

室蘭工業大学 令和7年度後期シラバス（予定）

開講学期 ／Course Start	2025 年度／Academic Year 後期／Second
開講曜限 ／Class period	水/Wed 5 ,水/Wed 6 ,水/Wed 7 ,水/Web 8
授業区分 ／Regular or Intensive	週間授業
対象学科 ／Department	
対象学年／Year	1 年 , 2 年
授業科目区分 ／Category	博士前期課程 大学院自専攻科目
必修・選択 ／Mandatory or Elective	選択
授業方法 ／Lecture or Seminar	講義科目
授業科目名 ／Course Title	応用電磁気学特論／Advanced Applied Electromagnetics
単位数 ／Number of Credits	2 単位
担当教員名 ／Lecturer	川口 秀樹(創造工学科電気電子工学コース)
時間割コード ／Registration Code	MS315
連絡先 ／Contact	川口 秀樹(F207, 0143-46-5510, kawa@muroran-it.ac.jp)
オフィスアワー ／Office hours	川口 秀樹(木曜日 16:00 - 17:00, 18:00-19:00)
実務経験 ／Work experience	川口 秀樹(通信事業を扱う企業での通信機器の回路設計・開発経験を有する)
授業のねらい ／Learning Objectives	<p>静電場・静磁場, 渦電流場, 電磁波など, 電磁現象を統一的に扱う理論体系としての電磁気学を理解し, それらが産業応用で現れる具体例について修得する.</p> <p>This course aims to give theory and applications of the electricity and magnetism. In this course, the electricity and magnetism are summarized as an unified theory of a static, a quasi-static and a high frequency electromagnetic fields. In addition to the summary of the theory, practical applications of the electromagnetic field phenomena in industry are introduced.</p>
到達度目標 ／Outcomes Measured By:	<p>1. 電磁場の問題に直面したとき, その現象を適切な電磁場の方程式を用いて記述することができる. (60%)</p> <p>2. 系を記述する電磁場の方程式を, 適切な近似のもとに解析的に解くことができる(40%)</p> <p>1. Theoretical description of practical electromagnetic phenomena by using Maxwell's equation.</p> <p>2. Analytical solution to typical simplified problems of electromagnetic field theory.</p>
授業計画 ／Course Schedule	<p>総授業時間数（実時間）： 22.5 時間</p> <p>第1回：授業概要, クーロンの法則と場の概念</p> <p>第2回：数学的補足（ベクトル公式, ポアンカレの補題, ヘルムホルツの定理）</p> <p>第3回：静電場（ガウスの法則, 保存場, ポアソン方程式, 静電場の体系）</p> <p>第4回：静磁場（ビオ・サバールの法則, 湧出しなし則, アンペールの法則）</p> <p>第5回：静磁場（ベクトルポテンシャル, ゲージ変換, ベクトルポアソン方程式, 静磁場の体系）</p> <p>第6回：電荷保存則・オームの法則</p> <p>第7回：ポアソン方程式の特解</p> <p>第8回：静電場問題の例</p>

	<p>第9回：境界値問題と境界積分方程式 第10回：静電場の差分法数値解析 第11回：有限要素法・境界要素法 第12回：電磁力（ローレンツ力方程式，マクスウェル応力） 第13回：電磁誘導（ファラデーの法則，渦電流現象，渦電流応用） 第14回：電磁波（変位電流，電磁波伝播，電磁波応用） 第15回：電磁気学の体系（空間回路網，幾何光学・解析力学・量子力学との関係） 定期試験 ・各回の学修時間の目安は、事前・事後合わせて4時間必要です。</p> <p>Total : 22.5 horus No.1: Introduction. Concept of field theory. No.2: Summary of related mathematics (Vector analysis, Poincare's lemma, Helmholtz's theorem) No.3: Electrostatic field (Gauss' law, conservative field, Poisson's equation) No.4: Magnetostatic field (Biot-Savart's law, divergence free field, Ampere's law) No.5: Magnetostatic field 2 (Vector potential, gauge transform, Vector Poisson's Equation) No.6: Conservation law of charge, Ohm's law No.7: Particular solution to Poisson's equation No.8: Examples of solutions to electrostatic field problem. No.9: Boundary value problem No.10: Numerical analysis of electrostatic boundary value problem by FDM No.11: Numerical analysis by FEM and BEM No.12: Electromagnetic force (Lorentz force, Maxwell's stress tensor) No.13: Electromagnetic induction (Faraday's law, eddy current) No.14: Electromagnetic wave No.15: Advanced theory of electromagnetics (3D circuit model, Geometrical optics) Students are required to study by themselves 4 hours for each week.</p>
教科書／Required Text 参考書等／Required Materials	<p>パノフスキー，フィリップス 著「電磁気学（上，下）」（林，西田 訳）吉岡書店 (W.K.H.Panofsky and M Phillips, Classical Electricity and Magnetism, Addison-Wesley Pub., 1961) J.D.Jackson, Classical Electrodynamics (2nd Ed.), Wiley</p>
教科書・参考書に関する備考	
成績評価方法 ／Grading Guidelines	<p>レポート（2回）100点満点で評価し，60点以上を合格とする。 到達度目標1、2をレポートで評価する。 The score of each students is evaluated by two reports (100%) A grade of more than 60 is accepted for a credit.</p>
履修上の注意 ／Notices	<p>①オフィスアワーなどでの質問も適宜受け付ける ②授業の変更や緊急時の連絡は授業中または掲示板で通知をする。 ③不合格者は再履修すること。</p> <p>1. Students who have any questions on this course may visit to the teacher during office-hours mainly 2. All of announcements on this lecture will be displayed on notice-board 3. Students who fail in examination must try in the next year</p>
教員メッセージ／Message from Lecturer	<p>本科目は、暗記的な要素はほとんどなく、体系的な理解を要し、すべて前の授業からの積み重ねである。 授業に出席し積極的に不明なところを質問するなど、その都度その都度、授業内容を理解しておくこと。 An individual lecture is closely related to the previous lecture, and it is important to understand the contents of the course systematically. It is strongly recommend to understand each lecture and visit to the teacher to question on unclear matters.</p>
学習・教育目標との対応 ／Learning and Educational Policy	<p>「電子デバイス、計測に関する知識を基礎から系統的に修得する」に対応している。</p>
実務経験のある教員による授業科目／Course by	

professor with work experienc	
備考 ／Notes	本講義は日本語又は英語で行う The lecture will be done in Japanese or English.