

都城工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	物理
科目基礎情報					
科目番号	0024		科目区分	一般 / 必修	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 3	
開設学科	機械工学科		対象学年	2	
開設期	通年		週時間数	前期:4 後期:2	
教科書/教材	物理（数研出版社）、物理基礎（数研出版社）、リードLightノート物理基礎（数研出版社）、リードLightノート物理（数研出版社）/配付プリント（自作）、物理実験書、実験報告書は配布する。				
担当教員	田原 良信				
到達目標					
1) 科学史については、自然科学の歴史的な観点を理解できる。（阿部担当） 2) 熱とエネルギー・波動・音波・光について重要な物理法則を説明でき計算ができる。（阿部担当） 3) 実験データの整理を行い、定められた形式で実験（阿部担当） 4) いろいろな運動や剛体に働く力を理解できる。（田原担当） 5) 静電気や電流に関する基本的な物理法則を説明でき、問題を解くことができる。（田原担当） 6) 電気回路について説明でき、問題を解くことができる。（田原担当）					
ルーブリック					
	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
評価項目1（阿部担当）	科学史については、自然科学の歴史的な観点を理解でき、説明できる。		科学史については、自然科学の歴史的な観点を理解できる。		科学史の一部は、理解し、説明することができる。
評価項目2（阿部担当）	物理法則の数式を説明することができ、問題を解くことができる。		重要な物理法則が説明でき、その法則を用いて、物理量を計算することができる。		重要な物理法則の一部の説明はできる。
評価項目3（阿部担当）	表やグラフを正しく完成でき、「考察」を自分の言葉を用いて表現することができる。		データ整理を行い、定められた形式でレポートを期日までに完成させることができる。		実験レポートの実験方法や結果までは完成させることができる。
評価項目1（田原担当）	いろいろな運動や剛体に働く力に関して説明することができ、問題を解くことができる。		いろいろな運動や重心に関する計算できる。計算で求めた答えは単位付きで表示することができる。		運動や剛体についての定義を一部は説明することができる。
評価項目2（田原担当）	静電気や電流に関する物理法則を説明でき、問題を解くことができる。		静電気や電流に関する法則用いて計算することができる。		静電気や電流に関して一部の説明はできる。
評価項目3（田原担当）	電気回路について説明でき、問題を解くことができる。		電気回路についての計算ができる。		電気回路について一部は説明できる。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	自然科学の基礎となる物理学の基本概念や原理に対する理解を深め工学を学ぶための基本的な考え方を養成する。				
授業の進め方・方法	黒板板書をノートに写し、授業内容の問題についてグループワークで議論しながら取り組む。物理実験に取り組む。 1) 板書を写すノートを用意すること。 2) アクティブラーニングを導入した授業を行うので事前に予習をすること。 3) 実験レポートは提出期限日までに提出すること。物理実験のレポートが不合格となった学生の再試験は実施しない。				
注意点	1)数学の三角関数、三角比、1次及び2次関数、ベクトルについて理解しておくこと。 2)特に予習や復習に重点をおいて学習すること。				
ポートフォリオ					
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	授業計画の説明 1. 科学史 授業計画の説明 I. いろいろな運動 I - i. 等速円運動	（阿部担当）授業計画・達成目標・成績の評価方法を知る。 ニュートン・ガリレオ等を中心に科学史を学び物理学の理解を深める。 （田原担当）授業計画・達成目標・成績の評価方法を知る。 等速円運動に関する基本的な計算ができるようにする。	
		2週	2. 熱力学 2 - 1. 熱とは I - i. 等速円運動	（阿部担当）絶対温度、熱容量、比熱の計算をし、熱量保存則を理解する。 （田原担当）等速円運動に関する基本的な計算ができるようにする。	
		3週	2 - 2. 物質の三相 I - ii. 慣性力	（阿部担当）1気圧下での温度と相転移の関係、潜熱について学習する。 （田原担当）慣性力について基本知識を理解する。	
		4週	2 - 3. 熱と仕事 I - iii. 万有引力 I - iv. 惑星の運動	（阿部担当）熱力学の基本概念、熱・仕事・エネルギーについて理解する。 （田原担当）万有引力に関する計算方法を理解する。 等速円運動、万有引力に関する計算方法を用いて惑星運動を理解する。	
		5週	2 - 4. ジュールの実験、熱の仕事等量 I - v. 単振動	（阿部担当）ジュール熱の測定の実験から、 $W = J Q$ の式を学習する。 （田原担当）単振動という現象について、具体例を用いて説明できるようにする。	
		6週	2 - 5. 熱力学第1法則、不可逆変化 II. 剛体に働く力 II - i. 重心	（阿部担当）熱力学の法則や可逆・不可逆変化の理解する。 （田原担当）重心と剛体について理解する。	

		7週	2-6. 熱機関、熱効率、熱力学第2法則 II-ii. 剛体に働く力	(阿部担当) 熱効率の計算や永久機関について学習する。 (田原担当) 剛体に働く力の数え上げをできるようにする。
		8週	2-7. ボイル・シャルルの法則、理想気体の状態方程式 II-iii. 剛体のつり合い	(阿部担当) ボイル・シャルルの法則や $P V = n R T$ についての説明。 (田原担当) 回転を含む剛体のつり合いに関する基本的な計算ができるようにする。
	2ndQ	9週	前期中間試験	(阿部担当) 2-1 から 2-7 までの内容について問題が解ける。 (田原担当) I-i から II-iii までの内容について問題が解ける。
		10週	試験答案の返却及び解説 3. 波動 3-1. 波とは III. 静電気 III-i. 静電気力	(阿部担当) 波の性質や自然界での波、媒質について学習する。 (田原担当) クーロン力の法則等の電気の基礎を理解する。
		11週	3-2. 波の速度、振動数 III-ii. 電界とその性質	(阿部担当) 速度、振動数について学び、波の捉え方を理解する。 (田原担当) 電荷と電流を学ぶ。
		12週	3-3. 縦波と横波、波の重ね合わせ III-iii. 電位差、コンデンサー	(阿部担当) 縦波横波の違い、波の重ね合わせを学習する。 (田原担当) 誘電率や電気容量を用いた計算ができるようにする。
		13週	3-4. 波の反射と屈折 IV. 電流 IV-i. 電圧と電流	(阿部担当) 反射の仕方、反射波の位相、屈折の法則について理解する。 (田原担当) 電圧と電流の関係を理解し、電荷の移動の知識を身につける。
		14週	3-5. 音波 IV-ii. 直流回路	(阿部担当) 音のうなり、ドップラー効果について学習する。 (田原担当) 直流回路に流れる電流を理解し、オームの法則の計算ができるようにする。
		15週	3-6. 弦の固有振動 IV-iii. 電流と仕事	(阿部担当) 定常波、固有振動、固有振動数について理解する。 (田原担当) 電力、電力量、ジュール熱を理解する。
		16週	前期末試験	(阿部担当) 3-1 から 3-6 までの内容について問題が解ける。 (田原担当) III-i から IV-iii までの内容について問題が解ける。
後期	3rdQ	1週	4. 光 4-1. 光とは	光(電磁波)の性質や種類、光速度測定の歴史について学習する。
		2週	4-1. 光とは	光(電磁波)の性質や種類、光速度測定の歴史について学習する。
		3週	4-2. 光の反射と屈折	非金属物質の反射や屈折、絶対屈折率、全反射について理解する。
		4週	4-3. 光の分散	光の重ね合わせ、プリズム、屈折角の違いの原因について学習する。
		5週	4-4. 光の散乱	光子としての性質を学び、レイリー散乱、ミー散乱について理解する。
		6週	4-5. 光の偏光、回折、干渉	光波としての性質、特にホイヘンスの原理について学習する。
		7週	4-6. レンズ、鏡	凸レンズ、凹レンズ、凸面鏡、凹面鏡について光の進み方を理解する。
		8週	4-7. 現代物理学と光	量子力学や相対性理論への発展、光で探る宇宙の側面を学習する。
	4thQ	9週	後期中間試験	4-1 から 4-7 までの内容について問題が解ける。
		10週	試験答案の返却及び解説 5. 物理実験 5-1. 実験説明	実験の取り組み方、危機管理、実験報告書について説明。
		11週	5-2. 実験 (1) 固体の比熱測定	実験から物理の理解を深め、また報告書作成を通じて人間力の向上を図る。 ・有効数字や物理量を考慮して、データを集計する。 ・班の仲間と協力して、各実験を時間内に終わらせる。 ・危機意識を持って、実験道具や資料を扱う。 ・実験報告書(レポート)を決められた書式で作成し、期日までに提出する。
		12週	5-2. 実験 (2) 電子レンジによる蛍光体の合成とその特性	実験から物理の理解を深め、また報告書作成を通じて人間力の向上を図る。 ・有効数字や物理量を考慮して、データを集計する。 ・班の仲間と協力して、各実験を時間内に終わらせる。 ・危機意識を持って、実験道具や資料を扱う。 ・実験報告書(レポート)を決められた書式で作成し、期日までに提出する。

		13週	5-2. 実験 (3) ジュール熱の測定	実験から物理の理解を深め、また報告書作成を通じて人間力の向上を図る。 ・有効数字や物理量を考慮して、データを集計する。 ・班の仲間と協力して、各実験を時間内に終わらせる。 ・危機意識を持って、実験道具や資料を扱う。 ・実験報告書（レポート）を決められた書式で作成し、期日までに提出する。
		14週	5-2. 実験 (4) 振り子の等時性	実験から物理の理解を深め、また報告書作成を通じて人間力の向上を図る。 ・有効数字や物理量を考慮して、データを集計する。 ・班の仲間と協力して、各実験を時間内に終わらせる。 ・危機意識を持って、実験道具や資料を扱う。 ・実験報告書（レポート）を決められた書式で作成し、期日までに提出する。
		15週	5-3. 物理実験まとめ	物理実験の概要を復習する。
		16週		

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	力学	周期、振動数など単振動を特徴づける諸量を求めることができる。	2	前5,前9
				単振動における変位、速度、加速度、力の関係を説明できる。	2	前5,前9
				等速円運動をする物体の速度、角速度、加速度、向心力に関する計算ができる。	2	前1,前2,前3,前5,前9
				万有引力の法則から物体間にはたらく万有引力を求めることができる。	2	前4,前9
				剛体における力のつり合いに関する計算ができる。	2	前6,前7,前8,前9
				重心に関する計算ができる。	2	前6,前7,前8,前9
			熱	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,前3,前9
				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3,前9
				物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。	3	前2,前3,前9
				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2,前3,前9
				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2,前3,前5,前7,前9
				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8,前9
				気体の内部エネルギーについて説明できる。	3	前4,前7,前8,前9
				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6,前9
				エネルギーには多くの形態があり互に変換できることを具体例を挙げて説明できる。	3	前2,前3,前4,前5,前7,前9
				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6,前7,前9
				熱機関の熱効率に関する計算ができる。	3	前6,前7,前9
			波動	波の振幅、波長、周期、振動数、速さについて説明できる。	3	前10,前11,前16
				横波と縦波の違いについて説明できる。	3	前10,前11,前16
				波の重ね合わせの原理について説明できる。	3	前12,前16
				波の独立性について説明できる。	3	前12,前16
				2つの波が干渉するとき、互いに強めあう条件と弱めあう条件について計算できる。	3	前12,前16
				定常波の特徴(節、腹の振動のようすなど)を説明できる。	3	前12,前15,前16
				ホイヘンスの原理について説明できる。	3	前13,前16,後6
				波の反射の法則、屈折の法則、および回折について説明できる。	3	前13,前16
				弦の長さや弦を伝わる波の速さから、弦の固有振動数を求めることができる。	3	前15,前16
				気柱の長さや音速から、開管、閉管の固有振動数を求めることができる(開口端補正は考えない)。	3	前15,前16
				共振、共鳴現象について具体例を挙げることができる。	3	前14,前15,前16
				一直線上の運動において、ドップラー効果による音の振動数変化を求めることができる。	3	前14,前16
				自然光と偏光の違いについて説明できる。	3	後1,後2,後9

				光の反射角、屈折角に関する計算ができる。	3	後3,後9
				波長の違いによる分散現象によってスペクトルが生じることを説明できる。	3	後4,後9
			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	前10,前11,前16
				電場・電位について説明できる。	3	前10,前11,前12,前16
				クーロンの法則が説明できる。	3	前10,前11,前16
				クーロンの法則から、点電荷の間にはたらく静電気力を求めることができる。	3	前10,前11,前16
				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	前13,前16
				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	前14,前16
				ジュール熱や電力を求めることができる。	3	前15,前16
	物理実験	物理実験		測定機器などの取り扱い方を理解し、基本的な操作を行うことができる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				安全を確保して、実験を行うことができる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				実験報告書を決められた形式で作成できる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				有効数字を考慮して、データを集計することができる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				力学に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				熱に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				波に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				光に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				電磁気に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				電子・原子に関する分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
	工学基礎	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3	後11,後12,後13,後14,後15
				レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。	3	後11,後12,後13,後14,後15

評価割合

	試験 1（阿部担当）	レポート（阿部担当）	試験 2（田原担当）	合計
総合評価割合	54	13	33	100
知識の基本的な理解	31	4	23	58
思考・推論・創造への適応力	23	3	10	36
態度・志向性（人間力）	0	3	0	3
総合的な学習経験 と創造的思考力	0	3	0	3