北九州工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	環境・熱エネルギー特論

科目基礎情報

科目番号	0081	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	生産デザイン工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材			
担当教員	山本 洋司,小清水 孝夫		

到達目標

・対流熱伝達に関する基礎知識を説明できる。
・境界層に対する運動方程式およびエネルギー方程式を導出できる。
・燃焼反応の基礎を説明できる。
・熱と仕事の変換について、理論的に説明できる。
・環境を配慮した熱エネルギーの利用について説明できる。

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	対流熱伝達に関する基本事項を完全に理解し、あらゆる応用問題を解くことができる。	対流熱伝達に関する基本事項を理解し、基本的な問題を解くことができる。	対流熱伝達に関する問題を解くことができない。
評価項目2	境界層に対する運動方程式およびエネルギー方程式を白紙の状態から完全に導出できる。	境界層に対する運動方程式およびエネルギー方程式を図や流出入する物理量が与えられれば導出できる。	境界層に対する運動方程式およびエネルギー方程式を導出できない。
評価項目3	燃焼反応について説明でき、燃焼計算やサイクルの計算ができる。	燃焼計算やサイクルの計算ができる。	燃焼計算やサイクルの計算ができない。
評価項目4	燃焼排出物の生成機構および抑制方法が説明できる。	燃焼排出物の生成機構が説明できる。	燃焼排出物の生成機構が説明できない。

学科の到達目標項目との関係

専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB① 共通基礎知識を用いて、専攻分野における設計・製作・評価・改良など生産に関わる専門工学の基礎を理解できる。
専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解決できる。
専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SD① 専攻分野における専門工学の基礎に関する知識と基礎技術を総合し、応用できる。

教育方法等

概要	熱エネルギーは、機械工学、化学工学、環境工学などの多くの分野において、極めて重要なエネルギーの1つである。本講義では、熱の基本原則やエネルギー・環境分野への適用について学習する。
授業の進め方・方法	熱力学、伝熱工学および熱機関工学に関する基礎知識をもっていることを前提に講義を進めるが、機械工学を修得していない学生にもわかるように日常的な物理現象を多く取り入れながら説明をする。必要な個所については、別に資料を準備し説明する。
注意点	課題レポートは必ず提出のこと。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス	学習の目的が理解できる。
		2週	対流熱伝達の基礎	層流、乱流、対流熱伝達、粘性流の意味を説明できる。
		3週	平板に沿う層流境界層1	低流速の層流境界層に対する連続の式、運動量の式、エネルギーの式を導出できる。
		4週	平板に沿う層流境界層2	境界層の運動量積分方程式を導出し、速度分布を仮定して速度境界層の厚さを求める式を導出できる。
		5週	平板に沿う層流境界層3	境界層のエネルギー積分方程式を導出し、温度分布を仮定して温度境界層の厚さを求める式を導出できる。
		6週	平板に沿う層流境界層4	速度境界層および温度境界層の厚さから局所熱伝達率、平均熱伝達率、局所ヌセルト数、平均ヌセルト数を計算できる。
		7週	演習問題（層流境界層の計算問題）	
		8週	・中間試験	
	2ndQ	9週	・燃焼についてのガイダンス ・燃料	・燃焼の定義について理解する。 ・個体、液体、気体燃料の性質や用途について理解する。
		10週	・燃焼反応とその基礎	・燃焼反応について理解し、説明できるようにする。
		11週	・燃焼の熱力学	・燃焼計算ができるようにする。
		12週	・内燃機関	・内燃機関の各種サイクルを理解し、計算できるようにする。
		13週	・燃焼排出物	・燃焼排出物の生成機構を説明でき、抑制方法を答えられる。
		14週	・次世代の燃焼技術	・次世代の燃料や燃焼技術について説明できる。
		15週	・期末試験	・9～14週目までの
		16週	・期末試験内容についての解説	・期末試験の内容を理解する。

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

評価割合

	試験	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計

総合評価割合	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	30	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0