科目名	応用物理Ⅳ（Applied PhysicsⅣ）						
学　年	学　科(コース)	単　位　数		必修 / 選択	授業形態	開講時期	総時間数
第4学年	物質工学科	学修	1 単位	必修	講義	後期	45 時間
担　当　教　員	【非常勤】 講師　増山　和子　　（【副担当】 講師　城戸　秀樹）						

学　習　到　達　目　標

科目の到達目標レベル	力学とならんで古典物理学の柱となる電磁気学の、磁気に関する現象と電磁誘導を学ぶ。 また、シミュレーション物理演習では、表計算ソフトを使って生態系のモデルを扱い、自然界のパターンの法則性に触れて現象の理解を深める。 ① 磁気現象に関する基本概念を理解し、電流と磁気の関わりや磁気力、ローレンツ力等の磁気現象及び、それを使った装置の仕組みと原理を説明できる。 ② 電磁誘導に関する基本概念を理解し、電磁誘導による諸現象を説明できる。 ③ 生態系のフラクタルやセル・オートマトンをシミュレーションし、解析できる。

到達目標（評価項目）	優れた到達レベルの目安	良好な到達レベルの目安	最低限の到達レベルの目安	未到達レベルの目安
到達目標①	磁気現象を表す法則を理解し、様々な磁気現象及び、それを使った装置の仕組みと原理や応用例を説明できる。	磁気現象に関する基本概念を理解し、いくつかの磁気現象及び、それを使った装置の仕組みと原理を説明できる。	磁気現象に関する基本概念を理解し、基本的な磁気現象及び応用例を説明できる。	磁気現象に関する基本概念、磁気現象及び、それを使った装置の仕組みと原理を説明できない。
到達目標②	電磁誘導の法則および様々な電磁誘導による諸現象を数式を使って説明・計算できる。	電磁誘導に関する基本概念を理解し、電磁誘導による諸現象を説明・計算できる。	電磁誘導に関する基本概念を理解し、電磁誘導による簡単な現象を説明できる。	電磁誘導に関する基本概念および、電磁誘導による諸現象を説明できない。
到達目標③	生態系のフラクタルを理解し、自然界の法則を考慮した独自のセル・オートマトンを作成できる	生態系のフラクタルを理解してシミュレーションができ、独自のセル・オートマトンを作成できる	生態系のフラクタルやセル・オートマトンをシミュレーションでき、レポートを作成できる。	生態系のフラクタルやセル・オートマトンのシミュレーションのレポートを作成できない。

学習・教育到達目標	A①	JABEE基準1（2）	(c)

達　成　度　評　価　（%）

評価方法 / 指標と評価割合	中間試験	期末・学年末試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	35	35		30					100
知識の基本的な理解【知識・記憶、理解レベル】	◎	◎		○					
思考・推論・創造への適用力【適用、分析レベル】	○	○		◎					
汎用的技能【　】									
態度・志向性(人間力)【　】									
総合的な学習経験と創造的思考力【　】									

関連科目、教科書および補助教材	
関連科目	物理、基礎数学、解析、代数、応用物理Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ
教科書	「基礎物理学」原康夫著（学術図書出版社）
補助教材等	プリント（まとめおよび演習問題）、WEBページ

学習上の留意点

基礎的な知識として、応用物理Ⅰ、Ⅱ、Ⅲで学んだ力学および電気現象、三角関数、ベクトルが重要です。
各単元ごとにまとめ及び演習問題のプリントを配布します。例題を解くことで法則の理解を深めるので、各単元での演習問題を必ず解いてください。また、演習問題の解答例はWEBで公開するので、解答を確認し、学習の参考にして下さい。
シミュレーションは、作成における基本的な考え方を理解する事が重要です。それをマスターした上で、自分なりのセル・オートマトンを考えて、レポートを作成して下さい。

担当教員からのメッセージ

前期に続き、電磁気学の磁気現象と電磁誘導現象を学びます。
演習問題は自分で解き、法則の理解が定着するまで繰り返し学習しましょう。その際、演習問題の解答例をWEBで公開しますので、解き方を確認し、学習の参考にしてください。
また、生態系のシミュレーションを行います。シミュレーションは慣れないかもしれませんので、分からないところは友達に聞いたり教員にどんどん質問して下さい。シミュレーションを通して、数理に裏打ちされた自然界の姿や生態系を理解していきましょう。

授　業　の　明　細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 （予習・復習）
1	電流と磁場	・電流が作る磁場について説明できる。 ・直線電流、円電流、ソレノイドの場合に生じる磁場の様子を説明できる。	各回の内容を復習し、演習問題を解く。 次回の講義内容を予習する。
2	磁場中の電流に働く力	・磁場中の電流に働く力について説明できる。	各回の内容を復習し、演習問題を解く。 次回の講義内容を予習する。
3	電流の間に働く力	・電流間に働く力を説明できる。 ・モーターの原理を説明できる。	各回の内容を復習し、演習問題を解く。 次回の講義内容を予習する。
4	総合例題演習	・電流が作る磁場、磁場中の電流に働く力、電流間に働く力を総合演習問題により理解する。	今回の内容を復習し、次回の講義内容を予習する。
5	シミュレーション演習①	・正弦波、リサージュなどをエクセルで描くことができる。	エクセルの操作を復習する。 図形作成の手続きを理解し、演習課題を解く。
6	シミュレーション演習②	・マッピングによりコッホ曲線等のフラクタル図形を作成できる。	図形作成の手続きを理解し、課題を解き、レポートを作成する。
7	シミュレーション演習③	・フラクタルについて、シミュレーションを通じて理解し、説明できる。 ・シェルピンスキーのギャスケットを取り扱う。	図形作成の手続きを理解し、課題を解き、レポートを作成する。
8	**中間試験**		
9	シミュレーション演習④	・セルの自己増殖のモデルを各自作成する。 ・課題レポートを提出する。	課題レポートを作成する。
10	ローレンツ力	・電磁場中の荷電粒子の運動を説明できる。 ・サイクロトロン運動の運動方程式を立て、運動を説明できる。	今回の内容を復習し、演習問題を解く。 次回の講義内容を予習する。
11	ローレンツ力② 電磁誘導①	・ローレンツ力を利用した装置の仕組みを理解し、説明できる。 ・電磁誘導の法則を説明できる。	今回の内容を復習し、演習問題を解く。 次回の講義内容を予習する。
12	電磁誘導②	・電磁誘導現象を、ミクロな視点から説明できる。	今回の内容を復習し、次回の講義内容を予習する。
13	電磁誘導③	・電磁誘導の例題を解くことができる。 ・交流および、交流発生の仕組みを理解市、説明できる。	今回の内容を復習し、演習問題を解く。 次回の講義内容を予習する。
14	総合例題演習	・ローレンツ力、電磁誘導の演習問題を解答できる。	後期後半の内容の総復習をし、演習問題を解く。
	期末試験		
15	試験返却・解答解説 まとめ 授業改善アンケートの実施	・試験解説により、間違った箇所を理解する。 ・前期の学習事項のまとめを行う。	
総　学　習　時　間　数			45 時間
講　　義			30 時間
自学自習			15 時間