明石工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	サイエンスⅡA

科目基礎情報

科目番号	4205	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: 2
開設学科	機械工学科	対象学年	2
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	國友正和ほか著　総合物理 1 －力と運動・熱－　(数研出版)、國友正和ほか著　総合物理 2 －波・電気と磁気・原子－　(数研出版)数研出版編集部編　リードα 物理基礎・物理　(数研出版)		
担当教員	武内 將洋		

到達目標

1．各種物理量を含む計算問題を解くことができる。
2．各種物理量を他人にわかりやすくプレゼンすることができる。

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	各種物理量を含む問題を説明することができる。	各種物理量を含む計算問題を解くことができる。	各種物理量を含む計算問題を解くことができない。
評価項目2	各種物理量を他人にわかりやすくプレゼンすることができる。	各種物理量をプレゼンすることができる。	各種物理量をプレゼンすることができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	第1四半期では、力学４の単振動と万有引力について学習する。第2四半期で熱統計力学、第3四半期から波動力学を学習し、第4四半期の末には電磁気学の初歩について触れる。熱は粒子、波は媒質、電気は電荷が主人公であるが、それぞれを擬人化するなどして力学的に考える手法を身に着けることを目指す。また、アースサイエンスおよびライフサイエンスについても学習する。
授業の進め方・方法	授業：　90分の授業時間内において、前半は教員による一斉講義、後半は市販問題集を題材とする班別活動と学生相互の模擬授業を行う。後半をより円滑で有意義な時間とするため、授業開始後５分間の教科書精読を義務付けている。また、模擬授業の「型」を身に付けさせるため、学習支援サイトの解説動画を事前に視聴するよう義務付けている。近い将来、前半の一斉講義を撤廃して反転授業に移行する可能性があるため、学習の軸足を予習に置いておきたい。 課題：　系統化された知識の定着を図るため「メモリーツリー」の作成を課している。学期毎に概ね２つ、年間で８つの提出を求める。 試験：　教師と学生間の密室化を避けるため授業者と評価者は異なるべきという考え方がある。この考え方に則り、定期試験の問題は教員オリジナル作成問題を排除して市販の高校用問題集から出題する。なお、図や問題ストーリーはそのままだが数値や問い掛け文言は変更している。
注意点	評価：　評価点はどの時点でも学生自身で計算できる。具体的な計算式は物理の学習支援サイト（以下のURL）に記載しているのでイベント毎に計算しておくこと。 https://sites.google.com/s.akashi.ac.jp/physics/ 追試：　定期試験ごとの再試験は行わない。 欠席：　合格の対象としない欠席条件(割合) は 1/3以上の欠課。

授業の属性・履修上の区分

☑ 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

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	単振動の６つの公式（p151-p154）	170,172が解説できる。 「6つの公式」のお話ができる。
		2週	バネ振り子（p155-p157）	173,175,177が解説できる。 「6つの公式」のお話ができる。
		3週	単振り子（p158-p159）	179,180が解説できる。 「6つの公式」のお話ができる。
		4週	ケプラーの法則と万有引力（p160-p163）	189,191が解説できる。 「泣ける！？」の3つのお話ができる。
		5週	重力と人工衛星（p164-p165）	192,194,195が解説できる。 「凡人と天才のちがい」のお話ができる。
		6週	万有引力による位置エネルギー（p166-p170）	196,197,198が解説できる。 「凡人と天才のちがい」のお話ができる。
		7週	地学１、地学２	アースサイエンスに関するいくつかのトピックスについて理解し、解説できる。
		8週	中間試験	8割以上正答できる。
	2ndQ	9週	温度と熱（p186-p195）	問題集の207,211,214が解説できる。 [J/K], [J/g・K], [J/g]の違いのお話ができる。
		10週	比熱の実験	安全に実験し、時間内に報告書を提出できる。
		11週	気体の法則(p196-p201)	228,229,230,231が解説できる。 「大気圧の3つのお話（１年次復習）」ができる。
		12週	気体分子運動論(p202-p206)	238が解説できる。 「な、なんと温度計で運動Eが測れる！」のお話ができる。
		13週	熱力学第一法則(p207-p212)	241,242が解説できる。 「な、なんと温度計で運動Eが測れる！」のお話ができる。
		14週	p-Vグラフとモル比熱(p213-p217)	243,244,249が解説できる。 「４つの発明」のお話ができる。
		15週	熱機関（p218-p225）と生物１、生物２	熱力学の基本問題を解くことができる。 「４つの発明」のお話ができる。
		16週	期末試験	8割以上正答できる。

後期	3rdQ	1週	波の性質(p6-p12)	問題集259,260,261が解説できる。 「12の公式」のお話ができる。
		2週	正弦波の式(p16-p22)	問題集273,274,275が解説できる。 「12の公式」のお話ができる。
		3週	重ね合わせの原理と反射(p24-p29)	問題集263,266,267が解説できる。 「かめはめ波」のお話ができる。
		4週	波の干渉、屈折、回折(p30-p36)	問題集278,279,281が解説できる。 「曲がる、とは？」のお話ができる。
		5週	音の性質(p39-p45)	問題集288,289,290が解説できる。 「深夜徘徊族撃退」のお話ができる。
		6週	発音体の振動と共鳴・共振(p46-p53)	問題集294,299,300が解説できる。 「3億円と3千円のバイオリン」のお話ができる。
		7週	ドップラー効果(p54-p60)	問題集307,309,310,312が解説できる。
		8週	中間試験	8割以上正答できる。
	4thQ	9週	光の性質(p62-p71)	問題集317,318が解説できる。 「子供はなぜ溺れるか」のお話ができる。
		10週	レンズ(p72-p77)	問題集326,327,328が解説できる。 「大きなミツバチ」のお話ができる。
		11週	光の干渉と屈折(p85-p89)	問題集337,338が解説できる。 「二項定理」のお話ができる。
		12週	薄膜とニュートンリング(p90-p93)	問題集341,342が解説できる。 「リングの中央は暗い」のお話ができる。
		13週	電場(p106-p116)	問題集351,349,353が解説できる。 「重力場」のお話ができる。
		14週	電位(p117-128)	問題集355,358,359が解説できる。 「1.5ボルトの乾電池、とは？」のお話ができる。
		15週	CBT(Computer Based Testing)	パソコンでのテストに慣れ、受検することができる。
		16週	期末試験	8割以上正答できる。

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	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。	3	前1,前2,前3
				単振動における変位、速度、加速度、力の関係を説明できる。	3	前1,前2,前3
				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.	3	前4,前5,前6
				万有引力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	前6
			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9,前10
				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9,前10
				物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。	3	前9,前10
				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9,前10
				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11
				気体の内部エネルギーについて説明できる。	3	前12
				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13
				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15
				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15
				熱機関の熱効率に関する計算ができる。	3	前15
			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	後1,後2
				横波と縦波の違いについて説明できる。	3	後1,後2
				波の重ね合わせの原理について説明できる。	3	後3
				波の独立性について説明できる。	3	後3
				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	後3
				定常波の特徴(節、腹の振動のようすなど)を説明できる。	3	後3
				ホイヘンスの原理について説明できる。	3	後4
				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	後4
				弦の長さと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	後5
				気柱の長さと音速から、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	後6
				共振、共鳴現象について具体例を挙げることができる。	3	後6
				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	後7
				自然光と偏光の違いについて説明できる。	3	後9
				光の反射角、屈折角に関する計算ができる。	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	後13
				電場・電位について説明できる。	3	後13,後14
				クーロンの法則が説明できる。	3	後13
				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	後13
		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	前10
				安全を確保して、実験を行うことができる。	3	前10
				実験報告書を決められた形式で作成できる。	3	前10
				有効数字を考慮して、データを集計することができる。	3	前10
				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	前10
				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5,後6,後7
				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9,後10,後11,後12
				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13,後14
				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13,後14
		ライフサイエンス/アースサイエンス	ライフサイエンス/アースサイエンス	太陽系を構成する惑星の中に地球があり、月は地球の衛星であることを説明できる。	3	前7
				地球は大気と水で覆われた惑星であることを説明できる。	3	前7
				陸地および海底の大地形とその形成を説明できる。	3	前7
				地球の内部構造を理解して、内部には何があるか説明できる。	3	前7
				マグマの生成と火山活動を説明できる。	3	前7
				地震の発生と断層運動について説明できる。	3	前7
				地球科学を支えるプレートテクトニクスを説明できる。	3	前7
				プレート境界における地震活動の特徴とそれに伴う地殻変動などについて説明できる。	3	前7
				地球上の生物の多様性について説明できる。	3	前15
				生物の共通性と進化の関係について説明できる。	3	前15
				生物に共通する性質について説明できる。	3	前15
				大気圏の構造・成分を理解し、大気圧を説明できる。	3	前7
				大気の熱収支を理解し、大気の運動を説明できる。	3	前7
				大気の大循環を理解し、大気中の風の流れなどの気象現象を説明できる。	3	前7
				海水の運動を理解し、潮流、高潮、津波などを説明できる。	3	前7
				植生の遷移について説明でき、そのしくみについて説明できる。	3	前15
				世界のバイオームとその分布について説明できる。	3	前15
				日本のバイオームの水平分布、垂直分布について説明できる。	3	前15
				生態系の構成要素(生産者、消費者、分解者、非生物的環境)とその関係について説明できる。	3	前15
				生態ピラミッドについて説明できる。	3	前15
				生態系における炭素の循環とエネルギーの流れについて説明できる。	3	前15
				熱帯林の減少と生物多様性の喪失について説明できる。	3	前15
				有害物質の生物濃縮について説明できる。	3	前15
				地球温暖化の問題点、原因と対策について説明できる。	3	前15
分野横断的能力	態度・志向性(人間力)	態度・志向性	態度・志向性	チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15

				チームで協調・共同するために自身の感情をコントロールし、他者の意見を尊重するためのコミュニケーションをとることができる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				当事者意識をもってチームでの作業・研究を進めることができる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				チームのメンバーとしての役割を把握した行動ができる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				リーダーがとるべき行動や役割をあげることができる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				適切な方向性に沿った協調行動を促すことができる。	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15
				リーダーシップを発揮する(させる)ためには情報収集やチーム内での相談が必要であることを知っている	3	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14,前15,後1,後2,後3,後4,後5,後6,後7,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15

評価割合

	試験	その他	合計
総合評価割合	60	40	100
基礎的能力	60	40	100
専門的能力	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0