

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)	授業科目	エネルギー変換工学
科目基礎情報					
科目番号	0016		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	創造工学科 (電気電子系共通科目)		対象学年	4	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	道上勲著「発電・変電 改訂版」電気学会 (オーム社) / 電気学会編「水力発電 改訂版」電気学会 / 電気学会編「火力発電」電気学会 / 電気学会編「原子力発電」電気学会 / A.J.Wood, B.F.Wollenberg, 「Power Generation, Operation and Control」, John Wiley & Sons 適宜講義プリントを配布する。				
担当教員	大澤 拓門				
到達目標					
(1) 電気エネルギーと他のエネルギーとの相互変換について効率とともに説明できる。 (2) 水力発電の基礎的な設備の説明ができ、理論水力や比速度などの基本的な計算ができる。 (3) 火力発電の基本的な熱サイクルや基礎的な設備を説明でき、熱効率などの基本的な計算ができる。 (4) 原子力発電の原理を理解し、代表的な原子炉の発電原理を説明することができる。 (5) 風力発電、太陽光発電の基本的な原理が説明できる。					
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	電気エネルギーと他のエネルギーとの相互変換について効率とともに十分に説明できる。	電気エネルギーと他のエネルギーとの相互変換について効率とともに説明できる。	電気エネルギーと他のエネルギーとの相互変換について説明できない。		
評価項目2	水力発電について基礎的な原理を十分に説明でき、基本的な計算を十分に行うことができる。	水力発電について基礎的な原理の説明ができ、基本的な計算を行うことができる。	水力発電について基礎的な原理の説明ができず、基本的な計算を行うことができない。		
評価項目3	火力発電について基礎的な原理を十分に説明でき、基本的な計算を十分に行うことができる。	火力発電について基礎的な原理の説明ができ、基本的な計算を行うことができる。	火力発電について基礎的な原理の説明ができず、基本的な計算を行うことができない。		
評価項目4	原子力発電について基礎的な原理を十分に説明でき、基本的な計算を十分に行うことができる。	原子力発電について基礎的な原理の説明ができ、基本的な計算を行うことができる。	原子力発電について基礎的な原理の説明ができず、基本的な計算を行うことができない。		
評価項目5	風力、太陽光発電について基礎的な原理を十分に説明でき、基本的な計算を十分に行うことができる。	風力、太陽光発電について基礎的な原理の説明ができ、基本的な計算を行うことができる。	風力、太陽光発電について基礎的な原理の説明ができず、基本的な計算を行うことができない。		
学科の到達目標項目との関係					
I 人間性 1 I 人間性 II 実践性 2 II 実践性 III 国際性 3 III 国際性 CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に活用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に活用・実践できる力 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力					
教育方法等					
概要	人類が高度な文明を維持していくために必要な電気エネルギーが、他のエネルギーから変換される過程について理解し、関係する理論を修得する。具体的には第2種電気主任技術者試験に出題される水準の問題解決能力を養成する。				
授業の進め方・方法	物理、化学の知識を前提として授業を進める。適宜、講義プリントを配布し、演習を行うので電卓を使用することもある。また、評価は定期試験40%、達成度確認40%、課題20%の割合で行う。なお、評価が60点未満の場合には再試験を実施することがあり、定期試験および達成度確認試験の成績を置き換える。この場合の評価は60点を上限とする。なお、この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習として課題を提示するので、自学自習により取り組むこと。				
注意点	電卓を持参のこと。60時間の自学自習を求める。				
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 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		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス、環境問題	本講義で学ぶ内容について理解する。また、近年の環境問題を知り本講義で扱う発電方式がどのように使われているか概要を理解する。	
		2週	電力システムの構成、電力品質と経済的運用	電力システムの構成と送配電方式、電力品質を決める要素を理解する。また、電源のベストミックスをベースに経済的運用について知る。	
		3週	水力発電 (概要、水力学)	水力発電の概要について理解し、水頭によるエネルギーの取り扱いやベルヌーイの定理を理解する。	
		4週	水力発電 (理論水力、比速度)	流量と落差から理論水力を求める方法を理解する。比速度をベースとした回転速度の設計方法を理解する。	
		5週	水力発電 (各種設備)	ダムや水車、调速機などの各種設備について理解する。	
		6週	火力発電 (概要、熱力学)	火力発電の概要を理解し、火力発電の基礎となる熱力学について理解する。	
		7週	火力発電 (熱サイクル)	ランキンサイクルについて理解する。また、ランキンサイクルを応用した再熱サイクルおよび再生サイクルについて理解する。	
		8週	達成度確認試験		

4thQ	9週	火力発電（各種設備、熱効率計算）	ボイラ、タービンに代表される火力発電の各種設備を理解する。また、燃料消費量と発電電力量から熱効率を計算する方法を理解する。
	10週	火力発電（コンバインドサイクル発電）	新設の主流となっているコンバインドサイクル発電方式について理解する。
	11週	原子力発電（概要、核分裂）	原子力発電の概要について理解し、核分裂による質量欠損から発生エネルギーを求める方法を理解する。
	12週	原子力発電（構成要素）	原子燃料や減速材といった原子炉の構成要素について、役割と使用される材料を理解する。
	13週	原子力発電（代表的な炉形式）	PWRとBWRについて構成を理解する。
	14週	再生可能エネルギー（概要、原理）	再生可能エネルギーの概要について理解し、太陽光発電と風力発電の原理を理解する。
	15週	再生可能エネルギー（運用）	再生可能エネルギーの運用方法について理解する。
	16週	後期定期試験	

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	
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電力	電力システムの構成およびその構成要素について説明できる。	4	後1,後2
				交流および直流送配電方式について、それぞれの特徴を説明できる。	4	後1,後2
				電力品質の定義およびその維持に必要な手段について知っている。	4	後1,後2
				電力システムの経済的運用について説明できる。	4	後1,後2
				水力発電の原理について理解し、水力発電の主要設備を説明できる。	4	後3,後4,後5
				火力発電の原理について理解し、火力発電の主要設備を説明できる。	4	後6,後7,後9,後10
				原子力発電の原理について理解し、原子力発電の主要設備を説明できる。	4	後11,後12,後13
				その他の新エネルギー・再生可能エネルギーを用いた発電の概要を説明できる。	4	後14,後15
		電気エネルギーの発生・輸送・利用と環境問題との関わりについて説明できる。	4	後1,後2		

評価割合

	定期試験	達成度確認	課題	合計
総合評価割合	40	40	20	100
基礎的能力	0	0	0	0
専門的能力	30	30	15	75
分野横断能力	10	10	5	25