

量子工学特論 (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
	曾田 一雄 教授	藤巻 朗 教授
	宮崎 誠一 教授	井口 哲夫 教授
		西澤 典彦 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、学術論文などを選び輪講する。

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

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

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。

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

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。

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

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。

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

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	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	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.KnoII, 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	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	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．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。

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: 1 0 . 誘電関数の振動子モデル: 1 1 . 局所場: 1 2 . 自由電子の応答、帯間遷移、励起子: 1 3 . 半導体の電荷担体密度: 1 4 . 半導体の電気伝導度: 1 5 . 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 (6 0 %) と質疑応答 (4 0 %) 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 - 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

量子光エレクトロニクス工学セミナー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	西澤 典彦 教授	大野 雄高 教授	岸本 茂 助教
	山中 真仁 助教	廣谷 潤 助教	

本講座の目的およびねらい

レーザー理論・技術およびレーザー応用一般，非線形光学効果，電子デバイスの物理と応用について，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，光学，分光学，固体電子工学，半導体工学

授業内容

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．非線形光学、5．固体中における電子輸送、6．半導体デバイス、7．ナノ材料学

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

評価方法と基準

口述試験，またはレポート

履修条件・注意事項

質問への対応

量子光エレクトロニクス工学セミナー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	西澤 典彦 教授	大野 雄高 教授	岸本 茂 助教
	山中 真仁 助教	廣谷 潤 助教	

本講座の目的およびねらい

レーザー理論・技術およびレーザー応用一般，非線形光学効果，電子デバイスの物理と応用について，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，光学，分光学，固体電子工学，半導体工学

授業内容

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．非線形光学、5．固体中における電子輸送、6．半導体デバイス、7．ナノ材料学

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

評価方法と基準

口述試験，またはレポート

履修条件・注意事項

質問への対応

量子光エレクトロニクス工学セミナー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	西澤 典彦 教授	大野 雄高 教授	岸本 茂 助教
	山中 真仁 助教	廣谷 潤 助教	

本講座の目的およびねらい

レーザー理論・技術およびレーザー応用一般，非線形光学効果，電子デバイスの物理と応用について，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，光学，分光学，固体電子工学，半導体工学

授業内容

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．非線形光学、5．固体中における電子輸送、6．半導体デバイス、7．ナノ材料学

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

評価方法と基準

口述試験，またはレポート

履修条件・注意事項

質問への対応

量子光エレクトロニクス工学セミナー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	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	西澤 典彦 教授	大野 雄高 教授	岸本 茂 助教
	山中 真仁 助教	廣谷 潤 助教	

本講座の目的およびねらい

レーザー理論・技術およびレーザー応用一般，非線形光学効果，電子デバイスの物理と応用について，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，光学，分光学，固体電子工学，半導体工学

授業内容

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．非線形光学、5．固体中における電子輸送、6．半導体デバイス、7．ナノ材料学

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

評価方法と基準

口述試験，またはレポート

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 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	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。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 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	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盤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。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 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	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。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。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。

機能集積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	宮崎 誠一 教授	牧原 克典 准教授

本講座の目的およびねらい

半導体の電氣的・光学的物性を理解するために必要となる化学結合とエネルギーバンド構造について、輪講形式で学ぶ。到達目標 ・化学結合とエネルギーバンド構造の基礎を理解し、エネルギーバンド構造に基づいて、半導体の基礎物性を解釈できる。

バックグラウンドとなる科目

学部レベルの電磁気学、固体物性論、半導体物性、半導体工学、半導体デバイス

授業内容

・結晶構造 ・共有結合とイオン性結合 ・弾性定数と圧電定数 ・格子振動 ・エネルギーバンド

教科書

半導体結合論 フィリップス著 小松原毅一訳、吉岡書店

参考書

固体の電子構造と物性 W.A.ハリソン著 小島忠宣、小島和子、山田栄三訳 現代工学社

評価方法と基準

出席率、レポート、プレゼンテーション内容を総合判断する。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時間外での質問は、電子メールで対応します。 先ずは、その概要を電子メールで連絡すること。 必要に応じて、日程調整して直接質疑応答する場合があります。 E-mail:

miyazaki@nuee.nagoya-u.ac.jp

機能集積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	宮崎 誠一 教授	牧原 克典 准教授

本講座の目的およびねらい

半導体基礎物性の理解とデバイス応用するための基礎知識として、半導体の電子状態や半導体接合におけるポテンシャル障壁について、輪講形式で学ぶ。到達目標；半導体の電子状態を基礎を理解し、物性制御について説明できる。

バックグラウンドとなる科目

学部レベルの電磁気学、半導体物性、半導体工学、半導体デバイス

授業内容

・固体における偽ポテンシャルと電荷密度 ・半導体の基礎光学スペクトル ・半導体の熱化学 ・半導体中の不純物 ・エネルギー障壁、半導体接合

教科書

半導体結合論 フィリップス著 小松原毅一訳、吉岡書店

参考書

固体の電子構造と物性 W.A.ハリソン著 小島忠宣、小島和子、山田栄三訳 現代工学社

評価方法と基準

出席率、レポート、プレゼンテーションの内容を総合判断する。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時間外での質問は、電子メールで対応します。まずは、その概要を電子メールで連絡すること。必要に応じて、日程調整して直接質疑応答する場合があります。 E-mail:

miyazaki@nuee.nagoya-u.ac.jp

機能集積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	宮崎 誠一 教授	牧原 克典 准教授

本講座の目的およびねらい

半導体デバイスおよび集積回路の作製の為の基礎知識として、半導体プロセスの主要要素技術に焦点を絞って、プロセス原理と装置コンセプトを輪講形式で学び、プロセス技術の物理的・化学的理解を深める。到達目標；1．半導体プロセスの基礎を理解し、応用できる 2．半導体プロセス分野の学術論文を理解し、説明できる。

バックグラウンドとなる科目

学部レベルの半導体プロセス、ULSIプロセス

授業内容

・ウエハ技術 ・表面クリーニング ・エピタキシー ・酸化/窒化 ・薄膜堆積 (CVD)

教科書

VLSI Technology, Ed. by S. M. Sze, McGraw-Hill

参考書

Semiconductor Devices-Physics and Technology, Ed. by S. M. Sze, John Wiley & Sons. Inc.

評価方法と基準

出席率、レポート、プレゼンテーション内容を総合判断する。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時間外での質問は、電子メールで対応します。まずは、その概要を電子メールで連絡すること。必要に応じて、日程調整して直接質疑応答する場合があります。 E-mail:

miyazaki@nuee.nagoya-u.ac.jp

機能集積デ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	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	宮崎 誠一 教授	牧原 克典 准教授

本講座の目的およびねらい

半導体デバイスおよび集積回路の作製の為の基礎知識として、半導体プロセスの主な要素技術に焦点を絞って、プロセス原理と装置コンセプトを輪講形式で学び、プロセス技術の物理的・化学的理解を深める。到達目標； 1．半導体プロセスの基礎を理解し、応用できる 2．半導体プロセス分野の学術論文を理解し、説明できる。

バックグラウンドとなる科目

学部レベルの半導体プロセス、ULSIプロセス

授業内容

・リソグラフィ ・反応性プラズマエッチング ・不純物拡散 ・イオン注入 ・配線形成 ・プロセスインテグレーション

教科書

VLSI Technology, Ed. by S. M. Sze, McGraw-Hill

参考書

Semiconductor Devices-Physics and Technology, Ed. by S. M. Sze, John Wiley & Sons. Inc.

評価方法と基準

出席率、レポート、プレゼンテーション内容を総合判断する。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時間外での質問は、電子メールで対応します。まずは、その概要を電子メールで連絡すること。必要に応じて、日程調整して直接質疑応答する場合があります。 E-mail:

miyazaki@nuee.nagoya-u.ac.jp

国際協働プロジェクトセミナー (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
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(世界展開力)

本講座の目的およびねらい

総合力・国際力を持って国際舞台で活躍できる人材を育成するために、海外の研究開発を実体験する。工学に関する共同研究を通して基礎知識、研究能力、コミュニケーション能力の向上を目指す。

バックグラウンドとなる科目

工学全般、英語、技術英語

授業内容

海外の研究機関等での研究開発現場を体験する。指導教員からの定期的な指導を受け、レポート提出などを行う。帰国後、海外の担当教員から研究活動の内容及び指導成果の報告を受け、総合評価を受ける。

教科書

研究内容に応じ指導教員から指定される。

参考書

評価方法と基準

指導教員を含む担当教員グループの合議により、国際協働研究における基礎知識・研究能力・コミュニケーション能力などについて、プログラムが定める評価基準に従って総合評価する。合格と評価された場合、中期プログラムで、6カ月程度海外の研究機関等で研究に従事した場合、2単位長期プログラムで、12カ月程度海外の研究機関等で研究に従事した場合、4単位が認められる。

履修条件・注意事項

質問への対応

国際協働プロジェクトセミナー (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	セミナー
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(世界展開力)

本講座の目的およびねらい

総合力・国際力を持って国際舞台で活躍できる人材を育成するために、海外の研究開発を実体験する。工学に関する共同研究を通して基礎知識、研究能力、コミュニケーション能力の向上を目指す。

バックグラウンドとなる科目

工学全般，英語，技術英語

授業内容

海外の研究機関等での研究開発現場を体験する。指導教員からの定期的な指導を受け、レポート提出などを行う。帰国後、海外の担当教員から研究活動の内容及び指導成果の報告を受け、総合評価を受ける。

教科書

研究内容に応じ指導教員から指定される。

参考書

評価方法と基準

指導教員を含む担当教員グループの合議により、国際協働研究における基礎知識・研究能力・コミュニケーション能力などについて、プログラムが定める評価基準に従って総合評価する。合格と評価された場合、中期プログラムで、6カ月程度海外の研究機関等で研究に従事した場合、2単位長期プログラムで、12カ月程度海外の研究機関等で研究に従事した場合、4単位が認められる。

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II いかにより電子を見るか
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線スペクトロスコピー
13. 電子線エネルギー損失スペクトロスコピー

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」内田老鶴圃

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．固体表面、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
- 2．原子によるX線および電子の散乱
- 3．結晶による回折
- 4．電子線による固体の励起と緩和
- 5．電子顕微鏡による構造解析と物理分析
- 6．固体表面の構造解析
- 7．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。中間試験40%，期末試験40%，課題レポート20%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	富田 英生 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、計測応用例とともに解説する。

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. 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)
6. 量子ビームを用いた同位体計測
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)

富田英生(内4695, tomita@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 : 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」(IPC出版部)

評価方法と基準

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

量子光エレクトロニクス工学特論(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	西澤 典彦 教授	大野 雄高 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電子等の量子の性質，および各種レーザーや超短パルス光源、ナノ構造材料・デバイスなどの原理・機能を理解し，各種光計測法や新機能デバイス創出の基礎となる理論・技術について学ぶ。

バックグラウンドとなる科目

電気磁気学，量子力学，光エレクトロニクス，固体電子工学，半導体工学，電子デバイス工学

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 5．固体中の電子輸送 6．ナノ構造材料と発現する機能 7．電子デバイスの基礎 8．ナノ構造材料デバイスの基礎と応用

教科書

参考書

A. Yariv, "Photonics, 6th Ed." S. M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices, 3rd Ed."

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

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	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

本講義は、量子効果に基づくジョセフソンデバイスを用いた超伝導集積回路に関する基礎を学ぶことを目的とする。

達成目標：

- 1) ジョセフソン接合の基礎を理解し、説明できる。
- 2) 磁束量子の振る舞いを利用したジョセフソンデバイスの動作原理・特性を理解し、説明できる。

バックグラウンドとなる科目

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

教科書

特になし

参考書

特になし

評価方法と基準

数回のレポートにより、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	1 年前期
開講時期 2	2 年前期	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．強磁性体を利用した装置や
デバイスを開発するための応用力・創造力の養成

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），裳華房

評価方法と基準

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

電子デバイス工学特論（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	宮崎 誠一	教授

本講座の目的およびねらい

エレクトロニクスの発展は、電子デバイスの高性能化・高機能化が牽引しているのは言うまでもない。本講義では、半導体や誘電体を活用した主要な電子デバイス（トランジスタ、太陽電池、固体センサー等）について、そのデバイス物理を理解する事を目的として、半導体や誘電体の基礎物性とデバイス動作原理を関連付けて講義する。達成目標 1．主要な電子デバイスの動作原理と基本性能を理解し説明できる。 2．電子デバイス構造と動作原理の関連を理解し説明できる。 3。電子デバイス特性を材料物性と関連付けて理解し説明できる。

バックグラウンドとなる科目

量子工学特論（前期）半導体工学特論（前期）量子集積デバイス工学特論（前期）

授業内容

・半導体および誘電体の基礎物性・ショットキ接合、PN接合・MOSキャパシタ、トランジスタ・半導体メモリ・太陽電池・半導体センサー・その他の機能デバイス 量子効果デバイス、高周波デバイス、発光デバイス等

教科書

講義資料を配付する。

参考書

半導体デバイス 基礎理論とプロセス技術 原著：S.M. Sze 翻訳：南日 康夫，川辺 光央，長谷川 文夫 半導体工学 半導体物性の基礎（森北電気工学シリーズ（4））（著）高橋 清

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。出欠を兼ねた小テスト、演習、レポート内容を総合的に評価する。小テスト+演習（50%）レポート（50%）

履修条件・注意事項

質問への対応

講義時間外での質問は、電子メールで対応します。まずは、質問の概要を電子メールで連絡すること。必要に応じて、日程調整して直接質疑応答する場合があります。E-mail: miyazaki@nuee.nagoya-u.ac.jp

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	1 年前期	1 年前期
教員	村田 純教 教授	小山 敏幸 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その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

フェーズフィールド法入門 (小山敏幸、高木知弘 著、丸善)

参考書

カルファド法による状態図計算 (阿部太一、内田老鶴圃)

ミクロ組織の熱力学 (西澤泰二著、日本金属学会)

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	1 年前期	1 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。また近年話題になっているトポロジカル物質(トポロジカル絶縁体)の基礎

を講義する。物性物理学における基礎力、広い視野と総合的に現象を見る力を涵養する。

: 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。 4 新しい物質に対する好奇心を涵養する。

バックグラウンドとなる科目

力学、解析力学、電磁気学(クーロン力、ローレンツ力、マクスウェル方程式など) 統計力学(ミクロカノニカル分布、カノニカル分布、グランドカノニカル分布、フェルミ統計、ボーズ統計) 量子力学(シュレディンガー方程式、トンネル効果、水素原子、調和振動子、簡単な摂動、角運動量 スピン) 固体物理(ブロッホの定理、エネルギーバンド、金属、絶縁体、磁性の基礎) 物理数学(行列、ベクトル、微分、積分、複素関数、複素積分)

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 異方的超伝導
9 アンドレーエフ束縛状態 10 トポロジカルエッジ状態 11 トポロジカル超伝導・絶縁体

教科書

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 裳華房(青木秀夫)

トポロジカル絶縁体入門(安藤陽一)講談社

: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

力学 解析力学、電磁気学(マクスウェル方程式など) 統計力学(エントロピー、比熱、ミクロカノニカル分布、カノニカル分布、グランドカノニカル分布、フェルミ統計、ボーズ統計) 量子力学(シュレディンガー方程式、トンネル効果、水素原子、調和振動子、簡単な摂動、角運動量 スピン パウリ行列) 固体物理(ブロッホの定理、エネルギーバンド、金属、絶縁体、磁性の基礎、もしできれば平均場近似) 物理数学(行列、ベクトル、微分、積分、複素関数、複素積分)などの物理、物理数学の基礎的な知識が授業内容をよく理解する上で必要です。

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	1年後期	1年後期	1年後期	
教員	武藤 俊介 教授	巽 一徹 准教授		

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際: 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

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	

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，フォトリソグラフィデバイスを理解し，高性能化・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，バリスティック伝導
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. 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

Electronic and Optoelectronic Properties of Semiconductor Structures, Jasprit Singh 著
(Cambridge University Press)

参考書

低次元半導体の物理 J.H. Davis著，樺沢宇紀(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。

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

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

今年度担当教員連絡先：3321 天野 浩

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、表界面制御技術と共に、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って目標達成度を評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

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

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	2年後期	2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、応用一般に関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・俯瞰力を醸成する。

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に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。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に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。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

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

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

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	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

量子光エレクトロニクス工学特別実験及び演習実験及び演習(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	西澤 典彦 教授	大野 雄高 教授
	山中 真仁 助教	岸本 茂 助教

本講座の目的およびねらい

レーザー応用，及びナノ材料デバイスの基礎を習得する。

バックグラウンドとなる科目

電気磁気学，光学，分光学，固体電子工学，半導体工学

授業内容

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．非線形光学、5．固体中における電子輸送、6．半導体デバイス、7．ナノ材料学

教科書

参考書

評価方法と基準

レポート，または口頭試験。

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。

機能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	実験及び実習	
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	宮崎 誠一 教授	牧原 克典 准教授

本講座の目的およびねらい

Si MOSデバイスの機能レベルでの進化を目指し、Si系半導体量子ドット、金属ナノドットや高誘電率絶縁薄膜を活用する為の材料・プロセスインテグレーション技術の開発と、これに基づいて小数電子・光子により室温・機能動作するMOSデバイスの開発を進める。到達目標;半導体工学に関わる基盤技術を理解する。

バックグラウンドとなる科目

学部レベルの電磁気学、半導体物性、半導体工学、半導体デバイス

授業内容

1. 減圧化学気相堆積法 2. プラズマプロセス 3. ナノ構造評価(原子間力顕微鏡) 4. 電気特性評価(C-V、I-V特性)

教科書

参考書

Physics of Semiconductor Devices (2nd Edition)

評価方法と基準

出席率、レポート、プレゼンテーションの内容を総合判断する。

履修条件・注意事項

質問への対応

質問は、電子メールで対応します。まずは、その概要を電子メールで連絡すること。必要に応じて、日程調整して直接質疑応答する場合があります。 E-mail: miyazaki@nuee.nagoya-u.ac.jp

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	宮崎 誠一 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
- できるようになることである。

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。

必要に応じて、授業時に適宜紹介する。

参考書

特になし。

必要に応じて、授業時に適宜紹介する。

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年春秋学期
開講時期 2	2年春秋学期
教員	宮崎 誠一 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となる素養を身につける。

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年春秋学期
開講時期 2	2年春秋学期
教員	宮崎 誠一 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となる素養を身につける。

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年春秋学期
開講時期 2	2年春秋学期
教員	宮崎 誠一 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となる素養を身につける。

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年春秋学期
開講時期 2	2年春秋学期
教員	宮崎 誠一 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となる素養を身につける。

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年春秋学期
開講時期 2	2年春秋学期
教員	宮崎 誠一 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となる素養を身につける。

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	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年秋学期
開講時期 2	2年秋学期
教員	古谷 礼子 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。日本人学生は英語で、留学生は日本語で発表する。

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

先端自動車工学特論（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年春学期
開講時期 2	2年春学期
教員	石田 幸男 特任教授

本講座の目的およびねらい

企業と大学の研究者がペアとなり、ハイブリッド車や電気自動車など、自動車工学の最先端技術をやさしく解説する。講義で解説する話題は、自動車工学のすべての分野にわたる内容である。

バックグラウンドとなる科目

物理学，機械工学，電気・電子工学，情報工学に関する基礎科目

授業内容

A. 講義 1．自動車産業の現状と将来，2．自動車の開発プロセス，3．ドライバ運転行動の観察と評価，4．自動車の材料と加工技術，5．自動車の運動と制御，6．自動車の予防安全，7．自動車の衝突安全，8．車搭載組込みコンピュータシステム，9．無線通信技術ITS，10．自動車開発におけるCAE，11．自動車における省エネ技術，12．環境にやさしい燃料と自動車触媒，13．交通流とその制御，14．都市輸送における車と道路，15．高齢化社会の自動車B. 工場見学 1．トヨタ自動車，2．三菱自動車，3．横浜ゴム，4．スズキ歴史館，5．トヨタ東富士研究所，6．ニッサンテクニカルセンターC. グループ研究グループで希望の自動車の技術的課題について，調査と議論を行い，最後の講義のとき発表する。

教科書

プリントを配布

参考書

講義中に紹介する。

評価方法と基準

(a) 講義中の質疑応答で20%，(b) 各講義で提出するレポート20%，(c) グループ研究の発表30%，(d) グループ研究のレポート30%。工場見学の参加は必須。

履修条件・注意事項

質問への対応

主として各講義中に対応する。その他の質問は担当教員（石田幸男特任教授）が対応する。<連絡先>電話番号:052-747-6797. Email: ishida@nuem.nagoya-u.ac.jp

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年秋学期
開講時期 2	2年秋学期
教員	非常勤講師（教務）

本講座の目的およびねらい
研究成果を英語の論文としてまとめるために必要な基本的技能を習得し，さらに英語でプレゼンテーションする能力を養う．

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
英語で講義を行う．履修者は聴講するのみでなく，ライティングとそれに基づく質疑応答，また短いプレゼンテーションも行う．

- 1．英文アカデミック・ライティングの基礎
- 2．統一性と結束性
- 3．科学技術分野で使うパラグラフ構成の種類
- 4．分かりやすいプレゼンテーション

教科書

参考書

Glasman-Deal, Hilary. "Science Research Writing: A Guide for Non-Native Speakers of English" Imperial College Press.

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
英語による論理的構成と多面的思考に不慣れな日本人学生および留学生を対象に行う．

質問への対応
メールアドレスを初回授業で告知．

ベンチャービジネス特論 (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帳」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 (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を交えて講義する。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

授業中に出題される課題

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	物質制御工学専攻
開講時期 1 後期	1 年前後期	1 年前後期	1 年前後期	1 年前
開講時期 2 後期	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
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。

宇宙研究開発概論（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	リーディング大学院事業 各教員

本講座の目的およびねらい

宇宙工学、宇宙科学、ものづくり/数値実験、組織・マネジメント、科学リテラシーなど、宇宙研究開発に必要な基礎知識を、企業経験者を含む各分野の専門家が解説する。

バックグラウンドとなる科目

数学基礎、物理学基礎

授業内容

1 . 宇宙研究の課題 2 . 宇宙物理学基礎 3 . 宇宙観測技術 4 . 宇宙環境科学 5 . 人工衛星開発 6 . 宇宙推進工学 7 . 複合材料 8 . 電子回路技術 9 . 放射線検出器 10 . 数値実験 1 (理学) 11 . 数値実験 2 (工学) 12 . プロジェクトマネジメント 13 . 研究開発マネジメント 14 . 科学論文執筆、プレゼンテーション技術 15 . ビジネスで利用する知的財産の仕組み

教科書

なし

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

実世界データ解析学特論(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
教員	リーディング大学院 各担当者(情報L)

本講座の目的およびねらい

実世界データの様々な解析手法を横断的に学ぶ。また、様々なデータ解析ツール等を活用した実践的な演習を通して、実世界データを解析・俯瞰する能力の向上をめざす。

バックグラウンドとなる科目

統計学、信号処理、情報処理

授業内容

確率過程(パワースペクトル、マルコフ過程)、統計的信号処理(スペクトル推定、逆畳み込み、信号分離)、パターン認識(判別分析、マージン最大化、深層学習)、数理統計モデル(最尤推定、ベイズ推定)、機械学習(GMM、HMM、カーネル回帰、SVM、ガウシアンプロセス、深層ニューラルネット)

教科書

参考書

評価方法と基準

講義のみで1単位を認定する。

履修条件・注意事項

プログラムに参加しない学生も受講可とする。ただし、受講希望者数が多い場合、プログラムの学生を優先する。

質問への対応

実世界データ解析学特論 (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	講義及び演習
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年後期
教員	リーディング大学院 各担当者(情報L)

本講座の目的およびねらい

実世界データの様々な解析手法を横断的に学ぶ。また、様々なデータ解析ツール等を活用した実践的な演習を通して、実世界データを解析・俯瞰する能力の向上をめざす。

バックグラウンドとなる科目

統計学、信号処理、情報処理

授業内容

確率過程 (パワースペクトル、マルコフ過程)、統計的信号処理 (スペクトル推定、逆畳み込み、信号分離)、パターン認識 (判別分析、マージン最大化、深層学習)、数理統計モデル (最尤推定、ベイズ推定)、機械学習 (GMM、HMM、カーネル回帰、SVM、ガウシアンプロセス、深層ニューラルネット)

教科書

参考書

評価方法と基準

講義 + 演習 + プロジェクトワーク

履修条件・注意事項

プログラムに参加しない学生も受講可とする。ただし、受講希望者数が多い場合、プログラムの学生を優先する。

質問への対応

実世界データ循環システム特論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	2年前期
教員	リーディング大学院 各担当者(情報L)

本講座の目的およびねらい

本講義では、実社会に関わる様々な分野における実世界データ循環システムのケーススタディについて学ぶことを通して、データ解析結果を社会実装につなげる能力の向上をめざすことを目的とする。様々な分野における実世界データ循環システムのケーススタディを行い、データ解析結果を社会実装につなげる方法論を学ぶ。

バックグラウンドとなる科目

統計学、信号処理、情報処理、実世界データ解析学

授業内容

スマートグリッド、ゲノム医療、ロボティクス、地域医療情報システム、マーケットデザイン等、様々な分野における実世界データ循環システムのケーススタディを行い、データ解析結果を社会実装につなげる方法論を学ぶ。

教科書

参考書

評価方法と基準

講義毎に課すレポート課題により評価を行い、それぞれのケーススタディの対象が内包する技術的課題とその解決方法を正しく理解・考察しているかを5段階で評価する。講義を通じて提出されたレポートの総合評価により合否を決定する。

履修条件・注意事項

質問への対応

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(世界展開力)

本講座の目的およびねらい

総合力・国際力を持って国際舞台で活躍できる人材を育成するために、海外の研究開発を実体験する。工学に関する共同研究を通して基礎知識、研究能力、コミュニケーション能力の向上を目指す。

バックグラウンドとなる科目

工学全般，英語，技術英語

授業内容

海外の研究機関等での研究開発現場を体験する。帰国後，担当教員に研究活動の内容を報告し評価を受ける。

教科書

研究内容に応じ指導教員から指定される。

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(2.0単位の場合) 海外の研究機関等で研究に従事した総日数20日以下の場合に与えられる。(3.0単位の場合) 海外の研究機関等で研究に従事した総日数21日以上40日以下の場合に与えられる。(4.0単位の場合) 海外の研究機関等で研究に従事した総日数41日以上の場合に与えられる。

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(世界展開力)

本講座の目的およびねらい

総合力・国際力を持って国際舞台で活躍できる人材を育成するために、海外の研究開発を実体験する。工学に関する共同研究を通して基礎知識、研究能力、コミュニケーション能力の向上を目指す。

バックグラウンドとなる科目

工学全般，英語，技術英語

授業内容

海外の研究機関等での研究開発現場を体験する。担当教員に研究活動の内容を報告し評価を受ける。

教科書

参考書

研究内容に応じ指導教員から指定される。

評価方法と基準

所属研究室の教員による評価、口頭発表 (2.0単位の場合) 海外の研究機関等で研究に従事した総日数20日以下の場合に与えられる。(3.0単位の場合) 海外の研究機関等で研究に従事した総日数21日以上40日以下の場合に与えられる。(4.0単位の場合) 海外の研究機関等で研究に従事した総日数41日以上の場合に与えられる。

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(世界展開力)

本講座の目的およびねらい

総合力・国際力を持って国際舞台で活躍できる人材を育成するために、海外の研究開発を実体験する。工学に関する共同研究を通して基礎知識、研究能力、コミュニケーション能力の向上を目指す。

バックグラウンドとなる科目

工学全般，英語，技術英語

授業内容

海外の研究機関等での研究開発現場を体験する。担当教員に研究活動の内容を報告し評価を受ける。

教科書

参考書

研究内容に応じ指導教員から指定される。

評価方法と基準

所属研究室の教員による評価、口頭発表 (2.0単位の場合) 海外の研究機関等で研究に従事した総日数20日以下の場合に与えられる。(3.0単位の場合) 海外の研究機関等で研究に従事した総日数21日以上40日以下の場合に与えられる。(4.0単位の場合) 海外の研究機関等で研究に従事した総日数41日以上の場合に与えられる。

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) 各教員(世界展開力)

本講座の目的およびねらい

総合力・国際力を持って国際舞台で活躍できる人材を育成するために、国際性に富む講師による英語での特別講義を受講する。英語による講義を通して基礎知識，研究能力，コミュニケーション能力の向上を目指す。

バックグラウンドとなる科目

工学全般，英語，技術英語

授業内容

英語により地球規模での未来の工学に関する特別講義を行う。

教科書

参考書

資料配付を予定している。

評価方法と基準

質疑応答及びレポートにより評価する。

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) 各教員(世界展開力)

本講座の目的およびねらい

総合力・国際力を持って国際舞台で活躍できる人材を育成するために、母国語以外の英語あるいは日本語の外国語演習を行い、授業の受講及び研究の遂行のために必要な語学能力の向上を目指す。

バックグラウンドとなる科目

英語，技術英語，日本語

授業内容

授業の受講及び研究の遂行のため、母国語以外の英語あるいは日本語の演習を行う。

教科書

参考書

未定

評価方法と基準

質疑応答及びレポートにより評価する。

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 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：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	1年前期
教員	井口 哲夫 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

評価方法と基準

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 1年後期
教員	井口 哲夫 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

評価方法と基準

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 2年前期
教員	井口 哲夫 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

評価方法と基準

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 2年後期
教員	井口 哲夫 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発展させ、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

評価方法と基準

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	3年前期
教員	井口 哲夫 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発展させ、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論とともに、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

評価方法と基準

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 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 . 放射光を用いた表界面の物性評価: 5 . 電子分光による表界面の物性評価: 6 . イオンビームを用いた表界面の物性評価: 7 . 赤外分光による表界面の物性評価: 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: 1 0 . 半導体・金属界面の構造と電子状態: 1 1 . 半導体ナノ構造の電子状態: 1 2 . 電子系の励起と構造変化 : 1 3 . 表面界面反応の制御: 1 4 . 関連する最新文献に関する討論: 1 5 . 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 (6 0 %) と質疑応答 (4 0 %) 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 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. 放射光を用いた表界面の物性評価: 5. 電子分光による表界面の物性評価: 6. イオンビームを用いた表界面の物性評価: 7. 赤外分光による表界面の物性評価: 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 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. 放射光を用いた表界面の物性評価: 5. 電子分光による表界面の物性評価: 6. イオンビームを用いた表界面の物性評価: 7. 赤外分光による表界面の物性評価: 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 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．放射光を用いた表界面の物性評価 \ 5．電子分光による表界面の物性評価 \ 6．イオンビームを用いた表界面の物性評価 \ 7．赤外分光による表界面の物性評価 \ 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. 放射光を用いた表界面の物性評価: 5. 電子分光による表界面の物性評価: 6. イオンビームを用いた表界面の物性評価: 7. 赤外分光による表界面の物性評価: 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

量子光エレクトロニクス工学セミナー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	西澤 典彦 教授 大野 雄高 教授 岸本 茂 助教 山中 真仁 助教 廣谷 潤 助教

本講座の目的およびねらい

レーザー理論・技術およびレーザー応用一般，非線形光学効果，電子デバイスの物理と応用について，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，光学，分光学，固体電子工学，半導体工学

授業内容

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．非線形光学、5．固体中における電子輸送、6．半導体デバイス、7．ナノ材料学

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

評価方法と基準

口述試験，またはレポート

履修条件・注意事項

質問への対応

量子光エレクトロニクス工学セミナー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	西澤 典彦 教授 大野 雄高 教授 岸本 茂 助教 山中 真仁 助教 廣谷 潤 助教

本講座の目的およびねらい

レーザー理論・技術およびレーザー応用一般，非線形光学効果，電子デバイスの物理と応用について，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，光学，分光学，固体電子工学，半導体工学

授業内容

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．非線形光学、5．固体中における電子輸送、6．半導体デバイス、7．ナノ材料学

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

評価方法と基準

口述試験，またはレポート

履修条件・注意事項

質問への対応

量子光エレクトロニクス工学セミナー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	西澤 典彦 教授 大野 雄高 教授 岸本 茂 助教 山中 真仁 助教 廣谷 潤 助教

本講座の目的およびねらい

レーザー理論・技術およびレーザー応用一般，非線形光学効果，電子デバイスの物理と応用について，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，光学，分光学，固体電子工学，半導体工学

授業内容

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．非線形光学、5．固体中における電子輸送、6．半導体デバイス、7．ナノ材料学

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

評価方法と基準

口述試験，またはレポート

履修条件・注意事項

質問への対応

量子光エレクトロニクス工学セミナー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	西澤 典彦 教授 大野 雄高 教授 岸本 茂 助教 山中 真仁 助教 廣谷 潤 助教

本講座の目的およびねらい

レーザー理論・技術およびレーザー応用一般，非線形光学効果，電子デバイスの物理と応用について，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，光学，分光学，固体電子工学，半導体工学

授業内容

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．非線形光学、5．固体中における電子輸送、6．半導体デバイス、7．ナノ材料学

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

評価方法と基準

口述試験，またはレポート

履修条件・注意事項

質問への対応

量子光エレクトロニクス工学セミナー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	西澤 典彦 教授 大野 雄高 教授 岸本 茂 助教 山中 真仁 助教 廣谷 潤 助教

本講座の目的およびねらい

レーザー理論・技術およびレーザー応用一般，非線形光学効果，電子デバイスの物理と応用について，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，光学，分光学，固体電子工学，半導体工学

授業内容

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．非線形光学、5．固体中における電子輸送、6．半導体デバイス、7．ナノ材料学

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

評価方法と基準

口述試験，またはレポート

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 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	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

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 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	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 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。

機能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	宮崎 誠一 教授 牧原 克典 准教授

本講座の目的およびねらい

半導体材料、プロセス、デバイス技術に関する専門書および英文学術論文を輪講し、半導体工学分野の専門知識を習得する。到達目標 1.半導体工学に関わる基盤技術を理解し、応用できる。 2.半導体工学分野の英文学術論文を理解し、説明できる。

バックグラウンドとなる科目

半導体材料、半導体プロセス、半導体デバイス、半導体工学

授業内容

・半導体物性、表面・界面物性 ・材料分析・評価 ・半導体プロセスインテグレーション ・デバイス物理、特性評価 ・信頼性 ・設計/モデリング

教科書

半導体分野の科学技術に関する最近のトピックスを中心に、セミナーの進行に合わせて、適宜文献(英文)を選定する。

参考書

Physics of Semiconductor Devices, 3rd Edition, Eds. by Simon M. Sze and Kwok K. Ng, Willey-Interscience.

評価方法と基準

出席率、レポート、プレゼンテーション内容を総合判断する。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時間外での質問は、電子メールで対応します。まずは、その概要を電子メールで連絡すること。必要に応じて、日程調整して直接質疑応答する場合があります。 E-mail:

miyazaki@nuee.nagoya-u.ac.jp

機能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	宮崎 誠一 教授 牧原 克典 准教授

本講座の目的およびねらい

半導体材料、プロセス、デバイス技術に関する専門書および英文学術論文を輪講し、半導体工学分野の専門知識を習得する。到達目標；1．半導体工学に関わる基盤技術を理解し、応用できる。2．半導体工学分野の英文学術論文を理解し、説明できる。

バックグラウンドとなる科目

半導体材料、半導体プロセス、半導体デバイス、半導体工学

授業内容

・半導体物性、表面・界面物性 ・材料分析・評価 ・半導体プロセスインテグレーション ・デバイス物理、特性評価 ・信頼性 ・設計/モデリング

教科書

半導体分野の科学技術に関する最近のトピックスを中心に、セミナーの進行に合わせて、適宜文献（英文）を選定する。

参考書

Physics of Semiconductor Devices, 3rd Edition, Eds. by Simon M. Sze and Kwok K. Ng, Willey-Interscience.

評価方法と基準

出席率、レポート、プレゼンテーション内容を総合判断する。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時間外での質問は、電子メールで対応します。まずは、その概要を電子メールで連絡すること。必要に応じて、日程調整して直接質疑応答する場合があります。E-mail:

miyazaki@nuee.nagoya-u.ac.jp

機能集積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	宮崎 誠一 教授 牧原 克典 准教授

本講座の目的およびねらい

半導体材料、プロセス、デバイス技術に関する専門書および英文学術論文を輪講し、半導体工学分野の専門知識を習得する。到達目標 1.半導体工学に関わる基盤技術を理解し、応用できる。 2.半導体工学分野の英文学術論文を理解し、説明できる。

バックグラウンドとなる科目

半導体材料、半導体プロセス、半導体デバイス、半導体工学

授業内容

・半導体物性、表面・界面物性 ・材料分析・評価 ・半導体プロセスインテグレーション ・デバイス物理、特性評価 ・信頼性 ・設計/モデリング

教科書

半導体分野の科学技術に関する最近のトピックスを中心に、セミナーの進行に合わせて、適宜文献(英文)を選定する。

参考書

Physics of Semiconductor Devices, 3rd Edition, Eds. by Simon M. Sze and Kwok K. Ng, Willey-Interscience.

評価方法と基準

出席率、レポート、プレゼンテーション内容を総合判断する。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時間外での質問は、電子メールで対応します。まずは、その概要を電子メールで連絡すること。必要に応じて、日程調整して直接質疑応答する場合があります。 E-mail:

miyazaki@nuee.nagoya-u.ac.jp

機能集積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	宮崎 誠一 教授 牧原 克典 准教授

本講座の目的およびねらい

半導体材料、プロセス、デバイス技術に関する専門書および英文学術論文を輪講し、半導体工学分野の専門知識を習得する。到達目標；1．半導体工学に関わる基盤技術を理解し、応用できる。2．半導体工学分野の英文学術論文を理解し、説明できる。

バックグラウンドとなる科目

半導体材料、半導体プロセス、半導体デバイス、半導体工学

授業内容

・半導体物性、表面・界面物性 ・材料分析・評価 ・半導体プロセスインテグレーション ・デバイス物理、特性評価 ・信頼性 ・設計/モデリング

教科書

半導体分野の科学技術に関する最近のトピックスを中心に、セミナーの進行に合わせて、適宜文献（英文）を選定する。

参考書

Physics of Semiconductor Devices, 3rd Edition, Eds. by Simon M. Sze and Kwok K. Ng, Willey-Interscience.

評価方法と基準

出席率、レポート、プレゼンテーション内容を総合判断する。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時間外での質問は、電子メールで対応します。まずは、その概要を電子メールで連絡すること。必要に応じて、日程調整して直接質疑応答する場合があります。E-mail:

miyazaki@nuee.nagoya-u.ac.jp

機能集積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	宮崎 誠一 教授 牧原 克典 准教授

本講座の目的およびねらい

半導体材料、プロセス、デバイス技術に関する専門書および英文学術論文を輪講し、半導体工学分野の専門知識を習得する。到達目標；1．半導体工学に関わる基盤技術を理解し、応用できる。2．半導体工学分野の英文学術論文を理解し、説明できる。

バックグラウンドとなる科目

半導体材料、半導体プロセス、半導体デバイス、半導体工学

授業内容

・半導体物性、表面・界面物性 ・材料分析・評価 ・半導体プロセスインテグレーション ・デバイス物理、特性評価 ・信頼性 ・設計/モデリング

教科書

半導体分野の科学技術に関する最近のトピックスを中心に、セミナーの進行に合わせて、適宜文献（英文）を選定する。

参考書

Physics of Semiconductor Devices, 3rd Edition, Eds. by Simon M. Sze and Kwok K. Ng, Wiley-Interscience.

評価方法と基準

出席率、レポート、プレゼンテーション内容を総合判断する。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時間外での質問は、電子メールで対応します。まずは、その概要を電子メールで連絡すること。必要に応じて、日程調整して直接質疑応答する場合があります。E-mail:

miyazaki@nuee.nagoya-u.ac.jp

国際協働プロジェクトセミナー (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
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(世界展開力)

本講座の目的およびねらい

総合力・国際力を持って国際舞台で活躍できる人材を育成するために、海外の研究開発を実体験する。工学に関する共同研究を通して基礎知識、研究能力、コミュニケーション能力の向上を目指す。

バックグラウンドとなる科目

工学全般、英語、技術英語

授業内容

海外の研究機関等での研究開発現場を体験する。指導教員からの定期的な指導を受け、レポート提出などを行う。帰国後、海外の担当教員から研究活動の内容及び指導成果の報告を受け、総合評価を受ける。

教科書

研究内容に応じ指導教員から指定される。

参考書

評価方法と基準

指導教員を含む担当教員グループの合議により、国際協働研究における基礎知識・研究能力・コミュニケーション能力などについて、プログラムが定める評価基準に従って総合評価する。合格と評価された場合、中期プログラムで、6カ月程度海外の研究機関等で研究に従事した場合、2単位長期プログラムで、12カ月程度海外の研究機関等で研究に従事した場合、4単位が認められる。

履修条件・注意事項

質問への対応

国際協働プロジェクトセミナー (4.0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
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(世界展開力)

本講座の目的およびねらい

総合力・国際力を持って国際舞台で活躍できる人材を育成するために、海外の研究開発を実体験する。工学に関する共同研究を通して基礎知識、研究能力、コミュニケーション能力の向上を目指す。

バックグラウンドとなる科目

工学全般，英語，技術英語

授業内容

海外の研究機関等での研究開発現場を体験する。指導教員からの定期的な指導を受け、レポート提出などを行う。帰国後、海外の担当教員から研究活動の内容及び指導成果の報告を受け、総合評価を受ける。

教科書

研究内容に応じ指導教員から指定される。

参考書

評価方法と基準

指導教員を含む担当教員グループの合議により、国際協働研究における基礎知識・研究能力・コミュニケーション能力などについて、プログラムが定める評価基準に従って総合評価する。合格と評価された場合、中期プログラムで、6カ月程度海外の研究機関等で研究に従事した場合、2単位長期プログラムで、12カ月程度海外の研究機関等で研究に従事した場合、4単位が認められる。

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	宮崎 誠一 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・ラボラ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。この研究指導を通じて、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的役割を担う。

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	宮崎 誠一 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となる素養を身につける。

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	宮崎 誠一 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となる素養を身につける。

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	宮崎 誠一 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となる素養を身につける。

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	宮崎 誠一 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となる素養を身につける。

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	宮崎 誠一 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となる素養を身につける。

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。

実世界データ循環システム特論II (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	講義
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年後期
教員	リーディング大学院 各担当者(情報L)

本講座の目的およびねらい

本講義では、実社会に関わる様々な分野における実世界データ循環システムについて発展的なケーススタディについて学ぶことを通して、データ解析結果を社会実装につなげる能力の向上をめざす。様々な分野における実世界データ循環システムのケーススタディを行うとともに、発展的な手法を用いたデータ解析結果を社会実装につなげる方法論を学ぶ。

バックグラウンドとなる科目

実世界データ解析学特論、実世界データ循環システム特論 I

授業内容

企業技術者の指導のもと、より具体的な実世界データ循環システムのケーススタディを行い、データ解析結果を社会実装につなげる方法論を学ぶ。

教科書

参考書

評価方法と基準

講義毎に課すレポート課題により評価を行い、それぞれのケーススタディの対象が内包する技術的課題とその解決方法を正しく理解・考察しているかを5段階で評価する。講義を通じて提出されたレポートの総合評価により合否を決定する。

履修条件・注意事項

質問への対応

産学官プロジェクトワーク(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	講義
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
教員	リーディング大学院 各担当者(情報L)

本講座の目的およびねらい

産学官連携研究チームに加わり、役割をもって研究を行うことでチームとしての課題解決を経験する。大学主導で課題を設定し、設定された産学官共同研究に役割をもって参加することで、チームによる課題解決型の研究を実践する。

バックグラウンドとなる科目

授業内容

大学主導で課題を設定し、設定された産学官共同研究に役割をもって参加することでチームによる課題解決型の研究を実践する。プロジェクトでの実施内容を担当教員に報告し、評価を受ける。

教科書

参考書

評価方法と基準

企業経験を通じて身につけるべき、目的達成型研究開発の方法論、報告・説明能力、リーダーシップ等の習得度を、担当教員とプロジェクトリーダーの合議により、プログラムが定めるルーブリックに従って評価する。

履修条件・注意事項

質問への対応