

群馬工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	機械工作法
科目基礎情報						
科目番号	4M012			科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業			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	4	
開設期	通年			週時間数	2	
教科書/教材	機械工作法Ⅰ：朝倉健二・橋本文雄：共立出版社					
担当教員	櫻井 文仁					
到達目標						
☐ 塑性加工法の加工原理と特徴を説明でき、問題点と対策を提案することができる。 ☐ 鋳造法の加工原理と特徴を説明でき、問題点と対策を提案することができる。 ☐ 溶接法の加工原理と特徴を説明でき、問題点と対策を提案することができる。 ☐ 特殊加工法の加工原理と特徴を説明でき、問題点と対策を提案することができる。						
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	塑性加工法の加工原理と特徴を説明でき、問題点と対策を提案することができる		塑性加工法の加工原理と特徴を説明できる		塑性加工法の加工原理と特徴を説明できない	
評価項目2	鋳造法の加工原理と特徴を説明でき、問題点と対策を提案することができる		鋳造法の加工原理と特徴を説明できる		鋳造法の加工原理と特徴を説明できない	
評価項目3	溶接法の加工原理と特徴を説明でき、問題点と対策を提案することができる		溶接法の加工原理と特徴を説明できる		溶接法の加工原理と特徴を説明できない	
評価項目4	特殊加工法の加工原理と特徴を説明でき、問題点と対策を提案することができる		特殊加工法の加工原理と特徴を説明できる		特殊加工法の加工原理と特徴を説明できない	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	C D、D V D、携帯電話など最先端の新製品は、高精度の加工ができるようになったから実用化できた製品である。加工技術は、技術発展の基盤技術と云える。加工技術は、地味であるが、縁の下の力持ちとして、多くの業界から、常に要望の高い技術となっている。					
授業の進め方・方法	前期は、塑性加工法、鋳造法を学ぶ。 塑性加工は、切り屑を出さず無駄がなく、機械的性質も高く、加工速度も速いことが特徴である。 後期は、溶接法と精密加工法、特殊加工法を学ぶ。鋳造法と溶接法の共通点は、金属の溶解と冷却により、残留応力、変形、気泡巣等が発生し、機械的性質が低下することにある。それぞれの対策についても学ぶ。 特殊加工は、切削加工・研削加工では加工できない硬い工作物や高精度加工ができる。特殊加工の原理と特徴を学ぶ					
注意点	各加工法で加工した部品や製品を提示するなど、具体的な事例を上げながら講義する。また、ウルトラクリーン加工や高精度加工といった最先端の機械加工技術についても説明する。 日頃よりモノづくりに関心を持ち、シラバスを参考に家庭学習として予習・復習をするとともに、課題が課された時には、授業内容に照らし合わせて、自分なりの考察を交えて課題作成すること。					
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	
前期	1stQ	1週	塑性加工① 塑性変形、塑性加工の特徴、真応力、対数歪み、比例限度、弾性限度、降伏点、耐力、加工硬化		塑性加工を説明できる。	
		2週	塑性加工② 真応力-対数歪み線図、トシの降伏条件、ミセの降伏条件、相当応力		降伏、加工硬化、降伏条件式、相当応力、及び体積一定則の塑性力学の基本概念が説明できる。	
		3週	塑性加工③ 変形抵抗、変形能、相当歪み、変形抵抗曲線、加工硬化指数		軸対称の圧縮を初等解析法により解くことができる。	
		4週	塑性加工④ 加工温度と変形能、熱間加工、冷間加工、加工速度		塑性加工法の種類を説明できる。	
		5週	塑性加工⑤ 静水圧効果、塑性変形後の組織と性質、再結晶温度、結晶回復、再結晶、結晶粒成長		塑性加工法の種類を説明できる。	
		6週	塑性加工⑥ 鍛造加工の目的、鍛造温度、自由鍛造、型鍛造、圧延加工		鍛造とその特徴を説明できる。	
		7週	塑性加工⑦ 引き抜き加工、押し出し加工、圧印加工、転造加工、せん断加工		転造、押し出し、圧延、引抜きなどの加工法を説明できる。	
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	塑性加工⑧ せん断加工、曲げ加工、スプリングバック、絞り加工、限界絞り比		鍛造とその特徴を説明できる。 プレス加工とその特徴を説明できる。	
		10週	鋳造① 加工技術の課題と先端技術課題		鋳型の要件、構造および種類を説明できる。	
		11週	鋳造② 金属の溶解と凝固、樹枝状晶、粒状晶、不純物の偏析		鋳型の要件、構造および種類を説明できる。	
		12週	鋳造③ 液体収縮、固体収縮、固体収縮、鋳造の特徴		鋳型の要件、構造および種類を説明できる。	

後期		13週	鑄造④ 模型、鑄型の製作、鑄物砂の管理、鑄型の構造、鑄造方案、均等冷却、ガス抜き、収縮巣	鑄物の欠陥とその検査方法を説明できる。
		14週	鑄造⑤ 造型作業、鑄込み温度、鑄込み後の処理、鑄物の熱処理・検査	鑄型の要件、構造および種類を説明できる。
		15週	鑄造⑥ 鑄物の熱処理・検査、シールド法、ロストワックス法、炭酸ガス法、ダイカスト法、低圧鑄造法、遠心鑄造法	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つくりかたを説明できる。
		16週	期末試験	
	3rdQ	1週	溶接① 溶接の基本、特徴、問題点、溶接の種類	溶接法を分類できる。
		2週	溶接② 溶接継ぎ手、溶接の基本形式	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。
		3週	溶接③ 予熱、後熱、母材の炭素当量、アーク溶接	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週	溶接④ 裸溶接、被覆溶接、フラックス、溶接作業	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。
		5週	溶接⑤ アーク溶接機、直流アーク溶接、交流アーク溶接、TIG溶接、MIG溶接、CO2アーク溶接	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。
		6週	中間試験	
		7週	溶接⑥ サブマージアーク溶接、抵抗溶接、スポット溶接、プロジェクション溶接、シーム溶接、突き合わせ溶接	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理解できる。
		8週	溶接⑦ エレクトロslag溶接、電子ビーム溶接、圧接の種類と特徴、鍛接	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。
	4thQ	9週	精密加工復習	ホーニング、超仕上げ、ラップ仕上げ、バフ仕上げを説明できる
		10週	特殊加工① 特殊加工の加工原理、従来の切削・研削加工との違い、特殊加工の種類と特徴	特殊加工の加工原理、従来の切削・研削加工との違い、特殊加工の種類と特徴を説明できる
		11週	特殊加工② プラズマアーク加工、電子ビーム加工	プラズマアーク加工、電子ビーム加工を説明できる
		12週	特殊加工③ 化学加工、レーザービーム加工	化学加工、レーザービーム加工を説明できる
		13週	特殊加工④ 電解加工、複合電解加工	電解加工、複合電解加工を説明できる
		14週	プラスチック成型① プラスチックとは?、プラスチックの種類と特徴	プラスチックとは?、プラスチックの種類と特徴を説明できる
		15週	プラスチック成型② 圧縮成型、トランスア成型、射出成型	圧縮成型、トランスア成型、射出成型を説明できる
		16週	期末試験	

評価割合

	試験	発表	レポート	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	20	0	0	0	100
基礎的能力	40	0	10	0	0	0	50
専門的能力	40	0	10	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0