

量子工学専攻

＜前期課程＞

科目区分	授業形態	授業科目	担当教員	単位数	開講時期		
主 専 攻 科 目	基礎科目	講義	量子工学特論	黒田 光太郎 教授, 井口 哲夫 教授, 曾田 一雄 教授, 水谷 孝 教授	2	1年前期, 2年前期	
		ナノ構造評価学セミナー1A	黒田 光太郎 教授, 佐々木 勝寛 助教授	2	1年前期		
	ナノ構造評価学セミナー1B	黒田 光太郎 教授, 佐々木 勝寛 助教授	2	1年後期			
	ナノ構造評価学セミナー1C	黒田 光太郎 教授, 佐々木 勝寛 助教授	2	2年前期			
	ナノ構造評価学セミナー1D	黒田 光太郎 教授, 佐々木 勝寛 助教授	2	2年後期			
	ナノ構造解析学セミナー1A	齋藤 弥八 教授, 秋本 晃一 助教授	2	1年前期			
	ナノ構造解析学セミナー1B	齋藤 弥八 教授, 秋本 晃一 助教授	2	1年後期			
	ナノ構造解析学セミナー1C	齋藤 弥八 教授, 秋本 晃一 助教授	2	2年前期			
	ナノ構造解析学セミナー1D	齋藤 弥八 教授, 秋本 晃一 助教授	2	2年後期			
	量子ビーム計測工学セミナー1A	井口 哲夫 教授, 河原林 順 助教授	2	1年前期			
	量子ビーム計測工学セミナー1B	井口 哲夫 教授, 河原林 順 助教授	2	1年後期			
	量子ビーム計測工学セミナー1C	井口 哲夫 教授, 河原林 順 助教授	2	2年前期			
	量子ビーム計測工学セミナー1D	井口 哲夫 教授, 河原林 順 助教授	2	2年後期			
	量子ビーム物性工学セミナー1A	曾田 一雄 教授, 八木 伸也 助教授	2	1年前期			
	量子ビーム物性工学セミナー1B	曾田 一雄 教授, 八木 伸也 助教授	2	1年後期			
	量子ビーム物性工学セミナー1C	曾田 一雄 教授, 八木 伸也 助教授	2	2年前期			
	量子ビーム物性工学セミナー1D	曾田 一雄 教授, 八木 伸也 助教授	2	2年後期			
	ナノデバイス工学セミナー1A	水谷 孝 教授, 前澤 宏一 助教授	2	1年前期			
	ナノデバイス工学セミナー1B	水谷 孝 教授, 前澤 宏一 助教授	2	1年後期			
	ナノデバイス工学セミナー1C	水谷 孝 教授, 前澤 宏一 助教授	2	2年前期			
	ナノデバイス工学セミナー1D	水谷 孝 教授, 前澤 宏一 助教授	2	2年後期			
	量子集積デバイス工学セミナー1A	藤巻 朗 教授, 井上 真澄 講師	2	1年前期			
	量子集積デバイス工学セミナー1B	藤巻 朗 教授, 井上 真澄 講師	2	1年後期			
	量子集積デバイス工学セミナー1C	藤巻 朗 教授, 井上 真澄 講師	2	2年前期			
	量子集積デバイス工学セミナー1D	藤巻 朗 教授, 井上 真澄 講師	2	2年後期			
	光量子工学セミナー1A	川瀬 晃道 教授, 西澤 典彦 助教授	2	1年前期			
	光量子工学セミナー1B	川瀬 晃道 教授, 西澤 典彦 助教授	2	1年後期			
	光量子工学セミナー1C	川瀬 晃道 教授, 西澤 典彦 助教授	2	2年前期			
	光量子工学セミナー1D	川瀬 晃道 教授, 西澤 典彦 助教授	2	2年後期			
	主 分 野 科 目	講義	ナノ構造評価学特論	黒田 光太郎 教授, 佐々木 勝寛 講師	2	1年後期, 2年後期	
			ナノ構造解析学特論	齋藤 弥八 教授, 秋本 晃一 助教授	2	1年前期, 2年前期	
			量子ビーム計測学特論	井口 哲夫 教授, 河原林 順 助教授	2	1年後期, 2年後期	
			量子ビーム物性工学特論	曾田 一雄 教授, 八木 伸也 助教授	2	1年前期, 2年前期	
			ナノデバイス工学特論	水谷 孝 教授, 前澤 宏一 助教授	2	1年後期, 2年後期	
			量子集積デバイス工学特論	藤巻 朗 教授, 井上 真澄 講師	2	1年前期, 2年前期	
			光量子工学特論	川瀬 晃道 教授, 西澤 典彦 助教授	2	1年後期, 2年後期	
			量子材料設計学特論	森永 正彦 教授, 村田 純教 助教授	2	1年前期	
			量子基礎工学特論	井上 順一郎 教授	2	1年後期	
			エネルギー機能材料工学特論	松井 恒雄 教授, 有田 裕二 助教授, 柚原 淳司 助	2	1年前期	
			電磁応用計測特論	河野 明廣 教授, 佐々木 浩一 助教授	2	1年後期, 2年後期	
			半導体工学特論	澤木 山彦 教授, 山口 雅史 助教授, 田中 成泰 講師	2	1年前期, 2年前期	
			量子工学特別講義1	非常勤講師 (量子)	1	1年前期後期, 2年前期後期	
			量子工学特別講義2	非常勤講師 (量子)	1	1年前期後期, 2年前期後期	
			実験・演習	ナノ構造評価学特別実験及び演習	黒田 光太郎 教授, 佐々木 勝寛 助教授	4	1年前期, 1年後期
				ナノ構造解析学特別実験及び演習	齋藤 弥八 教授, 秋本 晃一 助教授	4	1年前期, 1年後期
		量子ビーム計測学特別実験及び演習		井口 哲夫 教授, 河原林 順 助教授	4	1年前期, 1年後期	
		量子ビーム物性工学特別実験及び演習		曾田 一雄 教授, 八木 伸也 助教授	4	1年前期, 1年後期	
ナノデバイス工学特別実験及び演習		水谷 孝 教授, 前澤 宏一 助教授		4	1年前期, 1年後期		
量子集積デバイス工学特別実験及び演習		藤巻 朗 教授		4	1年前期, 1年後期		
光量子工学特別実験及び演習	川瀬 晃道 教授, 西澤 典彦 助教授	4		1年前期, 1年後期			
副専攻科目	セミナー 講義 実験・演習	当該専攻以外の工学研究科専攻で開講されている授業科目のうち、指導教員並びに専攻長が認めた科目					
総合工学科目	システムLSI特論	島田 俊夫 教授	2	1年前期, 2年前期			
	高度総合工学創造実験	田中 英一 教授	2	1年前期後期, 2年前期後期			
	最先端理工学特論	田淵 雅夫 助教授	1	1年前期後期, 2年前期後期			
	最先端理工学実験	山根 隆 教授, 田淵 雅夫 助教授	1	1年前期後期, 2年前期後期			
	コミュニケーション学	古谷 礼子 講師	1	1年後期, 2年後期			
	ベンチャービジネス特論 I	田淵 雅夫 助教授	2	1年前期, 2年前期			
	ベンチャービジネス特論 II	田淵 雅夫 助教授, 枝川 明敬 客員教授	2	1年後期, 2年後期			
	学外実習 A	各教員 (量子)	1	1年前期後期, 2年前期後期			
	学外実習 B	各教員 (量子)	1	1年前期後期, 2年前期後期			

他研究科等科目	当該専攻とは異なる分野に関する学部科目、あるいは他研究科、他大学院で開講されている授業科目で指導教員並びに専攻長が認めた科目
研究指導	
履 修 方 法 及 び 研 究 指 導	
<p>1. 以下の一～四の各項を満たし、合計30単位以上</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 主専攻科目： <ul style="list-style-type: none"> イ 基礎科目2単位以上 ロ 主分野科目の中から、セミナー8単位、講義4単位、実験・演習4単位を含む16単位以上 二 副専攻科目の中から4単位以上 三 総合工学科目は2単位までを修了要件単位として認め、2単位を超えた分は随意科目の単位として扱う 四 他研究科等科目は4単位までを修了要件単位として認め、4単位を超えた分は随意科目の単位として扱う <p>2. 研究指導については、専攻において定めるところにより、指導教員の指示によること</p>	

量子工学専攻

＜後期課程＞

科目区分	授業形態	授業科目	担当教員	単位数	開講時期
主 専 攻 科 目	セ ミ ナ ー	ナノ構造評価学セミナー2A	黒田 光太郎 教授, 佐々木 勝寛 助教授	2	1年前期
		ナノ構造評価学セミナー2B	黒田 光太郎 教授, 佐々木 勝寛 助教授	2	1年後期
		ナノ構造評価学セミナー2C	黒田 光太郎 教授, 佐々木 勝寛 助教授	2	2年前期
		ナノ構造評価学セミナー2D	黒田 光太郎 教授, 佐々木 勝寛 助教授	2	2年後期
		ナノ構造評価学セミナー2E	黒田 光太郎 教授, 佐々木 勝寛 助教授	2	3年前期
		ナノ構造解析学セミナー2A	齋藤 弥八 教授, 秋本 晃一 助教授	2	1年前期
		ナノ構造解析学セミナー2B	齋藤 弥八 教授, 秋本 晃一 助教授	2	1年後期
		ナノ構造解析学セミナー2C	齋藤 弥八 教授, 秋本 晃一 助教授	2	2年前期
		ナノ構造解析学セミナー2D	齋藤 弥八 教授, 秋本 晃一 助教授	2	2年後期
		ナノ構造解析学セミナー2E	齋藤 弥八 教授, 秋本 晃一 助教授	2	3年前期
		量子ビーム計測工学セミナー2A	井口 哲夫 教授, 河原林 順 助教授	2	1年前期
		量子ビーム計測工学セミナー2B	井口 哲夫 教授, 河原林 順 助教授	2	1年後期
		量子ビーム計測工学セミナー2C	井口 哲夫 教授, 河原林 順 助教授	2	2年前期
		量子ビーム計測工学セミナー2D	井口 哲夫 教授, 河原林 順 助教授	2	2年後期
		量子ビーム計測工学セミナー2E	井口 哲夫 教授, 河原林 順 助教授	2	3年前期
		量子ビーム物性工学セミナー2A	曾田 一雄 教授, 八木 伸也 助教授	2	1年前期
		量子ビーム物性工学セミナー2B	曾田 一雄 教授, 八木 伸也 助教授	2	1年後期
		量子ビーム物性工学セミナー2C	曾田 一雄 教授, 八木 伸也 助教授	2	2年前期
		量子ビーム物性工学セミナー2D	曾田 一雄 教授, 八木 伸也 助教授	2	2年後期
		量子ビーム物性工学セミナー2E	曾田 一雄 教授, 八木 伸也 助教授	2	3年前期
		ナノデバイス工学セミナー2A	水谷 孝 教授, 前澤 宏一 助教授	2	1年前期
		ナノデバイス工学セミナー2B	水谷 孝 教授, 前澤 宏一 助教授	2	1年後期
		ナノデバイス工学セミナー2C	水谷 孝 教授, 前澤 宏一 助教授	2	2年前期
		ナノデバイス工学セミナー2D	水谷 孝 教授, 前澤 宏一 助教授	2	2年後期
		ナノデバイス工学セミナー2E	水谷 孝 教授, 前澤 宏一 助教授	2	3年前期
		量子集積デバイス工学セミナー2A	藤巻 朗 教授, 井上 真澄 講師	2	1年前期
		量子集積デバイス工学セミナー2B	藤巻 朗 教授, 井上 真澄 講師	2	1年後期
		量子集積デバイス工学セミナー2C	藤巻 朗 教授, 井上 真澄 講師	2	2年前期
		量子集積デバイス工学セミナー2D	藤巻 朗 教授, 井上 真澄 講師	2	2年後期
		量子集積デバイス工学セミナー2E	藤巻 朗 教授, 井上 真澄 講師	2	3年前期
		光量子工学セミナー2A	川瀬 晃道 教授, 西澤 典彦 助教授	2	1年前期
		光量子工学セミナー2B	川瀬 晃道 教授, 西澤 典彦 助教授	2	1年後期
光量子工学セミナー2C	川瀬 晃道 教授, 西澤 典彦 助教授	2	2年前期		
光量子工学セミナー2D	川瀬 晃道 教授, 西澤 典彦 助教授	2	2年後期		
光量子工学セミナー2E	川瀬 晃道 教授, 西澤 典彦 助教授	2	3年前期		
副専攻科目	セミナー 講義 実験 演習	当該専攻以外の工学研究科専攻で開講されている授業科目のうち、指導教員並びに専攻長が認めた科目			
総合工学科目	実験指導体験学習1	田中 英一 教授	1	1年前期後期 2年前期後期	
	実験指導体験学習2	山根 隆 教授, 田淵 雅夫 助教授	1	1年前期後期 2年前期後期	
他研究科等科目	当該専攻とは異なる分野に関する学部科目、あるいは他研究科、他大学院で開講されている授業科目で指導教員並びに専攻長が認めた科目				
研究指導					
履修方法及び研究指導					
<p>1. 上記の授業科目及び前期課程の授業科目（既修のものを除く）の中から8単位以上 ただし、上表の主専攻科目セミナーの中から4単位以上</p> <p>2. 研究指導については、専攻において定めるところにより、指導教員の指示によること</p>					

9. 量子工学専攻

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 講義	前期課程
	量子工学特論 (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	量子工学専攻 1年前期 2年前期	
教員	黒田 光太郎 教授 井口 哲夫 教授 水谷 幸 教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい		
量子工学の基礎となる量子ナノ構造解析学、量子ビーム工学、量子ナノエレクトロニクスについて、その概要を学ぶ。 達成目標 1. 量子工学の基礎的事項について理解し、説明できる。 2. 量子工学の技術体系の中で、各自の取り組んでいる研究分野の位置づけ及び他分野との関連性を理解できる。		
●バックグラウンドとなる科目		
電磁気学、量子力学、原子物理学、固体物性、半導体工学、回折結晶学		
●授業内容		
1. ナノ構造評価の概要 2. ナノ構造解析の概要 3. 量子ビーム計測の概要 4. 量子ビーム物性の概要 5. 量子ナノデバイスの概要 6. 量子集積デバイスの概要 7. 光量子工学の概要 を各2回ずつオムニバス形式で紹介する。		
●教科書		
特になし。各教員より、適宜、講義資料を配布予定。		
●参考書		
特になし。各教員より、適宜、引用文献等が示される。		
●成績評価の方法		
達成目標に対する評価の重みは同等である。 7つの授業テーマ毎に小レポート課題が課され、各々14.7%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。		

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	ナノ構造評価学セミナー1A (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	材料工学分野 1年前期	量子工学専攻 1年前期
教員	黒田 光太郎 教授 佐々木 勝寛 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい		
材料の特性を微細構造から理解するための理論的・実験的基礎を修得するため、下記の課題に関するテキスト、学術論文などを輪読・発表する。とくに、電子顕微鏡法の基礎を理解し、自ら電顕を操作して材料評価を行える基礎を築く。		
●バックグラウンドとなる科目		
結晶物理学、格子欠陥論、材料物理学		
●授業内容		
1. 構造敏感な材料特性 2. 電子顕微鏡による材料の組織の評価 3. 分析電子顕微鏡法による材料の評価		
●教科書		
輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。		
●参考書		
なし		
●成績評価の方法		
セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。		

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	ナノ構造評価学セミナー1B (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	材料工学分野 1年後期	量子工学専攻 1年後期
教員	黒田 光太郎 教授 佐々木 勝寛 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい		
材料の特性を微細構造から理解するための理論的・実験的基礎を修得するため、下記の課題に関するテキスト、学術論文などを適宜輪読する。		
●バックグラウンドとなる科目		
結晶物理学、格子欠陥論、材料物理学		
●授業内容		
1. 構造敏感な材料特性 2. 電子顕微鏡による材料の組織の評価 3. X線による材料の評価		
●教科書		
●参考書		
●成績評価の方法		
レポートあるいは口述試験		

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 実験及び演習	前期課程
	ナノ構造評価学セミナー1C (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	材料工学分野 2年前期	量子工学専攻 2年前期
教員	黒田 光太郎 教授 佐々木 勝寛 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい		
材料の特性を微細構造から理解するための理論的・実験的基礎を修得するため、下記の課題に関するテキスト、学術論文などを輪読・発表する。とくに、電子顕微鏡法の基礎および応用を理解し、自ら電顕を操作して材料評価を展開できるようにする。		
●バックグラウンドとなる科目		
結晶物理学、格子欠陥論、材料物理学		
●授業内容		
1. 構造敏感な材料特性 2. 電子顕微鏡による材料の組織の評価 3. 分析電子顕微鏡法による材料の評価		
●教科書		
輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。		
●参考書		
●成績評価の方法		
セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。		

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	ナノ構造評価学セミナー1D	(2単位)
対象専攻・分野 開講時期	材料工学分野 2年後期	量子工学専攻 2年後期
教員	黒田 光太郎 教授 佐々木 勝寛 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	<p>材料の特性を微細構造から理解するための理論的・実験的基礎を修得するため、下記の課題に関するテキスト、学術論文などを輪読・発表する。とくに、電子顕微鏡法の基礎および応用を理解し、自ら電顕を操作して材料評価を展開できるようにする。</p>	
●バックグラウンドとなる科目	結晶物理学、格子欠陥論、材料物理学	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 構造敏感な材料特性 2. 電子顕微鏡による材料の組織の評価 3. 分析電子顕微鏡法による材料の評価 	
●教科書	<p>輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。</p>	
●参考書		
●成績評価の方法	<p>セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。</p>	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	ナノ構造解析学セミナー1A	(2単位)
対象専攻・分野 開講時期	応用物理学分野 1年前期	量子工学専攻 1年前期
教員	齋藤 弥八 教授 秋本 晃一 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	<p>量子デバイスや半導体デバイスの基本動作原理に関わる、ナノスケール材料、半導体および金属の表面・界面の構造解析とその成長制御に関するテキストおよび文献を選び輪読・発表し、カーボンナノチューブ、表面界面に対する研究方法を習得するとともに、関連分野の研究動向について理解する。</p>	
●バックグラウンドとなる科目	物性物理学、電磁気学、回折結晶学	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. カーボンナノチューブおよび関連物質の成長と構造 2. カーボンナノチューブ電子エミッタの特性評価とデバイス応用 3. シンクロトロン放射光による表面・界面の研究 4. 半導体表面におけるナノ構造の形成と制御 	
●教科書	<p>輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。</p>	
●参考書		
●成績評価の方法	<p>セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。</p>	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	ナノ構造解析学セミナー1B	(2単位)
対象専攻・分野 開講時期	応用物理学分野 1年後期	量子工学専攻 1年後期
教員	齋藤 弥八 教授 秋本 晃一 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	<p>量子デバイスや半導体デバイスの基本動作原理に関わる、ナノスケール材料、半導体および金属の表面・界面の構造解析とその成長制御に関するテキストおよび文献を選び輪読・発表し、カーボンナノチューブ、表面界面に対する研究方法を習得するとともに、関連分野の研究動向について理解する。</p>	
●バックグラウンドとなる科目	物性物理学、電磁気学、回折結晶学	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. カーボンナノチューブおよび関連物質の成長と構造 2. カーボンナノチューブ電子エミッタの特性評価とデバイス応用 3. シンクロトロン放射光による表面・界面の研究 4. 半導体表面におけるナノ構造の形成と制御 	
●教科書	<p>輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。</p>	
●参考書		
●成績評価の方法	<p>セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。</p>	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	ナノ構造解析学セミナー1C	(2単位)
対象専攻・分野 開講時期	応用物理学分野 2年前期	量子工学専攻 2年前期
教員	齋藤 弥八 教授 秋本 晃一 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	<p>量子デバイスや半導体デバイスの基本動作原理に関わる、ナノスケール材料、半導体および金属の表面・界面の構造解析とその成長制御に関するテキストおよび文献を選び輪読・発表し、カーボンナノチューブ、表面界面に対する研究方法を習得するとともに、新規な物理現象について理解する。</p>	
●バックグラウンドとなる科目	物性物理学、電磁気学、回折結晶学	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. カーボンナノチューブおよび関連物質の成長と構造 2. カーボンナノチューブ電子エミッタの特性評価とデバイス応用 3. シンクロトロン放射光による表面・界面の研究 4. 半導体表面におけるナノ構造の形成と制御 	
●教科書	<p>輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。</p>	
●参考書		
●成績評価の方法	<p>セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。</p>	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	ナノ構造解析学セミナー1D	(2単位)
対象専攻・分野 開講時期	応用物理学分野 2年後期	量子工学専攻 2年後期
教員	齋藤 弥八 教授 秋本 晃一 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	量子デバイスや半導体デバイスの基本動作原理に関わる、ナノスケール材料、半導体および金属の表面・界面の構造解析とその成長制御に関するテキストおよび文献を選び輪読・発表し、カーボンナノチューブ、表面界面に対する研究方法を習得するとともに、新規な物理現象について理解する。	
●バックグラウンドとなる科目	物性物理学、電磁気学、回折結晶学	
●授業内容	1. カーボンナノチューブおよび関連物質の成長と構造 2. カーボンナノチューブ電子エミッタの特性評価とデバイス応用 3. シンクロトロン放射光による表面・界面の研究 4. 半導体表面におけるナノ構造の形成と制御	
●教科書	輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。	
●参考書		
●成績評価の方法	セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子ビーム計測工学セミナー1A	(2単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子エネルギー工学分野 1年前期	量子工学専攻 1年前期
教員	井口 哲夫 教授 河原林 順 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	量子ビーム計測学に関連する英文教科書および学術文献を輪読・発表し、量子ビーム物理、量子ビーム検出器、量子ビーム信号処理、量子ビーム計測応用の最新知識および研究方法を習得するとともに、関連分野の研究動向について理解する。 達成目標 1. 量子ビーム計測技術全般に関して、基本的事項を理解し、説明できる。 2. 最近の量子ビーム計測技術に関して、その原理・特徴を理解し、説明できる。	
●バックグラウンドとなる科目	電磁気学、量子力学、原子物理学、物性物理学、放射線計測学	
●授業内容	1. 量子ビーム物理シミュレーション 2. 量子ビーム検出器技術の最新トピックス 3. 量子ビーム計測信号処理技術の最新トピックス 4. 量子ビーム計測応用技術の最新トピックス	
●教科書	輪読する教科書：' Radiation Detection and Measurement 3rd Version' G.F.Knoll, John Wiley&Sons, Inc. New York(2000) また、セミナーの進行に合わせて、レビュー的な関連学術論文を適宜選定する。	
●参考書	量子ビーム計測技術の研究開発に関連した学術雑誌、例えば、IEEE Trans. Nucl. Sci., Nucl. Instrum. Meth., Rev. Sci.Instrum など	
●成績評価の方法	セミナーにおけるレポート資料、口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子ビーム計測工学セミナー1B	(2単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子エネルギー工学分野 1年後期	量子工学専攻 1年後期
教員	井口 哲夫 教授 河原林 順 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	量子ビーム計測学に関連する英文教科書および学術文献を輪読・発表し、量子ビーム物理、量子ビーム検出器、量子ビーム信号処理、量子ビーム計測応用の最新知識および研究方法を習得するとともに、関連分野の研究動向について理解する。 達成目標 1. 最近の量子ビーム計測技術に関して、その原理・特徴を理解し、説明できる。 2. 最近の量子ビーム計測に関連した技術課題を見つけることができる。	
●バックグラウンドとなる科目	電磁気学、量子力学、原子物理学、物性物理学、放射線計測学	
●授業内容	1. 量子ビーム物理シミュレーション 2. 量子ビーム検出器技術の最新トピックス 3. 量子ビーム計測信号処理技術の最新トピックス 4. 量子ビーム計測応用技術の最新トピックス	
●教科書	輪読する教科書：' Radiation Detection and Measurement 3rd Version' G.F.Knoll, John Wiley&Sons, Inc. New York(2000) また、セミナーの進行に合わせて関連 学術論文を適宜選定する。	
●参考書	量子ビーム計測技術の研究開発に関連した学術雑誌、例えば、IEEE Trans. Nucl. Sci., Nucl. Instrum. Meth., Rev. Sci.Instrum など	
●成績評価の方法	セミナーにおけるレポート資料、口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子ビーム計測工学セミナー1C	(2単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子エネルギー工学分野 2年前期	量子工学専攻 2年前期
教員	井口 哲夫 教授 河原林 順 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	量子ビーム計測学に関連する英文教科書および学術文献を輪読・発表し、量子ビーム物理、量子ビーム検出器、量子ビーム信号処理、量子ビーム計測応用の最新知識および研究方法を習得するとともに、関連分野の研究動向について理解を深める。 達成目標 1. 最近の量子ビーム計測技術に関して、その原理・特徴を理解し、説明できるとともに、内容について議論できる。 2. 最近の量子ビーム計測に関連した技術課題の対処法について考察できる。	
●バックグラウンドとなる科目	電磁気学、量子力学、原子物理学、物性物理学、放射線計測学	
●授業内容	1. 量子ビーム物理シミュレーション 2. 量子ビーム検出器技術の最新トピックス 3. 量子ビーム計測信号処理技術の最新トピックス 4. 量子ビーム計測応用技術の最新トピックス	
●教科書	輪読する教科書：' Radiation Detection and Measurement 3rd Version' G.F.Knoll, John Wiley&Sons, Inc. New York(2000) また、セミナーの進行に合わせて関連 学術論文を適宜選定する。	
●参考書	量子ビーム計測技術の研究開発に関連した学術雑誌、例えば、IEEE Trans. Nucl. Sci., Nucl. Instrum. Meth., Rev. Sci.Instrum など	
●成績評価の方法	セミナーにおけるレポート資料、口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子ビーム計測工学セミナー1D	(2単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子エネルギー工学分野 2年後期	量子工学専攻 2年後期
教員	井口 哲夫 教授 河原林 順 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	<p>量子ビーム計測学に関連する英文教科書および学術文献を輪読・発表し、量子ビーム物理、量子ビーム検出器、量子ビーム信号処理、量子ビーム計測応用の最新知識および研究手法を習得するとともに、関連分野の研究動向について理解を深める。</p> <p>達成目標</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 最近の量子ビーム計測技術に関して、その原理・特徴を理解し、説明できることと、内容について議論できる。 2. 最近の量子ビーム計測に関連した技術課題の対処法について提案できる。 	
●バックグラウンドとなる科目	電磁気学、量子力学、原子物理学、物性物理学、放射線計測学	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 量子ビーム物理シミュレーション 2. 量子ビーム検出器技術の最新トピックス 3. 量子ビーム計測信号処理技術の最新トピックス 4. 量子ビーム計測応用技術の最新トピックス 	
●教科書	<p>輪読する教科書：'Radiation Detection and Measurement 3rd Version' G.F.Knoll, John Wiley&Sons, Inc. New York(2000) また、セミナーの進行に合わせて関連 学術論文を適宜選定する。</p>	
●参考書	<p>量子ビーム計測技術の研究開発に関連した学術雑誌、例えば、IEEE Trans. Nucl. Sci., Nucl. Instrum. Meth., Rev. Sci. Instrum など</p>	
●成績評価の方法	<p>セミナーにおけるレポート資料、口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。</p>	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子ビーム物理学セミナー1A	(2単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子エネルギー工学分野 1年前期	量子工学専攻 1年前期
教員	曾田 一雄 教授 八木 伸也 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	<p>固体とその表面・界面の物性を評価・制御するのに必要な材料の種々の特性を物質の原子配列と電子構造に基づいて理解する。研究に必要な基礎学力を輪講形式で習得する。</p>	
●バックグラウンドとなる科目	量子力学、統計熱力学、材料物性学、半導体物性	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 反磁性と常磁性 2. 交換相互作用 3. 自由電子の交換相互作用 4. バンド強磁性 5. 強磁性体の磁気相転移 6. 局在電子の強磁性結合 7. 反強磁性 8. スピン波 9. バンド電子の運動と正孔 10. バンド内の電子散乱 11. ボルツマン方程式 12. 金属の電気伝導度 13. 熱電効果 14. ヴィーデマン・フランツ則 15. 局在電子の伝導 	
●教科書	<p>H. Ibach and H. Luth, Solid State Physics (3rd edition), (Springer-Verlag, Tokyo 2003)</p>	
●参考書		
●成績評価の方法	レポート	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子ビーム物理学セミナー1B	(2単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子エネルギー工学分野 1年後期	量子工学専攻 1年後期
教員	曾田 一雄 教授 八木 伸也 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	<p>固体とその表面・界面の物性を評価・制御するのに必要な材料の種々の特性を物質の原子配列と電子構造に基づいて理解する。研究に必要な基礎学力を輪講形式で習得する。達成目標：物質の原子配列と電子構造に基づいて固体とその表面・界面の特性を理解し、説明できる。</p>	
●バックグラウンドとなる科目	量子力学、統計熱力学、材料物性学、半導体物性	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 超伝導 2. ロンドン方程式 3. クーパー対とBCS基底状態 4. BCS理論 5. マイスナー効果 6. 磁束の量子化 7. 高温超伝導体 8. 誘電関数 9. 電磁波の吸収と反射 10. 誘電関数の振動子モデル 11. 局所場 12. 自由電子の応答、荷電遷移、励起子 13. 半導体の電荷担体密度 14. 半導体の電気伝導度 15. 演習 	
●教科書	<p>H. Ibach and H. Luth, Solid State Physics (3rd edition), (Springer-Verlag, Tokyo 2003)</p>	
●参考書		
●成績評価の方法	レポート	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子ビーム物理学セミナー1C	(2単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子エネルギー工学分野 2年前期	量子工学専攻 2年前期
教員	曾田 一雄 教授 八木 伸也 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	<p>固体とその表面・界面の物性を評価・制御するのに必要な材料の種々の特性を物質の原子配列と電子構造に基づいて理解する。研究に必要な基礎学力を輪講形式で習得する。</p>	
●バックグラウンドとなる科目	量子力学、統計熱力学、材料物性学、半導体物性	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面と界面の物理：定義と重要性 2. 超高真空技術 3. 表面、界面、薄膜の作製 4. 分子線エビタキシ 5. 表面エネルギーと巨視的形態 6. 緩和、再構成、欠陥 7. 表面2次元格子、超格子構造、逆格子 8. 固体-固体界面の構造モデル 9. 薄膜の成長様式 10. 核形成 11. 物理吸着 12. 化学吸着 13. 吸着層の相転移 14. 吸着反応 15. 演習 	
●教科書	<p>H. Luth, Solid Surfaces, Interfaces and Thin Films(4th edition), (Springer, Tokyo 2001)</p>	
●参考書		
●成績評価の方法	レポート	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子ビーム物性工学セミナー1D	(2単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子エネルギー工学分野 2年後期	量子工学専攻 2年後期
教員	曾田 一哉 教授 八木 伸也 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	<p>固体とその表面・界面の物性を評価・制御するのに必要な材料の種々の特性を物質の原子配列と電子構造に基づいて理解する。研究に必要な基礎学力を輪講形式で習得する。</p>	
●バックグラウンドとなる科目	量子力学、統計熱力学、材料物性学、半導体物性	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面格子振動 2. レイリー波 3. 表面フォノンポラリトン 4. 分散関係 5. 1次元自由電子モデルでの表面状態 6. 3次元結晶の表面状態 7. 光電子分光の一般論 8. バルク状態と表面状態からの光電子放出 9. 光電子放出の多体効果 10. 金属の表面バンド構造 11. 非占有表面電子状態とイメージポテンシャル状態 12. 半導体の表面状態 13. 化合物半導体の表面状態 14. 光電子分光と逆光電子分光 15. 演習 	
●教科書	H. Luth, Solid Surfaces, Interfaces and Thin Films(4th edition), (Springer, Tokyo 2001)	
●参考書		
●成績評価の方法	レポート	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	ナノデバイス工学セミナー1A	(2単位)
対象専攻・分野 開講時期	電子工学分野 1年前期 2年前期	量子工学専攻 1年前期
教員	水谷 孝 教授 前澤 宏一 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	<p>ナノデバイスに関する諸問題を理解するために下記の課題に関するテキスト、学術論文などを選び輪講する。</p> <p>達成目標 1. 基礎的なナノ構造における重要な物理的性質を理解し、説明できる。 2. 基礎的なナノデバイスの動作原理を理解し、説明できる。</p>	
●バックグラウンドとなる科目	固体電子工学、半導体デバイス工学、量子力学	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. ナノ構造の電子輸送現象 2. ナノ構造の光学的性質 3. ナノデバイスの動作原理 4. ナノデバイスの作製工程 5. ナノデバイスの高周波特性 	
●教科書	輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて適宜選定する。	
●参考書	なし	
●成績評価の方法	セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	ナノデバイス工学セミナー1B	(2単位)
対象専攻・分野 開講時期	電子工学分野 1年後期 2年後期	量子工学専攻 1年後期
教員	水谷 孝 教授 前澤 宏一 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	<p>ナノデバイスに関する諸問題を理解するために下記の課題に関するテキスト、学術論文などを選び輪講する。</p> <p>達成目標 1. 基礎的なナノ構造における重要な物理的性質を理解し、説明できる。 2. 基礎的なナノデバイスの動作原理を理解し、説明できる。</p>	
●バックグラウンドとなる科目	固体電子工学、半導体デバイス工学、量子力学	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. ナノ構造の電子輸送現象 2. ナノ構造の光学的性質 3. ナノデバイスの動作原理 4. ナノデバイスの作製工程 5. ナノデバイスの高周波特性 	
●教科書	輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて適宜選定する。	
●参考書	なし	
●成績評価の方法	セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	ナノデバイス工学セミナー1C	(2単位)
対象専攻・分野 開講時期	電子工学分野 1年前期 2年前期	量子工学専攻 2年前期
教員	水谷 孝 教授 前澤 宏一 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	<p>ナノデバイスに関する諸問題を理解するために下記の課題に関するテキスト、学術論文などを選び輪講する。</p> <p>達成目標 1. 基礎的なナノ構造における重要な物理的性質を理解し、説明できる。 2. 基礎的なナノデバイスの動作原理を理解し、説明できる。</p>	
●バックグラウンドとなる科目	固体電子工学、半導体デバイス工学、量子力学	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. MSB結晶成長 2. ヘテロ構造デバイス 3. 共鳴トンネルデバイス 4. 半導体量子構造の輸送現象 5. 半導体量子構造の光学的性質 	
●教科書	輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて適宜選定する。	
●参考書	なし	
●成績評価の方法	セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	ナノデバイス工学セミナー1D (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	電子工学分野 1年後期 2年後期	量子工学専攻 2年後期
教員	水谷 幸 教授 前澤 宏一 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	ナノデバイスに関する諸問題を理解するために下記の課題に関するテキスト、学術論文などを選び輪講する。	
	達成目標 1. 基礎的なナノ構造における重要な物理的性質を理解し、説明できる。 2. 基礎的なナノデバイスの動作原理を理解し、説明できる。	
●バックグラウンドとなる科目	固体電子工学、半導体デバイス工学、量子力学	
●授業内容	1. ナノ構造の電子輸送現象 2. ナノ構造の光学的性質 3. ナノデバイスの動作原理 4. ナノデバイスの作製工程 5. ナノデバイスの高周波特性	
●教科書	輪講する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて適宜選定する。	
●参考書	なし	
●成績評価の方法	セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子集積デバイス工学セミナー1A (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	電子工学分野 1年前期 2年前期	量子工学専攻 1年前期
教員	藤巻 朗 教授 井上 真澄 講師	
備考		
●本講座の目的およびねらい	超伝導エレクトロニクスに関するテキスト、文献を選び輪講し、超伝導プロセス・デバイスの基礎を学修する。	
●バックグラウンドとなる科目	量子力学、固体電子工学	
●授業内容	1. 超伝導現象 2. ジョセフソン接合 3. ジョセフソン回路	
●教科書		
●参考書		
●成績評価の方法	レポート	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子集積デバイス工学セミナー1B (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	電子工学分野 1年後期 2年後期	量子工学専攻 1年後期
教員	藤巻 朗 教授 井上 真澄 講師	
備考		
●本講座の目的およびねらい	超伝導エレクトロニクスに関するテキスト、文献を選び輪講し、超伝導デバイス・回路について学修する。	
●バックグラウンドとなる科目	量子力学、固体電子工学	
●授業内容	1. ジョセフソン接合の物理と応用 2. ジョセフソン集積回路	
●教科書		
●参考書		
●成績評価の方法	レポート	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子集積デバイス工学セミナー1C (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	電子工学分野 1年前期 2年前期	量子工学専攻 2年前期
教員	藤巻 朗 教授 井上 真澄 講師	
備考		
●本講座の目的およびねらい	高温超伝導に関するテキスト、文献を選び輪講し、そのデバイス応用について学修する。	
●バックグラウンドとなる科目	量子力学、固体電子工学	
●授業内容	1. 超伝導現象 2. 高温超伝導体 3. 高温超伝導ジョセフソン接合	
●教科書		
●参考書		
●成績評価の方法	レポート	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子集積デバイス工学セミナー1D	(2単位)
対象専攻・分野 開講時期	電子工学分野 1年後期 2年後期	量子工学専攻 2年後期
教員	藤巻 朗 教授 井上 真澄 講師	
備考		
●本講座の目的およびねらい	高温超伝導デバイスに関するテキスト、文献を選び輪講し、その物理と応用について学ぶ。	
●バックグラウンドとなる科目	量子力学、固体電子工学	
●授業内容	1. 高温超伝導の物理 2. 高温超伝導ジョセフソン接合と応用	
●教科書		
●参考書		
●成績評価の方法	レポート	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	光子工学セミナー1A	(2単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子工学専攻 1年前期	電子工学分野 1年前期 2年前期
教員	川瀬 晃道 教授 西澤 典彦 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	レーザーを用いた光子工学の研究をするために必要な教科書を輪講・発表し、光子工学の基礎知識と理論的研究方法を習得すると共に、関連分野の研究動向について理解する。	
●バックグラウンドとなる科目	量子力学、電磁気学、光学、分光学	
●授業内容	1. レーザーの基礎理論 (1) 輻射の理論 (2) 光増幅の理論 (3) コヒーレント理論 2. レーザー各論 (1) 半導体レーザー (2) 気体レーザー (3) 固体レーザー (4) ファイバーレーザー	
●教科書	教科書については、年度初めに適宜選定する。	
●参考書	なし	
●成績評価の方法	セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	光子工学セミナー1B	(2単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子工学専攻 1年後期	電子工学分野 1年後期 2年後期
教員	川瀬 晃道 教授 西澤 典彦 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	レーザーを用いた光子工学の研究をするために必要な教科書を輪講・発表し、光子工学の基礎知識と理論的研究方法を習得すると共に、関連分野の研究動向について理解する。	
●バックグラウンドとなる科目	量子力学、電磁気学、光学、分光学	
●授業内容	1. 非線形光学 (1) 非線形光学基礎理論 (2) 2次の非線形光学効果 (3) 3次の非線形光学効果 2. レーザー分光学 (1) レーザー分光学の基礎 (2) レーザー分光学各論	
●教科書	教科書については、年度初めに適宜選定する。	
●参考書	なし	
●成績評価の方法	セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	光子工学セミナー1C	(2単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子工学専攻 2年前期	電子工学分野 1年前期 2年前期
教員	川瀬 晃道 教授 西澤 典彦 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	レーザーを用いた光子工学の研究をするために必要な教科書を輪講・発表し、光子工学の基礎知識と理論的研究方法を習得すると共に、関連分野の研究動向について理解する。	
●バックグラウンドとなる科目	量子力学、電磁気学、光学、分光学	
●授業内容	1. レーザーの光通信への応用 (1) 光通信理論 (2) 要素技術(光源、伝搬、検出) (3) システム技術 2. レーザーの量子光学への応用 (1) 量子光学理論 (2) 量子雑音制御技術 (3) ファイバー応用技術	
●教科書	教科書については、年度初めに適宜選定する。	
●参考書	なし	
●成績評価の方法	セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	光子工学専攻 2年後期	電子工学分野 1年後期 2年後期
対象専攻・分野 開講時期	光子工学専攻 2年後期	電子工学分野 1年後期 2年後期
教員	川瀬 晃道 教授 西澤 典彦 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	<p>レーザーを用いた光子エレクトロニクスの研究をするために必要な教科書を輪講・発表し、光子エレクトロニクス、特にレーザーやTHz波に対する基礎知識と理論的研究方法を習得すると共に、関連分野の研究動向について理解する。</p> <p>達成目標 1. 光学やレーザーについての理論的研究手法を用いて、新規な問題に対して具体的な理論計算・数値計算が実行できる。 2. レーザーやTHz波に関する新規な物理現象を理解し、説明できる。</p>	
●バックグラウンドとなる科目	量子力学、電磁気学、光学、分光学	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. THz波の基礎 2. THz波の生成 3. THz波のイメージングへの応用 	
●教科書	教科書については、年度初めに適宜選定する。	
●参考書	無し	
●成績評価の方法	セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 講義	前期課程
	ナノ構造評価学特論 (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	材料工学分野 1年後期 2年後期	量子工学専攻 1年後期 2年後期
教員	黒田 光太郎 教授 佐々木 勝寛 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	<p>学部で学習した材料の物理的知識を基礎として、材料の微細構造の評価および制御について理解を深める。特に、電子回折理論、分析電子顕微鏡法について学ぶ。</p> <p>達成目標 1. 電子回折理論に基づく電子顕微鏡像の解釈ができる。 2. 分析電子顕微鏡法の原理を理解し、説明できる。</p>	
●バックグラウンドとなる科目	材料物理学、結晶物理学、格子欠陥論	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 格子欠陥と材料特性 2. 電子顕微鏡観察による材料の組織の評価 3. 分析電子顕微鏡法材料の組織の評価 	
●教科書	教科書は指定しない。必要な資料を印刷して配布する。	
●参考書	坂公恭著 「結晶電子顕微鏡学」内田老鶴園	
●成績評価の方法	毎回出題する課題に対してのレポート	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 講義	前期課程
	ナノ構造解析学特論 (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	量子工学専攻 1年前期 2年前期	
教員	齋藤 弥八 教授 秋本 晃一 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	<p>量子デバイスや半導体デバイスの基本動作原理に関わる、固体の原子構造、組成・状態、ナノスケール材料、半導体および金属の表面・界面の構造解析について講述する。</p>	
●バックグラウンドとなる科目	電磁気学、結晶物性、物性物理学	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 固体の原子構造と結晶からの回折 2. 固体表面、薄膜およびナノスケール材料の構造解析と物理分析 3. X線回折の動力学的理論 4. シンクロトロン放射光とその利用法 	
●教科書	授業内容1と2は、プリントを用意する。授業内容3と4に関しては、図表のプリントを用意する。	
●参考書		
●成績評価の方法	授業内容1と2に関する課題レポート50%、授業内容3と4に関する課題レポート50%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 講義	前期課程
	量子ビーム計測学特論 (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	量子エネルギー工学分野 1年後期 2年後期	量子工学専攻 1年後期 2年後期
教員	井口 哲夫 教授 河原林 順 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	<p>量子ビーム工学で用いられる各種検出器の動作原理及び性能に関わる基礎物理の理解を深めるとともに、最近の量子ビーム計測システムの構成技術を、計測応用例とともに解説する。</p> <p>達成目標 1. 量子ビーム検出器の物理、動作原理、基本性能の関連性を深く理解・説明できる。 2. 最近の量子ビーム計測システムの構成技術を理解・説明できる。 3. 最近の量子ビーム計測応用に関して知識を広め、その原理や特徴を理解・説明できる。</p>	
●バックグラウンドとなる科目	電磁気学、量子力学、原子物理学、物性物理学、放射線計測学	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 量子ビーム検出器開発の歴史と動向 2. 量子ビーム計測物理補遺 3. 気体電離検出器 (ガス増幅技術、電荷相体の位置検出原理等) 4. 固体電離検出器 (常温半導体検出器、極低温検出器等) 5. 液体電離検出器 (希ガス液体/常温液体電離箱等) 6. 発光型検出器 (新素材シンチレータ、光電変換の要素技術等) 7. 最新計測システムの構成技術 (微細加工利用、光ファイバーセンシング、多重デジタル波形信号処理等) 8. 最近の量子ビーム計測応用 (工業利用、医療診断、分析技術等) 	
●教科書	教科書は特に指定しないが、下記参考書をもとにした講義資料を適宜配布する。講義の区切りごとに中間レポートを4回与えるので、講義資料をもとに十分復習を行うこと。	
●参考書	量子ビーム計測技術関連の学術雑誌 (例えば、IEEE Trans. Nucl. Sci., Nucl. Instrum. Meth., Rev. Sci. Instrum., J. Appl. Phys. など) からのレビュー的論文	
●成績評価の方法	達成目標に対する評価の重みは同等である。4回の中間レポートに対し、各々25%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 講義	前期課程
	量子ビーム物性工学特論 (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	量子エネルギー工学分野 1年前期 2年前期	量子工学専攻 1年前期 2年前期
教員	曾田 一雄 教授 八木 伸也 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	放射光：イオンなど高エネルギー量子ビームが材料に与える作用の基礎過程とその効果の基礎概念、および、量子ビームを用いた材料の表面・界面およびナノ構造の分析に対する基礎を習得する。 達成目標：量子ビームと物質との相互作用と量子ビーム分析の基礎を理解し、説明できる。	
●バックグラウンドとなる科目	材料物性学、放射線物性学、粒子線材料科学、表面物性学	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面の原子配列 2. 表面の電子状態 3. 原子分子の吸着と表面反応 4. 低速電子線回折 5. 反射型高速電子線回折 6. オージェ電子分光 7. 放射光光源 8. 光電子分析器 9. 角度分解光電子分光法 10. 内殻準位光電子分光法 <ol style="list-style-type: none"> 11. X線分光とX線吸収分光法の装置 12. X線吸収分光法：NEXAFS 13. X線吸収分光法：EXAFS 14. 軟X線発光分光と逆光電子分光 15. 赤外分光 	
●教科書		
●参考書	小間篤・八木克道・塚田捷・青野正和編著「表面化学入門」(丸善) 太田俊明編「X線吸収分光法—XAFSとその応用」(I P C出版部)	
●成績評価の方法	レポート	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 講義	前期課程
	ナノデバイス工学特論 (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	電子工学分野 1年後期 2年後期	量子工学専攻 1年後期 2年後期
教員	水谷 孝 教授 前澤 宏一 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	本講義は、学部で学んだ半導体に関する知識をベースとして、ナノデバイスの研究を行うために必要な応用力を身につけることを目的とする。特に、学部レベルの講義と研究とのギャップを埋めるため、近似の適用範囲やバンド図の書き方について具体的例をあげて説明する。	
●バックグラウンドとなる科目	電気物性基礎論、半導体工学、量子力学	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1 Blochの定理の意味とk空間 2 Brillouin zone 3 有効質量とBloch振動 4 1, 2, 3次元における状態密度 5 電子統計 6 高濃度不純物ドープ半導体 7 ヘテロ接合 8 ハイパーラトランジスタ、ヘテロ接合バイポーラトランジスタ 9 MOSFET 10 高電子移動度トランジスタ (HEMT) 11 高周波特性評価と高速 デバイス設計 12 ナノデバイス、量子デバイス 	
●教科書	なし	
●参考書	なし	
●成績評価の方法	レポート(10%)、筆記試験(90%)により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 講義	前期課程
	量子集積デバイス工学特論 (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	電子工学分野 1年前期 2年前期	量子工学専攻 1年前期 2年前期
教員	藤巻 朗 教授 井上 真澄 講師	
備考		
●本講座の目的およびねらい	単一電子や単一磁束量子の振る舞いを利用するデバイスについての基礎を学ぶ。	
●バックグラウンドとなる科目	量子力学、固体電子工学、電子デバイス工学	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 量子効果 2. 単一電子トンネリング 3. 単一電子制御素子 4. ジョセフソン接合 5. 超伝導量子干渉素子 (SQUID) 6. 単一磁束量子回路 	
●教科書		
●参考書		
●成績評価の方法	レポートあるいは筆記試験	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 講義	前期課程
	光子工学特論 (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	電子工学分野 1年後期 2年後期	量子工学専攻 1年後期 2年後期
教員	川瀬 晃道 教授 西澤 典彦 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	量子力学等を基礎としてレーザー理論・技術およびレーザー応用一般に関するアドバンスレベルの講述を行う。さらにテラヘルツ工学に関する理解を深める	
●バックグラウンドとなる科目	量子力学、電磁気学、光学、分光学	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. レーザーの基礎 2. 各種レーザー技術 3. レーザー応用一般 4. テラヘルツ工学 	
●教科書		
●参考書		
●成績評価の方法	レポートまたは小テスト	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 講義	前期課程	
	量子材料設計学特論 (2単位)		
対象専攻・分野 開講時期	材料工学分野 1年前期	量子工学専攻 1年前期	
教員	森永 正彦 教授 村田 純教 助教授		
備考			
●本講座の目的およびねらい	分子軌道法を基にした電子レベルのミクロな立場から、構造用および機能用材料の設計に対する考え方を説明する。そして21世紀の材料開発の方向を明らかにする。 達成目標 1. 電子レベルからの材料の基礎的な見方を取得する。 2. 合金設計について理解し、新規な材料の設計について、意見が言える。		
●バックグラウンドとなる科目	材料設計学、電子物性機能学特論、材料微細構造解析学特論、材料強度学特論		
●授業内容	1. 分子軌道法 2. 量子論に基づく合金特性の評価 3. 量子論に基づく合金設計 1) 構造用材料の設計 2) 機能用材料の設計		
●教科書	金属材料の量子化学と量子合金設計、足立、森永、那須 (三共出版)		
●参考書	量子材料化学入門 (足立、三共出版)		
●成績評価の方法	試験およびレポートにより、目標達成度を評価する。		

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 講義	前期課程	
	量子基礎工学特論 (2単位)		
対象専攻・分野 開講時期	応用物理学分野 1年後期	量子工学専攻 1年後期	
教員	井上 順一郎 教授		
備考			
●本講座の目的およびねらい	量子力学専門的内容の講義の後、量子論を系統的に適用する手法であるグリーン関数法の説明、線形応答理論を学ぶ。その後、これらの応用例として、固体の電子状態、電気伝導の計算法を習得する。 達成目標 1. 講義内容の各項目について説明できる。 2. 電子状態および電気伝導度の計算ができる。		
●バックグラウンドとなる科目	固体電子論、量子力学、統計力学		
●授業内容	1. 第2量子化 2. グリーン関数法 3. 不規則系の電子状態 4. 線形応答理論 5. 不純物散乱による電気伝導度 6. 多層膜の電気伝導		
●教科書	なし		
●参考書	なし		
●成績評価の方法	講義内容の各項目に対するレポート。重みは同等である。		

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 講義	前期課程	前期課程
	エネルギー機能材料工学特論 (2単位)		
対象専攻・分野 開講時期	量子エネルギー工学分野 1年前期	量子工学専攻 1年前期	エネルギー理工学専攻 1年前期
教員	松井 恒雄 教授 有田 裕二 助教授 柚原 淳司 助教授		
備考			
●本講座の目的およびねらい	量子エネルギー材料の熱物性、電子物性、結晶構造等について講述する。また、量子ビーム(放射光、中性子、イオンビーム、X線)等を用いた物性評価手法についての基礎知識を習得する。		
●バックグラウンドとなる科目	熱力学、統計熱力学、電子物性、物性物理学、高温材料科学		
●授業内容	1. 量子エネルギー材料(核分裂炉、核融合炉材料)の高温固体物性 2. 超イオン伝導体、超伝導体の構造と物性 3. 量子ビーム(放射光、中性子、イオンビーム)を用いた物性評価手法 4. 結晶構造解析の基礎		
●教科書			
●参考書			
●成績評価の方法	レポート		

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 講義	前期課程	
	電磁応用計測特論 (2単位)		
対象専攻・分野 開講時期	量子工学専攻 1年後期 2年後期		
教員	河野 明廣 教授 佐々木 浩一 助教授		
備考			
●本講座の目的およびねらい	マイクロ波、赤外線、可視光線、紫外線を含む幅広いスペクトル領域の電磁波を、電気電子工学分野の計測(特に集積プロセスにかかわる計測)に応用するための理論的・技術的基礎について学ぶ。		
●バックグラウンドとなる科目	電磁気学、プラズマ工学、量子エレクトロニクス、固体物性基礎論		
●授業内容	以下の分野から適宜主題を選定される。詳細な講義内容は第1回目の講義に示される。 1. 電磁波の放射の基礎理論(古典論・量子論) 2. 原子・分子分光学の基礎 3. 電磁波とプラズマの相互作用 4. レーザー・分光光源および光検出器 5. 電磁波・光によるプラズマ計測各論		
●教科書			
●参考書			
●成績評価の方法	レポートまたは試験		

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 講義 半導体工学特論 (2単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子工学専攻 1年前期 2年前期
教員	澤木 宣彦 教授 山口 雅史 助教授 田中 成泰 講師
備考	
●本講座の目的およびねらい	
マイクロエレクトロニクス、フォトリソグラフィのための半導体デバイス、量子デバイスの物理と原理を学び、新デバイス設計指針を習得する。	
●バックグラウンドとなる科目	
量子力学、固体電子工学、半導体工学	
●授業内容	
1. 半導体物性 化合物半導体の基礎物性、電子・光閉じこめ構造、量子効果	
2. 結晶成長 化合物半導体の結晶成長、分子線エピタキシー、有機金属気相成長	
3. 結晶構造解析 X線・電子線回折、電子顕微鏡、走査プローブ顕微鏡	
4. 二次元電子系 電子状態、散乱過程、HEMT、電流磁気効果、量子ホール効果、パリストティック伝導	
5. トンネル効果 トンネル効果の理論、トンネル分光、共鳴トンネル効果、単一電子トンネル現象	
6. 励起子と光非線形性 励起子、非線形分極、光散乱、極微細構造(量子点、量子反点、ホトニクス結晶等)	
●教科書	
特になし	
●参考書	
機能材料のための量子工学；山田興治他(講談社サイエンティフィック) Fundamentals of Semiconductors, P.Y.Yu他(Springer)	
●成績評価の方法	
レポートあるいは筆記試験	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 講義 量子工学特別講義 1 (1単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子工学専攻 1年前期後期 2年前期後期
教員	非常勤講師(量子)
備考	
●本講座の目的およびねらい	
量子工学専攻で通常開講されている講義やセミナーでは補えない科目や最新の研究について学ぶとともに、量子工学との境界領域や社会(企業など)との接点に関する知識を習得することを目的とする。	
●バックグラウンドとなる科目	
量子工学で開講されている講義科目全般	
●授業内容	
量子工学専攻で通常開講されている講義やセミナーでは補えない科目や最新の研究について、また、量子工学との境界領域や社会(企業など)との接点に関する学問領域について講義を行う。	
●教科書	
●参考書	
●成績評価の方法	
レポート	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 講義 量子工学特別講義 2 (1単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子工学専攻 1年前期後期 2年前期後期
教員	非常勤講師(量子)
備考	
●本講座の目的およびねらい	
量子工学専攻で通常開講されている講義やセミナーでは補えない科目や最新の研究について学ぶとともに、量子工学との境界領域や社会(企業など)との接点に関する知識を習得することを目的とする。	
●バックグラウンドとなる科目	
量子工学で開講されている講義科目全般	
●授業内容	
量子工学専攻で通常開講されている講義やセミナーでは補えない科目や最新の研究について、また、量子工学との境界領域や社会(企業など)との接点に関する学問領域について講義を行う。	
●教科書	
●参考書	
●成績評価の方法	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 実験及び演習 ナノ構造評価学特別実験及び演習 (4単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子工学専攻 1年前期 1年後期
教員	黒田 光太郎 教授 佐々木 勝寛 助教授
備考	
●本講座の目的およびねらい	
材料の特性を微細構造から理解するための理論的・実験的基礎を修得し、とくに、電子顕微鏡法の基礎を理解し、自ら電顕を操作して材料評価を行える基礎を築く。	
●バックグラウンドとなる科目	
結晶物理学、格子欠陥論、材料物理学	
●授業内容	
1. 構造敏感な材料特性 2. 電子顕微鏡による材料の組織の評価 3. 分析電子顕微鏡法による材料の評価	
●教科書	
●参考書	
●成績評価の方法	
レポート	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 実験及び演習
	ナノ構造解析学特別実験及び演習 (4単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子工学専攻 1年前期 1年後期
教員	齋藤 弥八 教授 秋本 晃一 助教授
備考	
●本講座の目的およびねらい	量子デバイスや半導体デバイスの基本動作原理に関わる、ナノスケール材料、半導体および金属の表面・界面の構造解析とその成長制御に関する研究について下記の課題について理解を深めると共に、研究の素養を修得する
●バックグラウンドとなる科目	物性物理学、電磁気学、回折結晶学
●授業内容	1. カーボンナノチューブおよび関連物質の成長と構造 2. カーボンナノチューブ電子エミッタの特性評価とデバイス応用 3. シンクロトロン放射光による表面・界面の研究 4. 半導体表面におけるナノ構造の形成と制御
●教科書	
●参考書	
●成績評価の方法	レポートおよび口頭試問

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 実験及び演習
	量子ビーム計測学特別実験及び演習 (4単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子工学専攻 1年前期 1年後期
教員	井口 哲夫 教授 河原林 順 助教授
備考	
●本講座の目的およびねらい	受講生ごとに与えられるオリジナルな実験・演習課題を通じて、最新の量子ビーム計測の要素技術を体験・習得し、理解を深める。 達成目標 1. 与えられた課題につき、関連基礎知識を修得し、課題解決の方策を考察できる。 2. シミュレーション計算等を用いて、与えられた課題の予備的な評価とともに実験・演習システムの設計・構築ができる。 3. 構築した実験・演習システムを用いて、課題の解答を導き出し、結果をまとめることができる。
●バックグラウンドとなる科目	電磁気学、量子力学、原子物理学、物性物理学、放射線計測学
●授業内容	1. 量子ビーム検出器技術の最新トピックス 2. 量子ビーム計測信号処理技術の最新トピックス 3. 量子ビーム計測応用技術の最新トピックス の中から、学生ごとに個別に実験・演習課題を設定し、課題解決のプロセスについて、輪講形式で各自がレポート資料および口頭発表により説明し、質疑応答を行う。
●教科書	
●参考書	各実験・演習課題につき、入門的な教科書や資料を提供する。
●成績評価の方法	量子ビーム計測関連の学術雑誌(例えば、IEEE Trans. Nucl.Sci., Nucl.Instrum. Math., Rev.Sci. Instrum.など)からのレビューまたは最新研究論文 達成目標に対する評価の重みは同等である。 7回の進捗状況レポートおよび口頭発表につき、各々10%、最終的となりまとめレポートおよび口頭発表につき、30%で評価し、100点満点で55点以上を合格とする。

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 実験及び演習
	量子ビーム物性工学特別実験及び演習 (4単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子工学専攻 1年前期 1年後期
教員	曾田 一徳 教授 八木 伸也 助教授
備考	
●本講座の目的およびねらい	量子ビームを用いて材料表面・界面やナノ構造を評価するのに必要な基礎的手法に関する理解を深める。 達成目標：1) 量子ビームを用いた材料の表面・界面の評価法の基礎を理解し、説明できる。2) 量子ビームを用いて材料の表面・界面を評価できる。
●バックグラウンドとなる科目	
●授業内容	1. 表面・界面の作製 2. イオンビームを用いた物性評価 3. 電子ビームを用いた物性評価 4. 光を用いた物性評価
●教科書	
●参考書	
●成績評価の方法	レポート

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 実験及び演習
	ナノデバイス工学特別実験及び演習 (4単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子工学専攻 1年前期 1年後期
教員	水谷 孝 教授 前澤 宏一 助教授
備考	
●本講座の目的およびねらい	ナノデバイスの技術的基礎に関する理解を深めると共に、基本的な実験技術を修得する。 達成目標 1. ナノ構造における重要な物理的性質を測定、解析できる。 2. 重要なナノデバイスに関し、その特性を測定、解析できる。
●バックグラウンドとなる科目	固体電子工学、半導体デバイス工学、量子力学
●授業内容	1. 半導体薄膜作製技術 2. 半導体ヘテロ構造作製技術 3. ナノ構造加工技術 4. ナノデバイス設計作製技術 5. ナノデバイス特性評価技術などから選択
●教科書	
●参考書	なし
●成績評価の方法	口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 実験及び演習 量子集積デバイス工学特別実験及び演習 (4単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子工学専攻 1年前期 1年後期
教員	藤巻 朗 教授
備考	
●本講座の目的およびねらい	超伝導集積デバイスの技術的基礎に関する理解を深めると共に、基本的な実験技術を修得する。
●バックグラウンドとなる科目	量子力学、固体電子工学
●授業内容	1. 超伝導薄膜作製技術 2. ジョセフソン接合作製技術 3. 集積回路設計技術 4. 集積回路測定技術
●教科書	
●参考書	
●成績評価の方法	レポート

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 実験及び演習 光量子工学特別実験及び演習 (4単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子工学専攻 1年前期 1年後期
教員	川瀬 晃道 教授 西澤 典彦 助教授
備考	
●本講座の目的およびねらい	光量子工学の基礎および応用に関する特別実験および演習を行う。
●バックグラウンドとなる科目	量子力学、電磁気学、光学、分光学
●授業内容	1. 光量子工学の基礎に関する特別実験および演習 2. 光量子工学の応用に関する特別実験および演習
●教科書	
●参考書	
●成績評価の方法	レポート

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 主専攻科目 講義 システムLSI特論 (3単位)
対象専攻・分野 開講時期	情報・通信工学分野 1年前期 2年前期
教員	島田 俊夫 教授
備考	
●本講座の目的およびねらい	1. 本講義は株式会社半導体理工学研究センターと協同し、企業の第一線の技術者となる教員がシステムLSIの設計手法を講義する。 2. 夏季期間中に1週間の実習(8月16日～8月21日)を行い、簡易AV再生システム用LSIをグループで設計し、企業におけるグループ設計方法を学ぶ。 3. 企業におけるシステムLSI設計過程全体を理解する。
●バックグラウンドとなる科目	計算機工学 計算機システム工学 電子情報回路工学及び演習 計算機リテラシー及びプログラミング
●授業内容	1. 情報通信技術と組み込みシステム 2. System on Chip設計の概要 3-4. 要求仕様定義 5. 組み込みシステム仕様定義 6-7. システムアーキテクチャ設計 8-9. コデザイン 10-11. 動作合成 12. 機能検証技術 13-15. 応用: デジタルカメラ、数値制御システム、ゲーム用プロセッサ、携帯電話用LSI 8月に1週間の実習(詳しくは講義のHP)
●教科書	講義開始時に配布
●参考書	
●成績評価の方法	期末試験 実習の成績 レポート

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 総合工学科目 実験及び演習 高度総合工学創造実験 (2単位)
対象専攻・分野 開講時期	全専攻・分野共通 1年前期後期 2年前期後期
教員	田中 英一 教授
備考	
●本講座の目的およびねらい	異なる専門分野からなる数人のチームを構成し、企業からの非常勤講師(Directing Professor)の元に自主的研究を行う。その目的およびねらいは ・異種集団グループダイナミクスによる創造性の活性化 ・異種集団グループダイナミクスならではの発明、発見体験 ・自己専門の可能性と限界の認識 → 自らの能力で知識を総合化することである。
●バックグラウンドとなる科目	特になし。各コースおよび専攻の高い知識。
●授業内容	異なる専攻・学部の学生からなる数人で1チームを構成し、Directing Professorの指導の元に設定したプロジェクトを60時間(長期分散型3カ月[週1日]、短期集中型2週間)にわたりTA(ティーチングアシスタント)とともに遂行する。1週間のとりまとめ・準備の後、各チーム毎に発表および展示・討論を行う。
●教科書	
●参考書	
●成績評価の方法	実際の遂行、討論と発表会

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 総合工学科目 講義
	最先端理工学特論 (1 単位)
対象専攻・分野 開講時期	全専攻・分野共通 1 年前期後期 2 年前期後期
教員	田淵 雅夫 助教授
備考	
●本講座の目的およびねらい	工学における最先端研究の動向を学び、また、その研究を行うために必要な高度な知識を習得させることを目的とする。
●バックグラウンドとなる科目	
●授業内容	最先端工学に関する特別講義を受講し、また、最先端工学の研究発表が行われるシンポジウムやセミナーへ参加し、レポートを提出する。
●教科書	
●参考書	
●成績評価の方法	レポート

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 総合工学科目 実験
	最先端理工学実験 (1 単位)
対象専攻・分野 開講時期	全専攻・分野共通 1 年前期後期 2 年前期後期
教員	山根 隆 教授 田淵 雅夫 助教授
備考	
●本講座の目的およびねらい	工学における最先端研究の動向を学び、また、その研究を行うために必要な高度な実験に関する技術を習得することを目的とする。
●バックグラウンドとなる科目	
●授業内容	あらかじめ設定された実験(課題実験)あるいは受講者が提案する実験(独創実験)のいずれからテーマを選択し、実験を行う。
●教科書	
●参考書	
●成績評価の方法	研究成果発表とレポート

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 総合工学科目 講義
	コミュニケーション学 (1 単位)
対象専攻・分野 開講時期	全専攻・分野共通 1 年後期 2 年後期
教員	古谷 礼子 講師
備考	
●本講座の目的およびねらい	母国語でない言葉で論文を上手に発表するために必要な留意事項を学ぶ。留学生は日本語で発表する。日本人学生も受講することができるが、発表は英語で行う。
●バックグラウンドとなる科目	
●授業内容	(1) ビデオ録画された論文発表を見る モデル発表を見てよい発表とは何かを討論し、発表する時に必要なテクニックを学ぶ (2) 発表する クラスで討論した発表のテクニックを用いて、学生各自が主題を選んで論文を発表する (3) 討論する クラスメイトの発表を相互に評価し合う きびしい意見、激励や助言をお互いに交わす
●教科書	なし
●参考書	(1) 「英語プレゼンテーションの技術」 安田 正、ジャック ニクリン著 The Japan Times (2) 「研究発表の方法 留学生のためのレポート作成 口頭発表の準備の手続き」 産能短期大学日本語教育研究室著 凡人社
●成績評価の方法	発表論文とclass discussion(平常点)の結果による

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 総合工学科目 講義
	ベンチャービジネス特論I (2 単位)
対象専攻・分野 開講時期	全専攻・分野共通 1 年前期 2 年前期
教員	田淵 雅夫 助教授
備考	
●本講座の目的およびねらい	我が国の産業のバックグラウンド又は最先端を担うべきベンチャー企業の層が薄いことは頻繁に指摘される。その原因の一部は、制度の違いによるが、欧米の研究者や大学生との意識の差に起因する所も少なくない。本講座では、「大学の研究」を事業化/起業する際の技術者・研究者として必要な知識と目標を明確に教授する。大学の研究成果をベースにした技術開発・事業化、企業内起業やベンチャー起業の実例を示す。
●バックグラウンドとなる科目	卒業研究、修士課程の研究
●授業内容	1. 事業化と起業 なぜベンチャー起業か ---リスクとメリット--- 2. 事業化と起業 の知識と準備 ---技術者・研究者として抑えるべきポイント--- 3. 大学の研究から事業化・起業へ ---企業における研究開発の進め方--- 4. 事業化の推進 ---事業化のための様々な交渉と市場調査--- 5. 名大発の事業化と起業(1): 電子デバイス分野 6. 名大発の事業化と起業(2): 金属、材料分野 7. 名大発の事業化と起業(3): バイオ、医療分野 8. 名大発の事業化と起業(4): 加工装置分野 9. 名大発の事業化と起業(4): 化学分野 10. まとめ
●教科書	適宜資料配布
●参考書	適宜指導
●成績評価の方法	レポート提出および出席

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 総合工学科目 講義
対象専攻・分野 開講時期	ベンチャービジネス特論Ⅱ (2単位) 全専攻・分野共通 1年後期 2年後期
教員	田渕 雅夫 助教授 枝川 明敬 教授
備考	
●本講座の目的およびねらい	
前期において講義された事業化、企業内起業やベンチャー起業の実例等を参考に、起業化や創業のために必要不可欠な専門的な知識を公認会計士や中小企業診断士等の専門家を変えて講義する。受講生の知識の範囲を考慮し、前半では経営学の基本的知識の起業化への応用と展開について教授し、後半では、経営戦略、ファイナンスといったMBAで通常講義されている内容の基礎を理解してもらう。受講の前提として、身近な起業化の例を講義する前期Ⅰを受講するのが望ましい。	
●バックグラウンドとなる科目	
ベンチャービジネス特論Ⅰ、卒業研究、修士課程の研究、経営学、経済学の基礎知識があればなおよい。	
●授業内容	
1. 日本経済とベンチャービジネス 2. ベンチャービジネスの現状 3. ベンチャーと経営戦略 4. ベンチャーとマーケティング戦略 5. ベンチャーと企業会計 6. ベンチャーと財務戦略 7. 事例研究(経営戦略に重点) 8. 事例研究(マーケティング戦略に重点) 9. 事例研究(財務戦略に重点) 10. 事例研究(資本政策に重点-4-IPO企業) 11. ビジネスプラン ビジネス・アイデアと競争優位 12. ビジネスプラン 収益計画 13. ビジネスプラン 資金計画 14. ビジネスプラン ビジネスプランの運用とまとめ 15. まとめ	
●教科書	
適宜資料配布	
●参考書	
適宜指導	
●成績評価の方法	
授業中に出席される課題	

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 総合工学科目 実習	前期課程	前期課程
対象専攻・分野 開講時期	学外実習A (1単位) 結晶材料工学専攻 1年前期後期 2年前期後期	量子工学専攻 1年前期後期 2年前期後期	物質創製工学専攻 1年前期後期 2年前期後期
教員	各教員(結晶材料) 各教員(量子工学) 各教員(物質創製)		
備考			
●本講座の目的およびねらい			
●バックグラウンドとなる科目			
●授業内容			
●教科書			
●参考書			
●成績評価の方法			

課程区分 科目区分 授業形態	前期課程 総合工学科目 実習
対象専攻・分野 開講時期	学外実習B (1単位) 量子工学専攻 1年前期後期 2年前期後期
教員	各教員(量子工学)
備考	
●本講座の目的およびねらい	
●バックグラウンドとなる科目	
●授業内容	
●教科書	
●参考書	
●成績評価の方法	

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
対象専攻・分野 開講時期	ナノ構造評価学セミナー2A (2単位) 材料工学分野 1年前期	量子工学専攻 1年前期
教員	黒田 光太郎 教授 佐々木 勝寛 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい		
材料の特性を微細構造から理解するための理論的・実験的基礎を修得するため、下記の課題に関するテキスト、学術論文などを輪読・発表する。とくに、電子顕微鏡法およびX線回折法の基礎および応用を理解し、新規な材料の評価を展開できるようになる。		
●バックグラウンドとなる科目		
結晶物理学、格子欠陥論、材料物理学		
●授業内容		
1. 構造敏感な材料特性 2. 電子顕微鏡による材料の組織の評価 3. X線による材料の評価		
●教科書		
●参考書		
●成績評価の方法		
セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	ナノ構造評価学セミナー2B	(2単位)
対象専攻・分野 開講時期	材料工学分野 1年後期	量子工学専攻 1年後期
教員	黒田 光太郎 教授 佐々木 勝寛 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	<p>材料の特性を微細構造から理解するための理論的・実験的基礎を修得するため、下記の課題に関するテキスト、学術論文などを輪読・発表する。とくに、電子顕微鏡法およびX線回折法の基礎および応用を理解し、新規な材料の評価を展開できるようになる。</p>	
●バックグラウンドとなる科目	結晶物理学、格子欠陥論、材料物理学	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 構造敏感な材料特性 2. 電子顕微鏡による材料の組織の評価 3. X線による材料の評価 	
●教科書	輪読する論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。	
●参考書		
●成績評価の方法	セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。	

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	ナノ構造評価学セミナー2C	(2単位)
対象専攻・分野 開講時期	材料工学分野 2年前期	量子工学専攻 2年前期
教員	黒田 光太郎 教授 佐々木 勝寛 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	<p>材料の特性を微細構造から理解するための理論的・実験的基礎を修得するため、下記の課題に関するテキスト、学術論文などを輪読・発表する。とくに、電子顕微鏡法およびX線回折法の基礎および応用を理解し、新規な材料の評価を展開できるようになる。</p>	
●バックグラウンドとなる科目	結晶物理学、格子欠陥論、材料物理学	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 構造敏感な材料特性 2. 電子顕微鏡による材料の組織の評価 3. X線による材料の評価 	
●教科書	輪読する論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。	
●参考書		
●成績評価の方法	セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。	

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	ナノ構造評価学セミナー2D	(2単位)
対象専攻・分野 開講時期	材料工学分野 2年後期	量子工学専攻 2年後期
教員	黒田 光太郎 教授 佐々木 勝寛 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	<p>材料の特性を微細構造から理解するための理論的・実験的基礎を修得するため、下記の課題に関するテキスト、学術論文などを輪読・発表する。とくに、電子顕微鏡法およびX線回折法の基礎および応用を理解し、新規な材料の評価を展開できるようになる。</p>	
●バックグラウンドとなる科目	結晶物理学、格子欠陥論、材料物理学	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 構造敏感な材料特性 2. 電子顕微鏡による材料の組織の評価 3. X線による材料の評価 	
●教科書	輪読する論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。	
●参考書		
●成績評価の方法	セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。	

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	ナノ構造評価学セミナー2E	(2単位)
対象専攻・分野 開講時期	材料工学分野 3年前期	量子工学専攻 3年前期
教員	黒田 光太郎 教授 佐々木 勝寛 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	<p>材料の特性を微細構造から理解するための理論的・実験的基礎を修得するため、下記の課題に関するテキスト、学術論文などを輪読・発表する。とくに、電子顕微鏡法およびX線回折法の基礎および応用を理解し、新規な材料の評価を展開できるようになる。</p>	
●バックグラウンドとなる科目	結晶物理学、格子欠陥論、材料物理学	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 構造敏感な材料特性 2. 電子顕微鏡による材料の組織の評価 3. X線による材料の評価 	
●教科書	輪読する論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。	
●参考書		
●成績評価の方法	セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。	

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	ナノ構造解析学セミナー2A	(2 単位)
対象専攻・分野 開講時期	応用物理学分野 1 年前期	量子工学専攻 1 年前期
教員	齋藤 弥八 教授 秋本 晃一 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	量子デバイスや半導体デバイスの基本動作原理に関わる、ナノスケール材料、半導体および金属の表面・界面の構造解析とその成長制御に関するテキストおよび文献を選び、下記の課題について輪講する	
●バックグラウンドとなる科目	物性物理学、電磁気学、回折結晶学	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. カーボンナノチューブおよび関連物質の成長と構造 2. カーボンナノチューブ電子エミッタの特性評価とデバイス応用 3. シンクロトロン放射光による表面・界面の研究 4. 半導体表面におけるナノ構造の形成と制御 	
●教科書		
●参考書		
●成績評価の方法	レポートおよび口頭試問	

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	ナノ構造解析学セミナー2B	(2 単位)
対象専攻・分野 開講時期	応用物理学分野 1 年後期	量子工学専攻 1 年後期
教員	齋藤 弥八 教授 秋本 晃一 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	量子デバイスや半導体デバイスの基本動作原理に関わる、ナノスケール材料、半導体および金属の表面・界面の構造解析とその成長制御に関するテキストおよび文献を選び、下記の課題について輪講する	
●バックグラウンドとなる科目	物性物理学、電磁気学、回折結晶学	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. カーボンナノチューブおよび関連物質の成長と構造 2. カーボンナノチューブ電子エミッタの特性評価とデバイス応用 3. シンクロトロン放射光による表面・界面の研究 4. 半導体表面におけるナノ構造の形成と制御 	
●教科書		
●参考書		
●成績評価の方法	レポートおよび口頭試問	

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	ナノ構造解析学セミナー2C	(2 単位)
対象専攻・分野 開講時期	応用物理学分野 2 年前期	量子工学専攻 2 年前期
教員	齋藤 弥八 教授 秋本 晃一 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	量子デバイスや半導体デバイスの基本動作原理に関わる、ナノスケール材料、半導体および金属の表面・界面の構造解析とその成長制御に関するテキストおよび文献を選び、下記の課題について輪講する	
●バックグラウンドとなる科目	物性物理学、電磁気学、回折結晶学	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. カーボンナノチューブおよび関連物質の成長と構造 2. カーボンナノチューブ電子エミッタの特性評価とデバイス応用 3. シンクロトロン放射光による表面・界面の研究 4. 半導体表面におけるナノ構造の形成と制御 	
●教科書		
●参考書		
●成績評価の方法	量子デバイスや半導体デバイスの基本動作原理に関わる、ナノスケール材料、半導体および金属の表面・界面の構造解析とその成長制御に関するテキストおよび文献を選び、下記の課題について輪講する	

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	ナノ構造解析学セミナー2D	(2 単位)
対象専攻・分野 開講時期	応用物理学分野 2 年後期	量子工学専攻 2 年後期
教員	齋藤 弥八 教授 秋本 晃一 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい	量子デバイスや半導体デバイスの基本動作原理に関わる、ナノスケール材料、半導体および金属の表面・界面の構造解析とその成長制御に関するテキストおよび文献を選び、下記の課題について輪講する	
●バックグラウンドとなる科目	物性物理学、電磁気学、回折結晶学	
●授業内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. カーボンナノチューブおよび関連物質の成長と構造 2. カーボンナノチューブ電子エミッタの特性評価とデバイス応用 3. シンクロトロン放射光による表面・界面の研究 4. 半導体表面におけるナノ構造の形成と制御 	
●教科書		
●参考書		
●成績評価の方法	レポートおよび口頭試問	

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	ナノ構造解析セミナー2B	(2 単位)
対象専攻・分野 開講時期	応用物理学分野 3 年前期	量子工学専攻 3 年前期
教員	齋藤 弥八 教授 秋本 晃一 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい		
量子デバイスや半導体デバイスの基本動作原理に関わる、ナノスケール材料、半導体および金属の表面・界面の構造解析とその成長制御に関するテキストおよび文献を選び、下記の課題について輪講する		
●バックグラウンドとなる科目		
物性物理学、電磁気学、回折結晶学		
●授業内容		
1. カーボンナノチューブおよび関連物質の成長と構造 2. カーボンナノチューブ電子エミッタの特性評価とデバイス応用 3. シンクロトロン放射光による表面・界面の研究 4. 半導体表面におけるナノ構造の形成と制御		
●教科書		
●参考書		
●成績評価の方法		
レポートおよび口頭試問		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子ビーム計測工学セミナー2A	(2 単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子エネルギー工学分野 1 年前期	量子工学専攻 1 年前期
教員	井口 哲夫 教授 河原林 順 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい		
量子ビーム計測工学の分野から、受講者の博士論文に関連する小テーマを与え、その解答を作成することによって、本質的な問題の発見と独創的な解決法を見出す能力を養う。		
達成目標		
1. 与えられた小テーマにつき、関連知識を自力で修得し、課題発見とともに、独自の解決策を立案できる。 2. 発見した課題の解決策の研究計画を策定し、具体的な研究システムを設計できる。		
●バックグラウンドとなる科目		
量子ビーム計測学セミナー1-A,B,C,D, 電磁気学、量子力学、原子物理学、物性物理学、放射線計測学		
●授業内容		
博士論文取りまとめに関して、適切な研究小テーマを選定し、文献調査、課題整理、解法の検討および具体的な解析結果について報告および討論を行う。		
●教科書		
なし		
●参考書		
IEEE Trans. Nucl.Sci., Nucl.Instrum.Meth., Rev.Sci.Instrum, 等の学術雑誌における関連論文		
●成績評価の方法		
定期的なレポート資料、口頭報告とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子ビーム計測工学セミナー2B	(2 単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子エネルギー工学分野 1 年後期	量子工学専攻 1 年後期
教員	井口 哲夫 教授 河原林 順 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい		
量子ビーム計測工学の分野から、受講者の博士論文に関連する小テーマを与え、その解答を作成することによって、本質的な問題の発見と独創的な解決法を見出す能力を養う。		
達成目標		
1. 与えられた小テーマにつき、関連知識を自力で修得し、課題整理とともに、独自の解決策を立案できる。 2. 発見した課題の解決策の研究計画を策定し、具体的な研究システムを設計できる。 3. 具体的な研究システムを構築し、独自に研究を進めることができる。		
●バックグラウンドとなる科目		
量子ビーム計測学セミナー1-A,B,C,D, 電磁気学、量子力学、原子物理学、物性物理学、放射線計測学		
●授業内容		
博士論文取りまとめに関して、適切な研究小テーマを選定し、文献調査、課題整理、解法の検討および具体的な解析結果について報告および討論を行う。		
●教科書		
なし		
●参考書		
IEEE Trans. Nucl.Sci., Nucl.Instrum.Meth., Rev.Sci.Instrum, 等の学術雑誌における関連論文		
●成績評価の方法		
定期的なレポート資料、口頭報告とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子ビーム計測工学セミナー2C	(2 単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子エネルギー工学分野 2 年前期	量子工学専攻 2 年前期
教員	井口 哲夫 教授 河原林 順 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい		
量子ビーム計測工学の分野から、受講者の博士論文に関連する小テーマを与え、その解答を作成することによって、本質的な問題の発見と独創的な解決法を見出す能力を養う。		
達成目標		
1. 小テーマ課題の解決策の研究計画を策定し、具体的な研究システムを設計できる。 2. 具体的な研究システムを構築し、独自に研究を進めることができる。 3. 研究成果をとりまとめ、学術雑誌等へ論文投稿ができる。		
●バックグラウンドとなる科目		
量子ビーム計測学セミナー1-A,B,C,D, 電磁気学、量子力学、原子物理学、物性物理学、放射線計測学		
●授業内容		
博士論文に関連して適当な研究小テーマを選定し、文献調査、問題整理、解法の検討、および具体的な解析結果について、報告および討論を行う。		
●教科書		
なし		
●参考書		
IEEE Trans. Nucl.Sci., Nucl.Instrum.Meth., Rev.Sci.Instrum, 等の学術雑誌における関連論文		
●成績評価の方法		
定期的なレポート資料、口頭報告とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子ビーム計測工学セミナー2D (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	量子エネルギー工学分野 2年後期	量子工学専攻 2年後期
教員	井口 哲夫 教授 河原林 順 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい		
量子ビーム計測工学の分野から、受講者の博士論文に関連する小テーマを与え、その解答を作成することによって、本質的な問題の発見と独創的な解決法を見出す能力を養う。		
達成目標 1. 研究システムを改良し、さらに小テーマ課題を進展させ、独自に研究内容を向上することができる。 2. 研究成果をとりまとめ、学術雑誌等へ論文投稿ができる。		
●バックグラウンドとなる科目		
量子ビーム計測学セミナー1-A,B,C,D, 電磁気学、量子力学、原子物理学、物性物理学、放射線計測学		
●授業内容		
博士論文に関連して適当な研究小テーマを選定し、文献調査、問題整理、解法の検討、および具体的な解析結果について、報告および討論を行う。		
●教科書		
なし		
●参考書		
IEEE Trans. Nucl.Sci., Nucl.Instrum.Meth., Rev.Sci.Instrum, 等の学術雑誌における関連論文		
●成績評価の方法		
定期的なレポート資料、口頭報告とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子ビーム計測工学セミナー2B (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	量子エネルギー工学分野 3年前期	量子工学専攻 3年前期
教員	井口 哲夫 教授 河原林 順 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい		
量子ビーム計測工学の分野から、受講者の博士論文に関連する小テーマを与え、その解答を作成することによって、本質的な問題の発見と独創的な解決法を見出す能力を養う。		
達成目標 1. 研究システムを改良し、さらに小テーマ課題を進展させ、独自に研究を向上することができる。 2. 研究成果について、学術雑誌等への論文投稿とともに、博士の学位論文として系統的にとりまとめることができる。		
●バックグラウンドとなる科目		
量子ビーム計測学セミナー1-A,B,C,D, 電磁気学、量子力学、原子物理学、物性物理学、放射線計測学		
●授業内容		
博士論文に関連して適当な研究小テーマを選定し、文献調査、問題整理、解法の検討、および具体的な解析結果について、報告および討論を行う。		
●教科書		
なし		
●参考書		
IEEE Trans. Nucl.Sci., Nucl.Instrum.Meth., Rev.Sci.Instrum, 等の学術雑誌における関連論文		
●成績評価の方法		
定期的なレポート資料、口頭報告とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子ビーム物性工学セミナー2A (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	量子エネルギー工学分野 1年前期	量子工学専攻 1年前期
教員	曾田 一雄 教授 八木 伸也 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい		
量子ビームを用いた材料の表面・界面の評価および物性制御の基礎を理解する。関連する最新の文献の輪読および自分の研究成果の発表を行う。 達成目標：1) 量子ビームを用いた材料の表面・界面の評価および物性制御の基礎を理解し、説明できる。2) 研究について適正に議論できる。		
●バックグラウンドとなる科目		
量子力学、統計熱力学、電磁気学、材料物性学、半導体物性、表面科学、粒子線物理学、放射線物理学		
●授業内容		
1. 原子配列と電子構造 2. 光子と物質との相互作用 3. 荷電粒子と物質との相互作用 4. 放射光を用いた表面の物性評価 5. 電子分光による表面の物性評価 6. イオンビームを用いた表面の物性評価 7. 赤外分光による表面の物性評価 8. 金属の電子構造と物性 9. 金属表面上分子の構造と反応 10. 半導体・金属 界面の構造と電子状態 11. 半導体ナノ構造の電子状態 12. 電子系の励起と構造変化 13. 表面界面反応の制御 14. 関連する最新文献に関する討論 15. 最新研究結果の報告と討論		
●教科書		
●参考書		
●成績評価の方法		
口頭試問 (60%) とレポート (40%)		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子ビーム物性工学セミナー2B (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	量子エネルギー工学分野 1年後期	量子工学専攻 1年後期
教員	曾田 一雄 教授 八木 伸也 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい		
量子ビームを用いた材料の表面・界面の評価および物性制御の基礎を理解する。関連する最新の文献の輪読および自分の研究成果の発表を行う。 達成目標：1) 量子ビームを用いた材料の表面・界面の評価および物性制御の基礎を理解し、説明できる。2) 研究について適正に議論できる。		
●バックグラウンドとなる科目		
量子力学、統計熱力学、電磁気学、材料物性学、半導体物性、表面科学、粒子線物理学、放射線物理学		
●授業内容		
1. 原子配列と電子構造 2. 光子と物質との相互作用 3. 荷電粒子と物質との相互作用 4. 放射光を用いた表面の物性評価 5. 電子分光による表面の物性評価 6. イオンビームを用いた表面の物性評価 7. 赤外分光による表面の物性評価 8. 金属の電子構造と物性 9. 金属表面上分子の構造と反応 10. 半導体・金属 界面の構造と電子状態 11. 半導体ナノ構造の電子状態 12. 電子系の励起と構造変化 13. 表面界面反応の制御 14. 関連する最新文献に関する討論 15. 最新研究結果の報告と討論		
●教科書		
●参考書		
●成績評価の方法		
口頭試問とレポート		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子ビーム物性工学セミナー2C (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	量子エネルギー工学分野 2年後期	量子工学専攻 2年前期
教員	曾田 一雄 教授 八木 伸也 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい		
量子ビームを用いた材料の表面・界面の評価および物性制御の基礎を理解する。関連する最新の文献の輪読および自分の研究成果の発表を行う。 達成目標：1) 量子ビームを用いた材料の表面・界面の評価および物性制御の基礎を理解し、説明できる。2) 研究について適正に議論できる。		
●バックグラウンドとなる科目		
量子力学、統計熱力学、電磁気学、材料物性学、半導体物性、表面科学、粒子線物理学、放射線物理学		
●授業内容		
1. 原子配列と電子構造 2. 光子と物質との相互作用 3. 荷電粒子と物質との相互作用 4. 放射光を用いた表面の物性評価 5. 電子分光による表面の物性評価 6. イオンビームを用いた表面の物性評価 7. 赤外分光による表面の物性評価 8. 金属の電子構造と物性 9. 金属表面上分子の構造と反応 10. 半導体・金属 界面の構造と電子状態 11. 半導体ナノ構造の電子状態 12. 電子系の励起と構造変化 13. 表面界面反応の制御 14. 関連する最新文献に関する討論 15. 最新研究結果の報告と討論		
●教科書		
●参考書		
●成績評価の方法		
口頭試問とレポート		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子ビーム物性工学セミナー2D (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	量子エネルギー工学分野 2年後期	量子工学専攻 2年後期
教員	曾田 一雄 教授 八木 伸也 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい		
量子ビームを用いた材料の表面・界面の評価および物性制御の基礎を理解する。関連する最新の文献の輪読および自分の研究成果の発表を行う。 達成目標：1) 量子ビームを用いた材料の表面・界面の評価および物性制御の基礎を理解し、説明できる。2) 研究について適正に議論できる。		
●バックグラウンドとなる科目		
量子力学、統計熱力学、電磁気学、材料物性学、半導体物性、表面科学、粒子線物理学、放射線物理学		
●授業内容		
1. 原子配列と電子構造 2. 光子と物質との相互作用 3. 荷電粒子と物質との相互作用 4. 放射光を用いた表面の物性評価 5. 電子分光による表面の物性評価 6. イオンビームを用いた表面の物性評価 7. 赤外分光による表面の物性評価 8. 金属の電子構造と物性 9. 金属表面上分子の構造と反応 10. 半導体・金属 界面の構造と電子状態 11. 半導体ナノ構造の電子状態 12. 電子系の励起と構造変化 13. 表面界面反応の制御 14. 関連する最新文献に関する討論 15. 最新研究結果の報告と討論		
●教科書		
●参考書		
●成績評価の方法		
口頭試問とレポート		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子ビーム物性工学セミナー2E (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	量子エネルギー工学分野 3年前期	量子工学専攻 3年前期
教員	曾田 一雄 教授 八木 伸也 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい		
量子ビームを用いた材料の表面・界面の評価および物性制御の基礎を理解する。関連する最新の文献の輪読および自分の研究成果の発表を行う。 達成目標：1) 量子ビームを用いた材料の表面・界面の評価および物性制御の基礎を理解し、説明できる。2) 研究について適正に議論できる。		
●バックグラウンドとなる科目		
量子力学、統計熱力学、電磁気学、材料物性学、半導体物性、表面科学、粒子線物理学、放射線物理学		
●授業内容		
1. 原子配列と電子構造 2. 光子と物質との相互作用 3. 荷電粒子と物質との相互作用 4. 放射光を用いた表面の物性評価 5. 電子分光による表面の物性評価 6. イオンビームを用いた表面の物性評価 7. 赤外分光による表面の物性評価 8. 金属の電子構造と物性 9. 金属表面上分子の構造と反応 10. 半導体・金属 界面の構造と電子状態 11. 半導体ナノ構造の電子状態 12. 電子系の励起と構造変化 13. 表面界面反応の制御 14. 関連する最新文献に関する討論 15. 最新研究結果の報告と討論		
●教科書		
●参考書		
●成績評価の方法		
口頭試問とレポート		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	ナノデバイス工学セミナー2A (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	電子工学分野 1年前期	量子工学専攻 1年前期
教員	水谷 孝 教授 前澤 宏一 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい		
ナノデバイスに関する諸問題を理解するために下記の課題に関するテキスト、学術論文などを適宜選択する。		
達成目標 1. ナノ構造における重要な物理的性質の理解を基にナノデバイスの動作原理を理解、説明できる。 2. 重要なナノデバイスに関し、その特性を実験的、理論的に解析出来る。		
●バックグラウンドとなる科目		
固体電子工学、半導体デバイス工学、量子力学		
●授業内容		
1. ナノ構造の電子輸送現象 2. ナノ構造の光学的性質 3. ナノデバイスの動作原理 4. ナノデバイスの作製工程 5. ナノデバイスの高周波特性		
●教科書		
輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて適宜選定する。		
●参考書		
なし		
●成績評価の方法		
セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	ナノデバイス工学セミナー2B (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	電子工学分野 1年後期	量子工学専攻 1年後期
教員	水谷 孝 教授 前澤 宏一 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい		
ナノデバイスに関する諸問題を理解するために下記の課題に関するテキスト、学術論文などを選び輪講する。		
達成目標		
1. ナノ構造における重要な物理的性質の理解を基にナノデバイスの動作原理を理解、説明できる。		
2. 重要なナノデバイスに関し、その特性を実験的、理論的に解析出来る。		
●バックグラウンドとなる科目		
固体電子工学、半導体デバイス工学、量子力学		
●授業内容		
1. ナノ構造の電子輸送現象		
2. ナノ構造の光学的性質		
3. ナノデバイスの動作原理		
4. ナノデバイスの作製工程		
5. ナノデバイスの高周波特性		
●教科書		
輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて適宜選定する。		
●参考書		
なし		
●成績評価の方法		
セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	ナノデバイス工学セミナー2C (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	電子工学分野 2年前期	量子工学専攻 2年前期
教員	水谷 孝 教授 前澤 宏一 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい		
ナノデバイスに関する諸問題を理解するために下記の課題に関するテキスト、学術論文などを選び輪講する。		
達成目標		
1. ナノ構造における重要な物理的性質の理解を基にナノデバイスの動作原理を理解、説明できる。		
2. 重要なナノデバイスに関し、その特性を実験的、理論的に解析出来る。		
●バックグラウンドとなる科目		
固体電子工学、半導体デバイス工学、量子力学		
●授業内容		
1. ナノ構造の電子輸送現象		
2. ナノ構造の光学的性質		
3. ナノデバイスの動作原理		
4. ナノデバイスの作製工程		
5. ナノデバイスの高周波特性		
●教科書		
輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて適宜選定する。		
●参考書		
なし		
●成績評価の方法		
セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	ナノデバイス工学セミナー2D (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	電子工学分野 2年後期	量子工学専攻 2年後期
教員	水谷 孝 教授 前澤 宏一 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい		
ナノデバイスに関する諸問題を理解するために下記の課題に関するテキスト、学術論文などを選び輪講する。		
達成目標		
1. ナノ構造における重要な物理的性質の理解を基にナノデバイスの動作原理を理解、説明できる。		
2. 重要なナノデバイスに関し、その特性を実験的、理論的に解析出来る。		
●バックグラウンドとなる科目		
固体電子工学、半導体デバイス工学、量子力学		
●授業内容		
1. ナノ構造の電子輸送現象		
2. ナノ構造の光学的性質		
3. ナノデバイスの動作原理		
4. ナノデバイスの作製工程		
5. ナノデバイスの高周波特性		
●教科書		
輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて適宜選定する。		
●参考書		
なし		
●成績評価の方法		
セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	ナノデバイス工学セミナー2E (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	電子工学分野 3年前期	量子工学専攻 3年前期
教員	水谷 孝 教授 前澤 宏一 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい		
ナノデバイスに関する諸問題を理解するために下記の課題に関するテキスト、学術論文などを選び輪講する。		
達成目標		
1. ナノ構造における重要な物理的性質の理解を基にナノデバイスの動作原理を理解、説明できる。		
2. 重要なナノデバイスに関し、その特性を実験的、理論的に解析出来る。		
●バックグラウンドとなる科目		
固体電子工学、半導体デバイス工学、量子力学		
●授業内容		
1. ナノ構造の電子輸送現象		
2. ナノ構造の光学的性質		
3. ナノデバイスの動作原理		
4. ナノデバイスの作製工程		
5. ナノデバイスの高周波特性		
●教科書		
輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて適宜選定する。		
●参考書		
なし		
●成績評価の方法		
セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で55点以上を合格とする。		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子集積デバイス工学セミナー2A (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	電子工学分野 1年前期	量子工学専攻 1年前期
教員	藤巻 朗 教授 井上 真澄 講師	
備考		
●本講座の目的およびねらい 超伝導現象に関するテキスト、文献を選び輪講する。		
●バックグラウンドとなる科目 量子力学、固体電子工学		
●授業内容 1. 超伝導現象 2. 超伝導の巨視的振る舞い 3. 超伝導の微視理論		
●教科書		
●参考書		
●成績評価の方法 レポート		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子集積デバイス工学セミナー2B (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	電子工学分野 1年後期	量子工学専攻 1年後期
教員	藤巻 朗 教授 井上 真澄 講師	
備考		
●本講座の目的およびねらい 高温超伝導に関するテキスト、文献を選び輪講する。		
●バックグラウンドとなる科目 量子力学、固体電子工学		
●授業内容 1. 高温超伝導体の特徴 2. 異方的伝導特性 3. 固有ジョセフソン接合		
●教科書		
●参考書		
●成績評価の方法 レポート		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子集積デバイス工学セミナー2C (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	電子工学分野 2年前期	量子工学専攻 2年前期
教員	藤巻 朗 教授 井上 真澄 講師	
備考		
●本講座の目的およびねらい ジョセフソン接合に関するテキスト、文献を選び輪講する。		
●バックグラウンドとなる科目 量子力学、固体電子工学		
●授業内容 1. ジョセフソン素子の分類 2. ジョセフソン効果 2.1 直流ジョセフソン効果 2.2 交流ジョセフソン効果 2.3 磁場応答		
●教科書		
●参考書		
●成績評価の方法 レポート		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子集積デバイス工学セミナー2D (2単位)	
対象専攻・分野 開講時期	電子工学分野 2年後期	量子工学専攻 2年後期
教員	藤巻 朗 教授 井上 真澄 講師	
備考		
●本講座の目的およびねらい ジョセフソン接合の応用技術に関するテキスト、文献を選び輪講する。		
●バックグラウンドとなる科目 量子力学、固体電子工学		
●授業内容 1. ジョセフソン接合 2. SQUID 3. 単一磁束量子回路 4. X線検出器		
●教科書		
●参考書		
●成績評価の方法 レポート		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子集積デバイス工学セミナー2 E (2 単位)	
対象専攻・分野 開講時期	電子工学分野 3 年前期	量子工学専攻 3 年前期
教員	藤巻 朗 教授 井上 真澄 講師	
備考		
●本講座の目的およびねらい 超伝導エレクトロニクスに関するテキスト、文献を選び輪講する。		
●バックグラウンドとなる科目 量子力学, 固体電子工学		
●授業内容 1. 超伝導現象 2. ジョセフソン接合 3. ジョセフソン集積回路		
●教科書		
●参考書		
●成績評価の方法 レポート		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	光量子工学セミナー2 A (2 単位)	
対象専攻・分野 開講時期	量子工学専攻 1 年前期	電子工学分野 1 年前期
教員	川瀬 晃道 教授 西澤 典彦 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい 光量子工学のより高度な内容と関連する諸問題を理解していくために、下記の課題に関する最新の学術論文を選び輪講する。		
●バックグラウンドとなる科目 量子力学, 電磁気学, 光学, 分光学		
●授業内容 1. レーザーの光通信への応用 2. レーザーの量子光学への応用 3. レーザーの光計測への応用		
●教科書		
●参考書		
●成績評価の方法 レポート		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	光量子工学セミナー2 B (2 単位)	
対象専攻・分野 開講時期	量子工学専攻 1 年後期	電子工学分野 1 年後期
教員	川瀬 晃道 教授 西澤 典彦 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい 光量子工学のより高度な内容と関連する諸問題を理解していくために、下記の課題に関する最新の学術論文を選び輪講する。		
●バックグラウンドとなる科目 量子力学, 電磁気学, 光学, 分光学		
●授業内容 1. レーザーの光通信への応用 2. レーザーの量子光学への応用 3. レーザーの光計測への応用		
●教科書		
●参考書		
●成績評価の方法 レポート		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	光量子工学セミナー2 C (2 単位)	
対象専攻・分野 開講時期	量子工学専攻 2 年前期	電子工学分野 2 年前期
教員	川瀬 晃道 教授 西澤 典彦 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい 光量子工学のより高度な内容と関連する諸問題を理解していくために、下記の課題に関する最新の学術論文を選び輪講する。		
●バックグラウンドとなる科目 量子力学, 電磁気学, 光学, 分光学		
●授業内容 1. THz波の生成と応用 2. 超短パルス光の生成と応用		
●教科書		
●参考書 無し		
●成績評価の方法 レポート		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子工学セミナー 2D	(2 単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子工学専攻 2年後期	電子工学分野 2年後期
教員	川瀬 晃道 教授 西澤 典彦 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい		
光量子工学のより高度な内容と関連する諸問題を理解していくために、下記の課題に関する最新の学術論文を選び輪講する。		
●バックグラウンドとなる科目		
量子力学、電磁気学、光学、分光学		
●授業内容		
1. THz波の生成と応用 2. 超短パルス光の生成と応用		
●教科書		
なし		
●参考書		
なし		
●成績評価の方法		
レポート		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 主専攻科目 セミナー	前期課程
	量子工学セミナー 2E	(2 単位)
対象専攻・分野 開講時期	量子工学専攻 3年前期	電子工学分野 3年前期
教員	川瀬 晃道 教授 西澤 典彦 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい		
光量子工学のより高度な内容と関連する諸問題を理解していくために、下記の課題に関する最新の学術論文を選び輪講する。		
●バックグラウンドとなる科目		
量子力学、電磁気学、光学、分光学		
●授業内容		
1. THz波の応用 2. 超短パルス光の応用		
●教科書		
なし		
●参考書		
なし		
●成績評価の方法		
レポート		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 総合工学科目 実習	
	実験指導体験実習 1	(1 単位)
対象専攻・分野 開講時期	全専攻・分野共通 1年前期後期 2年前期後期	
教員	田中 英一 教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい		
高度総合工学創造実験において、企業からのDirecting Professorと学部及び前期課程の学生の間立ち、指導の体験を通して、後期課程の学生の教育と研究及び指導者としての養成に役立てる。		
●バックグラウンドとなる科目		
特になし。		
●授業内容		
高度総合工学創造実験において、実験結果の解釈、とりまとめ、発表・展示の指導をDirecting Professorの指導の元におこなう。		
●教科書		
なし		
●参考書		
なし		
●成績評価の方法		
とりまとめと指導性		

課程区分 科目区分 授業形態	後期課程 総合工学科目 実習	
	実験指導体験実習 2	(1 単位)
対象専攻・分野 開講時期	全専攻・分野共通 1年前期後期 2年前期後期	
教員	山根 隆 教授 田淵 雅夫 助教授	
備考		
●本講座の目的およびねらい		
ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー等の最先端理工学実験において、受講生の実験指導を通じて、後期課程学生の研究・教育及び指導者としての養成に役立てる。		
●バックグラウンドとなる科目		
特になし。		
●授業内容		
最先端理工学実験において、担当教官の下で課題研究および独創研究の指導を行う。		
●教科書		
なし		
●参考書		
なし		
●成績評価の方法		
とりまとめと指導性、面接		