科目名	熱力学(Thermodynamics)						
学 年		単 位 数		必修 / 選択	授業形態	開講時期	総時間数
第5学年	機械工学科	学修	2 単位	必修	講義	通年	90 時間
担 当 教 員	【常勤】 吉田政司						

学 習 到 達 目 標

科目の到達目標レベル	熱力学は機械工学の重要な科目の一つであり、科学技術の広い分野で欠くことのできないものである。本講義では、熱力学の概念を説明し、熱力学の第一法則、理想気体、第二法則等について講義する。到達目標は①熱力学の第一法則が説明できる、②熱力学の第二法則が説明できる、③ガスサイクルの効率が説明できることとする。

到達目標（評価項目）	優れた到達レベルの目安	良好な到達レベルの目安	最低限の到達レベルの目安	未到達レベルの目安
到達目標 ①	絶対仕事と工業仕事が説明できる。	熱力学の第一法則が説明できる。	理想気体の定容比熱、定圧比熱が説明できる。	理想気体の定容比熱、定圧比熱が説明できない。
到達目標 ②	理想気体のポリトロープ変化について仕事や熱量が計算できる。	理想気体の等温変化について仕事や熱量が計算できる。	理想気体の状態方程式が説明できる。	理想気体の状態方程式が説明できない。
到達目標 ③	各種熱機関の熱と仕事が計算できる。	サバテサイクルの熱と仕事が計算できる。	オットサイクル、デーゼルサイクルの熱と仕事が計算できる。	オットサイクル、デーゼルサイクルの熱と仕事が計算できない。

学習・教育到達目標	(E)-(1)	JABEE基準1（2）	(c)

達 成 度 評 価 （%）

評価方法 / 指標と評価割合	中間試験	期末・学年末試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	40	40		20					100
知識の基本的な理解【知識・記憶、理解レベル】	40	40		20					
思考・推論・創造への適用力【適用、分析レベル】	◎	◎		○					
汎用的技能【 】									
態度・志向性(人間力)【 】	○	○							
総合的な学習経験と創造的思考力【 】									

関連科目，教科書および補助教材	
関連科目	応用物理学II
教科書	「例題でわかる工業熱力学」平田哲夫・田中誠・熊野寛之郷共著（森北出版株式会社）
補助教材等	

学習上の留意点
熱力学の諸量の物理的な意味を理解することが重要。熱力学では、難しい数式は使わない。

担当教員からのメッセージ
熱は、目に見えないため、理解しにくい。そのため、内部エネルギーや比熱などの熱力学の諸概念をよく理解することが必要。

授　業　の　明　細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 （予習・復習）
1	熱力学の目的・意義	熱力学の基本的な意味や必要性について説明する。	講義の復習
2	熱と比熱、単位	熱と比熱、熱力学に使われる単位について説明する。	講義の復習
3	熱力学の第一法則	熱力学の第一法則について説明する。	講義の復習
4	内部エネルギーとエンタルピ	状態量である内部エネルギーとエンタルピについて説明する。	講義の復習
5	絶対仕事と工業仕事	絶対仕事と工業仕事について説明する。	プリントで配布する演習問題を解く。
6	演習	熱力学の第一法則と仕事について演習をおこなう。	演習問題の復習
7	中間試験	中間まとめとしてテストを実施する。	中間試験勉強
8	理想気体の状態式	理想気体とその状態式について説明する。	講義の復習
9	理想気体の比熱	理想気体の定容比熱、定圧比熱について説明する。	講義の復習
10	理想気体の内部エネルギーとエンタルピ	理想気体の内部エネルギー、エンタルピについて説明する。	講義の復習
11	理想気体の状態変化①	理想気体の等圧変化、等容変化について仕事や熱量の求め方を説明する。	講義の復習
12	理想気体の状態変化②	理想気体の等温変化、断熱変化、ポリトロープ変化について仕事や熱量の求め方を説明する。	プリントで配布する演習問題を解く。
13	理想気体の混合	混合ガスの物性値について説明する。	プリントで配布する演習問題を解く。
14	演習	理想気体にかんする演習をおこなう。	プリントで配布する演習問題を解く。
	前期末試験		
15	答案返却、解答	試験を返却し解答を説明する。	前期の授業内容の復習

授　業　の　明　細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 （予習・復習）
16	可逆過程と不可逆過程	可逆過程、不可逆過程について説明する。	講義の復習
17	カルノーサイクル	カルノーサイクルについて説明する。	講義の復習
18	エントロピー	可逆変化とエントロピーについて説明する。	講義の復習
19	熱機関の最大仕事	熱機関の最大仕事について説明する。	プリントで配布する演習問題を解く。
20	有効エネルギーと無効エネルギー	有効エネルギーと無効エネルギーについて説明する。	プリントで配布する演習問題を解く。
21	自由エネルギー	ヘルムホルツとギブスの自由エネルギーについて説明する。	プリントで配布する演習問題を解く。
22	演習	カルノーサイクル、エントロピー、および有効仕事について演習を行う。	演習問題の復習
23	中間テスト	中間試験を実施する。	中間試験勉強
24	オットーサイクル	オットーサイクルについて説明する。	講義の復習
25	デーゼルサイクル	デイーゼルサイクルについて説明する。	講義の復習
26	サバテサイクル	サバテサイクルについて説明する。	講義の復習
27	スターリングサイクル	スターリングサイクルについて説明する。	プリントで配布する演習問題を解く。
28	ガスタービン	ガスタービンのサイクルについて説明する。	プリントで配布する演習問題を解く。
29	演習	各種サイクルについての演習を実施する。	プリントで配布する演習問題を解く。
	学年末試験		期末試験の勉強
30	答案返却、解答	答案を返却し解答の説明をおこなう。授業アンケートを行う。	後期の授業内容の復習
総 学 習 時 間 数			90 時間
講　　義			50 時間
自学自習			40 時間