

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	山本 剛久 教授, 齋藤 弥八 教授, 井口 哲夫 教授, 曾田 一雄 教授, 藤巻 朗 教授, 岩田 聡 教授	2	1年前期, 2年前期
		ゼミナール	ナノ構造評価学セミナー1A	山本 剛久 教授, 佐々木 勝寛 准教授, 徳永 智春 助教	2	1年前期
		ナノ構造評価学セミナー1B	山本 剛久 教授, 佐々木 勝寛 准教授, 徳永 智春 助教	2	1年後期	
		ナノ構造評価学セミナー1C	山本 剛久 教授, 佐々木 勝寛 准教授, 徳永 智春 助教	2	2年前期	
		ナノ構造評価学セミナー1D	山本 剛久 教授, 佐々木 勝寛 准教授, 徳永 智春 助教	2	2年後期	
		ナノ構造解析学セミナー1A	齋藤 弥八 教授, 安坂 幸師 講師, 中原 仁 助教	2	1年前期	
		ナノ構造解析学セミナー1B	齋藤 弥八 教授, 安坂 幸師 講師, 中原 仁 助教	2	1年後期	
		ナノ構造解析学セミナー1C	齋藤 弥八 教授, 安坂 幸師 講師, 中原 仁 助教	2	2年前期	
		ナノ構造解析学セミナー1D	齋藤 弥八 教授, 安坂 幸師 講師, 中原 仁 助教	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 准教授, 富田 英生 准教授	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 准教授, 富田 英生 准教授	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 准教授, 富田 英生 准教授	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 准教授, 富田 英生 准教授	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, 加藤 政彦 助教	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, 加藤 政彦 助教	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, 加藤 政彦 助教	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, 加藤 政彦 助教	2	2年後期	
		ナノデバイス工学セミナー1A	大野 雄高 准教授, 岸本 茂 助教	2	1年前期	
		ナノデバイス工学セミナー1B	大野 雄高 准教授, 岸本 茂 助教	2	1年後期	
		ナノデバイス工学セミナー1C	大野 雄高 准教授, 岸本 茂 助教	2	2年前期	
		ナノデバイス工学セミナー1D	大野 雄高 准教授, 岸本 茂 助教	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, 赤池 宏之 准教授, 田中 雅光 特任講師	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, 赤池 宏之 准教授, 田中 雅光 特任講師	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, 赤池 宏之 准教授, 田中 雅光 特任講師	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, 赤池 宏之 准教授, 田中 雅光 特任講師	2	2年後期	
		量子スピンデバイス工学セミナー1A	岩田 聡 教授, 加藤 剛志 准教授	2	1年前期	
		量子スピンデバイス工学セミナー1B	岩田 聡 教授, 加藤 剛志 准教授	2	1年後期	
		量子スピンデバイス工学セミナー1C	岩田 聡 教授, 加藤 剛志 准教授	2	2年前期	
		量子スピンデバイス工学セミナー1D	岩田 聡 教授, 加藤 剛志 准教授	2	2年後期	
		講義	ナノ構造評価学特論	山本 剛久 教授, 佐々木 勝寛 准教授	2	1年後期, 2年後期
	ナノ構造解析学特論		齋藤 弥八 教授, 安坂 幸師 講師	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 准教授	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	2	1年前期, 2年前期	
	量子ナノデバイス工学特論		大野 雄高 准教授	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, 田中 雅光 特任講師	2	1年前期, 2年前期	
	磁性体工学特論		岩田 聡 教授, 加藤 剛志 准教授	2	1年前期, 2年前期	
	材料組織形成学特論		村田 純教 教授	2	2年前期	
	固体電子論特論		田仲 由喜夫 教授	2	2年前期	
	高エネルギー電子分光特論		武藤 俊介 教授, 巽 一巖 准教授	2	2年後期	
	電磁応用計測特論		西澤 典彦 教授	2	1年後期	
	半導体工学特論		天野 浩 教授, 山口 雅史 准教授	2	1年前期, 2年前期	
	ナノプロセス工学特論		堀 勝 教授, 石川 健治 教授, 関根 誠 教授, 近藤 博基 准教授	2	1年後期, 2年後期	
	光量子工学特論		川瀬 晃道 教授	2	1年後期	
	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	

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	主分野科目	実験・演習	ナノ構造評価学特別実験及び演習	山本 剛久 教授, 佐々木 勝寛 准教授	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, 安坂 幸師 講師, 中原 仁 助教	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 准教授, 富田 英生 准教授	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, 加藤 政彦 助教	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	岸本 茂 助教, 大野 雄高 准教授	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, 赤池 宏之 准教授, 田中 雅光 特任講師	4	1年前期, 1年後期
			量子スピンドデバイス工学特別実験及び演習	岩田 聡 教授, 加藤 剛志 准教授	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		高度総合工学創造実験	次年度教務委員長	3	1年前期後期, 2年前期後期	
		研究インターンシップ1	次年度教務委員長	2~8	1年前期後期, 2年前期後期	
		最先端理工学特論	永野 修作 准教授	1	1年前期後期, 2年前期後期	
		最先端理工学実験	永野 修作 准教授	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 准教授	1	1年後期, 2年後期	
		実践科学技術英語	未定	2	1年前期, 2年前期	
		科学技術英語特論	非常勤講師	1	1年後期, 2年後期	
		ベンチャービジネス特論I	永野 修作 准教授	2	1年前期, 2年前期	
		ベンチャービジネス特論II	永野 修作 准教授, 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	
		国際プロジェクト研究	各教員	2~4	1年前期後期, 2年前期後期	
		国際協働教育特別講義	未定	1	1年前期後期, 2年前期後期	
国際協働教育外国語演習	未定	1	1年前期後期, 2年前期後期			
他研究科等科目		本学大学院の他の研究科で開講される授業科目, 大学院共通科目, 単位互換協定による他の大学院の授業科目又は工学研究科入学時ににおいて当該学生が未履修の学問分野に関する本学学部の授業科目のうち, 指導教員及び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> <p>一 主専攻科目:</p> <p>イ 基礎科目2単位以上</p> <p>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</p> <p>二 副専攻科目の中から4単位以上</p> <p>三 総合工学科目は6単位までを修了要件単位として認め, 6単位を超えた分は随意科目の単位として扱う</p> <p>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> <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	山本 剛久 教授, 佐々木 勝寛 准教授, 徳永 智春 助教	2	1年前期		
		ナノ構造評価学セミナー2B	山本 剛久 教授, 佐々木 勝寛 准教授, 徳永 智春 助教	2	1年後期		
		ナノ構造評価学セミナー2C	山本 剛久 教授, 佐々木 勝寛 准教授, 徳永 智春 助教	2	2年前期		
		ナノ構造評価学セミナー2D	山本 剛久 教授, 佐々木 勝寛 准教授, 徳永 智春 助教	2	2年後期		
		ナノ構造評価学セミナー2E	山本 剛久 教授, 佐々木 勝寛 准教授, 徳永 智春 助教	2	3年前期		
		ナノ構造解析学セミナー2A	齋藤 弥八 教授, 安坂 幸師 講師, 中原 仁 助教	2	1年前期		
		ナノ構造解析学セミナー2B	齋藤 弥八 教授, 安坂 幸師 講師, 中原 仁 助教	2	1年後期		
		ナノ構造解析学セミナー2C	齋藤 弥八 教授, 安坂 幸師 講師, 中原 仁 助教	2	2年前期		
		ナノ構造解析学セミナー2D	齋藤 弥八 教授, 安坂 幸師 講師, 中原 仁 助教	2	2年後期		
		ナノ構造解析学セミナー2E	齋藤 弥八 教授, 安坂 幸師 講師, 中原 仁 助教	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 准教授, 富田 英生 准教授	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 准教授, 富田 英生 准教授	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 准教授, 富田 英生 准教授	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 准教授, 富田 英生 准教授	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 准教授, 富田 英生 准教授	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, 加藤 政彦 助教	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, 加藤 政彦 助教	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, 加藤 政彦 助教	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, 加藤 政彦 助教	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, 加藤 政彦 助教	2	3年前期		
		ナノデバイス工学セミナー2A	大野 雄高 准教授, 岸本 茂 助教	2	1年前期		
		ナノデバイス工学セミナー2B	大野 雄高 准教授, 岸本 茂 助教	2	1年後期		
		ナノデバイス工学セミナー2C	大野 雄高 准教授, 岸本 茂 助教	2	2年前期		
		ナノデバイス工学セミナー2D	大野 雄高 准教授, 岸本 茂 助教	2	2年後期		
		ナノデバイス工学セミナー2E	大野 雄高 准教授, 岸本 茂 助教	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, 赤池 宏之 准教授, 田中 雅光 特任講師	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, 赤池 宏之 准教授, 田中 雅光 特任講師	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, 赤池 宏之 准教授, 田中 雅光 特任講師	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, 赤池 宏之 准教授, 田中 雅光 特任講師	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, 赤池 宏之 准教授, 田中 雅光 特任講師	2	3年前期		
		量子スピンドデバイス工学セミナー2A	岩田 聡 教授, 加藤 剛志 准教授	2	1年前期		
		量子スピンドデバイス工学セミナー2B	岩田 聡 教授, 加藤 剛志 准教授	2	1年後期		
		量子スピンドデバイス工学セミナー2C	岩田 聡 教授, 加藤 剛志 准教授	2	2年前期		
		量子スピンドデバイス工学セミナー2D	岩田 聡 教授, 加藤 剛志 准教授	2	2年後期		
		量子スピンドデバイス工学セミナー2E	岩田 聡 教授, 加藤 剛志 准教授	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	実験指導体験実習1	次年度教務委員長	1	1年前期後期 2年前期後期	
			実験指導体験実習2	永野 修作 准教授	1	1年前期後期 2年前期後期	
			研究インターンシップ2	次年度教務委員長	2~8	1年前期後期 2年前期後期	
		他研究科等科目	本学大学院の他の研究科で開講される授業科目、大学院共通科目、単位互換協定による他の大学院の授業科目又は工学研究科入学時において当該学生が未履修の学問分野に関する本学学部の授業科目のうち、指導教員及び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

量子工学特検 (2.0単位)	
科目区分	主専攻科目 基礎科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	量子工学専攻
開講時期1	1年前期
開講時期2	2年前期
教員	山本 剛久 教授 齋藤 弥八 教授 井口 哲夫 教授 曾田 一雄 教授 藤巻 朗 教授 岩田 聡 教授

●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. 量子スピンドバイスの概要 \ 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。

●評価方法と基準
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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項
●質問への対応
講義終了後に対応する

ナノ構造評価学セミナー1A (2.0単位)	
科目区分	主専攻科目 主分野科目
課程区分	前期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	材料工学分野 量子工学専攻
開講時期1	1年前期 1年前期
教員	山本 剛久 教授 佐々木 勝寛 准教授 徳永 智春 助教

●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

●評価方法と基準
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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項
●質問への対応
随時
5号館南館 317号室, Tel:789-3349, khsasaki@nagoya-u.jp

ナノ構造評価学セミナー1B (2.0単位)	
科目区分	主専攻科目 主分野科目
課程区分	前期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	材料工学分野 量子工学専攻
開講時期1	1年後期 1年後期
教員	山本 剛久 教授 佐々木 勝寛 准教授 徳永 智春 助教

●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、学術論文などを選り取り輪読する。

●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
●評価方法と基準
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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項
●質問への対応
随時
5号館南館 317号室, Tel:789-3349, khsasaki@nagoya-u.jp

ナノ構造評価学セミナー1C (2.0単位)	
科目区分	主専攻科目 主分野科目
課程区分	前期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	材料工学分野 量子工学専攻
開講時期1	2年前期 2年前期
教員	山本 剛久 教授 佐々木 勝寛 准教授 徳永 智春 助教

●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. 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

●評価方法と基準
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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項
●質問への対応
随時
5号館南館 317号室, Tel:789-3349, khsasaki@nagoya-u.jp

—— ナノ構造評価学セミナー1D (2.0単位) ——

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	材料工学分野	量子工学専攻
開講時期1	2年後期	2年後期
教員	山本 剛久 教授	佐々木 勝寛 准教授 徳永 智春 助教

●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

●評価方法及び基準

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60点以上を合格とする

●履修条件・注意事項

●質問への対応

随時

5号館南館 317号室, Tel:789-3349, khsasaki@nagoya-u.jp

—— ナノ構造解析学セミナー1A (2.0単位) ——

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	量子工学専攻
開講時期1	1年前期	1年前期
教員	齋藤 弥八 教授	安坂 幸師 講師 中原 仁 助教

●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および物性評価に関するテキストおよび文献を輪読・発表し、カーボンナノチューブ、グラフェンなどナノカーボン、表面界面に対する基礎的な知識や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。

●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およびグラフェンの物性評価とデバイス応用
3. 電子回折および走査プローブ顕微鏡による表面・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

●評価方法及び基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

担当教員連絡先：齋藤弥八：ysaito@nagoya-u.jp、安坂幸師：asaka@nuqe.nagoya-u.ac.jp、中原仁：nakahara@nuqe.nagoya-u.ac.jp

—— ナノ構造解析学セミナー1B (2.0単位) ——

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	量子工学専攻
開講時期1	1年後期	1年後期
教員	齋藤 弥八 教授	安坂 幸師 講師 中原 仁 助教

●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および物性評価に関するテキストおよび文献を輪読・発表し、カーボンナノチューブ、グラフェンなどナノカーボン、表面界面に対する基礎的な知識や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。

●バックグラウンドとなる科目

1. ナノカーボン、表面界面に関する実験手法や解析手法のいくつかを理解し、説明できる。
2. ナノカーボン、表面界面に関する物理現象のいくつかを理解し、説明できる。

●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およびグラフェンの物性評価とデバイス応用
3. 電子回折および走査プローブ顕微鏡による表面・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

●評価方法及び基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

担当教員連絡先：齋藤弥八：ysaito@nagoya-u.jp、安坂幸師：asaka@nuqe.nagoya-u.ac.jp、中原仁：nakahara@nuqe.nagoya-u.ac.jp

—— ナノ構造解析学セミナー1C (2.0単位) ——

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	量子工学専攻
開講時期1	2年前期	2年前期
教員	齋藤 弥八 教授	安坂 幸師 講師 中原 仁 助教

●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および物性評価に関するテキストおよび文献を輪読・発表し、カーボンナノチューブ、グラフェンなどナノカーボン、表面界面に対する基礎的な知識や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。

●バックグラウンドとなる科目

1. ナノカーボン、表面界面に関する実験手法や解析手法のいくつかを理解し、説明できる。
2. ナノカーボン、表面界面に関する物理現象のいくつかを理解し、説明できる。

●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およびグラフェンの物性評価とデバイス応用
3. 電子回折および走査プローブ顕微鏡による表面・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

●評価方法及び基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

担当教員連絡先：齋藤弥八：ysaito@nagoya-u.jp、安坂幸師：asaka@nuqe.nagoya-u.ac.jp、中原仁：nakahara@nuqe.nagoya-u.ac.jp

ナノ構造解析学セミナー1D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	量子工学専攻
開講時期1	2年後期	2年後期
教員	齋藤 弥八 教授	安坂 幸師 講師 中原 仁 助教

●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および物性評価に関するテキストおよび文献を輪読・発表し、カーボンナノチューブ、グラフェンなどナノカーボン、表面界面に対する基礎的な知識や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. ナノカーボン、表面界面に関する実験手法や解析手法のいくつかを理解し、説明できる。
2. ナノカーボン、表面界面に関する物理現象のいくつかを理解し、説明できる。

●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およびグラフェンの物性評価とデバイス応用
3. 電子回折および走査プローブ顕微鏡による表面・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

●評価方法と基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

担当教員連絡先：齋藤弥八：ysaito@nagoya-u.jp、安坂幸師：asaka@nuqe.nagoya-u.ac.jp、中原仁：nakahara@nuqe.nagoya-u.ac.jp

量子ビーム計測工学セミナー1A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	量子エネルギー工学分野	量子工学専攻
開講時期1	1年前期	1年前期
教員	井口 哲夫 教授	河原林 順 准教授 富田 英生 准教授

●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 4th Version' G.F.Knoll, John Wiley& Sons, Inc. New York(2010) 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

●評価方法と基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

セミナー時に対応する。

量子ビーム計測工学セミナー1B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	量子エネルギー工学分野	量子工学専攻
開講時期1	1年後期	1年後期
教員	井口 哲夫 教授	河原林 順 准教授 富田 英生 准教授

●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 4th Version' G.F.Knoll, John Wiley& Sons, Inc. New York(2010) 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

●評価方法と基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

セミナー時に対応する。

量子ビーム計測工学セミナー1C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	量子エネルギー工学分野	量子工学専攻
開講時期1	2年前期	2年前期
教員	井口 哲夫 教授	河原林 順 准教授 富田 英生 准教授

●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。

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 4th Version' G.F.Knoll, John Wiley& Sons, Inc. New York(2010) 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

●評価方法と基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

セミナー時に対応する。

量子ビーム計測工学セミナー1D (2.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	量子エネルギー工学分野	量子工学専攻
開講時期1	2年後期	2年後期
教員	井口 哲夫 教授	河原林 順 准教授 富田 英生 准教授

●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。

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

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 4th Version' G.F.Knoll, John Wiley& Sons, Inc. New York(2010) また、セミナーの進行に合わせて関連学術論文を適宜適定する。

●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

●評価方法と基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

セミナー時に対応する。

量子ビーム物性工学セミナー1A (2.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	量子エネルギー工学分野	量子工学専攻
開講時期1	1年前期	1年前期
教員	曾田 一雄 教授	加藤 政彦 助教

●本講座の目的およびねらい
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読形式で習得する。

●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

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

H. Ibach and H. Luth, Solid State Physics (3rd edition), (Springer-Verlag, Tokyo 2003)

●参考書

●評価方法と基準

口頭発表(60%)と質疑応答(40%)で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

セミナー時に対応する

量子ビーム物性工学セミナー1B (2.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	量子エネルギー工学分野	量子工学専攻
開講時期1	1年後期	1年後期
教員	曾田 一雄 教授	加藤 政彦 助教

●本講座の目的およびねらい
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読形式で習得する。: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。

●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

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、帯間遷移、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

H. Ibach and H. Luth, Solid State Physics (3rd edition), (Springer-Verlag, Tokyo 2003)

●参考書

●評価方法と基準

口頭発表(60%)と質疑応答(40%)で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

セミナー時に対応する

量子ビーム物性工学セミナー1C (2.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	量子エネルギー工学分野	量子工学専攻
開講時期1	2年前期	2年前期
教員	曾田 一雄 教授	加藤 政彦 助教

●本講座の目的およびねらい
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読形式で習得する。

●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

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. 分子線エピタキシー: 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

H. Luth, Solid Surfaces, Interfaces and Thin Films(4th edition), (Springer, Tokyo 2001)

●参考書

●評価方法と基準

口頭発表(60%)と質疑応答(40%)で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

セミナー時に対応する

量子ビーム物性工学セミナー1D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	量子エネルギー工学分野	量子工学専攻
開講時期1	2年後期	2年後期
教員	曾田 一雄 教授	加藤 政彦 助教

●本講座の目的およびねらい
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。

●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
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
- 評価方法と基準
口頭発表(60%)と質疑応答(40%)で評価し、100点満点で60点以上を合格とする
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応
輪講時に対応する

ナノデバイス工学セミナー1A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	電子工学分野	量子工学専攻
開講時期1	1年前期	1年前期
開講時期2	2年前期	
教員	大野 雄高 准教授	岸本 茂 助教

●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
- 評価方法と基準
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60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

ナノデバイス工学セミナー1B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	電子工学分野	量子工学専攻
開講時期1	1年後期	1年後期
開講時期2	2年後期	
教員	大野 雄高 准教授	岸本 茂 助教

●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
- 評価方法と基準
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60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

ナノデバイス工学セミナー1C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	電子工学分野	量子工学専攻
開講時期1	1年前期	2年前期
開講時期2	2年前期	
教員	大野 雄高 准教授	岸本 茂 助教

●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. MBE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
- 評価方法と基準
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60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

科目区分 主専攻科目 主分野科目
 課程区分 前期課程
 授業形態 セミナー
 対象履修コース 電子工学分野 量子工学専攻
 開講時期1 1年後期 2年後期
 開講時期2 2年後期
 教員 大野 雄高 准教授 岸本 茂 助教

●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適宜選定する。

●参考書
 なし

●評価方法及び基準
 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60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。但し、平成22年以前の入・進学者については、80点以上をAとする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
 セミナー時に対応する。

科目区分 主専攻科目 主分野科目
 課程区分 前期課程
 授業形態 セミナー
 対象履修コース 電子工学分野 量子工学専攻
 開講時期1 1年前期 1年前期
 開講時期2 2年前期
 教員 藤巻 朗 教授 赤池 宏之 准教授 田中 雅光 特任講師

●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。

達成目標
 超伝導現象の基礎物理を理解する。

●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

●評価方法及び基準
 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60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。但し、平成22年以前の入・進学者については、80点以上をAとする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
 セミナー時に対応する。

科目区分 主専攻科目 主分野科目
 課程区分 前期課程
 授業形態 セミナー
 対象履修コース 電子工学分野 量子工学専攻
 開講時期1 1年後期 1年後期
 開講時期2 2年後期
 教員 藤巻 朗 教授 赤池 宏之 准教授 田中 雅光 特任講師

●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。

達成目標
 超伝導エレクトロニクスの基礎デバイスであるジョセフソン接合の物理について理解する。

●バックグラウンドとなる科目
 量子力学、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

●評価方法及び基準
 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60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。但し、平成22年以前の入・進学者については、80点以上をAとする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
 セミナー時に対応する。

科目区分 主専攻科目 主分野科目
 課程区分 前期課程
 授業形態 セミナー
 対象履修コース 電子工学分野 量子工学専攻
 開講時期1 1年前期 2年前期
 開講時期2 2年前期
 教員 藤巻 朗 教授 赤池 宏之 准教授 田中 雅光 特任講師

●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。

達成目標
 高温超伝導体薄膜作製法やデバイスについて理解する。

●バックグラウンドとなる科目
 量子力学、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

●評価方法及び基準
 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60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。但し、平成22年以前の入・進学者については、80点以上をAとする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
 セミナー時に対応する。

量子集積デバイス工学セミナー1 D (2.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	電子工学分野	量子工学専攻
開講時期1	1年後期	2年後期
開講時期2	2年後期	
教員	藤巻 朗 教授	赤池 宏之 准教授 田中 雅光 特任講師

●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。

達成目標
高温超伝導薄膜の微細加工技術とそれに基づくデバイスについて理解する。

●バックグラウンドとなる科目
量子力学、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

●評価方法及び基準

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60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。但し、平成22年以前の入・進学者については、80点以上をAとする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

セミナー時に対応する。

量子スピンドデバイス工学セミナー1 A (2.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	電子工学分野	量子工学専攻
開講時期1	1年前期	1年前期
開講時期2	2年前期	
教員	岩田 聡 教授	加藤 剛志 准教授

●本講座の目的およびねらい
情報ストレージのためのナノスピンドデバイスに関連した磁性薄膜の測定、評価技術について、テキスト、文献を用いて輪講をする。

●バックグラウンドとなる科目

電気磁気学、電気物性基礎論、固体電子工学、磁性体工学

●授業内容

1. 交番磁界勾配磁力計: 2. 走査型プローブ顕微鏡と磁力顕微鏡: 3. 磁気光学効果顕微鏡とX線磁気円偏光2色顕微鏡: 4. 反射高速電子回折法・低速電子回折法: 5. 薄層線回折法: 6. 走査電子顕微鏡・透過電子顕微鏡

●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

必要に応じてセミナーで紹介する

●評価方法及び基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

量子スピンドデバイス工学セミナー1 B (2.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	電子工学分野	量子工学専攻
開講時期1	1年後期	1年後期
開講時期2	2年後期	
教員	岩田 聡 教授	加藤 剛志 准教授

●本講座の目的およびねらい
情報ストレージのためのナノスピンドデバイスに関連した磁性薄膜の測定、評価技術について、テキスト、文献を用いて輪講をする。

●バックグラウンドとなる科目

電気磁気学、電気物性基礎論、固体電子工学、磁性体工学

●授業内容

1. 真空蒸着と分子線エビタキシー: 2. マグネトロン・スパッタリング: 3. 光リソグラフィ: 4. 取東イオンビーム加工: 5. 電子ビーム描画と微細加工: 6. エッチング技術

●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

必要に応じてセミナーで紹介する

●評価方法及び基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

量子スピンドデバイス工学セミナー1 C (2.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	電子工学分野	量子工学専攻
開講時期1	1年前期	1年前期
開講時期2	2年前期	2年前期
教員	岩田 聡 教授	加藤 剛志 准教授

●本講座の目的およびねらい
情報ストレージのためのナノスピンドデバイスに関連した磁性薄膜の測定、評価技術について、テキスト、文献を用いて輪講をする。

●バックグラウンドとなる科目

電気磁気学、電気物性基礎論、固体電子工学、磁性体工学

●授業内容

1. 多層膜の磁気異方性: 2. 規則合金膜の構造と磁気異方性: 3. 磁性多層膜の巨大磁気抵抗効果: 4. トンネル磁気抵抗効果: 5. 微小磁性体のスピン構造: 6. 磁気光学効果と光磁気記録

●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

必要に応じてセミナーで紹介する

●評価方法及び基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

量子スピンドバイス工学セミナー1D (2.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	電子工学分野	量子工学専攻
開講時期1	1年後期	
開講時期2	2年後期	
教員	岩田 聡 教授	加藤 剛志 准教授

- 本講座の目的およびねらい
情報ストレージのためのナノスピンドバイスに関連した磁性薄膜の測定、評価技術について、テキスト、文献を用いて輪講をする。
- バックグラウンドとなる科目
電気磁気学、電気物性基礎論、固体電子工学、磁性体工学
- 授業内容
1. 磁気記録(長手記録と垂直記録) : 2. 熱磁気記録 : 3. ハイブリッド磁気記録 : 4. 磁気ランダムアクセスメモリ
- 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
必要に応じてセミナーで紹介する
- 評価方法と基準
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60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
●質問への対応

ナノ構造評価学特論 (2.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	材料工学分野	量子工学専攻
開講時期1	1年後期	1年後期
開講時期2	2年後期	2年後期
教員	山本 剛久 教授	佐々木 勝寛 准教授

- 本講座の目的およびねらい
学部で学習した材料の物理学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。: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。
- 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
1. ガイダンス・基礎電子顕微鏡
2. 電子・物質相互作用I 散乱と回折
3. 電子・物質相互作用II 弾性散乱
4. 電子・物質相互作用IV 非弾性散乱と照射損傷
5. 装置・実験技術I 電子源
6. 装置・実験技術II レンズ・絞り・分解能
7. 装置・実験技術III いかに電子を見るか
8. 装置・実験技術IV 真空ポンプと試料ホルダー
9. 装置・実験技術V 様々な観察技術
10. 装置・実験技術VI 試料作成
11. 分析電子顕微鏡法概論
12. X線スペクトロスコーピー
13. 電子線エネルギー損失スペクトロスコーピー
- 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
- 評価方法と基準
毎回出題する課題に対してのレポート
100点満点で60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
●質問への対応
随時
5号館南館 317号室, Tel:789-3349, khsasaki@nagoya-u.jp

ナノ構造解析学特論 (2.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	量子工学専攻	
開講時期1	1年前期	
開講時期2	2年前期	
教員	齋藤 弥八 教授	安坂 幸師 講師

- 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、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。達成目標1. 固体の原子構造の解析方法を理解し、説明できる。2. X線、電子回折を用いた固体の構造解析の手法を理解し、説明できる。3. 電子線を用いた固体表面、ナノ物質の物理分析の手法を理解し、説明できる。4. ナノ構造物質の特異な構造と物性について理解し、説明できる。
- バックグラウンドとなる科目
電磁気学、結晶物性、物性物理学
- 授業内容
1. 固体の原子構造と結晶からの回折
2. X線、電子回折による固体の構造解析の原理
3. 電子線による固体表面、薄膜およびナノスケール材料の構造解析と物理分析
4. ナノ構造物質の特異な構造と物性
- 教科書
プリントを用意する。
- 参考書
- 評価方法と基準
達成目標に対する評価の重みは同等である。授業内容に関する1つまたは2つの課題レポートで評価し、100点満点で60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
●質問への対応
担当教員連絡先: 齋藤弥八: ysaito@nagoya-u.jp, 安坂幸師: asaka@nuqe.nagoya-u.ac.jp

量子ビーム計測学特論 (2.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	量子エネルギー工学分野	量子工学専攻
開講時期1	1年後期	1年後期
開講時期2	2年後期	2年後期
教員	井口 哲夫 教授	河原林 順 准教授

- 本講座の目的およびねらい
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、計測応用とともに解説する。
- 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。
- 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、電荷担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/常温液体電離管等)
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
- 評価方法と基準
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%で目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。
●評価方法:
<平成23年度以降入・進学者>
S: 100-90点, A: 89-80点, B: 79-70点, C: 69-60点, F: 59点以下
<平成22年度以前入・進学者>
A: 100-80点, B: 79-70点, C: 69-60点, D: 59点以下
- 履修条件・注意事項
●質問への対応
時間外の質問は、講義終了後、教室で受け付ける。
- それ以外は、事前に担当教員に電話がメールで時間を打ち合わせること
井口哲夫 (内4680, t-iguchi@nucl.nagoya-u.ac.jp)
河原林順 (内4695, kawarabayashi@nagoya-u.jp)

量子ビーム物性工学特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	量子エネルギー工学分野	量子工学専攻
開講時期1	1年前期	1年前期
開講時期2	2年前期	2年前期
教員	曾田 一雄 教授	

●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

1. 放射光とその特徴
2. 光と物質との相互作用 I : 光学遷移
3. 光と物質との相互作用 II : 光学定数
4. 赤外分光
5. 真空紫外線・X線吸収分光
6. 磁気円二色性分光
7. 軟X線発光分光
8. 光電子分光と逆光電子分光
9. 角度分解光電子分光

●教科書

講義資料を配布する

●参考書

小関寛・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」(IPC出版部)

●評価方法及び基準

レポートにより、評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

授業終了時に対応する

担当教員連絡先：内線 4 6 8 3 k-soda@nucl.nagoya-u.ac.jp

量子ナノデバイス工学特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	電子工学分野	量子工学専攻
開講時期1	1年後期	1年後期
開講時期2	2年後期	2年後期
教員	大野 雄高 准教授	

●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。

達成目標

1. 半導体中の電子の振舞いを理解し、説明できる。
2. 重要な半導体ナノデバイスに関し、その動作原理・特性を理解し、説明できる。

●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

- 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 高濃度不純物ドーパ半導体
- 7 ヘテロ接合
- 8 バイポーラトランジスタ、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

●評価方法及び基準

レポート(10%)、筆記試験(90%)により、目標達成度を評価する

100~90点：S, 89~80点：A, 79~70点：B, 69~60点：C, 59点以下：F

●履修条件・注意事項

●質問への対応

量子集積デバイス工学特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	電子工学分野	量子工学専攻
開講時期1	1年前期	1年前期
開講時期2	2年前期	2年前期
教員	藤巻 朗 教授 田中 雅光 特任講師	

●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、電子回路

●授業内容

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. 超伝導の物理
5. 磁束の量子化
6. ジョセフソン接合
7. 超伝導量子干渉素子(SQUID)
8. 単一磁束量子回路

●教科書

特になし

●参考書

特になし

●評価方法及び基準

レポートにより、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。但し、平成22年以前の入・進学者については、80点以上をAとする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

授業時間内ならびに授業後に受け付ける。

磁性体工学特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	電子工学分野	結晶材料工学専攻 量子工学専攻
開講時期1	1年前期	1年前期
開講時期2	2年前期	2年前期
教員	岩田 聡 教授 加藤 剛志 准教授	

●本講座の目的およびねらい
磁性物理、磁性材料、磁性デバイスに関する基礎とその応用について講義する。：達成目標
：1. 磁性の基礎概念の理解。：2. 強磁性体の磁気特性の理解。：3. 強磁性体の新しい応用例の習得

●バックグラウンドとなる科目

電気磁気学、電気物性基礎論、固体電子工学、磁性体工学

●授業内容

1. 種々の秩序磁性：2. 磁気異方性と磁気ひずみ：3. 磁区構造と磁化機構：4. 磁性の微視的実験：5. 磁気記録からMRAMまで

●教科書

なし

●参考書

近角聡信, 強磁性体の物理(上)(下), 装華房

●評価方法及び基準

筆記達成目標に対する評価の重みは同等である。試験8で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

材料組織形成学特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	材料工学分野	量子工学専攻
開講時期1	2年前期	2年前期
教員	村田 純教 教授	

- 本講座の目的およびねらい
本講義は、構造用材料の諸特性を決定づける材料ミクロ組織の形成と変化を熱力学に基づくエネルギーという視点で理解し、それを基に材料開発に対する考え方を説明します。
- バックグラウンドとなる科目
材料物理学、金属材料学
- 授業内容
本講義では、以下のテーマについて講義を行う。1. ミクロ組織に関するエネルギー、2. 状態図の熱力学、3. 界面の熱力学、4. 拡散の熱力学、5. 組織変化の熱力学
- 教科書
ミクロ組織の熱力学 (西澤泰二著、日本金属学会)
- 参考書
特になし
- 評価方法と基準
中間試験と定期試験の素点を成績とし、60%以上獲得した者を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応
電子メール

固体電子論特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	応用物理学分野	量子工学専攻
開講時期1	2年前期	2年前期
教員	田仲 由喜夫 教授	

- 本講座の目的およびねらい
固体物理の中心的なテーマである超伝導の基礎について講義する。超伝導は非常に不思議な現象である。超伝導とは何かさらに量子多体問題を現代的視点から講義する。量子力学、統計力学の1つの応用と位置付けて講義する。:1 第2量子化の基礎を理解し簡単な計算ができるようにする。:2 超伝導とは何かを理解する。:3 超伝導における顕著な量子現象を理解する。
- バックグラウンドとなる科目
力学 電磁気学 統計力学 量子力学などの物理の基礎知識があると望ましい。
- 授業内容
1 金属の中の自由電子:2 超伝導の基礎的性質:3 量子統計:4 第2量子化:5 ハートリー-フォック近似:6 BCS理論:7 トンネル効果とアンドレーエフ反射:8 異方の超伝導
9 アンドレーエフ束縛状態 10 トポロジカルエッジ状態
- 教科書
なし
- 参考書
超伝導 朝倉書店 (家泰弘) 丸善:中嶋貞雄 超伝導入門 (培風館) 超伝導入門 笠原房 (青木秀夫):授業中に指定する。
- 評価方法と基準
レポートの課題を出し評価する。60点以上を合格とする。質問は授業終了後受け付ける。
平成23年度以降入学者
100~90点: S, 89~80点: A, 79~70点: B, 69~60点: C, 59点以下: F
平成22年度以前入学者
100~80点: A, 79~70点: B, 69~60点: C, 59点以下: D
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応
授業終了後受け付ける。

高エネルギー電子分光特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	量子エネルギー工学分野	エネルギー理工学専攻 量子工学専攻
開講時期1	2年後期	2年後期
教員	武藤 俊介 教授 巽 一哉 准教授	2年後期

- 本講座の目的およびねらい
高エネルギー電子を用いる電子分光法の基礎と応用を学ぶ。特に最近の走査型透過電子顕微鏡 (STEM) を用いたナノ分光の測定技術、可視化についても言及する。またスペクトルの解釈に必要な第一原理理論計算についても触れる。
- バックグラウンドとなる科目
学部におけるすべての数学及び物理系科目
- 授業内容
1. 電子と固体の相互作用:2. 様々な電子分光法:3. フェルミの黄金律:4. 電子エネルギー損失分光法の実験:5. X線蛍光分析法:6. 統計的データ処理法の基礎とマッピング技術
- 教科書
R.F. Egerton, Electron Energy-Loss Spectroscopy in the Electron Microscope, Plenum
- 参考書
J.M. Cowley, Diffraction Physics, North-Holland
- 評価方法と基準
出席とレポートにより、目標達成度を評価する。100満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

電磁応用計測特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	量子工学専攻	
開講時期1	1年後期	
教員	西澤 典彦 教授	

- 本講座の目的およびねらい
波と粒子としての性質を併せ持つ光やレーザー光の性質、および各種レーザーや超短パルス光源の原理を理解し、各種光源を光計測に活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、量子力学、光エレクトロニクス
- 授業内容
以下の分野から適宜主題が選択される。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. レーザーの基礎
3. 超短パルスレーザーの基礎と応用
4. 各種光計測の基礎と応用
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
レポートまたは試験
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

半導体工学特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	量子工学専攻	
開講時期1	1年前期	
開講時期2	2年前期	
教員	天野 浩 教授	山口 雅史 准教授

●本講座の目的およびねらい
様々な機能を有するマイクロエレクトロニクスデバイス、フォトニクスデバイスを理解し、高機能化・高効率化の指針を理解する応用力を修得するために、電磁気学、量子力学、熱力学・統計力学をもとに半導体、特に低次元半導体における様々な物理を理解し、その後、各種デバイスの動作原理および設計指針を学ぶ。

- 達成目標
1. 半導体/量子デバイスにおける物理現象を理解し、説明できる基礎力を身につける。
2. 半導体/量子デバイスの簡単な設計ができる応用力を身につける。

●バックグラウンドとなる科目
電磁気学、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、バンド構造、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と結晶欠陥、バルク単結晶成長、有機金属化合物気相成長、分子線エピタキシー
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、電流磁気効果、量子ホール効果、ハルステック伝導
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. 光学特性
直接・間接遷移、励起子、クラマースクローニッチ、極微細構造
7. 光デバイス
LED, LD, PD, 太陽電池
8. 電子デバイス
HFET, HBT

●教科書
なし

●参考書
低次元半導体の物理 J.H. Davis著、榑沢宇紀(Springer)
The Physics of Semiconductors, Marius Grundmann(Springer)
半導体物理 浜口智尋著(朝倉書店)

●評価方法と基準
レポート(100%)あるいは筆記試験(100%)により目標達成度を評価する。
レポート(100%)
<平成23年度入・進学者>
S:100-90点、A:89-80点、B:79-70点、C:69-60点、F:59点以下
<平成22年度以前入・進学者>
A:100-80点、B:79-70点、C:69-60点、D:59点以下

半導体工学特論 (2.0単位)

- 履修条件・注意事項
特になし
●質問への対応
質問への対応: 講義終了時に対応
今年度担当教員連絡先: 3638 山口 雅史

ナノプロセス工学特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	電子工学分野	量子工学専攻
開講時期1	1年後期	1年後期
開講時期2	2年後期	2年後期
教員	堀 勝 教授	石川 健治 教授 関根 誠 教授 近藤 博基 准教授

●本講座の目的およびねらい
ナノエレクトロニクス、ナノフォトニクス、バイオナノテクノロジーのための、ナノプロセスの原理と実際の応用例について講義する。具体的には、先端シリコンデバイスを可能としているトップダウン型の微細加工技術、薄膜堆積技術、表面制御技術と共に、ナノ材料プロセスなど近年、発達しているボトムアップ型手法の原理と応用例も学ぶ。また、ナノプロセスやナノ構造体を原子レベルで解析し、理解するための表界面計測技術の基礎から、大規模放射光施設を用いた最先端計測技術の動向についても習得する。:達成目標:1. ナノプロセスに必要な原子・分子反応制御手法を用いて、ナノプロセスを設計できる。:2. 先端デバイス・プロセスを理解し、説明できる。:3. ナノデバイス、ナノ材料の原子レベルでの構造解析が出来る。

●バックグラウンドとなる科目
半導体工学、プラズマ工学、物性物理

- 授業内容
1. 原子、分子、ラジカル反応場の基礎、2. 原子、分子操作技術、3. トップダウン型超微細加工、4. ボトムアップ型自己組織化プロセス、5. 半導体プラズマナノプロセス、6. ULSI超最先端デバイスプロセス、7. 量子コンピュータープロセス、8. バイオナノプロセス、9. フォトニックナノデバイスプロセス、10. ナノ反応場計測技術

●教科書
資料を配布する。

●参考書
適宜、選定する。

●評価方法と基準
レポートあるいは筆記試験により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。但し、平成22年度以前の入・進学者については、80点以上をAとする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
授業中の質問には、随時、対応する。また授業時間外も、適宜、受け付ける。

光量子工学特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	電子工学分野	量子工学専攻
開講時期1	1年後期	1年後期
教員	川瀬 晃道 教授	

●本講座の目的およびねらい
非線形光学効果を用いたレーザー光の波長変換理論・技術およびテラヘルツ光学、応用一般に關するアドバンスレベルの講述を行い、この分野における基礎力 応用力 創造力・総合力・協働力を醸成する。

●バックグラウンドとなる科目
電磁気学、光学、分光学

- 授業内容
1. 非線形光学: 2. パラメトリック理論: 3. 差周波光混合: 4. テラヘルツ光学: 5. テラヘルツ応用

●教科書
必要に応じて講義の中で紹介する。

●参考書
必要に応じて講義の中で紹介する。

●評価方法と基準
レポートまたは出席点。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
質問への対応: 講義終了時に対応する。

量子工学特別講義 1 (1.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	量子工学専攻	
開講時期 1	1年前後期	
開講時期 2	2年前後期	
教員	非常勤講師 (量子)	

- 本講義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
特になし。
講義ごとに適宜資料を配布。
- 参考書
講義時に適宜紹介する。
- 評価方法及び基準
レポートにより、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。但し、平成22年以前の入・進学者については、80点以上をAとする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応
講義時に対応する。

量子工学特別講義 2 (1.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	量子工学専攻	
開講時期 1	1年前後期	
開講時期 2	2年前後期	
教員	非常勤講師 (量子)	

- 本講義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
特になし。
ただし、講義ごとに適宜資料を配布する。
- 参考書
講義時に適宜紹介する。
- 評価方法及び基準
レポートにより、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。但し、平成22年以前の入・進学者については、80点以上をAとする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応
講義時に対応する。

ナノ構造評価学特別実験及び演習 (4.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	実験及び演習	
対象履修コース	量子工学専攻	
開講時期 1	1年前期	
開講時期 2	1年後期	
教員	山本 剛久 教授 佐々木 勝寛 准教授	

- 本講義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
- 評価方法及び基準
レポート
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

ナノ構造解析学特別実験及び演習 (4.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	実験及び演習	
対象履修コース	量子工学専攻	
開講時期 1	1年前期	
開講時期 2	1年後期	
教員	齋藤 弥八 教授 安坂 幸師 講師 中原 仁 助教	

- 本講義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および物性評価に関する研究について下記の課題について理解を深め、研究手法を修得するとともに、問題を発見・解決する総合的な能力を養う。
達成目標
1. カーボンナノチューブ、グラフェンなどナノカーボン、表面界面に関する新規な物理現象のいくつかを多角的に評価し、解析できる。
2. カーボンナノチューブ、グラフェンなどナノカーボン、表面界面に関する新規な物理現象のいくつかを論理的に、総合的に理解し、説明できる。
- 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およびグラフェンの物性評価とデバイス応用
3. 電子回折および走査プローブ顕微鏡による表面・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
- 評価方法及び基準
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60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応
担当教員連絡先：齋藤弥八：ysaito@nagoya-u.jp、安坂幸師：asaka@nuqe.nagoya-u.ac.jp、中原仁：nakahara@surf.nuqe.nagoya-u.ac.jp

量子ビーム計測学特別実験及び演習 (4.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	実験及び演習	
対象履修コース	量子工学専攻	
開講時期1	1年前期	
開講時期2	1年後期	
教員	井口 哲夫 教授	河原林 順 准教授 富田 英生 准教授

●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

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。

●参考書

量子ビーム計測関連の学術雑誌（例えば、IEEE Trans. Nucl.Sci., Nucl. Instrum. Meth., Rev. Sci. Instrum. など）からのレビューまたは最新研究論文

●評価方法と基準

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%、最終的なと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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

実験および演習時に適宜対応する。

量子ビーム物性工学特別実験及び演習 (4.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	実験及び演習	
対象履修コース	量子工学専攻	
開講時期1	1年前期	
開講時期2	1年後期	
教員	曾田 一雄 教授	加藤 政彦 助教

●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

●評価方法と基準

レポートで評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

e-mail: k-soda@nucl.nagoya-u.ac.jp

ナノデバイス工学特別実験及び演習 (4.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	実験及び演習	
対象履修コース	量子工学専攻	
開講時期1	1年前期	
開講時期2	1年後期	
教員	大野 雄高 准教授	岸本 茂 助教

●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

なし

●参考書

なし

●評価方法と基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

量子集積デバイス工学特別実験及び演習 (4.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	実験及び演習	
対象履修コース	量子工学専攻	
開講時期1	1年前期	
開講時期2	1年後期	
教員	藤巻 朗 教授	赤池 宏之 准教授 田中 雅光 特任講師

●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

●評価方法と基準

レポートにより、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

実験および演習時に対応する。

量子スピンドバイス工学特別実験及び演習 (4.0単位)	
科目区分	主専攻科目 主分野科目
課程区分	前期課程
授業形態	実験及び演習
対象履修コース	量子工学専攻
開講時期1	1年前期
開講時期2	1年後期
教員	岩田 聡 教授 加藤 剛志 准教授

- 本講座の目的およびねらい
磁性薄膜材料およびナノスピンドバイスの作製・評価技術を修得する。
- バックグラウンドとなる科目
電気物性基礎論, 固体電子工学, 磁性体工学
- 授業内容
1. 薄膜蒸着技術; 2. 薄膜スパッタ技術; 3. 人工格子膜成長技術; 4. 微細加工技術; 5. 磁性薄膜・微細加工デバイス評価技術
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
レポートにより, 目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

高度総合工学創造実験 (3.0単位)	
科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	実験及び演習
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	田川 智彦 教授

- 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編制し、企業からの非常勤講師(Directing Professor)の下に自主的研究を行う。
その目的およびねらいは、
1. 異種集団グループダイナミクスによる創造性の活性化、
2. 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、
3. 自己専門の可能性と限界の認識、
4. 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
「高度総合工学創造実験」は、産学連携教育科目と位置づけられる。従って、「ベンチャービジネス特論I, II」および学部開講科目「特許および知的財産」、「経営工学」、「産業と経済」、「工学倫理」等の同様の産学連携教育関連科目の履修を強く推奨する。
- 授業内容
異なる専攻・学部の学生からなる数人で1チームを編制し、Directing Professorの指導の下に設定したプロジェクトを60時間(3カ月)「週1日」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。
具体的な内容は次のHPを参照。
<http://www.cplaza.engg.nagoya-u.ac.jp/jikken/jikken.html>
- 教科書
特になし。
- 参考書
特になし。
- 評価方法と基準
実験の遂行、討論と発表会により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応
原則、授業時に対応する。

研究インターンシップ1 (2.0単位)	
科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	田川 智彦 教授

- 本講座の目的およびねらい
就業体験を目的とする従来のインターンシップとは異なり、企業と大学が協力して研究テーマを設定し、両者の指導の下で1~6ヶ月に亘る長期のインターンシップを実施する。それにより、専門分野に加え学際分野の研究開発能力を備えた人材と、研究企画・統括などに優れた見識を備えた人材の育成を目指す。
- バックグラウンドとなる科目
「研究インターンシップ」を受講する学生に対しては、その事前指導として、短期の「特許および知的財産」を受講すること、「ベンチャービジネス特論I」または「同 II」を受講することが強く推奨される。
- 授業内容
・企業と大学の協議のもとで設定された課題に学生が応募する。
・学生・教員・企業指導者間で課題を調整したのち、大学で守秘義務・知的財産保護等に関する事前指導を受ける。また各自課題に取り組むための専門知識の獲得にも努める。
・1~6ヶ月間企業に滞在しインターンシップを実施する。
・終了後に、参加学生、大学教員、企業側指導者間で報告会と技術交流会を開催する。
- 教科書
特になし。
- 参考書
特になし。
- 評価方法と基準
企業において研究インターンシップに従事した総日数20日以下のものに与えられる。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応
研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。

研究インターンシップ1 (3.0単位)	
科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	田川 智彦 教授

- 本講座の目的およびねらい
就業体験を目的とする従来のインターンシップとは異なり、企業と大学が協力して研究テーマを設定し、両者の指導の下で1~6ヶ月に亘る長期のインターンシップを実施する。それにより、専門分野に加え学際分野の研究開発能力を備えた人材と、研究企画・統括などに優れた見識を備えた人材の育成を目指す。
- バックグラウンドとなる科目
「研究インターンシップ」を受講する学生に対しては、その事前指導として、短期の「特許および知的財産」を受講すること、「ベンチャービジネス特論I」または「同 II」を受講することが強く推奨される。
- 授業内容
・企業と大学の協議のもとで設定された課題に学生が応募する。
・学生・教員・企業指導者間で課題を調整したのち、大学で守秘義務・知的財産保護等に関する事前指導を受ける。また各自課題に取り組むための専門知識の獲得にも努める。
・1~6ヶ月間企業に滞在しインターンシップを実施する。
・終了後に、参加学生、大学教員、企業側指導者間で報告会と技術交流会を開催する。
- 教科書
特になし。
- 参考書
特になし。
- 評価方法と基準
企業において研究インターンシップに従事した総日数21日以上40日以下のものに与えられる。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応
研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。

研究インターンシップ1 (4.0単位)

科目区分	総合工科学目
課程区分	前期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	田川 智彦 教授

●本講座の目的およびねらい
就業体験を目的とする従来のインターンシップとは異なり、企業と大学が協力して研究テーマを設定し、両者の指導の下で1～6ヶ月に亘る長期のインターンシップを実施する。それにより、専門分野に加え学際分野の研究開発能力を備えた人材と、研究企画・統括などに優れた見識を備えた人材の育成を目指す。

●バックグラウンドとなる科目
「研究インターンシップ」を受講する学生に対しては、その事前指導として、短期の「特許および知的財産」を受講すること、「ベンチャービジネス特論I」または「同 II」を受講することが強く推奨される。

●授業内容
・企業と大学の協議のもとで設定された課題に学生が応募する。
・学生・教員・企業指導者間で課題を調整したのち、大学で守秘義務・知的財産保護等に関する事前指導を受ける。また各自課題に取り組むための専門知識の獲得にも努める。
・1～6ヶ月間企業に滞在しインターンシップを実施する。
・終了後に、参加学生、大学教員、企業側指導者間で報告会と技術交流会を開催する。

●教科書

特になし。

●参考書

特になし。

●評価方法と基準
企業において研究インターンシップに従事した総日数41日以上60日以下のものに与えられる。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。

研究インターンシップ1 (6.0単位)

科目区分	総合工科学目
課程区分	前期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	田川 智彦 教授

●本講座の目的およびねらい
就業体験を目的とする従来のインターンシップとは異なり、企業と大学が協力して研究テーマを設定し、両者の指導の下で1～6ヶ月に亘る長期のインターンシップを実施する。それにより、専門分野に加え学際分野の研究開発能力を備えた人材と、研究企画・統括などに優れた見識を備えた人材の育成を目指す。

●バックグラウンドとなる科目
「研究インターンシップ」を受講する学生に対しては、その事前指導として、短期の「特許および知的財産」を受講すること、「ベンチャービジネス特論I」または「同 II」を受講することが強く推奨される。

●授業内容
・企業と大学の協議のもとで設定された課題に学生が応募する。・学生・教員・企業指導者間で課題を調整したのち、大学で守秘義務・知的財産保護等に関する事前指導を受ける。また各自課題に取り組むための専門知識の獲得にも努める。・1～6ヶ月間企業に滞在しインターンシップを実施する。・終了後に、参加学生、大学教員、企業側指導者間で報告会と技術交流会を開催する。

●教科書

特になし。

●参考書

特になし。

●評価方法と基準
企業において研究インターンシップに従事した総日数61日以上80日以下のものに与えられる

●履修条件・注意事項

●質問への対応
研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。

研究インターンシップ1 (8.0単位)

科目区分	総合工科学目
課程区分	前期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	田川 智彦 教授

●本講座の目的およびねらい
就業体験を目的とする従来のインターンシップとは異なり、企業と大学が協力して研究テーマを設定し、両者の指導の下で1～6ヶ月に亘る長期のインターンシップを実施する。それにより、専門分野に加え学際分野の研究開発能力を備えた人材と、研究企画・統括などに優れた見識を備えた人材の育成を目指す。

●バックグラウンドとなる科目
「研究インターンシップ」を受講する学生に対しては、その事前指導として、短期の「特許および知的財産」を受講すること、「ベンチャービジネス特論I」または「同 II」を受講することが強く推奨される。

●授業内容
・企業と大学の協議のもとで設定された課題に学生が応募する。・学生・教員・企業指導者間で課題を調整したのち、大学で守秘義務・知的財産保護等に関する事前指導を受ける。また各自課題に取り組むための専門知識の獲得にも努める。・1～6ヶ月間企業に滞在しインターンシップを実施する。・終了後に、参加学生、大学教員、企業側指導者間で報告会と技術交流会を開催する。

●教科書

特になし。

●参考書

特になし。

●評価方法と基準
企業において研究インターンシップに従事した総日数81日以上のものに与えられる。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。

最先端理工学特論 (1.0単位)

科目区分	総合工科学目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	永野 修作 准教授

●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。シンポジウム形式の学術討論を通して、最先端理工学研究を学び、テーマとなる分野の最新動向を学び、議論する。

●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

●評価方法と基準
レポート

●履修条件・注意事項

●質問への対応

最先端理工学実験 (1.0単位)	
科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	実験
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	永野 修作 准教授

- 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実践をもって学ぶことを目的とし、その研究を行うために必要な高度な実験に関する知識と技術、プレゼンテーション技術を総合的に習得する。
- 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)のいずれかからテーマを選択し、実験を行う。結果を整理し、成果発表を行う。
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
演習(50%)、研究成果発表とレポート(50%)で評価する。100点満点で60点以上を合格とする
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

コミュニケーション学 (1.0単位)	
科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年後期
開講時期2	2年後期
教員	古谷 孔子 准教授

- 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
- 評価方法と基準
発表論文とclass discussion(平常点)の結果による
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

実践科学技術英語 (2.0単位)	
科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前期
開講時期2	2年前期
教員	(未定)

- 本講座の目的およびねらい
英語で行われる自動車工学の最先端技術の講義を留学生とともに学ぶことによって、実践的な科学技術英語を習得するとともに、英語で小テーマについて発表し、議論することによって、プレゼンテーション技術を学ぶ。
- 達成目標
1. 英語で行われる自動車工学の講義を理解できる。
2. 技術的テーマについて取りまとめ、英語で説明できる。
- バックグラウンドとなる科目
コミュニケーション学、科学技術英語特論
- 授業内容
1. 自動車産業の現状、2. 自動車開発のプロセス、3. ドライブ運転行動の観察と評価
4. 自動車の材料・加工技術 5. 自動車の運動・制御 6. 自動車の予防安全 7. 自動車の衝突安全 8. 車搭載箱組みコンピュータシステム 9. 自動車における通信技術 10. 自動車開発におけるCAE活用状況 11. 自動車における省エネルギー技術 12. 環境にやさしい燃料と自動車触媒 13. リサイクル 14. 自動車工業における生産システム 15. 研究プロジェクト発表(2回に分けて行う)
- 教科書
毎回プリントを配布する。
- 参考書
講義の進行に合わせて適宜紹介する。
- 評価方法と基準
評価方法: 講義での出席と質疑(20%)、講義毎のレポート提出(20%)、グループ研究でのプレゼンテーション(30%)、グループ研究でのレポート提出(30%)
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

科学技術英語特論 (1.0単位)	
科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年後期
開講時期2	2年後期
教員	非常勤講師(教務)

- 本講座の目的およびねらい
研究成果をまとめて国際的学術誌に英文で投稿し、さらに国際会議において英語でプレゼンテーションを行う能力を養う。
- バックグラウンドとなる科目
英語学に関する諸科目
- 授業内容
外国人教員による英語の講義
1. Simplicity and clarity in English
2. English grammar: Common problems
3. Readability I: Sentences and paragraphs
4. Readability II: Parallelism and other matters of style
5. Readability III: Writing scientific papers
6. Public speaking at international conferences
7. Email, CVs, and job applications
- 教科書
- 参考書
Students receive all printed materials for each lecture from the instructor. They also receive extensive annotated bibliographies of resources for academic, scientific, and technical English.
- 評価方法と基準
発表内容、質疑応答、出席状況
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

ベンチャービジネス特論Ⅰ (2.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前期
開講時期2	2年前期
教員	永野 修作 准教授

●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りに指摘される。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基本的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し、研究を生かしたベンチャービジネスを考える。

●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

「実践起業論 新しい時代を創れ!」南部修太郎/(株)アセット・ウィッツ
その他、適宜資料配布
適宜指導

●参考書

「ベンチャー経営心得」南部修太郎/(株)アセット・ウィッツ
その他、適宜指導

●評価方法と基準

レポート提出および出席

●履修条件・注意事項

●質問への対応

ベンチャービジネス特論Ⅱ (2.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年後期
開講時期2	2年後期
教員	永野 修作 准教授 枝川 明敬 教授

●本講座の目的およびねらい
前期Ⅰ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と交えて講義する。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する。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: 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

講義資料を適宜配布する。

●参考書

適宜指導

●評価方法と基準

授業中に出席される課題

●履修条件・注意事項

●質問への対応

学外実習A (1.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	実習
対象履修コース	結晶材料工学専攻 量子工学専攻 マイクロ・ナノシステム工学専攻 物質制
部工学専攻	
開講時期1	1年前後期 1年前後期 1年前後期 1年前
開講時期2	2年前後期 2年前後期 2年前後期 2年前
教員	各教員 (結晶材料) 各教員 (量子工学) 各教員 (物質制御)

●本講座の目的およびねらい
学外の民間企業、研究所等において一定期間の実習を行うことにより、実社会において工学の実践を体験する。大学内とは異なる環境において工学と社会との関わりを学ぶとともに、基礎学問の重要性を再認識する。

●バックグラウンドとなる科目
工学の基礎および各自の専門分野

●授業内容

実習先との協議により適宜課題を設定。

●教科書

特に指定しない。実社会が教科書である。

●参考書

特に指定しない。

●評価方法と基準

レポートおよび口頭発表により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
実習時に適宜対応する。

学外実習B (1.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	実習
対象履修コース	量子工学専攻 マイクロ・ナノシステム工学専攻
部工学専攻	
開講時期1	1年前後期 1年前後期
開講時期2	2年前後期 2年前後期
教員	各教員 (量子工学)

●本講座の目的およびねらい
学外の民間企業、研究所等において一定期間の実習を行うことにより、実社会において工学の実践を体験する。大学内とは異なる環境において工学と社会との関わりを学ぶとともに、基礎学問の重要性を再認識する。

●バックグラウンドとなる科目
工学の基礎および各自の専門分野

●授業内容
実習先との協議により、適切な課題を設定。

●教科書
特に指定しない。

●参考書
特に指定しない。

●評価方法と基準
実習レポートと口頭発表により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
実習時に適宜対応する。

国際プロジェクト研究 (2.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
開講時期 2	2年前後期
教員	各教員

- 本講座の目的およびねらい
研究プロジェクトの取り組みを通して、外国人学生との共同作業、問題解決方法を学ぶ。
- バックグラウンドとなる科目
- 授業内容
研究室における研究活動
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
所属研究室の教官による評価、口頭発表
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

国際プロジェクト研究 (3.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
開講時期 2	2年前後期
教員	各教員

- 本講座の目的およびねらい
研究プロジェクトの取り組みを通して、外国人学生との共同作業、問題解決方法を学ぶ。
- バックグラウンドとなる科目
- 授業内容
研究室における研究活動
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
所属研究室の教官による評価、口頭発表
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

国際プロジェクト研究 (4.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
開講時期 2	2年前後期
教員	各教員

- 本講座の目的およびねらい
研究プロジェクトの取り組みを通して、外国人学生との共同作業、問題解決方法を学ぶ。
- バックグラウンドとなる科目
- 授業内容
研究室における研究活動
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
所属研究室の教官による評価、口頭発表
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

国際協働教育特別講義 (1.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
開講時期 2	2年前後期
教員	(未定)

- 本講座の目的およびねらい
国際共同研究に必要な工学系の知識を学ぶ。
- バックグラウンドとなる科目
- 授業内容
自動車産業およびエネルギー産業の実情を元に、技術者に必要な知識・問題解決を学ぶ。
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
レポートおよび教官による評価
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

国際協働教育外国語演習 (1.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	演習
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	(未定)

●本講座の目的およびねらい
国際共同研究に必要な英語力を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
英語のスピーキングとプレゼンテーション技術に集中した講義

●教科書

●参考書

●評価方法と基準

口頭発表と教官による評価

●履修条件・注意事項

●質問への対応

ナノ構造評価学セミナー2A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	材料工学分野 量子工学専攻
開講時期1	1年前期 1年前期
教員	山本 剛久 教授 佐々木 勝寛 准教授 徳永 智春 助教

●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

●評価方法と基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

随時

5号館南館 317号室, Tel:789-3349, khsasaki@nagoya-u.jp

ナノ構造評価学セミナー2B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	材料工学分野 量子工学専攻
開講時期1	1年後期 1年後期
教員	山本 剛久 教授 佐々木 勝寛 准教授 徳永 智春 助教

●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

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

●評価方法と基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

随時

5号館南館 317号室, Tel:789-3349, khsasaki@nagoya-u.jp

ナノ構造評価学セミナー2C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	材料工学分野 量子工学専攻
開講時期1	2年前期 2年前期
教員	山本 剛久 教授 佐々木 勝寛 准教授 徳永 智春 助教

●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

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

●評価方法と基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

随時

5号館南館 317号室, Tel:789-3349, khsasaki@nagoya-u.jp

ナノ構造評価学セミナー2D (2.0単位)

科目区分 主専攻科目
課程区分 後期課程
授業形態 セミナー
対象履修コース 材料工学分野 量子工学専攻
開講時期1 2年後期 2年後期
教員 山本 剛久 教授 佐々木 勝寛 准教授 徳永 智春 助教

●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

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

●評価方法と基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

随時

5号館南館 317号室, Tel:789-3349, khsasaki@nagoya-u.jp

ナノ構造評価学セミナー2E (2.0単位)

科目区分 主専攻科目
課程区分 後期課程
授業形態 セミナー
対象履修コース 材料工学分野 量子工学専攻
開講時期1 3年前期 3年前期
教員 山本 剛久 教授 佐々木 勝寛 准教授 徳永 智春 助教

●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

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

●評価方法と基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

随時

5号館南館 317号室, Tel:789-3349, khsasaki@nagoya-u.jp

ナノ構造解析学セミナー2A (2.0単位)

科目区分 主専攻科目
課程区分 後期課程
授業形態 セミナー
対象履修コース 応用物理学分野 量子工学専攻
開講時期1 1年前期 1年前期
教員 齋藤 弥八 教授 安坂 幸師 講師 中原 仁 助教

●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および物性評価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、グラフェンなどナノカーボン、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。

達成目標

1. ナノカーボン、表面界面に関する物理現象を、これまでに獲得した知見を基に総合的に理解し、説明できる。
2. ナノカーボン、表面界面に関する物理現象を論理的に理解し、新たな研究課題を創造・展開できる。

●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およびグラフェンの特性評価とデバイス応用
3. 電子回折および走査プローブ顕微鏡による表面・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

●評価方法と基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

担当教員連絡先：齋藤弥八：ysaito@nagoya-u.jp、安坂幸師：asaka@nuqe.nagoya-u.ac.jp、中原仁：nakahara@nuqe.nagoya-u.ac.jp

ナノ構造解析学セミナー2B (2.0単位)

科目区分 主専攻科目
課程区分 後期課程
授業形態 セミナー
対象履修コース 応用物理学分野 量子工学専攻
開講時期1 1年後期 1年後期
教員 齋藤 弥八 教授 安坂 幸師 講師 中原 仁 助教

●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および物性評価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、グラフェンなどナノカーボン、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。

達成目標

1. ナノカーボン、表面界面に関する物理現象を、これまでに獲得した知見を基に総合的に理解し、説明できる。
2. ナノカーボン、表面界面に関する物理現象を論理的に理解し、新たな研究課題を創造・展開できる。

●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およびグラフェンの特性評価とデバイス応用
3. 電子回折および走査プローブ顕微鏡による表面・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

●評価方法と基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

担当教員連絡先：齋藤弥八：ysaito@nagoya-u.jp、安坂幸師：asaka@nuqe.nagoya-u.ac.jp、中原仁：nakahara@nuqe.nagoya-u.ac.jp

ナノ構造解析学セミナー2C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野 量子工学専攻
開講時期1	2年前期
教員	齋藤 弥八 教授 安坂 幸師 講師 中原 仁 助教

●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および物性評価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、グラフェンなどナノカーボン、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。

達成目標

1. ナノカーボン、表面界面に関する物理現象を、これまでに獲得した知見を基に総合的に理解し、説明できる。
2. ナノカーボン、表面界面に関する物理現象を論理的に理解し、新たな研究課題を創造・展開できる。

●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およびグラフェンの特性評価とデバイス応用
3. 電子回折および走査プローブ顕微鏡による表面・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

●評価方法及び基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

担当教員連絡先：齋藤弥八：ysaito@nagoya-u.jp、安坂幸師：asaka@nuqe.nagoya-u.ac.jp、中原仁：nakahara@nuqe.nagoya-u.ac.jp

ナノ構造解析学セミナー2D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野 量子工学専攻
開講時期1	2年後期 2年後期
教員	齋藤 弥八 教授 安坂 幸師 講師 中原 仁 助教

●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および物性評価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、グラフェンなどナノカーボン、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。

達成目標

1. ナノカーボン、表面界面に関する物理現象を、これまでに獲得した知見を基に総合的に理解し、説明できる。
2. ナノカーボン、表面界面に関する物理現象を論理的に理解し、新たな研究課題を創造・展開できる。

●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およびグラフェンの特性評価とデバイス応用
3. 電子回折および走査プローブ顕微鏡による表面・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

●評価方法及び基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

担当教員連絡先：齋藤弥八：ysaito@nagoya-u.jp、安坂幸師：asaka@nuqe.nagoya-u.ac.jp、中原仁：nakahara@nuqe.nagoya-u.ac.jp

ナノ構造解析学セミナー2E (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野 量子工学専攻
開講時期1	3年前期 3年前期
教員	齋藤 弥八 教授 安坂 幸師 講師 中原 仁 助教

●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および物性評価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、グラフェンなどナノカーボン、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。

達成目標

1. ナノカーボン、表面界面に関する物理現象を、これまでに獲得した知見を基に総合的に理解し、説明できる。
2. ナノカーボン、表面界面に関する物理現象を論理的に理解し、新たな研究課題を創造・展開できる。

●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およびグラフェンの特性評価とデバイス応用
3. 電子回折および走査プローブ顕微鏡による表面・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

●評価方法及び基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

担当教員連絡先：齋藤弥八：ysaito@nagoya-u.jp、安坂幸師：asaka@nuqe.nagoya-u.ac.jp、中原仁：nakahara@nuqe.nagoya-u.ac.jp

量子ビーム計測工学セミナー2A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	量子エネルギー工学分野 量子工学専攻
開講時期1	1年前期
教員	井口 哲夫 教授 河原林 順 准教授 富田 英生 准教授

●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自の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

特になし

●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

●評価方法及び基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

セミナー時に適宜対応する。

量子ビーム計測工学セミナー2B (2.0単位)	
科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	量子エネルギー工学分野 量子工学専攻
開講時期1	1年後期
教員	井口 哲夫 教授 河原林 順 准教授 富田 英生 准教授

●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

特になし

●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

●評価方法及び基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

セミナー時に適宜対応する。

量子ビーム計測工学セミナー2C (2.0単位)	
科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	量子エネルギー工学分野 量子工学専攻
開講時期1	2年前期
教員	井口 哲夫 教授 河原林 順 准教授 富田 英生 准教授

●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

特になし

●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

●評価方法及び基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

セミナー時に適宜対応する。

量子ビーム計測工学セミナー2D (2.0単位)	
科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	量子エネルギー工学分野 量子工学専攻
開講時期1	2年後期
教員	井口 哲夫 教授 河原林 順 准教授 富田 英生 准教授

●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

特になし

●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

●評価方法及び基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

セミナー時に適宜対応する。

量子ビーム計測工学セミナー2E (2.0単位)	
科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	量子エネルギー工学分野 量子工学専攻
開講時期1	3年前期
教員	井口 哲夫 教授 河原林 順 准教授 富田 英生 准教授

●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

特になし

●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

●評価方法及び基準

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60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

セミナー時に適宜対応する。

量子ビーム物性工学セミナー2A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	量子エネルギー工学分野 量子工学専攻
開講時期1	1年前期
教員	曾田 一雄 教授 加藤 政彦 助教

●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

●評価方法と基準

口頭発表(60%)と質疑応答(40%)で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

セミナー時に対応する

量子ビーム物性工学セミナー2B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	量子エネルギー工学分野 量子工学専攻
開講時期1	1年後期
教員	曾田 一雄 教授 加藤 政彦 助教

●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

●評価方法と基準

口頭発表(60%)と質疑応答(40%)で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

セミナー時に対応する

量子ビーム物性工学セミナー2C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	量子エネルギー工学分野 量子工学専攻
開講時期1	2年前期
教員	曾田 一雄 教授 加藤 政彦 助教

●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

●評価方法と基準

口頭発表(60%)と質疑応答(40%)で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

セミナー時に対応する

量子ビーム物性工学セミナー2D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	量子エネルギー工学分野 量子工学専攻
開講時期1	2年後期
教員	曾田 一雄 教授 加藤 政彦 助教

●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

●評価方法と基準

口頭発表(60%)と質疑応答(40%)で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

セミナー時に対応する

量子ビーム物性工学セミナー2E (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	量子エネルギー工学分野 量子工学専攻
開講時期1	3年前期 3年前期
教員	曾田 一雄 教授 加藤 政彦 助教

●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読解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
●評価方法と基準
口頭発表(60%)と質疑応答(40%)で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。
●履修条件・注意事項
●質問への対応
セミナー時に対応する

ナノデバイス工学セミナー2A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	電子工学分野 量子工学専攻
開講時期1	1年前期 1年前期
教員	大野 雄高 准教授 岸本 茂 助教

●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、学術論文などを選り読みし、議論する。

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
●評価方法と基準
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60点以上を合格とする。
●履修条件・注意事項
●質問への対応

ナノデバイス工学セミナー2B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	電子工学分野 量子工学専攻
開講時期1	1年後期 1年後期
教員	大野 雄高 准教授 岸本 茂 助教

●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、学術論文などを選り読みし、議論する。

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
●評価方法と基準
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60点以上を合格とする。
●履修条件・注意事項
●質問への対応

ナノデバイス工学セミナー2C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	電子工学分野 量子工学専攻
開講時期1	2年前期 2年前期
教員	大野 雄高 准教授 岸本 茂 助教

●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、学術論文などを選り読みし、議論する。

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
●評価方法と基準
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60点以上を合格とする。
●履修条件・注意事項
●質問への対応

ナノデバイス工学セミナー2D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	電子工学分野 量子工学専攻
開講時期1	2年後期 2年後期
教員	大野 雄高 准教授 岸本 茂 助教

●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
び論講する。

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

●評価方法及び基準
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
60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

ナノデバイス工学セミナー2E (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	電子工学分野 量子工学専攻
開講時期1	3年前期 3年前期
教員	大野 雄高 准教授 岸本 茂 助教

●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
び論講する。

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

●評価方法及び基準
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
60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

量子集積デバイス工学セミナー2A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	電子工学分野 量子工学専攻
開講時期1	1年前期 1年前期
教員	藤巻 朗 教授 赤池 宏之 准教授 田中 雅光 特任講師

●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、文献を選び論講する。

●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

●評価方法及び基準
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
60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点
以上をSとする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

セミナー時に対応する。

量子集積デバイス工学セミナー2B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	電子工学分野 量子工学専攻
開講時期1	1年後期 1年後期
教員	藤巻 朗 教授 赤池 宏之 准教授 田中 雅光 特任講師

●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、文献を選び論講する。

●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

●評価方法及び基準
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
60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点
以上をSとする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

セミナー時に対応する。

——量子集積デバイス工学セミナー 2 C (2.0単位)——

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	電子工学分野 量子工学専攻
開講時期 1	2年前期 2年前期
教員	藤巻 朗 教授 赤池 宏之 准教授 田中 雅光 特任講師

- 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
- 評価方法と基準
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60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応
セミナー時に対応する。

——量子集積デバイス工学セミナー 2 D (2.0単位)——

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	電子工学分野 量子工学専攻
開講時期 1	2年後期 2年後期
教員	藤巻 朗 教授 赤池 宏之 准教授 田中 雅光 特任講師

- 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
- 評価方法と基準
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60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応
セミナー時に対応する。

——量子集積デバイス工学セミナー 2 E (2.0単位)——

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	電子工学分野 量子工学専攻
開講時期 1	3年前期 3年前期
教員	藤巻 朗 教授 赤池 宏之 准教授 田中 雅光 特任講師

- 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
- 評価方法と基準
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60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上をAとする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応
セミナー時に対応する。

——量子スピンドデバイス工学セミナー 2 A (2.0単位)——

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	電子工学分野 量子工学専攻
開講時期 1	1年前期 1年前期
教員	岩田 聡 教授 加藤 剛志 准教授

- 本講座の目的およびねらい
情報記録・記憶に関連した磁性薄膜材料およびナノスピンドデバイスについて、最新の文献を用いて輪講をする。
- バックグラウンドとなる科目
電気磁気学、電気物性基礎論、固体電子工学、磁性体工学
- 授業内容
1. 磁気記録媒体; 2. 磁気抵抗効果と磁気ヘッド; 3. スピンの高速スイッチング機構
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
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60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

量子スピンドバイス工学セミナー 2 B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	電子工学分野 量子工学専攻
開講時期 1	1年後期 1年後期
教員	岩田 聡 教授 加藤 剛志 准教授

- 本講座の目的およびねらい
情報記録・記憶に関連した磁性薄膜材料およびナノスピンドバイスについて、最新の文献を用いて輪講をする。
- バックグラウンドとなる科目
電気磁気学, 電気物性基礎論, 固体電子工学, 磁性体工学
- 授業内容
1. 磁気光学効果と磁気光学材料: 2. 熱磁気記録過程と記録方式: 3. 光磁気記録
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
□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60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

量子スピンドバイス工学セミナー 2 C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	電子工学分野 量子工学専攻
開講時期 1	2年前期 2年前期
教員	岩田 聡 教授 加藤 剛志 准教授

- 本講座の目的およびねらい
情報記録・記憶に関連した磁性薄膜材料およびナノスピンドバイスについて、最新の文献を用いて輪講をする。
- バックグラウンドとなる科目
電気磁気学, 電気物性基礎論, 固体電子工学, 磁性体工学
- 授業内容
1. 微細加工磁性膜のスピンド構造: 2. 微細加工磁性膜の応用: 3. パターン記録媒体
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
□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60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

量子スピンドバイス工学セミナー 2 D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	電子工学分野 量子工学専攻
開講時期 1	2年後期 2年後期
教員	岩田 聡 教授 加藤 剛志 准教授

- 本講座の目的およびねらい
情報記録・記憶に関連した磁性薄膜材料およびナノスピンドバイスについて、最新の文献を用いて輪講をする。
- バックグラウンドとなる科目
電気磁気学, 電気物性基礎論, 固体電子工学, 磁性体工学
- 授業内容
1. スピンド注入: 2. スピンド注入磁化反転
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
□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60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

量子スピンドバイス工学セミナー 2 E (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	電子工学分野 量子工学専攻
開講時期 1	3年前期 3年前期
教員	岩田 聡 教授 加藤 剛志 准教授

- 本講座の目的およびねらい
情報記録・記憶に関連した磁性薄膜材料およびナノスピンドバイスについて、最新の文献を用いて輪講をする。
- バックグラウンドとなる科目
電気磁気学, 電気物性基礎論, 固体電子工学, 磁性体工学
- 授業内容
1. スピンド注入磁化反転を用いた磁気ランダムアクセスメモリ: 2. 近接場光学ヘッドを用いたハイブリッド磁気記録: 3. スピントランジスタ
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
□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60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

実験指導体験実習 1 (1.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	後期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
開講時期 2	2年前後期
教員	田川 智彦 教授

●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に立ち、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
特になし。

●参考書
特になし。

ただし、授業時に適宜参考となる文献・資料を紹介する。

●評価方法と基準
とりまとめと指導性により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
授業時に対応する。

実験指導体験実習 2 (1.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	後期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
開講時期 2	2年前後期
教員	永野 修作 准教授

●本講座の目的およびねらい
ベンチャー・ビジネス・ラボトリー等の最先端理工学実験において、後期課程学生が実験指導を行うことを目的とする。この研究指導を通して、研究・教育及び指導者としての総合的な役割を果たすとともに、自身の指導者としての実践的な養成に役立てる。

●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、担当教員のもと、課題研究および独創研究の指導を行う。成果のまとめ方（レポート作成指導）、発表に至るまで担当の学生の指導者の役割を担う。

●教科書

●参考書

●評価方法と基準

実験・演習のとりまとめと指導性(70%)、面接(30%)で評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

研究インターンシップ2 (2.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	後期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
開講時期 2	2年前後期
教員	田川 智彦 教授

●本講座の目的およびねらい
就業体験を目的とする従来のインターンシップとは異なり、企業と大学が協力して博士後期課程に相応しい研究テーマを設定し、両者の指導の下で1～6ヶ月に亘る長期のインターンシップを実施する。それにより、より高度な専門分野に加え学際分野の研究開発能力を備えた人材と、研究企画・統括などに優れた見識を備えたリーダー的人材の育成を目指す。

●バックグラウンドとなる科目
「研究インターンシップ」を受講する学生に対しては、その事前指導として、短期の「特許および知的財産」を受講すること、「ベンチャービジネス特論1」または「同 II」を受講することが強く推奨される。

●授業内容
・企業と大学の協議のもとで設定された課題に学生が応募する。・学生・教員・企業指導者間で課題を調査したのち、大学で守秘義務・知的財産保護等に関する事前指導を受ける。また各自課題に取り組むための専門知識の獲得にも努める。・1～6ヶ月間企業に滞在しインターンシップを実施する。・終了後に、参加学生、大学教員、企業側指導者間で報告会と技術交流会を開催する。

●教科書

●参考書

●評価方法と基準

企業において研究インターンシップに従事した総日数20日以下のものに与えられる。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。

研究インターンシップ2 (3.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	後期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
開講時期 2	2年前後期
教員	田川 智彦 教授

●本講座の目的およびねらい
就業体験を目的とする従来のインターンシップとは異なり、企業と大学が協力して博士後期課程に相応しい研究テーマを設定し、両者の指導の下で1～6ヶ月に亘る長期のインターンシップを実施する。それにより、より高度な専門分野に加え学際分野の研究開発能力を備えた人材と、研究企画・統括などに優れた見識を備えたリーダー的人材の育成を目指す。

●バックグラウンドとなる科目

「研究インターンシップ」を受講する学生に対しては、その事前指導として、短期の「特許および知的財産」を受講すること、「ベンチャービジネス特論1」または「同 II」を受講することが強く推奨される。

●授業内容

・企業と大学の協議のもとで設定された課題に学生が応募する。・学生・教員・企業指導者間で課題を調査したのち、大学で守秘義務・知的財産保護等に関する事前指導を受ける。また各自課題に取り組むための専門知識の獲得にも努める。・1～6ヶ月間企業に滞在しインターンシップを実施する。・終了後に、参加学生、大学教員、企業側指導者間で報告会と技術交流会を開催する。

●教科書

●参考書

●評価方法と基準

企業において研究インターンシップに従事した総日数21日以上40日以下のものに与えられる。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。

研究インターンシップ2 (4.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	後期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	田川 智彦 教授

●本講座の目的およびねらい
就業体験を目的とする従来のインターンシップとは異なり、企業と大学が協力して博士後期課程に相応しい研究テーマを設定し、両者の指導の下で1～6ヶ月に亘る長期のインターンシップを実施する。それにより、より高度な専門分野に加え学際分野の研究開発能力を備えた人材と、研究企画・統括などに優れた見識を備えたリーダー的人材の育成を目指す。

●バックグラウンドとなる科目
「研究インターンシップ」を受講する学生に対しては、その事前指導として、短期の「特許および知的財産」を受講すること、「ベンチャービジネス特論I」または「同 II」を受講することが強く推奨される。

●授業内容
・企業と大学の協議のもとで設定された課題に学生が応募する。・学生・教員・企業指導者間で課題を調整したのち、大学で守秘義務・知的財産保護等に関する事前指導を受ける。また各自課題に取り組むための専門知識の獲得にも努める。・1～6ヶ月間企業に滞在しインターンシップを実施する。・終了後に、参加学生、大学教員、企業側指導者間で報告会と技術交流会を開催する。

●教科書
特になし。

●参考書
特になし。

●評価方法及び基準
企業において研究インターンシップに従事した総日数41日以上60日以下のものに与えられる

●履修条件・注意事項

●質問への対応
研修時に直接指導するスタッフが随時対応。

研究インターンシップ2 (6.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	後期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	田川 智彦 教授

●本講座の目的およびねらい
就業体験を目的とする従来のインターンシップとは異なり、企業と大学が協力して博士後期課程に相応しい研究テーマを設定し、両者の指導の下で1～6ヶ月に亘る長期のインターンシップを実施する。それにより、より高度な専門分野に加え学際分野の研究開発能力を備えた人材と、研究企画・統括などに優れた見識を備えたリーダー的人材の育成を目指す。

●バックグラウンドとなる科目
「研究インターンシップ」を受講する学生に対しては、その事前指導として、短期の「特許および知的財産」を受講すること、「ベンチャービジネス特論I」または「同 II」を受講することが強く推奨される。

●授業内容
・企業と大学の協議のもとで設定された課題に学生が応募する。・学生・教員・企業指導者間で課題を調整したのち、大学で守秘義務・知的財産保護等に関する事前指導を受ける。また各自課題に取り組むための専門知識の獲得にも努める。・1～6ヶ月間企業に滞在しインターンシップを実施する。・終了後に、参加学生、大学教員、企業側指導者間で報告会と技術交流会を開催する。

●教科書
特になし。

●参考書
特になし。

●評価方法及び基準
企業において研究インターンシップに従事した総日数61日以上80日以下のものに与えられる

●履修条件・注意事項

●質問への対応
研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。

研究インターンシップ2 (8.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	後期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	田川 智彦 教授

●本講座の目的およびねらい
就業体験を目的とする従来のインターンシップとは異なり、企業と大学が協力して博士後期課程に相応しい研究テーマを設定し、両者の指導の下で1～6ヶ月に亘る長期のインターンシップを実施する。それにより、より高度な専門分野に加え学際分野の研究開発能力を備えた人材と、研究企画・統括などに優れた見識を備えたリーダー的人材の育成を目指す。

●バックグラウンドとなる科目
「研究インターンシップ」を受講する学生に対しては、その事前指導として、短期の「特許および知的財産」を受講すること、「ベンチャービジネス特論I」または「同 II」を受講することが強く推奨される。

●授業内容
・企業と大学の協議のもとで設定された課題に学生が応募する。・学生・教員・企業指導者間で課題を調整したのち、大学で守秘義務・知的財産保護等に関する事前指導を受ける。また各自課題に取り組むための専門知識の獲得にも努める。・1～6ヶ月間企業に滞在しインターンシップを実施する。・終了後に、参加学生、大学教員、企業側指導者間で報告会と技術交流会を開催する。

●教科書
特になし。

●参考書
特になし。

●評価方法及び基準
企業において研究インターンシップに従事した総日数81日以上のものに与えられる。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。