

長岡工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	マイクロテクノロジー	
科目基礎情報							
科目番号		0019		科目区分		専門 / 選択	
授業形態		講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科		電子機械システム工学専攻		対象学年		専2	
開設期		2nd-Q		週時間数		4	
教科書/教材		別途資料を配布する					
担当教員		井山 徹郎,金子 健正					
到達目標							
(科目コード：A1220、英語名：Micro Technology) (本科目は2学期に実施する。授業計画の週は回と読替えること。) この科目は長岡高専の教育目標の(B)(D)と主体的に関わる。この科目の到達目標と、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を、到達目標・評価の重み、学習・教育目標との関連の順で次に示す。 超精密機械システムの設計技術を理解する。・・・70%(B1)、(D1) 超精密加工技術を理解する。・・・25%(B1)、(D1) 超精密形状計測技術を理解する。5%(B1)、(D1)							
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		未到達レベルの目安
評価項目1	超精密機械システムの設計技術を詳細に理解できる。		超精密機械システムの設計技術を理解できる。		超精密機械システムの設計技術を概ね理解できる。		左記に達していない。
評価項目2	超精密加工技術を詳細に理解できる。		超精密加工技術を理解できる。		超精密加工技術を概ね理解できる。		左記に達していない。
評価項目3	超精密形状計測技術を詳細に理解できる。		超精密形状計測技術を理解できる。		超精密形状計測技術を概ね理解できる。		左記に達していない。
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	機械の機能は人が持っている機能の強化と拡大に向けて発達してきた。今日では、マイクロエレクトロニクスの急速な発展に伴い、アクチュエータ、センサおよびマイクロコンピュータを機能的にも物理的にも一体として組み込んだ機械が生まれている。このような機械を生産するためには超精密な精度をもった生産機械と、それより一桁上の精度をもった計測機械が必要である。 本講義では、超精密機械の設計技術、超精密加工技術および超精密計測技術の理解を通して、超精密技術の最先端を総合的に把握することをねらいとしている。 この科目は企業で工作機械とその周辺機器の設計を担当していた教員が、その経験を活かし、超微細加工技術について講義形式で授業を行うものである。 【オムニバス方式】(井山：8回、金子：8回) ○関連する科目：精密加工 (M5年次履修)						
授業の進め方・方法	講義を中心として授業を進める。基本的にはスライドを用いて授業を行い、適時補足資料を配布する。						
注意点	機械工学科の「計測工学」、「機械工作法」、「機構学」および「精密加工」が基礎となるので、これらを勉強した上で授業に望むことを推奨する。						
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	2ndQ	9週	超精密機械システムの設計原理 工作機械に用いられる回転要素および機構の設計原理		超精密加工と精密加工の違いを理解し、超精密加工を達成するための超精密機械工作機械の必要性を理解する。超精密工作機械に利用される回転要素の機構について理解する。 精密工作機械設計実例に関する課題		
		10週	工作機械に用いられる直動要素および機構の設計原理		超精密工作機械に利用される直動要素の機構について理解する。 ボールねじ、直動案内に関する課題		
		11週	超精密切削加工技術ならびに超精密研削加工技術について		超精密切削加工ならびに超精密研削加工の必要性について理解する。 超精密切削加工、超精密研削加工に関する課題		
		12週	遊離砥粒加工による超精密加工技術について 確認テスト		CMPに関する課題 確認テストの試験時間：50分		
		13週	半導体デバイス微細加工技術		半導体デバイスの微細加工技術について理解する。 半導体デバイスの微細加工技術に関する課題		
		14週	リソグラフィとエッチング		リソグラフィとエッチングについて理解する。 リソグラフィとエッチングに関する課題		
		15週	超精密特殊加工技術について		超精密特殊加工技術について理解する。 超精密特殊加工技術に関する課題		
		16週	超精密形状計測 確認テスト		超精密形状計測装置について理解する。 超精密形状計測に関する課題 確認テストの試験時間：50分		
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。		5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9
				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。		5	前10,前11
				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。		5	前10,前11

				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	前10,前11
				切削工具材料の条件と種類を説明できる。	5	前10,前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。	5	前10,前11
				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。	5	前11
				砥石の三要素、構成、選定、修正のしかたを説明できる。	5	前11
				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。	5	前11
			計測制御	代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。	5	前16

評価割合

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