

都城工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	物理
科目基礎情報					
科目番号	0034		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	物質工学科		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) ISBN978-4-410-81133-3、物理基礎 (数研出版社) ISBN978-4-410-81103-6、リードLightノート物理基礎 (数研出版社) ISBN978-4-410-26078-0、リードLightノート物理 (数研出版社) ISBN978-4-410-26085-8/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	野田 宗佑,若生 潤一				
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。(野田担当) 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。(野田担当) 3) 実験データの整理を行い、定められた形式で実験 (野田担当) 4) 剛体のつりあいの条件を導き、静止している剛体にはたらく力の間の関係を求められる。(若生担当) 5) 円運動の特徴を数値で表すことができる。万有引力の法則と惑星の運動の関係が説明できる。(若生担当) 6) 単振動のお特徴を数値で表すことができる。身近にある単振動について説明できる。(若生担当) 7) 静電気、電流、電気回路に関する法則が説明でき、それらについての問題を解くことができる。(若生担当)					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安 A	標準的な到達レベルの目安 B	未到達レベルの目安 C	(学生記入欄) 到達したレベルに○をすること。	
評価項目1 (野田担当)	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。	A ・ B ・ C	
評価項目2 (野田担当)	物理法則の数式を説明することができる。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。	A ・ B ・ C	
評価項目3 (野田担当)	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。	A ・ B ・ C	
評価項目1 (若生担当)	剛体のつりあいの条件を式で表すことができ、剛体のつりあいについての問題を解くことができる。	力のモーメントや重心の意味を説明でき、それらを計算し、単位付きで表示することができる。	剛体にはたらく力の効果については説明することができる。重心の意味がなんとなく分かる。	A ・ B ・ C	
評価項目2 (若生担当)	円運動の特徴を数値で表すことができ、具体的な問題が解ける。	円運動の特徴を数値で表すことができる。	円運動の特徴の一部を数値で表せる。	A ・ B ・ C	
評価項目3 (若生担当)	単振動の特徴を数値で表すことができる。身近にある単振動について、数値を用いた説明ができる。	振動の特徴を数値で表すことができる。身近にある単振動の例を説明できる。	単振動の特徴の一部を数値で表すことができる。身近にある単振動の例が少し説明できる。	A ・ B ・ C	
評価項目4 (若生担当)	静電気、電流、電気回路に関する法則が説明でき、それらについての問題を解くことができる。	静電気、電流、電気回路についての基礎的な計算ができる。	静電気、電流、電気回路について一部は説明できる。	A ・ B ・ C	
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 2-1					
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	野田担当：黒板による授業を行うため、板書を写すノートを用意すること。たまに実験器具による実演も行う。 若生担当：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。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。 3) 物理の理解をするには、授業以外での学習が必須である。自ら本やネットを用いて、予習や復習に重点をおいて学習すること。 4) 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	板書を写すノートを用意すること。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できない）。 不明な点があれば、授業中でも遠慮せず発言すること。 分からないことは放っておかず、個別に質問して疑問の解消に努めること。				
ポートフォリオ					

【授業計画の説明】実施状況を記入してください。

(記入例) ファラデーの法則、交流の発生についてはほぼ理解できたが、渦電流についてはあまり理解できなかった。

- ・前期中間試験まで：
- ・前期末試験まで：
- ・後期中間試験まで：
- ・学年末試験まで：

(記入例) ファラデーの法則に関する基礎問題はできたが、応用問題が解けず、理解不足だった。

- ・前期中間試験 点数： 総評：
- ・前期末試験 点数： 総評：
- ・後期中間試験 点数： 総評：
- ・学年末試験 点数： 総評：

・総合評価の点数： 総評：

【授業計画の説明】実施状況を記入してください。

- ・前期中間試験まで：
- ・前期末試験まで：
- ・後期中間試験まで：
- ・学年末試験まで：

【評価の実施状況】 総合評価を出した後に記入してください。

☒ アクティブラーニング	☒ ICT 利用	☒ 遠隔授業対応	☐ 実務経験のある教員による授業
--	--	--	---

		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. ガイダンス、熱力学と波動分野について 授業計画の説明 (1) 剛体 (1-1) 剛体にはたらく力	(野田担当) 授業計画・達成目標・成績の評価方法を知る。 熱力学や波動分野のあらましを学び、今後学ぶ内容の概要を知ること。 (若生担当) 授業計画・達成目標・成績の評価方法を知る。 力のモーメントの計算ができる。
		2週	2. 熱力学 2-1. 熱、圧力、理想気体の状態方程式 (1-2) 剛体にはたらく力のつりあい	(野田担当) 熱の存在について例をもとに理解すること。また気体の圧力とは何かを理解すること。さらに、熱力学が適用される具体例である理想気体について学ぶこと。 (若生担当) 剛体のつりあいの条件を式で表し、基礎的な問題が解ける。
		3週	2-2. 理想気体の状態方程式、内部エネルギー (1-3) 剛体の重心	(野田担当) 理想気体の内部エネルギーとは何かを理解すること。理想気体を封入した容器を変化させた際の状態量の変化が計算できること。 (若生担当) 重心の定義を理解し、その位置を求められる。
		4週	2-3. 熱と仕事、熱力学第一法則 (1-4) 剛体の重心 (演習)	(野田担当) 圧力について復習し、気体がする仕事について計算できるようにすること。また、その仕事と内部エネルギーと熱エネルギーの関係性について理解すること。 (若生担当) 様々な形の物体の重心の位置が求められる。
		5週	2-4. 気体の状態変化と比熱1 (1-5) 剛体のつりあい (演習)	(野田担当) 定積変化、定圧変化、等温変化、断熱変化の違いを学ぶこと。その際に比熱という概念についても理解すること。 (若生担当) 剛体のつりあいに関する現実的な問題が解ける。
		6週	2-5. 気体の状態変化と比熱2、熱機関と効率 (2) 円運動と万有引力 (2-1) 等速円運動 1	(野田担当) 熱機関について理解して、その熱効率が計算できること。 (若生担当) 等速円運動の特徴を表す角速度、周期、加速度、向心力などを求められる。

後期		7週	2-6. 熱力学第2法則、試験対策 (2-2) 等速円運動2	(野田担当) 熱機関と不可逆過程から熱力学第二法則について学ぶこと。問題演習を通じて試験の対策をすること。 (若生担当) 等速円運動における向心加速度が求められる。
		8週	前期中間試験	(野田担当) 2-1から2-6までの内容について問題が解ける。 (若生担当) (1-1)から(2-2)までの内容について問題が解ける。
	2ndQ	9週	試験答案の返却及び解説 3. 波動 3-1. 波とは、縦波と横波 (2-3) 慣性力1	(野田担当) 自然界における波(波動)の例から波とは何かを理解し、波を数学的に記述する方法を理解すること。また、縦波と横波の違いが説明できること。 (若生担当) 慣性力とは何であるか理解し、その計算ができる。
		10週	3-2. 波の速度、振動数 (2-4) 慣性力2	(野田担当) 波の数学的な記述と関連して、波の速度や振動数、位相という概念について理解すること。 (若生担当) 等速円運動の場合の慣性力としての遠心力の計算ができる。
		11週	3-3. 波の反射と屈折 (2-5) 単振動	(野田担当) 波の反射と屈折に関する法則について学ぶこと。 (若生担当) 単振動の特徴を表す振幅、周期、振動数などを求められる。
		12週	3-4. 波の重ね合わせ (2-6) 単振動(演習)	(野田担当) 波の重ね合わせについて学び、起こる現象について知ること。反射した波との重なり合わせで定在波ができることについて学ぶ。 (若生担当) 単振動に関する現実的な問題が解ける。
		13週	3-5. 波の干渉と回折1 (3) 電流 (3-1) オームの法則	(野田担当) 波の干渉効果について学ぶこと。具体例としてヤングの実験を紹介する。 (若生担当) オームの法則と電気抵抗について理解する。
		14週	3-6. 波の干渉と回折2 (3-2) 電気とエネルギー	(野田担当) 波の干渉効果について学ぶこと。 (若生担当) ジュール熱、電力量、電力などを計算できる。
		15週	3-7. 試験対策 (3-3) 直流回路	(野田担当) 3-1から3-6で扱った物理実験の概要を復習すること。 (若生担当) 直列接続、並列接続の特徴を理解し、合成抵抗などが計算できる。
		16週	前期末試験	(野田担当) 3-1から3-6の内容について問題が解ける。 (若生担当) (2-3)から(3-3)までの内容について問題が解ける。
	3rdQ	1週	4. 音 4-1 音とは何か、音の干渉1	音とは何かについて学び、音波の干渉効果としてうなりについて計算すること。
		2週	4-2 音の干渉2	音波の干渉として、クインケ管について学ぶこと。
		3週	4-3 ドップラー効果	音波のドップラー効果について学ぶこと。
		4週	5. 光 5-1 光とは何か、光線としての光	光が波動であることを学び、実際に干渉効果が起こることを見る。光線としての光の振る舞いとして、反射と屈折に関する法則について学ぶこと。
		5週	5-2 光のスペクトル、虹	太陽光を例に光のスペクトルについて学び、虹ができるメカニズムについて知ること。また光が干渉する効果の例について知ること。
		6週	5-3 光の干渉と回折	光の干渉についての計算ができるようにすること。
		7週	5-4 光の干渉と回折、光についての研究	光の干渉についての計算ができるようにすること。また、光についての研究について知ること。
		8週	後期中間試験	4-1から4-3と5-1から5-4までの内容について問題が解けること。
	4thQ	9週	試験答案の返却及び解説 6. 物理実験 6-1. 実験説明1	(野田担当) 実験の取り組み方、危機管理、実験報告書の書き方について理解すること。・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。
		10週	6-2. 実験説明2	(野田担当) 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。
		11週	6-3. 実験: 固体の比熱測定	(野田担当) 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	6-3. 実験：電子レンジによる蛍光体の合成とその特性	(野田担当) 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	6-3. 実験：ジュール熱の測定	(野田担当) 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	6-3. 実験：振り子の等時性	(野田担当) 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	6-4. 物理実験まとめ	(野田担当) 6-3 で扱った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	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い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（野田担当）	レポート（野田担当）	試験2（若生担当）	合計
総合評価割合	51	17	32	100
知識の基本的な理解	30	6	22	58
思考・推論・創造への適応力	21	5	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