科　目	ナノ材料工学 (Nanomaterials Engineering)
担当教員	[後期] 西田 真之 教授
対象学年等	機械システム工学専攻・1年・後期・選択・2単位【講義】
学習・教育目標	A2(30%), A4-AM1(40%), A4-AM4(30%)
授業の 概要と方針	機械工学分野で用いられる場面が増えてきた,各種のナノ粒子やナノカーボン材料を主な対象として,これらのナノ材料の優れた物性の起源から,トップダウンおよびボトムアップ的アプローチによる作製手法,そして評価計測手法および応用までを学ぶことで,ナノ材料という先端材料の学理を体系的に習得する.

	到　達　目　標	達成度		到達目標別の評価方法と基準
1	【A2】ナノ材料の優れた物性の起源を理解できる.			ナノ材料の優れた物性の起源を理解できているか,定期試験およびレポートで評価する.
2	【A4-AM1】金属および半導体ナノ粒子の特性および応用を理解できる.			金属および半導体ナノ粒子の特性および応用を理解できているか,定期試験およびレポートで評価する.
3	【A4-AM1】ナノカーボンの特性および応用を理解できる.			ナノカーボンの特性および応用を理解できているか,定期試験およびレポートで評価する.
4	【A4-AM4】ナノ材料の評価計測手法を理解できる.			ナノ材料の評価計測手法をを理解できているか,定期試験およびレポートで評価する.
5				
6				
7				
8				
9				
10				

総合評価	成績は,試験85%　レポート15%　として評価する.
テキスト	ノート講義
参考書	ノート講義
関連科目	応用物理I,応用物理II
履修上の 注意事項	

授業計画（ナノ材料工学）		
	テーマ	内容（目標・準備など）
1	概論	ナノ材料とは,典型的にはサイズが1～数百nmの微小な物質であり,1nm以下の原子・分子や,またはより大きなバルク（塊）物質と比較して,ときに非常に優れた性質を示すことを概説する.
2	ナノ材料の物性の起源（1）	ナノ材料が優れた物性を示す理由について,電磁気学の観点から説明する.
3	ナノ材料の物性の起源（2）	ナノ材料が優れた物性を示す理由について,量子力学の観点から説明する.
4	金属ナノ粒子の光学特性	金や銀など,局在表面プラズモン共鳴を示す金属ナノ粒子の光学応答について,物理的機構を説明する.
5	金属ナノ粒子の応用	金や銀など,局在表面プラズモン共鳴を示す金属ナノ粒子の応用について説明する.
6	ナノ材料の計測手法（1）	ナノ材料の計測手法について,アンサンブルを対象とした光学的な手法を説明する.
7	ナノ材料の計測手法（2）	ナノ材料の計測手法について,単一ナノ物質を対象とした光学的な手法を説明する.
8	量子サイズ効果	量子サイズ効果による特徴的な発光挙動を示す半導体量子ドットについて,それらの物理的機構を説明する.
9	半導体量子ドットの応用	半導体量子ドットの応用について説明する.
10	ナノ材料の計測手法（3）	電子顕微鏡および走査型プローブ顕微鏡を用いたナノ材料の計測手法を説明する.
11	ナノ材料の作製方法（1）	ボトムアップ的なナノ材料の作製手法を説明する.
12	ナノ材料の作製方法（2）	トップダウン的なナノ材料の作製手法を説明する.
13	ナノカーボンの特性	カーボンナノチューブ,フラーレン,グラフェンなど,優れた物性を示すナノカーボン材料について,それらの物理的機構を説明する.
14	ナノカーボンの応用	カーボンナノチューブ,フラーレン,グラフェンなど,優れた物性を示すナノカーボン材料の応用を説明する.
15	総合演習	ナノ材料工学に関して,演習問題を解くなど,総まとめを行う.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	後期定期試験を実施する. 本科目の修得には,30 時間の授業の受講と 60 時間の事前・事後自己学習が必要である.事前学習では次回の授業範囲について配布資料を読み,各自で理解できないところを整理しておくこと.事後学習では,授業内容を復習し,興味を持ったことを調べてノート等にまとめておくこと.	