

八戸工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	機械工作法 I (1085)	
科目基礎情報							
科目番号	3M35			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	講義			単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科	産業システム工学科機械システムデザインコース			対象学年	3		
開設期	前期			週時間数	2		
教科書/教材	新機械工作／戸倉 和監修／実教出版, 教員作成プリント						
担当教員	赤垣 友治						
到達目標							
(1) 切削加工・研削加工・精密仕上げ・特殊加工等を理解し, 簡単なモデル図を描いて説明できること。 (2) 加工に関する専門用語を説明でき, 加工に関する計算ができること。 (3) 課題を自分で調べ, まとめることができること。							
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		切削加工・研削加工・精密仕上げ・特殊加工等の原理、特徴を理解し, モデル図を描いて説明できる。		切削加工・研削加工・精密仕上げ・特殊加工等の原理、特徴を概ね理解し, モデル図を描いて簡単に説明できる。		切削加工・研削加工・精密仕上げ・特殊加工等の原理、特徴を理解し, モデル図を描いて説明できない。	
評価項目2		加工に関する計算問題 (切削速度、送り速度、切削抵抗、切削動力、切削比、せん断ひずみとせん断角の関係、理論的表面粗さ、ホーニング速度、交差角、工具寿命と切削速度の関係式など) ができる。		加工に関する簡単な計算問題 (切削速度、送り速度、切削抵抗、切削動力、切削比、せん断ひずみとせん断角の関係、理論的表面粗さ、ホーニング速度、交差角、工具寿命と切削速度の関係式など) ができる。		加工に関する計算問題 (切削速度、送り速度、切削抵抗、切削動力、切削比、せん断ひずみとせん断角の関係、理論的表面粗さ、ホーニング速度、交差角、工具寿命と切削速度の関係式など) ができない。	
評価項目3		精密仕上げ法、放電加工について原理、特徴を説明できる。		精密仕上げ法、放電加工について原理、特徴を簡単に説明できる。		精密仕上げ法、放電加工について原理、特徴を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
ディプロマポリシー DP3							
教育方法等							
概要		機械工学とは, 有用な機械システムを設計し製作することである。この意味において, 機械加工技術は現代の機械工業を支える重要な柱の一つと言える。機械システムの性能及び精度向上のためには, 高精度な機械加工技術が必要不可欠である。従って, 本講義は, 機械工学を専攻する学生にとって重要な科目で必修科目である。本講義は学習教育目標である『得意とする専門分野の知識と技術の修得』を目指している。具体的な授業目標は, 切削加工, 研削加工, 特殊加工法等の原理や特徴を理解し, 高精度加工に関する考え方を育成することである。					
授業の進め方・方法		履修学生は, 工作実習の経験を通して切削加工・研削加工・特殊加工とはどんなものかを理解している。本講義では各々の加工の仕組み (メカニズム) を講義し, よい加工, 高精度加工のための原理・原則とその考え方を学ぶ。週2時間の講義で春・夏学期に各々15時間開講する (到達度試験1時間含む)。到達度試験は春・夏学期末に各1回、計2回実施する。					
注意点		学修単位です。1単位 (45時間) は, 15時間授業 + 30時間自学自習です。春・夏学期に各々30時間の自学自習 (到達度試験準備のための勉強時間含む) が必要です。関連する内容に関する自学自習課題として, 演習問題 (レポート) を課す。必ず60時間の自学自習を行い, レポートを提出すること。自学自習の成果は提出されたレポートによって評価する。定期試験70%, 提出レポート等30%で評価し, 60点以上を合格とする。					
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	切削加工① (機械工作法の概要, 切削工具と工作機械, 工具材料の具備すべき条件, 工具材料: 炭素工具鋼, 合金工具鋼, 高速度工具鋼)		正確な加工をするために工作機械、工具に求められる3つの運動及び条件を説明できる。工作機械の種類、構造、工具について説明できる。		
		2週	切削加工② (工具材料: 粉末成形法, 超合金, セラミックス, サーメット, 焼結ダイヤモンド, cBN, 硬質皮膜)		工具材料の具備すべき条件、種類、特徴を説明できる。		
		3週	切削加工③ (主運動が回転及び直線運動における切削速度・送り速度・切込み, 工具刃部の形状, 理論的表面粗さ), 練習問題		旋削、フライス加工において、切削速度、送り速度、加工時間を計算できる。理論的な表面粗さの表示式を導出できる。		
		4週	切削加工④ (切りくずの生成機構, 切削による熱の発生機構と切削温度, 切削異常: 構成刃先, びびり振動)		切りくずの生成メカニズムを説明できる。熱の発生メカニズム、構成刃先、びびり振動について説明できる。		
		5週	切削加工⑤ (切削比とは, 切削比, せん断ひずみ, せん断角の関係)		切削比の物理的意味、せん断ひずみ、せん断角との関係を計算できる。		
		6週	切削加工⑥ (切削抵抗, 切削動力, 機械効率), 練習問題		切削抵抗の定義、3分力を理解し、切削動力、機械効率を計算できる。		
		7週	切削加工⑦ (工具寿命の定義と判定基準, Taylorの式, 工具の摩耗形態, 切削油剤の3作用, 鉋物油, 乳化油), 練習問題		工具寿命の定義、判定基準を説明できる。Taylorの式を導出し、その式を使って寿命を計算できる。工具の摩耗形態、切削油剤の3作用、乳化油について説明できる。		
		8週	春学期到達度試、答案返却及び解説				
	2ndQ	9週	研削加工① (あらし, 研削砥石の三要素, 砥石の性能を決める五大要素, 自生作用 等)		砥石の3要素、性能を決める5大因子、自生作用、研削の特徴を説明できる。		
		10週	研削加工② (平面研削、円筒研削、内面研削、切り屑の最大厚さ)		平面、円筒、内面研削について特徴を説明できる。円筒研削における砥粒の最大切込深さ (切り屑の最大厚さ) の理論式を理解し説明できる。		
		11週	研削加工③ (研削抵抗, 研削熱, 研削液 等)		研削抵抗、研削熱のメカニズム、研削液の作用について説明できる。		
		12週	研削加工④ (研削状態の分類と研削面の品質 等)		4つの研削状態の特徴、原因を説明できる。また研削における加工変質層、塑性流動層について説明できる。		

		13週	精密仕上げ①（ホーニング、ラッピング、超仕上げ）	精密仕上げが必要な理由を説明できる。ホーニング、ラッピング、超仕上げについて加工原理、特徴を説明できる。
		14週	精密仕上げ②（ホーニング、ラッピング、超仕上げ）	ホーニング、ラッピング、超仕上げについて加工原理、特徴を説明できる
		15週	特殊加工(放電加工 等)	放電加工（型彫り、ワイヤー）について原理、特徴を説明できる。
		16週	夏学期到達度試験、答案返却及び解説	

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	工作	切削加工の原理、切削工具、工作機械の運動を説明できる。	4	
				バイトの種類と各部の名称、旋盤の種類と構造を説明できる。	4	
				フライスの種類と各部の名称、フライス盤の種類と構造を説明できる。	4	
				ドリルの種類と各部の名称、ボール盤の種類と構造を説明できる。	4	
				切削工具材料の条件と種類を説明できる。	4	
				切削速度、送り量、切込みなどの切削条件を選定できる。	4	
				切削のしくみと切りくずの形態、切削による熱の発生、構成刃先を説明できる。	4	
				研削加工の原理、円筒研削と平面研削の研削方式を説明できる。	4	
				砥石の三要素、構成、選定、修正のしかたを説明できる。	4	
				ホーニング、超仕上げ、ラッピングなどの研削加工を説明できる。	4	

評価割合

	試験	課題	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	70	30	100
分野横断的能力	0	0	0