

秋田工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	設計製図Ⅱ
科目基礎情報					
科目番号	0065		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	演習		単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	機械工学科		対象学年	5	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	「新機械設計製図演習 エンジン」 若林克彦著 オーム社 「機械設計法」 三田純義, 他 共著, コロナ社				
担当教員	今田 良徳				
到達目標					
1. 「空気圧調整器」の組み立て図から各部品の形状を認識でき, 個々の部品に関する製作部品図を作製できる. 2. 部品の機能を考慮に入れた寸法記入・はめあい・表面性状など決定できる. 3. ガソリンエンジンの設計に関し, 各自に与えられた仕様に対して設計エンジンの諸元性能の見当がつけられ, 最大出力, 回転数, 冷却方式などの決定ができる. 4. エンジンの性能設計において, 理論インジケータ線図・予想インジケータ線図を作成でき, 圧縮線, 膨張線に囲まれる有効仕事の面積から平均有効圧力が求められ出力算定ができる. 5. 性能曲線が作成でき, 出力, トルク, 回転数の関係を図示できる. さらに, ピストン・クランク機構の力学よりピストン及び連接棒に働く慣性力を算定でき, 連接棒軸方向力・側圧力・トルクなどの諸力の意味を把握し算定できる.					
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	組み立て図から各部品の形状を認識でき, 個々の部品に関する図形を作成し説明ができる.		組み立て図から各部品の形状を認識でき, 個々の部品に関する図形が作成できる.		組み立て図から各部品の形状を認識できず, 個々の部品に関する図形が作成できない.
評価項目2	部品の機能を考慮に入れた寸法記入・はめあい・幾何公差など作成・説明ができる.		部品の機能を考慮に入れた寸法記入・はめあい・幾何公差など作成できる.		部品の機能を考慮に入れた寸法記入・はめあい・幾何公差など作成できない.
評価項目3	設計エンジンの諸元性能の見当がつけられ, 最大出力, 回転数, 冷却方式などの説明ができ, 決定できる.		設計エンジンの諸元性能の見当がつけられ, 最大出力, 回転数, 冷却方式などの決定ができる.		設計エンジンの諸元性能の見当がつけられ, 最大出力, 回転数, 冷却方式などの決定ができない.
評価項目4	理論インジケータ線図・予想インジケータ線図を作成でき, 圧縮線, 膨張線に囲まれる有効仕事の面積から平均有効圧力が求められ出力算定ができる.		理論インジケータ線図・予想インジケータ線図を作成でき, 圧縮線, 膨張線に囲まれる有効仕事の面積を求めることができる.		理論インジケータ線図・予想インジケータ線図を作成できない.
評価項目5	出力, トルク, 回転数の関係を図示でき, ピストン及び連接棒に働く慣性力, 連接棒軸方向力・側圧力・トルクなどの諸力の意味を把握し算定できる.		出力, トルク, 回転数の関係を図示でき, ピストン及び連接棒に働く慣性力, 連接棒軸方向力・側圧力・トルクなどの諸力を算定できる.		出力, トルク, 回転数の関係を図示できない. また, ピストン・クランク機構の力学が理解できず, ピストン及び連接棒に働く慣性力を算定できない.
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	前期は, これまで4年間学んできた機械製図の知識と技能を活かし, 機械装置の組立図より数種類の部品を抜き出し, 製作部品図を完成させる. 後期は, 小型ガソリンエンジンに関する仕様を個別に与え, 設計仕様に基づきエンジンの設計計算を行い, 計算式から得られた値を基に各部の寸法を決定する. それに基づいて設計図面を修正・作図する.				
授業の進め方・方法	講義形式と演習・実習形式で行う. これまでの図面に関する知識・技能により, 実際に用いられている機械装置製作部品図を作製する. さらに, ガソリンエンジンの設計及び製作図作製を行う.				
注意点	合格点は60点である. 前期に作製した製作部品図および学年末に提出する設計計算書・図面で評価する. 学年総合成績＝（「空気圧調整器」課題図面×0.5+「ガソリンエンジン」設計計算書及び図面×0.5） 図面並びに設計計算書が提出されない場合は単位修得が困難になるので注意すること. また, 提出物の期限を守ること. . どのような仕様のエンジンを扱っているかを常に意識し, 各機械要素に働く力を把握しながら設計並びに図面修正を行うこと. . （講義を受ける前）予習をしっかりと行い, 図面製作・設計計算を行う準備をすること. （講義を受けた後）復習をしっかりと行い, 関連する事項を積極的に自学する様に心がけてほしい.				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	授業ガイダンス 1. 「空気圧調整器」の製作部品図の作製 （1）各部品の形状認識	授業の進め方と評価の仕方について説明する.	
		2週	（1）各部品の形状認識	組み立て図から各部品の形状を認識できる.	
		3週	（1）各部品の形状認識	組み立て図から各部品の形状を認識できる.	
		4週	（1）各部品の形状認識	組み立て図から各部品の形状を認識できる.	
		5週	（2）各部品の図形作成	個々の部品に関する図形が作製できる.	
		6週	（2）各部品の図形作成	個々の部品に関する図形が作製できる.	
		7週	（2）各部品の図形作成	個々の部品に関する図形が作製できる.	
		8週	（2）各部品の図形作成	個々の部品に関する図形が作製できる.	
	2ndQ	9週	（2）各部品の図形作成	個々の部品に関する図形が作製できる.	
		10週	（2）各部品の図形作成	個々の部品に関する図形が作製できる.	
		11週	（2）各部品の図形作成	個々の部品に関する図形が作製できる.	
		12週	（3）各部品の寸法記入	部品の機能を考慮に入れた寸法記入・はめあい・幾何公差など作製できる.	
		13週	（3）各部品の寸法記入	部品の機能を考慮に入れた寸法記入・はめあい・幾何公差など作製できる.	

		14週	(3) 各部品の寸法記入	部品の機能を考慮に入れた寸法記入・はめあい・幾何公差など作製できる。
		15週	2. 設計の予備知識 (1) 設計方針の確立 (2) 国産エンジンの諸元、性能	使用目的に適するエンジンを決定できる。 設計エンジンの諸元性能の見当がつけられる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	(3) 設計仕様の決定	最大出力, 回転数, 冷却方式などの決定ができる。
		2週	3. エンジンの性能設計 (1) 理論インジケータ線図作成方法	圧縮線, 膨張線に囲まれる有効仕事の面積を測定できる。
		3週	(2) 理論平均有効圧力と出力	上記面積より有効圧力が求められ出力算定ができる。
		4週	(2) 理論平均有効圧力と出力	上記面積より有効圧力が求められ出力算定ができる。
		5週	(3) 予想インジケータ線図作成	インジケータ線図の作製ができる。
		6週	(3) 予想インジケータ線図作成	インジケータ線図の作製ができる。
		7週	(4) 性能曲線作成	出力, トルク, 回転数の関係を図示できる。
		8週	(4) 性能曲線作成	出力, トルク, 回転数の関係を図示できる。
	4thQ	9週	(5) ピストン・クランク機構の力学	ピストン及び連接棒に働く慣性力を算定できる。
		10週	(6) 連接棒軸方向力, 側圧力, トルク	その他の諸力の意味を把握し算定できる。
		11週	(7) 主要部分(ピストン)の設計と寸法決定及び図面作製	ピストンとその材質判定, 頭部強度計算ができる。 各自で作成した設計諸元に基づき, 寸法が決定できる。
		12週	(7) 主要部分(ピストン)の設計と寸法決定及び図面作製	ピストンとその材質判定, 頭部強度計算ができる。 各自で作成した設計諸元に基づき, 寸法が決定できる。
		13週	(7) 主要部分(ピストン)の設計と寸法決定及び図面作製	ピストンとその材質判定, 頭部強度計算ができる。 各自で作成した設計諸元に基づき, 寸法が決定できる。
		14週	(7) 主要部分(ピストン)の設計と寸法決定及び図面作製	ピストンとその材質判定, 頭部強度計算ができる。 各自で作成した設計諸元に基づき, 寸法が決定できる。
		15週	(7) 主要部分(ピストン)の設計と寸法決定及び図面作製 本授業のまとめ	ピストンとその材質判定, 頭部強度計算ができる。 各自で作成した設計諸元に基づき, 寸法が決定できる。 本授業のまとめを行う。
		16週		

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
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	製図	図面の役割と種類を適用できる。	3	
				製図用具を正しく使うことができる。	3	
				線の種類と用途を説明できる。	3	
				物体の投影図を正確にかくことができる。	3	
				製作図の書き方を理解し、製作図を作成することができる。	3	
				公差と表面性状の意味を理解し、図示することができる。	3	
				ボルト・ナット、軸継手、軸受、歯車などの機械要素の図面を作成できる。	3	
				歯車減速装置、手巻きウインチ、渦巻きポンプ、ねじジャッキなどを題材に、その主要部の設計および製図ができる。	3	
			力学	力は、大きさ、向き、作用する点によって表されることを理解し、適用できる。	3	
				一点に作用する力の合成と分解を図で表現でき、合力と分力を計算できる。	3	
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	3	
				力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	3	
				着力点異なる力のつりあい条件を説明できる。	3	
				重心の意味を理解し、平板および立体の重心位置を計算できる。	3	
				運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。	3	
				運動の第二法則を説明でき、力、質量および加速度の関係を運動方程式で表すことができる。	3	
				運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。	3	
				周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。	3	
				仕事の意味を理解し、計算できる。	3	
				エネルギーの意味と種類、エネルギー保存の法則を説明できる。	3	
				位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	3	
				動力の意味を理解し、計算できる。	3	
				フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	3	
分野横断的能力	態度・志向性(人間力)	態度・志向性	態度・志向性	周囲の状況と自身の立場に照らし、必要な行動をとることができる。	3	
				自らの考えで責任を持つてものごとに取り組むことができる。	3	
				目標の実現に向けて計画ができる。	3	
				目標の実現に向けて自らを律して行動できる。	3	

				日常生活における時間管理、健康管理、金銭管理などができる。	3	
				社会の一員として、自らの行動、発言、役割を認識して行動できる。	3	
				チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。	3	
				チームで協調・共同するために自身の感情をコントロールし、他者の意見を尊重するためのコミュニケーションをとることができる。	3	
				当事者意識をもってチームでの作業・研究を進めることができる。	3	
				チームのメンバーとしての役割を把握した行動ができる。	3	
				リーダーがとるべき行動や役割をあげることができる。	3	
				適切な方向性に沿った協調行動を促すことができる。	3	
				リーダーシップを発揮する(させる)ためには情報収集やチーム内での相談が必要であることを知っている	3	
				法令やルールを遵守した行動をとれる。	3	
				他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。	3	
				技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を認識し、技術者が社会に負っている責任を挙げることができる。	3	
				自身の将来のありたい姿(キャリアデザイン)を明確化できる。	3	
				その時々で自らの現状を認識し、将来のありたい姿に向かっていくために現状に必要な学習や活動を考えることができる。	3	
				キャリアの実現に向かって卒業後も継続的に学習する必要性を認識している。	3	
				これからのキャリアの中で、様々な困難があることを認識し、困難に直面したときの対処のありかた(一人で悩まない、優先すべきことを多面的に判断できるなど)を認識している。	3	
				高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業や大学等でのように活用・応用されるかを説明できる。	3	
				企業等における技術者・研究者等の実務を認識している。	3	
				企業人としての責任ある仕事を進めるための基本的な行動を上げることができる。	3	
				企業における福利厚生面や社員の価値観など多様な要素から自己の進路としての企業を判断することの重要性を認識している。	3	
				企業には社会的責任があることを認識している。	3	
				企業が国内外で他社(他者)とどのような関係性の中で活動しているか説明できる。	3	
				調査、インターンシップ、共同教育等を通して地域社会・産業界の抱える課題を説明できる。	3	
				企業活動には品質、コスト、効率、納期などの視点が重要であることを認識している。	3	
				社会人も継続的に成長していくことが求められていることを認識している。	3	
				技術者として、幅広い人間性と問題解決力、社会貢献などが必要とされることを認識している。	3	
				技術者が知恵や感性、チャレンジ精神などを駆使して実践な活動を行った事例を挙げることができる。	3	
				高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業等でどのように活用・応用されているかを認識できる。	3	
				企業人として活躍するために自身に必要な能力を考えることができる。	3	
				コミュニケーション能力や主体性等の「社会人として備えるべき能力」の必要性を認識している。	3	

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	0	0	0	0	0	100	100
知識の基本的理解	0	0	0	0	0	50	50
思考・推論・創造への適用力	0	0	0	0	0	50	50
	0	0	0	0	0	0	0