

呉工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	ナノテクノロジー	
科目基礎情報							
科目番号	0079		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	機械工学科		対象学年		5		
開設期	前期		週時間数		2		
教科書/教材	日本学術振興会（編）「基礎からわかるナノデバイス」（コロナ社）、及び、自作電子化資料						
担当教員	山田 宏						
到達目標							
1. nmスケール領域における科学技術を、体系的に説明できる。 2. 微小マシン（MEMS）技術の原理や特長、デバイスプロセスを説明できる。 3. 安全・環境に関わるナノリスクと、その主な対応策を説明できる。							
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	
評価項目1		nmスケール領域における科学技術を、体系的に適切に説明できる。		nmスケール領域における科学技術を、体系的に説明できる。		nmスケール領域における科学技術を、体系的に説明できない。	
評価項目2		微小マシン（MEMS）技術の原理や特長、デバイスプロセスを適切に説明できる。		微小マシン（MEMS）技術の原理や特長、デバイスプロセスを説明できる。		微小マシン（MEMS）技術の原理や特長、デバイスプロセスを説明できない。	
評価項目3		安全・環境に関わるナノリスクと、その主な対応策を適切に説明できる。		安全・環境に関わるナノリスクと、その主な対応策を説明できる。		安全・環境に関わるナノリスクと、その主な対応策を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 本科の学習・教育目標 (HC)							
教育方法等							
概要		ナノテクノロジーに秘められた基本的原理の理解に主眼を置いて学修し、今後の新たな技術開発を主導して行く基礎的応用能力を養うことを目的とする。 本校の教育基盤である「全科目ESD（持続発展教育）」による素養を基に、技術者として実践できる視野を身に付けさせる。					
授業の進め方・方法		授業では、主要なナノテクノロジーを詳細に講義するが、特に機械・電気工学の融合領域に相当する微小マシン（MEMS）関連技術に重点を置くと共に、ナノリスクと称される、nmスケールでの安全環境確保の知識等についても講義する。 プロジェクターを用いて、内容の視覚的な理解が進むように講義する。					
注意点		担当教員が大学院付置研究所と企業研究開発実用化研究所で本務として来た、化学物理・ナノデバイス・プロセスの研究開発実用化事例を教材にした、実学も取り入れて講義します。 また、担当教員が連続応募・採択されて来た「高エネ研（KEK）大学等連携支援事業（先端工学技術開発を志向した高度人材育成支援事業）」で開講した、「先端工学」や「先端工学（修養）特講」で充実を図った電子化教材を一部取り入れ、最先端の工学を教授します。					
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	ナノテクノロジーの概要 ナノ物質（概論）		ナノテクノロジーの概要等を理解し説明できる		
		2週	ナノ構造技術（概論） （MEMS・BiCMOS-SIMOXウェハ実物観照）		ナノ構造技術（概論）等を理解し説明できる		
		3週	ナノテクノロジー応用（概論） （量子・スピン・光等の応用展開）		ナノテクノロジー応用（概論）等を理解し説明できる		
		4週	ナノ物質(材料)（グラフェンやフラーレン等、全8項目）		ナノ物質(材料)（グラフェンやフラーレン等、全8項目）等を理解し説明できる		
		5週	ナノ物質(材料)（デンドリマー、ナノポーラス材料等、全7項目）		ナノ物質(材料)（デンドリマー、ナノポーラス材料等、全7項目）等を理解し説明できる		
		6週	ナノ物質(材料)（メソスコピック材料、ナノガラス等、全10項目）		ナノ物質(材料)（メソスコピック材料、ナノガラス等、全10項目）等を理解し説明できる		
		7週	中間試験				
		8週	中間試験解答説明と補講				
	2ndQ	9週	ナノ構造技術（ナノリソグラフィーやナノプロービング、近接場光学等、全9項目）		ナノ構造技術（ナノリソグラフィーやナノプロービング、近接場光学等、全9項目）等を理解し説明できる		
		10週	ナノ構造技術（マイクロ・ナノマシンやナノマニピュレータ、ナノシミュレーション等、全10項目）		ナノ構造技術（マイクロ・ナノマシンやナノマニピュレータ、ナノシミュレーション等、全10項目）等を理解し説明できる		
		11週	ナノテクノロジー応用（ナノ・分子デバイスや量子ドット、スピントロニクス等、全13項目）		ナノテクノロジー応用（ナノ・分子デバイスや量子ドット、スピントロニクス等、全13項目）等を理解し説明できる		
		12週	ナノテクノロジー応用（ナノフォトリクスやナノバイオテクノロジー等、全13項目）		ナノテクノロジー応用（ナノフォトリクスやナノバイオテクノロジー等、全13項目）等を理解し説明できる		
		13週	ナノテクノロジー応用（ナノバーコードやナノ光触媒等、全11項目）		ナノテクノロジー応用（ナノバーコードやナノ光触媒等、全11項目）等を理解し説明できる		
		14週	ナノリスクとナノテクノロジーの新展開 期末試験		ナノリスクとナノテクノロジーの新展開等を理解し説明できる		
		15週	期末試験解答説明と補講				
		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
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	50	0	0	0	0	50	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	50	0	0	0	0	50	100