

登録コード	F3C11420	開講年度	2026				
授業科目	電磁気学（化材）					担当教員	瀧澤 辰洋
英文授業名	Electromagnetics					副担当	
単位数	1	講義期間	前期(前半)	曜日・時限	木曜・2時限	対象学生	
講義室	織総研棟ミーティングルーム1			授業形態	講義	遠隔授業科目	
備考							
信大コンピテンシー	非該当						
(1)授業の達成目標	授業で得られる「学位授与の方針」要素					⇔	【授業の達成目標】
	2 2 Fカリ						
	【2022年度以前カリキュラム対象】自然や社会を多面的に捉え、それに技術がおよぼす影響を理解する能力					⇔	マテリアルの電気的性質及び物性計測の背景を原理から考察できるようになる。さらに、電磁気学の知識を用いてエネルギーや分子間力の概念を深く理解することで、自然科学全般に関する応用力が高まる。
	2 4 Fカリ・化学材料, 2 3 Fカリ・化学材料						
	【2023年度以降カリキュラム対象】共通教育による幅広い教養と、化学・材料に関する基礎科学を理解できる能力					⇔	様々な物質の電気的性質及び物性計測の背景を原理から考察できるようになる。さらに、電磁気学の知識を用いてエネルギーや分子間力の概念を深く理解することで、自然科学全般に関する応用力が高まる。
	【2023年度以降カリキュラム対象】化学・材料に関して、実験方法を理解し、専門的に解析および考察できる能力					⇔	電磁波を用いる散乱法や分光法の最も基礎となる電磁波の性質を学ぶことで、実験方法を理解する能力やデータを専門的な見地から解釈する能力のベースを構築できる。
(2)授業で学べる「テーマ」	その他						
(3)全学横断特別教育プログラム							
(4)授業の概要	電磁気学の基本法則であるクーロンの法則に始まり、最終的にマクスウェルの方程式とそれからの理論的帰結である電磁波について理解する。						
(5)授業計画	この授業は100分授業で実施する。 第1回 クーロンの法則と電場 第2回 ガウスの法則 第3回 電位とポテンシャルエネルギー、双極子モーメント 第4回 電流と回路 第5回 磁場の性質 第6回 電磁誘導とマクスウェル方程式 第7回 電磁波と物質の屈折率 第8回 復習と期末試験						
(6)成績評価の方法	小テスト/課題30%、期末テスト70%として次の(1)～(11)の基準に従って理解度を評価し成績に反映させる。 (1) 電荷とクーロンの法則を理解し、点電荷の間に働く力を求めることができる。 (2) 電荷が電場をつくること、電場は電荷に力を及ぼす空間の性質であることを理解できる。 (3) ガウスの法則を理解し、クーロンの法則がガウスの法則の特別な場合になっていることが説明できる。 (4) ポテンシャルエネルギーの概念を理解し、静電ポテンシャルエネルギーを求めることができる。電場と電位の関係を理解し、電場から電位を、電位から電場を相互に求めることができる。 (5) 誘電体の性質を理解し電気容量、また誘電体が蓄える電気エネルギーを求めることができる。 (6) 電流と抵抗、および起電力について理解し、閉回路の法則を用いて抵抗とキャパシターからなる回路の電流や電圧を解析することができる。 (7) 電荷が磁場中で受ける力を求め、磁場中での電荷の運動を解析することができる。 (8) 電流が磁場をつくることを理解し、ビオサバールの法則、アンペールの法則を用いて電流がつくる磁場を求めることができる。 (9) ファラデーの法則を理解し、電磁誘導を説明し、誘導起電力を求めることができる。 (10)変位電流を理解し、電場の時間変化が誘導する磁場を求めることができる。 (11) マクスウェル方程式を用いて電磁波の性質を説明することができる。						
(7)成績評価の基準	秀：電磁気現象を正しく理解し、授業で示した例題と同レベルの問題を難なく解け、さらに応用問題も解くことができる。 優：電磁気現象を正しく理解でき、授業で示した例題と同レベルの問題を難なく解くことができる。 良：電磁気現象を定性的に正しく理解でき、例題と同レベルの問題を解くことができる。 可：過半数以上の電磁気現象を定性的に正しく理解し、例題レベルの問題も過半数以上を正確に解くことができる。 不可(D)：電磁気現象をある程度理解してはいるが、例題レベルの問題を解くことが難しい。 不可(F)：電磁気現象を正しく理解しておらず、例題レベルの問題を解くこともできない。						
(8)事前事後学習の内容	この授業は45時間の学修を必要とする内容です。従って15時間以上の時間外学習が必要となります。毎週授業の前に教科書を読んで来て下さい。講義は、予習によって各回の概要レベルで把握できていることを前提に、深い理解へと繋げる内容で行います。授業後は課題の問題を解いて理解度を確認して下さい。 授業内容に対応したビデオ教材を紹介する予定なので、そちらも併せて参照し理解を深めてください。						
(9)履修上の注意							
(10)質問,相談への対応	わからないことがあったら(簡単なことであれば)授業後に質問してください。メールで質問してもらってもOKです。直接、解説することが必要な場合は事前にメールでアポイントメントを取って下さい。適宜、補講を行う可能性もありますので、そのときに質問してもらっても構いません。						

(11)学生へのメッセージ	電磁気を理解できると化学で扱うエネルギーや分子間力のほとんどをより深く理解できるようになり、応用力が高くなります。 また「力学」(古典力学)と対応させながら学習することで自然科学全般に関する理解度が高まるはずで す。 数学のうち「線形代数学」や「微分積分学」の一部を理解していることを前提にして授業を進めるので、わからないことがあったら、これらの授業の資料や教科書も併せて参照してください。
(12)その他	
【教科書】	「物理学の基礎 [3] 電磁気学」 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) 倍風館
【参考書】	