

科目名	総合構造設計		英文表記	Advanced Engineering Design		2016年3月16日		
科目コード	4105					作成		
教員名: 富澤 淳 技術職員名: 具志 孝							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			4年	必	学修	2単位	演習	通年
科目目標 【MCC目標】	<p>自学自習を基本として、個人別に与えられた要目にしたがい、これまでに習得した専門技術・知識を駆使することで、汎用単シリンダーガソリンエンジンの①性能予測、②強度検討、③材料選定および④3次元CADモデリングにより課題部品を創造する。これらを通して、機械工学エンジニアに必要な不可欠なデザイン能力を養成する。</p> <p>【V-A-2】機械設計:機械材料,材料力学,工業力学,機械力学などの知識を活用して合理的,安全に設計できる。 【V-A-3】力学:物体に生じる内力とそれによって生じる変形などを理解し,機械構造物を合理的,安全に設計できる。 【V-A-4】熱流体: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,熱流体機器を合理的かつ安全に設計できる。 【V-A-6】材料:機械構造物で用いられる材料の種類,性質,用途,加工法,熱処理技術などを理解できる。</p>							
総合評価	<p>評価対象は以下の報告書およびモデル(図面)である:①性能予測計算書20%,②主要部品寸法表15%,③強度計算書30%,④3次元モデリングと2次元製作加工図面35%</p> <p>学年末評価は,上記評価割合により各レポートおよびモデルを評価し,60%以上の場合に単位を認定する。ただし,①~④のうち1点でも未提出がある場合には単位を認定しないので,注意すること。</p>							
科目達成目標と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				セルフチェック
				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)		
	20%	① 汎用単シリンダーガソリンエンジンの性能予測法について習得する(B-2).	「性能予測計算書」により理解度を評価する。	性能予測に必要な各種状態方程式,効率計算,経験的実測値などの諸法則,理論的バックグラウンドについて説明できる。	各行程間の状態量変化(P,V)をグラフ化し,これの数値積分を実行することにより,理論仕事量を計算できる。	講義中に示す性能予測法をベースに,特徴的なクランク回転角における状態量の計算が評価できる。		
	15%	② 性能予測を基に主要部品に作用する慣性力の評価により概略強度を確認→寸法を決定することで,設計に対する実践力を身につける(B-3).	「主要部品寸法表」により評価する。	講義中に示す慣性力計算法をベースに,主要部寸法表の8割が埋めることができる。	講義中に示す慣性力計算法をベースに,主要部寸法表の7割が埋めることができる。	講義中に示す慣性力計算法をベースに,主要部寸法表の6割が埋めることができる。		
	30%	③ 与えられた要目をベースに,自学自習により課題にアプローチ,要目を満足する設計ができる(B-2,B-3).	「強度計算書」にて自己学習能力を評価し,物事に対する分析力・実践力を評価する。	右に加えて,強度計算法で紹介した式の導出過程,機械工学便覧を用いた規格品による機械要素の選定ができる。	右に加えて,材料選定理由の根拠を示すことができる。	講義中に示す強度計算法をベースに,与えられた要目を満足する「ピストン」「ピストンピン」「コネクティングロッド」「クランク軸」の強度計算ができる。		
35%	④ 3次元モデリングと製作加工図を作成できる(C-3).	「3次元モデリングと2次元製作加工図面」の作成を通して,エンジニアに必要な表現力を確認する。	右に加えて,2次元製作加工図面において,「表面あらさ」「幾何公差」の指定ができる。	右に加えて,詳細部の3Dモデリングができる。詳細部を反映させた2次元製作加工図面が作成できる。	概略形状の3Dモデリングができる。モデリングから寸法の入った2次元製作加工図面が作成できる。			
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		B-2, B-3, C-3	
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		0	0	0	100	100		
基礎的理解	①②				20	20		
応用力(実践・専門・融合)	③④				50	50		
社会性(プレゼン・コミュニケーション・PBL)	③				20	20		
主体的・継続的学修意欲	③				10	10		

授業概要、方針、履修上の注意	個人個人に与えられたエンジン要求項目をベースに、個人が自主的に資料を調査しエンジンの「性能予測計算書」、「強度計算書」および「3D組立図と主要部品の製作三面図」を作成する。 テーマ設定の始めにおいては、講義形式により、各テーマに関する基礎知識を教授する。その後、各自が調査することで報告書を仕上げる。 教員は、講義室にて疑問点および報告書作成について個別に指導する。				
教科書・教材	自作資料(パワーポイント)				
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	授業概要と要求項目割り振り	2	授業の進め方、評価方法について説明し、各自毎に異なるエンジン要求項目を伝達する		
2	エンジン性能予測法解説	2	エンジン指圧線図の説明と状態量計算方法について説明する(行程別状態量計算)【航】		
3	エンジン性能予測法解説	2	エンジン指圧線図の説明と状態量計算方法について説明する(出力予測法)【航】 【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、エンジンの性能を計算できる。		
4	エンジン性能予測演習	2	各自にて性能予測計算と調査し、報告書作成	報告書作成	
5	エンジン性能予測演習	2	各自にて性能予測計算と調査し、報告書作成	報告書作成	
6	エンジン性能予測演習	2	各自にて性能予測計算と調査し、報告書作成	報告書作成	
7	エンジン性能予測演習	2	各自にて性能予測計算と調査し、報告書作成 性能予測計算書提出期限		
8	主要部品の計算方法解説	2	エンジンに働く力の予測(ガス圧力と慣性力)【航】		
9	主要部品の計算方法解説	2	主要部品の強度検討項目とクランク軸の軸径計算手法について解説する【航】		
10	主要部品の計算方法解説	2	クランク軸に発生する合成応力と許容応力解説【航】 【V-A-2】講義の知識を活用して、エンジンの主要部品を合理的、安全に設計できる。 【V-A-6】エンジンの主要部品を理解し、要求に適合した材料の種類、性質、熱処理を選定できる。		
11	主要部品計算演習	2	各自にて主要部品強度計算と調査実施		
12	主要部品計算演習	2	各自にて主要部品強度計算と調査実施		
13	主要部品計算演習	2	主要部品の寸法を確認し主要部寸法表を作成 主要部寸法表提出期限		
14	主要部品計算演習	2	各自にて主要部品強度計算と調査実施	報告書作成	
15	主要部品計算演習	2	各自にて主要部品強度計算と調査実施	夏季休暇中課題	
期末	期末試験	[2]			

16	主要部品製図演習	2	作成する主要部品図面について指示と解説 強度計算書提出期限。		
17	主要部品製図演習	2	各自にて主要部品製図と調査実施	図面作成	
18	主要部品製図演習	2	各自にて主要部品製図と調査実施	図面作成	
19	主要部品製図演習	2	各自にて主要部品製図と調査実施	図面作成	
20	主要部品製図演習	2	各自にて主要部品製図と調査実施	図面作成	
21	主要部品製図演習	2	各自にて主要部品製図と調査実施	図面作成	
22	主要部品製図演習	2	各自にて主要部品製図と調査実施	図面作成	
23	主要部品製図演習	2	各自にて主要部品製図と調査実施	図面作成	
24	主要部品製図演習	2	各自にて主要部品製図と調査実施	図面作成	
25	主要部品製図演習	2	各自にて主要部品製図と調査実施	図面作成	
26	主要部品製図演習	2	各自にて主要部品製図と調査実施	図面作成	
27	主要部品製図演習	2	各自にて主要部品製図と調査実施	図面作成	
28	主要部品製図演習	2	各自にて主要部品製図と調査実施	図面作成	
29	主要部品製図演習	2	各自にて主要部品製図と調査実施	図面作成	
30	追加修正期間	2	計算書、図面修正期間		
期末	期末試験	[2]			
学習時間合計		60	実時間	45	
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	性能予測計算書, 強度計算書およびCADによる図面作成に関する自学自習 (強度計算書は夏季休暇中の課題, 図面作成期間中は放課後CAD室を要望により開放する)			各2時間×30回	
②					
③					
<b>備考欄</b>					
<p>(JABEE関連共通記述)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>この科目はJABEE対応科目である。その他必要項目は各コースで定める。</li> </ul> <p>(各科目個別記述)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>この科目の主たる関連科目は、機械設計基礎学I(1年), 材料加工システムI(1年), 機械設計基礎学II(2年), 材料力学設計I(2年), 材料加工システムII(2年), 材料力学設計II(3年), 材料加工システムII(2年), 機械材料(3年), CAD・CAM I(3年), CAD・CAM II(4年), 機械力学(4年), 熱工学(4年), 流体力学(4年)である。</li> </ul> <p>(モデルコアカリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul> <p>(航空技術者プログラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>【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。</li> </ul> <p>(学位審査基準の要件による分類・適用)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>科目区分 専門科目④A群: 設計工学・機械要素・トライボロジーに関する科目</li> </ul>					

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)