高知工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019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	7005	科目区分	専門 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	機械・電気工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：プリント配布ほか，参考書：越智他2名「熱機関工学」（コロナ社）		
担当教員	永橋 優純		

到達目標

1．基本的なエネルギー、エネルギー変換事例を理解し，定性的に検討ができる。
2．風水力エネルギー変換の基礎理論を理解し問題を解くことができる。
3．熱エネルギー変換のうち、蒸気サイクルの基礎理論を理解し問題をとくことができる。

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	様々なエネルギー、エネルギー変換事例を理解し、定性的に評価できる	基本的なエネルギー、エネルギー変換事例を理解し，定性的に検討ができる	基本的なエネルギー、エネルギー変換事例を理解し，定性的に検討ができない
評価項目2	風水力エネルギー変換の基礎理論を理解し問題を解くことができる	風水力エネルギー変換の基礎理論を理解し定性的に検討ができる	風水力エネルギー変換の基礎理論を理解できない
評価項目3	熱エネルギー変換のうち、蒸気サイクルの基礎理論を理解し問題をとくことができる	風水力エネルギー変換の基本原理を適用して問題を解くことできる	風水力エネルギー変換の基本原理を適用して問題を解くことができない

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	いま注目されている新エネルギーの内容や流れを紹介し，次にエネルギー変換の基礎となる流体機械や熱力学の主要部分を解説し，最後にエネルギー変換の代表例として水力発電所や火力発電所の代表的プラントを取り上げ，実際的な応用例を学習することにより，エネルギー変換の全般的知識を習得する。
授業の進め方・方法	本科目は機械工学の基礎科目となる熱力学（本科4年）・エネルギー工学（本科5年）や流れ学（本科4年）・流体力学（専攻科1年），エネルギー環境論（本科4年）などが総合された科目である。それぞれの知識の習得が十分でない者は参考図書などを利用し不足を補うこと。
注意点	試験の成績を80%，平素の学習状況等（課題・小テスト等を含む）を20%の割合で総合的に評価する。技術者が身につけるべき専門基礎として，到達目標に対する達成度を試験等において評価する。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	新エネルギー技術[1-2]：エネルギー利用と環境問題。太陽エネルギーの利用。風力エネルギーの利用。水素エネルギーと燃料電池。	エネルギー利用と環境問題について説明ができる。
		2週	流体力学の基礎理論（静水力学，せき）	流体力学の基礎理論を理解し、問題が解ける
		3週	ベルヌーイの定理（流体のエネルギー保存則）	ベルヌーイの定理を理解し、関連問題が解ける
		4週	物体に働く流体力	物体に働く流体力を理解し、関連問題が解ける
		5週	風車の変換効率	風車の変換効率を理解し、関連問題が解ける
		6週	水車の相似則	水車の相似則を理解し、関連問題が解ける
		7週	水車の変換効率	水車の変換効率を理解し、関連問題が解ける
		8週	熱エネルギー変換と効率[8-11]：エネルギー変換の形態。熱力学の基礎知識（基本法則，状態量）。系と仕事。サイクルと効率。演習。	熱力学の基礎について説明ができる
	2ndQ	9週	エネルギー変換と効率[8-11]：エネルギー変換の形態。熱力学の基礎知識（基本法則，状態量）。系と仕事。サイクルと効率。演習。	サイクルと効率について説明ができる
		10週	エネルギー変換と効率[8-11]：エネルギー変換の形態。熱力学の基礎知識（基本法則，状態量）。系と仕事。サイクルと効率。演習。	各種ガスサイクルの熱効率が理解でき、効率を求められる
		11週	エネルギー変換と効率[8-11]：エネルギー変換の形態。熱力学の基礎知識（基本法則，状態量）。系と仕事。サイクルと効率。演習。	冷凍サイクルの成績係数が理解でき、成績係数を求められる
		12週	火力発電所におけるエネルギー変換[12-15]：火力発電所の概要。蒸気の性質と蒸気表・蒸気線図。ランキンサイクルとサイクル効率。再生サイクルと再熱サイクル。 演習。	火力発電所の概要について説明ができる
		13週	火力発電所におけるエネルギー変換[12-15]：火力発電所の概要。蒸気の性質と蒸気表・蒸気線図。ランキンサイクルとサイクル効率。再生サイクルと再熱サイクル。 演習。	蒸気の性質と蒸気表・蒸気線図が利用できる
		14週	火力発電所におけるエネルギー変換[12-15]：火力発電所の概要。蒸気の性質と蒸気表・蒸気線図。ランキンサイクルとサイクル効率。再生サイクルと再熱サイクル。 演習。	ランキンサイクルとサイクル効率について説明ができ、関連問題が解ける
		15週	火力発電所におけるエネルギー変換[12-15]：火力発電所の概要。蒸気の性質と蒸気表・蒸気線図。ランキンサイクルとサイクル効率。再生サイクルと再熱サイクル。 演習。	再生サイクルと再熱サイクルについて説明ができ、関連問題が解ける
		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

専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	力学	仕事の意味を理解し、計算できる。	3	前4
				エネルギーの意味と種類、エネルギー保存の法則を説明できる。	3	前5
				位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	3	前5
				動力の意味を理解し、計算できる。	3	
			熱流体	流体の定義と力学的な取り扱い方を理解し、適用できる。	3	
				流体の性質を表す各種物理量の定義と単位を理解し、適用できる。	3	
				ニュートンの粘性法則、ニュートン流体、非ニュートン流体を説明できる。	2	
				絶対圧力およびゲージ圧力を説明できる。	3	
				パスカルの原理を説明できる。	3	
				液柱計やマノメーターを用いた圧力計測について問題を解くことができる。	3	
				平面や曲面に作用する全圧力および圧力中心を計算できる。	3	前2
				物体に作用する浮力を計算できる。	3	
				定常流と非定常流の違いを説明できる。	2	
				流線と流管の定義を説明できる。	3	
				連続の式を理解し、諸問題の流速と流量を計算できる。	3	
				オイラーの運動方程式を説明できる。	2	
				ベルヌーイの式を理解し、流体の諸問題に適用できる。	3	
				運動量の法則を理解し、流体が物体に及ぼす力を計算できる。	3	
				層流と乱流の違いを説明できる。	2	
				レイノルズ数と臨界レイノルズ数を理解し、流れの状態に適用できる。	3	
				ダルシー・ワイスバッハの式を用いて管摩擦損失を計算できる。	3	
				ムーディー線図を用いて管摩擦係数を求めることができる。	3	
				境界層、はく離、後流など、流れの中に置かれた物体の周りで生じる現象を説明できる。	2	
				抗力について理解し、抗力係数を用いて抗力を計算できる。	2	
				揚力について理解し、揚力係数を用いて揚力を計算できる。	2	
				熱力学で用いられる各種物理量の定義と単位を説明できる。	3	前5
				閉じた系と開いた系、系の平衡、状態量などの意味を説明できる。	3	前5
				熱力学の第一法則を説明できる。	3	
				閉じた系と開いた系について、エネルギー式を用いて、熱、仕事、内部エネルギー、エンタルピーを計算できる。	3	
				閉じた系および開いた系が外界にする仕事をp-V線図で説明できる。	3	
				理想気体の圧力、体積、温度の関係を、状態方程式を用いて説明できる。	3	前5
				定積比熱、定圧比熱、比熱比および気体定数の相互関係を説明できる。	3	
				内部エネルギーやエンタルピーの変化量と温度の関係を説明できる。	3	
				等圧変化、等積変化、等温変化、断熱変化、ポリトロープ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。	3	
				熱力学の第二法則を説明できる。	3	
				サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率を計算できる。	3	
				カルノーサイクルの状態変化を理解し、熱効率を計算できる。	3	
				エントロピーの定義を理解し、可逆変化および不可逆変化におけるエントロピーの変化を説明できる。	3	
				サイクルをT-s線図で表現できる。	3	
		電気・電子系分野	電力	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。	2	
				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。	2	
				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。	2	
				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。	2	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	演習	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	20	0	0	0	0	5	25
専門的能力	50	0	0	0	0	15	65
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10