奈良工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	機械工作法Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0050	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: 2
開設学科	機械工学科	対象学年	3
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	機械系教科書シリーズ３　機械工作法」，出版社コロナ社，著者平井・和田・塚本共著		
担当教員	和田 任弘		

到達目標

1.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。
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。
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。
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。
切削工具材料の条件と種類を説明できる。
切削速度、送り、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。

2.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。

3.精密加工と特殊加工
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。

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
切削加工	切削加工： 1.切削加工の原理、切削工具、工作機械の運動を説明できる。 2.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。 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。 5.切削工具材料の条件と種類を説明できる。 6.切削速度、送り、切込みなどの切削条件を選定できる。 7.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。	理想的な到達レベルの目安（優）の内、いずれか5項目について説明できる。	理想的な到達レベルの目安（優）の内、いずれか4項目以下について説明できる。
研削加工	研削加工： １.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。 ２.砥石の三要素、構成、選定、修正のしかたを説明できる。	理想的な到達レベルの目安（優）の内、いずれか1項目について説明できる。	理想的な到達レベルの目安（優）の内、いずれか1項目以下について説明できる。
精密加工と特殊加工	精密加工と特殊加工： １.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。	理想的な到達レベルの目安（優）の項目について説明できる。	理想的な到達レベルの目安（優）の項目について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

準学士課程（本科１～５年）学習教育目標 （２）

教育方法等

概要	各種工作法及び工作機械の基礎理論を理解し、工作物に対する最適の合理的工作法の選択能力及び研究能力を習得し、設計のための基礎的知識を養うことにある。ここでは、切削加工、研削加工、精密加工および特殊加工について講義する。
授業の進め方・方法	座学による講義が中心である．講義項目ごとに演習問題に取り組み，各自の理解度を確認する．また，定期試験返却時に解説を行い，理解が不十分な点を解消する．
注意点	関連科目 第１、２学年 機械工作実習Ⅰ、Ⅱとの関連も深い。 学習指針 講義内容を記憶するのではなく、理解することが大切である。話しを聞きながらノートを取り理解する習慣を身に付けること。 事前学習と事後展開学習 事前学習・・・あらかじめ講義内容に該当する部分の教科書を読み、理解できるところ、理解できないところを明らかにしておく。 事後展開学習・・・講義の最後に、課題を出すので、自分で解き、次の授業までに課題を解いておくこと（ノートに、問題と解答を記載）。 詳細は、第1週に説明します。

学修単位の履修上の注意

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	鋳造(p.3-)	模型設計時の注意事項（図2.2）、金型鋳造法およびその他の鋳造法（表2.6）について説明することができる。

		2週	塑性加工(p.23-)	塑性加工と塑性変形(p.22)、塑性加工の特徴（表3.1）、ファイバーフロー、再結晶温度、冷間もろさと赤熱もろさについて説明することができる。
		3週	溶接(p.51-)	アーク溶接における交流と直流の極性（図4.6）、被覆アーク溶接における溶着状況（図4.7）、TIGとMIG溶接制について説明することができる。
		4週	切削理論(p.73-) （プリント）	複雑な切削機構を理解するために、２次元切削モデルを製作し、各部の名称を理解するとともに、２次元切削の状態を作図することができる。
		5週	切削機構、切りくず、構成刃先（ビデオ）、	切削機構、連続切りくずと不連続切りくず、構成刃先の消滅方法、功罪について説明することができる。
		6週	切削抵抗Ⅰ(p.78-) （プリント）	２次元切削における切りくずの変形状態の説明後、せん断ひずみ、せん断角、切削比を計算することができる。（電卓、グラフ用紙持参）
		7週	前期中間試験	授業内容を理解し，試験問題に対して正しく解答することができる.
		8週	試験返却・解答 切削抵抗Ⅱ	試験問題を見直し，理解が不十分な点を解消する. すくい面に直角なｶN、平行なｶF、すくい面と切りくずの摩擦係数μ（ミュー）、摩擦角β、せん断面上における垂直ｶFｎ、せん断ｶFｓ、せん断面上における平均垂直応ｶσｓ、平均せん断応ｶτｓについて計算することができる。
	2ndQ	9週	切削抵抗Ⅳ（演習）	第6,8週で行ってきた授業の演習
		10週	切削温度（ｐ.81-）	仕事と動力、単位、切削に消費される単位時間当たりの仕事と動力、切削によって発生する熱量Qは、どうなるかを求めることができる。
		11週	工具材料（ｐ.82-） （プリント）	炭素工具鋼、高速度鋼、超硬合金、サーメット、セラミックス、立方晶窒化ほう素、ダイヤモンド、コーテッド工具について説明することができる。
		12週	工具の損傷	すくい面摩耗、逃げ面摩耗、境界摩耗、チッピング、欠損、破損について説明することができる。
		13週	工具寿命Ⅰ（ｐ.85-）	工具の摩耗状態の観察を行い、工具摩耗の形態を説明することができる。
		14週	工具寿命Ⅱ（ｐ.85-） （プリント）	切削時間と工具摩耗のグラフの作成、工具寿命時間の判定、V-T線図（両対数グラフ）の書き方、Taylorの寿命方程式、定数ｎ、Cの求めることができる。
		15週	前期末試験	授業内容を理解し，試験問題に対して正しく解答することができる.
		16週	試験返却・解答	試験問題を見直し，理解が不十分な点を解消する.
後期	3rdQ	1週	表面粗さⅠ（ｐ.87-）	送り方向と切削方向の仕上げ面粗さの違い、理論仕上げ面粗さの求め方について説明することができる。
		2週	面粗さⅡ（作図） （プリント）	作図ならびに理論計算から、最大高さを求める方法について説明することができる。（A3グラフ用紙2枚と、製図用具持参）
		3週	表面粗さⅢ（演習）	第1,2週で行ってきた授業の演習
		4週	フライス盤Ⅰ(p.98-)	フライス削りのモデルについて説明する。上向き削りと下向き削りの書き方（ｐ.118　図6.1(b)）、上向き削りと下向き削りの拡大図の書き方について説明することができる。（コンパス持参）
		5週	フライス盤Ⅱ	上向き削りと下向き削りの特徴について説明することができる。切削厚さの変化、切削ｶの方向、バックラッシュとその除去装置、切りくずのたまる場所について説明することができる。
		6週	ボール盤およびその他の工作機械（ｐ.96-）	ドリルの描き方、各部の名称を説明することができる。シンニングの効果、ドリルのすくい角と逃げ角、先端角、ねじれ角、バックテーパ、ドリルの材質について説明することができる。また、平削り盤、形削り盤、ブローチ盤、ホブ盤についても説明することができる。
		7週	後期中間試験 試験返却・解答 研削加工（ｐ.122-）	授業内容を理解し，試験問題に対して正しく解答することができる. 試験問題を見直し，理解が不十分な点を解消する. 砥石車について、砥石の3要素と5因子
		8週	平面研削とフライス削りの相違（ｐ.117-）	平面研削とフライス削りの相違について説明することができる。
	4thQ	9週	砥石の研削状態(ｐ.125-)	自生作用について説明することができる。（ｐ.119 図6.2）、砥石の研削状態について説明することができる。(ｐ.125～)
		10週	精密加工および特殊加工Ⅰ	概要（ｐ.140　図7.1）（1）除去エネルギーの種類（2）加工法の一例について説明することができる。
		11週	精密加工および特殊加工Ⅱ	ホーニング、超仕上げ、ラッピングについて、加工の方法、特徴（長所、短所）、どの様な部品の加工に使用されているかについて説明することができる。
		12週	精密加工および特殊加工Ⅲ	超音波加工（ｐ.145-）、放電加工(ｐ.148-)、電解研磨(p.153-)、電解加工(ｐ.153-)について説明することができる。
		13週	精密加工および特殊加工Ⅳ	電解研削、その他の精密加工および特殊加工について説明することができる。
		14週	精密加工および特殊加の演習	精密加工および特殊加工の演習。
		15週	学年末試験	授業内容を理解し，試験問題に対して正しく解答することができる.

		16週	試験返却・解答	試験問題を見直し，理解が不十分な点を解消する.

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	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	

評価割合

	試験	課題（ノート以外）	ノート	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	40	20	40	0	0	0	100
基礎的能力	40	20	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