

平成30年度 授業シラバスの詳細内容

科目名(英)	電磁気学2 (Electromagnetism2)		授業コード	J120251
担当教員名	若林 大輔		科目ナンバリングコード	J21202
配当学年	2	開講期	後期	
必修・選択区分	コース必修 電気電子コース コース選択必修 機械・エネルギーコース 選択 全コース(2017年度以降) 自動車・ロボットコース	単位数	2	
履修上の注意または履修条件	履修条件はありません。関数電卓と定規を毎回持参してください。			
受講心得	講義は教科書を中心に進めますので、予習・復習を必ず行ってください。必要に応じて、磁気に関する参考資料を配布します。 講義は板書が多いため、専用のノートを準備するように。学生の様子を見ながら板書を進めますが、ノートに早く書き写す技術を磨いてください。 また、講義に関係ない物(スマホ等)はカバンにしまい、講義に集中すること。 講義内容についての質問はいつでも受け付けています。5号館2階524の若林研究室に訪ねてください。分からないまままで終わらせず、担当教員や友人に質問したり、図書館で以下の参考文献を使用し、学習時間を十分に確保してください。 全出席を目指してください。緊急時を除き、予め講義を欠席または遅刻する場合は担当教員に必ず相談すること。			
教科書	物理学の基礎 [3]電磁気学 培風館 D.ハリディ/R.レスニック/J.ウォーカー[共著] 野崎光昭[監訳]			
参考文献及び指定図書	【専門書】 ・単位が取れる電磁気学ノート、橋元淳一郎、講談社サイエンティフィック ・電気学会大学講座 電気磁気学問題演習詳解、山田直平、オーム社 ・詳解 電磁気学演習、後藤憲一他、共立出版 ・電磁気学入門、岡崎誠、裳華房 ・電磁気学(Ⅱ)、原康夫、裳華房 ・物理入門コース3 電磁気学1 電場と磁場、長岡洋介、岩波書店 【導入書】 ・磁石のABC 磁針から超電導磁石まで、中村弘、ブルーボックス ・高校数学でわかるマクスウェル方程式 電磁気を学びたい人、学びはじめた人へ、竹内淳、ブルーボックス ・新しい高校物理の教科書、山本明利他、ブルーボックス ・電磁気学のABC やさしい回路から「場」の考え方まで、福島肇、ブルーボックス			
関連科目	微分積分1・2、線形代数1・2、電磁気学1、電気回路1・2、電気電子材料、電気機器工学、電気機器設計製図、電気電子基礎実験、電気電子工学実験1・2、機械電気計測、電子物性基礎、パワーエレクトロニクス、研究ゼミナール、卒業研究			

授業の目的	電磁気学2では磁気現象を中心に電磁界を理解し、その理論的取り扱いに慣れることを目的とします。磁気現象の元となる電流の話から磁界・電磁界までをMaxwellの電磁方程式の習得を目標として学習します。電磁気学1と同様、ベクトル解析の手法や座標系の使い方になれる事が必要です。
授業の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・磁界の性質 ・電流が作る磁界(ビオ・サバールの法則、アンペールの法則) ・ファラデーの電磁誘導の法則 ・磁気回路 ・磁性材料 ・マクスウェルの方程式

○授業計画	
学修内容	学修課題(予習・復習)
第1週：ガイダンス	

<p>シラバスの内容を確認し、磁気の世界やその応用例について説明します。また磁気に関する最新の研究(一例)の紹介を行い、電磁気学2の学習意欲を高めます。</p>	
<p>第2週：磁界の強さと磁束密度、磁界中で運動する電荷や電流に働く力 磁界を表すのに重要な量である磁束、磁束密度、磁界の強さと磁束密度の関係などについて説明します。磁界中で力が発生する原理について電荷の運動に着目して説明します。また、電荷の運動は電流に直接関係します。つまり磁界中の電流により発生する力についても説明を加えます。また、このような力を表すために用いられる外積の扱い方と右ネジの法則について説明します。フレミングの右手の法則も外積と右ネジの法則で簡単に表すことができることをお話します。</p>	<p>予習:2時間 復習:1時間</p>
<p>第3週：電流によって発生する磁場:ビオサバールの法則 磁場は電流によって発生します。この関係を示すビオサバールの法則の意味についてまず解説します。その扱い方と問題の解き方について説明します。ベクトルの扱いが少し複雑なので注意して聞いてください。</p>	<p>予習:2時間 復習:1時間</p>
<p>第4週：電流によって発生する磁場:アンペールの法則 ビオサバールの法則同様、重要な法則であるアンペールの法則について説明します。この法則はコイルが作り出す磁束密度の式にも利用されています。このような磁束密度の求め方についてお話します。</p>	<p>予習:2時間 復習:1時間</p>
<p>第5週：演習とその解説 第1~4回までの内容について演習を行います。その後、解答・解説を行います。</p>	<p>予習:2時間 復習:1時間</p>
<p>第6週：ファラデーの電磁誘導の法則とレンツの法則 時間的に変化する磁界によって生じる起電力の法則である電磁誘導の法則について説明します。起電力と磁界変動の関係についてよく理解してください。また、この式を変形し電界と磁界の関係式を導き出します。</p>	<p>予習:2時間 復習:1時間</p>
<p>第7週：磁気回路 磁気現象を含んだ回路も電気回路同様に回路方程式を解くことによって求めることができます。このような磁気回路の扱い方について学びます。その取り扱い方法について学びます。</p>	<p>予習:2時間 復習:1時間 環状トロイダルコイルにおいて鉄心の有無による磁束密度の違いを磁気回路法を用いてまとめること。</p>
<p>第8週：インダクタンス コイルに関連し自己インダクタンスと相互インダクタンスの扱い方について学びます。電気回路の授業で説明するやり方とは違い、磁束という量に注目しながら自己、相互インダクタンスの式を導き出します。</p>	<p>予習:2時間 復習:1時間</p>
<p>第9週：磁界のガウスの法則と磁気モーメント 磁極は単独では存在できず、必ずN極とS極が対になって現れます。このことに着目し磁界におけるガウスの法則と電界におけるガウスの法則の式の違いについて、比較しながら説明します。また、磁気モーメントについても説明します。</p>	<p>予習:2時間 復習:1時間</p>
<p>第10週：演習とその解説 第6~9回までの内容について演習を行います。その後、解答・解説を行います。</p>	<p>予習:2時間 復習:1時間</p>
<p>第11週：磁性材料特性 磁性材料の特性とその利用法について説明します。特に磁化曲線と強磁性体の関係について述べます。磁界の強さ、磁束密度、透磁率の関係についてもお話します。</p>	<p>予習:2時間 復習:1時間</p>
<p>第12週：誘導磁場とアンペール-マクスウェルの法則 アンペールの法則だけでは発生する磁束密度を正確に表すことはできません。この問題を解消するために考えられた変位電流の考え方について説明します。電束密度や電界の話も絡んでくるので前期の話も確認しておいてください。</p>	<p>予習:2時間 復習:1時間</p>
<p>第13週：マクスウェルの方程式とその微分形の取り扱い 電磁気学でもっとも重要な式であるマクスウェルの式についてまとめ、その微分形の意味について説明します。式の意味を、積分を含んだ数式から、説明できるようになるのが目的です。また、ガウスの法則の微分形の意味について説明します。</p>	<p>予習:2時間 復習:1時間</p>

第14週：マクスウェルの方程式と電磁波		予習：2時間 復習：1時間
前回説明した式からマクスウェルの方程式の微分形と電磁波の関係について述べます。		
第15週：演習とその解説		予習：2時間 復習：1時間
第11～14回までの内容について演習を行います。その後、解答・解説を行います。		
第16週：期末試験		
期末試験を実施します。試験は演習問題を中心に出题します。持込等については2週間前までに指示します。期末試験受験者でD判定の者は、再試験を受ける資格を有する。		
授業の運営方法	(1)授業の形式	「講義形式」
	(2)複数担当の場合の方式	
	(3)アクティブ・ラーニング	
地域志向科目		
備考	座学中心ですが、演習や実験要素も取り入れ理解を深めます。	

○単位を修得するために達成すべき到達目標	
【関心・意欲・態度】	全ての講義を出席、全てのレポートの提出を目指すこと。
【知識・理解】	講義中に取り扱った事項について理解している。
【技能・表現・コミュニケーション】	講義中では積極的に発言を行うこと。 講義中または講義外で担当教員や友人に質問し問題解決を図ること。
【思考・判断・創造】	計算式や問題の解答を覚えるのではなく、本質的に理解することによって自ら考えて答えを導き出す力を身につけること。

○成績評価基準(合計100点)			合計欄	100点
到達目標の各観点と成績評価方法の関係および配点	期末試験・中間確認等 (テスト)	レポート・作品等 (提出物)	発表・その他 (無形成果)	
【関心・意欲・態度】 ※「学修に取り組む姿勢・意欲」を含む。		25点	5点	
【知識・理解】 ※「専門能力(知識の獲得)」を含む。	60点			
【技能・表現・コミュニケーション】 ※「専門能力(知識の活用)」 「チームで働く力」「前に踏み出す力」を含む。				
【思考・判断・創造】 ※「考え抜く力」を含む。	10点			
(「人間力」について)				
※以上の観点に、「こころの力」(自己の能力を最大限に発揮するとともに、「自分自身」「他者」「自然」「文化」等との望ましい関係を築き、人格の向上を目指す能力)と「職業能力」(職業観、読解力、論理的思考、表現能力など、産業界の一員となり地域・社会に貢献するために必要な能力)を加えた能力が「人間力」です。				

○配点の明確でない成績評価方法における評価の実施方法と達成水準の目安	
成績評価方法	評価の実施方法と達成水準の目安

レポート・作品等 (提出物)	レポート提出により評価を行う。 但し以下に該当する場合は再提出を指示する。再提出しない場合は、大幅な減点とする。 指定用紙サイズ(A4)でない、判読不能、内容不備、破損・汚れ
発表・その他 (無形成果)	出席10回以上で加点する。15回出席の場合は、5点となる。