科目名	電気磁気学特論	英語科目名	Advanced theory of Electromagnetism
開講年度・学期	隔年開講（平成 21 年度開講せず）	対象学科・専攻・学年	電子システム工学専攻・１年，２年
授業形態	講義	必修 or 選択	選択
単位数	２単位	単位種類	学修単位（１５＋３０）ｈ
担当教員	森夏樹	居室（もしくは所属）	専攻科棟５階
電話	0285-20-2228	E-mail	mori@小山高専ﾄﾞﾒｲﾝ名

授業の達成目標

１．電界・磁界に関する個々の法則を、ベクトル解析を用いて数式化することを学ぶ。
２．ベクトル解析を用いた問題の解法を修得する。
３．電気磁気現象の理論体系を、力・エネルギーの概念から理解する。
４．ベクトルポテンシャルの概念および電磁場のエネルギーの流れを表すポインティング･ベクトルを理解する。
（５．電磁気学の応用として、超伝導体の電磁現象について理解する。）

各達成目標に対する達成度の具体的な評価方法

〇毎回の授業をプレゼンテーション形式で行い、担当者が予め十分下調べを行う。発表に対し、聞いている学生について質問を促す。質問の無い学生には、教員からその学生に質問し、出来ない場合は、課題として提出させる。
〇各学生に教科書の問題を解かせ、講義内容を理解を深めさせる。
〇基本的には、学期末試験で６０％以上の成績およびプレゼンテーションとレポートの内容で評価する。

評価方法

定期試験４０％、プレゼンテーションの評価３０％、レポートと課題等に対する評価３０％。必要に応じて、質問についての内容評価も加味する。

授業内容	授業内容に対する自宅学習項目	自宅学習時間（時間）
１．プロローグ－電磁気学の歴史と構成（その１）	電気磁気学の法則・内容で、各自に与えられた事柄および、それらに関する演習問題を解答すること。	4
２．１章．エネルギーと仕事 1.1.&1.2 各種エネルギー、1.3 エネルギー変換、1.4 熱力学第一法則	第１章の 1.1～1.5 について内容を調査しておく。授業中での質問に正解出来なかった箇所を調べて、次回の授業の前に提出する。章の問題を解答すること。	4
３．２章．力とポテンシャル 2.1 運動方程式とエネルギー、2.2 エネルギー保存則、2.3 相互作用ポテンシャル	第２章の 2.1～2.3 について内容を調査しておく。授業中での質問に正解出来なかった箇所を調べて、次回の授業の前に提出する。章の問題を解答すること。	4
４．３章．電荷と電気エネルギー 3.1.電荷、3.2 電場と電位、3.3 電位に関する方程式、3.3 ラプラス方程式	第３章の 3.1～3.3 について内容を調査しておく。授業中での質問に正解出来なかった箇所を調べて、次回の授業の前に提出する。章の問題 1-4 を解答すること。	4
５．３章．電荷と電気エネルギー 3.4 電気エネルギー、3.5 導体の電気エネルギー	第３章の 3.4～3.5 について内容を調査しておく。授業中での質問に正解出来なかった箇所を調べて、次回の授業の前に提出する。章の問題 5-8 を解答すること。	4
６．４章．導体系の静電気学 4.1 導体と電場、4.2 導体系の静電容量、4.3 キャパシタ	第４章の 4.1～4.3 について内容を調査しておく。授業中での質問に正解出来なかった箇所を調べて、次回の授業の前に提出する。章の問題 1-4 を解答すること。	4
７．４章．導体系の静電気学 4.4 電位係数・容量係数、4.5 導体に働く力	第４章の 4.4～4.5 について内容を調査しておく。授業中での質問に正解出来なかった箇所を調べて、次回の授業の前に提出する。章の問題 5-8 を解答すること。	4
８．５章．誘電体の性質 5.1 電気双極子、5.2 電界中の導体、5.3 分極と電束密度	第５章の 5.1～5.3 について内容を調査しておく。授業中での質問に正解出来なかった箇所を調べて、次回の授業の前に提出する。章の問題 1-4 を解答すること。	4
９．５章．誘電体の性質 5.4 誘電体中のエネルギー、5.5 誘電体に働く力	第５章の 5.4～5.5 について内容を調査しておく。授業中での質問に正解出来なかった箇所を調べて、次回の授業の前に提出する。章の問題 5-8 を解答すること。	4
10．６章．電流と静磁場 6.3 電流と磁場、6.4 ベクトルポテンシャル、6.5 インダクタンスと相反性	第６章の 6.3～6.5 について内容を調査しておく。授業中での質問に正解出来なかった箇所を調べて、次回の授業の前に提出する。章の問題 1-10 を解答すること。	4
11．７章．電気回路系のエネルギー 7.1 電磁誘導、7.2 電気回路系の磁気エネルギー、7.3 磁気力のする仕事	第７章の 7.1～7.3 について内容を調査しておく。授業中での質問に正解出来なかった箇所を調べて、次回の授業の前に提出する。章の問題 1-4 を解答すること。	4
12．７章．電気回路系のエネルギー 7.4 電気回路に働く力、7.5 具体的応用例	第７章の 7.4～7.5 について内容を調査しておく。授業中での質問に正解出来なかった箇所を調べて、次回の授業の前に提出する。章の問題 5-9 を解答すること。	4
13．８章．電磁場のエネルギー 8.1 電磁場の性質、8.2 ベクトルポテンシャルと電流密度	第８章の 8.1～8.2 について内容を調査しておく。授業中での質問に正解出来なかった箇所を調べて、次回の授業の前に提出する。章の問題 1-3 を解答すること。	4
14．８章．電磁場のエネルギー 8.3 マクスウェルの方程式、8.4 電磁場のエネルギーと熱力学、	第８章の 8.3～8.4 について内容を調査しておく。授業中での質問に正解出来なかった箇所を調べて、次回の授業の前に提出する。章の問題 4-6 を解答すること。	4
15．８章．電磁場のエネルギー 8.5 電磁場中の熱力学 まとめ	第８章の 8.5 について内容を調査しておく。授業中での質問に正解出来なかった箇所を調べて、今回の授業の中に提出する。章の問題 7-9 を解答すること。	4
（前期期末試験）	自宅学習時間合計	６０

キーワード	熱力学の法則、ガウスの法則、静電ポテンシャル、導体系、磁界、ベクトルポテンシャル、マックスウェル・アンペールの法則、電磁場、ポインティングベクトル、電磁場の熱力学
教科書	〇阿部龍蔵 著「エネルギーと電磁場」裳華房（2002）
参考書	〇末田正[編著]「電磁気学」(新世代工学シリーズ)オーム社出版局（2001） 〇大槻義彦「物理学総論２：電磁気・電磁波」学術図書出版社（1985） 〇長岡洋介「例解 電磁気学演習」岩波書店（1990）
小山高専の教育方針①～⑥との対応	④

技術者教育プログラムの学習・教育目標

（A-2） 基礎知識を専門工学分野の問題に応用して解ける。
（B-2） 数学の知識と工学をつなぐ基礎的知識を身につける。

JABEE 基準１の（１）との関係	(c)，(d)-(2-a)

カリキュラム中の位置づけ

前年度までの関連科目	電気磁気学Ⅰ、電磁気学Ⅱ、応用物理
現学年の関連科目	固体電子論
次年度以降の関連科目	

連絡事項

連絡事項：授業内容について随時質問に応じる。電子メールでも可。
学生へのメッセージ：電気磁気学は電気・電子・情報分野でおそらく最も基本となる授業科目であり、本科において嫌と言うほど学んだと思う学生がいるかも知れない。しかし将来役に立つかどうかは別にして、電磁気学はそれ自身完璧な学問体系でこれ程見事な対称性をなす学問はないと思う。専攻科でもう一度一緒に勉強して、電界と磁界が美しいハーモニーを奏でながら空間を伝播していく様子に感動を分かち合いたい。

シラバス作成年月日：平成 21 年 2 月 27 日