

沼津工業高等専門学校		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	2021-500			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	制御情報工学科			対象学年	3		
開設期	後期			週時間数	4		
教科書/教材	実習時間にテーマごとに配布する						
担当教員	芹澤 弘秀, (S科 非常勤講師),筒井 正文						
到達目標							
【1時限目：講義】の到達目標 1. ものづくりの基本は「付加加工」「除去加工」「変形加工」であることを理解し、身の周りの製品がどのように作られているのかを説明することができる 【2～4時限目：実習】の到達目標 2. 実習を安全に行うために定められている服装や態度を十分理解し、実践することができる 3. 溶接・塑性加工・切削加工・鋳造・3Dプリンタ・工作測定・数値制御工作法について実習を行うことで、それぞれの工作法の利点・欠点を理解し、他者に概要を説明することができる 4. 納期の重要性を理解し、期限内に要求された内容の報告書を提出することができる							
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	
溶接、塑性加工、切削加工、鋳造、3Dプリンタ（アディティブ加工）、工作測定、数値制御工作機械について基礎を修得する	□実習を通じて、溶接、塑性加工、切削加工、鋳造、3Dプリンタ、工作測定、数値制御工作の加工原理や機器の操作方法を理解するとともに、実社会の製造現場における加工法との共通点や差異について考察し、報告書の体裁でまとめると共に、期限内に提出することができる			□実習を通じて、溶接、塑性加工、切削加工、鋳造、3Dプリンタ、工作測定、数値制御工作の加工原理や機器の操作方法を理解し、報告書の体裁でまとめると共に、期限内に提出することができる		□すべての実習を体験できない、あるいは、指定された方法で報告書を期限内にまとめることができず、加工法の基礎について修得できたとは言えない	
学科の到達目標項目との関係							
【本校学習・教育目標（本科のみ）】 3							
教育方法等							
概要	溶接、塑性加工、切削加工、工作測定、手仕上げ、3Dプリンタ（アディティブ加工）、鋳造について各グループに分かれて体験的に学習し、報告書を作成する。						
授業の進め方・方法	実習工場付き技術職員による実際の実技教育は第2時限目より開始し、1クラス約40名を班に分け、各セクションを班別指導する。第1時限目は身近な商品の製造過程を学習・調査することにより、本工作実習を学ぶ動機付けを与える。第1時限目は非常勤講師が担当する。 講義点に関しては講義中に行われる討論などを中心に授業姿勢から評価を行う。実習点に関してはレポート40%、製品の完成度40%、実習への積極姿勢20%で評価する。講義点25%、実習点75%の割合で計算し、60点以上を合格とする。レポートの未提出がある場合不合格となることもある。						
注意点	1.評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。 2.実習に際しては安全靴と作業着を着用し、技術室職員の指示を厳守してください。						
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	ガイダンス（1）	学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準等についての説明を受け、理解すること			
		2週	ガイダンス（2）	実習における安全教育を受講し、実践できること			
		3週	工作測定	外側、内側、万能投影機による測定法について理解し、実践できる			
		4週	精密測定	三次元測定器による測定原理を理解し、実践できる			
		5週	溶接	アーク溶接、プラズマ切断の原理や手法について理解し、実践できる			
		6週	鋳造	手込め鋳造の方法を理解し、ギヤブランクの製作ができる			
		7週	鍛造	鍛造の方法を理解し、鋸またはアンカーボルトの製作ができる			
		8週	切削加工 1	旋盤の取扱い方法を理解し、基本的な操作ができる			
	4thQ	9週	切削加工 2	旋盤を用いて、テーバ加工とローレット加工ができる			
		10週	3Dプリンタ 1	梁の設計と製作ができる			
		11週	3Dプリンタ 2	梁の強度試験と解析ができる			
		12週	塑性加工	プレスによる打ち抜きと絞り加工ができる			
		13週	手仕上げ	鋸引き、ヤスリがけ、ねじ切りについて工法を理解し、実践できる			
		14週	マシニングセンタ	数値制御機械の基本的な原理について理解し、Gコードによる簡単なNC加工ができる			
		15週	工場見学他	近隣の工場を見学し、実際の加工現場を体験することで、演習と現場の違いを説明することができる			
		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

基礎的能力	工学基礎	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。	3	
				実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。	3	
				実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。	3	
				実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。	3	
				実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。	3	
				実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。	3	
				実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。	3	
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	3	
				個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。	3	
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3	
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	機械設計	レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。	3	
				標準規格の意義を説明できる。	3	
				許容応力、安全率、疲労破壊、応力集中の意味を説明できる。	3	
				ねじ、ボルト・ナットの種類、特徴、用途、規格を理解し、適用できる。	3	
				軸の種類と用途を理解し、適用できる。	3	
				滑り軸受の構造と種類を説明できる。	3	
			工作	転がり軸受の構造、種類、寿命を説明できる。	3	
				鋳物の作り方、鋳型の要件、構造および種類を説明できる。	3	
				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。	3	
				鋳物の欠陥について説明できる。	3	
				溶接法を分類できる。	3	
				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	
				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。	3	
				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。	3	
				塑性加工の各加工法の特徴を説明できる。	3	
				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	
				切削加工の原理、切削工具、工作機械の運動を説明できる。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				切削工具材料の条件と種類を説明できる。	3	
				切削速度、送り量、切込みなどの切削条件を選定できる。	3	
				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。	3	
				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。	3	
				砥石の三要素、構成、選定、修正のしかたを説明できる。	3	
			材料	機械材料に求められる性質を説明できる。	3	
				引張試験の方法を理解し、応力-ひずみ線図を説明できる。	3	
				硬さの表し方および硬さ試験の原理を説明できる。	3	
				脆性および靱性の意味を理解し、衝撃試験による粘り強さの試験方法を説明できる。	3	
				疲労の意味を理解し、疲労試験とS-N曲線を説明できる。	3	
				機械的性質と温度の関係およびクリープ現象を説明できる。	3	
				金属と合金の結晶構造を説明できる。	3	
				金属と合金の状態変化および凝固過程を説明できる。	3	
				塑性変形の起り方を説明できる。	3	
				鉄鋼の製法を説明できる。	3	
				焼きなましの目的と操作を説明できる。	3	
				焼きならしの目的と操作を説明できる。	3	
			計測制御	焼入れの目的と操作を説明できる。	3	
				焼戻しの目的と操作を説明できる。	3	
				計測の定義と種類を説明できる。	3	
				測定誤差の原因と種類、精度と不確かさを説明できる。	3	
				国際単位系の構成を理解し、SI単位およびSI接頭語を説明できる。	3	

		電気・電子系分野	計測	代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。	3		
				計測方法の分類(偏位法/零位法、直接測定/間接測定、アナログ計測/デジタル計測)を説明できる。	3		
				精度と誤差を理解し、有効数字・誤差の伝搬を考慮した計測値の処理が行える。	3		
				SI単位系における基本単位と組立単位について説明できる。	3		
	分野別の工学実験・実習能力	機械系分野【実験・実習能力】	機械系【実験実習】	実験・実習の目標と心構えを理解し、実践できる。	4		
				災害防止と安全確保のためにすべきことを理解し、実践できる。	4		
				レポートの作成の仕方を理解し、実践できる。	4		
				ノギスの各部の名称、構造、目盛りの読み方、使い方を理解し、計測できる。	4		
				マイクロメータの各部の名称、構造、目盛りの読み方、使い方を理解し、計測できる。	3		
				ダイヤルゲージ、ハイトゲージ、デプスゲージなどの使い方を理解し、計測できる。	3		
				けがき工具を用いてけがき線にかくことができる。	3		
				やすりをを用いて平面仕上げができる。	3		
				ねじ立て工具を用いてねじを切ることができる。	3		
				アーク溶接の原理を理解し、アーク溶接機、アーク溶接器具、アーク溶接棒の扱い方を理解し、実践できる。	3		
				アーク溶接の基本作業ができる。	3		
				旋盤主要部の構造と機能を説明できる。	3		
				旋盤の基本操作を習得し、外丸削り、端面削り、段付削り、ねじ切り、テーパ削り、穴あけ、中ぐりなどの作業ができる。	3		
				フライス盤主要部の構造と機能を説明できる。	3		
				フライス盤の基本操作を習得し、平面削りや側面削りなどの作業ができる。	3		
				ボール盤の基本操作を習得し、穴あけなどの作業ができる。	3		
				NC工作機械の特徴と種類、制御の原理、NCの方式、プログラミングの流れを説明できる。	3		
				少なくとも一つのNC工作機械について、各部の名称と機能、作業の基本的な流れと操作を理解し、プログラミングと基本作業ができる。	3		
加工学実験、機械力学実験、材料学実験、材料力学実験、熱力学実験、流体力学実験、制御工学実験などを行い、実験の準備、実験装置の操作、実験結果の整理と考察ができる。	3						
実験の内容をレポートにまとめることができ、口頭でも説明できる。	4						
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ってものごとに取り組むことができる。	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		
				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		
評価割合							
	試験	講義態度	相互評価	実習態度	製品の完成度	レポート	合計
総合評価割合	0	25	0	15	30	30	100
溶接、塑性加工、切削加工、鋳造、3Dプリンタ(アディティブ加工)、工作測定、数値制御工作機械について基礎を修得する	0	25	0	15	30	30	100