

徳山工業高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022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）」平井三友ほか（コロナ社）； 参考図書：工作実習Ⅰ・Ⅱの教科書，「トコトンやさしい金属加工の本」海野邦昭（日刊工業新聞社），「JSMEテキストシリーズ 加工学Ⅰ・Ⅱ」（日本機械学会）など，図書館に各種あり				
担当教員	福田 明				
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取り上げたものづくりに関し代表的な加工法と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な知識を身につける。					
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、ものづくりに適用できる。		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。		加工学の基礎（鑄造、溶接、塑性加工、切削加工、研削加工等）を理解していない。
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。		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。		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特徴や用途を理解し、ものづくりに適用できる。		取り上げたものづくりに関し代表的な加工法と特徴や用途を理解している。		取り上げたものづくりに関し代表的な加工法と特徴や用途を理解していない。
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活かすべく、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。また、身近に存在するさまざまな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。				
授業の進め方・方法	授業は主に以下の（１）と（２）の２部構成で進める。 （１）加工学の基礎に関する講義 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）に関する講義を行う。 （２）ものづくり方法に関する調べ学習 複数の学生がチームを作り、それぞれが興味のある製品に関連する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調べ学習を行う。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動画などを紹介し、加工学の理解と活用能力醸成を行う。 （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。 ※新型コロナウイルスの状況などにより実施可否を判断する （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に授業内容の要点や質問事項、感想等を記載し授業の振り返りを行う。尚、学習シートは教員が確認し学生にフィードバックする。 ※授業の進行度合いに応じて授業計画を変更することがある。 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・砥粒加工 ・ 研削加工の原理、円筒研削と平面研削の研削方法を説明できる。 ・ 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、ラッピングなどの砥粒加工を説明できる。 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				
注意点	【評価方法】 最終評価点（100点満点）＝中間と期末の試験成績（70点満点）＋調べ学習（20点満点）＋学習シート（10点満点） 【関連科目】 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）				
授業の属性・履修上の区分					
☐ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☐ 遠隔授業対応	
				☐ 実務経験のある教員による授業	

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、評価方法などについて説明。 ②加工学の基礎（鋳造、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、評価方法などについて理解していること。 加工学を学ぶ理由を理解していること。
		2週	①加工学の基礎（鋳造、溶接、塑性加工、切削加工、研削加工等）について講義する。 ②調べ学習について説明する。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のしかた、およびプレゼンテーション日程について決定する。	左記の内容を理解していること。
		3週	①加工学の基礎（鋳造、溶接、塑性加工、切削加工、研削加工等）について講義する。 ②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）鋳造、（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い。 （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。
		4週	同上	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	同上	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	中間試験 前週までに学習した加工学の基礎の理解度を確認する。	前週までに学習した加工学の基礎を理解している。
	4thQ	9週	①中間試験の解答 ②発表資料の作成	左記内容の実施と内容の理解
		10週	①学生が加工法に関する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。 ②教員が加工学の基礎（鋳造、溶接、塑性加工、切削加工、研削加工等）についての講義やプレゼンテーションの補足説明を行う。	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	同上	左記内容の実施と内容の理解。
		15週	期末試験 14週までに学習した内容（補足説明を含む）についての理解度を確認する。	14週までに学習した内容（補足説明を含む）について理解している。
		16週	期末試験の解答の後、加工学の基礎とその適用、応用について総括を行う。	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	後2
				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	後3
				鋳物の欠陥について説明できる。	4	後3
				溶接法を分類できる。	4	後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	後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	後5
				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	後5
				塑性加工の各加工法の特徴を説明できる。	4	後6,後7
				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	後10
				切削工具材料の条件と種類を説明できる。	4	後10
				切削速度、送り量、切込みなどの切削条件を選定できる。	4	後11
				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	後11,後12
				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	後12
				砥石の三要素、構成、選定、修正のしかたを説明できる。	4	後13
				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	後14

評価割合

	試験	調べ学習	学習シート(ノート)	合計
総合評価割合	70	20	10	100
基礎的能力	0	5	0	5
専門的能力	70	5	5	80
分野横断的能力	0	10	5	15