

福島工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	エネルギー工学	
科目基礎情報							
科目番号		0130		科目区分		専門 / 選択	
授業形態		講義		単位の種別と単位数		学修単位: 1	
開設学科		機械工学科 (R2年度開講分まで)		対象学年		5	
開設期		前期		週時間数		1	
教科書/教材		プリントを配布する					
担当教員		篠木 政利					
到達目標							
①各種エネルギー資源と現状および今後のエネルギー事情について理解する。 ②内燃機関の各種サイクルを理解し、各サイクルの効率が計算できる。 ③外燃機関の各種サイクルを理解し、各サイクルの効率が計算できる。 ④原子力エネルギーと原子力発電について理解する。 ⑤自然エネルギーの種類と自然エネルギーから動力への変換技術を理解する。							
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		各授業項目の内容を理解し、応用できる。		各授業項目の内容を理解している。		各授業項目の内容を理解していない。	
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要		現代社会を支えるエネルギー技術についての基礎事項を理解し、特に熱エネルギーとそれに関連した発電設備の詳細について理解を深める。またエネルギー問題・地球環境保全問題についても一定の知識を持つ。 この科目は、企業で行った蒸気圧縮式冷凍機、スターリングエンジンおよび冷凍機などの開発・設計を担当した教員が、その経験を生かし、内燃機関や外燃機関のサイクル論からその特性などについて授業を行う。					
授業の進め方・方法		中間・期末試験は50分間の試験を実施する。中間試験は授業中に実施する。 定期試験80%、課題20%で評価し、60点以上を合格とする。 この科目は学修単位科目のため、事後の学習のための課題プリントを配布し、評価の対象とする。					
注意点		熱力学で学んだ知識が必要となるので、履修前に十分に復習しておくこと。 自学自習の確認方法－授業後に毎回配布する課題レポートの解答内容で確認する。					
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	エネルギー資源		一次エネルギーとその資源量		
		2週	エネルギー資源		石油代替資源		
		3週	エネルギーと環境		エネルギーと環境問題Ⅰ		
		4週	エネルギーと環境		エネルギーと環境問題Ⅱ		
		5週	燃焼と熱エネルギー		燃焼による熱エネルギーへの変換Ⅰ		
		6週	燃焼と熱エネルギー		燃焼による熱エネルギーへの変換Ⅱ		
		7週	熱エネルギー変換技術 熱機関Ⅰ		オットーサイクル, ディーゼルサイクル		
		8週	熱エネルギー変換技術 熱機関Ⅱ		サバテサイクル		
	2ndQ	9週	熱エネルギー変換技術 熱機関Ⅲ		ブレイトンサイクル		
		10週	熱エネルギー変換技術 ボイラと蒸気動力Ⅰ		水の状態変化 蒸気表と蒸気線図		
		11週	熱エネルギー変換技術 ボイラと蒸気動力Ⅱ		ランキンサイクル		
		12週	熱エネルギー変換技術 ボイラと蒸気動力Ⅲ		再熱サイクル		
		13週	熱エネルギー変換技術 ボイラと蒸気動力Ⅳ		再生サイクル		
		14週	熱エネルギー変換技術 冷凍機とヒートポンプ		標準冷凍サイクル		
		15週	総合演習		総合演習		
		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	力は、大きさ、向き、作用する点によって表されることを理解し、適用できる。		4	
				一点に作用する力の合成と分解を図で表現でき、合力と分力を計算できる。		4	
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。		4	
				力のモーメントの意味を理解し、計算できる。		4	
				偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。		4	
				着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。		4	
				重心の意味を理解し、平板および立体の重心位置を計算できる。		4	
				速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と変位の関係を説明できる。		4	

				加速度の意味を理解し、等加速度運動における時間と速度・変位の関係を説明できる。	4	
				運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。	4	
				運動の第二法則を説明でき、力、質量および加速度の関係を運動方程式で表すことができる。	4	
				運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。	4	
				周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。	4	
				向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。	4	
				仕事の意味を理解し、計算できる。	4	
				てこ、滑車、斜面などをを用いる場合の仕事を説明できる。	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。	4	
				位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	4	
				動力の意味を理解し、計算できる。	4	
				すべり摩擦の意味を理解し、摩擦力と摩擦係数の関係を説明できる。	4	
				運動量および運動量保存の法則を説明できる。	4	
				剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。	4	
				平板および立体の慣性モーメントを計算できる。	4	
			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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				絶対圧力およびゲージ圧力を説明できる。	4	
				パスカルの原理を説明できる。	4	
				液柱計やマンオ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。	4	
				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。	4	
				物体に作用する浮力を計算できる。	4	
				定常流と非定常流の違いを説明できる。	4	
				流線と流管の定義を説明できる。	4	
				連続の式を理解し、諸問題の流速と流量を計算できる。	4	
				オイラーの運動方程式を説明できる。	4	
				ベルヌーイの式を理解し、流体の諸問題に適用できる。	4	
				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。	4	
				層流と乱流の違いを説明できる。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				熱力学の第一法則を説明できる。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				等圧変化、等積変化、等温変化、断熱変化、ポリトロブ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。	4	
				熱力学の第二法則を説明できる。	4	
				サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率を計算できる。	4	
				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。	4	
				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。	4	
				サイクルをT-s線図で表現できる。	4	

評価割合							
	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100

基礎的能力	80	20	0	0	0	0	100
專門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0