

|                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                  |                                              |                                    |                        |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|------------------------|--------|
| Tsuyama College                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Year                                                                                                             | 2018                                         |                                    | Course Title           | 電磁気学特論 |
| Course Information                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                  |                                              |                                    |                        |        |
| Course Code                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0015                                                                                                             |                                              | Course Category                    | Specialized / Elective |        |
| Class Format                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Lecture                                                                                                          |                                              | Credits                            | Academic Credit: 2     |        |
| Department                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Advanced Electronics and Information System Engineering Course                                                   |                                              | Student Grade                      | Adv. 1st               |        |
| Term                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | First Semester                                                                                                   |                                              | Classes per Week                   | 2                      |        |
| Textbook and/or Teaching Materials                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | John A.Buck, William H.Hayt.Jr “Engineering Electromagnetics” seventh Edition, McGRAW-HILL INTERNATIONAL EDITION |                                              |                                    |                        |        |
| Instructor                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | UETSUKI Tadao                                                                                                    |                                              |                                    |                        |        |
| Course Objectives                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                  |                                              |                                    |                        |        |
| 【学習目的】<br>電磁気学に関する物理的な現象を数式で標記でき、それを解いた解が意味する物理的な意味を理解できる能力を習得する。<br>【到達目標】<br>1. 電場・磁場におけるベクトル量の微分・積分が計算できる。<br>2. ガウスの定理と発散の定理の物理的意味を説明できる。<br>3. ポアソン・ラプラスの方程式の物理的意味を理解し計算できる。<br>4. マックスウェルの方程式の物理的な意味を説明できる。<br>5. 授業を通して技術英語の読解力を身につける。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                  |                                              |                                    |                        |        |
| Rubric                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                  |                                              |                                    |                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                               | 優                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 良                                                                                                                | 可                                            | 不可                                 |                        |        |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                                                         | ベクトル量の微分・積分が全ての座標系（直交・球・円柱）で行うことができる                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ベクトル量の微分・積分がある特定の座標系で行うことができる                                                                                    | ベクトル量の基礎計算がある特定の座標系で行うことができる                 | ベクトル量の計算ができない                      |                        |        |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                         | ガウスの定理を理解し、全ての座標系（直交・球・円柱）において発散の定理を利用し、電束・電界・電荷などを求めることができる                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ガウスの定理を理解し、ある特定の座標系において発散の定理を利用し、電束・電界・電荷などを求めることができる                                                            | ガウスの定理を理解し、ある特定の座標系において、電束・電界・電荷などを求めることができる | ある特定の座標系において、電束・電界・電荷などを求めることができない |                        |        |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                         | ガウスの定理、アンペアの周回積分の法則、ファラデーの法則に変位電流の概念を導入することでマックスウェルの方程式を導くことができ、その物理的意味を説明できる                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ガウスの定理、アンペアの周回積分の法則、ファラデーの法則に変位電流の概念を導入することでマックスウェルの方程式が導けることを理解し、その物理的意味を説明できる                                  | 変位電流の概念が理解でき、マックスウェルの方程式の物理的意味を説明できる         | 変位電流の概念が理解できない                     |                        |        |
| Assigned Department Objectives                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                  |                                              |                                    |                        |        |
| Teaching Method                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                  |                                              |                                    |                        |        |
| Outline                                                                                                                                                                                                                                       | 一般・専門の別：「専門」<br>学習の分野：電気・電子<br><br>必修・必履修・履修選択・選択の別：選択<br><br>基礎となる学問分野：工学／電気電子工学<br><br>学習・教育目標との関連：<br>本科目は専攻科学習目標「(2)電気・電子、情報・制御に関する専門技術分野の知識を修得し、機械やシステムの設計・製作・運用に活用できる能力を身につける。」に相当する科目である。<br><br>技術者教育プログラムとの関連：<br>本科目が主体とする学習・教育到達目標は「(A)技術に関する基礎知識の深化、A-2：「電気・電子」、「情報・制御」に関する専門分野の知識を修得し、説明できること」であが、付随的には「(A-1)」にも関与する。<br><br>授業の概要：<br>本科の3年・4年で学んだ電気磁気学Ⅰ・Ⅱを空間的非対称領域に応用することを学ぶ。そのためにベクトル場の微分・積分という概念を理解し、本科で学んだ内容を数学的に理解できるように解説とディスカッションを行う。 |                                                                                                                  |                                              |                                    |                        |        |
| Style                                                                                                                                                                                                                                         | 授業の方法：1年の前期に16週、1週2単位時間で開講する。板書による説明とディスカッションとを併用した授業を進める。教科書に従って授業を進めるが、別の教材を用意して授業を進める場合もある。また、理解が深まるように、レポート課題を課す<br><br>成績評価方法：<br>全体を通じて試験を1回行う。評価は試験結果(60%)とレポート結果（40%）を総合して行う。試験結果をA点（100点満点）、レポート結果をB点（40点満点）とし、最終成績T=（1-B/100）×A+Bとする。試験は筆記用具・電卓以外は持ち込み禁止とする。                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                  |                                              |                                    |                        |        |
| Notice                                                                                                                                                                                                                                        | 本科目は「授業時間外の学習を必修とする科目」である。1単位あたり授業時間として15単位時間開講するが、これ以外に30単位時間の学習が必修となる。これらの学習については担当教員の指示に従うこと。<br><br>履修のアドバイス：<br>本科で学んだ数学の微積分・ベクトル演算などを復習しておくこと。<br><br>基礎科目：基礎線形代数(2年)、微分積分Ⅱ(3)、微分方程式(3)、電気磁気学Ⅰ・Ⅱ(電気電子3、電気電子4)、電気回路Ⅰ・Ⅱ(電気電子3、電気電子4)<br><br>関連科目：特別研究（専1、2年）<br><br>受講上のアドバイス：<br>板書される内容を理解しながらノートに取ること。遅刻に関しては、出席を採り終わってから時間の半分までを遅刻とする。それ以上遅れると欠課とみなす。                                                                                              |                                                                                                                  |                                              |                                    |                        |        |
| Course Plan                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                  |                                              |                                    |                        |        |
|                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Theme                                                                                                            | Goals                                        |                                    |                        |        |

|              |             |      |                                              |                            |
|--------------|-------------|------|----------------------------------------------|----------------------------|
| 1st Semester | 1st Quarter | 1st  | Guidance, Vector Analysis                    | ベクトル計算                     |
|              |             | 2nd  | Coulomb's Law, Electric Field Intensity      | 電界強度・クーロン力の計算              |
|              |             | 3rd  | Electric Flux Density, Gauss's Law           | ガウスの法則の理解                  |
|              |             | 4th  | Application of Gauss's Law                   | ガウスの法則を用いた電荷密度・電界強度計算      |
|              |             | 5th  | Energy and Potential, Potential Gradient     | ガウスの法則を用いて電荷密度・電界強度計算      |
|              |             | 6th  | Dipole, Energy Density in the Electric Field | 電気双極子理解、電気エネルギー密度計算        |
|              |             | 7th  | Conductors and Current Density               | 電流密度の概念理解                  |
|              |             | 8th  | Nature of Dielectric Materials               | 誘電体の性質理解                   |
|              | 2nd Quarter | 9th  | Capacitance and Poisson's Equations          | 静電容量、ポアソンの方程式理解            |
|              |             | 10th | Steady Magnetic Field                        | ビオ・サバール、アンペアの法則、ストークスの定理理解 |
|              |             | 11th | Force on a Moving Charge                     | ローレンツ力                     |
|              |             | 12th | Magnetic Forces and Materials                | 磁性体の性質理解                   |
|              |             | 13th | Time-Varying Fields                          | 変位電流の概念理解                  |
|              |             | 14th | Maxwell's Equation                           | ポインティングベクトル、電波伝搬理解         |
|              |             | 15th | 試験                                           |                            |
|              |             | 16th | 答案返却と解答解説                                    |                            |

#### Evaluation Method and Weight (%)

|          | 試験 | 発表 | 相互評価 | 課題 | 小テスト | その他 | Total |
|----------|----|----|------|----|------|-----|-------|
| Subtotal | 60 | 0  | 0    | 40 | 0    | 0   | 100   |
| 基礎的能力    | 0  | 0  | 0    | 0  | 0    | 0   | 0     |
| 専門的能力    | 60 | 0  | 0    | 40 | 0    | 0   | 100   |
| 分野横断的能力  | 0  | 0  | 0    | 0  | 0    | 0   | 0     |