

徳山工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	加工学
科目基礎情報					
科目番号	0022		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 1	
開設学科	機械電気工学科		対象学年	2	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	教科書：機械系教科書シリーズ3「機械工作法（増補）」、参考図書：金属加工の本 海野邦昭、日刊工業新聞社、「工作実習Ⅰ・Ⅱ」教科書				
担当教員	大西 祥作				
到達目標					
①加工学の基礎（鑄造、溶接、塑性加工、切削加工、研削加工等）を理解すること。 ②基本的な加工法の基礎事項（原理や特徴）を説明できること。 ③さらに取り上げたものづくりに関し代表的な加工法とともに、特徴や用途を理解することをめざす。 加工学は複合分野の基礎となる基本的素養の内、基礎工学部分にあたるため、加工学の基礎を理解しメカトロ技術者として必要ようなスキルを身につける。					
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	加工学の基礎（鑄造、溶接、塑性加工、切削加工、研削加工等）を理解し、それが応用出来る事。		加工学の基礎（鑄造、溶接、塑性加工、切削加工、研削加工等）を理解し、それが適用出来る事。		加工学の基礎（鑄造、溶接、塑性加工、切削加工、研削加工等）を理解している程度。
評価項目2	基本的な加工法の基礎事項（原理や特徴）を他分野の技術者にわかりやすく説明できること。		基本的な加工法の基礎事項（原理や特徴）を他分野の技術者に説明できること。		基本的な加工法の基礎事項（原理や特徴）を他分野の技術者に説明することが難しい。
評価項目3	取り上げたものづくりに関し代表的な加工法とともに、特徴や用途を理解し、応用出来る事。		取り上げたものづくりに関し代表的な加工法とともに、特徴や用途を理解し適用出来る事。		取り上げたものづくりに関し代表的な加工法とともに、特徴や用途を理解している程度。
学科の到達目標項目との関係					
到達目標 A 1					
教育方法等					
概要	高専の学生にとって、ものづくり技術はきわめて大きな素養の一つである。しかし、その素養は、自然と身につくものではない。この授業では、今後の創造的なものづくり活動に生かすべく、まず基本的な機械加工法について学び、メカトロニクス技術者としての生産技術知識を習得する。その上で身近に存在するさまざまなメカトロニクス製品の作り方を学ぶことにより、ものづくりに関する知識やヒントを得る。更に教員が重要事項や補足事項を再度説明する。尚、この科目は企業で計画・設計等（広義の設計）を担当していた教員が、その経験を生かして加工学について講義等を行うものである。				
授業の進め方・方法	授業は以下の2部構成で進める。 （1）教科書や資料に基づき、教員が加工学の基礎（鑄造、溶接、塑性加工、切削加工、研削加工等）についての講義を行う。 （2-1）複数の学生がチームを作り、それぞれが興味のあるメカトロニクス製品について、ものづくり方法について調べ、それを発表し質疑応答する自学自習方式を採用する。 （2-2）加工学の基礎とそれの適用についての理解を深めるために、適宜、学生の発表した内容に関する加工法について補足説明を教員が実施する。 また、必要に応じて、生産現場がわかるようなTV動画などの紹介や地元モノづくり企業への工場見学(令和2年度はコロナ禍の為見合わせ予定)を行い加工学の理解と活用能力醸成を行う。 補足説明（加工学の基礎とは） a)鑄造 ・ 鑄物の作り方、鑄型の要件、構造および種類を説明できる。 ・ 精密鑄造法、ダイカスト法およびその他の鑄造法における鑄物の作り方を説明できる。 ・ 鑄物の欠陥について説明できる。 b)溶接 ・ 溶接法を分類できる。 ・ ガス溶接の接合方法とその特徴、ガスとガス溶接装置、ガス溶接棒とフラックスを説明できる。 ・ アーク溶接の接合方法とその特徴、アーク溶接の種類、アーク溶接棒を説明できる。 ・ サブマージアーク溶接、イナートガスアーク溶接、炭酸ガスアーク溶接で用いられる装置と溶接のしくみを説明できる。 c) 塑性加工 ・ 塑性加工の各加工法の特徴を説明できる。 d) 切削加工 ・ 切削加工の原理、切削工具、工作機械の運動を説明できる。 ・ 切削工具材料の条件と種類を説明できる。 ・ 切削速度、送り量、切込みなどの切削条件を選定できる。 ・ 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。 e)研削加工 ・ 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。 ・ 砥石の三要素、構成、選定、修正のしかたを説明できる。 ・ 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。 f) その他 ・ 加工学の基礎を理解する上で最低限必要な材料学の基礎の基礎 （3）各種加工法を直に見れる工場見学が可能な場合には、授業の中に取り入れる。(令和2年度はコロナ禍の為、見合わせ予定) （4）学習シート(ノート) について：理解を深めるために、授業ごとに学習シート(ノート) に授業内容の要点や質問事項、感想等を記載させ授業の振り返りを行う。尚、学習シート(ノート) は基本毎回教員が確認し学生にフィードバックする。				
注意点	本 科：工作実習（1、2年）、総合実地演習（2年）、創造製作（2、4年）、機構学（3年）、材料学（3、4年） 専攻科：自動加工学（2年） 成績評価式：成績（100点満点）＝試験（中間）×0.4+試験（期末）×0.4+学習シート（10点満点）+プレゼン（10点満点）				
授業計画					

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	①オリエンテーション 授業の概要や進め方、評価方法、グループ発表の手順などについて説明。 ②加工学の基礎（（ casting、溶接、塑性加工、切削加工、研削加工等）について講義する。	授業の概要や進め方、評価方法、グループ発表の手順などについて理解していること。 また、加工学の基礎を理解していること。
		2週	①加工学の基礎（（ casting、溶接、塑性加工、切削加工、研削加工等）について講義する。	左記の内容を理解していること。
		3週	①加工学の基礎（（ casting、溶接、塑性加工、切削加工、研削加工等）について講義する。 ②前年度までの学生プレゼンテーション例などを示し、発表のためには、どのような観点に留意して資料を作成すべきか、パワーポイント資料の作成方法について評価基準を示しながら説明する。併せて、プレゼンテーションのやり方についても、評価基準を示しながら説明する。 また、グループ分けやテーマ選定、およびプレゼンテーション日程について決定する。	左記内容の実施と内容の理解。
		4週	以下の代表的な加工法について学習し、発表資料を作成する。 （1） casting、（2）鍛造（塑性加工）、（3）切削、（4）研削、（5）溶接、（6）粉末冶金、（7）射出成型、（8）NC制御、（9）自動加工、（10）特殊加工、その他 発表に際しては、以下の内容をまとめておくことよ。 （イ）どのような加工法か （ロ）加工のしかた（できるだけ図を入れ、わかりやすく説明すること） （ハ）加工の特徴（長所と短所）（ニ）加工例や製品例（3例程度）	左記内容の実施と内容の理解。
		5週	同上	左記内容の実施と内容の理解。
		6週	各班の準備状況を見ながら、プレゼンテーションを行い、内容については学生全員で質疑応答を行う。尚、教員が補足説明を次回以降に実施する。	左記内容の実施と内容の理解。
		7週	同上	左記内容の実施と内容の理解。
		8週	同上	左記内容の実施と内容の理解
	4thQ	9週	中間試験	8週（補足説明を含む）までに学習した基本的な事項について出題。
		10週	①答案を返却し、解答説明を行う。 ②各班の準備状況を見ながら、プレゼンテーションを行い、内容については学生全員で質疑応答を行う。尚、教員が補足説明を次回以降に実施する。	左記内容の実施と内容の理解。
		11週	同上	左記内容の実施と内容の理解。
		12週	同上	左記内容の実施と内容の理解。
		13週	同上	左記内容の実施と内容の理解。
		14週	加工学の基礎とその適用、応用について復習する	左記内容の実施と内容の理解。
		15週	期末試験	14週（補足説明を含む）までに学習した基本的な事項について出題
		16週	答案を返却し、解答説明の後、総括を行う。	左記解答内容の理解と具体的問題への適用が出来る事。

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	鋳物の作り方、鋳型の要件、構造および種類を説明できる。	4
				精密鋳造法、ダイカスト法およびその他の鋳造法における鋳物の作り方を説明できる。	4
				鋳物の欠陥について説明できる。	4
				溶接法を分類できる。	4
				ガス溶接の接合方法とその特徴、ガスとガス溶接装置、ガス溶接棒とフラックスを説明できる。	4
				アーク溶接の接合方法とその特徴、アーク溶接の種類、アーク溶接棒を説明できる。	4
				サブマージアーク溶接、イナートガスアーク溶接、炭酸ガスアーク溶接で用いられる装置と溶接のしくみを説明できる。	4
				塑性加工の各加工法の特徴を説明できる。	4
				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
				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(中間)	プレゼン	学習シート(ノート)	態度	ポートフォリオ	その他	試験(期末)	合計
総合評価割合	40	10	10	0	0	0	40	100

基礎的能力	0	0	5	0	0	0	0	5
專門的能力	40	10	5	0	0	0	40	95
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	0