

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
電磁気学特論第二(Advanced Electromagnetics II)	

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	1	工学研究科	後期	月3	戸高孝 内線 7823 E-mail todaka@oita-u.ac.jp

【授業のねらい】
ソフト磁性材料やハード磁性材料の磁気特性とその計測技術，計算電磁気学における磁性材料のモデリング，新しい磁性材料や性能向上に関する知見を学び，材料中の電磁現象の理解を深める。

【具体的な到達目標】
材料中の電磁現象の理解を深めるとともに計算電磁気学的視点での電磁応用機器設計に広く応用できるようになることを目標とする。テーマは最新の論文から注目されているものを適宜選定し各自に与える。

【授業の内容】
輪講形式で下記のキーワードに関する文献等を要約・発表し，質疑応答や討論を行う。

第1回：物質の磁化，電磁誘導
第2回：物質の磁性，磁性体の種類，交換相互作用
第3回：磁歪（磁気ひずみ）
第4回：磁区と磁壁，磁化過程と磁壁移動
第5回：動的磁化機構，渦電流損
第6回：高透磁率磁性材料（電磁鋼板）
第7回：高透磁率磁性材料（パーマロイ，センダスト）
第8回：アモルファス磁性材料，ナノコンポジット材料
第9回：フェライト系ソフト磁性材料
第10回：永久磁石材料（アルニコ磁石，フェライト磁石）
第11回：永久磁石材料（希土類磁石）
第12回：磁歪材料
第13回：電磁界解析手法（静磁界，非線形解析）
第14回：電磁界解析手法（動磁界，渦電流解析）
第15回：電磁界解析手法（ヒステリシス現象のモデリング）

【時間外学習】
文献調査，要約・発表資料の作成

【教科書】
特になし。適宜参考資料を配布する。

【参考書】

- ・電気工学の有限要素法 朝倉書店 高橋則雄著
- ・磁気工学の基礎と応用 コロナ社 電気学会編集
- ・理論電磁気学 紀伊国屋書店 砂川重信著
- ・ELECTROMAGNETIC THEORY, McGraw-Hill Book Co. Inc., Julius Adams STRATTON

【成績評価の方法及び評価割合】
課題並びにディスカッションへの参加度等により総合的に評価する。

【注意事項】

【備考】

授業科目名(科目の英文名)
電子物性特論第一(Advanced Physical Electronics I)

区分・分野・コア

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	博士前 期課程1 年	工学専攻電気 電子コース	前期	月3	益子 洋治 内線 7844 E-mail mashiko@oita-u.ac.jp

【授業のねらい】
現代社会の高度情報化社会を支えるLSIを代表とする半導体素子の開発・設計・製造やその応用に関わる電子技術者・研究者ならびに教育者の育成を目的として、最新技術動向ならびにLSIの製造技術全般の基本知識を有し、それを自力で活用できることを目標とする。

【具体的な到達目標】
授業の概要
(1) 最新の半導体集積回路(LSI)の製造フローと各工程の要素技術全般を学ぶ
(2) 最新の技術動向、技術課題、技術情報伝達のための基礎等、技術者に必要な基礎力の育成

【授業の内容】
授業計画
第1回：イントロダクション、半導体産業
第2回：デバイスの種類とメモリ構造
第3回：CMOSデジタル回路、CMOS論理設計
第4回：順序回路 LSI製造のビデオ
第5回：LSI設計フロー
第6回：ウェーハ処理工程とLSIの技術動向
第7回：シリコンウェーハ技術
第8回：マスク作製、リソグラフィー技術
第9回：エッチング技術、洗浄技術
第10回：トランジスタ形成(イオン注入、熱処理)
第11回：トランジスタ形成(ゲート絶縁膜・電極)
第12回：配線形成技術
第13回：パッケージング、実装技術
第14回：計測・検査とクリーン化技術
第15回：課題討論

【時間外学習】
予習をしておくこと

【教科書】
牧野・益子・山本著「半導体LSI技術」第4章～15章(共立出版株式会社)

【参考書】
最新情報については、適宜プリントを配布する

【成績評価の方法及び評価割合】
質疑応答を含む講義中の学習態度・発言内容、課題討論における発言、技術レポートの内容を考慮して、十分な基礎力を身につけているかどうかを判断・評価する。

【注意事項】

特になし

【備考】

特になし

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
応用電子工学特論(Advanced Applied Electronics)	

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	2	工学研究科	後期	月3	工藤孝人 内線 7851 E-mail tkudou@oita-u.ac.jp

【授業のねらい】
電気電子工学の諸分野における最新英語論文の講読と討論を通じ、英語論文の読解力、論理的思考能力、及び説明力の向上を図る。

【具体的な到達目標】
(1) 論文内容を適切に要約し、論理的な説明ができる。
(2) 論文内容に関する判り易い資料を作成できる。

【授業の内容】
(1) 授業はゼミ形式で行う。
(2) 受講者は各自の研究分野における最新の英語論文を検索し、その写しを受講者全員及び担当教員に配付する。配付された論文については、全員が読んでおく。
(3) 受講者は各自が配付した論文について内容の要約、式の導出、理論の追試、計算プログラムの作成、計算結果の可視化などを行い、それらをまとめた資料を受講者全員及び担当教員に提示する。
(4) 当該論文及び提示された資料に基づき、1編の論文について3回程度の講義回数をかけて受講者全員で討論し、論文内容の理解を深めるとともに、各自の研究に活かす。

- 第1回：授業ガイダンス
- 第2回：各自が検索した英語論文の配付
- 第3回：論文内容の要約（半導体）
- 第4回：理論式または実験内容の説明（半導体）
- 第5回：理論の追試・データの評価（半導体）
- 第6回：論文内容の要約（電子回路）
- 第7回：理論式または実験内容の説明（電子回路）
- 第8回：理論の追試・データの評価（電子回路）
- 第9回：論文内容の要約（電磁波・光）
- 第10回：理論式または実験内容の説明（電磁波・光）
- 第11回：理論の追試・データの評価（電磁波・光）
- 第12回：論文内容の要約（液晶）
- 第13回：理論式の導出手順の説明（液晶）
- 第14回：理論の追試・データの評価（液晶）
- 第15回：授業の総括

なお、上述した4例（半導体、電子回路、電磁波・光、液晶）の分野に該当する受講者がいない場合、適宜他の分野で置き換える。また、受講者が5人以上の場合は受講者を班分けし、班毎に上記内容を実施する。

【時間外学習】
自分が配付した論文については熟読し、可能な限り詳細な資料を作成すること。また、他の受講者から配付された論文については、必ず事前に読んでおくこと。

【教科書】
使用しない。必要に応じて関連する資料等を配付する。

【参考書】
未定（授業中に適宜紹介する）。

【成績評価の方法及び評価割合】

次に示す割合で評価し，合計点が60点以上を合格とする．
論文の説明内容・資料作成に対する取組み：60%，討論への参加度：40%．

【注意事項】

課題意識を持ち，積極的に討論に参加すること．

【備考】

なし．

授業科目名(科目の英文名)						区分・分野・コア
電気電子工学演習第二(Advanced Seminar in Electrical and Electronic Engineering II)						
必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	2	工学研究科	前期	月4	電気電子工学分野全教員 内線 E-mail
【授業のねらい】 各自が取り組んでいる研究領域から研究テーマを自ら設定し、社会的背景および関連する文献の調査を行い、必要とされる理論と解析手法を習得し、実験・シミュレーションに関する発表と議論を通して課題探求・解決能力を高める。また、実践の場として学会発表を含めることもある。						
【具体的な到達目標】 電気電子工学演習第一で培った課題の発見能力、分析力を基に、学生自らが設定した研究テーマについての課題を発掘し、解決に向けた方策を考え、さらには解決方法を探るまでを一貫して実践することができる力を養成するとともに、それを他者にわかりやすく伝える力を育むことを目標とする。						
【授業の内容】 各自が設定した研究テーマ・課題に関して、以下の内容で授業を進める。 <ol style="list-style-type: none"> 1．研究テーマの社会に及ぼす効果に関する発表と議論 2．研究テーマに関する文献調査結果の発表と議論 3．研究テーマの理論に関する発表と議論 4．課題の発表と議論 5．課題に関する文献調査結果の発表と議論 6．理論解析手法の検討結果に関する発表と議論 7．理論解析結果の発表と議論 8．実験・シミュレーションの目的に関する発表と議論 9．実験・シミュレーション方法に関する発表と議論 10．実験・シミュレーション結果に関する発表と議論 11．実験・シミュレーション結果の考察の発表と議論 12．他の研究と比較した位置づけに関する発表と議論 13．今後の課題に関する発表と議論 14．研究テーマに関連した倫理的問題に関する議論 15．他者の発表に対する議論 						
【時間外学習】 						
【教科書】 特になし						
【参考書】 特になし						
【成績評価の方法及び評価割合】 課題の発見能力、文献等の調査、理解・読解能力、問題の解析能力、実験・シミュレーション結果の分析能力、考察の妥当性、プレゼンテーション能力を総合的に判断する。						

【注意事項】

【備考】

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
電気力学特論(Electrodynamics)	

必修 選択	単位	対象 年次	学部	学期	曜・限	担当教員
選択	2	1	工学研究科	前期	月5	厨川明 内線 7845 E-mail akuriya@oita-u.ac.jp

【授業のねらい】
 学部における電磁気学では扱わなかった内容について学び、視野を広げる。

【具体的な到達目標】
 個々の内容を理解することも大切であるが、物理法則を表現した数式の適用範囲にいつも注意を払うようになるためのきっかけをつかむこと。以下のひとつを題材とする。
 巨視的（現象論的）マクスウェル方程式を電子論の立場で理解すること。
 電磁気学は特殊相対論の枠組みに完全に適合して、テンソル形式のマクスウェル方程式のみならず通常のベクトル形式のマクスウェル方程式も、ローレンツ変換のもとで不変なことを理解する。
 電磁波散乱問題の数値解析手法の一つとしても使われる、グリーン関数法について理解する。
 ...など、受講者の希望も加味して題材を取り上げる。

【授業の内容】
 受講人数に応じて、講義形式または輪講とする。
 例 上記 の場合：
 1. 微視量 e, b
 2. 微視的マクスウェル方程式
 3. 微視的電荷密度の平均と多重極モーメント
 4. 巨視的分極と巨視的四重極密度
 5. 巨視量: 電束密度 D
 6. 微視的電流密度の平均
 7. 巨視的電流密度、巨視的磁化
 8. 巨視量: 磁界 H
 9. エネルギー保存則
 10. 運動量保存則
 11. 角運動量保存則
 12. 分散媒質の構成関係式
 13. 分散媒質中の平面波
 14. 位相速度と群速度
 15. 分散媒質中のエネルギー保存則

【時間外学習】
 理解を深めるには、十分な下調べが必要である。

【教科書】
 テキストを使用する場合には、授業の初めに指示する。

【参考書】
 一例として、
 Brau, A. Modern Problems in Classical Electrodynamics (Oxford, 2004)

【成績評価の方法及び評価割合】
 期末試験またはレポート50%と、授業中における演習50%により評価する。

【注意事項】

- ・この科目は、教職課程の科目ではない。
- ・学部レベルの電磁気学と数学は、ひとつおりマスターしていること。

【備考】

授業科目名(科目の英文名)
音響工学特論(Advanced Acoustics Engineering)

区分・分野・コア

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	1	工学研究科	前期	火1	秋田昌憲 内線 7837 E-mail makita@oita-u.ac.jp

【授業のねらい】
音声信号を中心とする音響信号の性質・特徴について解説し、またその信号処理方法の基礎的事項について理解を深める。

【具体的な到達目標】
音声音響信号処理に用いられる離散的信号処理の基本について理解する。
信号処理方法の実際問題への応用法について理解する。
音声信号の特徴を理解する。

【授業の内容】
第1週～第2週 離散信号の取り扱いの基礎
1) システムのデジタル表現
2) 離散的たたみ込み
第3週～第5週 離散信号のz変換
3) z変換の基礎の復習
4) 級数計算を利用した取り扱い
5) 複素積分を用いた取り扱い
第6週～第8週 標本化定理・離散的フーリエ変換の取り扱い
6) 離散的フーリエ変換
7) フィルタリング
8) 標本化定理の基礎
第9週 離散的信号処理のまとめと演習
第10週～第12週 音声信号の分類と特徴について
10) 音声の生成モデル
11) 音響音声学
12) 音声信号の時間的特徴
第13週～第14週 時間領域における信号処理
13) 短時間エネルギーと零交差数
14) 自己相関関数と周期推定
第15週 音声信号処理法のまとめ

【時間外学習】
随時演習としてレポート提出を求める。

【教科書】
L.R.Rabiner and R.W.Schfer 著 Digital Processing of Speech Signal Prentice-Hall Inc.

【参考書】

A.V.Oppenheim著 伊達玄訳 デジタル信号処理(上)(下) コロナ社

【成績評価の方法及び評価割合】

数回のレポート提出とその内容にして評価する。
不提出レポートがある時は不合格とする。

【注意事項】

標本化定理、複素解析を修得していることが望ましい。

【備考】

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
電力工学特論第二(Advanced Power Engineering II)	

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	1	工学研究科	後期	火1	金澤誠司 内線 7828 E-mail skana@oita-u.ac.jp

【授業のねらい】
 静電気工学の基礎となる放電現象について論じ、大気圧における放電の発生と計測および応用について多角的視点から調査し、放電プラズマの新たな可能性を学んで自らのものとする。特に応用として電気集じん、静電プロセス、放電プラズマによる環境改善技術やバイオ・医療応用について講義輪読を行う。関連する話題を論じたネーティブ・スピーカーによる英語での講義にもふれる。

【具体的な到達目標】
 静電気的基本的現象や放電の物理的機構を理解して説明できるようになることを目標とする。環境問題への知識を深め、電気工学の立場からどのような取り組みが可能か、自ら考えて、提案できるようになることを目指す。そのためには英語の教科書に慣れて、早く読めるようになることも必要である。

【授業の内容】
 この授業では、最新の英語テキストを使用した受講者自らによる輪講形式の解説・講義や受講者間の議論と各自で見つけた話題に関するプレゼンテーションを実施する。

第1回：静電気工学の基礎と応用に関する概論を紹介する。放電プラズマの観測を行う。
 第2回：放電現象について荷電粒子の発生と消滅、タウンゼント放電、パッシェンの法則を理解する。第3回：ストリーマ理論に触れる。空気中と水中でのストリーマを比較して考える。
 第4回：グロー放電の構造とその物理的機構、放電発生のための電離機構について整理する。
 第5回：大気圧放電の発生と維持、不平等電界中の放電であるコロナ放電の基礎と応用を学ぶ。
 第6回：大気圧放電のその他の形態として、バリア放電、アーク放電などについて学ぶ。
 第7回：雷や巨大放電であるスプライトなどを紹介するとともにレーザ誘雷の実写映像を見る。
 第8回：大気圧プラズマジェットの特徴と応用への展開について最新の話題を提供する。
 第9回：放電プラズマ発生のための電源技術の紹介と静電気発電機 "Dirod" について理解する。
 "A.D. Moore Remembered" (Interviewed by B. Gundlach) の視聴を行う。
 第10回：放電プラズマの応用1 電気集じんや各種静電プロセスを調査する。
 第11回：放電プラズマの応用2 有害ガス処理やオゾン生成を調査する。
 第12回：放電プラズマの応用3 水処理とバイオ・医療応用を調査する。
 第13回：放電プラズマの世界のまとめを行う。
 第14回：放電プラズマの最新話題に関するプレゼンテーション(1)を実施する。
 第15回：放電プラズマの最新話題に関するプレゼンテーション(2)を実施する。

【時間外学習】
 自分の研究分野の論文をよく読むようにすること。

【教科書】
 A. Fridman, G. Friedman, "Plasma Medicine", Wiley, 2013
 J. R. Roth, "Industrial Plasma Engineering, Vol.1, Principles", IOP Publishing Ltd., 1995.
 適宜プリントを配布する。

【参考書】
 M. Laroussi, M.G. Kong, G. Morfill and W. Stolz, "Plasma Medicine", Cambridge University Press, 2012

【成績評価の方法及び評価割合】
 授業における発表(50%)と課題に関するプレゼンテーション(50%)で評価する。

【注意事項】

【備考】

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
電気機器工学特論(Advanced Electrical Machines)	

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	1	工学研究科	前期	火3	戸高孝 内線 7823 E-mail todaka@oita-u.ac.jp

【授業のねらい】
 電気機器の特性改善や試作実験に関する文献等で電磁界解析技術を駆使した電気機器設計技術，性能向上に関する知見や特性の試験・評価法を学び，各種電気機器の理解を深める。

【具体的な到達目標】
 各種電気機器の構造，特徴，試験・評価法を理解し説明できるようになることを目標とする。テーマは最新の論文から注目されているものを適宜選定し各自に与える。

【授業の内容】
 輪講形式で下記のキーワードに関する文献等を要約・発表し，質疑応答や討論を行う。

第1回：電磁界解析手法（有限要素法）
 第2回：電磁界解析手法（境界要素法）
 第3回：電磁界解析手法（モーメント法）
 第4回：電磁界解析手法（トルク計算，運動方程式との連成）
 第5回：三相誘導電動機（かご形，巻線形）
 第6回：永久磁石モータ（表面磁石型）
 第7回：永久磁石モータ（埋め込み磁石型）
 第8回：同期リラクタンスモータ
 第9回：スイッチドリラクタンスモータ
 第10回：磁気カップリング，磁気歯車
 第11回：磁気ギアドモータ
 第12回：パーニアモータ
 第13回：リニアモータ(MM, MC)
 第14回：磁歪モータ
 第15回：変圧器，リアクター

【時間外学習】
 文献調査，要約・発表資料の作成

【教科書】
 適特になし。適宜参考資料を配布する。

【参考書】

- ・電気工学の有限要素法 朝倉書店 高橋則雄著
- ・次世代アクチュエータ原理と設計法 科学技術出版 平田勝弘監修
- ・埋込磁石同期モータの設計と制御 オーム社 武田洋次他著

【成績評価の方法及び評価割合】
 プレゼンテーションやディスカッションの内容等により総合的に評価する。

【注意事項】

輪講とテーマ別プレゼンテーションの形式を取る。

【備考】

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
電子物性特論第二(Advanced Physical Electronics II)	

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	博士前 期課程1 年	工学専攻 電 気電子コース	後期	火3	益子 洋治 内線 7844 E-mail mashiko@oita-u.ac.jp

【授業のねらい】
 社会システムあらゆるものに使われている電子素子には、高い信頼性が求められる。本講座では電子関連の産業に就く技術者・研究者や関連分野の教育者の育成を目的として、信頼性技術や故障メカニズムともに、それらの理解の基礎となる物性および電子素子に関する知識を習得する。

- 【具体的な到達目標】**
- (1) 信頼性技術全般、ならびに電子素子の信頼性と故障物理を理解する。
 - (2) 固体素子の物理の理解に不可欠な固体物性、表面物性、光物性を理解する。
 - (3) 先端デバイスや光デバイス、パワーデバイスの構造や原理を理解する。

【授業の内容】
 授業計画
 第1回：信頼性技術イントロダクション
 第2回：信頼性の基礎数理
 第3回：信頼性の基礎物理
 第4回：微細化トランジスタの動作とモデリング
 第5回：先端トランジスタの信頼性
 第6回：配線の信頼性、ソフトエラー 耐湿性
 第7回：品質設計、加速試験、品質管理、品質規格
 第8回：ソフトウェアの品質
 第9回：結晶中での散乱、逆格子、2次元格子、固体の表面物性
 第10回：光物性基礎 - 光の吸収と放出
 第11回：発光・受光素子 (LED レーザー 受光素子)
 第12回：太陽電池、 撮像デバイス、 熱電変換素子
 第13回：パワーデバイスの基礎
 第14回：パワーデバイスと信頼性
 第15回：課題討論

【時間外学習】
 予習をしておくこと

【教科書】
 松本平八 他著「品質信頼性技術」第2章～6章 (共立出版株式会社)

【参考書】
 テキストの補足およびテキストで扱っていない項目については、プリントを配付する。

【成績評価の方法及び評価割合】
 質疑応答を含む講義中の学習態度・発言内容、課題討論における発言、レポートの内容を考慮して、十分な基礎力を身につけたかどうかを判断・評価する。

【注意事項】

特になし

【備考】

特になし

授業科目名(科目の英文名)						区分・分野・コア
電気電子工学演習第一(Advanced Seminar in Electrical and Electronic Engineering I)						
必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	1	工学研究科	後期	火4	電気電子工学分野全教員 内線 E-mail
【授業のねらい】 各自与えられた研究テーマを題材とし，社会的背景および関連する文献の調査を行い，必要とされる理論や分析法を習得し，調査結果や分析法に関する発表と議論を通して課題を発見する能力を身につける。						
【具体的な到達目標】 講義等で修得した知識をベースに，学生自らが課題を発見し，解決に向けた方策を考え，さらには解決方法を探るまでを一貫して実践することができる力を養成するとともに，それを他者にわかりやすく伝える力を育むことを目標とする。各自の研究テーマは，社会的背景や研究の進捗状況に応じて教員が設定する。						
【授業の内容】 教員の与えた研究テーマに関して，以下の内容で授業を進める。 <ol style="list-style-type: none"> 1．研究テーマの社会に及ぼす効果の解説 2．研究テーマの社会に及ぼす効果に関する発表と議論 3．学術文献の調査方法の解説 4．学術文献の読み方の解説 5．文献に関する発表と議論 6．英語の文献の読み方の解説 7．英語専門用語の解説 8．海外の文献に関する発表と議論 9．研究テーマの理論の解説 10．研究テーマの理論に関する発表と議論 11．主要な関連研究の動向の解説 12．関連研究の総括に関する発表と議論 13．課題の発見方法の解説 14．研究テーマに対する課題の発表と議論 15．課題の解決方法の発表と議論 						
【時間外学習】						
【教科書】 特になし						
【参考書】 特になし						
【成績評価の方法及び評価割合】 課題の発見能力，文献等の調査，理解・読解能力，問題の解析能力，考察の妥当性，プレゼンテーション能力を総合的に判断する。						

【注意事項】

【備考】

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
制御システム特論(Advanced Control Systems)	

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	1年生	工学研究科	後期	水2	柴田 克成 内線 7832 E-mail shibata@oita-u.ac.jp

【授業のねらい】
 現在、科学技術の進展が、われわれの生活を便利にするに留まらず、社会のあり方を大きく変える段階に来ており、昨今、「技術的特異点」「持続可能性」などの言葉も注目を浴びつつある。このような状況では、従来の知識をベースにした「常識」が通用しないことが多く、将来の「予測」が難しい。そのような時代であるからこそ、われわれは、柔軟な発想と論理的な思考を駆使して、将来のあり方を考えていくべきときに差し掛かっている。そこで、本講義では、学生がロボットやBMI(Brain Machine Interface)などの制御システムを中心にこのような現状を理解するとともに、柔軟な発想と論理的思考を行う能力を身につけることを目標とする。また、自分の考えをまとめ、学生相互の評価、議論を通して、表現力、議論する力、様々な考え方が存在することの理解ができるようになることを目標とする。

- 【具体的な到達目標】**
- ・生物とロボットの違いを考えることを通して、さまざまな観点からの柔軟な発想の重要性に気付くこと。
 - ・生物(脳)とロボット(計算機)との機能的、構造的な違いを説明できること。
 - ・ニューラルネットのメリットを説明できること。
 - ・動的システムとは何かを説明し、その重要性を理解すること。
 - ・ロボット、BMI、科学技術、日本、地球の将来について考えることの重要性を知ること。
 - ・表現力を向上するとともに、さまざまな考え方が存在することに気がつくこと。

【授業の内容】
 本講義は、予め定めた手順で進めるのではなく、学生自ら「考える」ことに重点を置いて進めるため、議論等の状況に柔軟に対応して進めていく。したがって、各講義の内容を予め明確に設定することはできないが、想定される各講義でのテーマの例を下記に示す。

第1回：生物とロボット、脳と計算機の違い
 第2回：デジタル、アナログシステムの利点と欠点
 第3回：同期、非同期システムの利点と欠点
 第4回：並列計算システムの問題点
 第5回：ニューラルネットワークとその学習能力
 第6回：非線形処理の重要性
 第7回：静的システムと動的システムの違い
 第8回：指数関数の振る舞い
 第9回：動的システムにおける安定と不安定
 第10回：カオスダイナミクスの重要性
 第11回：リカレントネットとカオスネット
 第12回：増殖型科学技術について
 第13回：BMI(Brain Machine Interface)の利点と欠点
 第14回：将来の科学技術のあり方に関する議論とまとめ
 第15回：学生による相互評価
 各講義の最後に自分の考えを簡単にまとめて書いてもらう。

【時間外学習】
 特になし。その代わりに、講義に集中すること。

【教科書】
 特になし (適宜、プリントを配布する)

【参考書】
 特になし

【成績評価の方法及び評価割合】

講義内での発言内容、講義時の自分の考えの記述等で評価する。論理性、新規性、柔軟性を重視して評価する。

【注意事項】

特になし

【備考】

「なぜ？」という素朴な疑問を大切にしてください！
そこから発見があります。

授業科目名(科目の英文名)
電気エネルギー工学特論(Advanced Electric Energy Engineering)

区分・分野・コア

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	1	工学研究科	前期	水2	大久保利一 内線 E-mail tohkubo@oita-u.ac.jp

【授業のねらい】
 電気エネルギーの伝送について、マックスウェルの方程式から種々のモードがあることを学び、回路中を伝わる波を理解する。大気圧非熱平衡放電プラズマのエネルギーについて学ぶことにより省電力でラディカルを有効に発生する基本的な概念を学び、さらに発展させて、大学院レベルの応用力を養う。

【具体的な到達目標】
 電気エネルギーの空間での伝送をマックスウェルの方程式に基づいて理解し、回路におけるエネルギーおよび放電プラズマ中のエネルギーについて学ぶ。
 1. 電気配線生じる電気エネルギーの伝送モードについて理解し、伝送線における波の伝送および反射を解析できるようになること。
 2. 大気圧非熱平衡放電プラズマのエネルギーについて理解し、省エネルギーおよび環境に役立つ技術を理解する。
 3. 伝送線における波の反射について時間領域および周波数領域の式に基づいて解析できるようになること。

【授業の内容】
 第1回：送電線における種々のモードとTEMモード
 第2回：無損失伝送線における電圧波と電流波
 第3回：損失のある伝送線における波の伝播と特性インピーダンス
 第4回：抵抗終端における波の反射と反射係数
 第5回：ステップ応答とパルス応答
 第6回：応用問題と演習
 第7回：キャパシタンス、インダクタンスを終端とする場合の波の反射
 第8回：非線形負荷に対する応答
 第9回：種々の非熱平衡放電プラズマ
 第10回：コロナ放電における電界分布とエネルギー
 第11回：大気圧放電プラズマにおける物理現象とラディカルの発生
 第12回：大気圧放電プラズマの計測法
 第13回：大気圧放電プラズマによる環境改善技術
 第14回：紫外線エキシマレーザーによる大気圧放電プラズマ中ラディカルの計測
 第15回：応用問題と演習,まとめ

【時間外学習】
 演習およびレポートの提出を行うので、各自のレベルに応じて基礎から十分予習および復習を行うこと。

【教科書】
 "Engineering Electromagnetics", Prentice Hall, Inc. by Kenneth R. Demarest

【参考書】
 講義中に各自のレベルに応じて参考書を示す。

【成績評価の方法及び評価割合】
 講義形式をとるので、レポート及び講義中の質疑応答で評価を行う。
 評価の割合：課題レポート(80%)、講義での質疑応答(20%)

【注意事項】

【備考】

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
電磁気学特論第一(Advanced Electromagnetics I)	

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	1	工学研究科	前期	木1	金澤誠司 内線 7828 E-mail skana@oita-u.ac.jp

【授業のねらい】
 静電界の基本事項を整理して理解する。特に、電界についてクーロンの法則、ガウスの法則、電気影像法およびラプラス・ポアソンの方程式による考え方を理解できるようになることを目標とする。電気力、電気エネルギーなどについても理解を深める。学際領域の学問である電気流体力学の基礎的事項についても学び、各種の応用についても説明できるようになることを目指す。

【具体的な到達目標】
 これまで学部で学んできた電磁気学を、さらに丁寧に学ぶことにより、電磁気学の基礎理論について理解を深め、大学院レベルの基礎力と応用力を養うことを目標とする。ここでは主に静電界について詳細に扱っていくことを中心に、電磁気学のための数学や物理をしっかり理解して自らのものにする。

【授業の内容】
 静電気の歴史からはじめて、電界に関する主要法則を整理し、マクスウェルの方程式としての統一への流れを見て行くとともに、個々の項目も大切に扱っていく。時には一つの電界の問題について深く掘り下げて考察することも行う。

第1回：静電気工学の歴史から近代の電磁気学の基本法則を概観する。
 第2回：マクスウェルの方程式を導入し、その物理的意味を理解する。
 第3回：静電界、クーロンの法則、静電誘導について整理する。
 第4回：電界と電位の考え方、ガウスの法則の使用方法について学ぶ。
 第5回：各種電極系における電界、特に問題となる高電界領域の発生と工学的重要性を考える。
 第6回：電界の特殊解法を学び、いくつかの問題に適用する。
 第7回：電場中での粒子の挙動を考察する。応用として電気集じんを取り上げる。
 第8回：誘電体と分極現象について学ぶ。誘電体内の電界や電界中の誘電体球を考察する。
 第9回：静電容量の計算を通して、各種電極系での電界や電位を見直し理解を深める。
 第10回：静電エネルギーと導体間や誘電体間に働く力について学ぶ。
 第11回：電流と抵抗の考え方をもとに電気材料としての視点から電流を議論する。
 第12回：身の回りの電磁現象を例にとりながら、電磁気学のさらなる理解を深める。
 第13回：電気流体力学現象とは何か。“Electric Field and Moving Media”(J.R. Melcher)の視聴。
 第14回：世界の大学における電磁気学の講義について紹介する。
 第15回：静電界のまとめを行う。電磁気学の学問的な価値とその継続的な学習への意義を認識する。

【時間外学習】
 電磁気学の教科書を熟読すること。特に、いくつかの電磁気学の教科書を読み比べてみることを勧める。

【教科書】
 B. M. Notaros: ELECTROMAGNETICS, Prentice Hall

【参考書】
 講義中に適宜参考書を示す。

【成績評価の方法及び評価割合】
 講義形式をとるので、授業中での質疑応答や演習、電磁気学のテーマに関するレポートをもとに評価を行う。
 評価の割合：課題レポート(80%)、講義での質疑応答(20%)

【注意事項】

【備考】

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
電工学特論第一(Advanced Power Engineering I)	

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	1	工学研究科	後期	木2	槌田雄二 内線 7824 E-mail tsuchida@oita-u.ac.jp

【授業のねらい】
 発電、送電、配電、電力消費からなる広範囲な電工学の内、機械エネルギーから電気エネルギーへの変換、電気エネルギーの変換、電気エネルギーから機械エネルギーへの変換に関する理論について習得する。

【具体的な到達目標】
 電工学の内、機械・電気エネルギー変換工学に関する理論体系、機械エネルギーから電気エネルギーへの変換、電気エネルギーの変換、電気エネルギーから機械エネルギーへの変換に関して、理論からエネルギー変換機器の原理・構造・特性について教授する。

【授業の内容】
 第 1 回：機械・電気エネルギー変換工学の理論体系
 第 2 回：機械エネルギー・電気エネルギー変換、発電の原理と発電機器について
 第 3 回：タービン同期発電機の原理と構造
 第 4 回：タービン同期発電機の特性（誘導起電力、電機子反作用、同期リアクタンス）
 第 5 回：タービン同期発電機の特性（電圧変動率、発電特性曲線）
 第 6 回：変電、送電、配電の原理
 第 7 回：電気エネルギー・電気エネルギー変換、変電の原理と変電機器について
 第 8 回：電力用変圧器の原理と構造
 第 9 回：電力用変圧器の特性（等価回路、電圧変動率、力率、漏れリアクタンス、効率）
 第 10 回：電力用変圧器の特性（無負荷試験、短絡試験、損失と温度上昇）
 第 11 回：電気エネルギー・機械エネルギー変換、動力の原理と動力機器について
 第 12 回：電動機の原理と構造
 第 13 回：産業用電動機の特性（等価回路、等価回路による特性算出）
 第 14 回：産業用電動機の特性（無負荷試験、拘束試験、等価回路定数の測定法）
 第 15 回：産業用電動機の制御技術

【時間外学習】

【教科書】
 関連分野の文献を配布する。

【参考書】
 授業内で適宜紹介する。

【成績評価の方法及び評価割合】
 レポートにより評価する。

【注意事項】

【備考】

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
電子回路特論第一(Advanced Electronic Circuits I)	

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	1	工学部	前期	木2	鍋島隆 内線 E-mail

【授業のねらい】
 演算増幅器に代表されるアナログ集積回路はデジタル信号処理システムにも広く利用されており、単に増幅という機能だけでなく、フィルタやAD変換回路やDA変換回路など様々な用途に活用されている。ここでは集積回路のシミュレーションに必要なデバイスモデル、基本増幅回路、定電流源などについて理解を深める。

【具体的な到達目標】
 この講義では、バイポーラトランジスタを用いたアナログ集積回路の解析と、その基本的な設計法を身につけることを目標としており、高精度増幅器、能動フィルタ、D-A/A-D変換などの機能に果たす役割について学ぶ。

【授業の内容】
 第1回：集積回路の能動デバイスモデル（1）pn接合の空乏層領域
 第2回：集積回路の能動デバイスモデル（2）バイポーラトランジスタの小信号モデル
 第3回：集積回路の能動デバイスモデル（3）バイポーラトランジスタの大信号モデル
 第4回：基本増幅回路（1）近似解析のためのデバイスパラメータ
 第5回：基本増幅回路（2）基本増幅回路の解析
 第6回：基本増幅回路（3）差動増幅器の解析と素子の整合性の影響
 第7回：定電流源回路と能動負荷（1）定電流源回路の解析
 第8回：定電流源回路と能動負荷（2）能動負荷としての定電流源回路
 第9回：出力増幅回路（1）出力回路としてのエミッタフォロワ
 第10回：出力増幅回路（2）エミッタ接地出力回路
 第11回：出力増幅回路（3）ベース接地出力回路
 第12回：出力増幅回路（4）B級プッシュプル出力回路
 第13回：演算増幅回路（1）演算増幅器の応用
 第14回：演算増幅回路（2）演算増幅器の理想特性からのずれ
 第15回：演算増幅回路（3）モノリシック演算増幅器の解析

【時間外学習】
 配付した資料の予習と講義後の復習をすること。また、講義テーマごとに課題を課すので、課題レポートを提出すること。

【教科書】
 資料を配付する

【参考書】
 「超LSIのためアナログ集積回路設計技術上」, 上, P.R.グレイ/R.G.メイヤー著, 培風館

【成績評価の方法及び評価割合】
 講義テーマごとに課題を課し、そのレポート内容と輪講における発表・質疑応答から理解度を評価割合の50%とする。また期末試験の評価割合を50%とする。

【注意事項】

回路素子の性質では簡単な微分方程式も出てくるので、高校で学んだ微分の考え方、簡単な微分方程式について復習しておくこと。

【備考】

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
電子回路特論第二(Advanced Electronic Circuits II)	

必修 選択	単位	対象 年次	学部	学期	曜・限	担当教員
選択	2	1	工学部	後期	木2	鍋島隆 内線 E-mail

【授業のねらい】
 ここでは集積回路の周波数特性をもとに、帰還増幅器の諸形式とその特性の違いを明らかにし、システム設計で必要となる静特性や安定性を含めた動特性などについて、周波数領域と時間領域で理解を深める。

【具体的な到達目標】
 電子回路特論第一に引き続き、この講義では、アナログ集積回路のより詳細な解析手法と、電子機器に応用する際に必要となる実践的な設計技術や実装技術の修得を目標としている。

【授業の内容】
 第1回：集積回路の周波数特性（1）一段増幅回路の周波数特性
 第2回：集積回路の周波数特性（2）多段階増幅回路の周波数特性
 第3回：集積回路の周波数特性（3）741形演算増幅器の周波数特性
 第4回：集積回路の周波数特性（4）周波数特性と過渡応答特性の関係
 第5回：帰還増幅器（1）帰還増幅回路の諸形式
 第6回：帰還増幅器（2）帰還増幅回路の基礎方程式
 第7回：帰還増幅器（3）利得変動および負帰還による波形ひずみの抑制
 第8回：帰還増幅器（4）帰還増幅回路の負荷作用による特性変化
 第9回：帰還増幅器の動特性（1）利得と帯域幅の関係
 第10回：帰還増幅器の動特性（2）安定性とナイキスト軌跡
 第11回：帰還増幅器の動特性（3）根軌跡法による安定性の解析
 第12回：帰還増幅器の動特性（4）位相おくれ補償による特性改善
 第13回：帰還増幅器の動特性（5）位相進み補償による特性改善
 第14回：電子機器への応用（1）スイッチングコンバータでの誤差増幅
 第15回：電子機器への応用（2）スイッチングコンバータでの位相補償設計例

定期試験

【時間外学習】
 配付した資料の予習と講義後の復習をすること。また、講義テーマごとに課題を課すので、課題レポートを提出すること。

【教科書】
 資料を配付する

【参考書】
 「超LSIのためアナログ集積回路設計技術上」, 上, P.R.グレイ/R.G.メイヤー著, 培風館
 「Automatic Control Systems」, B.G.クオ著, 丸善

【成績評価の方法及び評価割合】
 講義テーマごとに課題を課し、そのレポート内容と輪講における発表・質疑応答から理解度を評価割合の50%とする。また期末試験の評価割合を50%とする。

【注意事項】

受講に当たっては、電子回路特論第一を履修していること。

【備考】

授業科目名(科目の英文名)
通信工学特論(Advanced Communication Engineering)

区分・分野・コア

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	1	工学研究科	後期	金1	秋田昌憲 内線 7837 E-mail makita@oita-u.ac.jp

【授業のねらい】
アナログ・デジタル通信にも用いられる周波数領域における信号処理方法について解説し、またその信号処理方法の具体的な応用について理解を深める。

【具体的な到達目標】
離散的信号の周波数領域での処理の基本について理解する。
信号処理方法の通信やセンサ信号処理等実際問題への応用法について理解する。
信号処理法の演習を通じて理解を深める。

【授業の内容】

第1週～第4週 周波数領域での信号処理の基礎

- 1) 短時間フーリエ分析とは
- 2) 短時間フーリエ分析の使用法
- 3) デジタルフィルタバンク
- 4) 高速フーリエ変換の応用

第5週～第8週 信号の準同形処理と線形予測

- 5) 準同形処理とは何か
- 6) 複素ケプストラム
- 7) ケプストラム分析の応用
- 8) 線形予測分析

第9週～第10週 信号とスペクトルに関する演習

- 9) フーリエ変換系性質の証明演習
- 10) フーリエ解析方の演習

第11週～第13週 アナログ通信方式とそれに関する演習

- 11) アナログ通信方式のためのフィルタリング
- 12) システム入出力処理の演習
- 13) アナログ通信方式の演習

第14週～第15週 デジタル伝送方式とそれに関する演習

- 14) デジタルコード化の演習
- 15) デジタル通信方式の演習

【時間外学習】
随時演習レポートを提出させる。

【教科書】
L.R.Rabiner and R.W.Schfer 著 Digital Processing of Speech Signal Prentice-Hall Inc.
H.P. Hsu Analog and Digital Communications Second Edition McGraw Hill

【参考書】
A.V.Oppenheim著 伊達玄訳 デジタル信号処理(上)(下) コロナ社
Martin S. Roden : Analog and Digital Communication Systems McGraw Hill

【成績評価の方法及び評価割合】

演習と提出レポートの内容で評価する。
不提出レポートがある時は不合格とする。

【注意事項】

前期 音響工学特論に続いて論じるので、これを履修しているか、または別途デジタル信号処理の基礎（標本化定理）について理解している必要がある。

【備考】

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
電磁波工学特論(Advanced Electromagnetic Wave Engineering)	

必修 選択	単位	対象 年次	学部	学期	曜・限	担当教員
選択	2	1	工学研究科	前期	金2	工藤孝人 内線 7851 E-mail tkudou@oita-u.ac.jp

【授業のねらい】
無線伝送系及び有線伝送系における電磁波の基本的な諸現象に関する知識を習得する。

【具体的な到達目標】
(1) 物体による電磁波（平面波・円筒波）の散乱問題に関する定式化と解析法を習得する。
(2) 伝送線路理論に関する定式化と解析法を習得する。

【授業の内容】
前半（第2回～8回）は周波数領域における電磁波散乱問題の解析法について、後半（第9回～第15回）は一様分布定数線路を伝搬する電磁波の解析法について、通常の講義形式で授業を行う。

第1回：授業ガイダンス及び講義資料の配付
第2回：スカラー波動方程式の解法
第3回：解の積分表現
第4回：自由空間のグリーン関数
第5回：円柱による平面波の散乱（級数解）
第6回：モーメント法(1)（積分表現）
第7回：モーメント法(2)（離散化）
第8回：モーメント法(3)（級数解との比較）
第9回：分布定数線路の基礎方程式
第10回：線路条件と線路特性
第11回：伝送線路の縦続行列表示
第12回：反射現象と定在波
第13回：入力インピーダンス
第14回：インピーダンス整合
第15回：共振

【時間外学習】
演習問題を課すので、解答をレポートとして提出すること。また、授業終了後に授業内容の復習を行うとともに、講義資料を読んで次回に行う授業内容について予習し、疑問点を整理しておくこと。

【教科書】
担当教員が作成した講義資料を配付する。

【参考書】
未定（授業中に適宜紹介する）。

【成績評価の方法及び評価割合】
周波数領域における電磁波散乱問題の解析法、及び一様分布定数線路を伝搬する電磁波の解析法のそれぞれについて演習問題を課し、解答をレポートとして提出させる。レポートの内容について100点満点で成績評価を行い、60点以上を合格とする。

【注意事項】

学部で履修するレベルの電磁波工学に関する知識を有していることが望ましい。

【備考】

授業科目名(科目の英文名)	区分・分野・コア
信号処理工学特論(Advanced Signal Processing)	

必修 選択	単位	対象 年次	学 部	学 期	曜・限	担当教員
選択	2	1	工学研究科	後期	金4	緑川洋一 内線 7817 E-mail ymido@oita-u.ac.jp

【授業のねらい】
 学部での講義等を踏まえ様々な分野で用いられる信号処理について、常套手段として用いられるフーリエ解析法などの周波数解析手法について基本から理解を深めるとともに、比較的新しい解析手法であるウェーブレット解析法などについて学ぶ。また、学生それぞれの研究分野で用いられている信号処理などについて調べ発表・質疑応答してもらうことにより、様々な研究分野で使用されている信号処理についての理解を深める。

【具体的な到達目標】
 学部の講義等で学んだ知識をもとに、信号処理の一般的な周波数領域解析法であるフーリエ解析法について基本から理解を深め、さらに比較的新しい周波数時間解析手法であるウェーブレット解析法についても基本を理解し、自分の研究分野などにおいて行われている周波数解析や周波数時間解析などの結果を見て理解できる力を身につけることを目標とする。

【授業の内容】
 第1回：ガイダンス及び身近な信号処理について
 第2回：フーリエ級数展開について
 第3回：様々な波形のフーリエ級数展開について
 第4回：フーリエ変換について
 第5回：FFTについて
 第6回：ウェーブレット解析の基礎について
 第7回：多重解像解析について
 第8回：ウェーブレット解析の産業応用のあゆみについて
 第9回：ウェーブレット解析の産業応用例（1）配電系統
 第10回：ウェーブレット解析の産業応用例（2）設備の音響診断
 第11回：自分の研究分野における信号処理について発表（1）磁気工学分野
 第12回：自分の研究分野における信号処理について発表（2）プラズマ工学分野
 第13回：自分の研究分野における信号処理について発表（3）制御工学分野
 第14回：自分の研究分野における信号処理について発表（4）音響工学分野
 第15回：ウェーブレット変換による画像処理について

【時間外学習】

【教科書】
 特になし

【参考書】
 未定

【成績評価の方法及び評価割合】
 課題レポートによる解析手法などの理解度や各自の分野で行われている信号処理などについて発表をしてもらい調査、理解、プレゼンテーション能力などにより総合的に判断する。

【注意事項】

【備考】