平成26年度授業シラバスの詳細内容

科目名(英)	工業熱力学 (Technical thermodynamics)			授業コード	C172852
担当教員名	園田　圭介			科目ナンバリングコード	J30603
配当学年	3年(正規)、4年(再履修	開講期	後期		
必修・選択区分	コ選必(機械コース)	単位数	4		
履修上の注意または履修条件	・講義に出席し，演習問題や宿題を自分で確実に実施すること。 ・講義では，一部ディスカッション形式を取入れるため，積極的に発言すること。 ・電卓，もしくはノートPC(Excel)等の計算機器を持参すること。 ・機械工学SIマニュアル(日本機械学会)を持参すること。				
受講心得	・予習・復習により，教科書に出てくる専門用語・技術用語(Technical term)を調べ，理解しておくこと。 ※Technical termは，インターネットで容易に検索可能。				
教科書	**工業熱力学入門**(山本春樹，江藤竜 共著，2013年，森北出版)				
参考文献及び指定図書	①基礎から学ぶ **工業熱力学**(佐野正利，杉山均，永橋優純共著，2011年，コロナ社) ②**基礎工業熱力学**(P.B. WHALLEY著，多田壽雄訳、1995年，裳華房) ③**工業熱力学** 基礎編(石井一洋他6名著，河野道方他3名監修，2011年，東京大学出版会) ④**工業熱力学** 第2版(斎藤孟、小泉睦男共著，1985年，共立出版) ⑤**機械熱力学**(柘植盛男著，1974年，朝倉書店)				
関連科目	エネルギー工学、流体力学1、2				

授業の目的	工業熱力学は，航空機・自動車・鉄道車両，原子炉・発電機など機械製品の性能(燃費、効率等)を評価するための不可欠な学問である。本講義では，各種機械を作動させた時の熱および運動エネルギーの流れ(移動)に関する知識を習得する。
授業の概要	航空機・自動車・鉄道車両，原子炉・発電機などの工業熱力学に係る設計や諸問題を解決するための実践的スキルが身に着く様，教科書，参考書，インターネット情報を活用し，講義を実施する。

○授業計画	
学修内容	学修課題(予習・復習)
第 1 回 ： 工業熱力学の講義概要説明 工業熱力学の概要、重要項目、適用先、講義要領、および成績評価基準等を説明する。	予習事項特に無。
第 2 回 ： 工業熱力学の基礎的事項　1/2 工業熱力学と機械工学、熱力学が扱う系、状態量、過程、分子の熱運動(ミクロな見方)、温度計と熱力学の第ゼロ法則等について解説する。	教科書の1～8ページを一読しておくこと。
第 3 回 ： 工業熱力学の基礎的事項　2/2 力、圧力、仕事と動力または仕事率、熱量、比熱および潜熱、SI単位(基本単位と組立単位)等について解説する。	教科書の1～8ページを一読しておくこと。
第 4 回 ： 演習問題 工業熱力学の基礎事項に関する演習問題(計算問題)を実施する。	別途配布の演習問題を一読しておくこと。
第 5 回 ： 熱力学の第一法則　1/2 熱力学の第一法則、閉じた系のエネルギー式等について解説する。	教科書の10～18ページを一読しておくこと。
第 6 回 ： 熱力学の第一法則　2/2 開いた系のエネルギー式、P-V線図における絶対仕事と工業仕事等について解説する。	教科書の10～18ページを一読しておくこと。
第 7 回 ： 演習問題 熱力学の第一法則に関する演習問題(計算問題)を実施する。	第5回と第6回の講義内容を復習しておくこと。
第 8 回 ： 気体の熱的性質と状態変化　1/2 実在気体と理想気体、理想気体の状態式、アボガドロの法則と一般気体定数、気体分子運動論等について解説する。	教科書の19～43ページを一読しておくこと。

第 9 回 : 気体の熱的性質と状態変化　2/2 ジュールの法則と理想気体の比熱、理想気体の状態変化、理想気体の混合とダルトンの法則、実在気体の状態方程式等について解説する。	教科書の19～43ページを一読しておくこと。
第10回 : 演習問題 気体の熱力学と状態変化に関する演習問題（計算問題）を実施する。	第8回と第9回の講義内容を復習しておくこと。
第11回 : 熱力学の第二法則　1/2 熱力学第二法則、カルノーサイクル、熱力学温度、クラジウスーの積分等について解説する。	教科書の45～66ページを一読しておくこと。
第12回 : 熱力学の第二法則　2/2 エントロピー、温度・エントロピー線図（T-S線図）、物体の状態変化とエントロピー、最大仕事とエクセルギー等について解説する。	教科書の45～66ページを一読しておくこと。
第13回 : 演習問題 熱力学の第二法則に関する演習問題（計算問題）を実施する。	第11回と第12回の講義内容を復習しておくこと。
第14回 : 蒸気の熱的性質　1/2 蒸気の一般的性質、蒸気の熱的状態量等について解説する。	教科書の68～78ページを一読しておくこと。
第15回 : 蒸気の熱的性質　2/2 蒸気表と蒸気線図について解説する。	教科書の68～78ページを一読しておくこと。
第16回 : 演習問題 蒸気の熱的性質に関する演習問題（計算問題）を実施する。	第14回と第15回の講義内容を復習しておくこと。
第17回 : 中間試験対策演習　1/2 第1回～第16回までの講義内容で、実用的応用問題の演習を実施する。	第2回と第16回の講義内容を復習しておくこと。
第18回 : 中間試験対策演習　2/2 第1回～第16回までの講義内容で、実用的応用問題の演習を実施する。	第2回と第16回の講義内容を復習しておくこと。
第19回 : 中間試験と解説 第1回～第16回までの講義内容について習得状況を確認する。	第2回と第16回の講義内容を復習しておくこと。
第20回 : 湿り空気の性質　1/2 空気と湿り度、湿度の測定等について解説する。	教科書の80～89ページを一読しておくこと。
第21回 : 湿り空気の性質　2/2 湿り空気線図、湿り空気の状態変化等について解説する。	教科書の80～89ページを一読しておくこと。
第22回 : 演習問題 湿り空気の性質に関する演習問題（計算問題）を実施する。	第20回と第21回の講義内容を復習しておくこと。
第23回 : 熱機関サイクル　1/2 熱機関とサイクルについて解説する。	教科書の91～119ページを一読しておくこと。
第24回 : 熱機関サイクル　2/2 ガスサイクル、蒸気サイクルについて解説する。	教科書の91～119ページを一読しておくこと。
第25回 : 演習問題 熱機関サイクルに関する演習問題（計算問題）を実施する。	第23回と第24回の講義内容を復習しておくこと。
第26回 : 燃焼の基礎　1/2 燃料と発熱量（燃焼反応式、高発熱量、低発熱量、個体、液体燃料の発熱量、気体燃料の発熱量）、理論空気量（個体、液体燃料の理論空気量、気体燃料の理論空気量）等について解説する。	別途配布の資料を一読しておくこと。

第27回： 燃焼の基礎　2/2 空気比、燃焼ガス量（個体、液体燃料の燃焼ガス量、気体燃料の燃焼ガス量）等について解説する。	別途配布の資料を一読しておくこと。
第28回： 演習問題 燃焼の基礎に関する演習問題（計算問題）を実施する。	別途配布資料の演習問題を一読しておくこと。
第29回： 期末試験対策演習　1/2 第20回～第30回までの講義内容で、実用的応用問題の演習を実施する。	第20回～第30回までの講義内容を復習しておくこと。
第30回： 期末試験対策演習　2/2 第20回～第30回までの講義内容で、実用的応用問題の演習を実施する。	第20回～第30回までの講義内容を復習しておくこと。
第31回： 期末試験 第20回～第30回までの講義内容について習得状況を確認する。	第20回～第30回までの講義内容を復習しておくこと。

授業の運営方法	（1）授業の形式	「講義形式」
	（2）複数担当の場合の方式	
	（3）アクティブ・ラーニング	
備考	・講義中スマホを禁止する。受講座席の範囲を指定する。抜打ち試験の実施する。 ・無断欠席の場合、成績評価点から2点/回で減点する。 ・中間試験、期末試験では、教科書、配布資料、電卓持込み可とする。	

○単位を修得するために達成すべき到達目標	
【関心・意欲・態度】	Technical termを積極的に自分で調べ，理解する。講義でのディスカッションに積極参加する。
【知識・理解】	問題点解決のための課題・現象の理解，知識・知見を習得する。
【技能・表現・コミュニケーション】	アウトプット，プレゼンテーションスキルを習得する。
【思考・判断・創造】	問題点解決のための的確な方法論（個人プレー，グループプレー）を習得する。

○成績評価基準（合計100点）			合計欄	100点
到達目標の各観点と成績評価方法の関係および配点	期末試験・中間確認等（テスト）	レポート・作品等（提出物）	発表・その他（無形成果）	
【関心・意欲・態度】 ※「学修に取り組む姿勢・意欲」を含む。			5点	
【知識・理解】 ※「専門能力〈知識の獲得〉」を含む。	80点		5点	
【技能・表現・コミュニケーション】 ※「専門能力〈知識の活用〉」「チームで働く力」「前に踏み出す力」を含む。			5点	
【思考・判断・創造】 ※「考え抜く力」を含む。			5点	

（「人間力」について）

※以上の観点に、「こころの力」（自己の能力を最大限に発揮するとともに、「自分自身」「他者」「自然」「文化」等との望ましい関係を築き、人格の向上を目指す能力）と「職業能力」（職業観、読解力、論理的思考、表現能力など、産業界の一員となり地域・社会に貢献するために必要な能力）を加えた能力が「人間力」です。

○配点の明確でない成績評価方法における評価の実施方法と達成水準の目安	
成績評価方法	評価の実施方法と達成水準の目安
レポート・作品等（提出物）	宿題については，必ずレポートを提出すること。 ボーナスポイントの対象とする。
発表・その他（無形成果）	講義でのディスカッションに果敢に参画すること。 ボーナスポイントの対象とする。