

福島工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	モノづくり基礎	
科目基礎情報							
科目番号	0027		科目区分		専門 / 必修		
授業形態	実験・実習		単位の種別と単位数		履修単位: 3		
開設学科	機械システム工学科		対象学年		2		
開設期	通年		週時間数		3		
教科書/教材	基礎シリーズ 機械実習 1・2 嵯峨常生 実教出版 配布資料						
担当教員	小出 瑞康,篠木 政利,赤尾 尚洋						
到達目標							
①ノギスを使って物の長さ、穴の径を測ることができる ②旋盤の基本操作法を理解し、作品を製作できる ③フライス盤の基本操作法を理解し、簡単な加工ができる ④溶接について理解し、簡単な溶接作業ができる ⑤手仕上げについて理解し、けがき、金のこによる切断、ヤスリがけ、ネジ切り作業ができる ⑥学術的な報告書を書くための基本的な作法を身につける							
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	最低限の到達レベルの目安 (可)	未到達レベルの目安		
ノギスを使って物の長さ、穴の径を測ることができる		工作機械に取り付けられた工作物の寸法を、ノギスを用いて適切に測定することができる	工作物の寸法を、ノギスを用いて適切に測定することができる	ノギスによる測定方法を理解している	ノギスによる測定方法を理解していない		
旋盤の基本操作法を理解し、簡単な加工ができる		旋盤を使って段付き削り、テーパ加工、中ぐり加工を行いほぼ許容範囲内の寸法で作品を作製することができる	旋盤を使って段付き削り、テーパ加工、中ぐり加工を行い作品を作製することができる	旋盤を使って外丸削り、端面削りができる	旋盤を使って加工を行うことができない		
フライス盤の基本操作法を理解し、簡単な加工ができる		フライス盤作業で正面フライス、エンドミルを用いてテーパ溝付きブロックを許容範囲内の寸法で作製することができる	フライス盤作業で正面フライス、エンドミルを用いてテーパ溝付きブロックを作製することができる	フライス盤作業で正面フライスを用いてブロックを作製することができる	フライス盤を使って加工を行うことができない		
溶接について理解し、簡単な溶接作業ができる		ガス溶接、アーク溶接によって、すみ肉溶接、突き合わせ溶接ができる	ガス溶接、アーク溶接で、ビードを置くことができる	ガス溶接、アーク溶接の溶接作業ができる	ガス溶接、アーク溶接の溶接作業ができない		
手仕上げについて理解し、けがき、金のこによる切断、ヤスリがけ、ネジ切り作業ができる		けがき、金のこによる切断、ヤスリがけ、ネジ切り作業を行い作品を作製することができる	けがき、金のこによる切断、ヤスリがけ、ネジ切り作業が一通りできる	けがき、金のこによる切断、ヤスリがけ、ネジ切りの方法を理解している	けがき、金のこによる切断、ヤスリがけ、ネジ切りの方法を理解していない		
学術的な報告書を書くための基本的な作法を身につける		目的、実習方法、結果、考察が有機的に構成された、十分な情報を含む報告書を適切書式で作成することができる	十分な情報を含む報告書を適切な構成、書式で作成することができる	報告書を適切な構成、書式で作成することができる	報告書を適切な構成、書式で作成することができない		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 (B) 学習・教育到達度目標 (E)							
教育方法等							
概要	機械工学の基本となる「モノづくり」の体験を通して、基礎的な寸法測定法を習得し機械製作技術を習得する。						
授業の進め方・方法	レポートを60%、作品などを40%として総合的に評価し、60点以上を合格とする。						
注意点	安全を第一に考え、基本的な加工技術をしっかり習得すること。						
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	ガイダンスと安全教育		日本のモノづくり技術および安全教育、寸法測定法の基礎		
		2週	旋盤 I - (1)		旋盤の基礎知識と操作方法及び寸法測定方法を身につける		
		3週	旋盤 I - (2)		芯出し、外径削り、内径削りの基礎を身につける		
		4週	旋盤 I - (3)		寸法精度を意識した旋削を行えるようになる		
		5週	フライス盤 I - (1)		フライス盤の基礎知識と操作方法及び寸法測定方法を身につける		
		6週	フライス盤 I - (2)		立フライスの基本作業方法を身につける 1		
		7週	フライス盤 I - (3)		立フライスの基本作業方法を身につける 2		
		8週	溶接 I - (1)		溶接の基礎知識と基本作業		
	2ndQ	9週	溶接 I - (2)		ガス溶接作業の基礎を身につける		
		10週	溶接 I - (3)		アーク溶接作業の基礎を身につける		
		11週	手仕上げ I - (1)		手仕上げの基礎知識とケガキ・ヤスリの基本作業を身につける		
		12週	手仕上げ I - (2)		金属板の切断作業が行えるようになる		
		13週	手仕上げ I - (3)		やすりを用いて平面仕上げができるようになる		

後期		14週	旋盤Ⅱ-（１）	段付き丸棒の加工ができるようになる
		15週	旋盤Ⅱ-（２）	仕上げ加工を実践できるようになる
		16週		
	3rdQ	1週	旋盤Ⅱ-（３）	テーパ加工を実践できるようになる
		2週	旋盤Ⅱ-（４）	ネジ加工ができるようになる
		3週	フライス盤Ⅱ-（１）	こう配溝付き作業を行えるようになる
		4週	フライス盤Ⅱ-（２）	こう配溝付き作業を行えるようになる
		5週	フライス盤Ⅱ-（３）	エンドミルによる溝加工（立体パズルの製作）
		6週	フライス盤Ⅱ-（４）	エンドミルによる溝加工（立体パズルの製作）
		7週	溶接Ⅱ-（１）	ガス溶接作業を実践できるようになる
		8週	溶接Ⅱ-（２）	ガス溶接作業を実践できるようになる
	4thQ	9週	溶接Ⅱ-（３）	アーク溶接作業を実践できるようになる
		10週	溶接Ⅱ-（４）	アーク溶接作業を実践できるようになる
		11週	手仕上げⅡ-（１）	ボール盤による穴あけ加工，タップによるネジ切り作業を行えるようになる
		12週	手仕上げⅡ-（２）	万能投影機による長さ・角度測定法を身につける
		13週	手仕上げⅡ-（３）	手仕上げによる立体の作製をととしてヤスリ作業を身につける
		14週	手仕上げⅡ-（４）	手仕上げによる立体の作製をととしてヤスリ作業を身につける
		15週	実習のまとめ	実習総括，工場見学
		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
専門的能力	分野別の専門工学	製図	製図用具を正しく使うことができる。	4	
			線の種類と用途を説明できる。	4	
			物体の投影図を正確にかくことができる。	4	
			製作図の書き方を理解し、製作図を作成することができる。	4	
			公差と表面性状の意味を理解し、図示することができる。	4	
			部品のスケッチ図を書くことができる。	4	
			CADシステムの役割と基本機能を理解し、利用できる。	4	
			ボルト・ナット、軸継手、軸受、歯車などの機械要素の図面を作成できる。	4	
			歯車減速装置、手巻きウィンチ、渦巻きポンプ、ねじジャッキなどを題材に、その主要部の設計および製図ができる。	4	
		機械設計	標準規格の意義を説明できる。	4	
			許容応力、安全率、疲労破壊、応力集中の意味を説明できる。	4	
			標準規格を機械設計に適用できる。	4	
			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。	4	
			ボルト・ナット結合における締め付けトルクを計算できる。	4	
			ボルトに作用するせん断応力、接触面圧を計算できる。	4	
			軸の種類と用途を理解し、適用できる。	4	
			軸の強度、変形、危険速度を計算できる。	4	
			キーの強度を計算できる。	4	
			軸継手の種類と用途を理解し、適用できる。	4	
			滑り軸受の構造と種類を説明できる。	4	
			転がり軸受の構造、種類、寿命を説明できる。	4	
			歯車の種類、各部の名称、歯型曲線、歯の大きさの表し方を説明できる。	4	
			すべり率、歯の切下げ、かみあい率を説明できる。	4	
			標準平歯車と転位歯車の違いを説明できる。	4	
			標準平歯車について、歯の曲げ強さおよび歯面強さを計算できる。	4	
			歯車列の速度伝達比を計算できる。	4	
		力学	力は、大きさ、向き、作用する点によって表されることを理解し、適用できる。	4	
			一点に作用する力の合成と分解を図で表現でき、合力と分力を計算できる。	4	
			一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	4	
			力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	4	
			偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。	4	
			着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。	4	
			重心の意味を理解し、平板および立体の重心位置を計算できる。	4	
			速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と変位の関係を説明できる。	4	
			加速度の意味を理解し、等加速度運動における時間と速度・変位の関係を説明できる。	4	

				運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。	4	
				運動の第二法則を説明でき、力、質量および加速度の関係を運動方程式で表すことができる。	4	
				運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。	4	
				周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。	4	
				向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。	4	
				仕事の意味を理解し、計算できる。	4	
				てこ、滑車、斜面などを用いる場合の仕事を説明できる。	4	
				エネルギーの意味と種類、エネルギー保存の法則を説明できる。	4	
				位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	4	
				動力の意味を理解し、計算できる。	4	
				すべり摩擦の意味を理解し、摩擦力と摩擦係数の関係を説明できる。	4	
				運動量および運動量保存の法則を説明できる。	4	
				剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。	4	
				平板および立体の慣性モーメントを計算できる。	4	
				荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。	4	
				応力とひずみを説明できる。	4	
				フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	4	
				許容応力と安全率を説明できる。	4	
				両端固定棒や組合せ棒などの不静定問題について、応力を計算できる。	4	
				線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。	4	
				引張荷重や圧縮荷重が作用する棒の応力や変形を計算できる。	4	
				ねじりを受ける丸棒のせん断ひずみとせん断応力を計算できる。	4	
				丸棒および中空丸棒について、断面二次極モーメントと極断面係数を計算できる。	4	
				軸のねじり剛性の意味を理解し、軸のねじれ角を計算できる。	4	
				はりの定義や種類、はりに加わる荷重の種類を説明できる。	4	
				はりに作用する力のつりあい、せん断力および曲げモーメントを計算できる。	4	
				各種の荷重が作用するはりのせん断力線図と曲げモーメント線図を作成できる。	4	
				曲げモーメントによって生じる曲げ応力およびその分布を計算できる。	4	
				各種断面の図心、断面二次モーメントおよび断面係数を理解し、曲げの問題に適用できる。	4	
				各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。	4	
				多軸応力の意味を説明できる。	4	
				二軸応力について、任意の斜面上に作用する応力、主応力と主せん断応力をモールの応力円を用いて計算できる。	4	
				部材が引張や圧縮を受ける場合のひずみエネルギーを計算できる。	4	
				部材が曲げやねじりを受ける場合のひずみエネルギーを計算できる。	4	
				カスティリアノの定理を理解し、不静定はりの問題などに適用できる。	4	
				振動の種類および調和振動を説明できる。	4	
				不減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	4	
				減衰系の自由振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	4	
				調和外力による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	4	
				調和変位による減衰系の強制振動を運動方程式で表し、系の運動を説明できる。	4	
			熱流体	流体の定義と力学的な取り扱い方を理解し、適用できる。	4	
				流体の性質を表す各種物理量の定義と単位を理解し、適用できる。	4	
				ニュートンの粘性法則、ニュートン流体、非ニュートン流体を説明できる。	4	
				絶対圧力およびゲージ圧力を説明できる。	4	
				パスカルの原理を説明できる。	4	
				液柱計やマンメーターを用いた圧力計測について問題を解くことができる。	4	
				平面や曲面に作用する全圧力および圧力中心を計算できる。	4	
				物体に作用する浮力を計算できる。	4	
				定常流と非定常流の違いを説明できる。	4	
				流線と流管の定義を説明できる。	4	
				連続の式を理解し、諸問題の流速と流量を計算できる。	4	
				オイラーの運動方程式を説明できる。	4	

				ベルヌーイの式を理解し、流体の諸問題に適用できる。	4	
				運動量の法則を理解し、流体が物体に及ぼす力を計算できる。	4	
				層流と乱流の違いを説明できる。	4	
				レイノルズ数と臨界レイノルズ数を理解し、流れの状態に適用できる。	4	
				ダルシー・ワイスバッハの式を用いて管摩擦損失を計算できる。	4	
				ムーディー線図を用いて管摩擦係数を求めることができる。	4	
				境界層、はく離、後流など、流れの中に置かれた物体の周りで生じる現象を説明できる。	4	
				抗力について理解し、抗力係数を用いて抗力を計算できる。	4	
				揚力について理解し、揚力係数を用いて揚力を計算できる。	4	
				熱力学で用いられる各種物理量の定義と単位を説明できる。	4	
				閉じた系と開いた系、系の平衡、状態量などの意味を説明できる。	4	
				熱力学の第一法則を説明できる。	4	
				閉じた系と開いた系について、エネルギー式を用いて、熱、仕事、内部エネルギー、エンタルピーを計算できる。	4	
				閉じた系および開いた系が外界にする仕事をp-V線図で説明できる。	4	
				理想気体の圧力、体積、温度の関係を、状態方程式を用いて説明できる。	4	
				定積比熱、定圧比熱、比熱比および気体定数の相互関係を説明できる。	4	
				内部エネルギーやエンタルピーの変化量と温度の関係を説明できる。	4	
				等圧変化、等積変化、等温変化、断熱変化、ポリトロブ変化の意味を理解し、状態量、熱、仕事を計算できる。	4	
				熱力学の第二法則を説明できる。	4	
				サイクルの意味を理解し、熱機関の熱効率を計算できる。	4	
				カルノーサイクルの状態変化を理解し、熱効率を計算できる。	4	
				エントロピーの定義を理解し、可逆変化および不可逆変化におけるエントロピーの変化を説明できる。	4	
				サイクルをT-s線図で表現できる。	4	
			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	
				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。	4	
				平行平板の平面ひずみ圧縮を初等解析法により解くことができる。	4	
				軸対称の圧縮を初等解析法により解くことができる。	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	
				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	
			材料	機械材料に求められる性質を説明できる。	4	
				金属材料、非金属材料、複合材料、機能性材料の性質と用途を説明できる。	4	
				引張試験の方法を理解し、応力-ひずみ線図を説明できる。	4	
				硬さの表し方および硬さ試験の原理を説明できる。	4	
				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。	4	

				疲労の意味を理解し、疲労試験とS-N曲線を説明できる。	4			
				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。	4			
				金属と合金の結晶構造を説明できる。	4			
				金属と合金の状態変化および凝固過程を説明できる。	4			
				合金の状態図の見方を説明できる。	4			
				塑性変形の起り方を説明できる。	4			
				加工硬化と再結晶がどのような現象であるか説明できる。	4			
				鉄鋼の製法を説明できる。	4			
				炭素鋼の性質を理解し、分類することができる。	4			
				Fe-C系平衡状態図の見方を説明できる。	4			
				焼きなましの目的と操作を説明できる。	4			
				焼きならしの目的と操作を説明できる。	4			
				焼入れの目的と操作を説明できる。	4			
				焼戻しの目的と操作を説明できる。	4			
				情報処理	プログラムを実行するための手順を理解し、操作できる。	4		
					定数と変数を説明できる。	4		
					整数型、実数型、文字型などのデータ型を説明できる。	4		
					演算子の種類と優先順位を理解し、適用できる。	4		
					算術演算および比較演算のプログラムを作成できる。	4		
					データを入力し、結果を出力するプログラムを作成できる。	4		
					条件判断プログラムを作成できる。	4		
					繰り返し処理プログラムを作成できる。	4		
				一次元配列を使ったプログラムを作成できる。	4			
				計測制御	計測の定義と種類を説明できる。	4		
					測定誤差の原因と種類、精度と不確かさを説明できる。	4		
					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。	4		
					代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。	4		
					自動制御の定義と種類を説明できる。	4		
					フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。	4		
					基本的な関数のラプラス変換と逆ラプラス変換を求めることができる。	4		
					ラプラス変換と逆ラプラス変換を用いて微分方程式を解くことができる。	4		
	伝達関数を説明できる。	4						
	ブロック線図を用いて制御系を表現できる。	4						
	制御系の過渡特性について説明できる。	4						
	制御系の定常特性について説明できる。	4						
	制御系の周波数特性について説明できる。	4						
	安定判別法を用いて制御系の安定・不安定を判別できる。	4						
	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。	3			
				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。	3			
				レポートの作成の仕方を理解し、実践できる。	3			
				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。	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。	4			
				やすりを用いて平面仕上げができる。	4	前13		
				ねじ立て工具を用いてねじを切ることができる。	4			
				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				
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。				3				
分野横断的能力				総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	工学的な課題を論理的・合理的な方法で明確化できる。	4	
						公衆の健康、安全、文化、社会、環境への影響などの多様な観点から課題解決のために配慮すべきことを認識している。	4	
						要求に適合したシステム、構成要素、工程等の設計に取り組むことができる。	4	

				課題や要求に対する設計解を提示するための一連のプロセス(課題認識・構想・設計・製作・評価など)を実践できる。	4	
				提案する設計解が要求を満たすものであるか評価しなければならないことを把握している。	4	
				経済的、環境的、社会的、倫理的、健康と安全、製造可能性、持続可能性等に配慮して解決策を提案できる。	4	

評価割合

	試験	レポート	作品点	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	60	40	0	0	0	100
基礎的能力	0	60	40	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0