

科目名	エネルギー変換工学		英文表記	Energy Transfer Engineering	2016年3月22日		
科目コード	5108						
教員名:眞喜志治 技術職員名:					作成		
対象学科/専攻コース		学年	必・選	履修・学修	単位数	授業形態	授業期間
機械システム工学科		5年	選	学修	2単位	講義	後期
科目目標 【MCC目標】	<p>エネルギー変換機器の構造・基礎理論を理解し、エネルギー利用法と環境対策に対する基礎知識を習得する。 水の等圧蒸発過程を説明できる。 蒸気の状態量を蒸気表および蒸気線図から読み取ることができる。 サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率を計算できる。 【V-A-4】流体の性質、流体の静止状態および運動状態での力学、熱の基本法則、熱的諸量の求め方、伝熱現象などを理解し、熱流体機器を設計・製作・使用できる。</p>						
総合評価	前期中間試験、前期期末試験、後期中間試験、後期期末試験を80%、單元ごとの演習問題やレポートを20%として評価し、60%以上にて単位を認定する。						
科目達成度目標とJABEE目標との対応	目標割合	科目達成度目標(対応するJABEE教育目標)	達成度目標の評価方法	ルーブリック			
				理想的な到達レベル(優)	標準的な到達レベル(良)	最低限必要な到達レベル(可)	セルフチェック
	50%	① 熱工学、数学及び物理の知識を、蒸気サイクルや内燃機関の性能計算等に活用することができる。(A-4)	定期試験によって評価する。	線図及び表からすべての情報を正しく読み取り、かつ線図上に正しくサイクルを描くことができる。 与えられた条件による性能の差を正しく計算することができる。	線図及び表から必要な値を概ね読み取ることができ、サイクルの性能計算に利用することができる。とともに、線図上に正しくサイクルを描くことができる。	線図及び表から必要な値を概ね読み取ることができ、サイクルの性能計算に利用することができる。	
	30%	② 授業中に示された基礎式や理論式の導出等を自発的に行う自己学習能力を身につける。(B-2)	定期試験及びレポートにより評価する。	式の導出過程を理解し、複数の式を組み合わせた活用ができる。	式変形を行い、状況に応じた式活用ができる。	計算に必要な式を利用することができる。	
	10%	③ 与えられた様々な条件から問題解決に必要な条件を見出し、正確な解答および的確な説明を行える能力を身につける。(B-3)	定期試験により評価する。	与えられている情報をすべて理解し、問題に応じて、必要な値及び式を選択でき、的確に答えを導くことができる。	与えられた情報の中から、問題解決に必要な情報を抽出し、答えを導くことができる。	与えられた情報を利用して、答えを導くことができる。	
10%	④ エネルギー問題や環境問題に関して、現状を理解、説明することができる。(C-1)	レポートにより評価する。	エネルギー問題や環境問題に関する現状をすべて説明でき、その対応策、解決策を提案できる。	エネルギー問題や環境問題についての現状を説明でき、それに関する最新の対応策等を説明できる。	エネルギー問題や環境問題について、現状を説明できる。		
本科・専攻科教育目標	1	2	3	4	JABEEプログラム名称	機械システム工学	
	○		◎		JABEEプログラム教育目標	A-4、B-2、B-3、C-1	
評価方法と評価項目および関連目標に対する評価割合							
	目標との関連	定期試験	小テスト	レポート	その他(演習課題・発表・実技・成果物等)	総合評価	セルフチェック
評価項目		80	0	20	0	100	
基礎的理解	①②③	60		10		70	
応用力(実践・専門・融合)	①②③④	20		5		25	
社会性(プレゼン・コミュニケーション・PBL)						0	
主体的・継続的学修意欲	③	0		5		5	

授業概要、方針、履修上の注意	様々なエネルギー変換法を説明し、現在のエネルギー事情を比較的最新のデータを用いて説明する。エネルギー変換法として、熱エネルギーと力学的エネルギーの変換を主として取り上げ、蒸気工学(蒸気熱力学の基礎、ボイラの種類・構造・性能、蒸気タービン等)及び内燃機関(エンジンの性能と計測、ガソリン機関と燃焼、ディーゼル機関と燃焼機構、2サイクル機関等)について講義する。本講義は学修単位の形式をとるため、講義内容の理解を深める観点から、自学自習が必要となるように授業を進めるものとする。
教科書・教材	熱機関工学(コロナ社) 参考図書:日本のエネルギー(資源エネルギー庁)

授 業 計 画

週	授 業 項 目	時間	授 業 内 容	自学自習 (予習・復習) 内容	セルフ チェック
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
期末					
16	エネルギー利用の現状	2	エネルギーの利用方法や変換方法およびエネルギーの現状について学ぶ	授業内容の復習	
17	蒸気サイクル(1)	2	蒸気の状態変化、相平衡および湿り蒸気の性質について学ぶ 【V-A-4:10-1】水の等圧蒸発過程を説明できる 【V-A-4:10-2】飽和蒸気、湿り蒸気、過熱蒸気の状態量を計算できる 【V-A-4:10-3】蒸気の状態量を蒸気表および蒸気線図から読み取ることができる	授業内容の復習	
18	蒸気サイクル(2)	2	ランキンサイクルとその構成要素について学ぶ	授業内容の復習	
19	蒸気サイクル(3)	2	ランキンサイクルの熱計算について学ぶ(その1) 【V-A-4:9-2】サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率および冷凍機・ヒートポンプの成績係数を計算できる 【V-A-4:9-6】サイクルをT-s線図で表現できる 【V-A-4:10-2】飽和蒸気、湿り蒸気、過熱蒸気の状態量を計算できる 【V-A-4:10-3】蒸気の状態量を蒸気表および蒸気線図から読み取ることができる	授業内容の復習	
20	蒸気サイクル(4)	2	ランキンサイクルの熱計算について学ぶ(その2) 【V-A-4:9-2】サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率および冷凍機・ヒートポンプの成績係数を計算できる 【V-A-4:9-6】サイクルをT-s線図で表現できる 【V-A-4:10-2】飽和蒸気、湿り蒸気、過熱蒸気の状態量を計算できる 【V-A-4:10-3】蒸気の状態量を蒸気表および蒸気線図から読み取ることができる	授業内容の復習	

21	蒸気サイクル(5)	2	飽和ランキンサイクルと効率改善について学ぶ 【V-A-4:9-2】サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率および冷凍機・ヒートポンプの成績係数を計算できる 【V-A-4:9-6】サイクルをT-s線図で表現できる 【V-A-4:10-2】飽和蒸気、湿り蒸気、過熱蒸気の状態量を計算できる 【V-A-4:10-3】蒸気の状態量を蒸気表および蒸気線図から読み取ることができる	授業内容の復習
22	蒸気サイクル(6)	2	再熱サイクルについて学ぶ 【V-A-4:9-2】サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率および冷凍機・ヒートポンプの成績係数を計算できる 【V-A-4:9-6】サイクルをT-s線図で表現できる 【V-A-4:10-2】飽和蒸気、湿り蒸気、過熱蒸気の状態量を計算できる 【V-A-4:10-3】蒸気の状態量を蒸気表および蒸気線図から読み取ることができる	授業内容の復習
23	後期中間試験(行事予定で週変更可)	2		
24	蒸気サイクル(7)	2	再生サイクルについて学ぶ 【V-A-4:9-2】サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率および冷凍機・ヒートポンプの成績係数を計算できる 【V-A-4:9-6】サイクルをT-s線図で表現できる 【V-A-4:10-2】飽和蒸気、湿り蒸気、過熱蒸気の状態量を計算できる 【V-A-4:10-3】蒸気の状態量を蒸気表および蒸気線図から読み取ることができる	授業内容の復習
25	内燃機関(1)	2	内燃機関の構造と作動原理について学ぶ(航)	授業内容の復習
26	内燃機関(2)	2	内燃機関の基本サイクルについて学ぶ(その1)(航) 【V-A-4:8-1】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 【V-A-4:8-2】定容比熱、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 【V-A-4:8-4】等圧変化、等容変化、等温変化、断熱変化、ポリとロープ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる	授業内容の復習
27	内燃機関(3)	2	内燃機関の基本サイクルについて学ぶ(その2)(航) 【V-A-4:8-1】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 【V-A-4:8-2】定容比熱、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 【V-A-4:8-4】等圧変化、等容変化、等温変化、断熱変化、ポリとロープ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる	授業内容の復習
28	内燃機関(4)	2	図示出力、正味出力、熱効率および燃料消費率について学ぶ	授業内容の復習
29	内燃機関(5)	2	熱勘定、出力の測定、軸出力の修正および指圧計について学ぶ	授業内容の復習
30	エネルギー変換まとめ	2	これからのエネルギー問題及びエネルギー変換機器について考察する	授業全体の復習
期末	期末試験	[2]		
学習時間合計		30	実時間	22.5
自学自習(予習・復習)内容(学修単位における自学自習時間の保証)				標準的所用時間
① 各項目ごとに演習問題あるいは調査を課す				各4時間×10回
② 講義内容をまとめさせる				各5時間×4回
備考欄				
(JABEE関連共通記述)				
・ この科目はJABEE対応科目である。その他必要事項は各コースで定める。				
(各科目個別記述)				
・ この科目の主たる関連科目は…				
(モデルコアカリキュラム)				
・ 対応するモデルコアカリキュラム(MCC)の学習到達目標、学習内容およびその到達目標を【】内の記号・番号で示す。				
(航空技術者プログラム)				
・ 【航】は航空技術者プログラムの対応項目であることを意味する。				
(学位審査基準の要件による分類・適用)				
…				

学習時間は、実時間ではなく単位時間で記入する。(45分=1、90分=2)