説明する． |    |  |   |              |             |                 |    |                       |    |          |         |
| 【到達目標】  |    |  |   |              |             |                 |    |                       |    |          |         |
| 時空間メディア，特に2次元以上のメディアに対する基本的な信号処理，特徴抽出，認識処理を理解し，その応用に関する知識を持つ．     |    |  |   |              |             |                 |    |                       |    |          |         |
| 【授業計画と内容】   |    |  |   |              |             |                 |    |                       |    |          |         |
| 時空間メディアとその表現（1回）<br>時空間メディアとは何か．また，その実例．                          |    |  |   |              |             |                 |    |                       |    |          |         |
| 光と色の性質と扱い（1～2回）<br>明るさや色を画像メディアとして扱うための考え方                        |    |  |   |              |             |                 |    |                       |    |          |         |
| 種々の特徴とセグメンテーション（2回）<br>時空間メディアを解析するために抽出する特徴．エッジ，領域，その他．          |    |  |   |              |             |                 |    |                       |    |          |         |
| フィルタリングとウェーブレット変換（1～2回）<br>特徴抽出のためのフィルタリング．ウェーブレット変換の紹介．          |    |  |   |              |             |                 |    |                       |    |          |         |
| ウェーブレット変換とその応用（1～2回）<br>ウェーブレット変換による特異点の抽出，それによる特徴抽出，データ圧縮，その他．   |    |  |   |              |             |                 |    |                       |    |          |         |
| 撮像系の幾何（1～2回）<br>3次元世界を撮像するためのカメラモデル．射影変換．                         |    |  |   |              |             |                 |    |                       |    |          |         |
| 3次元計測・復元（2回）<br>2次元画像の集合から3次元世界を復元するための幾何，計算手法．                   |    |  |   |              |             |                 |    |                       |    |          |         |
| 運動・変化の計測（1～2回）<br>運動する対象を計測，追跡する手法．                               |    |  |   |              |             |                 |    |                       |    |          |         |
| パターン認識（0～2回）<br>パターン認識の基礎的な考え方，サポートベクターマシン等．                      |    |  |   |              |             |                 |    |                       |    |          |         |
| ----- 時空間メディア解析特論(2)へ続く -----                                     |    |  |   |              |             |                 |    |                       |    |          |         |

## 時空間メディア解析特論(2)

### 【履修要件】

デジタル信号処理の基礎知識があることが望ましい。

### 【成績評価の方法・観点】

授業への参加，及び，演習課題の提出と最終レポートにより評価する。

### 【教科書】

特に指定はしない。授業中に随時資料を配布する。

### 【参考書等】

（参考書）

パターン認識，石井他著，オーム社\コンピュータビジョン，Forsyth and Ponce著，大北訳，共立出版

（関連URL）

（授業中に連絡する。）

### 【授業外学修（予習・復習）等】

必要に応じて指示する

### （その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。



## 可視化シミュレーション学(2)

### 【履修要件】

卒業論文の執筆またはそれと同等の経験を有すること、また表計算ソフトとそのマクロ機能については利用経験があることが望ましい。Excelが稼働し、インターネットに接続可能なPCを持参すること。

### 【成績評価の方法・観点】

本授業では、全回出席、授業への積極的な参加と、授業中に実施する発表内容（可視化・シミュレーション技術と問題解決）の総合評価により証明する。

### 【教科書】

使用しない

### 【参考書等】

（参考書）  
小山田耕二著 「研究ベース学習」（コロナ社）

### 【授業外学修（予習・復習）等】

事前に指示された資料がある場合には目を通して授業に臨むこと。

### （その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

|   |    |   |   |              |             |                 |    |                    |    |          |         |
|---|----|---|---|--------------|-------------|-----------------|----|--------------------|----|----------|---------|
| 科目ナンバリング  |    | G-ENG11 5X001 LJ72   G-ENG10 5X001 LJ72                                 |   |              |             |                 |    |                    |    |          |         |
| 授業科目名<br><英訳>   |    | 融合光・電子科学の展望<br>Prospects of Interdisciplinary Photonics and Electronics |   |              |             | 担当者所属・<br>職名・氏名 |    | 工学研究科 教授   藤田   静雄 |    |          |         |
| 配当<br>学年  | 修士 | 単位数   | 2 | 開講年度・<br>開講期 | 2019・<br>前期 | 曜時限             | 金2 | 授業<br>形態           | 講義 | 使用<br>言語 | 日本語及び英語 |
| [授業の概要・目的]  |    |   |   |              |             |                 |    |                    |    |          |         |
| 光・電子科学に関わる融合領域において、既存の物理限界を超える概念や新機能創出を目指す学術分野が構築されつつある。究極的な光子制御、極限的な電子制御やイオン制御、ナノ材料の創成と計測、集積システムの設計と解析、高密度エネルギーシステムなどの先端分野の基礎概念を関連する教員が講述する。 |    |   |   |              |             |                 |    |                    |    |          |         |
| [到達目標]  |    |   |   |              |             |                 |    |                    |    |          |         |
| 研究の第一線で活躍される教員の生の声を聴いて、光・電子科学の現状と展望について理解を深めると共に、研究の魅力や面白さを習得する。  |    |   |   |              |             |                 |    |                    |    |          |         |
| [授業計画と内容]   |    |   |   |              |             |                 |    |                    |    |          |         |
| 講義の習熟度を適宜量りながら、12名以上の教員による融合光・電子科学分野に関するリレー講義を行う。   |    |   |   |              |             |                 |    |                    |    |          |         |
| [履修要件]  |    |   |   |              |             |                 |    |                    |    |          |         |
| 特になし  |    |   |   |              |             |                 |    |                    |    |          |         |
| [成績評価の方法・観点]  |    |   |   |              |             |                 |    |                    |    |          |         |
| 各講義の出欠状況ならびにレポート採点によって評価を行う。  |    |   |   |              |             |                 |    |                    |    |          |         |
| [教科書]   |    |   |   |              |             |                 |    |                    |    |          |         |
| 未定  |    |   |   |              |             |                 |    |                    |    |          |         |
| [参考書等]  |    |   |   |              |             |                 |    |                    |    |          |         |
| (参考書)   |    |   |   |              |             |                 |    |                    |    |          |         |
| [授業外学修(予習・復習)等]   |    |   |   |              |             |                 |    |                    |    |          |         |
| 必要に応じて指示する  |    |   |   |              |             |                 |    |                    |    |          |         |
| (その他(オフィスアワー等))   |    |   |   |              |             |                 |    |                    |    |          |         |
| オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。   |    |   |   |              |             |                 |    |                    |    |          |         |

|  |    |   |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
|--|----|---|---|--------------|-------------|-----------------|-----------|----------------|----|----------|-----|
| 科目ナンバリング   |    | G-ENG10 5C718 PJ72  |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 授業科目名<br><英訳>  |    | 電気工学特別研修 1 (インターン)<br>Advanced Seminar in Electrical EngineeringI |   |              |             | 担当者所属・<br>職名・氏名 |           | 工学研究科 教授 萩原 朋道 |    |          |     |
| 配当<br>学年   | 修士 | 単位数   | 2 | 開講年度・<br>開講期 | 2019・<br>前期 | 曜時限             | 木3,4,金3,4 | 授業<br>形態       | 実習 | 使用<br>言語 | 日本語 |
| 【授業の概要・目的】   |    |   |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 電気工学分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、初歩的な実習を行う                 |    |   |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 【到達目標】   |    |   |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 電気工学分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、その実習を行うとともに、研究テーマの理解を深める。 |    |   |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 【授業計画と内容】  |    |   |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 電気工学実習（6回）<br>電気工学分野における最先端の研究テーマの実習を行う。                 |    |   |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 【履修要件】   |    |   |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 特になし   |    |   |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 【成績評価の方法・観点】   |    |   |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 研究テーマに対する理解度・実習の実施状況に基づき、総合的に評価する。                       |    |   |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 【教科書】  |    |   |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 適宜指示する   |    |   |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 【参考書等】   |    |   |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| （参考書）  |    |   |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 【授業外学修（予習・復習）等】  |    |   |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 適宜指示する   |    |   |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| （その他（オフィスアワー等））  |    |   |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。                        |    |   |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |

|  |    |  |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
|--|----|--|---|--------------|-------------|-----------------|-----------|----------------|----|----------|-----|
| 科目ナンバリング   |    | G-ENG10 5C720 PJ72   |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 授業科目名<br><英訳>  |    | 電気工学特別研修 2 (インターン)<br>Advanced Seminar in Electrical EngineeringII |   |              |             | 担当者所属・<br>職名・氏名 |           | 工学研究科 教授 萩原 朋道 |    |          |     |
| 配当<br>学年   | 修士 | 単位数  | 2 | 開講年度・<br>開講期 | 2019・<br>前期 | 曜時限             | 木3,4,金3,4 | 授業<br>形態       | 実習 | 使用<br>言語 | 日本語 |
| 【授業の概要・目的】   |    |  |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 電気工学分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、初歩的な実習を行う。                |    |  |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 【到達目標】   |    |  |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 電気工学分野における最先端の研究テーマをそれぞれ一つ選択して、その実習を行うとともに、研究テーマの理解を深める。 |    |  |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 【授業計画と内容】  |    |  |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 電気工学実習（6回）<br>電気工学分野における最先端の研究テーマの実習を行う。                 |    |  |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 【履修要件】   |    |  |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 特になし   |    |  |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 【成績評価の方法・観点】   |    |  |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 研究テーマに対する理解度・実習の実施状況に基づき、総合的に評価する。                       |    |  |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 【教科書】  |    |  |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 適宜指示する   |    |  |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 【参考書等】   |    |  |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| （参考書）  |    |  |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 【授業外学修（予習・復習）等】  |    |  |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| 適宜指示する   |    |  |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| （その他（オフィスアワー等））  |    |  |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |
| オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。                        |    |  |   |              |             |                 |           |                |    |          |     |



|   |       |  |   |              |             |                 |    |                      |    |          |     |
|---|-------|--|---|--------------|-------------|-----------------|----|----------------------|----|----------|-----|
| 科目ナンバリング  |       | G-INF06 53622 LJ72    G-INF06 53622 LJ11       |   |              |             |                 |    |                      |    |          |     |
| 授業科目名<br><英訳>   |       | デジタル通信工学<br>Digital Communications Engineering |   |              |             | 担当者所属・<br>職名・氏名 |    | 情報学研究科 教授    原田   博司 |    |          |     |
| 配当<br>学年  | 1回生以上 | 単位数  | 2 | 開講年度・<br>開講期 | 2019・<br>前期 | 曜時限             | 月2 | 授業<br>形態             | 講義 | 使用<br>言語 | 日本語 |
| 授業種別  |       | 専攻基礎科目   |   |              |             |                 |    |                      |    |          |     |
| 【授業の概要・目的】  |       |  |   |              |             |                 |    |                      |    |          |     |
| <p>デジタル情報伝送における基本的事項である変復調方式、無線多重伝送方式、無線アクセス方式などについて述べるとともに、これらの技術が実際の無線通信システムでどのように使われているか説明する。特に、MIMO-OFDMに代表される各種のマルチパス・フェージング対策技術や高エネルギーブロードバンド無線通信など最近の動向についても紹介する。</p> <p>This course explains fundamental concepts concerning a digital-information transmission technique such as modulation and demodulation schemes, wireless multiplexing transmission schemes, wireless access schemes. Later, it discusses how these techniques are applied to real wireless communication systems. Lastly, it introduces representative anti-multipath fading techniques, convolutional coding, maximum likelihood decoding, highly-efficient broadband radio transmission technologies, and the recent technical trend of broadband wireless communications.</p> |       |  |   |              |             |                 |    |                      |    |          |     |
| 【到達目標】  |       |  |   |              |             |                 |    |                      |    |          |     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ デジタル通信技術の歴史と動向を理解し、問題点がどこにあるのか、その解決策は何かを把握する。</li> <li>・ デジタル変復調方式に関する基本事項を理解する。</li> <li>・ 無線通信で用いられる代表的な符号化方式、復号方式を理解する。</li> <li>・ 現在の無線通信システムの標準化動向について基本的な項目を理解する。</li> </ul>   |       |  |   |              |             |                 |    |                      |    |          |     |
| 【授業計画と内容】   |       |  |   |              |             |                 |    |                      |    |          |     |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. デジタル通信技術の歴史と動向（1回）：デジタル通信技術の歴史と最近の動向について紹介する。</li> <li>2. デジタル変復調（3回）：デジタル変復調技術について体系的に講述する。代表的な復調方式とビット誤り率の計算法について説明する。</li> <li>3. 無線多重伝送方式、無線アクセス方式（3回）：無線多重伝送方式（OFDM、CDM）、無線アクセス方式（OFDMA、CDMA）について体系的に講述する。</li> <li>4. マルチパス・フェージング対策技術（1回）：等化技術、ダイバーシチ等のマルチパス・フェージング技術について体系的に講述する。</li> <li>5. たたみ込み符号と最尤系列推定復号（1回）：たたみ込み符号と最尤復号アルゴリズムとして知られているヴィタビ・アルゴリズムについて説明する。</li> <li>6. 高エネルギーブロードバンド無線通信伝送技術（1回）：MIMO伝送技術等の高エネルギーブロードバンド無線伝送技術について述べる。</li> <li>7. セルラー方式移動通信システムの原理（3回）：セルラー方式移動通信の原理並びに第1世代、第2世代の代表的な移動通信システムについて述べる。</li> <li>8. ブロードバンド無線伝送技術（1回）：第3世代および第4世代移動通信の技術動向、IEEE802無線LAN、無線PANについて説明する。</li> </ol>   |       |  |   |              |             |                 |    |                      |    |          |     |
| ----- デジタル通信工学(2)へ続く -----  |       |  |   |              |             |                 |    |                      |    |          |     |

## ディジタル通信工学(2)

1. Trend of digital communication techniques (once): Recent technical trend of digital communications is introduced.
2. Digital modulation/demodulation (3 times): Digital modulation/demodulation schemes are explained. Typical demodulation schemes together with associated BER formulae are also discussed.
3. Wireless multiplexing transmission schemes and wireless access schemes (3 times): Wireless multiplexing transmission schemes such as OFDM and CDM and wireless access scheme such as OFDMA, CDMA are explained.
4. Anti-multipath fading technologies (once): Anti-multipath fading technologies such as equalization and diversity techniques are explained
5. Convolutional coding and maximum likelihood decoding (once): Convolutional codes and associated decoding algorithm known as Viterbi algorithm are explained.
6. Highly-efficient broadband radio transmission technologies (once): Highly-efficient broadband radio transmission technologies such as MIMO techniques are explained.
7. Principles of cellular mobile radio (3 times): Principle of cellular mobile radio together with 1st and 2nd generation cellular systems are explained. Urban radio propagation characteristics and typical counter-measure techniques against multipath fading are discussed.
8. Broadband wireless access (once): Broadband wireless access techniques in 3rd and 4th generation mobile communication systems and IEEE 802 based wireless LAN and PAN(Personal Area Network) systems are discussed.

### 【履修要件】

情報伝送にかかわる基礎知識を習得していること。

Fundamental knowledge of information transmission techniques is assumed.

### 【成績評価の方法・観点】

講義で講述したディジタル通信技術にかかわる基本的な概念の理解度を、主として定期試験により評価する。ただし、とき折りレポートの提出を求め、成績に加味することがある。

Students are evaluated by a written exam to what extent they have understood the fundamental concepts and techniques regarding digital communications explained during the lectures. Some additional reports might be requested to submit, which might be used as supplement to the written exam.

### 【教科書】

使用しない  
(プリント配布予定)

Course materials will be distributed during the lecture.

### 【参考書等】

(参考書)  
授業中に紹介する

ディジタル通信工学(3)へ続く

## デジタル通信工学(3)

### [授業外学修（予習・復習）等]

授業前に予習は必要ないが、復習を十分に行い、各回の講義で解説した技術間の関係を十分に理解すること。

### （その他（オフィスアワー等））

質問等は随時受け付ける。ただし事前にメールでアポイントを取ること。

Questions are welcome anytime. Please make an appointment by e-mail.

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。

|   |       |  |   |              |             |                 |    |  |    |          |     |
|---|-------|--|---|--------------|-------------|-----------------|----|--|----|----------|-----|
| 科目ナンバリング  |       | G-INF06 53628 LJ72    G-INF06 53628 LJ11 |   |              |             |                 |    |  |    |          |     |
| 授業科目名<br><英訳>   |       | 情報ネットワーク<br>Information Networks         |   |              |             | 担当者所属・<br>職名・氏名 |    | 情報学研究科 教授    大木   英司<br>情報学研究科 准教授   新熊   亮一 |    |          |     |
| 配当<br>学年  | 1回生以上 | 単位数                                      | 2 | 開講年度・<br>開講期 | 2019・<br>前期 | 曜時限             | 火2 | 授業<br>形態                                     | 講義 | 使用<br>言語 | 日本語 |
| 授業種別  |       | 専攻基礎科目                                   |   |              |             |                 |    |  |    |          |     |
| 【授業の概要・目的】  |       |  |   |              |             |                 |    |  |    |          |     |
| <p>情報ネットワークをデザインするための各種基本アーキテクチャとそれらを支える基礎技術を取り扱う。具体的には、回線交換やパケット交換による交換ネットワーク、IP(Internet Protocol)など代表的プロトコルについて解説する。また、オーバーレイネットワークやモバイルネットワークといったアプリケーションについても論じる。</p> <p>This course introduces fundamental architectures and technologies for the design of information networks, which include circuit switching or packet switching based networks and communication protocols such as internet protocol (IP). Overlay networks and mobile networks are also discussed as their applications.</p> |       |  |   |              |             |                 |    |  |    |          |     |
| 【到達目標】  |       |  |   |              |             |                 |    |  |    |          |     |
| <p>生活基盤としての通信ネットワーク、社会経済基盤としてのネットワークアプリケーションについて、本学情報学研究科修了生として習得しておくべき知識と論理について自分で説明できるようになる。</p> <p>Through this course, students could obtain and explain the knowledge, required for them after their graduations, about communication networks as our life infrastructure and application networks as our social and economic infrastructure.</p>  |       |  |   |              |             |                 |    |  |    |          |     |
| 【授業計画と内容】   |       |  |   |              |             |                 |    |  |    |          |     |
| 1. プロトコル、伝送システム、情報ネットワークの技術史(2回)<br>2. IP(Internet Protocol)ネットワークのアプリケーション層、データリンク層、ネットワーク層、ルーティング & モバイル、トランスポート層(5回)<br>3. オーバレイネットワーク、QoS/QoE、セルラーネットワークのデザイン(3回)<br>4. 研究開発と特許戦略(1回)<br>5. トラヒック理論の基礎(1回)<br>6. 復習、演習、学習到達度の確認(3回)   |       |  |   |              |             |                 |    |  |    |          |     |
| 1. Communication protocols, transmission systems, history of information networks<br>2. Internet protocol (IP) network protocols: application, data-link, network, routing/mobile, and transport protocols<br>3. Designs of overlay networks, QoS/QoE techniques, cellular networks<br>4. Research & development and patent strategy<br>5. Fundamental traffic theory<br>6. Reviews, exercises, and small tests   |       |  |   |              |             |                 |    |  |    |          |     |
| ----- 情報ネットワーク(2)へ続く -----  |       |  |   |              |             |                 |    |  |    |          |     |

## 情報ネットワーク(2)

### 【履修要件】

予備知識：デジタル通信の基礎、確率統計の基礎について理解していること。

Students are expected to have fundamental knowledge about digital communication, probability theory, and statistics.

### 【成績評価の方法・観点】

通信ネットワークとネットワークアプリケーションについての知識の習得度を期末試験と小テスト(2回程度)で評価する。

Students are evaluated about how much they understand the knowledge about communication networks and network applications according to the results of the semester and a couple of small tests

### 【教科書】

使用しない  
資料は毎回配布する。

### 【参考書等】

( 参考書 )

Tanenbaum 『Computer Networks』 ( ピアソンエデュケーションPrentice Hall ) ISBN:4-89471-113-30-13-038488-7

### 【授業外学修（予習・復習）等】

予備知識：デジタル通信の基礎、確率統計の基礎について理解していること。

Students are expected to have fundamental knowledge about digital communication, probability theory, and statistics.

### （その他（オフィスアワー等））

オフィスアワーの詳細については、KULASISで確認してください。