舞鶴工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	熱工学

科目基礎情報

科目番号	0226	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	機械工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書：平田哲夫，田中誠，羽田善昭共著　「例題でわかる伝熱工学第２版」（森北出版）		
担当教員	豊田 香		

到達目標

1　伝熱の基本形態を理解し，各形態における伝熱機構を説明できる。
2　フーリエの法則および熱伝導率を説明できる。
3　平板および多層平板の定常熱伝導について，熱流束、温度分布、熱抵抗を計算できる。
4　対流を伴う平板の定常熱伝導について，熱流束、温度分布、熱通過率を計算できる。
5　ニュートンの冷却法則および熱伝達率を説明できる。
6　自然対流と強制対流，層流と乱流，温度境界層と速度境界層，局所熱伝達率と平均熱伝達率を説明できる。
7　平板に沿う流れ，円管内の流れ，円管群周りの流れなどについて，熱伝達関係式を用いることができる。
8　黒体の定義を説明できる。
9　プランクの法則，ステファン・ボルツマンの法則，ウィーンの変位則を説明できる。
１０　単色ふく射率および全ふく射率を説明できる。

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	伝熱の基本形態を本質から十分に理解し，各形態における伝熱機構を説明できる。	伝熱の基本形態を理解し，各形態における伝熱機構を説明できる。	伝熱の基本形態を理解できない、また各形態における伝熱機構を説明できない。
評価項目2	フーリエの法則および熱伝導率を十分に説明できる。	フーリエの法則および熱伝導率を説明できる。	フーリエの法則および熱伝導率を説明できない。
評価項目3	平板および多層平板の定常熱伝導について，熱流束、温度分布、熱抵抗を十分に計算できる。	平板および多層平板の定常熱伝導について，熱流束、温度分布、熱抵抗を計算できる。	平板および多層平板の定常熱伝導について，熱流束、温度分布、熱抵抗を計算できない。
評価項目4	対流を伴う平板の定常熱伝導について，熱流束、温度分布、熱通過率を十分に計算できる。	対流を伴う平板の定常熱伝導について，熱流束、温度分布、熱通過率を計算できる。	対流を伴う平板の定常熱伝導について，熱流束、温度分布、熱通過率を計算できない。
評価項目5	ニュートンの冷却法則および熱伝達率を十分に説明できる。	ニュートンの冷却法則および熱伝達率を説明できる。	ニュートンの冷却法則および熱伝達率を説明できない。
評価項目6	自然対流と強制対流，層流と乱流，温度境界層と速度境界層，局所熱伝達率と平均熱伝達率を十分に説明できる。	自然対流と強制対流，層流と乱流，温度境界層と速度境界層，局所熱伝達率と平均熱伝達率を説明できる。	自然対流と強制対流，層流と乱流，温度境界層と速度境界層，局所熱伝達率と平均熱伝達率を説明できない。
評価項目7	平板に沿う流れ，円管内の流れ，円管群周りの流れなどについて，熱伝達関係式を十分に用いることができる。	平板に沿う流れ，円管内の流れ，円管群周りの流れなどについて，熱伝達関係式を用いることができる。	平板に沿う流れ，円管内の流れ，円管群周りの流れなどについて，熱伝達関係式を用いることができない。
評価項目8	黒体の定義を十分に説明できる。	黒体の定義を説明できる。	黒体の定義を説明できない。
評価項目9	ウィーンの変位則を十分に説明できる。	プランクの法則，ステファン・ボルツマンの法則，ウィーンの変位則を説明できる。	プランクの法則，ステファン・ボルツマンの法則，ウィーンの変位則を説明できない。
評価項目10	単色ふく射率および全ふく射率を十分に説明できる。	単色ふく射率および全ふく射率を説明できる。	単色ふく射率および全ふく射率を説明できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 (B)

教育方法等

概要	この科目は企業で 機械設計および機械工作を担当していた教員が，その経験を活かして， 実務に沿った伝熱計算等について 講義形式で授業を行うものである。 【授業目的】 熱伝導，熱伝達，熱放射による伝熱について理解する。 【Course Objectives】 Students will understand thermal conduction, thermal convection and thermal radiation.
授業の進め方・方法	【授業方法】 講義を中心に授業を進め説明する。理解を深めるため，適宜演習問題も解答する。小テストを課することもあるので，電卓は必ず持参すること。 参考書：J.P.ホールマン　「伝熱工学（上）（下）」（ブレイン図書出版）など 【学習方法】 熱工学の学習には，基本的な熱力学の知識が必要であるので，各自復習しておくこと。さらに理解を深め応用力を養うためには数多くの演習問題を解く必要がある。参考図書を含め，図書館で開架されている書籍を利用して，自発的に学習すること。

注意点	【定期試験の実施方法】 定期試験を行う。時間は50分とする。電卓の持ち込みを可とする。 【成績の評価方法・評価基準】 成績の評価方法は試験結果（60%），レポートなどの課題に対する内容の評価（40%）の合計をもって総合成績とする。到達目標に基づき，熱伝導，熱伝達，ふく射など各項目の到達度を評価基準とする。 【学生へのメッセージ】 日常生活で出会う伝熱現象に興味を持ち，学習した事項とどのように関連するかを常に考えて欲しい。流体の力学とも密接に関係しているので，関連する式を理解しておくことが重要です。 【教員の連絡先】 教 員 名　豊田　香 研 究 室　A棟3階（A-313） 内線電話　8936 e-mail: toyodaアットマークmaizuru-ct.ac.jp　（アットマークは@に変えること。）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	シラバスの説明，伝熱の基本形態，熱伝導	1，2
		2週	熱伝導	3
		3週	熱伝導	2，3
		4週	対流熱伝達	5，6
		5週	対流熱伝達	6
		6週	対流熱伝達	6
		7週	対流熱伝達	6
		8週	対流熱伝達	7
	2ndQ	9週	対流熱伝達	7
		10週	対流熱伝達	7
		11週	対流熱伝達	7
		12週	対流熱伝達	7
		13週	ふく射	8，9
		14週	ふく射	10
		15週	課題学習	6
		16週	（15週の後に期末試験を実施） 期末試験返却・到達度確認	

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	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	0	0	0	40	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	0	0	0	40	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0