熊本高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	応用物理
科目基礎情報				
科目番号	0193	科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	建築社会デザイン工学科	対象学年	4	
開設期	通年	週時間数	2	
教科書/教材	原康夫著, 基礎物理学, 第5版.			
担当教員	浦野 登志雄, 森下 功啓, 入江 博樹			

到達目標
<ol style="list-style-type: none"> 1. エネルギーとしての熱の意味、エネルギーの保存を理解し説明できる。 2. 理想気体の状態方程式を用いて気体の状態を決める事ができる。 3. 熱放射および熱伝導による熱伝達を評価できる。 4. 熱機関とヒートポンプの原理を理解し評価できる。 5. 静電気の性質を理解し点電荷の間に働く力を計算できる。 6. いろいろな静電場の作る電場を計算できる。 7. コンデンサーの容量や抵抗が計算できる。 8. 電流に働く磁気力を計算し、力の大きさと向きを計算できる。 9. 電磁誘導の原理を理解し、誘導起電力の計算ができる。 10. 力のモーメントと角運動量を理解し計算できる。 11. 角運動量保存則と面積速度について理解し、説明できる 12. 剛体の釣り合い条件について理解し、計算できる。 13. 剛体の回転運動について理解し、計算できる。

ループリック	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
エネルギーとしての熱の意味、エネルギーの保存を理解し説明できる。	現実の多様なエネルギーについてエネルギー保存則を満たす事を計算できる。	エネルギー保存則を理解して説明できる。	エネルギー保存の考え方を説明できない。
理想気体の状態方程式を用いて気体の状態を決める事ができる。	いろいろな状態にある現実的な気体に対して状態方程式を適用できる。	状態方程式の意味を理解し説明できる。	状態方程式の意味を説明できない。
熱放射および熱伝導による熱伝達を評価できる。	熱伝導および熱放射の意味を理解し、現実の問題に適用できる。	熱放射と熱伝導について熱伝達の原理が説明できる。	熱放射と熱伝導について熱伝達の原理を説明できない。
熱機関とヒートポンプの原理を理解し評価できる。	熱機関とヒートポンプの原理を理解し現実問題に適用できる。	熱機関とヒートポンプの原理を理解し説明できる。	熱機関とヒートポンプの原理を説明できない。
静電気の本質を理解し点電荷の間に働く力を計算できる。	静電気の本質を理解し現実的な点電荷の間に働く力を計算できる。	静電気の本質を理解し点電荷の間に働く力を説明できる。	静電気の本質および、点電荷の間に働く力を説明できない。
いろいろな静電場の作る電場を計算できる。	現実的な静電場の作る電場を計算できる。	いろいろな静電場の作る電場を理解し説明できる。	いろいろな静電場の作る電場を説明できない。
コンデンサーの容量や抵抗が計算できる。	現実的なコンデンサーの容量や抵抗を計算できる。	コンデンサーの容量や抵抗について理解し説明できる。	コンデンサーの容量や抵抗について説明できない。
電流に働く磁気力を計算し、力の大きさと向きを計算できる。	現実的な問題において電流に働く磁気力を理解し、力の大きさと向きを計算できる。	電流に働く磁気力について理解し説明できる。	電流に働く磁気力について説明できない。
電磁誘導の原理を理解し、誘導起電力の計算ができる。	現実的な電磁誘導の場で、誘導起電力を理解し計算ができる。	電磁誘導の原理を理解し、誘導起電力の説明ができる。	電磁誘導の原理を説明できない。
力のモーメントと角運動量を理解し計算できる。	力のモーメントと角運動量について計算し、説明できる。	力のモーメントと角運動量について説明できる。	力のモーメントと角運動量について説明できない。
角運動量保存則と面積速度について理解し、説明できる	角運動量保存則と面積速度について計算し、説明できる。	角運動量保存則と面積速度について説明できる。	角運動量と面積速度について説明できない。
剛体の釣り合い条件について理解し、計算できる。	剛体の釣り合い条件について計算し、説明できる。	剛体の釣り合い条件について説明できる。	剛体の釣り合い条件について説明できない。
剛体の回転運動について理解し、計算できる。	剛体の慣性モーメントと回転運動の法則について計算し、説明できる。	剛体の慣性モーメントと回転運動の法則が説明できる。	剛体の慣性モーメントと回転運動の法則について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	<p>この講義では、現代の便利な生活を支えている自動車やエアコンなどの電気機器の基本的な原理である、熱力学、物体の運動、電磁気学を学ぶ。熱力学では、熱伝達、熱機関、空調機の原理などを取り扱う。また、物体の運動では、剛体の重心や回転運動を扱う。電磁気学では、静電気と電流の関係、電流の作る磁場、電流に働く磁気力から動力モーターの仕組み、また誘導起電力の原理から発電機の仕組みを取り扱う。</p> <p>※実務との関係 この科目は、企業で電子回路と機械構造を含むハードウェアを開発していた教員らが、その経験を活かし、土木・建築系技術者に必要な物理学について講義形式で授業を行うものである。</p>
授業の進め方・方法	教科書に沿って講義を進めながら、できる限り実験を取り入れ、応用例も示しながら理解を促していく。また、問題練習を通して、原理への理解の定着を図るとともに、物理量の大きさを見積もる能力と事象を単純化（モデル化）して考えるの能力の向上を目指す。
注意点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 講義ごとに関連した課題を提示するので教科書や講義ノートを参考に自ら取り組むこと。 ・ 授業ごとに復習し、深い理解ができるように心がけ、問題意識をもって授業に参加して欲しい。 ・ 練習問題は、まずは自力で解いてみる。 ・ 実際の身の回りの現象に思いを馳せ、単純な法則から様々な事象がほとんど説明できる面白さを実感して欲しい。

授業計画

	週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	熱とは何か? 熱と温度の違い。	エネルギーとしての熱の意味を理解し説明できる。
	2週	熱の移動とプランクの放射法則	理想気体の状態方程式から、気圧、温度、体積の関係および気体のする仕事を計算できる。	
	3週	理想気体の状態方程式と気体分子運動論	熱伝導と放射について理解し、伝達されるエネルギーを見積もることができる。	

後期	2ndQ	4週	熱力学の第一法則	熱力学第一法則を理解しエネルギー保存則を説明できる	
		5週	熱力学の第二法則	熱の関与する現象は不可逆過程であることを理解し、説明できる。	
		6週	熱機関の効率とカルノーサイクルにおける仕事	仕事の最大効率を説明し計算できる。	
		7週	ヒートポンプ型空調機の性能、問題演習	ヒートポンプの原理を理解し計算ができる。問題解決に、原理や考え方を適用できる。	
		8週	問題演習		
		9週	〔中間試験〕		
		10週	試験解答、補足説明 回転運動と剛体の概略についての説明	力のモーメントを求めることができる。	
		11週	質点の回転運動	角運動量を求めることができる。また、角運動量保存則について理解し、具体的な例を挙げて説明できる。	
	12週	剛体の釣り合い	力が釣り合うための2つの条件について理解し、釣り合いに関する計算ができる。		
	13週	重心	重心に関する計算ができる。		
	14週	剛体の回転運動	剛体の慣性モーメントを求めることができる。また、剛体の回転運動について、回転の運動方程式を立てて解くことができる。		
	15週	〔前期末試験〕			
	16週	前期末試験の返却と解説	正答が得られなかった問題について正しく理解し、解き直すことができる。		
	後期	3rdQ	1週	クーロンの法則、電場・電気力線導体と電場、	静電気を理解し、点電荷間に働くクーロン力が計算できる。基本的電場とその電位を求めることがで
			2週	ガウスの法則	静電気を理解し、点電荷間に働くクーロン力が計算できる。基本的電場とその電位を求めることがで
			3週	電位・電場のエネルギー	静電気を理解し、点電荷間に働くクーロン力が計算できる。基本的電場とその電位を求めることがで
4週			コンデンサーに関する問題演習	コンデンサーの容量および電気抵抗の大きさを求めることができる。	
5週			磁石と磁場、ビオ・サバールの法則磁性体(反磁性体、常磁性体、強磁性体)	電流に働く磁気力の大きさを計算し、力の方向を説明できる。磁性体の種類と性質について説明できる。	
6週			導体、絶縁体、半導体	導体と不導体の違いについて、自由電子と関連させて説明できる。	
7週			静電界に関する問題演習	静電界での力学の計算方法ができる	
8週			〔中間試験〕		
4thQ		9週	試験解答、電流に働く磁気力	磁場中にある電流に働く力を評価できる。	
		10週	オームの法則、キルヒホッフの法則	オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。	
		11週	直列・並列の合成抵抗、電力、ジュール熱	抵抗を直列接続、及び並列接続したときの合成抵抗の値、ジュール熱や電力を求めることができる。	
		12週	電磁誘導・レンツの法則、コイルの働き	電磁誘導の原理を理解し、誘導起電力の計算ができる。	
		13週	正弦波交流、コイルの働きと変圧器	コイルの働きと変圧器の原理について説明でき、電圧の変換を評価できる。	
		14週	交流回路、問題演習	交流回路で電波の発信や受信の原理が理解でき、インピーダンスを計算できる。	
		15週	〔後期学年末試験〕		
		16週	学年末試験の返却と解説	正答が得られなかった問題について正しく理解し、解き直すことができる。	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週	
基礎的能力	自然科学	物理学	力学	力のモーメントを求めることができる。	3	前10
				角運動量を求めることができる。	3	前11
				角運動量保存則について具体的な例を挙げて説明できる。	3	前11
				剛体における力のつり合いに関する計算ができる。	3	前12
				重心に関する計算ができる。	3	前13
				一様な棒などの簡単な形状に対する慣性モーメントを求めることができる。	3	前14
				剛体の回転運動について、回転の運動方程式を立てて解くことができる。	3	前14
				原子や分子の熱運動と絶対温度との関連について説明できる。	3	前2
		時間の推移とともに、熱の移動によって熱平衡状態に達することを説明できる。	3	前2,前4		
		物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。	3	前4		
		熱量の保存則を表す式を立て、熱容量や比熱を求めることができる。	3	前4		
		動摩擦力がする仕事は、一般に熱となることを説明できる。	3	前4		
		ボイル・シャルルの法則や理想気体の状態方程式を用いて、気体の圧力、温度、体積に関する計算ができる。	3	前2		
		気体の内部エネルギーについて説明できる。	3	前2		
熱力学第一法則と定積変化・定圧変化・等温変化・断熱変化について説明できる。	3	前1				

			エネルギーには多くの形態があり互いに変換できることを具体例を挙げて説明できる。	3	前1	
			不可逆変化について理解し、具体例を挙げることができる。	3	前4,前5	
			熱機関の熱効率に関する計算ができる。	3	前5,前6	
			電気	導体と不導体の違いについて、自由電子と関連させて説明できる。	3	後6,後7
				電場・電位について説明できる。	3	後1,後2,後3,後7
				クーロンの法則が説明できる。	3	後1,後2,後3,後7
				クーロンの法則から、点電荷の間にはたらく静電気を求めることができる。	3	後1,後2,後3,後7
				オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。	3	後10
				抵抗を直列接続、及び並列接続したときの合成抵抗の値を求めることができる。	3	後11
ジュール熱や電力を求めることができる。	3	後11				

評価割合

	試験	レポート	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	50	10	60
専門的能力	20	10	30
分野横断的能力	10	0	10