

物理工学のすすめ(2.0単位)

| | | |
|--------|---------|---------|
| 科目区分 | 基礎科目 | |
| 課程区分 | 前期課程 | |
| 授業形態 | 講義 | |
| 全専攻 | 応用物理学専攻 | 物質科学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 | 1年春学期 |
| 教員 | 各教員(応物) | 各教員(物質) |

本講座の目的およびねらい
応用物理学専攻および物質科学専攻の各研究室の研究内容の紹介および最先端研究に関わる基礎的内容に関する講義を行う。

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
応用物理学専攻および物質科学専攻の各研究室の研究内容の紹介および最先端研究に関わる基礎的内容に関する講義を行う。

教科書

参考書

評価方法と基準

レポートにより評価する。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

応用物理学特別輪講（物性基礎工学）A（2.0単位）

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 輪講形式 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 田仲 由喜夫 教授 川口 由紀 准教授 矢田 圭司 助教 小林 伸吾 特任助教 |

本講座の目的およびねらい

凝縮系物理における量子現象をミクロな立場から研究するため、量子多体系に関する教科書を輪読・発表し、電子物性（磁性・半導体・絶縁体）や量子凝縮現象（超伝導・超流動）等に対する基礎力を養成して理論的研究方法の基礎を習得する。特に、量子統計力学の基礎を理解する。

【達成目標】

- 1．量子統計力学の基礎計算が出来る。
- 2．電子物性、超伝導・超流動に関するミクロな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

量子力学A&B, 統計力学A&B, 物性物理学1-4

授業内容

1．固体の量子論 2．量子統計力学 3．多体問題 4．磁性 5．超伝導・超流動 6 トポロジカル量子現象

教科書

輪読する教科書は学期の初めに適宜選定する。候補の一例を下記に挙げる。

- ・フェッター・ワレッカ 「多粒子系の量子論」
- ・ザゴスキ 「多体系の量子論」
- ・安藤陽一 「トポロジカル絶縁体入門」
- ・野村健太郎 「トポロジカル絶縁体・超伝導」

参考書

なし。

評価方法と基準

輪講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。

履修条件・注意事項

質問への対応

輪講時に対応する。

応用物理学特別輪講（物性基礎工学）B（2.0単位）

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 輪講形式 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1 年秋学期 |
| 教員 | 田仲 由喜夫 教授 川口 由紀 准教授 矢田 圭司 助教 小林 伸吾 特任助教 |

本講座の目的およびねらい

凝縮系物理における量子現象をミクロな立場から研究するために必要な教科書を輪読・発表し、固体電子物性（磁性・半導体・超伝導）や冷却原子気体（ボース-アインシュタイン凝縮体・フェルミ超流動）、トポロジカル物質における量子現象に対する基礎力を養成して理論的研究方法の基礎を習得する。特に、量子統計力学の基礎を理解し、量子物性基礎工学の基礎力を養成する。

【達成目標】1．量子統計力学の基礎計算が出来る。2．電子物性、冷却原子気体に関するミクロな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

量子力学A&B, 統計力学A&B, 物性物理学1-4, 応用物理学特別輪講（物性基礎工学）A, 物性基礎工学セミナー1A

授業内容

1．固体電子物性 2．トポロジカル絶縁体・超伝導 3．冷却原子気体

教科書

輪読する教科書については、学期の初めに適宜選定する。候補の一例を下記に挙げる。・野村健太郎「トポロジカル絶縁体・超伝導体」・山田一雄・大見哲巨「超流動」

参考書

評価方法と基準

輪講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。

履修条件・注意事項

質問への対応

輪講時に対応する。

_____応用物理学特別輪講（光物理工学）A（2.0単位）_____

| | |
|--------|---------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 輪講形式 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1 年春学期 |
| 教員 | 岸田 英夫 教授 小山 剛史 准教授 中村 優斗 助教 |

本講座の目的およびねらい

物性に関する教科書を輪読し、先端的研究を理解するための基礎力を身につける。輪講での議論を通じて、物理的思考に基づいたコミュニケーションを行い、各自の研究に応用する力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

1. 量子力学
2. 物性物理学

授業内容

各自、教科書の担当分を板書などによって説明し、出席者との議論を行う。

教科書

年度初めに適宜選定する。

参考書

評価方法と基準

担当分の説明および全体を通した議論をもとに評価する。

総合点 60 点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

授業時間および終了後に対応する。それ以外は、教員室において対応する。

_____応用物理学特別輪講（光物理工学）B（2.0単位）_____

| | |
|--------|---------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 輪講形式 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1 年秋学期 |
| 教員 | 岸田 英夫 教授 小山 剛史 准教授 中村 優斗 助教 |

本講座の目的およびねらい

物性に関する教科書を輪読し、先端的研究を理解するための基礎力を身につける。輪講での議論を通じて、物理的思考に基づいたコミュニケーションを行い、各自の研究に応用する力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

1. 量子力学
2. 物性物理学

授業内容

各自、教科書の担当分を板書などによって説明し、出席者との議論を行う。

教科書

年度初めに適宜選定する。

参考書

評価方法と基準

担当分の説明および全体を通した議論をもとに評価する。

総合点 60 点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

授業時間および終了後に対応する。それ以外は、教員室において対応する。

応用物理学特別輪講（量子物性工学）A（2.0単位）

| | |
|--------|--------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 輪講形式 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1 年春学期 |
| 教員 | 竹延 大志 教授 伊東 裕 准教授 田中 久暁 助教 |

本講座の目的およびねらい

有機材料やグラフェン・カーボンナノチューブ等のパイ電子材料・原子層材料やそれらを用いた新しい機能性素子を研究するために必要な原著論文・教科書を輪読し，研究を進めるための基礎力と具体的なテーマへの応用力を身につけるとともに，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

量子力学、熱統計力学、電磁気学、物性物理学、化学物理学

授業内容

1．有機レーザー素子 2．電解質を用いた新しい機能性素子 3．原子層材料を用いたバレー物理の探索 4．導電性高分子及び低分子の電子スピン共鳴(ESR)による物性評価 5．有機固体の電気伝導と超伝導特性

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。原著論文については，輪講の進行に合わせて適宜選定する。

参考書

評価方法と基準

輪講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。口頭発表と質疑応答，各々60%，40%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。

応用物理学特別輪講（量子物性工学）B（2.0単位）

| | |
|--------|--------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 輪講形式 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1 年秋学期 |
| 教員 | 竹延 大志 教授 伊東 裕 准教授 田中 久暁 助教 |

本講座の目的およびねらい

有機材料やグラフェン・カーボンナノチューブ等のパイ電子材料・原子層材料やそれらを用いた新しい機能性素子を研究するために必要な原著論文・教科書を輪読し，研究を進めるための基礎力と具体的なテーマへの応用力を身につけるとともに，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

量子力学、熱統計力学、電磁気学、物性物理学、化学物理学

授業内容

1．有機レーザー素子 2．電解質を用いた新しい機能性素子 3．原子層材料を用いたバレー物理の探索 4．導電性高分子及び低分子の電子スピン共鳴(ESR)による物性評価 5．有機固体の電気伝導と超伝導特性

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。原著論文については，輪講の進行に合わせて適宜選定する。

参考書

評価方法と基準

輪講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。口頭発表と質疑応答，各々60%，40%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。

応用物理学特別輪講（構造物性工学）A（2.0単位）

| | |
|--------|-----------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 輪講形式 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 澤 博 教授 片山 尚幸 准教授 |

本講座の目的およびねらい

構造物性工学の輪講では、1．物質の構造を研究することの重要性を認識すること、2．構造研究の伝統的手法を理解すること、3．X線回折法などの構造研究手法の実際的方法の理解を深めること、4．最近の実験法あるいは最近の解析法を学習することを目的として、関連する書籍を参加者によって輪読する。選択する書籍は、年度ごとに検討するが、演習問題なども各自で解いて議論、理解を深める。

バックグラウンドとなる科目

物理工学科の科目であれば、物性物理学I～IV、量子力学、統計力学など

授業内容

参加者による輪読と演習問題

教科書

未定、年度ごとに検討

参考書

固体物理学入門，C. キッテル、放射光結晶学，P. コペンス、X線回折，B.E. ワレン

評価方法と基準

発表時の質疑応答により，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

応用物理学特別輪講（構造物性工学）B（2.0単位）

| | |
|--------|-----------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 輪講形式 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1 年秋学期 |
| 教員 | 澤 博 教授 片山 尚幸 准教授 |

本講座の目的およびねらい

構造物性工学の輪講では、1．物質の構造を研究することの重要性を認識すること、2．構造研究の伝統的手法を理解すること、3．X線回折法などの構造研究手法の実際的方法の理解を深めること、4．最近の実験法あるいは最近の解析法を学習することを目的として、関連する書籍を参加者によって輪読する。選択する書籍は、年度ごとに検討するが、演習問題なども各自で解いて議論、理解を深める。

バックグラウンドとなる科目

物理工学科の科目であれば、物性物理学I～IV、量子力学、統計力学など

授業内容

参加者による輪読と演習問題

教科書

未定、年度ごとに検討

参考書

固体物理学入門，C. キッテル、放射光結晶学，P. コペンス、X線回折，B.E. ワレン

評価方法と基準

発表時の質疑応答により，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

応用物理学特別輪講（磁性材料工学）A（2.0単位）

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 輪講形式 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 竹中 康司 教授 岡本 佳比古 准教授 横山 泰範 助教 |

本講座の目的およびねらい

強い斥力相互作用を及ぼし合った固体中の電子は、フォノンをはじめとする素励起や低次元性といった結晶構造上の特徴などと結びついて、多彩な機能を生み出している。これら相関電子の物理的状态とそれらがもととなって発現する固体の機能を理解するための基礎を学び、新たな機能性材料の開発に活かす応用力を身につける。

達成目標

- 1．固体におけるバンド理論の基礎を理解し、それをもとに固体物性を予測できる。
- 2．電子相関が固体物性に果たす役割を理解する。
- 3．磁性、電気伝導性、光学特性など、固体材料の物理特性の基礎を理解する。

バックグラウンドとなる科目

物性物理学

授業内容

固体物理学の教科書を輪講形式で学ぶ。

教科書

参考書

評価方法と基準

授業中の発表状況とレポートにより目標達成度を評価する。100点満点で60点を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

授業時間中および終了時に対応する。

応用物理学特別輪講（磁性材料工学）B（2.0単位）

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 輪講形式 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1 年秋学期 |
| 教員 | 竹中 康司 教授 岡本 佳比古 准教授 横山 泰範 助教 |

本講座の目的およびねらい

強い斥力相互作用を及ぼし合った固体中の電子は、フォノンをはじめとする素励起や低次元性といった結晶構造上の特徴などと結びついて、多彩な機能を生み出している。これら相関電子の物理的状态とそれらがもととなって発現する固体の機能を理解するための基礎を学び、新たな機能性材料の開発に活かす応用力を身につける。

達成目標

- 1．固体におけるバンド理論の基礎を理解し、それをもとに固体物性を予測できる。
- 2．電子相関が固体物性に果たす役割を理解する。
- 3．磁性、電気伝導性、光学特性など、固体材料の物理特性の基礎を理解する。

バックグラウンドとなる科目

物性物理学

授業内容

固体物理学の教科書を輪講形式で学ぶ。

教科書

参考書

評価方法と基準

授業中の発表状況とレポートにより目標達成度を評価する。100点満点で60点を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

授業時間中および終了時に対応する。

応用物理学特別輪講（計算数理工学）A（2.0単位）

| | |
|--------|---------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 輪講形式 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 張 紹良 教授 曾我部 知広 准教授 宮武 勇登 助教 |

本講座の目的およびねらい

計算数理工学の最新の専門書を用いた輪講を行うことで、計算数理工学の数理的・計算的側面の理解を深めることを目的とする。

バックグラウンドとなる科目

数理工学

授業内容

計算科学の研究課題である計算数理に関する輪講を行う。

教科書

参考書

評価方法と基準

口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

応用物理学特別輪講（計算数理工学）B（2.0単位）

| | |
|--------|---------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 輪講形式 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 張 紹良 教授 曾我部 知広 准教授 宮武 勇登 助教 |

本講座の目的およびねらい

応用物理学特別輪講（計算数理工学）Aに引き続き，計算数理工学の最新の専門書（工学的応用を含む）を用いた輪講を行うことで，計算数理工学の数理的・計算的側面の理解を深めることを目的とする。

バックグラウンドとなる科目

数理工学

授業内容

応用物理学特別輪講（計算数理工学）Aに引き続き，計算科学の研究課題である計算数理に関する輪講を行う。

教科書

参考書

評価方法と基準

口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

応用物理学特別輪講（計算物性工学）A（2.0単位）

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 輪講形式 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 笹井 理生 教授 寺田 智樹 准教授 千見寺 浄慈 助教 |

本講座の目的およびねらい

生物物理学における基本的な文献を読み、大学院で発見をするための基本的な方法と発想を議論を通じて学ぶ。

バックグラウンドとなる科目

計算物性工学セミナー1A

授業内容

いくつかの論文または本を選び、輪講する。

教科書

輪講中に指示する。

参考書

評価方法と基準

輪講中の発表と議論のしかたにより評価される。

履修条件・注意事項

質問への対応

輪講中を始めとして、いつでも。

応用物理学特別輪講（計算物性工学）B（2.0単位）

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 輪講形式 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 笹井 理生 教授 寺田 智樹 准教授 千見寺 浄慈 助教 |

本講座の目的およびねらい

生物物理学における発展的な文献を読み、大学院で発見をするための基本的な方法と発想を議論を通じて学ぶ。

バックグラウンドとなる科目

応用物理学特別輪講（計算物性工学）A，計算物性工学セミナー1B

授業内容

いくつかの論文または本を選び、輪講する。

教科書

輪講中に指示する。

参考書

評価方法と基準

輪講中の発表と議論のしかたにより評価される。

履修条件・注意事項

質問への対応

輪講中を始めとして、いつでも。

応用物理学特別輪講（結晶物性工学）A（2.0単位）

| | |
|--------|--------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 輪講形式 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 齋藤 晃 教授 栗原 真人 准教授 石田 高史 助教 |

本講座の目的およびねらい

凝縮系物質における相転移現象および非線型非平衡現象の基礎となる統計物理学の修得および微結晶の原子構造・電子構造の解析の基礎となる電子顕微鏡，電子回折，電子エネルギー損失分光の修得に必要なテキストおよび文献を輪読・発表し、その理解を深める。達成目標 1．統計物理学をもちいて典型的な相転移および非線型非平衡現象を理解することができる。 2．電子顕微鏡，電子回折，電子エネルギー損失分光の原理を理解し、説明できる。

バックグラウンドとなる科目

結晶物性工学，量子力学

授業内容

1．相転移と臨界現象 2．結晶および液晶の相転移 3．微結晶の原子構造 4．微結晶の電子構造

教科書

Principles of the Theory of Solids 2nd ed., J. M. Ziman, Cambridge University Press

参考書

統計物理学：ランダウ（岩波書店） 固体物理学：キッテル（丸善）

評価方法と基準

口頭諮問により、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

輪講時に対応する。

応用物理学特別輪講（結晶物性工学）B（2.0単位）

| | |
|--------|--------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 輪講形式 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 齋藤 晃 教授 栗原 真人 准教授 石田 高史 助教 |

本講座の目的およびねらい

凝縮系物質における相転移現象および非線型非平衡現象の基礎となる統計物理学の修得および微結晶の原子構造・電子構造の解析の基礎となる電子顕微鏡，電子回折，電子エネルギー損失分光の修得に必要なテキストおよび文献を輪読・発表し、その理解を深める。達成目標 1．統計物理学をもちいて典型的な相転移および非線型非平衡現象を理解することができる。 2．電子顕微鏡，電子回折，電子エネルギー損失分光の原理を理解し、説明できる。

バックグラウンドとなる科目

結晶物性工学，量子力学

授業内容

1．相転移と臨界現象 2．結晶および液晶の相転移 3．微結晶の原子構造 4．微結晶の電子構造

教科書

Principles of the Theory of Solids 2nd ed., J. M. Ziman, Cambridge University Press

参考書

統計物理学：ランダウ（岩波書店） 固体物理学：キッテル（丸善）

評価方法と基準

口頭諮問により、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

輪講時に対応する。

応用物理学特別輪講（ナノ構造解析学）A（2.0単位）

| | |
|--------|------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 輪講形式 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 柏谷 聡 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

輪講時に対応する。

応用物理学特別輪講（ナノ構造解析学）B（2.0単位）

| | |
|--------|------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 輪講形式 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1 年秋学期 |
| 教員 | 柏谷 聡 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

輪講時に対応する。

物性基礎工学セミナー1A (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 田仲 由喜夫 教授 川口 由紀 准教授 矢田 圭司 助教 小林 伸吾 特任助教 |

本講座の目的およびねらい

凝縮系物理における物理現象をミクロな立場から研究するために必要な文献・教科書を読み、多体問題、電子物性（磁性・超伝導・半導体）の量子現象に対する基礎力を養成して理論的研究方法の基礎を習得する。とくに、量子統計力学の基礎を理解する。

【達成目標】

1. 量子統計力学の基礎的計算ができる。
2. 電子物性、超伝導・超流動に関するミクロな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

量子力学A&B, 統計力学A&B, 物性物理学1-4

授業内容

1. 固体量子論/量子統計力学 2. 超伝導 3. 冷却原子気体 4. トポロジカル絶縁体などのフロンティアがセミナーで討論される。

教科書

なし

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。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時に対応する。

物性基礎工学セミナー1B (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 田仲 由喜夫 教授 川口 由紀 准教授 矢田 圭司 助教 小林 伸吾 特任助教 |

本講座の目的およびねらい

凝縮系物理における物理現象をミクロな立場から研究するために必要な文献・教科書を読み、多体問題、電子物性（磁性・超伝導・半導体）の量子現象に対する基礎力を養成して理論的研究方法の基礎を習得する。とくに、量子統計力学の基礎を理解する。

【達成目標】

1. 量子統計力学の基礎的計算ができる。第2量子化を修得する。
2. 電子物性、超伝導・超流動に関するミクロな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

量子力学A&B, 統計力学A&B, 物性物理学1-4, 物性基礎工学セミナー1A

授業内容

1. 固体量子論/量子統計力学 2. 超伝導 3. 冷却原子気体 4. トポロジカル絶縁体などのフロンティアがセミナーで討論される。

教科書

なし

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。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時に対応する。

物性基礎工学セミナー1C (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年春学期 |
| 教員 | 田仲 由喜夫 教授 川口 由紀 准教授 矢田 圭司 助教 小林 伸吾 特任助教 |

本講座の目的およびねらい

物質および物理現象をミクロな立場から研究するために必要な文献を理解し、内容を紹介し、電子物性・超伝導/超流動・磁性・トポロジカル量子現象に対する理論的研究方法を習得する。比較的短期間でできる新しい問題を考察する応用力を身につける。その結果研究成果をまとめ発表する。英語の文献を紹介できる力を身につける。

【達成目標】

1. トポロジカル超伝導やトポロジカル絶縁体などのトポロジカル物質に対する理論的研究手法を用いて具体的計算が実行できる。
2. 冷却原子気体に関する新規な物理現象を基礎的概念に基づいて理解し説明できる。
3. 単原子層物質などの新奇な物質の電子状態などを理解し具体的計算ができる。
4. スカームイオンなどのトポロジカル磁性体の基礎を理解して計算ができる。

バックグラウンドとなる科目

量子力学A&B, 統計力学A&B, 物性物理学1-4, 物性基礎工学セミナー1A&1B, 応用物理学特別輪講(物性基礎工学)A&B

授業内容

1. 固体量子論/量子統計力学
 2. 超伝導
 3. 冷却原子気体
 4. トポロジカル絶縁体
- などのフロンティアがセミナーで討論される。

教科書

なし

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。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時に対応する。

物性基礎工学セミナー1D (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年秋学期 |
| 教員 | 田仲 由喜夫 教授 川口 由紀 准教授 矢田 圭司 助教 小林 伸吾 特任助教 |

本講座の目的およびねらい

物質および物理現象をミクロな立場から研究するために必要な文献を理解し、内容を紹介し、電子物性・超伝導/超流動・磁性・トポロジカル量子現象に対する理論的研究方法を習得する。比較的短期間でできる新しい問題を考察する応用力を身につける。その結果研究成果をまとめ発表する。修士課程で行った結果をまとめて発表できる能力を身につける。

【達成目標】

1. トポロジカル超伝導やトポロジカル絶縁体などのトポロジカル物質に対する理論的研究手法を用いて具体的計算が実行できる。
2. 冷却原子気体に関する新規な物理現象を基礎的概念に基づいて理解し説明できる。
3. 単原子層物質などの新奇な物質の電子状態などを理解し具体的計算ができる。
4. スカームイオンなどのトポロジカル磁性体の基礎を理解して計算ができる。

バックグラウンドとなる科目

量子力学A&B, 統計力学A&B, 物性物理学1-4, 物性基礎工学セミナー1A-1C, 応用物理学特別輪講(物性基礎工学)A&B

授業内容

1. 固体量子論/量子統計力学
 2. 超伝導
 3. 冷却原子気体
 4. トポロジカル絶縁体
- などのフロンティアがセミナーで討論される。

教科書

なし

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。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時に対応する。

光物理工学セミナー1A (2.0単位)

| | |
|--------|---------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 岸田 英夫 教授 小山 剛史 准教授 中村 優斗 助教 |

本講座の目的およびねらい

光物性、電子物性、ナノサイエンスの理解に必要な基礎力を習得するために、文献等を紹介する。また、当該分野の最新の研究動向あるいは研究手法について調査・プレゼンテーション・議論を行い、各自の研究への応用力を身につける。

達成目標

1. 光物性、電子物性、ナノサイエンスに関する物理現象を理解し、説明できる。
2. 研究テーマに関連して基礎となる研究論文の内容を理解し、説明ができる。
3. 実験、測定などの技術や、研究手法などの最新の動向について、教科書的な知識をもとに実際の例や課題を題材に、手法の説明や議論を行うことができる。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、物理光学、物性物理学

授業内容

1. 固体の光物性
2. 固体の電子物性
3. ナノ構造物性
4. 非線形光学
5. レーザー分光学

上記内容について、文献紹介、研究動向の紹介と出席者による議論を行う。

教科書

世界的な研究動向および課題研究の進行に合わせて学術論文などの資料を適宜選定する。

参考書

なし

評価方法と基準

セミナーにおけるプレゼンテーション、プレゼンテーション資料および討論で評価する。総合点60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナーおよび教員室において対応する。

光物理工学セミナー1B (2.0単位)

| | |
|--------|---------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 岸田 英夫 教授 小山 剛史 准教授 中村 優斗 助教 |

本講座の目的およびねらい

光物性、電子物性、ナノサイエンスの理解に必要な基礎力を習得するために、文献等を紹介する。また、当該分野の最新の研究動向あるいは研究手法について調査・プレゼンテーション・議論を行い、各自の研究への応用力を身につける。

達成目標

1. 光物性、電子物性、ナノサイエンスに関する物理現象を理解し、説明できる。
2. 研究テーマに関連して基礎となる研究論文の内容を理解し、説明ができる。
3. 実験、測定などの技術や、研究手法などの最新の動向について、教科書的な知識をもとに実際の例や課題を題材に、手法の説明や議論を行うことができる。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、物理光学、物性物理学

授業内容

1. 固体の光物性
2. 固体の電子物性
3. ナノ構造物性
4. 非線形光学
5. レーザー分光学

上記内容について、文献紹介、研究動向の紹介と出席者による議論を行う。

教科書

世界的な研究動向および課題研究の進行に合わせて学術論文などの資料を適宜選定する。

参考書

なし

評価方法と基準

セミナーにおけるプレゼンテーション、プレゼンテーション資料および討論で評価する。総合点60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナーおよび教員室において対応する。

光物理工学セミナー1C (2.0単位)

| | |
|--------|---------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年春学期 |
| 教員 | 岸田 英夫 教授 小山 剛史 准教授 中村 優斗 助教 |

本講座の目的およびねらい

光物性、電子物性、ナノサイエンスの理解に必要な基礎力を習得するために、文献等を紹介する。また、当該分野の最新の研究動向あるいは研究手法について調査・プレゼンテーション・議論を行い、各自の研究への応用力を身につける。

達成目標

1. 光物性、電子物性、ナノサイエンスに関する物理現象を理解し、説明できる。
2. 研究テーマに関連して基礎となる研究論文の内容を理解し、説明ができる。
3. 実験、測定などの技術や、研究手法などの最新の動向について、教科書的な知識をもとに実際の例や課題を題材に、手法の説明や議論を行うことができる。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、物理光学、物性物理学

授業内容

1. 固体の光物性
2. 固体の電子物性
3. ナノ構造物性
4. 非線形光学
5. レーザー分光学

上記内容について、文献紹介、研究動向の紹介と出席者による議論を行う。

教科書

世界的な研究動向および課題研究の進行に合わせて学術論文を適宜選定する。

参考書

なし

評価方法と基準

セミナーにおけるプレゼンテーション、プレゼンテーション資料および討論で評価する。総合点60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナーおよび教員室において対応する。

光物理工学セミナー1D (2.0単位)

| | |
|--------|---------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年秋学期 |
| 教員 | 岸田 英夫 教授 小山 剛史 准教授 中村 優斗 助教 |

本講座の目的およびねらい

光物性、電子物性、ナノサイエンスの理解に必要な基礎力を習得するために、文献等を紹介する。また、当該分野の最新の研究動向あるいは研究手法について調査・プレゼンテーション・議論を行い、各自の研究への応用力を身につける。

達成目標

1. 光物性、電子物性、ナノサイエンスに関する物理現象を理解し、説明できる。
2. 研究テーマに関連して基礎となる研究論文の内容を理解し、説明ができる。
3. 実験、測定などの技術や、研究手法などの最新の動向について、教科書的な知識をもとに実際の例や課題を題材に、手法の説明や議論を行うことができる。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、物理光学、物性物理学

授業内容

1. 固体の光物性
2. 固体の電子物性
3. ナノ構造物性
4. 非線形光学
5. レーザー分光学

上記内容について、文献紹介、研究動向の紹介と出席者による議論を行う。

教科書

世界的な研究動向および課題研究の進行に合わせて学術論文を適宜選定する。

参考書

なし

評価方法と基準

セミナーにおけるプレゼンテーション、プレゼンテーション資料および討論で評価する。総合点60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナーおよび教員室において対応する。

量子物性工学セミナー1A (2.0単位)

| | |
|--------|--------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 竹延 大志 教授 伊東 裕 准教授 田中 久暁 助教 |

本講座の目的およびねらい

有機材料やグラフェン・カーボンナノチューブ等のパイ電子材料・原子層材料やそれらを用いた新しい機能性素子を研究するために必要な教科書・文献を輪読・発表し，研究手法の基礎力と具体的なテーマへの応用力を身につけるとともに，関連分野の研究動向について理解する。これらを通じて、課題発見と問題解決のための創造力・総合力を培う。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、熱統計力学、電磁気学、物性物理学、化学物理学

授業内容

1. 有機レーザー素子
2. 電解質を用いた新しい機能性素子
3. 原子層材料を用いたバレー物理の探索
4. 導電性高分子及び低分子の電子スピン共鳴(ESR)による物性評価
5. 有機固体の電気伝導と超伝導特性

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。口頭発表と質疑応答，各々60%，40%とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

質問への対応：セミナー時に対応する。

量子物性工学セミナー1B (2.0単位)

| | |
|--------|--------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 竹延 大志 教授 伊東 裕 准教授 田中 久暁 助教 |

本講座の目的およびねらい

有機材料やグラフェン・カーボンナノチューブ等のパイ電子材料・原子層材料やそれらを用いた新しい機能性素子を研究するために必要な教科書・文献を輪読・発表し、研究手法の基礎力と具体的なテーマへの応用力を身につけるとともに、関連分野の研究動向について理解する。これらを通じて、課題発見と問題解決のための創造力・総合力を培う。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、熱統計力学、電磁気学、物性物理学、化学物理学

授業内容

1. 有機レーザー素子
2. 電解質を用いた新しい機能性素子
3. 原子層材料を用いたバレー物理の探索
4. 導電性高分子及び低分子の電子スピン共鳴(ESR)による物性評価
5. 有機固体の電気伝導と超伝導特性

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。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%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。

量子物性工学セミナー1C (2.0単位)

| | |
|--------|----------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年春学期 |
| 教員 | 竹延 大志 教授 伊東 裕 准教授 田中 久暁 助教 |

本講座の目的およびねらい

有機材料やグラフェン・カーボンナノチューブ等のパイ電子材料・原子層材料やそれらを用いた新しい機能性素子を研究するために必要な教科書・文献を輪読・発表し，研究手法の基礎力と具体的なテーマへの応用力を身につけるとともに，関連分野の研究動向について理解する。これらを通じて、課題発見と問題解決のための創造力・総合力を培う。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、熱統計力学、電磁気学、物性物理学、化学物理学

授業内容

- 1．有機レーザー素子
- 2．電解質を用いた新しい機能性素子
- 3．原子層材料を用いたバレー物理の探索
- 4．導電性高分子及び低分子の電子スピン共鳴(ESR)による物性評価
- 5．有機固体の電気伝導と超伝導特性

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。口頭発表と質疑応答，各々60%，40%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。

量子物性工学セミナー1D (2.0単位)

| | |
|--------|----------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年秋学期 |
| 教員 | 竹延 大志 教授 伊東 裕 准教授 田中 久暁 助教 |

本講座の目的およびねらい

有機材料やグラフェン・カーボンナノチューブ等のパイ電子材料・原子層材料やそれらを用いた新しい機能性素子を研究するために必要な教科書・文献を輪読・発表し、研究手法の基礎力と具体的なテーマへの応用力を身につけるとともに、関連分野の研究動向について理解する。これらを通じて、課題発見と問題解決のための創造力・総合力を培う。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、熱統計力学、電磁気学、物性物理学、化学物理学

授業内容

1. 有機レーザー素子
2. 電解質を用いた新しい機能性素子
3. 原子層材料を用いたバレー物理の探索
4. 導電性高分子及び低分子の電子スピン共鳴(ESR)による物性評価
5. 有機固体の電気伝導と超伝導特性

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。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%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。

構造物性工学セミナー1A (2.0単位)

| | |
|--------|-----------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 澤 博 教授 片山 尚幸 准教授 |

本講座の目的およびねらい

構造物性工学セミナーは、1Aから1Dの半期4コマのシリーズとなっているセミナーである。構造物性工学セミナー全体で、1.物質の構造を研究することの重要性を認識すること、2.構造研究の伝統的手法を理解すること、3.X線回折法などの構造研究手法の実際的方法の理解を深めること、4.最近の実験法あるいは最近の解析法を学習することを目的としている。達成目標

1.構造研究の重要性を構造物性の立場から理解し、説明出来る。

バックグラウンドとなる科目

物性物理学、回折結晶学、統計力学、量子力学

授業内容

1.結晶構造を知ることの重要性 2.物性は何によって決まるのか。 3.構造に敏感な物性 4.構造にあまり敏感でない物性 5.構造と物性との関連

教科書

構造に関する英文モノグラフ、英文解説記事、英文原著論文などから適宜選択する。

参考書

固体物理学入門, C. キッテル、放射光結晶学, P. コペンス、X線回折, B.E. ワレン

評価方法と基準

セミナーにおける口頭試問とレポートにより、目標達成度を評価する。口頭試問30%、レポート評価70%とする。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。

構造物性工学セミナー1B (2.0単位)

| | |
|--------|-----------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 澤 博 教授 片山 尚幸 准教授 |

本講座の目的およびねらい

構造物性工学セミナーは、1Aから1Dの半期4コマのシリーズとなっているセミナーである。構造物性工学セミナー全体で、1.物質の構造を研究することの重要性を認識すること、2.構造研究の伝統的手法を理解すること、3.X線回折法などの構造研究手法の実際的方法の理解を深めること、4.最近の実験法あるいは最近の解析法を学習すること、を目的としている。達成目標 1. 構造研究の伝統的手法を理解し、説明出来る。

バックグラウンドとなる科目

物性物理学、回折結晶学、統計力学、量子力学

授業内容

1.X線の発見 2.X線回折法の確立 3.単結晶による結晶構造解析 4.粉末試料による結晶構造解析 5.最小自乗法とフーリエ法 6.放射光の登場

教科書

構造物性に関する英文モノグラフ、英文解説記事、英文原著論文などから適宜選択する。

参考書

固体物理学入門, C. キッテル、放射光結晶学, P. コペンス、X線回折, B.E. ワレン, 固体物理学, H. イバツハ、H. リュート

評価方法と基準

セミナーにおける口頭試問とレポートにより、目標達成度を評価する。口頭試問30%、レポート評価70%とする。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。

構造物性工学セミナー1C (2.0単位)

| | |
|--------|-----------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年春学期 |
| 教員 | 澤 博 教授 片山 尚幸 准教授 |

本講座の目的およびねらい

構造物性工学セミナーは、1Aから1Dの半期4コマのシリーズとなっているセミナーである。構造物性工学セミナー全体で、1.物質の構造物性を研究することの重要性を認識すること、2.構造物性研究の伝統的手法を理解すること、3.X線回折法などの構造物性研究手法の実際的方法の理解を深めること、4.最近の実験法あるいは最近の解析法を学習することを目的としている。達成目標 \ 1.構造物性研究の実際的方法の理解をし、説明出来る。

バックグラウンドとなる科目

物性物理学、回折結晶学、統計力学、量子力学

授業内容

1.ブラグの式とラウエの回折条件 2.エヴァルトの作図と分解能 3.4軸回折計による単結晶構造解析 4.CCDによる単結晶構造解析 5.IPによる粉末X線回折 6.差分フーリエ法

教科書

構造物性研究に関する英文モノグラフ、英文解説記事、英文原著論文などから適宜選択する。

参考書

固体物理学入門, C. キッテル、放射光結晶学, P. コペンス、X線回折, B.E. ワレン, 固体物理学, H. イバツハ、H. リュート

評価方法と基準

セミナーにおける口頭試問とレポートにより、目標達成度を評価する。口頭試問30%、レポート評価70%とする。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。

構造物性工学セミナー1D (2.0単位)

| | |
|--------|-----------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年秋学期 |
| 教員 | 澤 博 教授 片山 尚幸 准教授 |

本講座の目的およびねらい

構造物性工学セミナーは、1Aから1Dの半期4コマのシリーズとなっているセミナーである。構造物性工学セミナー全体で、1.物質のミクロ構造を研究することの重要性を認識すること、2.構造物性研究の伝統的手法を理解すること、3.X線回折法などの構造物性研究手法の実際的方法の理解を深めること、4.最近の実験法および最近の解析法を学習すること、を目的としている。達成目標 1.最近の実験法および解析法を理解し、説明出来る。

バックグラウンドとなる科目

物性物理学、回折結晶学、統計力学、量子力学

授業内容

1.放射光とは何か。 2.放射光発生の原理。 3.放射光粉末X線回折。 4.リートヴェルト解析による構造解析 5.マキシマムエントロピー法による電子密度解析。 6.MEM/Rietveld法による構造物性

教科書

構造物性に関する英文モノグラフ、英文解説記事、英文原著論文などから適宜選択する。

参考書

固体物理学入門, C. キッテル、放射光結晶学, P. コペンス、X線回折, B.E. ワレン

評価方法と基準

セミナーにおける口頭試問とレポートにより、目標達成度を評価する。口頭試問30%、レポート評価70%とする。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。

磁性材料工学セミナー1A (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 竹中 康司 教授 岡本 佳比古 准教授 横山 泰範 助教 |

本講座の目的およびねらい

材料機能の物理的、化学的背景を、最新の文献を精読することで習得し、関連分野の研究動向や種々の実験手法を学ぶ。さらに、その内容をセミナーにおいて発表し、議論を通して一層の理解を深める。これにより、材料機能の理解に必要な基礎力や、特徴的な材料機能を様々な側面から解析する総合力を身につけるとともに、これらの知見を実際の機能性材料の研究開発に結びつける応用力を養う。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、熱・統計力学、電磁気学、光物性学、固体物理学

授業内容

1. 固体電子論 2. 電子相関 3. 磁性 4. 電子輸送現象 5. 光物性 6. 熱物性 7. 力学特性 8. 固体化学

教科書

なし。セミナーに用いる論文はその都度選定する。

参考書

C. Kittel, Introduction to Solid State Physics (John Wiley & Sons)
N. W. Ashcroft and N. D. Mermin, Solid State Physics (W. B. Saunders)
P. A. Cox, The Electronic Structure and Chemistry of Solids (Oxford University Press)
F. Wooten, Optical Properties of Solids (Academic Press)
守谷亨, 物理の考え方1 磁性物理学 (朝倉書店)
安達健五, 物性科学選書 化合物磁性 (裳華房)

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。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%とする。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

磁性材料工学セミナー1B (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 竹中 康司 教授 岡本 佳比古 准教授 横山 泰範 助教 |

本講座の目的およびねらい

材料機能の物理的、化学的背景を、最新の文献を精読することで習得し、関連分野の研究動向や種々の実験手法を学ぶ。さらに、その内容をセミナーにおいて発表し、議論を通して一層の理解を深める。これにより、材料機能の理解に必要な基礎力や、特徴的な材料機能を様々な側面から解析する総合力を身につけるとともに、これらの知見を実際の機能性材料の研究開発に結びつける応用力を養う。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、熱・統計力学、電磁気学、光物性学、固体物理学

授業内容

1. 固体電子論 2. 電子相関 3. 磁性 4. 電子輸送現象 5. 光物性 6. 熱物性 7. 力学特性 8. 固体化学

教科書

なし。セミナーに用いる論文はその都度選定する。

参考書

C. Kittel, Introduction to Solid State Physics (John Wiley & Sons)
N. W. Ashcroft and N. D. Mermin, Solid State Physics (W. B. Saunders)
P. A. Cox, The Electronic Structure and Chemistry of Solids (Oxford University Press)
F. Wooten, Optical Properties of Solids (Academic Press)
守谷亨, 物理の考え方1 磁性物理学 (朝倉書店)
安達健五, 物性科学選書 化合物磁性 (裳華房)

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。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%とする。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

磁性材料工学セミナー1C (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年春学期 |
| 教員 | 竹中 康司 教授 岡本 佳比古 准教授 横山 泰範 助教 |

本講座の目的およびねらい

材料機能の物理的、化学的背景を、最新の文献を精読することで習得し、関連分野の研究動向や種々の実験手法を学ぶ。さらに、その内容をセミナーにおいて発表し、議論を通して一層の理解を深める。これにより、材料機能の理解に必要な基礎力や、特徴的な材料機能を様々な側面から解析する総合力を身につけるとともに、これらの知見を実際の機能性材料の研究開発に結びつける応用力を養う。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、熱・統計力学、電磁気学、光物性学、固体物理学

授業内容

1. 固体電子論 2. 電子相関 3. 磁性 4. 電子輸送現象 5. 光物性 6. 熱物性 7. 力学特性 8. 固体化学

教科書

なし。セミナーに用いる論文はその都度選定する。

参考書

C. Kittel, Introduction to Solid State Physics (John Wiley & Sons)
N. W. Ashcroft and N. D. Mermin, Solid State Physics (W. B. Saunders)
P. A. Cox, The Electronic Structure and Chemistry of Solids (Oxford University Press)
F. Wooten, Optical Properties of Solids (Academic Press)
守谷亨, 物理の考え方1 磁性物理学 (朝倉書店)
安達健五, 物性科学選書 化合物磁性 (裳華房)

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。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%とする。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

磁性材料工学セミナー1D (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年秋学期 |
| 教員 | 竹中 康司 教授 岡本 佳比古 准教授 横山 泰範 助教 |

本講座の目的およびねらい

材料機能の物理的、化学的背景を、最新の文献を精読することで習得し、関連分野の研究動向や種々の実験手法を学ぶ。さらに、その内容をセミナーにおいて発表し、議論を通して一層の理解を深める。これにより、材料機能の理解に必要な基礎力や、特徴的な材料機能を様々な側面から解析する総合力を身につけるとともに、これらの知見を実際の機能性材料の研究開発に結びつける応用力を養う。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、熱・統計力学、電磁気学、光物性学、固体物理学

授業内容

1. 固体電子論 2. 電子相関 3. 磁性 4. 電子輸送現象 5. 光物性 6. 熱物性 7. 力学特性 8. 固体化学

教科書

なし。セミナーに用いる論文はその都度選定する。

参考書

C. Kittel, Introduction to Solid State Physics (John Wiley & Sons) N. W. Ashcroft and N. D. Mermin, Solid State Physics (W. B. Saunders) P. A. Cox, The Electronic Structure and Chemistry of Solids (Oxford University Press) F. Wooten, Optical Properties of Solids (Academic Press) 守谷亨, 物理の考え方1 磁性物理学 (朝倉書店) 安達健五, 物性科学選書 化合物磁性 (裳華房)

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。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%とする。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

計算数理工学セミナー1A (2.0単位)

| | |
|--------|-----------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 張 紹良 教授 曾我部 知広 准教授 宮武 勇登 助教 |

本講座の目的およびねらい

数値計算法，最適化，ハイパフォーマンスコンピューティングの分野における最近の研究成果について討論し，当該分野の応用力を養う。これにより，学生が各自の研究を深めることを目的とする。

バックグラウンドとなる科目

線形代数I，II，解析学，応用数学

授業内容

1. 大規模線形計算の高速・高精度アルゴリズム
2. 組合せ最適化問題に対する実用的アルゴリズム
3. ハイパフォーマンスコンピューティング

上記の内容に関する輪読および最近の研究成果について討論を行う。

教科書

初回セミナー時に伝える。

参考書

セミナー時に伝える。

評価方法と基準

口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時および終了後に対応する

計算数理工学セミナー1B (2.0単位)

| | |
|--------|-----------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 張 紹良 教授 曾我部 知広 准教授 宮武 勇登 助教 |

本講座の目的およびねらい

数値計算法，最適化，ハイパフォーマンスコンピューティングの分野における最近の研究成果について討論し，当該分野の応用力を養う。これにより，学生が各自の研究を深めることを目的とする。

バックグラウンドとなる科目

線形代数I，II，解析学，応用数学

授業内容

1. 大規模線形計算の高速・高精度アルゴリズム
2. 組合せ最適化問題に対する実用的アルゴリズム
3. ハイパフォーマンスコンピューティング

上記の内容に関する輪読および最近の研究成果について討論を行う。

教科書

初回セミナー時に伝える

参考書

セミナー時に伝える

評価方法と基準

口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時および終了後に対応する

計算数理工学セミナー1C (2.0単位)

| | |
|--------|---------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年春学期 |
| 教員 | 張 紹良 教授 曾我部 知広 准教授 宮武 勇登 助教 |

本講座の目的およびねらい

数値計算法，最適化，ハイパフォーマンスコンピューティングの分野における最近の研究成果について討論し，当該分野の応用力を養う。これにより，学生が各自の研究を深めることを目的とする。

バックグラウンドとなる科目

線形代数I，II，解析学，応用数学

授業内容

1. 大規模線形計算の高速・高精度アルゴリズム
2. 組合せ最適化問題に対する実用的アルゴリズム
3. ハイパフォーマンスコンピューティング

上記の内容に関する輪読および最近の研究成果について討論を行う。

教科書

初回セミナー時に伝える

参考書

セミナー時に伝える

評価方法と基準

口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時および終了後に対応する

計算数理工学セミナー1D (2.0単位)

| | |
|--------|---------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年秋学期 |
| 教員 | 張 紹良 教授 曾我部 知広 准教授 宮武 勇登 助教 |

本講座の目的およびねらい

数値計算法，最適化，ハイパフォーマンスコンピューティングの分野における最近の研究成果について討論し，当該分野の応用力を養う。これにより，学生が各自の研究を深めることを目的とする。

バックグラウンドとなる科目

線形代数I，II，解析学，応用数学

授業内容

1. 大規模線形計算の高速・高精度アルゴリズム
2. 組合せ最適化問題に対する実用的アルゴリズム
3. ハイパフォーマンスコンピューティング

上記の内容に関する輪読および最近の研究成果について討論を行う。

教科書

初回セミナー時に伝える

参考書

セミナー時に伝える

評価方法と基準

口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時および終了後に対応する

計算物性工学セミナー1A (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 笹井 理生 教授 寺田 智樹 准教授 千見寺 浄慈 助教 |

本講座の目的およびねらい

教科書、文献を輪読、発表して、生体物質およびそれに関連するソフトマターの示す動的構造、機能などを研究するために必要な基礎知識を習得するとともに、生物物理の実験的手法および計算科学的研究方法への応用を理解する。関連分野の研究動向について理解し、創造的な研究に向けての手がかりを探る。

達成目標: 1. タンパク質の構造、機能について理解し、説明できる

2. タンパク質の動的性質、安定性に対する研究手法のいくつかを理解し、説明できる

3. 遺伝子発現、生体分子ネットワークなど、システムとしての細胞のプロセスについて理解し、説明できる

バックグラウンドとなる科目

生物科学、生物物理学、熱力学、統計力学、ソフトマター物理

授業内容

1. タンパク質の構造

2. タンパク質の機能

3. ゲノム情報の解析

4. 核酸の構造と機能

5. 生体分子ネットワークの構造と機能

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

特になし。

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

セミナー時およびその後に、積極的な質問を期待する。

計算物性工学セミナー1B (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 笹井 理生 教授 寺田 智樹 准教授 千見寺 浄慈 助教 |

本講座の目的およびねらい

教科書、文献を輪読、発表して、生体物質およびそれに関連するソフトマターの示す動的構造、機能などを研究するために必要な基礎知識を習得するとともに、生物物理の実験的手法および計算科学的研究方法への応用を理解する。関連分野の研究動向について理解し、創造的な研究に向けての手がかりを探る。

達成目標: 1. タンパク質の構造、機能について理解し、説明できる

2. タンパク質の動的性質、安定性に対する研究手法のいくつかを理解し、説明できる

3. 遺伝子発現、生体分子ネットワークなど、システムとしての細胞のプロセスについて理解し、説明できる

バックグラウンドとなる科目

生物科学、生物物理学、熱力学、統計力学、ソフトマター物理

授業内容

1. タンパク質の構造

2. タンパク質の機能

3. ゲノム情報の解析

4. 核酸の構造と機能

5. 生体分子ネットワークの構造と機能

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

特になし。

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

セミナー時およびその後に、積極的な質問を期待する。

計算物性工学セミナー1C (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年春学期 |
| 教員 | 笹井 理生 教授 寺田 智樹 准教授 千見寺 浄慈 助教 |

本講座の目的およびねらい

教科書、文献を輪読、発表して、生体物質およびそれに関連するソフトマターの示す動的構造、機能などを研究するために必要な基礎知識を習得するとともに、生物物理の実験的手法および計算科学的研究方法への応用を理解する。関連分野の研究動向について理解し、創造的な研究に向けての手がかりを探る。

達成目標: 1. タンパク質の構造、機能について理解し、説明できる

2. タンパク質の動的性質、安定性に対する研究手法のいくつかを理解し、説明できる

3. 遺伝子発現、生体分子ネットワークなど、システムとしての細胞のプロセスについて理解し、説明できる

バックグラウンドとなる科目

生物科学、生物物理学、熱力学、統計力学、ソフトマター物理

授業内容

1. タンパク質の構造

2. タンパク質の機能

3. ゲノム情報の解析

4. 核酸の構造と機能

5. 生体分子ネットワークの構造と機能

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

セミナー時およびその後に、積極的な質問を期待する。

計算物性工学セミナー1D (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年秋学期 |
| 教員 | 笹井 理生 教授 寺田 智樹 准教授 千見寺 浄慈 助教 |

本講座の目的およびねらい

教科書、文献を輪読、発表して、生体物質およびそれに関連するソフトマターの示す動的構造、機能などを研究するために必要な基礎知識を習得するとともに、生物物理の実験的手法および計算科学的研究方法への応用を理解する。関連分野の研究動向について理解し、創造的な研究に向けての手がかりを探る。

達成目標: 1. タンパク質の構造、機能について理解し、説明できる

2. タンパク質の動的性質、安定性に対する研究手法のいくつかを理解し、説明できる

3. 遺伝子発現、生体分子ネットワークなど、システムとしての細胞のプロセスについて理解し、説明できる

バックグラウンドとなる科目

生物科学、生物物理学、熱力学、統計力学、ソフトマター物理

授業内容

1. タンパク質の構造

2. タンパク質の機能

3. ゲノム情報の解析

4. 核酸の構造と機能

5. 生体分子ネットワークの構造と機能

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

セミナー時およびその後に、積極的な質問を期待する。

結晶物性工学セミナー1A (2.0単位)

| | |
|--------|--------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 齋藤 晃 教授 柴原 真人 准教授 石田 高史 助教 |

本講座の目的およびねらい

ナノ材料の物性を理解するためには、その構造および電子構造を正しく評価する必要がある。本セミナーでは、微粒子および薄膜の表界面におけるナノスケールの構造および物性評価の基礎となる電子顕微鏡学、回折物理学、結晶学、物性物理学の習得を目的として、教科書の輪講を行う。さらに、ナノ材料が示す特異な物性やダイナミクスについても取り上げ理解を深める。達成目標：1) ナノ材料特有の物性を理解する。2) 電子顕微鏡像および回折図形から結晶構造、欠陥構造および表界面構造について知見を得ることができる。3) 対象となるナノ材料に対して適切な構造および物性評価法を提案できる。4) 電子顕微鏡分野で研究指導ができる。

バックグラウンドとなる科目

電磁気学、量子力学、熱・統計力学、物性物理学、凝縮物性学特論I、凝縮物性学特論II

授業内容

1. 電子光学、2. 電子顕微鏡装置、3. 電子と試料の相互作用、4. アモルファス試料に対する散乱および位相コントラスト、5. 電子回折、6. 種々の電子回折および応用、7. 結晶試料および格子欠陥の結像、8. 特性X線および電子エネルギー分光による元素分析、9. 電子線損傷

教科書

L. Reimer, "Transmission Electron Microscopy" 他毎回、一つの論文を取り上げ、その内容について討論する。

参考書

「電子線ナノイメージング」、田中信夫、内田老鶴圃「やさしい電子回折と諸島結晶学」、田中通義他、共立出版「物質からの回折と結像」、今野豊彦、共立出版

評価方法と基準

口頭諮問により、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。

結晶物性工学セミナー1B (2.0単位)

| | |
|--------|--------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 齋藤 晃 教授 柴原 真人 准教授 石田 高史 助教 |

本講座の目的およびねらい

ナノ材料の物性を理解するためには、その構造および電子構造を正しく評価する必要がある。本セミナーでは、微粒子および薄膜の表界面におけるナノスケールの構造および物性評価の基礎となる電子顕微鏡学、回折物理学、結晶学、物性物理学の習得を目的として、教科書の輪講を行う。さらに、ナノ材料が示す特異な物性やダイナミクスについても取り上げ理解を深める。達成目標：1) ナノ材料特有の物性を理解する。2) 電子顕微鏡像および回折図形から結晶構造、欠陥構造および表界面構造について知見を得ることができる。3) 対象となるナノ材料に対して適切な構造および物性評価法を提案できる。4) 電子顕微鏡分野で研究指導ができる。

バックグラウンドとなる科目

電磁気学、量子力学、熱・統計力学、物性物理学、凝縮物性学特論I、凝縮物性学特論II

授業内容

1. 電子光学、2. 電子顕微鏡装置、3. 電子と試料の相互作用、4. アモルファス試料に対する散乱および位相コントラスト、5. 電子回折、6. 種々の電子回折および応用、7. 結晶試料および格子欠陥の結像、8. 特性X線および電子エネルギー分光による元素分析、9. 電子線損傷

教科書

L. Reimer, "Transmission Electron Microscopy" 他毎回、一つの論文を取り上げ、その内容について討論する。

参考書

「電子線ナノイメージング」、田中信夫、内田老鶴圃「やさしい電子回折と諸島結晶学」、田中通義他、共立出版「物質からの回折と結像」、今野豊彦、共立出版

評価方法と基準

口頭諮問により、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。

結晶物性工学セミナー1C (2.0単位)

| | |
|--------|--------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年春学期 |
| 教員 | 齋藤 晃 教授 柴原 真人 准教授 石田 高史 助教 |

本講座の目的およびねらい

ナノ材料の物性を理解するためには、その構造および電子構造を正しく評価する必要がある。本セミナーでは、微粒子および薄膜の表界面におけるナノスケールの構造および物性評価の基礎となる電子顕微鏡学、回折物理学、結晶学、物性物理学の習得を目的として、教科書の輪講を行う。さらに、ナノ材料が示す特異な物性やダイナミクスについても取り上げ理解を深める。

達成目標：1) ナノ材料特有の物性を理解する。2) 電子顕微鏡像および回折図形から結晶構造、欠陥構造および表界面構造について知見を得ることができる。3) 対象となるナノ材料に対して適切な構造および物性評価法を提案できる。4) 電子顕微鏡分野で研究指導ができる。

バックグラウンドとなる科目

電磁気学、量子力学、熱・統計力学、物性物理学、凝縮物性学特論I、凝縮物性学特論II

授業内容

1. 電子光学、2. 電子顕微鏡装置、3. 電子と試料の相互作用、4. アモルファス試料に対する散乱および位相コントラスト、5. 電子回折、6. 種々の電子回折および応用、7. 結晶試料および格子欠陥の結像、8. 特性X線および電子エネルギー分光による元素分析、9. 電子線損傷

教科書

L. Reimer, "Transmission Electron Microscopy" 他
毎回、一つの論文を取り上げ、その内容について討論する。

参考書

田中信夫、「電子線ナノイメージング」
田中通義、「やさしい電子回折」
今野豊彦、「物質からの回折と結像」

評価方法と基準

口頭諮問により、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。

結晶物性工学セミナー1D (2.0単位)

| | |
|--------|--------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年秋学期 |
| 教員 | 齋藤 晃 教授 柴原 真人 准教授 石田 高史 助教 |

本講座の目的およびねらい

ナノ材料の物性を理解するためには、その構造および電子構造を正しく評価する必要がある。本セミナーでは、微粒子および薄膜の表界面におけるナノスケールの構造および物性評価の基礎となる電子顕微鏡学、回折物理学、結晶学、物性物理学の習得を目的として、教科書の輪講を行う。さらに、ナノ材料が示す特異な物性やダイナミクスについても取り上げ理解を深める。

達成目標：1) ナノ材料特有の物性を理解する。2) 電子顕微鏡像および回折図形から結晶構造、欠陥構造および表界面構造について知見を得ることができる。3) 対象となるナノ材料に対して適切な構造および物性評価法を提案できる。4) 電子顕微鏡分野で研究指導ができる。

バックグラウンドとなる科目

電磁気学、量子力学、熱・統計力学、物性物理学、凝縮物性学特論I、凝縮物性学特論II

授業内容

1. 電子光学、2. 電子顕微鏡装置、3. 電子と試料の相互作用、4. アモルファス試料に対する散乱および位相コントラスト、5. 電子回折、6. 種々の電子回折および応用、7. 結晶試料および格子欠陥の結像、8. 特性X線および電子エネルギー分光による元素分析、9. 電子線損傷

教科書

L. Reimer, "Transmission Electron Microscopy" 他
毎回、一つの論文を取り上げ、その内容について討論する。

参考書

「電子線ナノイメージング」、田中信夫、内田老鶴圃
「やさしい電子回折と諸島結晶学」、田中通義他、共立出版
「物質からの回折と結像」、今野豊彦、共立出版

評価方法と基準

口頭諮問により、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。

ナノ構造解析学セミナー1A (2.0単位)

| | |
|--------|------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 柏谷 聡 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

セミナー時に対応する。

ナノ構造解析学セミナー1B (2.0単位)

| | |
|--------|------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 柏谷 聡 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

セミナー時に対応する。

ナノ構造解析学セミナー1C (2.0単位)

| | |
|--------|------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年春学期 |
| 教員 | 柏谷 聡 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

セミナー時に対応する。

ナノ構造解析学セミナー1D (2.0単位)

| | |
|--------|------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年秋学期 |
| 教員 | 柏谷 聡 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

セミナー時に対応する。

国際協働プロジェクトセミナー U2 (2.0単位)

| | | | | | |
|--------|--|--------|--------|--------|--------|
| 科目区分 | 専門科目 | | | | |
| 課程区分 | 前期課程 | | | | |
| 授業形態 | セミナー | | | | |
| 対象学科 | 有機・高分子化学専攻 応用物質化学専攻 生命分子工学専攻 応用物理学専攻 物質科学専攻 材料デザイン工学専攻 物質プロセス工学専攻 化学システム工学専攻 電気工学専攻 電子工学専攻 情報・通信工学専攻 機械システム工学専攻 マイクロ・ナノ機械工学専攻 航空宇宙工学専攻 エネルギー理工学専攻 総合エネルギー工学専攻 土木工学専攻 | | | | |
| 開講時期 1 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 |
| | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 |
| | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 |
| | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 |
| 学期 | 1年春秋学期 | | | | |
| 開講時期 2 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 |
| | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 |
| | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 |
| | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 |
| 学期 | 2年春秋学期 | | | | |
| 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 U4 (4.0単位)

| | | | | | |
|--------|--|--------|--------|--------|--------|
| 科目区分 | 専門科目 | | | | |
| 課程区分 | 前期課程 | | | | |
| 授業形態 | セミナー | | | | |
| 対象学科 | 有機・高分子化学専攻 応用物質化学専攻 生命分子工学専攻 応用物理学専攻 物質科学専攻 材料デザイン工学専攻 物質プロセス工学専攻 化学システム工学専攻 電気工学専攻 電子工学専攻 情報・通信工学専攻 機械システム工学専攻 マイクロ・ナノ機械工学専攻 航空宇宙工学専攻 エネルギー理工学専攻 総合エネルギー工学専攻 土木工学専攻 | | | | |
| 開講時期 1 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 |
| | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 |
| | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 |
| | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 |
| 学期 | | | | | |
| 開講時期 2 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 |
| | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 |
| | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 |
| | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 |
| 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

物性基礎工学特別実験・演習A (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 実験及び演習 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 田仲 由喜夫 教授 川口 由紀 准教授 矢田 圭司 助教 小林 伸吾 特任助教 |

本講座の目的およびねらい

量子物理、統計物理における物理現象をミクロな立場から研究するために関連する文献を読んで内容を紹介します。文献を読むのに必要な知識を各自で収集し、まとめる能力を養う。量子力学、統計力学、固体物理の基礎力を養成して理論的研究方法の基礎を習得し、簡単な模型対しては具体的に計算を行う。

【達成目標】

1. 量子統計力学の基礎の修得。
2. いくつかの模型に対して解析的または数値的に量子状態を計算できる。
3. 最先端の文献を読んで内容を理解できる。

バックグラウンドとなる科目

量子力学A&B, 統計力学A&B, 物性物理学1-4

授業内容

教科書

参考書

評価方法と基準

履修条件・注意事項

質問への対応

物性基礎工学特別実験・演習B (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 実験及び演習 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 田仲 由喜夫 教授 川口 由紀 准教授 矢田 圭司 助教 小林 伸吾 特任助教 |

本講座の目的およびねらい

量子物理、統計物理における物理現象をミクロな立場から研究するために関連する文献を読んで内容を紹介します。文献を読むのに必要な知識を各自で収集し、まとめる能力を養う。量子力学、統計力学、固体物理の基礎力を養成して理論的研究方法の基礎を習得し、簡単な模型対しては具体的に計算を行う。

【達成目標】

1. 量子統計力学の基礎の修得。
2. いくつかの模型に対して解析的または数値的に量子状態を計算できる。
3. 最先端の文献を読んで内容を理解できる。

バックグラウンドとなる科目

量子力学A&B, 統計力学A&B, 物性物理学1-4, 物性基礎工学特別実験・演習A

授業内容

教科書

参考書

評価方法と基準

履修条件・注意事項

質問への対応

光物理工学特別実験・演習A (2.0単位)

| | |
|--------|---------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 実験及び演習 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 岸田 英夫 教授 小山 剛史 准教授 中村 優斗 助教 |

本講座の目的およびねらい

光物理工学に関する研究を行う。分光実験は、電子物性の研究を行う上で強力なツールである。既存の物質であっても、新規な実験手法により、これまでに観測されていない光学応答が発現することがあり得る。また、物質の新奇な光学応答は新しい材料において発現することが期待される。これらのことから、新しい光学実験あるいは新しい物質群における光学実験を行うことにより、新たな光学応答の探索研究を行う。これらの一連の研究活動を通じ、工学分野における基礎力を固め、それらを応用し研究を遂行する能力の獲得を目指す。

具体的には下記の項目ができるようになることを達成目標とする。

- ・研究に対してとるべき方法の検討を行う。
- ・実験を立案し、実行する。
- ・得られた結果を解析し、次のステップにすすむための検討を行う。
- ・成果を公表する。

バックグラウンドとなる科目

固体物理学、量子力学、電磁気学、光学

授業内容

光学実験を中心として、種々の電子物性に関わる実験的研究を行う。実験、解析、議論を通じ最先端の研究を遂行する。

教科書

参考書

評価方法と基準

研究の進捗、研究ミーティングにおけるプレゼンテーション・討論および資料で総合的に評価する。

履修条件・注意事項

質問への対応

教員室および実験室において随時対応する。

光物理工学特別実験・演習B (2.0単位)

| | |
|--------|---------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 実験及び演習 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 岸田 英夫 教授 小山 剛史 准教授 中村 優斗 助教 |

本講座の目的およびねらい

光物理工学に関する研究を行う。分光実験は、電子物性の研究を行う上で強力なツールである。既存の物質であっても、新規な実験手法により、これまでに観測されていない光学応答が発現することがあり得る。また、物質の新奇な光学応答は新しい材料において発現することが期待される。これらのことから、新しい光学実験あるいは新しい物質群における光学実験を行うことにより、新たな光学応答の探索研究を行う。これらの一連の研究活動を通じ、工学分野における基礎力を固め、それらを応用し研究を遂行する能力の獲得を目指す。

具体的には下記の項目ができるようになることを達成目標とする。

- ・新しい研究に対してとるべき方法の検討を行う。
- ・新しい実験を立案し、実行する。
- ・得られた結果を解析し、次のステップにすすむための検討を行う。
- ・成果を公表する。

バックグラウンドとなる科目

固体物理学、量子力学、電磁気学、光学

授業内容

光学実験を中心として、種々の電子物性に関わる実験的研究を行う。実験、解析、議論を通じ最先端の研究を遂行する。

教科書

参考書

評価方法と基準

研究の進捗、研究ミーティングにおけるプレゼンテーション・討論および資料で総合的に評価する。

履修条件・注意事項

質問への対応

教員室および実験室において随時対応する。

量子物性工学特別実験・演習A (2.0単位)

| | |
|--------|----------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 実験及び演習 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 竹延 大志 教授 伊東 裕 准教授 田中 久暁 助教 |

本講座の目的およびねらい

有機材料やグラフェン・カーボンナノチューブ等のパイ電子材料・原子層材料やそれらを用いた新しい機能性素子について、テーマを決めて実験的研究を行う。研究を通じて、課題発見と問題解決のための創造力・総合力を培う。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、熱統計力学、電磁気学、物性物理学、化学物理学

授業内容

1．有機レーザー素子 2．電解質を用いた新しい機能性素子 3．原子層材料を用いたバレー物理の探索 4．導電性高分子及び低分子の電子スピン共鳴(ESR)による物性評価 5．有機固体の電気伝導と超伝導特性

教科書

参考書

評価方法と基準

実験結果についての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。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

適宜対応する。

量子物性工学特別実験・演習B (2.0単位)

| | |
|--------|--------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 実験及び演習 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 竹延 大志 教授 伊東 裕 准教授 田中 久暁 助教 |

本講座の目的およびねらい

有機材料やグラフェン・カーボンナノチューブ等のパイ電子材料・原子層材料やそれらを用いた新しい機能性素子について、テーマを決めて実験的研究を行う。研究を通じて、課題発見と問題解決のための創造力・総合力を培う。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、熱統計力学、電磁気学、物性物理学、化学物理学

授業内容

1．有機レーザー素子 2．電解質を用いた新しい機能性素子 3．原子層材料を用いたバレー物理の探索 4．導電性高分子及び低分子の電子スピン共鳴(ESR)による物性評価 5．有機固体の電気伝導と超伝導特性

教科書

参考書

評価方法と基準

実験結果についての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。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

適宜対応する。

構造物性工学特別実験・演習A (2.0単位)

| | |
|--------|-----------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 実験及び演習 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 澤 博 教授 片山 尚幸 准教授 |

本講座の目的およびねらい

構造物性工学特別実験では、主に放射光を用いた最先端研究の実験を通して、通常解析が困難な機能性物質の構造同定から電子状態までの精密な測定と解析手法を習得する。

バックグラウンドとなる科目

物性物理学、量子力学、統計力学など

授業内容

構造物性工学特別実験では、主に放射光を用いた最先端研究の実験方法と解析についての原理と実際について実験を通して理解する。

教科書

参考書

評価方法と基準

履修条件・注意事項

質問への対応

構造物性工学特別実験・演習B (2.0単位)

| | |
|--------|-----------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 実験及び演習 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 澤 博 教授 片山 尚幸 准教授 |

本講座の目的およびねらい

構造物性工学特別実験では、主に放射光を用いた最先端研究の実験を通して、通常解析が困難な機能性物質の構造同定から電子状態までの精密な測定と解析手法を習得する。

バックグラウンドとなる科目

物性物理学、量子力学、統計力学など

授業内容

構造物性工学特別実験では、主に放射光を用いた最先端研究の実験方法と解析についての原理と実際について実験を通して理解する。

教科書

参考書

評価方法と基準

履修条件・注意事項

質問への対応

磁性材料工学特別実験・演習A(2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 実験及び演習 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 竹中 康司 教授 岡本 佳比古 准教授 横山 泰範 助教 |

本講座の目的およびねらい

磁性材料をはじめとした機能性材料に関わる研究を行う。その過程を通して、基礎的知識をもとに研究を行う応用力と想像力、加えて、研究成果をまとめて発表する総合力を身につける。

達成目標

1. 機能性材料に関するこれまでの研究を分析し、新しい課題を見つけることができる。
2. 研究課題に対する具体的解決法を見出し、実行できる。
3. 口頭発表ならびに論文により研究成果を公表し、説明できる。

バックグラウンドとなる科目

授業内容

研究室における実験、解析、議論などを通して、新規課題の研究を行う。

教科書

参考書

評価方法と基準

研究室における研究活動の内容により総合的に判断する。

履修条件・注意事項

質問への対応

磁性材料工学特別実験・演習B(2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 実験及び演習 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 竹中 康司 教授 岡本 佳比古 准教授 横山 泰範 助教 |

本講座の目的およびねらい

磁性材料をはじめとした機能性材料に関わる研究を行う。その過程を通して、基礎的知識をもとに研究を行う応用力と想像力、加えて、研究成果をまとめて発表する総合力を身につける。

達成目標

1. 機能性材料に関するこれまでの研究を分析し、新しい課題を見つけることができる。
2. 研究課題に対する具体的解決法を見出し、実行できる。
3. 口頭発表ならびに論文により研究成果を公表し、説明できる。

バックグラウンドとなる科目

授業内容

研究室における実験、解析、議論などを通して、新規課題の研究を行う。

教科書

参考書

評価方法と基準

研究室における研究活動の内容により総合的に判断する。

履修条件・注意事項

質問への対応

計算数理工学特別実験・演習A (2.0単位)

| | |
|--------|---------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 実験及び演習 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 張 紹良 教授 曾我部 知広 准教授 宮武 勇登 助教 |

本講座の目的およびねらい

計算数理工学の数理的・計算的側面の理解を深め、計算数理についての最近の論文を検索し、その研究成果について学ぶ。これらの学習を通じて、各学生がその時点で直面している研究活動を深める。

バックグラウンドとなる科目

計算数理

授業内容

計算科学の研究課題である計算数理に関するセミナーを行う。

教科書

参考書

評価方法と基準

口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

計算数理工学特別実験・演習B (2.0単位)

| | |
|--------|---------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 実験及び演習 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 張 紹良 教授 曾我部 知広 准教授 宮武 勇登 助教 |

本講座の目的およびねらい

計算数理工学特別実験・演習 A に引き続き，計算数理工学の数理的・計算的側面の理解を深め，計算数理の工学的応用についての最近の論文を検索し，その研究成果について学ぶ。これらの学習を通じて，各学生がその時点で直面している研究活動を深める。

バックグラウンドとなる科目

計算数理

授業内容

計算数理工学特別実験・演習 A に引き続き，計算科学の研究課題である計算数理に関するセミナーを行う。

教科書

参考書

評価方法と基準

口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

計算物性工学特別実験・演習A (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 実験及び演習 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 笹井 理生 教授 寺田 智樹 准教授 千見寺 浄慈 助教 |

本講座の目的およびねらい

生物物理学に関わる研究を行う。その過程を通して、基礎的知識をもとに研究を行う応用力・創造力、研究成果をまとめ発表する総合力を身につける。1．新しい分野の研究を実行することができる。2．研究テーマに対する具体的問題の解決法を見出し、実行できる。3．口頭発表、論文により研究成果を公表し、説明できる。

バックグラウンドとなる科目

授業内容

研究室における計算、ミーティング、討論などを通して、一定レベル以上の研究を行う。

教科書

参考書

評価方法と基準

研究及び演習の内容により総合的に評価する。

履修条件・注意事項

質問への対応

計算物性工学特別実験・演習B(2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 実験及び演習 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 笹井 理生 教授 寺田 智樹 准教授 千見寺 浄慈 助教 |

本講座の目的およびねらい

生物物理学に関わる研究を行う。その過程を通して、基礎的知識をもとに研究を行う応用力・創造力、研究成果をまとめ発表する総合力を身につける。1．新しい分野の研究を実行することが出来る。2．研究テーマに対する具体的問題の解決法を見出し、実行できる。3．口頭発表、論文により研究成果を公表し、説明できる。

バックグラウンドとなる科目

授業内容

研究室における計算、ミーティング、討論などを通して、一定レベル以上の研究を行う。

教科書

参考書

評価方法と基準

研究及び演習の内容により総合的に評価する。

履修条件・注意事項

質問への対応

結晶物性工学特別実験・演習A (2.0単位)

| | |
|--------|--------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 実験及び演習 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 齋藤 晃 教授 栗原 真人 准教授 石田 高史 助教 |

本講座の目的およびねらい

ナノ構造材料の構造と物性に関する高度な実験研究指導

バックグラウンドとなる科目

授業内容

教科書

参考書

評価方法と基準

論文審査、口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

結晶物性工学特別実験・演習B (2.0単位)

| | |
|--------|--------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 実験及び演習 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 齋藤 晃 教授 栞原 真人 准教授 石田 高史 助教 |

本講座の目的およびねらい

電子線をもちいた種々の構造解析法および物性測定法に関する高度な実験研究指導

バックグラウンドとなる科目

授業内容

教科書

参考書

評価方法と基準

論文審査、口頭試問

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・演習A (2.0単位)

| | |
|--------|------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 実験及び演習 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 柏谷 聡 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：

ナノ構造解析学特別実験・演習B (2.0単位)

| | |
|--------|------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 実験及び演習 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 柏谷 聡 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：

| | |
|--------|---------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 講義 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 春学期隔年 |
| 教員 | 田仲 由喜夫 教授 川口 由紀 准教授 |

本講座の目的およびねらい

量子多体系の中心的なテーマである超流動・超伝導の基礎について、量子力学、統計力学の1つの応用と位置付けて講義する。講義前半では冷却原子気体や超流動ヘリウム4などで起こるボース・アインシュタイン凝縮について、第二量子化の導入からはじめて微視的理論の基礎、およびトポロジ-およびトポロジカル不変量といった数学的な概念がいかに物理学に用いられるかについて学ぶ。後半では固体電子系における超伝導現象について、量子多体問題を現代的視点から理解する。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)の基礎についても学ぶ。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。(講義の中での第一部 第2部の割合は年度によって変化することがあります。本年度は第2部を主体として授業を行います)

【達成目標】

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. 超流動・超伝導とは何かを理解する。
3. 超流動・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

量子力学A&B, 統計力学A&B, 物性物理学1-4

授業内容

本年度の授業予定

- 1 統計力学の復習 (フェルミ分布 ポーズ分布)
- 2 固体物理の復習(周期ポテンシャルとブロッホの定理)
- 3 多粒子系の波動関数と第2量子化
- 4 超伝導現象
- 5 BCS理論
- 6 異方的超伝導体の基本的性質 スピン1重項・3重項
- 7 BdG方程式とアンドレーエフ反射
- 8 トンネル効果とジョセフソン効果
- 9 異方的超伝導体におけるトンネル効果・ジョセフソン効果
- 10 強磁性体接合におけるトンネル効果
- 11 トポロジ-とトポロジカル量子現象
- 12 量子ホール効果
- 13 トポロジカル絶縁体
- 14 トポロジカル超伝導と表面アンドレーエフ束縛状態
- 15 マヨラナフェルミオン

教科書

なし

参考書

超伝導 (朝倉書店) 家泰弘
 超伝導入門 (培風館) 中嶋貞雄
 超伝導入門 (裳華房) 青木秀夫
 トポロジカル絶縁体入門 (講談社) 安藤陽一
 トポロジカル絶縁体・超伝導体(丸善)野村健太郎

物性基礎工学特論(2.0単位)

Bose-Einstein Condensation (International Series of Monographs on Physics), L. P. Pitaevskii & S. Stringari, Clarendon Pr. (2003)
Physics Reports, Vol. 520, 253 (2012), Y. Kawaguchi and M. Ueda
Introduction to Superconductivity (McGraw-Hill, 1996), Tinkham
Reports on Progress in Physics Vol. 63, 1641 (2000), S. Kashiwaya and Y. Tanaka
Journal of the Physical Society of Japan 81, 011013 (2012), Y. Tanaka, M. Sato and N. Ngaosa

評価方法と基準

レポート(100%) (各内容に関して授業中に出します)

履修条件・注意事項

授業内容を理解する上で以下の内容をあらかじめ理解していること

- 1 物理数学の基礎(ベクトル解析、フーリエ変換、複素関数、微分方程式の基礎)
- 2 電磁気学(マクスウェルの方程式、ストークスの定理、ガウスの定理など)
- 3 量子力学(シュレディンガー方程式、井戸型ポテンシャル、反射透過の計算、エルミート形式、摂動理論、角運動量、スピン角運動量、同種粒子、パウリ行列、スピン1重項と3重項、交換関係)
- 4 統計力学(エントロピー、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)
- 5 物性物理の基礎(結晶の周期構造、格子振動、周期ポテンシャルの中の電子など)

質問への対応

授業後に対応する。

| | |
|--------|--------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 講義 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 春学期隔年 |
| 教員 | 岸田 英夫 教授 小山 剛史 准教授 |

本講座の目的およびねらい

光は物質の性質を調べるためのプローブという側面をもち、光と物質の相互作用を扱う光物性研究は先端的科学において様々な学問分野にまたがっている。本講義では、物質の光学的性質を量子力学に基づき理解する。

達成目標:

1. 光学過程を量子力学的に説明できる
2. 誘電関数と電子状態の関係を説明できる。
3. 実際の物質における光学応答を量子力学に基づき説明できる。

上記の学習を通じ、物質の光学応答を量子力学的に理解する基礎力を習得し、さらに新しい物質の電子物性の理解へと応用する力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

固体物理学、電磁気学、量子力学

授業内容

1. 光と原子の相互作用の半古典的な扱い
2. 電磁場の量子化
3. 量子化された場と原子の相互作用
4. 半導体の光学応答
5. 低次元系における光学応答
6. 固体における種々の光学応答と電子物性の関係
7. 実際の物質における光学応答

教科書

参考書

評価方法と基準

プレゼンテーション/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

講義終了後、講義室にて受ける。

連絡先:

小山: koyama@nuap.nagoya-u.ac.jp

岸田: kishida@nagoya-u.jp

| | |
|--------|-------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 講義 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 秋学期隔年 |
| 教員 | 竹延 大志 教授 伊東 裕 准教授 |

本講座の目的およびねらい

電子材料を用いた新しいエレクトロニクスについて講義する。これらを理解するために最低限必要な固体物理・半導体物理を復習し、新しいエレクトロニクスの構成物質として注目される有機材料・ナノカーボン材料・原子層材料の特徴を説明する。また、応用にさしかかりつつあるウェアラブルエレクトロニクスを概観する。これらを通して固体中の電子による物性発現の基礎的理解と、それを応用する力を習得する。:達成目標: 1. 電子について理解し、説明できる。: 2. 有機材料・ナノカーボン材料・原子層材料に特有な機械的特性や電子状態を理解し、説明できる。

バックグラウンドとなる科目

量子力学, 熱・統計力学, 電磁気学, 物性物理学, 化学物理学

授業内容

1. 半導体物理学の基礎、2. 有機材料の基礎、3. ナノカーボン材料の基礎、4. 原子層材料の基礎、
5. 電子材料における固体物理、6. 電子材料を用いた新しいエレクトロニクス

教科書

参考書

評価方法と基準

課題レポートを100%として、評価する。

履修条件・注意事項

質問への対応

講義終了時に対応する。:担当教員連絡先: 竹延大志 内線 5173 takenobu@nagoya-u.ac.jp 伊東裕 内線 5164 ito@nuap.nagoya-u.ac.jp

構造物性工学特論(2.0単位)

| | |
|--------|-----------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 講義 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 秋学期隔年 |
| 教員 | 澤 博 教授 片山 尚幸 准教授 |

本講座の目的およびねらい

本講義では先端的なプローブとして量子ビームを用いた構造物性研究の応用力を身に付けることを目標とする。物性の理解には様々な外場応答を調べる必要があり、最近の実験的研究は極限までその性能を高めた最先端プローブを用いて新しい物性物理学を切り拓くことを目指している。この特異で極めて興味深い物性を理解するためには、データの解析方法の基本原則を習得し、電子密度の決定によって電子状態を明らかにする必要がある。このために必要な群論、結晶化学と共に未知物質の開発のための基本的な知識を学ぶ。

バックグラウンドとなる科目

物性物理学、回折物理学

授業内容

1．回折原理、2．結晶構造における群論、3．結晶構造と周期物理学、4．電子状態と格子のダイナミクス、5．相安定と構造相転移

教科書

放射光結晶学, P. コペンス, X線回折, B.E. ワレン, X線回折・散乱技術 菊田

参考書

評価方法と基準

達成目標に対する評価は、講義中の質疑40%、レポート評価60%とする。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

磁性材料工学特論(2.0単位)

| | |
|--------|--------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 講義 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 春学期隔年 |
| 教員 | 竹中 康司 教授 岡本 佳比古 准教授 |

本講座の目的およびねらい

鉄やマンガン、銅といった遷移金属のd電子を代表例に、強い斥力相互作用を及ぼし合った電子-相関電子-は、フォノンをはじめとする素励起や低次元性といった結晶構造上の特徴などと結びついて、多彩な機能を生み出している。磁性、光物性、輸送特性といった、これら相関電子の物理的状态を理解するための基礎を学び、新たな機能性材料の開発に活かす応用力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、熱・統計力学、電磁気学、金属電子論、固体物理学

授業内容

1. 電子相関とMott絶縁体 2. 光物性 3. 電子輸送特性 4. 誘電性 5. 原子の磁性 6. 様々な磁気的性質

教科書

P. A. Cox著、魚崎浩平ほか訳 「固体の電子構造と化学」(技報堂出版)
安達健五著 「化合物磁性 局在スピン系」
適宜、講義資料を配付する。

参考書

伊達宗行監修 「大学院物性物理1 量子物性」(講談社サイエンティフィク)
C. Kittel著、宇野良清ほか訳 「固体物理学入門」(丸善)
F. Wooten, Optical Properties of Solids (Academic Press)

評価方法と基準

期末試験ならびに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

講義時間中および終了時に対応する。

| | |
|--------|-------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 講義 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 春学期隔年 |
| 教員 | 張 紹良 教授 曾我部 知広 准教授 |

本講座の目的およびねらい
数値計算の数学的理論を基本的な事項から解説する。

バックグラウンドとなる科目
数値解析

授業内容
1 . 線形方程式の数値解法: 2 . 非線形方程式の数値解法: 3 . 行列の固有値問題の数値解法
: 4 . 関数近似: 5 . 数値積分: 6 . 常微分方程式の数値解法

教科書
数値解析、森正武著、共立出版

参考書
数値計算の数理、杉原正顕、室田一雄著、岩波書店

評価方法と基準
レポート + 口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

| | |
|--------|-------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 講義 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 春学期隔年 |
| 教員 | 笹井 理生 教授 寺田 智樹 准教授 |

本講座の目的およびねらい

ナノマテリアル、生体分子、細胞といったメゾスコピックな系を理解するための理論と計算の方法を展望する。達成目標は

1. 粗視化の概念を理解し, ナノ材料、生命現象に応用できる。
2. 粗視化シミュレーション、確率シミュレーションの基礎的な計算方法とその応用を理解する。
3. タンパク質科学において計算機シミュレーションがいかに活用されているかを理解する。

バックグラウンドとなる科目

統計力学、熱力学

授業内容

1. ブラウン運動とランジュバン方程式
2. 拡散方程式とフォッカー・プランク方程式
3. 応用例: 遺伝子の制御
4. タンパク質科学の基礎
5. タンパク質科学における分子動力学計算
6. 粗視化モデルのタンパク質科学への適用

教科書

特になし

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

レポート提出: 100点中60点以上が合格

履修条件・注意事項

質問への対応

講義中, または随時, 研究室で

| | |
|--------|------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 講義 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 春学期隔年 |
| 教員 | 齋藤 晃 教授 栗原 真人 准教授 |

本講座の目的およびねらい

ナノサイエンス・ナノテクノロジーは21世紀の科学技術の重要な研究領域の1つである。本講義では、その研究の歴史から始め、「試料作製」、「構造評価」、「特異な性質」、「応用」の順に学部初年級の知識を基礎としてやさしく説明する。

バックグラウンドとなる科目

授業内容

- (1) ナノテクノロジー研究の流れ (2) ナノ材料の原子構造 (3) ナノ材料の電子構造
(4) ナノ材料の特異的性質 (5) ナノ材料の応用

教科書

参考書

- 「ナノテクノロジー入門シリーズ」(共立出版;2006年) 「図解ナノテクノロジーのすべて」
(工業調査会;2001年)

評価方法と基準

口頭試問、演習課題

履修条件・注意事項

質問への対応

ナノ構造解析学特論(2.0単位)

| | |
|--------|-----------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 講義 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 春学期隔年 |
| 教員 | 柏谷 聡 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：

大規模並列数値計算特論(2.0単位)

| | |
|--------|---|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 講義 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 開講時期 2 | 2年春学期 |
| 教員 | 片桐 孝洋 教授 畝山 多加志 准教授 吉井 範行 特任准教授 |

本講座の目的およびねらい

超高速並列計算機および並列プログラミングの講義を行う。実機として名古屋大学のスーパーコンピュータを使用する課題を随時出す。プログラム言語にはFortranおよびCを使用する。

達成目標

1. 超高速並列計算機および並列プログラミングの現状を説明できる。
2. 初歩的な並列プログラミングを作成できる。

バックグラウンドとなる科目

特になし。

授業内容

1. ガイダンス、高速計算の必要性和高速計算機の発展の歴史
2. 並列数値処理の基本演算
3. スーパーコンピュータの利用 (FX100アカウントの発行)
4. 高性能プログラミングの基礎
5. OpenMPの基礎
6. 行列-ベクトル積の並列化
7. ベキ乗法の並列化
8. 行列 行列積の並列化 (1)
9. 行列 行列積の並列化 (2)
10. 数値計算ライブラリの利用
11. 分子動力学計算における応用例 1
12. 分子動力学計算における応用例 2
13. 流体力学数値計算における応用例 1
14. 流体力学数値計算における応用例 2

教科書

なし

参考書

出版社：東京大学出版会

書名：スパコンを知る その基礎から最新の動向まで

著者：岩下武史、片桐孝洋、高橋大介

I S B N : 9784130634557

教科書・参考書の別：参考書

出版社：東京大学出版会

書名：スパコンプログラミング入門 - 並列処理とMPIの学習 -

著者：片桐孝洋

教科書・参考書の別：参考書

出版社：東京大学出版会

書名：並列プログラミング入門：サンプルプログラムで学ぶOpenMPとOpenACC

著者：片桐孝洋

I S B N : 978-4130624565

教科書・参考書の別：参考書

書名：計算科学のための並列計算 大規模計算への第一歩

著者：金田行雄・笹井理生監修・石井克哉編

I S B N : 978-4-320-12269-7

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。

毎回の講義への出席40%，および講義で与える課題のレポート60%により評価する。

履修条件・注意事項

質問への対応

各講義への質問は直接担当教員に聞くこと。

その他の問い合わせ先は

名古屋大学大学院工学研究科附属計算科学連携教育研究センター

<http://ccs.engg.nagoya-u.ac.jp/>

052-788-6215

計算科学フロンティア連続講義(2.0単位)

| | |
|--------|------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 講義 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1 年秋学期 |
| 開講時期 2 | 2 年秋学期 |
| 教員 | 畝山 多加志 准教授 |

本講座の目的およびねらい

計算科学の最前線と関連分野の基礎を学び、計算科学に関する基礎力を身につける。計算科学で最先端の研究を進めている教員によるオムニバス講義により、最新の研究状況を知る。

バックグラウンドとなる科目

授業内容

1．流体力学系最前線 2．固体物理系最前線 3．生物科学系最前線 4．アルゴリズム系最前線 5．計算化学最前線

教科書

参考書

評価方法と基準

毎回の講義におけるレポートおよび出席により評価する。

受講者は2つ以上の系から3回以上のレポートを提出すること。

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

各講義への質問は直接担当教員に聞くこと。

その他の問い合わせ先は

名古屋大学大学院工学研究科附属計算科学連携教育研究センター

<http://ccs.engg.nagoya-u.ac.jp/>

052-788-6215

____ 応用物理学特論 (1.0単位) ____

| | |
|--------|-----------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 講義 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春秋学期 |
| 開講時期 2 | 2年春秋学期 |
| 教員 | 非常勤講師(応物) |

本講座の目的およびねらい

特別講義により応用物理学に関する最近の話題について基礎を学習して、幅広い興味と俯瞰力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

授業内容

応用物理学に関する特別講義。講義内容は、その都度掲示される。

教科書

参考書

評価方法と基準

試験またはレポート

履修条件・注意事項

質問への対応

_____応用物理学特論_____(1.0単位)_____

| | |
|--------|-----------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 講義 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春秋学期 |
| 開講時期 2 | 2年春秋学期 |
| 教員 | 非常勤講師(応物) |

本講座の目的およびねらい

特別講義により応用物理学に関する最近の話題について基礎を学習して、幅広い興味と俯瞰力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

授業内容

応用物理学に関する特別講義。講義内容は、その都度掲示される。

教科書

参考書

評価方法と基準

試験またはレポート

履修条件・注意事項

質問への対応

____ 応用物理学特論 (1.0単位) ____

| | |
|--------|-----------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 講義 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春秋学期 |
| 開講時期 2 | 2年春秋学期 |
| 教員 | 非常勤講師(応物) |

本講座の目的およびねらい

特別講義により応用物理学に関する最近の話題について基礎を学習して、幅広い興味と俯瞰力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

授業内容

応用物理学に関する特別講義。講義内容は、その都度掲示される。

教科書

参考書

評価方法と基準

試験またはレポート

履修条件・注意事項

質問への対応

_____応用物理学特論_____(1.0単位)_____

| | |
|--------|-----------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 講義 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春秋学期 |
| 開講時期 2 | 2年春秋学期 |
| 教員 | 非常勤講師(応物) |

本講座の目的およびねらい

特別講義により応用物理学に関する最近の話題について基礎を学習して、幅広い興味と俯瞰力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

授業内容

応用物理学に関する特別講義。講義内容は、その都度掲示される。

教科書

参考書

評価方法と基準

試験またはレポート

履修条件・注意事項

質問への対応

_____応用物理学特論_____(1.0単位)_____

| | |
|--------|-----------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 前期課程 |
| 授業形態 | 講義 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春秋学期 |
| 開講時期 2 | 2年春秋学期 |
| 教員 | 非常勤講師(応物) |

本講座の目的およびねらい

特別講義により応用物理学に関する最近の話題について基礎を学習して、幅広い興味と俯瞰力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

授業内容

応用物理学に関する特別講義。講義内容は、その都度掲示される。

教科書

参考書

評価方法と基準

試験またはレポート

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 | 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 | 上垣外 正己 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 U2 (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 | 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 | 上垣外 正己 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 U3 (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 | 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 | 上垣外 正己 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 U4 (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 | 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 | 上垣外 正己 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 U6 (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 | 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 | 上垣外 正己 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 U8 (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 | 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 | 上垣外 正己 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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

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 | 共通 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 開講時期 2 | 2年春学期 |
| 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

適宜資料配布

適宜指導

参考書

「アントレプレナーシップ教科書」松重和美監修/三枝省三・竹本拓治編著

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 | 共通 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 開講時期 2 | 2年秋学期 |
| 教員 | 永野 修作 准教授 枝川 明敬 客員教授 |

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

リサーチ・スキルズB-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 | 講義 |
| 全専攻 | 共通 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 開講時期 2 | 2年春学期 |
| 教員 | 教養教育推進室教員 |

本講座の目的およびねらい

Introduces basic skills of academic research writing and logical thinking to help graduate students develop from readers into academic writers. Participants produce a preliminary abstract for a major paper—typically their graduation thesis—and deliver an oral presentation analyzing a research paper in their field.

Uses group discussion among participants (including the instructor and all students). For this reason, all participants must be able to communicate in spoken and written English. Participants should be prepared to discuss actively. This includes asking questions and sharing your ideas.

バックグラウンドとなる科目

授業内容

Tentative schedule (this could change)

1. What is academic writing?
2. Audience and purpose in academic writing.
3. What is plagiarism? Why is it a problem?
4. What is a research question? How do I make one?
5. What is a thesis statement? How do I write one?
6. Logical argument I: Deductive reasoning
7. Logical argument II: Inductive reasoning
8. Basics of research design
9. Writing strong thesis statements
10. What is an abstract?
11. Writing the abstract
12. Logical, rhetorical, and statistical fallacies
13. Student presentations
14. Student presentations
15. Final abstracts

教科書

Readings provided by the instructor or online

参考書

評価方法と基準

Students who enroll for course credit are required to meet the following conditions: attend at least 80% of meetings; write one abstract; deliver one oral presentation. Students who wish to observe the course for no credit may request to do so.

履修条件・注意事項

質問への対応

nilep@ilas.nagoya-u.ac.jp

リサーチ・スキルズB-2 (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 | 共通 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 開講時期 2 | 2年秋学期 |
| 教員 | 教養教育推進室教員 |

本講座の目的およびねらい

The course develops skills of academic research writing and logical thinking. Its goal is to help graduate students understand how to incorporate sources into their writing and to write a literature review. Students produce an annotated bibliography and deliver an oral presentation relating their work to their field of study.

The course uses group discussion among students and the instructor. For this reason, all participants must be able to communicate in spoken and written English.

Participants should be prepared to discuss actively. This includes asking questions and sharing ideas. There are also some course readings—typically short pieces written in English—to be read before class meetings.

バックグラウンドとなる科目

授業内容

Tentative schedule (may change)

1. Introduction, orientation
2. What is an annotated bibliography?
3. What is a thesis statement?
4. What is a literature review?
5. Logical arguments
6. Using logical argumentation in writing
7. Using sources to support or challenge your thesis
8. Writing a literature review
9. Consultation with the instructor
10. What is plagiarism, and why is it a problem?
11. Citing sources; Writing paraphrases and summaries
12. How to prepare an oral presentation
13. Student presentations
14. Student presentations
15. Annotated bibliography

教科書

A website will be introduced during the first class.

参考書

評価方法と基準

Students who enroll for course credit are required to meet the following conditions: Attend at least 80% of meetings; write an annotated bibliography; deliver an oral presentation. Students who wish to observe the course for no credit may request to do so.

履修条件・注意事項

質問への対応

nilep@ilas.nagoya-u.ac.jp

リサーチ・スキルズB-3 (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 | 共通 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 開講時期 2 | 2年春学期 |
| 教員 | 教養教育推進室教員 |

本講座の目的およびねらい

The purpose of this course is to prepare students to publish at conferences and in academic journals. Elements of Academic Writing 1 specifically guides students through the process of beginning academic research in English. Students will learn how to critically evaluate claims and how to create scholarly thesis statements. Subsequently, students will learn how to refine and focus their thesis statements as they develop and clarify their research plans. Students will then learn how to write a conference style abstract in order to get feedback on their research. The goal of the course is to create an abstract for each student that can be submitted for a conference presentation.

バックグラウンドとなる科目

授業内容

Students should come to class with research ideas from their field of study. This class will be very interactive. Lectures will be interwoven with activities, tasks, and questions. Lessons will proceed as follows:

Lesson 1: What is the purpose of your research? What is the purpose of this class?

HW1: Expectations Survey

Lesson 2: Critical thinking (What does this mean? How to do it better?) Old Problems -> New Insights

Lesson 3: Critical thinking and Common Logical Fallacies Evaluating the claims of other researchers -- Activity

HW 2: Evaluate the claims of a paper in your field

Lesson 4: The function of a thesis statement in your research HW3: Create a novel thesis statement

Lesson 5: Refining your thesis, proposal, research question

Lesson 6: Research Outline (An organized plan to investigate your thesis)

HW 4: Draft outline of your proposal / plan for your presentation Lesson 7: Student thesis statement and research proposal presentation. Lesson 8: Student thesis statement and research proposal presentation.

Lesson 9: Writing Abstracts: Types and Organization

Lesson 10: Writing Abstracts: Conference vs. Paper Abstracts / Weak vs. Strong Abstracts

HW 5: Draft outline of your abstract / plan for your presentation

Lesson 11: Student Abstract Presentations Lesson 12: Student Abstract Presentations

Lesson 13: Collaborating with your research (Due: Conference Abstract Draft 1) Writing Workshop (group work focused on helping each other)

Lesson 14: Learning from the editorial process (Abstracts are returned with comments)

Lesson 15: Review, reflection, and course evaluation. (Due: Final Abstract)

教科書

Course materials will be made available to students by the instructor.

参考書

評価方法と基準

Students who need course credit will be graded as follows: (1) HW (15%)

(2) Two oral presentations ((i) thesis statement, (ii) abstract (30%)

(3) Conference Abstract ((i) rough draft, (ii) final draft (30 %)

(4) Attendance and Participation (25%)

Students who need the course credits are required to meet the following conditions:

(5) Students must attend 80% of the classes

履修条件・注意事項

質問への対応

deacon.r@ilas.nagoya-u.ac.jp

リサーチ・スキルズB-4 (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 | 共通 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 開講時期 2 | 2年秋学期 |
| 教員 | 教養教育推進室教員 |

本講座の目的およびねらい

The purpose of Elements of Academic Writing II is to build upon the concepts covered in EAW I in order to prepare students to publish their work in academic journals. This course aims to further advance students' understanding of and ability to produce academic writing in English. Students will demonstrate that their arguments support their thesis statements, learn how to better present their work in the context of other scholarly research, and learn how to paraphrase and synthesis source material to buttress their arguments more effectively. This will involve critically evaluating previous research, effectively showing how their own research adds to previous research, and or how their research is useful. Ultimately the goal is to refine current work, creating a publishable paper for each student.

バックグラウンドとなる科目

授業内容

Students should come to class with their current research (an unpublished paper they are working on or have recently finished). This class will be very interactive. Lectures will be interwoven with activities, tasks, and questions. The course will cover the following lessons:

Lesson 1: Who are we and what is the focus of the class?

Review thesis statements and the basic organization of academic papers across several genres

Lesson 2: Review Abstracts Construction: Paper Abstract Rough Draft (Due: thesis statement from current research + itinerary)

Lesson 3: Plagiarism: citing, paraphrasing and summarizing (Due: Abstract Beginning Draft)

Lesson 4: The Introduction: your proposals and your plan
(those students whose fields strictly follow section ordering can omit a written plan in their paper)

Lesson 5: The Introduction Part 2: Literature review, summarizing, and critical

analysis. Lesson 6: Peer review, choosing where to submit your work, blinding your work.

(Due: Submit drafts of Introduction for blind review) Lesson 7: Writing Workshop 1: review committees in action.

(Comments must be attached to blinded manuscript) Lesson 8: Discussion of the review process.

Lesson 9: The Body: materials, methods, results

Lesson 10: The Body Part 2: Discussion, Limitations, Conclusion

Lesson 11: Writing Workshop 2 Focus on Methodology and Expected Results: review committees back in action. (Comments must be attached to blinded manuscripts)

Lesson 12: Fixing common mistakes (Paper and Final Abstract Drafts are Due) (Comments must be typed and attached to blinded manuscript)

Lesson 13: Student paper presentations. (Due: Final Draft)

Lesson 14: Student paper presentations.

Lesson 15: Review, reflection, and course evaluation.

教科書

Course materials will be made available to students by the instructor.

参考書

評価方法と基準

Students who need course credit will be graded as follows:(1) Thesis Statement (5%) (2) Abstract (10%) (3) Workshop comments (10%) (4) Student Presentations (20%) (5) Final Draft of Paper (30%)(6) Participation and attendance (25%)

Students who need the course credits are required to meet the following conditions:(7) Students must attend 80% of the classes

履修条件・注意事項

質問への対応

deacon.r@ilas.nagoya-u.ac.jp

リサーチ・スキルズC-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 | 講義 |
| 全専攻 | 共通 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 開講時期 2 | 2年春学期 |
| 教員 | 教養教育推進室教員 |

本講座の目的およびねらい

The aims of this course are to help students/researchers in any field to:

1. acquire skills in creating logical, clear and persuasively effective academic presentations
2. develop confidence and competence in delivering research presentations in English
3. practice discussion for academic contexts

バックグラウンドとなる科目

授業内容

Classes are conducted in an informal, communicative atmosphere. Students discuss issues and work together in pairs or small groups, changing partners each week in order to increase communication opportunities. Most lessons include a short interactive lecture. Here is a tentative schedule:

1. Introduction: the functions and pleasures of presentations
2. Reducing nervousness, finding your main idea and significance
3. Logically structuring your presentation
4. Effective slide design principles, techniques
5. Delivery: voice, body language, interaction with slides
6. Question time strategies and language 7-9. 1st presentations
10. Communicating at the right level for different audiences
11. Editing and preparation techniques to avoid timing problems
- 12-14. 2nd presentations
15. Course review

* Students give 2 short presentations using their own research or other research material. Consultation is offered during preparation and detailed feedback is given to support improvement. Students can choose to receive a video recording of their presentation for personal review.

教科書

All materials are prepared and provided by the instructor. Electronic copies of key materials will be sent to students throughout the course.

参考書

評価方法と基準

Two presentations 40% Participation 60%

履修条件・注意事項

質問への対応

mark@ilas.nagoya-u.ac.jp

リサーチ・スキルズC-2 (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 | 共通 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 開講時期 2 | 2年秋学期 |
| 教員 | 教養教育推進室教員 |

本講座の目的およびねらい

This course has the following practical goals:

1. to raise your drafting and practical delivery skills to a level where your presentations (or poster sessions) at an international level can be highly effective, low stress, even enjoyable.
2. to produce logically persuasive presentation abstracts, scripts and slides related to your research area that you can use as models for future international “real world” presentations.
3. to raise your confidence in general international communication in academic contexts.

バックグラウンドとなる科目

授業内容

Classes are conducted in an informal, communicative atmosphere. Students discuss issues and work together in pairs or small groups, changing partners each week in order to increase communication opportunities. Most lessons include a short interactive lecture.

1. Introduction: reviewing fundamentals of academic presentations
2. Arguments and counterarguments in presentations
3. Preparing abstracts/proposals
4. Making your abstract successful
5. Building a presentation, predicting questions
6. Presenting your data effectively 7-9. 1st presentations
10. Poster session techniques
11. Advanced visual design for clarity and impact 12-14. 2nd presentations
15. Course review

* Students give 2 short presentations and may use their own research or other research material. Consultation is offered during preparation and detailed feedback is given to support improvement.

教科書

All materials are prepared and provided by the instructor. Electronic copies of key materials will be sent to students throughout the course. It will be helpful to bring a dictionary for using English to class.

参考書

評価方法と基準

Two presentations 40% Participation 60%

履修条件・注意事項

質問への対応

mark@ilas.nagoya-u.ac.jp

リサーチ・スキルズC-3 (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 | 共通 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 開講時期 2 | 2年春学期 |
| 教員 | 教養教育推進室教員 |

本講座の目的およびねらい

This course is designed to improve students academic presentation skills. It incorporates students presentations of academic projects that they have already started and plan to present in other classes. These presentations are designed for students to use logical thinking skills to prioritize what information to present, how to present it, and how to answer audience questions. During these presentations, non-presenting students will be asked to evaluate the presenters. This achieves two goals: 1) for the presenters to get feedback from a variety of points of views; and 2) for students to consider which presentation styles they enjoy and what effective things they can incorporate into their own presentations.

バックグラウンドとなる科目

授業内容

Lesson 1: Course overview and lecture on academic presentations
Lesson 2: Creating effective handouts: logically prioritizing information to include and exclude
Lesson 3: Creating effective handouts: using visuals
Lesson 4: Presentations Using handouts
Lesson 5: Presentations Using handouts
Lesson 6: Presentations Using handouts
Lesson 7: Logical summaries for PowerPoint presentations (What to include, what grammar to use)
Lesson 8: Visual Elements for PowerPoint presentation
Lesson 9: Power Point Slide Presentations
Lesson 10: Power Point Slide Presentations
Lesson 11: Power Point Slide Presentations
Lesson 12: Using audio and visual materials to reinforce arguments and evidence
Lesson 13: Audio and Visual Presentations
Lesson 14: Audio and Visual Presentations
Lesson 15: Effectively answering questions, what to expect and the logic of what and when to answer
[This schedule and its contents are subject to change.]

教科書

All reading materials are prepared by the teacher and given to students in the class or by e-mail. It is required that students bring an appropriate number of handouts to class when they present. Students should bring English dictionaries to all classes.

参考書

評価方法と基準

Class attendance participation 20% Assignment # 1 (Presentation using Handouts) 25%;
Assignment #2 (PowerPoint Presentation) 25% Assignment # 3 (Audio and Visual Presentations) 30%.
You need to attend at least 10 classes to pass this class.

履修条件・注意事項

質問への対応

リサーチ・スキルズC-3 (2.0単位)

Office: 国際言語文化研究棟 407 号 E-mail: toohey@ilas.nagoya-u.ac.jp

リサーチ・スキルズC-4 (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 | 共通 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 開講時期 2 | 2年秋学期 |
| 教員 | 教養教育推進室教員 |

本講座の目的およびねらい

This class will provide advanced discussion of complex topics relevant to international academic presentations. In particular, we will look at cultural and aesthetic issues that impact how your presentation will be received. Students are required to become aware of cultural difference and how to best negotiate these differences. Students will explore subtle verbal and visual issues that impact how people receive what they are saying. They will create written documents that help plan for and negotiate cultural differences and presentation issues. To achieve these goals we will use a variety of written, visual, and spoken material to improve presentation skills to enable students to present well in a global context.

バックグラウンドとなる科目

授業内容

1. Class Introduction
2. Shadowing Effective Presenters
3. Eye Contact: Cultural Differences and Issues
4. What Do We Get from Using Pauses, Tone of Voice, and Volume Changes?
5. Planning the Presentation: Putting It All Together into a Script
6. Presentation 1: Presentations Using Pauses, Tone of Voice, and Volume of Voice Changes
7. Watching and Shadowing Videos of Effective Academic Presenters
8. Some Common and Uncommon Hand Gesture and Body Language Symbolism
9. Planning and Writing a Script for a Presentation Using Hand Gestures and Body Language
10. Presentation 2: Presentations Using Effective Hand Gestures and Body Language
11. The Use and Abuse of Visual and Audio Materials
12. Issues of Interpretation of Audio and Visual Materials Across Cultural and Generational Divides
13. Using Graphic, Cinematic, or Audio Material to Emphasize Information.
14. Planning Correct Placement of These Elements Into a Script and PowerPoint Slides
15. Presentation3: Using Effective Visual and Audio Materials [This schedule and its contents are subject to change]

教科書

The teacher will provide handouts. However, students are encouraged to frequently watch videos of professors from their discipline doing serious academic presentations. These are available on YouTube. The University of California has a channel with many academic videos that may be watched for free.

参考書

評価方法と基準

The grading is based on the following elements: Presentation 1 (20%); Presentation 2 (20%); Presentation 3 (20%); and active classroom participation (40%). Students are required to attend one Mei-Writing writing tutorial with the teacher per semester. (The scheduling for this is flexible.) Grades for presentations include all skills learned

リサーチ・スキルズC-4 (2.0単位)

in the previous presentation (i.e. the grade for presentation 2 will include elements from presentation 1). Students who miss more than 5 classes will automatically be assigned an F.

履修条件・注意事項

質問への対応

E-mail: toohey@ilas.nagaoya-u.ac.jp Office: 国際言語文化研究棟407号

リサーチ・スキルズC-5 (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 | 共通 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 開講時期 2 | 2年春学期 |
| 教員 | 教養教育推進室教員 |

本講座の目的およびねらい

The main purpose of this course is to help students create longer and more sophisticated research presentations. Lessons will address the content and structure of professional-level academic presentations as well as strategies for successful delivery, including slide design, speaking style, and body language. The course will have an active learning environment, and students will be expected to participate enthusiastically in group work, class discussion, and presentation feedback activities. The instructor will provide guidance and support throughout the presentation design process.

In their presentations, students will make a logical argument about a topic related to their majors or any academic field of interest. They will reference information from at least four academic articles about their topic and critically evaluate claims in their sources. Because students are required to use academic articles as sources, we will devote an early class to reviewing how knowledge is constructed and expressed in these texts. Students will give two presentations: one that introduces their topic and research questions (approximately 5 minutes) and one that contains their complete logical argument (approximately 10 minutes). When giving presentations, students will be expected to use notes rather than reading from a script.

バックグラウンドとなる科目

授業内容

Tentative lesson schedule (subject to change depending on student need and progress):

Lesson 1: Course overview; fundamental characteristics of academic presentations and research Homework: Self-introduction/research interests paragraph

Lesson 2: Academic articles: a genre analysis Homework: Respond to the sample article

Lesson 3: Academic presentations: structure and content Homework: Respond to the sample presentations

Lesson 4: Determining a suitable topic and research questions

Homework: Prepare some notes about your intended topic/research questions Lesson 5:

Slide design and delivery style

Homework: Write a partial draft of your presentation notes Lesson 6: Research

questions/presentation design workshop Homework: Prepare your full presentation

Lesson 7: Student presentations: topic and research questions Lesson 8: Student

presentations: topic and research questions Homework: Find at least two academic sources about your topic

Lesson 9: Review: working with academic sources; summary and synthesis Homework:

Summarize and synthesize your sources

Lesson 10: Thinking critically about claims in your sources

Homework: Write a partial draft of your presentation notes, including a short critical response to your sources

Lesson 11: Constructing a logical argument about your topic; presentation design workshop Homework: Prepare your full presentation

Lesson 12: Student presentations: Logical argument Lesson 13: Student presentations:

Logical argument Lesson 14: Student presentations: Logical argument Lesson 15: Course

wrap-up

教科書

There is no required textbook. All course materials will be provided by the instructor or selected by students.

参考書

評価方法と基準

Presentation 1: topic and research questions (30%); Presentation 2: logical argument (50%); Homework and participation (20%).

Students must attend at least 80% of class sessions in order to receive credit for the course.

履修条件・注意事項

質問への対応

リサーチ・スキルズC-6 (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 | 共通 |
| 開講時期 1 | 1 年秋学期 |
| 開講時期 2 | 2 年秋学期 |
| 教員 | 教養教育推進室教員 |

本講座の目的およびねらい

The main purpose of this course is to help students create a focused and effective research presentation. Lessons will address the content and structure of academic presentations as well as strategies for successful delivery, including slide design, speaking style, and body language. The course will have an active learning environment, and students will be expected to participate enthusiastically in group work, class discussion, and presentation feedback activities. The instructor will provide guidance and support throughout the presentation design process.

In their presentations, students will make a logical argument about a topic related to their majors or any academic field of interest. They will reference information from at least two academic articles about their topic and critically evaluate claims in their sources. Because students are required to use academic articles as sources, we will devote an early class to reviewing how knowledge is constructed and expressed in these texts. Students will give two presentations: one that introduces their topic and research questions (approximately 5 minutes) and one that contains their complete logical argument (approximately 10 minutes). When giving presentations, students will be expected to use notes rather than reading from a script.

バックグラウンドとなる科目

授業内容

Tentative lesson schedule (subject to change depending on student need and progress):

Lesson 1: Course overview; fundamental characteristics of academic presentations and research Homework: Self-introduction/research interests paragraph

Lesson 2: Academic articles: a genre analysis Homework: Respond to the sample article

Lesson 3: Academic presentations: structure and content Homework: Respond to the sample presentations

Lesson 4: Determining a suitable topic and research questions

Homework: Prepare some notes about your intended topic/research questions Lesson 5:

Slide design and delivery style

Homework: Write a partial draft of your presentation notes Lesson 6: Research

questions/presentation design workshop Homework: Prepare your full presentation

Lesson 7: Student presentations: topic and research questions Lesson 8: Student

presentations: topic and research questions Homework: Find at least two academic sources about your topic

Lesson 9: Review: working with academic sources; summary and synthesis Homework: Summarize and synthesize your sources

Lesson 10: Thinking critically about claims in your sources

Homework: Write a partial draft of your presentation notes, including a short critical response to your sources

Lesson 11: Constructing a logical argument about your topic; presentation design workshop Homework: Prepare your full presentation

Lesson 12: Student presentations: Logical argument Lesson 13: Student presentations:

Logical argument Lesson 14: Student presentations: Logical argument Lesson 15: Course

wrap-up

教科書

There is no required textbook. All course materials will be provided by the instructor or selected by students.

参考書

評価方法と基準

Presentation 1: topic and research questions (30%); Presentation 2: logical argument (50%); Homework and participation (20%).

Students must attend at least 80% of class sessions in order to receive credit for the course.

履修条件・注意事項

質問への対応

meiwriting@ilas.nagoya-u.ac.jp

工学のセキュリティと倫理(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 | 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 | 上垣外 正己 教授 |

本講座の目的およびねらい

大学院で実際に研究に着手するにあたり、工学を学びこれを世の中で役立てようとするものが身に着けるべき倫理と権利意識および情報セキュリティーに関する知識を総合的に学習し、研究室における活動や社会において要求されるこうした能力の基盤を形成する。

バックグラウンドとなる科目

特になし

授業内容

- 1) 工学分野の研究者や技術者に求められるセキュリティーと倫理の基本
- 2) 技術者倫理
 - 1 技術者の知的業務と倫理
 - 2 組織と責任
 - 3 倫理問題の解決
- 3) 研究者倫理
 - 1 研究者と社会
 - 2 学問的誠実性
 - 3 研究者の行動規範
- 4) 知的財産権
 - 1 知的財産権と産業財産権
 - 2 権利の取得と保護
 - 3 権利の活用と侵害への対応
 - 4 海外の知的財産権と諸制度
 - 5 研究情報の秘密情報管理
- 5) 情報セキュリティー
 - 1 情報セキュリティーの確保のために
 - 2 情報セキュリティーのための技術
- 6) まとめ

教科書

特になし

参考書

特になし

評価方法と基準

各講義で課されるレポートや課題により評価する。評価は「合・否」で行う。

履修条件・注意事項

春学期に、専攻の必修科目や履修希望科目の講義と重なる学生は、秋学期の講義を受講することをすすめます。

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 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春秋学期 |
| 開講時期 2 | 2年春秋学期 |
| 教員 | 各教員(応物) |

本講座の目的およびねらい

学生が協力企業の研究開発部門に派遣され、所定の期間、所定のテーマに関する研究開発業務に従事することにより、企業の現場における技術的課題の設定と解決の方法を学ぶ。この経験により、実践的で幅広い見識、総合力、想像力と実社会への適応性を身につける。

バックグラウンドとなる科目

応用物理学専攻の各科目

授業内容

学生の研究内容は企業との合意により取り決められる。

教科書

参考書

評価方法と基準

企業の指導担当者による評価、研究成果の口頭発表、および、レポート

履修条件・注意事項

質問への対応

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 |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春秋学期 |
| 開講時期 2 | 2年春秋学期 |
| 教員 | 各教員(応物) |

本講座の目的およびねらい

学生が協力企業の研究開発部門に派遣され、所定の期間、所定のテーマに関する研究開発業務に従事することにより、企業の現場における技術的課題の設定と解決の方法を学ぶ。この経験により、実践的で幅広い見識、総合力、想像力と実社会への適応性を身につける。

バックグラウンドとなる科目

授業内容

学生の研究内容は企業との合意により取り決められる。

教科書

参考書

評価方法と基準

履修条件・注意事項

質問への対応

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 | 共通 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 開講時期 2 | 2年春学期 |
| 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より学ぶ。

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. 地球惑星科学
4. 複合材料
5. 人工衛星開発
6. ビジネスで利用する知的財産の仕組み
7. 放射線検出器
8. 宇宙観測技術
9. 宇宙環境科学
10. 電子回路技術
11. 数値実験
12. プロジェクトマネジメント
13. 宇宙プロジェクトの実際
14. 国際宇宙機 (HTV) 開発
15. 宇宙推進工学

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 U1 (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 | 共通 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 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

実世界データ循環学の基礎となる様々なデータ解析手法について研究分野を横断して学び、実世界データを解析するための基礎的なスキルを身につける。

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・統計の基礎、仮説検定、信号処理、パターン認識、機械学習等について学ぶ。

教科書

必要に応じて講義資料・参考資料を配布する。

参考書

必要に応じて講義資料・参考資料を配布する。

評価方法と基準

筆記試験100点満点で評価し、60点以上を合格とする。講義のみで1単位を認定する。

履修条件・注意事項

質問への対応

担当教員へ連絡すること。

実世界データ解析学特論 U3 (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 | 共通 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 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

実世界データ循環学の基礎となる様々なデータ解析手法について研究分野を横断して学び、実世界データを解析するための基礎的なスキルを身につける。また、実世界データ循環学の基礎となる様々なデータ解析手法について、実世界で取得されたデータを対象としてデータ解析ツールを活用した実践的な演習に取り組み、プログラミングおよびデータ解析スキルを身につける。実世界データ循環学の基礎となるデータ解析の循環（解析目的の立案，データ取得，分析，評価・検証）を受講生自らが立てた計画に基づいて実践するとともに，プレゼンテーションスキルを身につける。

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・統計の基礎，仮説検定，信号処理，パターン認識，機械学習等について学ぶ。また，MATLABを活用して音声や画像，GPSデータを解析する演習を行う。実世界で取得されたデータを分析し，分析結果についてプレゼンテーションを行う。

教科書

必要に応じて講義資料・参考資料を配布する。

参考書

必要に応じて講義資料・参考資料を配布する。

評価方法と基準

筆記試験，演習，プレゼンテーションの成績を総合的に判断する。筆記試験は100点満点で評価し，60点以上を合格とし，演習は演習課題30%，宿題70%で評価し，合計100点満点の60点以上を合格とし，プレゼンテーションは解析目的の妥当性，データセットの有用性，分析アプローチの適切さ，分析結果の正しさ，プレゼンテーションの質や討論の適切さを総合的に評価する。

履修条件・注意事項

質問への対応

担当教員へ連絡すること。

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 | 共通 |
| 開講時期 1 | 2年春学期 |
| 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。

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

運転行動、映像処理、知識処理、パターン認識、音声信号、医用画像、ウェアラブル・ユビキタスデバイス、ビッグデータ分析等、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

必要に応じて参考資料を配布する。

参考書

必要に応じて参考資料を配布する。

評価方法と基準

期末試験は実施せず、講義中に与える課題のみで評価する。合計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

授業担当教員へ連絡すること。

____先進モビリティ学基礎(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 | 講義及び演習 | | | | |
| 対象学科 | 有機・高分子化学専攻 応用物質化学専攻 生命分子工学専攻 応用物理学専攻 物質科学専攻 材料デザイン工学専攻 物質プロセス工学専攻 化学システム工学専攻 電気工学専攻 電子工学専攻 情報・通信工学専攻 機械システム工学専攻 マイクロ・ナノ機械工学専攻 航空宇宙工学専攻 エネルギー理工学専攻 総合エネルギー工学専攻 土木工学専攻 | | | | |
| 開講時期 1 | 1年春学期 | 1年春学期 | 1年春学期 | 1年春学期 | 1年春学期 |
| | 1年春学期 | 1年春学期 | 1年春学期 | 1年春学期 | 1年春学期 |
| | 1年春学期 | 1年春学期 | 1年春学期 | 1年春学期 | 1年春学期 |
| | 1年春学期 | 1年春学期 | 1年春学期 | 1年春学期 | 1年春学期 |
| 期 | | | | | |
| 開講時期 2 | 2年春学期 | 2年春学期 | 2年春学期 | 2年春学期 | 2年春学期 |
| | 2年春学期 | 2年春学期 | 2年春学期 | 2年春学期 | 2年春学期 |
| | 2年春学期 | 2年春学期 | 2年春学期 | 2年春学期 | 2年春学期 |
| | 2年春学期 | 2年春学期 | 2年春学期 | 2年春学期 | 2年春学期 |
| 期 | | | | | |
| 教員 | 先進モビリティ学プログラム教員 | | | | |

本講座の目的およびねらい

モビリティ産業の研究および、産業界で活躍できる人材の育成を目的とする。

モビリティ産業としては自動車を題材とする。

モビリティを構成する要素技術の専門基礎的な学問ではなく、モビリティ全体を通じた専門応用的な学問を学ぶことにより、総合的な実践力を養うことを狙いとしている。

バックグラウンドとなる科目

名古屋大学の学士における工学系基礎科目を受講済み。もしくはそれに準ずる知識。

授業内容

モビリティの題材としては自動車を取り上げる。

クルマの基礎、クルマの電動化、クルマの知能化、クルマと材料、クルマと人・社会の5つのクラスターで構成される。講師は各分野の専門家を招き、名古屋大学の教員のみならず企業もしくは他大学から講師を招聘して実施する。

本講座で所定の成績を修めた受講生には履修証明書を発行する。

教科書

なし。講義により配布資料有り。

参考書

なし。講義により配布資料有り。

評価方法と基準

講義への出席及び、各回で設定される課題の総得点、最終プレゼンテーションにより評価を行う。

履修条件・注意事項

無し

質問への対応

オフィスアワーは水曜日13:00～14:00。グリーンビークル材料研究施設1F。

メールでの問い合わせ先は下記。

o_shimizu@nuem.nagoya-u.ac.jp

先進モビリティ学実習（自動運転）（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 | 演習及び実習 | | | | |
| 対象学科 | 有機・高分子化学専攻 応用物質化学専攻 生命分子工学専攻 応用物理学専攻 物質科学専攻 材料デザイン工学専攻 物質プロセス工学専攻 化学システム工学専攻 電気工学専攻 電子工学専攻 情報・通信工学専攻 機械システム工学専攻 マイクロ・ナノ機械工学専攻 航空宇宙工学専攻 エネルギー理工学専攻 総合エネルギー工学専攻 土木工学専攻 | | | | |
| 開講時期 1 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 |
| | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 |
| | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 |
| | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 |
| 期 | | | | | |
| 開講時期 2 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 |
| | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 |
| | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 |
| | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 |
| 期 | | | | | |
| 教員 | 先進モビリティ学プログラム教員 | | | | |

本講座の目的およびねらい

モビリティ産業の研究および、産業界で活躍できる人材の育成を目的とする。
モビリティ産業としては自動車を題材とする。
モビリティを構成する要素技術の専門基礎的な学問ではなく、モビリティ全体を通じた専門応用的な学問を学ぶことにより、総合的な実践力を養うことを狙いとされている。

バックグラウンドとなる科目

名古屋大学の学士における工学系基礎科目を受講済み。もしくはそれに準ずる知識。

授業内容

10分の1モデルカーを用いて自動運転車両のプログラムを作る。
走る、曲がる、止まるという基本動作を習得した後、画像認識による白線追従を行う。
実習の最後にはコンテストを実施する。
本講座で所定の成績を修めた受講生には履修証明書を発行する。

教科書

なし。講義により配布資料有り。

参考書

なし。講義により配布資料有り。

評価方法と基準

講義への出席及び、各回で設定される課題の総得点、最終プレゼンテーションにより評価を行う。

履修条件・注意事項

なし

質問への対応

オフィスアワーは水曜日13:00～14:00。グリーンビークル材料研究施設1F。
メールでの問い合わせ先は下記。
o_shimizu@nuem.nagoya-u.ac.jp

先進モビリティ学実習（EV）（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 | 演習及び実習 | | | | |
| 対象学科 | 有機・高分子化学専攻 応用物質化学専攻 生命分子工学専攻 応用物理学専攻 物質科学専攻 材料デザイン工学専攻 物質プロセス工学専攻 化学システム工学専攻 電気工学専攻 電子工学専攻 情報・通信工学専攻 機械システム工学専攻 マイクロ・ナノ機械工学専攻 航空宇宙工学専攻 エネルギー理工学専攻 総合エネルギー工学専攻 土木工学専攻 | | | | |
| 開講時期 1 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 |
| | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 |
| | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 |
| | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 | 1 年秋学期 |
| 期 | | | | | |
| 開講時期 2 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 |
| | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 |
| | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 |
| | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 | 2 年秋学期 |
| 期 | | | | | |
| 教員 | 先進モビリティ学プログラム教員 | | | | |

本講座の目的およびねらい

モビリティ産業の研究および、産業界で活躍できる人材の育成を目的とする。モビリティ産業としては自動車を題材とする。モビリティを構成する要素技術の専門基礎的な学問ではなく、モビリティ全体を通じた専門応用的な学問を学ぶことにより、総合的な実践力を養うことを狙いとしている。

バックグラウンドとなる科目

名古屋大学の学士における工学系基礎科目を受講済み。もしくはそれに準ずる知識。

授業内容

電動のフォーミュラカーを用いて部品の分解、組み立て、調整を体験する。実走し、自らの調整の効果を確かめるとともに、データの解析も行う。本講座で所定の成績を修めた受講生には履修証明書を発行する。

教科書

なし。講義により配布資料有り。

参考書

なし。講義により配布資料有り。

評価方法と基準

講義への出席及び、各回で設定される課題の総得点、最終プレゼンテーションにより評価を行う。

履修条件・注意事項

特になし

質問への対応

オフィスアワーは水曜日13:00～14:00。グリーンビークル材料研究施設1F。メールでの問い合わせ先は下記。o_shimizu@nuem.nagoya-u.ac.jp

国際プロジェクト研究 U2 (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 | 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 | 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 U3 (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 | 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 | 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 U4 (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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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

物性基礎工学セミナー2A (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 田仲 由喜夫 教授 川口 由紀 准教授 矢田 圭司 助教 小林 伸吾 特任助教 |

本講座の目的およびねらい

物性理論、凝縮系物理学に関する基礎力、応用力を養成する。物性理論の内容に関するテーマを与え（超伝導、トポロジカル量子現象、冷却原子気体、単原子層物質、分数量子ホール効果、スピントロニクスなど）、そのテーマを独自に追求することにより、これまでの基礎力に基づいて、総合的に問題を考えることのできる能力を身につける。積極的に学術論文を読む姿勢を身につける。

【達成目標】

1. 物性理論の中で今後研究すべきテーマを見つける能力をつける。
2. 物性理論に関する幅広い素養をつける。

【具体的なテーマ例】

- ・超伝導接合系の理論（トンネル効果、ジョセフソン効果、近接効果）
- ・トポロジカル超伝導の理論
- ・冷却原子気体の理論
- ・スカーミオンの理論
- ・トポロジカル絶縁体・トポロジカル結晶絶縁体の理論
- ・分数量子ホール効果における新奇な準粒子励起
- ・超伝導における新奇な対称性の理論
- ・超伝導発現機構の理論
- ・マヨラナフェルミオンにおけるブレイディングの理論
- ・シリセン・スタネンなどの単原子層の理論
- ・ディラック半金属・ワイル半金属の理論

バックグラウンドとなる科目

物性基礎工学セミナー1A-1D, 量子基礎工学特論, 固体電子論特論

授業内容

物性理論の分野からテーマを選択し、そのテーマに関する文献の輪読と討論を中心に研究の進め方、まとめ方を取得する。

教科書

なし

参考書

なし

評価方法と基準

レポートと口頭発表

履修条件・注意事項

質問への対応

物性基礎工学セミナー2B (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 田仲 由喜夫 教授 川口 由紀 准教授 矢田 圭司 助教 小林 伸吾 特任助教 |

本講座の目的およびねらい

物性理論、凝縮系物理学に関する基礎力、応用力を養成する。物性理論の内容に関するテーマを与え（超伝導、トポロジカル量子現象、冷却原子気体、単原子層物質、スピントロニクスなど）、そのテーマを独自に追求することにより、これまでの基礎力に基づいて、総合的に問題を考えることのできる能力を身につける。積極的に学術論文を読む姿勢を身につける。

【達成目標】

1. 物性理論の中で今後研究すべきテーマを見つける能力をつける。
2. 物性理論に関する幅広い素養をつける。

【具体的なテーマ例】

- ・超伝導接合系の理論（トンネル効果、ジョセフソン効果、近接効果）
- ・トポロジカル超伝導の理論
- ・冷却原子気体の理論
- ・スカーミオンの理論
- ・トポロジカル絶縁体・トポロジカル結晶絶縁体の理論
- ・新奇なスピントロニクスの理論
- ・分数量子ホール系における新奇な準粒子励起
- ・超伝導における新奇な対称性の理論
- ・超伝導発現機構の理論
- ・マヨラナフェルミオンにおけるブレイディングの理論
- ・シリセン・スタネンなどの単原子層の理論
- ・ディラック半金属・ワイル半金属の理論

バックグラウンドとなる科目

物性基礎工学セミナー1A-1D & 2A, 量子基礎工学特論, 固体電子論特論

授業内容

物性理論の分野からテーマを選択しテーマに関する文献を調査して研究を行う。また研究の進め方を取得する。

教科書

なし

参考書

なし

評価方法と基準

レポート、口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

物性基礎工学セミナー2C (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年春学期 |
| 教員 | 田仲 由喜夫 教授 川口 由紀 准教授 矢田 圭司 助教 小林 伸吾 特任助教 |

本講座の目的およびねらい

物性理論、凝縮系物理学に関する基礎力、応用力を養成する。物性理論の内容に関するテーマ（超伝導、トポロジカル量子現象、冷却原子気体、単原子層物質、スピントロニクスなど）を独自に追求することにより、これまでの基礎力に基づいて、さまざまな現象を俯瞰的に問題を考えることのできる能力を身につける。積極的に学術論文を作成する姿勢を身につける。

【達成目標】

1. 物性理論の中で学生が設定したテーマを自ら解決できる能力をつける。
2. 研究者としてお互いにコミュニケーションできる能力をつける。

【具体的なテーマ例】

- ・超伝導接合系の理論（トンネル効果、ジョセフソン効果、近接効果）
- ・トポロジカル超伝導の理論
- ・冷却原子気体の理論
- ・スカーミオンの理論
- ・トポロジカル絶縁体・トポロジカル結晶絶縁体の理論
- ・分数量子ホール系における新奇な準粒子励起
- ・新奇なスピントロニクスの理論
- ・超伝導における新奇な対称性の理論
- ・超伝導発現機構の理論
- ・マヨラナフェルミオンにおけるブレイディングの理論
- ・シリセン・スタネンなどの単原子層の理論
- ・ディラック半金属・ワイル半金属の理論

バックグラウンドとなる科目

物性基礎工学セミナー1A-1D & 2A-2B, 量子基礎工学特論, 固体電子論特論

授業内容

物性理論の分野からテーマを選択し、とのテーマに関する文献の輪読と討論を中心に研究の進め方、まとめ方を取得する。

教科書

なし

参考書

なし

評価方法と基準

レポート 口頭発表

履修条件・注意事項

質問への対応

物性基礎工学セミナー2D (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年秋学期 |
| 教員 | 田仲 由喜夫 教授 川口 由紀 准教授 矢田 圭司 助教 小林 伸吾 特任助教 |

本講座の目的およびねらい

物性理論、凝縮系物理学に関する基礎力、応用力を養成する。物性理論の内容に関するテーマ（超伝導、トポロジカル量子現象、冷却原子気体、単原子層物質、スピントロニクスなど）を独自に追求することにより、これまでの基礎力に基づいて、さまざまな現象を俯瞰的に問題を考えることのできる能力を身につける。積極的に学術論文を作成する姿勢を身につける。

【達成目標】

1. 物性理論の中で学生が設定したテーマを自ら解決できる能力をつける。
2. 研究者としてお互いにコミュニケーションできる能力をつける。

【具体的なテーマ例】

- ・超伝導接合系の理論（トンネル効果、ジョセフソン効果、近接効果）
- ・トポロジカル超伝導の理論
- ・冷却原子気体の理論
- ・スカーミオンの理論
- ・トポロジカル絶縁体・トポロジカル結晶絶縁体の理論
- ・新奇なスピントロニクスの理論
- ・分数量子ホール系における新奇な準粒子励起
- ・超伝導における新奇な対称性の理論
- ・超伝導発現機構の理論
- ・マヨラナフェルミオンにおけるブレイディングの理論
- ・シリセン・スタネンなどの単原子層の理論
- ・ディラック半金属・ワイル半金属の理論

バックグラウンドとなる科目

物性基礎工学セミナー1A-1D & 2A-2C, 量子基礎工学特論, 固体電子論特論

授業内容

物性理論の分野からテーマを選択し文献の調査と討論を中心に研究の進め方、まとめ方を取得し、研究を遂行する。

教科書

なし

参考書

なし

評価方法と基準

レポート、口頭発表

履修条件・注意事項

質問への対応

物性基礎工学セミナー2E (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 3年春学期 |
| 教員 | 田仲 由喜夫 教授 川口 由紀 准教授 矢田 圭司 助教 小林 伸吾 特任助教 |

本講座の目的およびねらい

物性理論(たとえば 超伝導、トポロジカル量子現象、冷却原子気体、単原子層物質、スピントロニクスなど)の内容に関するテーマをに関して、その解答を独自に追求することにより、学問の構築と独創性を発揮する。これまで行ってきた研究を総合的にまとめて、背景を俯瞰して、新しい原理、技術を展開する創造性を発揮できる力をつける。多くの人の中で発表できる能力をつける。積極的に学術論文を作成する姿勢を身につける。

【具体的なテーマ例】

- ・超伝導接合系の理論 (トンネル効果、ジョセフソン効果、近接効果)
- ・トポロジカル超伝導の理論
- ・冷却原子気体の理論
- ・スカーミオンの理論
- ・トポロジカル絶縁体・トポロジカル結晶絶縁体の理論
- ・新奇なスピントロニクスの理論
- ・分数量子ホール系における新奇な準粒子励起
- ・超伝導における新奇な対称性の理論
- ・超伝導発現機構の理論
- ・マヨラナフェルミオンにおけるブレイディングの理論
- ・シリセン・スタネンなどの単原子層の理論
- ・ディラック半金属・ワイル半金属の理論

バックグラウンドとなる科目

物性基礎工学セミナー 1-1D & 2A-2D, 量子基礎工学特論, 固体電子論特論

授業内容

物性理論の分野からテーマを選択しテーマに関する研究結果の発表と討論を中心に研究の進め方、まとめ方を取得する。

教科書

なし

参考書

なし

評価方法と基準

レポート、口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

光理工学セミナー2A (2.0単位)

| | |
|--------|---------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 岸田 英夫 教授 小山 剛史 准教授 中村 優斗 助教 |

本講座の目的およびねらい

光物性、電子物性、ナノサイエンスに関連して研究の方法を習得し、関連分野の先端の研究内容について理解を深める。先端的研究を進めるために必要な知識や応用力・総合力、研究テーマを構想する創造力を習得する。

達成目標

1. 研究テーマに関連する先端的研究の内容を理解し、新しい研究を構想することができる。
2. 英語の論文内容を理解し、プレゼンテーションと討論ができる。
3. 固体物理、材料科学、ナノサイエンスに関して広い知識を得る。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、物理光学、物性物理学

授業内容

1. 固体の光物性
2. 固体の電子物性
3. ナノ構造物性
4. 非線形光学
5. レーザー分光学

上記テーマの文献紹介、研究動向の紹介と出席者による議論を行う。

教科書

世界的な研究動向および課題研究の進行に合わせて学術論文を適宜選定する。

参考書

なし

評価方法と基準

セミナーにおけるプレゼンテーション、プレゼンテーション資料および討論で評価する。総合点60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナーおよび教員室において対応する。

光理工学セミナー2B (2.0単位)

| | |
|--------|---------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1 年秋学期 |
| 教員 | 岸田 英夫 教授 小山 剛史 准教授 中村 優斗 助教 |

本講座の目的およびねらい

光物性、電子物性、ナノサイエンスに関連して研究の方法を習得し、関連分野の先端の研究内容について理解を深める。先端的研究を進めるために必要な知識や応用力・総合力、研究テーマを構想する創造力を習得する。

達成目標

1. 研究テーマに関連する先端的研究の内容を理解し、新しい研究を構想することができる。
2. 英語の論文内容を理解し、プレゼンテーションと討論ができる。
3. 固体物理、材料科学、ナノサイエンスに関して広い知識を得る。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、物理光学、物性物理学

授業内容

1. 固体の光物性
2. 固体の電子物性
3. ナノ構造物性
4. 非線形光学
5. レーザー分光学

上記テーマの文献紹介、研究動向の紹介と出席者による議論を行う。

教科書

世界的な研究動向および課題研究の進行に合わせて学術論文を適宜選定する。

参考書

なし

評価方法と基準

セミナーにおけるプレゼンテーション、プレゼンテーション資料および討論で評価する。総合点60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナーおよび教員室において対応する。

光物理工学セミナー2C (2.0単位)

| | |
|--------|---------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年春学期 |
| 教員 | 岸田 英夫 教授 小山 剛史 准教授 中村 優斗 助教 |

本講座の目的およびねらい

光物性、電子物性、ナノサイエンスに関連して研究の方法を習得し、関連分野の先端の研究内容について理解を深める。先端的研究を進めるために必要な知識や応用力・総合力、研究テーマを構想する創造力を習得する。

達成目標

1. 研究テーマに関連する先端的研究の内容を理解し、新しい研究を構想することができる。
2. 英語の論文内容を理解し、プレゼンテーションと討論ができる。
3. 固体物理、材料科学、ナノサイエンスに関して広い知識を得る。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、物理光学、物性物理学

授業内容

1. 固体の光物性
2. 固体の電子物性
3. ナノ構造物性
4. 非線形光学
5. レーザー分光学

上記テーマの文献紹介、研究動向の紹介と出席者による議論を行う。

教科書

世界的な研究動向および課題研究の進行に合わせて学術論文を適宜選定する。

参考書

なし

評価方法と基準

セミナーにおけるプレゼンテーション、プレゼンテーション資料および討論で評価する。
総合点60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナーおよび教員室において対応する。

光物理工学セミナー2D (2.0単位)

| | |
|--------|-----------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年秋学期 |
| 教員 | 岸田 英夫 教授 小山 剛史 准教授 中村 優斗 助教 |

本講座の目的およびねらい

光物性、電子物性、ナノサイエンスに関連して研究の方法を習得し、関連分野の先端の研究内容について理解を深める。先端的研究を進めるために必要な知識や応用力・総合力、研究テーマを構想する創造力を習得する。

達成目標

1. 研究テーマに関連する先端的研究の内容を理解し、新しい研究を構想することができる。
2. 英語の論文内容を理解し、プレゼンテーションと討論ができる。
3. 固体物理、材料科学、ナノサイエンスに関して広い知識を得る。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、物理光学、物性物理学

授業内容

1. 固体の光物性
2. 固体の電子物性
3. ナノ構造物性
4. 非線形光学
5. レーザー分光学

上記テーマの文献紹介、研究動向の紹介と出席者による議論を行う。

教科書

世界的な研究動向および課題研究の進行に合わせて学術論文を適宜選定する。

参考書

なし

評価方法と基準

セミナーにおけるプレゼンテーション、プレゼンテーション資料および討論で評価する。総合点60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナーおよび教員室において対応する。

光理工学セミナー2E (2.0単位)

| | |
|--------|---------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 3年春学期 |
| 教員 | 岸田 英夫 教授 小山 剛史 准教授 中村 優斗 助教 |

本講座の目的およびねらい

光物性、電子物性、ナノサイエンスに関連して研究の方法を習得し、関連分野の先端の研究内容について理解を深める。先端的研究を進めるために必要な知識や応用力・総合力、研究テーマを構想する創造力を習得する。

達成目標

1. 研究テーマに関連する先端的研究の内容を理解し、新しい研究を構想することができる。
2. 英語の論文内容を理解し、プレゼンテーションと討論ができる。
3. 固体物理、材料科学、ナノサイエンスに関して広い知識を得る。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、物理光学、物性物理学

授業内容

1. 固体の光物性
2. 固体の電子物性
3. ナノ構造物性
4. 非線形光学
5. レーザー分光学

上記テーマの文献紹介、研究動向の紹介と出席者による議論を行う。

教科書

世界的な研究動向および課題研究の進行に合わせて学術論文を適宜選定する。

参考書

なし

評価方法と基準

セミナーにおけるプレゼンテーション、プレゼンテーション資料および討論で評価する。総合点60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナーおよび教員室において対応する。

量子物性工学セミナー2A (2.0単位)

| | |
|--------|----------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 竹延 大志 教授 伊東 裕 准教授 田中 久暁 助教 |

本講座の目的およびねらい

有機材料やグラフェン・カーボンナノチューブ等のパイ電子材料・原子層材料やそれらを用いた新しい機能性素子を研究するために必要な教科書・文献を輪読・発表し，研究手法の基礎力と具体的なテーマへの応用力を身につけるとともに，関連分野の研究動向について理解する。これらを通じて、課題発見と問題解決のための創造力・総合力を培う。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、熱統計力学、電磁気学、物性物理学、化学物理学

授業内容

- 1．有機レーザー素子
- 2．電解質を用いた新しい機能性素子
- 3．原子層材料を用いたバレー物理の探索
- 4．導電性高分子及び低分子の電子スピン共鳴(ESR)による物性評価
- 5．有機固体の電気伝導と超伝導特性

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。口頭発表と質疑応答，各々60%，40%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。

量子物性工学セミナー2B (2.0単位)

| | |
|--------|----------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 竹延 大志 教授 伊東 裕 准教授 田中 久暁 助教 |

本講座の目的およびねらい

有機材料やグラフェン・カーボンナノチューブ等のパイ電子材料・原子層材料やそれらを用いた新しい機能性素子を研究するために必要な教科書・文献を輪読・発表し，研究手法の基礎力と具体的なテーマへの応用力を身につけるとともに，関連分野の研究動向について理解する。これらを通じて、課題発見と問題解決のための創造力・総合力を培う。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、熱統計力学、電磁気学、物性物理学、化学物理学

授業内容

- 1．有機レーザー素子
- 2．電解質を用いた新しい機能性素子
- 3．原子層材料を用いたバレー物理の探索
- 4．導電性高分子及び低分子の電子スピン共鳴(ESR)による物性評価
- 5．有機固体の電気伝導と超伝導特性

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。口頭発表と質疑応答，各々60%，40%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。

量子物性工学セミナー2C (2.0単位)

| | |
|--------|----------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年春学期 |
| 教員 | 竹延 大志 教授 伊東 裕 准教授 田中 久暁 助教 |

本講座の目的およびねらい

有機材料やグラフェン・カーボンナノチューブ等のパイ電子材料・原子層材料やそれらを用いた新しい機能性素子を研究するために必要な教科書・文献を輪読・発表し，研究手法の基礎力と具体的なテーマへの応用力を身につけるとともに，関連分野の研究動向について理解する。これらを通じて、課題発見と問題解決のための創造力・総合力を培う。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、熱統計力学、電磁気学、物性物理学、化学物理学

授業内容

- 1．有機レーザー素子
- 2．電解質を用いた新しい機能性素子
- 3．原子層材料を用いたバレー物理の探索
- 4．導電性高分子及び低分子の電子スピン共鳴(ESR)による物性評価
- 5．有機固体の電気伝導と超伝導特性

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。口頭発表と質疑応答，各々60%，40%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。

量子物性工学セミナー2D (2.0単位)

| | |
|--------|----------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年秋学期 |
| 教員 | 竹延 大志 教授 伊東 裕 准教授 田中 久暁 助教 |

本講座の目的およびねらい

有機材料やグラフェン・カーボンナノチューブ等のパイ電子材料・原子層材料やそれらを用いた新しい機能性素子を研究するために必要な教科書・文献を輪読・発表し、研究手法の基礎力と具体的なテーマへの応用力を身につけるとともに、関連分野の研究動向について理解する。これらを通じて、課題発見と問題解決のための創造力・総合力を培う。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、熱統計力学、電磁気学、物性物理学、化学物理学

授業内容

1. 有機レーザー素子
2. 電解質を用いた新しい機能性素子
3. 原子層材料を用いたバレー物理の探索
4. 導電性高分子及び低分子の電子スピン共鳴(ESR)による物性評価
5. 有機固体の電気伝導と超伝導特性

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。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%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。

量子物性工学セミナー2E (2.0単位)

| | |
|--------|----------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 3年春学期 |
| 教員 | 竹延 大志 教授 伊東 裕 准教授 田中 久暁 助教 |

本講座の目的およびねらい

有機材料やグラフェン・カーボンナノチューブ等のパイ電子材料・原子層材料やそれらを用いた新しい機能性素子を研究するために必要な教科書・文献を輪読・発表し，研究手法の基礎力と具体的なテーマへの応用力を身につけるとともに，関連分野の研究動向について理解する。これらを通じて、課題発見と問題解決のための創造力・総合力を培う。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、熱統計力学、電磁気学、物性物理学、化学物理学

授業内容

1. 有機レーザー素子
2. 電解質を用いた新しい機能性素子
3. 原子層材料を用いたバレー物理の探索
4. 導電性高分子及び低分子の電子スピン共鳴(ESR)による物性評価
5. 有機固体の電気伝導と超伝導特性

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。口頭発表と質疑応答，各々60%，40%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。

構造物性工学セミナー2A (2.0単位)

| | |
|--------|-----------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 澤 博 教授 片山 尚幸 准教授 |

本講座の目的およびねらい

構造物性工学セミナーは、2Aから2Eの半期5コマのシリーズとなっているセミナーである。構造物性工学セミナー全体で、構造物性工学において将来的に問題となる課題および博士論文に関する小テーマを与え、その解答を独自に作成させることによって、学問の構築と独自性を発揮させる訓練を行う。達成目標 \ 1 . 与えられたテーマに沿って、独自に調査し、論文にまとめる。

バックグラウンドとなる科目

物性物理学, 回折結晶学, 放射光科学, 統計力学, 量子力学, 物質科学

授業内容

受講者の博士論文となるテーマおよび、その時々において将来的に問題となると考えられる構造物性に関する諸問題の中から小テーマを選定する。受講者が独自の解答を得た後に、プレゼンテーションを行い、討論を通して理解を深める。

教科書

原著論文。具体的指示はそのときに行う。

参考書

固体の電子構造と物性、W.A.ハリソン、固体物理学入門、C. キッテル、放射光結晶学、P. コペンス

評価方法と基準

セミナーにおける口頭試問とレポートにより、目標達成度を評価する。口頭試問50%、レポート評価50%とする。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。

構造物性工学セミナー2B (2.0単位)

| | |
|--------|-----------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 澤 博 教授 片山 尚幸 准教授 |

本講座の目的およびねらい

構造物性工学セミナーは、2Aから2Eの半期5コマのシリーズとなっているセミナーである。構造物性工学セミナー全体で、構造物性工学において将来的に問題となる課題および博士論文に関する小テーマを与え、その解答を独自に作成させることによって、学問の構築と独自性を発揮させる訓練を行う。達成目標 \ 1 . 与えられたテーマに沿って、独自に調査し、論文にまとめる。

バックグラウンドとなる科目

物性物理学、回折物理学、放射光科学、統計力学、量子力学、物質科学

授業内容

受講者の博士論文となるテーマおよび、その時々において将来的に問題となると考えられる構造物性に関する諸問題の中から小テーマを選定する。受講者が独自の解答を得た後に、プレゼンテーションを行い、討論を通して理解を深める。

教科書

原著論文。具体的指示はそのときに行う。

参考書

固体の電子構造と物性、W.A.ハリソン、固体物理学入門、C. キッテル、放射光結晶学、P. コペンス

評価方法と基準

セミナーにおける口頭試問とレポートにより、目標達成度を評価する。口頭試問50%、レポート評価50%とする。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。

構造物性工学セミナー2C (2.0単位)

| | |
|--------|-----------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年春学期 |
| 教員 | 澤 博 教授 片山 尚幸 准教授 |

本講座の目的およびねらい

構造物性工学セミナーは、2Aから2Eの半期5コマのシリーズとなっているセミナーである。構造物性工学セミナー全体で、構造物性工学において将来的に問題となる課題および博士論文に関する小テーマを与え、その解答を独自に作成させることによって、学問の構築と独自性を発揮させる訓練を行う。達成目標 \ 1 . 与えられたテーマに沿って、独自に調査し、論文にまとめる。

バックグラウンドとなる科目

物性物理学、回折物理学、放射光科学、統計力学、量子力学、物質科学

授業内容

受講者の博士論文となるテーマおよび、その時々において将来的に問題となると考えられるミクロ構造に関する諸問題の中から小テーマを選定する。受講者が独自の解答を得た後に、プレゼンテーションを行い、討論を通して理解を深める。

教科書

原著論文。具体的指示はそのときに行う。

参考書

固体の電子構造と物性、W.A.ハリソン、固体物理学入門、C. キッテル、放射光結晶学、P. コペンス

評価方法と基準

セミナーにおける口頭試問とレポートにより、目標達成度を評価する。口頭試問50%、レポート評価50%とする。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。

構造物性工学セミナー2D (2.0単位)

| | |
|--------|-----------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年秋学期 |
| 教員 | 澤 博 教授 片山 尚幸 准教授 |

本講座の目的およびねらい

構造物性工学セミナーは、2Aから2Eの半期5コマのシリーズとなっているセミナーである。構造物性工学セミナー全体で、構造物性工学において将来的に問題となる課題および博士論文に関する小テーマを与え、その解答を独自に作成させることによって、学問の構築と独自性を発揮させる訓練を行う。達成目標 \ 1 . 与えられたテーマに沿って、独自に調査し、論文にまとめる。

バックグラウンドとなる科目

物性物理学、回折物理学、放射光科学、統計力学、量子力学、物質科学

授業内容

受講者の博士論文となるテーマおよび、その時々において将来的に問題となると考えられるミクロ構造に関する諸問題の中から小テーマを選定する。受講者が独自の解答を得た後に、プレゼンテーションを行い、討論を通して理解を深める。

教科書

原著論文。具体的指示はそのときに行う。

参考書

固体の電子構造と物性、W.A.ハリソン、固体物理学入門、C. キッテル、放射光結晶学、P. コペンス

評価方法と基準

セミナーにおける口頭試問とレポートにより、目標達成度を評価する。口頭試問50%、レポート評価50%とする。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。

構造物性工学セミナー2E (2.0単位)

| | |
|--------|-----------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 3年春学期 |
| 教員 | 澤 博 教授 片山 尚幸 准教授 |

本講座の目的およびねらい

構造物性工学セミナーは、2Aから2Eの半期5コマのシリーズとなっているセミナーである。構造物性工学セミナー全体で、構造物性工学において将来的に問題となる課題および博士論文に関する小テーマを与え、その解答を独自に作成させることによって、学問の構築と独自性を発揮させる訓練を行う。達成目標 \ 1 . 与えられたテーマに沿って、独自に調査し、論文にまとめる。

バックグラウンドとなる科目

物性物理学、回折物理学、放射光科学、統計力学、量子力学、物質科学

授業内容

受講者の博士論文となるテーマおよび、その時々において将来的に問題となると考えられる構造物性に関する諸問題の中から小テーマを選定する。受講者が独自の解答を得た後に、プレゼンテーションを行い、討論を通して理解を深める。

教科書

原著論文。具体的指示はそのときに行う。

参考書

固体の電子構造と物性、W.A.ハリソン、固体物理学入門、C. キッテル、放射光結晶学、P. コペンス

評価方法と基準

セミナーにおける口頭試問とレポートにより、目標達成度を評価する。口頭試問50%、レポート評価50%とする。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。

磁性材料工学セミナー2A (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 竹中 康司 教授 岡本 佳比古 准教授 横山 泰範 助教 |

本講座の目的およびねらい

材料機能の物理的、化学的背景を、最新の文献を精読することで習得し、関連分野の研究動向や種々の実験手法を学ぶ。さらに、その内容をセミナーにおいて発表し、議論を通して一層の理解を深める。これにより、材料機能の理解に必要な基礎力や、特徴的な材料機能を様々な側面から解析する総合力を身につけるとともに、これらの知見を実際の機能性材料の研究開発に結びつける応用力を養う。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、熱・統計力学、電磁気学、光物性学、固体物理学

授業内容

1. 固体電子論 2. 電子相関 3. 磁性 4. 電子輸送現象 5. 光物性 6. 熱物性 7. 力学特性 8. 固体化学

教科書

なし。セミナーに用いる論文はその都度選定する。

参考書

C. Kittel, Introduction to Solid State Physics (John Wiley & Sons)
N. W. Ashcroft and N. D. Mermin, Solid State Physics (W. B. Saunders)
P. A. Cox, The Electronic Structure and Chemistry of Solids (Oxford University Press)
F. Wooten, Optical Properties of Solids (Academic Press)
守谷亨, 物理の考え方1 磁性物理学 (朝倉書店)
安達健五, 物性科学選書 化合物磁性 (裳華房)

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。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%とする。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

磁性材料工学セミナー2B (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 竹中 康司 教授 岡本 佳比古 准教授 横山 泰範 助教 |

本講座の目的およびねらい

材料機能の物理的、化学的背景を、最新の文献を精読することで習得し、関連分野の研究動向や種々の実験手法を学ぶ。さらに、その内容をセミナーにおいて発表し、議論を通して一層の理解を深める。これにより、材料機能の理解に必要な基礎力や、特徴的な材料機能を様々な側面から解析する総合力を身につけるとともに、これらの知見を実際の機能性材料の研究開発に結びつける応用力を養う。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、熱・統計力学、電磁気学、光物性学、固体物理学

授業内容

1. 固体電子論 2. 電子相関 3. 磁性 4. 電子輸送現象 5. 光物性 6. 熱物性 7. 力学特性 8. 固体化学

教科書

なし。セミナーに用いる論文はその都度選定する。

参考書

C. Kittel, Introduction to Solid State Physics (John Wiley & Sons)
N. W. Ashcroft and N. D. Mermin, Solid State Physics (W. B. Saunders)
P. A. Cox, The Electronic Structure and Chemistry of Solids (Oxford University Press)
F. Wooten, Optical Properties of Solids (Academic Press)
守谷亨, 物理の考え方1 磁性物理学 (朝倉書店)
安達健五, 物性科学選書 化合物磁性 (裳華房)

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。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%とする。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

磁性材料工学セミナー2C (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年春学期 |
| 教員 | 竹中 康司 教授 岡本 佳比古 准教授 横山 泰範 助教 |

本講座の目的およびねらい

材料機能の物理的、化学的背景を、最新の文献を精読することで習得し、関連分野の研究動向や種々の実験手法を学ぶ。さらに、その内容をセミナーにおいて発表し、議論を通して一層の理解を深める。これにより、材料機能の理解に必要な基礎力や、特徴的な材料機能を様々な側面から解析する総合力を身につけるとともに、これらの知見を実際の機能性材料の研究開発に結びつける応用力を養う。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、熱・統計力学、電磁気学、光物性学、固体物理学

授業内容

1. 固体電子論 2. 電子相関 3. 磁性 4. 電子輸送現象 5. 光物性 6. 熱物性 7. 力学特性 8. 固体化学

教科書

なし。セミナーに用いる論文はその都度選定する。

参考書

C. Kittel, Introduction to Solid State Physics (John Wiley & Sons)
N. W. Ashcroft and N. D. Mermin, Solid State Physics (W. B. Saunders)
P. A. Cox, The Electronic Structure and Chemistry of Solids (Oxford University Press)
F. Wooten, Optical Properties of Solids (Academic Press)
守谷亨, 物理の考え方1 磁性物理学 (朝倉書店)
安達健五, 物性科学選書 化合物磁性 (裳華房)

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。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%とする。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

磁性材料工学セミナー2D (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年秋学期 |
| 教員 | 竹中 康司 教授 岡本 佳比古 准教授 横山 泰範 助教 |

本講座の目的およびねらい

材料機能の物理的、化学的背景を、最新の文献を精読することで習得し、関連分野の研究動向や種々の実験手法を学ぶ。さらに、その内容をセミナーにおいて発表し、議論を通して一層の理解を深める。これにより、材料機能の理解に必要な基礎力や、特徴的な材料機能を様々な側面から解析する総合力を身につけるとともに、これらの知見を実際の機能性材料の研究開発に結びつける応用力を養う。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、熱・統計力学、電磁気学、光物性学、固体物理学

授業内容

1. 固体電子論 2. 電子相関 3. 磁性 4. 電子輸送現象 5. 光物性 6. 熱物性 7. 力学特性 8. 固体化学

教科書

なし。セミナーに用いる論文はその都度選定する。

参考書

C. Kittel, Introduction to Solid State Physics (John Wiley & Sons)
N. W. Ashcroft and N. D. Mermin, Solid State Physics (W. B. Saunders)
P. A. Cox, The Electronic Structure and Chemistry of Solids (Oxford University Press)
F. Wooten, Optical Properties of Solids (Academic Press)
守谷亨, 物理の考え方1 磁性物理学 (朝倉書店)
安達健五, 物性科学選書 化合物磁性 (裳華房)

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。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%とする。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

磁性材料工学セミナー2E (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 3年春学期 |
| 教員 | 竹中 康司 教授 岡本 佳比古 准教授 横山 泰範 助教 |

本講座の目的およびねらい

材料機能の物理的、化学的背景を、最新の文献を精読することで習得し、関連分野の研究動向や種々の実験手法を学ぶ。さらに、その内容をセミナーにおいて発表し、議論を通して一層の理解を深める。これにより、材料機能の理解に必要な基礎力や、特徴的な材料機能を様々な側面から解析する総合力を身につけるとともに、これらの知見を実際の機能性材料の研究開発に結びつける応用力を養う。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、熱・統計力学、電磁気学、光物性学、固体物理学

授業内容

1. 固体電子論 2. 電子相関 3. 磁性 4. 電子輸送現象 5. 光物性 6. 熱物性 7. 力学特性 8. 固体化学

教科書

なし。セミナーに用いる論文はその都度選定する。

参考書

C. Kittel, Introduction to Solid State Physics (John Wiley & Sons)
N. W. Ashcroft and N. D. Mermin, Solid State Physics (W. B. Saunders)
P. A. Cox, The Electronic Structure and Chemistry of Solids (Oxford University Press)
F. Wooten, Optical Properties of Solids (Academic Press)
守谷亨, 物理の考え方1 磁性物理学 (朝倉書店)
安達健五, 物性科学選書 化合物磁性 (裳華房)

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。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%とする。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

計算数理工学セミナー2A (2.0単位)

| | |
|--------|-----------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 張 紹良 教授 曾我部 知広 准教授 宮武 勇登 助教 |

本講座の目的およびねらい

数値計算法，最適化，ハイパフォーマンスコンピューティングの分野における最近の研究成果について討論し，当該分野の応用力を養う。これにより，学生が各自の研究を深めることを目的とする。

バックグラウンドとなる科目

線形代数I，II，解析学，応用数学

授業内容

1. 大規模線形計算の高速・高精度アルゴリズム
2. 組合せ最適化問題に対する実用的アルゴリズム
3. ハイパフォーマンスコンピューティング

上記の内容に関する輪読および最近の研究成果について討論を行う。

教科書

初回セミナー時に伝える

参考書

セミナー時に伝える

評価方法と基準

口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時および終了後に対応する

| | |
|--------|-----------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 張 紹良 教授 曾我部 知広 准教授 宮武 勇登 助教 |

本講座の目的およびねらい

数値計算法，最適化，ハイパフォーマンスコンピューティングの分野における最近の研究成果について討論し，当該分野の応用力を養う。これにより，学生が各自の研究を深めることを目的とする。

バックグラウンドとなる科目

線形代数I，II，解析学，応用数学

授業内容

1. 大規模線形計算の高速・高精度アルゴリズム
2. 組合せ最適化問題に対する実用的アルゴリズム
3. ハイパフォーマンスコンピューティング

上記の内容に関する輪読および最近の研究成果について討論を行う。

教科書

初回セミナー時に伝える

参考書

セミナー時に伝える

評価方法と基準

口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時および終了後に対応する

計算数理工学セミナー2C (2.0単位)

| | |
|--------|---------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年春学期 |
| 教員 | 張 紹良 教授 曾我部 知広 准教授 宮武 勇登 助教 |

本講座の目的およびねらい

数値計算法，最適化，ハイパフォーマンスコンピューティングの分野における最近の研究成果について討論し，当該分野の応用力を養う。これにより，学生が各自の研究を深めることを目的とする。

バックグラウンドとなる科目

線形代数I，II，解析学，応用数学

授業内容

1. 大規模線形計算の高速・高精度アルゴリズム
2. 組合せ最適化問題に対する実用的アルゴリズム
3. ハイパフォーマンスコンピューティング

上記の内容に関する輪読および最近の研究成果について討論を行う。

教科書

初回セミナー時に伝える

参考書

セミナー時に伝える

評価方法と基準

口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時および終了後に対応する

計算数理工学セミナー2D (2.0単位)

| | |
|--------|-----------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年秋学期 |
| 教員 | 張 紹良 教授 曾我部 知広 准教授 宮武 勇登 助教 |

本講座の目的およびねらい

数値計算法，最適化，ハイパフォーマンスコンピューティングの分野における最近の研究成果について討論し，当該分野の応用力を養う。これにより，学生が各自の研究を深めることを目的とする。

バックグラウンドとなる科目

線形代数I，II，解析学，応用数学

授業内容

1. 大規模線形計算の高速・高精度アルゴリズム
2. 組合せ最適化問題に対する実用的アルゴリズム
3. ハイパフォーマンスコンピューティング

上記の内容に関する輪読および最近の研究成果について討論を行う。

教科書

初回セミナー時に伝える

参考書

セミナー時に伝える

評価方法と基準

口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時および終了後に対応する

| | |
|--------|-----------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 3年春学期 |
| 教員 | 張 紹良 教授 曾我部 知広 准教授 宮武 勇登 助教 |

本講座の目的およびねらい

数値計算法，最適化，ハイパフォーマンスコンピューティングの分野における最近の研究成果について討論し，当該分野の応用力を養う。これにより，学生が各自の研究を深めることを目的とする。

バックグラウンドとなる科目

線形代数I，II，解析学，応用数学

授業内容

1. 大規模線形計算の高速・高精度アルゴリズム
2. 組合せ最適化問題に対する実用的アルゴリズム
3. ハイパフォーマンスコンピューティング

上記の内容に関する輪読および最近の研究成果について討論を行う。

教科書

初回セミナー時に伝える

参考書

セミナー時に伝える

評価方法と基準

口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時および終了後に対応する

計算物性工学セミナー2A (2.0単位)

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 笹井 理生 教授 寺田 智樹 准教授 千見寺 浄慈 助教 |

本講座の目的およびねらい

生体物質の物性（構造、機能、運動）を原子および分子間相互作用のレベルで理解すると同時に、新規な現象についての研究を発表する方法を習得する。達成目標：1．タンパク質の構造、機能について新しい現象に関する実験もしくは計算を実行できる応用力を習得する。2．タンパク質の動的性質、安定性に関して新規な現象を理解し、説明できる。3．遺伝子発現、生体分子ネットワークなど、システムとしての細胞のプロセスについて理解し、説明できる。4．新しいアイデアや試みを議論を通して発展させる創造力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

熱力学、統計力学、生物科学

授業内容

- 1．タンパク質の構造
- 2．タンパク質の機能
- 3．ゲノム情報の解析
- 4．核酸の構造と機能
- 5．生体分子ネットワークの構造と機能

教科書

なし

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

活発な質問をすること。

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1 年秋学期 |
| 教員 | 笹井 理生 教授 寺田 智樹 准教授 千見寺 浄慈 助教 |

本講座の目的およびねらい

生体物質の物性（構造、機能、運動）を原子および分子間相互作用のレベルで理解すると同時に、新規な現象についての研究を発表する方法を習得する。達成目標：1．タンパク質の構造、機能について新しい現象に関する実験もしくは計算を実行できる応用力を習得する。2．タンパク質の動的性質、安定性に関して新規な現象を理解し、説明できる。3．遺伝子発現、生体分子ネットワークなど、システムとしての細胞のプロセスについて理解し、説明できる。4．新しいアイデアや試みを議論を通して発展させる創造力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

生物科学、生物物理学、熱力学、統計力学、ソフトマター物理

授業内容

- 1．タンパク質の構造
- 2．タンパク質の機能
- 3．ゲノム情報の解析
- 4．核酸の構造と機能
- 5．生体分子ネットワークの構造と機能

教科書

なし

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

セミナー中は活発な質問をすること。

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年春学期 |
| 教員 | 笹井 理生 教授 寺田 智樹 准教授 千見寺 浄慈 助教 |

本講座の目的およびねらい

生体物質の物性（構造、機能、運動）を原子および分子間相互作用のレベルで理解すると同時に、新規な現象についての研究を発表する方法を習得する。達成目標：1．タンパク質の構造、機能について新しい現象に関する実験もしくは計算を実行できる応用力を習得する。2．タンパク質の動的性質、安定性に関して新規な現象を理解し、説明できる。3．遺伝子発現、生体分子ネットワークなど、システムとしての細胞のプロセスについて理解し、説明できる。4．新しいアイデアや試みを議論を通して発展させる創造力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

生物科学、生物物理学、熱力学、統計力学、ソフトマター物理

授業内容

- 1．タンパク質の構造
- 2．タンパク質の機能
- 3．ゲノム情報の解析
- 4．核酸の構造と機能
- 5．生体分子ネットワークの構造と機能

教科書

なし

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

セミナー中は活発な質問をすること。

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年秋学期 |
| 教員 | 笹井 理生 教授 寺田 智樹 准教授 千見寺 浄慈 助教 |

本講座の目的およびねらい

生体物質の物性（構造、機能、運動）を原子および分子間相互作用のレベルで理解すると同時に、新規な現象についての研究を発表する方法を習得する。達成目標：1．タンパク質の構造、機能について新しい現象に関する実験もしくは計算を実行できる応用力を習得する。2．タンパク質の動的性質、安定性に関して新規な現象を理解し、説明できる。3．遺伝子発現、生体分子ネットワークなど、システムとしての細胞のプロセスについて理解し、説明できる。4．新しいアイデアや試みを議論を通して発展させる創造力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

生物科学、生物物理学、熱力学、統計力学、ソフトマター物理

授業内容

- 1．タンパク質の構造
- 2．タンパク質の機能
- 3．ゲノム情報の解析
- 4．核酸の構造と機能
- 5．生体分子ネットワークの構造と機能

教科書

なし

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

セミナー中は活発な質問をすること。

| | |
|--------|--|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 3年春学期 |
| 教員 | 笹井 理生 教授 寺田 智樹 准教授 千見寺 浄慈 助教 |

本講座の目的およびねらい

生体物質の物性（構造、機能、運動）を原子および分子間相互作用のレベルで理解すると同時に、新規な現象についての研究を発表する方法を習得する。達成目標：1．タンパク質の構造、機能について新しい現象に関する実験もしくは計算を実行できる応用力を習得する。2．タンパク質の動的性質、安定性に関して新規な現象を理解し、説明できる。3．遺伝子発現、生体分子ネットワークなど、システムとしての細胞のプロセスについて理解し、説明できる。4．新しいアイデアや試みを議論を通して発展させる創造力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

生物科学、生物物理学、熱力学、統計力学、ソフトマター物理

授業内容

- 1．タンパク質の構造
- 2．タンパク質の機能
- 3．ゲノム情報の解析
- 4．核酸の構造と機能
- 5．生体分子ネットワークの構造と機能

教科書

なし

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

セミナー中は活発な質問をすること。

結晶物性工学セミナー2A (2.0単位)

| | |
|--------|--------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 齋藤 晃 教授 栗原 真人 准教授 石田 高史 助教 |

本講座の目的およびねらい

ナノ材料に関連するテキストおよび文献を輪読・発表し、自身の研究内容を踏まえた上でその基本原理の理解し、その実験手法を習得する。さらに自身の研究への応用可能性などについての検討を行う。

バックグラウンドとなる科目

結晶物性工学セミナー 1，結晶物性工学，量子物性学

授業内容

- 1．ナノ材料の分類
- 2．ナノ材料の作製法
- 3．ナノ材料の評価法
- 4．ナノ材料の応用

教科書

毎回プリントを用意する。

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

口頭諮問により、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。

結晶物性工学セミナー2B (2.0単位)

| | |
|--------|--------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1 年秋学期 |
| 教員 | 齋藤 晃 教授 栗原 真人 准教授 石田 高史 助教 |

本講座の目的およびねらい

ナノ材料に関連するテキストおよび文献を輪読・発表し、自身の研究内容を踏まえた上でその基本原理の理解し、その実験手法を習得する。さらに自身の研究への応用可能性などについての検討を行う。

バックグラウンドとなる科目

結晶物性工学セミナー 1，結晶物性工学，量子物性学

授業内容

- 1．相転移と臨界現象
- 2．結晶および液晶の相転移
- 3．微結晶の原子構造
- 4．微結晶の電子構造

教科書

毎回プリントを用意する。

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

口頭諮問により、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。

結晶物性工学セミナー2C (2.0単位)

| | |
|--------|--------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年春学期 |
| 教員 | 齋藤 晃 教授 栗原 真人 准教授 石田 高史 助教 |

本講座の目的およびねらい

高分解能電子顕微鏡法および電子回折法に関連するテキストおよび論文を輪読・発表し、自身の研究内容を踏まえた上でその基本原理の理解し、その実験手法を習得する。さらに自身の研究への応用可能性などについての検討を行う。

バックグラウンドとなる科目

結晶物性工学セミナー1，結晶物性工学，量子物性学

授業内容

- 1．ナノ材料の分類
- 2．ナノ材料の作成法
- 3．ナノ材料の評価法
- 4．ナノ材料の応用

教科書

毎回プリントを用意する。

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

口頭諮問により、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。

結晶物性工学セミナー2D (2.0単位)

| | |
|--------|--------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年秋学期 |
| 教員 | 齋藤 晃 教授 柴原 真人 准教授 石田 高史 助教 |

本講座の目的およびねらい

高分解能電子顕微鏡法および電子回折法に関連するテキストおよび論文を輪読・発表し、自身の研究内容を踏まえた上でその基本原理の理解し、その実験手法を習得する。さらに自身の研究への応用可能性などについての検討を行う。

バックグラウンドとなる科目

結晶物性工学セミナー 1, 結晶物性工学, 量子物性学

授業内容

1. 相転移と臨界現象
2. 結晶および液晶の相転移
3. 微結晶の原子構造
4. 微結晶の電子構造

教科書

毎回プリントを用意する。

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

口頭諮問により、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。

結晶物性工学セミナー2E (2.0単位)

| | |
|--------|--------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 3年春学期 |
| 教員 | 齋藤 晃 教授 栗原 真人 准教授 石田 高史 助教 |

本講座の目的およびねらい

ナノ材料計測に関連するテキストおよび論文を輪読・発表し、自身の研究内容を踏まえた上でその基本原理の理解し、その実験手法を習得する。さらに自身の研究への応用可能性などについての検討を行う。

バックグラウンドとなる科目

結晶物性工学セミナー1，結晶物性工学，量子物性学

授業内容

- 1．相転移と臨界現象
- 2．結晶および液晶の相転移
- 3．微結晶の原子構造
- 4．微結晶の電子構造

教科書

毎回プリントを用意する。

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

口頭諮問により、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。

ナノ構造解析学セミナー2A (2.0単位)

| | |
|--------|------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年春学期 |
| 教員 | 柏谷 聡 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

セミナー時に対応する。

ナノ構造解析学セミナー2B (2.0単位)

| | |
|--------|------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 教員 | 柏谷 聡 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

セミナー時に対応する。

ナノ構造解析学セミナー2C (2.0単位)

| | |
|--------|------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年春学期 |
| 教員 | 柏谷 聡 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

セミナー時に対応する。

ナノ構造解析学セミナー2D (2.0単位)

| | |
|--------|------------------------------------|
| 科目区分 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 2年秋学期 |
| 教員 | 柏谷 聡 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：*** : ***@*****、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 | 専門科目 |
| 課程区分 | 後期課程 |
| 授業形態 | セミナー |
| 対象学科 | 応用物理学専攻 |
| 開講時期 1 | 3年春学期 |
| 教員 | 柏谷 聡 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

セミナー時に対応する。

国際協働プロジェクトセミナー U2 (2.0単位)

| | | | | | |
|--------|--|--------|--------|--------|--------|
| 科目区分 | 専門科目 | | | | |
| 課程区分 | 後期課程 | | | | |
| 授業形態 | セミナー | | | | |
| 対象学科 | 有機・高分子化学専攻 応用物質化学専攻 生命分子工学専攻 応用物理学専攻 物質科学専攻 材料デザイン工学専攻 物質プロセス工学専攻 化学システム工学専攻 電気工学専攻 電子工学専攻 情報・通信工学専攻 機械システム工学専攻 マイクロ・ナノ機械工学専攻 航空宇宙工学専攻 エネルギー理工学専攻 総合エネルギー工学専攻 土木工学専攻 | | | | |
| 開講時期 1 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 |
| | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 |
| | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 |
| | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 |
| 学期 | | | | | |
| 開講時期 2 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 |
| | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 |
| | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 |
| | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 |
| 学期 | | | | | |
| 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 U4 (4.0単位)

| | | | | | |
|--------|--|--------|--------|--------|--------|
| 科目区分 | 専門科目 | | | | |
| 課程区分 | 後期課程 | | | | |
| 授業形態 | セミナー | | | | |
| 対象学科 | 有機・高分子化学専攻 応用物質化学専攻 生命分子工学専攻 応用物理学専攻 物質科学専攻 材料デザイン工学専攻 物質プロセス工学専攻 化学システム工学専攻 電気工学専攻 電子工学専攻 情報・通信工学専攻 機械システム工学専攻 マイクロ・ナノ機械工学専攻 航空宇宙工学専攻 エネルギー理工学専攻 総合エネルギー工学専攻 土木工学専攻 | | | | |
| 開講時期 1 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 |
| | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 |
| | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 |
| | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 | 1年春秋学期 |
| 学期 | | | | | |
| 開講時期 2 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 |
| | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 |
| | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 |
| | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 | 2年春秋学期 |
| 学期 | | | | | |
| 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 | 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 | 上垣外 正己 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 | 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 | 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 U2 (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 | 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 | 上垣外 正己 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 U3 (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 | 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 | 上垣外 正己 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 U4 (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 | 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 | 上垣外 正己 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 U6 (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 | 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 | 上垣外 正己 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 U8 (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 | 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 | 上垣外 正己 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 | 共通 |
| 開講時期 1 | 1年秋学期 |
| 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。

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

スマートグリッド，自動運転，3次元映像，地域医療情報システム，地理空間情報，自然言語処理，バイオインフォマティクス，オミックスデータ解析，ビッグデータ分析等を題材として，実世界とのデータ循環の観点から発展的な内容を学ぶ。

教科書

必要に応じて参考資料を配布する。

参考書

必要に応じて参考資料を配布する。

評価方法と基準

期末試験は実施せず，講義中に与える課題のみで評価する。合計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

担当教員へ連絡すること。

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 | 共通 |
| 開講時期 1 | 1年春秋学期 |
| 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

特になし。

参考書

特になし。

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

担当教員へ連絡すること。

研究室ローテーション 2 U2 (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 | 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 | 各教員(教務) |

本講座の目的およびねらい

学位研究に際し、自身の所属する研究室のみならず、関連する他の研究室でも研究を実施することで、異なる手法や考え方を学び研究の多様性を確保するとともに、多くの研究者と接することで自身の研究者としての幅を広げることが目的とする。

バックグラウンドとなる科目

特になし

授業内容

自身の所属する以外の研究室における研究の実施。実施研究室は、学内、学外、大学、研究所、企業等を問わない。短期間に実施する基礎的研究を実施時間に応じてU2(20日以下)、U3(21日以上40日以下)、長期間にわたって実施する発展的研究を実施時間に応じてU4(41日以上60日以下)、U6(61日以上80日以下)、U8(81日以上)とする。

教科書

特になし

参考書

特になし

評価方法と基準

評価は、1) 実施期間、2) 実施内容についての本人の報告書、3) 受け入れ先指導者の評価書を指導教員が総合的に評価する。評価は「合・否」で行い、U2,U3,U4,U6,U8にそれぞれ2,3,4,6,8単位を認める。

履修条件・注意事項

質問への対応

研究室ローテーション 2 U3 (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 | 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 | 各教員(教務) |

本講座の目的およびねらい

学位研究に際し、自身の所属する研究室のみならず、関連する他の研究室でも研究を実施することで、異なる手法や考え方を学び研究の多様性を確保するとともに、多くの研究者と接することで自身の研究者としての幅を広げることが目的とする。

バックグラウンドとなる科目

特になし

授業内容

自身の所属する以外の研究室における研究の実施。実施研究室は、学内、学外、大学、研究所、企業等を問わない。短期間に実施する基礎的研究を実施時間に応じてU2(20日以下)、U3(21日以上40日以下)、長期間にわたって実施する発展的研究を実施時間に応じてU4(41日以上60日以下)、U6(61日以上80日以下)、U8(81日以上)とする。

教科書

特になし

参考書

特になし

評価方法と基準

評価は、1) 実施期間、2) 実施内容についての本人の報告書、3) 受け入れ先指導者の評価書を指導教員が総合的に評価する。評価は「合・否」で行い、U2,U3,U4,U6,U8にそれぞれ2,3,4,6,8単位を認める。

履修条件・注意事項

質問への対応

研究室ローテーション 2 U4 (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 | 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 | 各教員(教務) |

本講座の目的およびねらい

学位研究に際し、自身の所属する研究室のみならず、関連する他の研究室でも研究を実施することで、異なる手法や考え方を学び研究の多様性を確保するとともに、多くの研究者と接することで自身の研究者としての幅を広げることが目的とする。

バックグラウンドとなる科目

特になし

授業内容

自身の所属する以外の研究室における研究の実施。実施研究室は、学内、学外、大学、研究所、企業等を問わない。短期間に実施する基礎的研究を実施時間に応じてU2(20日以下)、U3(21日以上40日以下)、長期間にわたって実施する発展的研究を実施時間に応じてU4(41日以上60日以下)、U6(61日以上80日以下)、U8(81日以上)とする。

教科書

特になし

参考書

特になし

評価方法と基準

評価は、1) 実施期間、2) 実施内容についての本人の報告書、3) 受け入れ先指導者の評価書を指導教員が総合的に評価する。評価は「合・否」で行い、U2,U3,U4,U6,U8にそれぞれ2,3,4,6,8単位を認める。

履修条件・注意事項

質問への対応

研究室ローテーション 2 U6 (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 | 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 | 各教員(教務) |

本講座の目的およびねらい

学位研究に際し、自身の所属する研究室のみならず、関連する他の研究室でも研究を実施することで、異なる手法や考え方を学び研究の多様性を確保するとともに、多くの研究者と接することで自身の研究者としての幅を広げることが目的とする。

バックグラウンドとなる科目

特になし

授業内容

自身の所属する以外の研究室における研究の実施。実施研究室は、学内、学外、大学、研究所、企業等を問わない。短期間に実施する基礎的研究を実施時間に応じてU2(20日以下)、U3(21日以上40日以下)、長期間にわたって実施する発展的研究を実施時間に応じてU4(41日以上60日以下)、U6(61日以上80日以下)、U8(81日以上)とする。

教科書

特になし

参考書

特になし

評価方法と基準

評価は、1) 実施期間、2) 実施内容についての本人の報告書、3) 受け入れ先指導者の評価書を指導教員が総合的に評価する。評価は「合・否」で行い、U2,U3,U4,U6,U8にそれぞれ2,3,4,6,8単位を認める。

履修条件・注意事項

質問への対応

研究室ローテーション 2 U8 (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 | 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 | 各教員(教務) |

本講座の目的およびねらい

学位研究に際し、自身の所属する研究室のみならず、関連する他の研究室でも研究を実施することで、異なる手法や考え方を学び研究の多様性を確保するとともに、多くの研究者と接することで自身の研究者としての幅を広げることを目的とする。

バックグラウンドとなる科目

特になし

授業内容

自身の所属する以外の研究室における研究の実施。実施研究室は、学内、学外、大学、研究所、企業等を問わない。短期間に実施する基礎的研究を実施時間に応じてU2(20日以下)、U3(21日以上40日以下)、長期間にわたって実施する発展的研究を実施時間に応じてU4(41日以上60日以下)、U6(61日以上80日以下)、U8(81日以上)とする。

教科書

特になし

参考書

特になし

評価方法と基準

評価は、1) 実施期間、2) 実施内容についての本人の報告書、3) 受け入れ先指導者の評価書を指導教員が総合的に評価する。評価は「合・否」で行い、U2,U3,U4,U6,U8にそれぞれ2,3,4,6,8単位を認める。

履修条件・注意事項

質問への対応