秋田工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	エネルギー材料科学
科目基礎情報					
科目番号	0001		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	環境システム工学専攻		対象学年	専1	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	教科書: "電池がわかる電気化学入門(オーム社)", 渡辺正/片山靖. 参考書: "やさしい化学物理(朝倉書店)", 夏目雄平, "Fuel Cell Fundamentals, 3rd Edition(Wiley)", Ryan O'Hayre et al. "Foundations of Applied Superconductivity(Addison Wesley)", Orlando&Delin. "Superconductivity of Metals and Alloys(Westview Press)", P.G.DE Gennes. 教材: 自作配布資料.				
担当教員	上林 一彦				
到達目標					
1. 熱力学の基礎から燃料電池の理想効率, その温度効果や圧力効果について理解できる. 2. 超伝導現象に対する, 古典的な現象論と巨視的な量子論の初歩を理解できる.					
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		
燃料電池の基礎	熱力学の基礎から燃料電池の理想効率と温度/圧力効果を自ら導き出すことができる.	熱力学の基礎を踏まえた上で, 燃料電池の理想効率が理解できる.	熱力学の基礎を踏まえた上で, 燃料電池の理想効率が理解できない.		
超伝導の基礎	超伝導現象を表現する古典的及び量子論的な関係式から, 基本方程式を自ら導き出すことができる.	超伝導現象の古典的な現象論と基礎的な量子論との関係を理解できる.	超伝導現象の古典的な現象論と基礎的な量子論との関係を理解できない.		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	エネルギーに関する2つの技術(燃料電池, 超伝導)の基礎となる考え方を理解する. テーマIでは熱力学に基づく電気化学の基本原則を整理し, 燃料電池の基礎理論を理解する. テーマIIでは超伝導の基本原則を古典的モデルで把握した上で, 初歩的な電磁気学と量子力学でそれらの表現が支えられることを理解する.				
授業の進め方・方法	講義形式で行う. 必要に応じ課題を課す. 試験結果が合格点に達しない場合, 再試験を行うことがある.				
注意点	合格点は60点である. 成績は試験結果を70%, 課題の報告を30%で評価する. 課題未提出者は単位取得が困難となるので注意を要する.				
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	授業ガイダンス/電池の基礎理論(1/2)	授業の進め方と評価の仕方について説明する電池の略史と化学変化の基礎が理解できる	
		2週	電池の基礎理論(2/2), 溶液の伝導性	化学変化とエネルギーの基礎が理解できる電極電位と電解質の基礎が理解できる	
		3週	電極-溶液界面の性質, 電流の発生(1/2)	電気二重層の概略ができる電極反応と電流の基本的関係が理解できる	
		4週	電流の発生(2/2)	電解電流のダイナミクスの基礎が理解できる	
		5週	実用電池の概要	一般的な一次電池, 二次電池の原理と基本性質が理解出来る	
		6週	燃料電池(1/2)	燃料電池の原理が理解できる	
		7週	燃料電池(2/2)	5種の燃料電池の基本動作が理解出来る	
		8週	超伝導の基礎現象と超伝導応用技術の概要	第一種及び第二種超伝導の基礎現象と超伝導の応用技術を整理できる.	
	2ndQ	9週	古典的な現象論による超伝導の基礎方程式	量子化磁束とLondonの第1及び第2方程式を古典的なモデルから理解できる.	
		10週	古典的な二流体モデルによる超伝導体の全電流	超伝導流が磁界侵入長により影響を受けることが古典的な現象から理解できる.	
		11週	超伝導現象を理解するための量子論(1/2)	この講義に必要なSchrödinger方程式が理解できる.	
		12週	超伝導現象を理解するための量子論(2/2)	Lorentz項を含むSchrödinger方程式が理解できる.	
		13週	量子論からLondon方程式へ	巨視的な波動関数を利用し, London方程式が導出できる.	
		14週	Josephson 接合	マクロな波動関数から, 超伝導量子干渉計(SQUID)の基本原則が理解できる.	
		15週	試験	上記項目について学習した内容の理解度を確認する.	
		16週	試験の解説と解答	試験解説と解答, 本講義のまとめ, 授業アンケート	
モデルコアカリキュラムの学習内容及到達目標					
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
評価割合					
		試験	課題	合計	
総合評価割合		70	30	100	
基礎的能力		25	10	35	
専門的能力		25	10	35	
分野横断的能力		20	10	30	