

## マテリアル工学1(2.0単位)

科目区分	主専攻科目	基礎科目		
課程区分	前期課程			
授業形態	講義及び実験			
全専攻・分野	材料工学分野	量子エネルギー工学分野	応用物理学分野	
開講時期 1	1 年前期	1 年前期	1 年前期	
開講時期 2	2 年前期	2 年前期	2 年前期	
教員	中村 篤智 准教授	黒田 健介 准教授		

### 本講座の目的およびねらい

マテリアル工学1と2では、材料工学の基礎的事柄について、いくつかのトピックスを通して、講義および演習により学ぶ。とくに、学部では材料工学以外の学科で学び、大学院で材料工学を専攻する学生にとって、この授業は、大学院において、材料工学の素養を学ぶ機会になることが期待される。

### バックグラウンドとなる科目

学部において学んだ工学の各科目

### 授業内容

トピックスは前半、後半の授業開始時に紹介される

### 教科書

特に無し

### 参考書

特に無し

### 評価方法と基準

レポートまたは試験にて評価する（両方とも実施する場合もある）。

評価方法：

100点満点で60点以上が合格。

<平成23年度以降入・進学者>

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

<平成22年度以前入・進学者>

100～80点：A， 79～70点：B， 69～60点：C， 59点以下：D

### 履修条件・注意事項

#### 質問への対応

時間外の質問は、講義終了後、教室で受け付ける。

それ以外は、事前に担当教員にメールで時間を打ち合わせること

中村 篤智 (nakamura@numse.nagoya-u.ac.jp)

黒田 健介 (kkuroda@numse.nagoya-u.ac.jp)

## マテリアル工学2 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	基礎科目	
課程区分	前期課程		
授業形態	講義及び実験		
対象履修コース	材料工学分野	量子エネルギー工学分野	応用物理学分野
開講時期 1	1年後期	1年後期	1年後期
開講時期 2	2年後期	2年後期	2年後期
教員	田川 美穂 准教授	リ オイルン	ヘレナ 講師

### 本講座の目的およびねらい

マテリアル工学1と2では、材料工学の基礎的事柄について、いくつかのトピックスを通して、講義および演習により学ぶ。とくに、学部では材料工学以外の学科で学び、大学院で材料工学を専攻する学生にとって、この授業は、大学院において、材料工学の素養を学ぶ機会になることが期待される。

### バックグラウンドとなる科目

学部において学んだ工学の各科目

### 授業内容

トピックスは前半、後半の授業開始時に紹介される

### 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、または試験にて評価する。

評価方法：

100点満点で60点以上が合格。

### 履修条件・注意事項

### 質問への対応

時間外の質問は、講義終了後、教室で受け付ける。

それ以外は、事前に担当教員にメールで時間を打ち合わせること。

田川美穂：mtagawa@numse.nagoya-u.ac.jp

リ オイルン ヘレナ：helena@rd.numse.nagoya-u.ac.jp

## 物性物理のすすめ(2.0単位)

科目区分	主専攻科目	基礎科目	
課程区分	前期課程		
授業形態	講義及び実験		
対象履修コース	材料工学分野	量子エネルギー工学分野	応用物理学分野
開講時期 1	1 年前期	1 年前期	1 年前期
開講時期 2	2 年前期	2 年前期	2 年前期
教員	佐藤 昌利 准教授	伊東 裕 准教授	

### 本講座の目的およびねらい

物性物理学は現代のテクノロジーの根幹をなす学問となっている。固体物理から分子性物質にいたる物性物理学の基礎を身につけて、さまざま現象に関心を持つ広い視野と総合力を身につける。

- 1 金属、半導体、絶縁体に関する違いを説明できる。
- 2 固体の中の電子の運動を量子力学に基づいて理解する。
- 3 固体、分子の中の電子の運動を量子力学に基づいて理解する。
- 4 有機分子でつくられる半導体や金属のおもしろさに触れる。

### バックグラウンドとなる科目

力学 電磁気学 統計力学 量子力学などの物理の基礎知識があると望ましい。

### 授業内容

- 1 量子力学、固体の性質の復習
- 2 自由電子モデル
- 3 結晶中の電子
- 4 半導体
- 5 輸送現象
- 6 磁性の基礎
- 7 トポロジカル絶縁体などの新物質
- 8 分子と化学結合
- 9 分子軌道
- 10 分子固体の電気伝導
- 11 金属絶縁体転移
- 12 有機物質の超伝導
- 13 分子エレクトロニクス I
- 14 分子エレクトロニクス II

### 教科書

なし

### 参考書

物性物理 家泰弘 産業図書

### 評価方法と基準

レポートにより評価する。

### 平成23年度以降入学者

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

### 平成22年度以前入学者

100～80点：A，79～70点：B，69～60点：C，59点以下：D

### 履修条件・注意事項

#### 質問への対応

質問は授業終了後受け付ける。

エネルギー・物質工学(2.0単位)

科目区分	主専攻科目	基礎科目	
課程区分	前期課程		
授業形態	講義及び演習		
対象履修コース	材料工学分野	量子エネルギー工学分野	応用物理学分野
開講時期 1	1年後期	1年後期	1年後期
開講時期 2	2年後期	2年後期	2年後期
教員	各教員(材料)	各教員(量エ)	

本講座の目的およびねらい

「量子エネルギー工学」を特徴づける「原子力学」、「量子科学」、「エネルギー科学」の三本柱における先端的研究成果とこれを支える基盤技術の広がりを、基礎から最先端に至るまで講義することにより、本分野への新たな参画を志す若手研究者を養成することを目的とする。この講義を通して、量子エネルギー工学における応用力、創造力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

特になし

授業内容

三本柱の各分野からそれぞれ一名の教員が3-4回で以下の学問領域に関わる基礎と最先端技術を講義する。 1. 原子力学 \ 2. 量子科学 \ 3. エネルギー科学

教科書

参考書

特になし

評価方法と基準

課題に対するレポートあるいは試験により評価する。

平成23年度以降入学者

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

平成22年度以前入学者

100~80点：優, 79~70点：良, 69~60点：可, 59点以下：不可

履修条件・注意事項

質問への対応

物性基礎工学セミナー 1 A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	1 年前期	
教員	田仲 由喜夫 教授	佐藤 昌利 准教授
	山影 相 特任助教	矢田 圭司 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教科書を輪読・発表し、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

教科書

輪読する多体問題の教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については適宜紹介する。

参考書

なし

評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により目標達成度を評価する。

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 1 B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	1年後期	
教員	田仲 由喜夫 教授	佐藤 昌利 准教授
	山影 相 特任助教	矢田 圭司 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教科書を輪読・発表し、電子物性、特に磁性・超伝導・半導体の量子現象に対する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的計算ができる。 \ 2. 電子物性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 固体電子論 2 量子統計力学 \ 3 多体問題 \ 4 磁性 \ 5 超伝導

教科書

輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて適宜選定する。

参考書

なし

評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により目標達成度を評価する。

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 1 C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	2年前期	
教員	田仲 由喜夫 教授	佐藤 昌利 准教授
	山影 相 特任助教	矢田 圭司 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・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る。達成目標  
＼ 1．超伝導または磁性に対する理論的研究手法を用いて新規な問題に対して具体的計算が実行できる。  
＼ 2．電子物性・輸送現象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。

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

毎週行われるセミナーでの出席、討論

1 固体量子論 2 量子統計力学 \ 3 多体問題 \ 4 磁性 \ 5 超伝導などのフロンティアがセミナーで討論される。

教科書

特になし。

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 1 D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	2年後期	
教員	田仲 由喜夫 教授	佐藤 昌利 准教授
	山影 相 特任助教	矢田 圭司 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現状を理解発表し，電子物性，超伝導・磁性・トポロジカル量子現象、そのほか量子物理に対する理論的研究方法を習得する。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る。達成目標 \ 1．超伝導、半導体、磁性に対する理論的研究手法を用いて新規な問題に対して具体的計算が実行できる。 \ 2．凝縮系物理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。

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

毎週行われるセミナーでの発表討論

教科書

特になし

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	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	1年前期	
教員	岸田 英夫 教授	小山 剛史 講師

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、教科書や文献等を輪読あるいは紹介する。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、固体物性学特論、光物性学特論

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、教科書の輪読、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

輪読する教科書を年度初めに適宜選定する。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・討論およびプレゼンテーション資料で評価する。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1B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	1年後期	
教員	岸田 英夫 教授	小山 剛史 講師

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、教科書や文献等を輪読あるいは紹介する。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、固体物性学特論、光物性学特論

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、教科書の輪読、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

輪読する教科書を年度初めに適宜選定する。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・討論およびプレゼンテーション資料で評価する。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	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	2年前期	
教員	岸田 英夫 教授	小山 剛史 講師

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、固体物性学特論、光物性学特論

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・討論およびプレゼンテーション資料で評価する。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	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	2年後期	
教員	岸田 英夫 教授	小山 剛史 講師

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、固体物性学特論、光物性学特論

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・討論およびプレゼンテーション資料で評価する。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	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	1年前期	
教員	伊東 裕 准教授	田中 久暁 助教

本講座の目的およびねらい

有機固体の物性や構造、あるいは有機エレクトロニクスデバイスの動作機構をミクロな立場から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。

達成目標

1. 有機固体の物性や構造に対する実験手法や解析手法を理解し、研究手法を体得する。
2. 有機固体の物性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。
3. 有機エレクトロニクスデバイスの動作機構を理解し、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. 導電性・電界発光性高分子の素励起状態
2. 導電性高分子/フラーレン複合体の光電特性
3. 有機エレクトロニクスデバイスの動作機構
4. 有機伝導体、超伝導体の圧力、磁場下伝導測定による物性評価

教科書

輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

参考書

評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。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	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	1年後期	
教員	伊東 裕 准教授	田中 久暁 助教

本講座の目的およびねらい

有機固体の物性や構造、あるいは有機エレクトロニクスデバイスの動作機構をミクロな立場から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。

達成目標

1. 有機固体の物性や構造に対する実験手法や解析手法を理解し、研究手法を体得する。
2. 有機固体の物性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。
3. 有機エレクトロニクスデバイスの動作機構を理解し、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. 導電性・電界発光性高分子の素励起状態
2. 導電性高分子/フラーレン複合体の光電特性
3. 有機エレクトロニクスデバイスの動作機構
4. 1次元金属錯体の電子スピン共鳴による物性評価

教科書

輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

参考書

評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。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	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	2年前期	
教員	伊東 裕 准教授	田中 久暁 助教

### 本講座の目的およびねらい

有機固体の物性や構造、あるいは有機エレクトロニクスデバイスの動作機構をミクロな立場から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。

### 達成目標

1. 有機固体の物性や構造に対する実験手法や解析手法を理解し、研究手法を体得する。
2. 有機固体の物性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。
3. 有機エレクトロニクスデバイスの動作機構を理解し、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. 導電性・電界発光性高分子の素励起状態
2. 導電性高分子/フラーレン複合体の光電特性
3. 有機エレクトロニクスデバイスの動作機構
4. 有機伝導体、超伝導体の圧力、磁場下伝導測定による物性評価

### 教科書

輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

### 参考書

### 評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。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	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	2年後期	
教員	伊東 裕 准教授	田中 久暁 助教

### 本講座の目的およびねらい

有機固体の物性や構造、あるいは有機エレクトロニクスデバイスの動作機構をミクロな立場から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。

### 達成目標

1. 有機固体の物性や構造に対する実験手法や解析手法を理解し、研究手法を体得する。
2. 有機固体の物性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。
3. 有機エレクトロニクスデバイスの動作機構を理解し、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. 導電性・電界発光性高分子の素励起状態
2. 導電性高分子/フラーレン複合体の光電特性
3. 有機エレクトロニクスデバイスの動作機構
4. 1次元金属錯体の電子スピン共鳴による物性評価

### 教科書

輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

### 参考書

### 評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。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。



計算数理工学セミナー1A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	計算理工学専攻
開講時期 1	1 年前期	1 年前期
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	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	計算理工学専攻
開講時期 1	1年後期	1年後期
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	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	計算理工学専攻
開講時期 1	2 年前期	2 年前期
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	主専攻科目	主分野科目	
課程区分	前期課程		
授業形態	セミナー		
対象履修コース	応用物理学分野	計算理工学専攻	
開講時期 1	2年後期	2年後期	
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

## 構造物性工学セミナー1A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	1年前期	
教員	澤 博 教授	片山 尚幸 助教

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	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	1年後期	
教員	澤 博 教授	片山 尚幸 助教

### 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	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	2年前期	
教員	澤 博 教授	片山 尚幸 助教

### 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	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	2年後期	
教員	澤 博 教授	片山 尚幸 助教

### 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	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態		
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	1年前期	
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	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	1年後期	
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	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	2年前期	
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	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	2年後期	
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

## 電子物性工学セミナー1A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	1 年前期	1 年前期
教員	生田 博志 教授	飯田 和昌 准教授 畑野 敬史 助教

### 本講座の目的およびねらい

種々の機能性材料が発現する様々な電子物性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、機能性材料の電子物性の研究に必要な基礎力や、特徴的な電子物性を様々な側面から解析して理解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必要な応用力を養う。

### 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，金属電子論，材料熱力学，回折結晶学，物性物理学

### 授業内容

- 1．固体電子論
- 2．電子輸送現象・磁性
- 3．超伝導
- 4．強相関物質
- 5．磁性材料
- 6．熱電材料

### 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

金属電子論上・下，水谷宇一郎（内田老鶴圃） 高温超伝導体の物性，内野倉國光他（培風館）  
＼ 他は随時指定する

### 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

## 電子物性工学セミナー1B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年後期	1年後期
教員	生田 博志 教授	飯田 和昌 准教授 畑野 敬史 助教

### 本講座の目的およびねらい

種々の機能性材料が発現する様々な電子物性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、機能性材料の電子物性の研究に必要な基礎力や、特徴的な電子物性を様々な側面から解析して理解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必要な応用力を養う。

### 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、電子論、固体物理学

### 授業内容

1. 固体電子論
2. 電子輸送現象・磁性
3. 超伝導
4. 強相関物質
5. 磁性材料
6. 熱電材料

### 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

金属電子論上・下, 水谷宇一郎(内田老鶴圃):高温超伝導体の物性, 内野倉國光他(培風館):他は随時指定する

### 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

## 電子物性工学セミナー1C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2 年前期	2 年前期
教員	生田 博志 教授	飯田 和昌 准教授 畑野 敬史 助教

### 本講座の目的およびねらい

種々の機能性材料が発現する様々な電子物性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、機能性材料の電子物性の研究に必要な基礎力や、特徴的な電子物性を様々な側面から解析して理解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必要な応用力を養う。

### 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、電子論、固体物理学

### 授業内容

- 1．固体電子論
- 2．電子輸送現象・磁性
- 3．超伝導
- 4．強相関物質
- 5．磁性材料
- 6．熱電材料

### 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

金属電子論上・下，水谷宇一郎（内田老鶴圃）：高温超伝導体の物性，内野倉國光他（培風館）：他は随時指定する

### 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

## 電子物性工学セミナー1D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年後期	2年後期
教員	生田 博志 教授	飯田 和昌 准教授 畑野 敬史 助教

### 本講座の目的およびねらい

種々の機能性材料が発現する様々な電子物性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、機能性材料の電子物性の研究に必要な基礎力や、特徴的な電子物性を様々な側面から解析して理解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必要な応用力を養う。

### 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、電子論、固体物理学

### 授業内容

1. 固体電子論
2. 電子輸送現象・磁性
3. 超伝導
4. 強相関物質
5. 磁性材料
6. 熱電材料

### 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

金属電子論上・下, 水谷宇一郎(内田老鶴圃):高温超伝導体の物性, 内野倉國光他(培風館):他は随時指定する

### 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



## 計算物性工学セミナー1A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	1 年前期	
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	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	1年後期	
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	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	2 年前期	
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	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	2年後期	
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。

フロンティア計算物理セミナー1A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目	
課程区分	前期課程		
授業形態	セミナー		
対象履修コース	応用物理学分野	計算理工学専攻	
開講時期 1	1 年前期	1 年前期	
教員	白石 賢二 教授	石原 卓 准教授	芳松 克則 准教授
	岡本 直也 助教	洗平 昌晃 助教	

本講座の目的およびねらい

計算物理学の科学的、工学的側面の基礎知識及び解析方法を修得する。また、論文、専門書、インターネット等を通して必要な知識を自立的に獲得する方法(基礎力)を修得させる。

バックグラウンドとなる科目

熱力学、電磁気学、量子力学A、統計力学A、連続体の力学、流体物理学、応用数学

授業内容

1 . 物質科学、電子デバイス、生命の起源 2 . 流れの計算科学、乱流現象、燃焼 3 . 数値計算法

教科書

参考書

評価方法と基準

レポートあるいは口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

フロンティア計算物理セミナー1B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目	
課程区分	前期課程		
授業形態	セミナー		
対象履修コース	応用物理学分野	計算理工学専攻	
開講時期 1	1年後期	1年後期	
教員	白石 賢二 教授 岡本 直也 助教	石原 卓 准教授 洗平 昌晃 助教	芳松 克則 准教授

本講座の目的およびねらい

計算物理学の科学的、工学的側面の基礎知識及び解析方法を修得する。さらに、得た知識をわかりやすく他の研究者に伝え、研究者同士で議論するための技術(基礎力)を学ぶ。

バックグラウンドとなる科目

熱力学、電磁気学、量子力学A、統計力学A、連続体の力学、流体物理学、応用数学

授業内容

1 . 物質科学、電子デバイス、生命の起源 2 . 流れの計算科学、乱流現象、燃焼 3 . 数値計算法

教科書

参考書

評価方法と基準

レポートあるいは口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

フロンティア計算物理セミナー1C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目		
課程区分	前期課程			
授業形態	セミナー			
対象履修コース	応用物理学分野	計算理工学専攻		
開講時期 1	2年前期	2年前期		
教員	白石 賢二 教授	石原 卓 准教授	芳松 克則 准教授	
	岡本 直也 助教	洗平 昌晃 助教		

本講座の目的およびねらい

計算物理学の科学的、工学的側面について理解を深め、利用されている解析的、計算的方法を修得する。さらに、学生各自の問題に沿って、問題の深化を計り、自らの研究の進展を話し、議論する能力（応用力）を養う。

バックグラウンドとなる科目

熱力学、電磁気学、量子力学A、統計力学A、連続体の力学、流体物理学、応用数学、フロンティア計算物理セミナー 1 AB

授業内容

1．物質科学、電子デバイス、生命の起源 2．流れの計算科学、乱流現象、燃焼 3．数値計算法

教科書

参考書

評価方法と基準

レポートあるいは口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

フロンティア計算物理セミナー1D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目		
課程区分	前期課程			
授業形態	セミナー			
対象履修コース	応用物理学分野	計算理工学専攻		
開講時期 1	2年後期	2年後期		
教員	白石 賢二 教授	石原 卓 准教授	芳松 克則 准教授	
	岡本 直也 助教	洗平 昌晃 助教		

本講座の目的およびねらい

計算物理学の科学的、工学的側面について理解を深め、利用されている解析的、計算的方法を修得する。さらに、学生各自の問題に沿って、問題の深化を計り、自らの研究の進展を話し、議論する能力（応用力）を養う。

バックグラウンドとなる科目

熱力学、電磁気学、量子力学A、統計力学A、連続体の力学、流体物理学、応用数学、フロンティア計算物理セミナー 1 AB

授業内容

1 . 物質科学、電子デバイス、生命の起源 2 . 流れの計算科学、乱流現象、燃焼 3 . 数値計算法

教科書

参考書

評価方法と基準

レポートあるいは口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応



## 結晶デバイスセミナー1A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	1 年前期	1 年前期
教員	財満 鎮明 教授	中塚 理 准教授
	竹内 和歌奈 助教	坂下 満男 助教

### 本講座の目的およびねらい

本セミナーは、輪講と雑誌会によって構成される。輪講は、半導体デバイスおよび半導体材料の研究を行うために必要な半導体物性および固体物理の基礎の習得を目的とし、教科書を用いて輪読・発表を行う。また、雑誌会は研究テーマに関連した論文を取り上げ、その研究分野の基礎や応用について理解し、視野を広げる。

達成目標：半導体材料の諸特性について理解し、研究・開発に必要な総合力・創造力につながる体系的な知識を身につける。

### バックグラウンドとなる科目

物性物理学、量子力学、熱・統計力学、電磁気学

### 授業内容

1. エネルギーバンドの特性
  - 1-1. エネルギーバンド計算
  - 1-2. エネルギーバンドにおける状態密度
  - 1-3. 電子移動度と有効質量
  - 1-4. バンドモデルと電気的特性
  - 1-5. 実際の結晶におけるエネルギーバンド
  - 1-6. エキシトンとポーラロン
  - 1-7. バンドと結合 (電気陰性度、結合長)
2. キャリア輸送
  - 2-1. 波束を用いた粒子移動の記述
  - 2-2. ボルツマン方程式とその解
  - 2-3. 緩和時間近似における電気伝導率
  - 2-4. 半導体と金属の電気伝導率
  - 2-5. 電子による熱伝導率
  - 2-6. 熱電効果

### 教科書

R. H. Bube, "Electronic Properties of Crystalline Solids"、等。

### 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

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。参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。

大学院：平成23年度以降入学者

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

大学院：平成22年度以前入学者

100～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：D

### 履修条件・注意事項

質問への対応

## 結晶デバイスセミナー1B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年後期	1年後期
教員	財満 鎮明 教授	中塚 理 准教授
	竹内 和歌奈 助教	坂下 満男 助教

### 本講座の目的およびねらい

本セミナーは、輪講と雑誌会によって構成される。輪講は、半導体デバイスにおける電子輸送や半導体表面・界面で発現する諸現象等を基礎物理に基づいて理解することを目的とし、教科書を用いて輪読・発表を行う。また、雑誌会は研究テーマに関連した論文を取り上げ、その研究分野の基礎的知識や応用技術について理解し、個々の研究推進に必要な総合力につながる体系的知識を身につける。

### 達成目標

1. 半導体デバイスの基本的動作を理解できる。
2. 実際の半導体デバイスにおける問題点を理解できる。

### バックグラウンドとなる科目

物性物理学、量子力学、熱・統計力学、電磁気学、電子工学

### 授業内容

1. 理想MISダイオード
2. 表面空間電荷領域
3. 理想MISダイオードの特性
4. Si-SiO<sub>2</sub> MOSダイオード
5. 界面準位電荷
6. 界面準位密度分布の測定法：キャパシタンス法
7. 界面準位密度分布の測定法：コンダクタンス法
8. MISダイオードの等価回路
9. 酸化膜中の電荷
10. 仕事関数差の影響
11. 反転層キャリアの振舞い
12. 絶縁破壊現象
13. 電気伝導機構

### 教科書

S. M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices", (John Wiley & Sons)等

### 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

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参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。

大学院：平成23年度以降入学者

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

大学院：平成22年度以前入学者

100～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：D

### 履修条件・注意事項

### 質問への対応

## 結晶デバイスセミナー1C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2 年前期	2 年前期
教員	財満 鎮明 教授	中塚 理 准教授
	竹内 和歌奈 助教	坂下 満男 助教

### 本講座の目的およびねらい

本セミナーは、輪講と雑誌会によって構成される。輪講は、半導体デバイスおよび半導体材料の研究を行うために必要な半導体物性や固体物理の基礎の習得を目的とし、教科書を用いて輪読・発表を行う。また、雑誌会は研究テーマに関連した論文を取り上げ、その研究分野の基礎や応用について理解し、視野を広げる。

達成目標：半導体材料の諸特性について理解し、研究・開発に必要な総合力・創造力につながる体系的な知識を身につける。

### バックグラウンドとなる科目

物性物理学、量子力学、熱・統計力学、電磁気学

### 授業内容

1. エネルギーバンドの特徴
  - 1-1. エネルギーバンド計算
  - 1-2. エネルギーバンドにおける状態密度
  - 1-3. 電子移動度と有効質量
  - 1-4. バンドモデルと電気的特性
  - 1-5. 実際の結晶におけるエネルギーバンド
  - 1-6. エキシトンとポーラロン
  - 1-7. バンドと結合（電気陰性度、結合長）
2. キャリア輸送
  - 2-1. 波束を用いた粒子移動の記述
  - 2-2. ボルツマン方程式とその解
  - 2-3. 緩和時間近似における電気伝導率
  - 2-4. 半導体と金属の電気伝導率
  - 2-5. 電子による熱伝導率

### 熱電効果

### 教科書

R. H. Bube, "Electronic Properties of Crystalline Solids"、等

### 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

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。参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。

大学院：平成23年度以降入学者

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

大学院：平成22年度以前入学者

100～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：D

### 履修条件・注意事項

### 質問への対応

## 結晶デバイスセミナー1D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年後期	2年後期
教員	財満 鎮明 教授	中塚 理 准教授
	竹内 和歌奈 助教	坂下 満男 助教

### 本講座の目的およびねらい

本セミナーは、輪講と雑誌会によって構成される。輪講は、半導体デバイスにおける電子輸送や半導体表面・界面で発現する諸現象等を基礎物理に基づいて理解することを目的とし、教科書を用いて輪読・発表を行う。また、雑誌会は研究テーマに関連した論文を取り上げ、その研究分野の基礎的知識や応用技術について理解し、個々の研究推進に必要な総合力につながる体系的知識を身につける。

### 達成目標:

1. 半導体デバイスの基本的動作を理解できる。
2. 実際の半導体デバイスにおける問題点を理解できる。

### バックグラウンドとなる科目

物性物理学、量子力学、熱・統計力学、電磁気学、電子工学

### 授業内容

1. 理想MISダイオード
2. 表面空間電荷領域
3. 理想MISダイオードの特性
4. Si-SiO<sub>2</sub> MOSダイオード
5. 界面準位電荷
6. 界面準位密度分布の測定法: キャパシタンス法
7. 界面準位密度分布の測定法: コンダクタンス法
8. MISダイオードの等価回路
9. 酸化膜中の電荷
10. 仕事関数差の影響
11. 反転層キャリアの振舞い
12. 絶縁破壊現象
13. 電気伝導機構

### 教科書

S. M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices", (John Wiley & Sons)、等

### 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

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。参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。

大学院: 平成23年度以降入学者

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

大学院: 平成22年度以前入学者

100~80点: A、79~70点: B、69~60点: C、59点以下: D

### 履修条件・注意事項

### 質問への対応

## ナノ構造解析学セミナー1A (2.0単位)

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

### 本講座の目的およびねらい

量子デバイスや半導体デバイスの基本動作原理に関わる、ナノスケール材料、半導体および金属の表面・界面の構造解析とその成長制御および物性評価に関するテキストおよび文献を輪読・発表し、カーボンナノチューブ、グラフェンなどナノカーボン、表面界面に対する基礎的な知識や研究方法を習得するとともに、関連分野の研究動向について理解する。

### 達成目標

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

### バックグラウンドとなる科目

物性物理学、電磁気学、回折結晶学

### 授業内容

1. カーボンナノチューブおよび関連物質の成長と構造
2. カーボンナノチューブおよびグラフェンの物性評価とデバイス応用
3. 電子回折および走査プローブ顕微鏡による表面・界面の研究
4. 半導体表面におけるナノ構造の形成と制御

### 教科書

輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

### 参考書

### 評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

### 履修条件・注意事項

### 質問への対応

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

ナノ構造解析学セミナー1B (2.0単位)

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

本講座の目的およびねらい

量子デバイスや半導体デバイスの基本動作原理に関わる、ナノスケール材料、半導体および金属の表面・界面の構造解析とその成長制御および物性評価に関するテキストおよび文献を輪読・発表し、カーボンナノチューブ、グラフェンなどナノカーボン、表面界面に対する基礎的な知識や研究方法を習得するとともに、関連分野の研究動向について理解する。

達成目標

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

バックグラウンドとなる科目

物性物理学、電磁気学、回折結晶学

授業内容

1. カーボンナノチューブおよび関連物質の成長と構造
2. カーボンナノチューブおよびグラフェンの物性評価とデバイス応用
3. 電子回折および走査プローブ顕微鏡による表面・界面の研究
4. 半導体表面におけるナノ構造の形成と制御

教科書

輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

参考書

評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

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

ナノ構造解析学セミナー1C (2.0単位)

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

本講座の目的およびねらい

量子デバイスや半導体デバイスの基本動作原理に関わる、ナノスケール材料、半導体および金属の表面・界面の構造解析とその成長制御および物性評価に関するテキストおよび文献を輪読・発表し、カーボンナノチューブ、グラフェンなどナノカーボン、表面界面に対する基礎的な知識や研究方法を習得するとともに、関連分野の研究動向について理解する。

達成目標

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

バックグラウンドとなる科目

物性物理学、電磁気学、回折結晶学

授業内容

1. カーボンナノチューブおよび関連物質の成長と構造
2. カーボンナノチューブおよびグラフェンの物性評価とデバイス応用
3. 電子回折および走査プローブ顕微鏡による表面・界面の研究
4. 半導体表面におけるナノ構造の形成と制御

教科書

輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

参考書

評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

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

## ナノ構造解析学セミナー1D (2.0単位)

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

### 本講座の目的およびねらい

量子デバイスや半導体デバイスの基本動作原理に関わる、ナノスケール材料、半導体および金属の表面・界面の構造解析とその成長制御および物性評価に関するテキストおよび文献を輪読・発表し、カーボンナノチューブ、グラフェンなどナノカーボン、表面界面に対する基礎的な知識や研究方法を習得するとともに、関連分野の研究動向について理解する。

### 達成目標

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

### バックグラウンドとなる科目

物性物理学、電磁気学、回折結晶学

### 授業内容

1. カーボンナノチューブおよび関連物質の成長と構造
2. カーボンナノチューブおよびグラフェンの物性評価とデバイス応用
3. 電子回折および走査プローブ顕微鏡による表面・界面の研究
4. 半導体表面におけるナノ構造の形成と制御

### 教科書

輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

### 参考書

### 評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

### 履修条件・注意事項

### 質問への対応

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



## 国際協働プロジェクトセミナー (2.0単位)

科目区分	主専攻科目 主分野科目
課程区分	前期課程
授業形態	セミナー
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
開講時期 2	2年前後期
教員	各教員(世界展開力)

### 本講座の目的およびねらい

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

### バックグラウンドとなる科目

工学全般、英語、技術英語

### 授業内容

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

### 教科書

研究内容に応じ指導教員から指定される。

### 参考書

### 評価方法と基準

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

### 履修条件・注意事項

### 質問への対応

## 国際協働プロジェクトセミナー (4.0単位)

科目区分	主専攻科目 主分野科目
課程区分	前期課程
授業形態	セミナー
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
開講時期 2	2年前後期
教員	各教員(世界展開力)

### 本講座の目的およびねらい

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

### バックグラウンドとなる科目

工学全般，英語，技術英語

### 授業内容

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

### 教科書

研究内容に応じ指導教員から指定される。

### 参考書

### 評価方法と基準

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

### 履修条件・注意事項

### 質問への対応

量子基礎工学特論(2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	1年後期	
教員	佐藤 昌利 准教授	

本講座の目的およびねらい

固体電子論の新しい方向性であるディラック電子系(トポロジカル量子現象)について講義して、グラフェン、トポロジカル絶縁体といったトポロジカル物質の基礎を勉強する。そのために固体の電子状態、電気伝導、量子多体問題の基礎を勉強して、伝導現象、電子状態の基礎を勉強する。

:達成目標: 1. 講義内容の各項目について説明できる. : 2. 物理現象の理論的取り扱いが可能となる基礎力を身につける.

バックグラウンドとなる科目

固体電子論, 量子力学, 統計力学

授業内容

1. 固体の電子状態: 2. 電気伝導の基礎: 3. 量子ホール効果: 4. Dirac方程式: 5. グラフェン: 6. トポロジカル絶縁体: 7. トポロジカル超伝導体

教科書

参考書

授業中に指定する。

評価方法と基準

レポート(100%)

履修条件・注意事項

質問への対応

質問への対応: 講義終了時に対応する

## 固体電子論特論(2.0単位)

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

本講座の目的およびねらい

固体物理の中心的なテーマである超伝導の基礎について講義する。超伝導は非常に不思議な現象である。超伝導とは何かさらに量子多体問題を現代的視点から講義する。量子力学、統計力学の1つの応用と位置付けて講義する。また近年話題になっているトポロジカル物質(トポロジカル絶縁体)の基礎

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

: 1 第2量子化の基礎を理解し簡単な計算ができるようにする。: 2 超伝導とは何かを理解する。  
: 3 超伝導における顕著な量子現象を理解する。 4 新しい物質に対する好奇心を涵養する。

バックグラウンドとなる科目

力学 電磁気学 統計力学 量子力学などの物理の基礎知識があると望ましい。

授業内容

- 1 金属の中の自由電子: 2 超伝導の基礎的性質: 3 量子統計: 4 第2量子化: 5 ハートリー
- フォック近似: 6 BCS理論: 7 トンネル効果とアンドレーエフ反射: 8 異方的超伝導
- 9 アンドレーエフ束縛状態 10 トポロジカルエッジ状態 11 トポロジカル絶縁体

教科書

なし

参考書

超伝導 朝倉書店(家泰弘)丸善:中嶋貞雄 超伝導入門(培風館)超伝導入門 裳華房(青木秀夫):授業中に指定する。

評価方法と基準

レポートの課題を出し評価する。60点以上を合格とする。質問は授業終了後受け付ける。

平成23年度以降入学者

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

平成22年度以前入学者

100~80点: A, 79~70点: B, 69~60点: C, 59点以下: D

履修条件・注意事項

質問への対応

授業終了後受け付ける。

光物性学特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	1年後期	
教員	小山 剛史 講師	

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。現在、光物性研究ではレーザーが広く使われているため、レーザー分光を理解することは重要である。本講義では、光物性学とレーザー分光学を理解するための基礎として、光と原子との相互作用の量子論的扱いを学ぶ。学習全体を通して習得した知識を総合、応用して、物質の光学応答を理解する力を身につける。

<達成目標>

1. 電磁場の量子化を理解し、説明できる。
2. 量子力学に基づいて原子の光学過程を理解し、説明できる。
3. レーザー分光の原理を理解し、それに基づく物質の光学評価法を説明できる。

バックグラウンドとなる科目

1. 電磁気学
2. 量子力学
3. 物理光学

授業内容

1. 光と原子との相互作用
2. 電磁場の量子化
3. 量子化された場と原子との相互作用
4. レーザーの基礎
5. レーザー分光学の基礎

教科書

初回の講義に紹介する予定。

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

レポートにより目標達成度を評価する。

成績評価基準は以下の通りとする。

平成23年度以降入学者

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

平成22年度以前入学者

100～80点：A，79～70点：B，69～60点：C，59点以下：D

履修条件・注意事項

質問への対応

時間外の質問は講義終了後教室にて受ける。それ以外は、担当教員に電子メールまたは電話にて連絡すること。

固体物性学特論 (2.0単位)

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

---

本講座の目的およびねらい  
固体の光学的性質を量子力学に基づき理解する。

達成目標:

1. 誘電関数と光学定数の関係を理解する。
2. 誘電関数を量子力学に基づき理解する。
3. 実際の物質における線形・非線形光学応答を量子力学に基づき理解する。

上記の学習を通じ、光学的観点から固体物性を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. 誘電率の古典的理解、光学定数
2. 誘電率の量子力学的な記述
3. 線形光学過程
4. 非線形感受率
5. 種々の非線形光学過程
6. 実際の物質における線形・非線形光学応答

教科書

参考書

評価方法と基準

レポートおよびプレゼンテーションにより評価する。  
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

時間外の質問は講義終了後、講義室にて受ける。

連絡先: kishida@nuap.nagoya-u.ac.jp

凝縮系物性学特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	2年後期	
教員	未定	

本講座の目的およびねらい

機能性分子をふくむ有機固体の構造と物性について講義する。特に一次元伝導体のパイエルス不安定性やソリトン、ポーラロン等の素励起について説明する。また応用にさしかかりつつある分子エレクトロニクスを概観する。これらを通して有機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. 有機固体に特有な電子について理解し、説明できる。: 2. 一次元電子系に特有な電子状態や素励起現象を理解し、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. 機能性有機分子の分類、2. 分子間力と凝集構造、3. 有機固体の電子構造と物性、4. 一次元導体のパイエルス不安定性、5. 導電性高分子の素励起-ソリトン・ポーラロン、6. 分子エレクトロニクス

教科書

参考書

鹿兒島誠一編著「低次元導体」(裳華房、2000):伊達宗行監修「大学院物性物理」第3巻(講談社サイエンティフィック、1997)

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:内線 5173 kuroda@nuap.nagoya-u.ac.jp

## 有機固体物性学特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	1年後期	
教員	伊東 裕 准教授	

本講座の目的およびねらい

有機導体(主に低分子系)の電子物性について講義する。電気伝導、金属物性、有機超伝導、有機半導体、および実験手法などのトピックを取上げる:

達成目標:

1. 有機固体の電子物性に関する物理現象のいくつかを理解し、説明するための基礎力を身につける。
2. 有機固体の電子物性に対する研究手法の基礎を習得し、具体的問題に対する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, 物性物理学, 化学物理学

授業内容

1. ヒュッケル法と分子軌道
2. 電荷移動錯体
3. バンド形成とフェルミ面
4. 電荷密度波・スピン密度波
5. ボルツマン方程式
6. 量子振動効果
7. ホール効果
8. 超伝導の現象論
9. 超伝導のBCS理論
10. 有機超伝導体
11. 有機半導体、光伝導
12. 分子エレクトロニクス

教科書

参考書

鹿兒島誠一編著「低次元導体」(裳華房)  
米澤貞次郎 他著「量子化学入門(上)」(化学同人)  
岩本光正編著「電気電子材料工学」(オーム社)

評価方法と基準

レポート(70%)と簡単なテスト(30%)を行う。

履修条件・注意事項

質問への対応

質問への対応: 講義終了時に対応する。

担当教員連絡先: 内線 5164 ito@nuap.nagoya-u.ac.jp



## 構造物性学特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	2年後期	
教員	澤 博 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、通常の構造解析の枠を超えた超精密解析による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、量子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Ⅰ、相対論の初歩

### 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

なし

### 参考書

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

### 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

## 回折物理学特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	応用物理学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年後期	1年後期
教員	澤 博 教授	

本講座の目的およびねらい

結晶学の基礎を復習し、逆格子、逆空間、結晶構造因子などの結晶学における重要な概念、実際の研究に即した最新の回折物理における実験法・回折法を学習する。

達成目標: 1. 構造解析の基本手順。単結晶によるX線構造解析法、粉末試料によるリートヴェルト解析の実際的方法を原理・適用方法を理解する。

: 2. 物性変化に対応した構造変化、(例えば、構造相転移に伴い生ずる超格子反射などが発生原因など)を考察することが出来る。

バックグラウンドとなる科目

回折物理学特論 I ,

授業内容

1. 逆格子、逆空間、結晶構造因子。(復習): 2. 単結晶による結晶構造解析の実際: 3. 粉末X線回折の実際: 4. 最近のX線回折法(回折装置、放射光X線光源): 5. リートヴェルト解析の実際: 6. マキシマムエントロピー法などの最新の解析法

教科書

参考書

放射光結晶学, P. コペンス、アカデミー プレス: X線回折, B.E. ワレン, アディソン-ウエスリー出版

評価方法と基準

レポートと期末テストにより目標達成度を評価する。: レポート 70%、期末試験 30% で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

## 磁性材料工学特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	2年後期	
教員	岡本 佳比古 准教授	

本講座の目的およびねらい

固体物質の示す磁性の基礎とその応用について学ぶ。磁性の起源である電子のスピンから出発し、その多体効果として現れる様々な磁氣的性質と、それを利用した各種の磁性材料の特徴や実用を説明する。固体に現れる多種多様な磁性のイメージをつかんでもらうため、なるべく具体的な物質・材料を取り上げながら授業を進める。

達成目標

1. 磁性の起源と、そこから現れる磁氣的性質を理解できる。
2. 磁性材料の特性がどのような磁氣的性質に基くか理解できる。

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、固体物理学

授業内容

1. 固体の磁性の概観
2. 原子の磁性
3. スピン間の相互作用
4. 様々な磁氣的性質

教科書

参考書

安達健五 著：「物性科学選書 化合物磁性 局在スピン系」 裳華房  
久保健・田中秀数 著：「朝倉物性物理シリーズ 磁性」 朝倉書店  
C. Kittel, Introduction to Solid State Physics (John Wiley & Sons, Inc.)

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

相関電子材料工学特論（2.0単位）

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	1 年前期	
教員	竹中 康司 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。これら相関電子の物理的状態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. 磁性 3. 光物性 4. 電子輸送特性 5. 誘電性

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）

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ック）

C. Kittel, Introduction to Solid State Physics (John Wiley & Sons)

F. Wooten, Optical Properties of Solids (Academic Press)

評価方法と基準

期末試験ならびに授業中の発表状況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。

大規模並列数値計算特論(2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目	
課程区分	前期課程		
授業形態	講義		
対象履修コース	応用物理学分野	航空宇宙工学分野	計算理工学専攻
開講時期 1	1 年前期	1 年前期	1 年前期
開講時期 2	2 年前期	2 年前期	2 年前期
教員	石井 克哉 教授 永井 亨 助教	石原 卓 准教授 岡本 直也 助教	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] 高速計算の必要性和高速計算機の発展の歴史
- [2] 超高速並列計算機概念の分類と現状
- [3] スーパーコンピュータの概要と使い方
- [4] ベクトル処理とスカラ並列
- [5] スレッド並列の基礎(その1)
- [6] スレッド並列の基礎(その2)
- [7] スレッド並列の応用(その1)
- [8] スレッド並列の応用(その2)
- [9] 並列化とMPI
- [10] MPI の基礎(その1)
- [11] MPI の基礎(その2)
- [12] MPI の応用(その1)
- [13] MPI の応用(その2)
- [14] 分子動力学計算における応用例
- [15] 流体力学数値計算における応用例

教科書

なし

参考書

なし

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	主専攻科目	主分野科目	
課程区分	前期課程		
授業形態	講義		
対象履修コース	応用物理学分野	航空宇宙工学分野	計算理工学専攻
開講時期 1	1年後期	1年後期	1年後期
開講時期 2	2年後期	2年後期	2年後期
教員	石原 卓 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	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	1年前後期	
開講時期 2	2年前後期	
教員	非常勤講師(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	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	1年前後期	
開講時期 2	2年前後期	
教員	非常勤講師(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	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	1年前後期	
開講時期 2	2年前後期	
教員	非常勤講師(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	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	1年前後期	
開講時期 2	2年前後期	
教員	非常勤講師(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	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	応用物理学分野	
開講時期 1	1年前後期	
開講時期 2	2年前後期	
教員	非常勤講師(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

\_\_\_\_\_応用物理学特別実験及び演習 A (1.0単位)\_\_\_\_\_

科目区分	主専攻科目 主分野科目
課程区分	前期課程
授業形態	実験及び演習
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	1年前期
教員	各教員(応用物理)

---

本講座の目的およびねらい

応用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。

達成目標

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

各研究室に所属して、実験、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

実験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

\_\_\_\_\_応用物理学特別実験及び演習 B (1.0単位)\_\_\_\_\_

科目区分	主専攻科目 主分野科目
課程区分	前期課程
授業形態	実験及び演習
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	1年後期
教員	各教員(応用物理)

---

本講座の目的およびねらい

応用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。

達成目標

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

各研究室に所属して、実験、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

実験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

グローバルチャレンジI (1.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目			
課程区分	前期課程				
授業形態	実験及び演習				
対象履修コース	応用物理学分野	電気工学分野	電子工学分野	情報・通信工学分野	機械科学分野
	機械情報システム工学分野	電子機械工学分野	マイクロ・ナノシステム工学専攻	計算理工学専攻	
開講時期 1	1年前後期	1年前後期	1年前後期	1年前後期	1年前
後期	1年前後期	1年前後期	1年前後期	1年前後期	
1年前後期					
開講時期 2	2年前後期	2年前後期	2年前後期	2年前後期	2年前
後期	2年前後期	2年前後期	2年前後期	2年前後期	
2年前後期					
教員	リーディング大学院 各担当者(情報L)				

本講座の目的およびねらい

日系企業の主な海外生産拠点都市において、現地学生や若手技術者に対する2週間程度のサマースクール開催に従事することで国際分業の具体的な姿を体験し、異文化との協働を経験する。

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

国際自動車プログラム (NUSIP) 等のサマープログラムの海外での実施に従事する。現地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

国際経験を通じて身につけるべき、異文化理解、グローバル産業循環の体験的知識、コミュニケーション能力、積極性、リーダーシップ等の習得度を、担当教員グループの合議により、プログラムが定めるルーブリックに従って評価する。なお、認定単位数は以下のとおり定める。 現地での実働時間が60時間未満の場合：1単位 現地での実働時間が60時間以上の場合：2単位

履修条件・注意事項

実世界データ循環学リーダ人材養成プログラム履修生のみを対象とする。

質問への対応

特になし

グローバルチャレンジI (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目			
課程区分	前期課程				
授業形態	実験及び演習				
対象履修コース	応用物理学分野	電気工学分野	電子工学分野	情報・通信工学分野	機械科学分野
	機械情報システム工学分野	電子機械工学分野	マイクロ・ナノシステム工学専攻	計算理工学専攻	
開講時期 1	1年前後期	1年前後期	1年前後期	1年前後期	1年前
後期	1年前後期	1年前後期	1年前後期	1年前後期	
1年前後期					
開講時期 2	2年前後期	2年前後期	2年前後期	2年前後期	2年前
後期	2年前後期	2年前後期	2年前後期	2年前後期	
2年前後期					
教員	リーディング大学院 各担当者(情報L)				

本講座の目的およびねらい

日系企業の主な海外生産拠点都市において、現地学生や若手技術者に対する2週間程度のサマースクール開催に従事することで国際分業の具体的な姿を体験し、異文化との協働を経験する。

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

国際自動車プログラム (NUSIP) 等のサマープログラムの海外での実施に従事する。現地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

国際経験を通じて身につけるべき、異文化理解、グローバル産業循環の体験的知識、コミュニケーション能力、積極性、リーダーシップ等の習得度を、担当教員グループの合議により、プログラムが定めるルーブリックに従って評価する。なお、認定単位数は以下のとおり定める。 現地での実働時間が60時間未満の場合：1単位 現地での実働時間が60時間以上の場合：2単位

履修条件・注意事項

実世界データ循環学リーダ人材養成プログラム履修生のみを対象とする。

質問への対応

特になし

高度総合工学創造実験(3.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	実験及び演習
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
開講時期 2	2年前後期
教員	宮崎 誠一 教授

本講座の目的およびねらい

異なる専門分野からなる数人のチームを編制し、企業からの非常勤講師(Directing Professor)の下に自主的研究を行う。

その目的およびねらいは、

1. 異種集団グループダイナミクスによる創造性の活性化、
2. 異種集団グループダイナミクスならではの発明、発見体験、
3. 自己専門の可能性と限界の認識、
4. 自らの能力で知識を総合化  
できるようになることである。

バックグラウンドとなる科目

「高度総合工学創造実験」は、産学連携教育科目と位置づけられる。従って、「ベンチャービジネス特論I, II」および学部開講科目「特許および知的財産」、「経営工学」、「産業と経済」、「工学倫理」等の同様の産学連携教育関連科目の履修を強く推奨する。

授業内容

異なる専攻・学部の学生からなる数人で1チームを編制し、Directing Professorの指導の下に設定したプロジェクトを60時間(3カ月)[週1日]にわたりTA(ティーチングアシスタント)とともに遂行する。1週間のとりまとめ・準備の後、各チーム毎に発表および展示・討論を行う。

具体的な内容は次のHPを参照。

<http://www.cplaza.engg.nagoya-u.ac.jp/jikken/jikken.html>

教科書

特になし。

必要に応じて、授業時に適宜紹介する。

参考書

特になし。

必要に応じて、授業時に適宜紹介する。

評価方法と基準

実験の遂行、討論と発表会により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

原則、授業時に対応する。



## 研究インターンシップ1(2.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年春秋学期
開講時期 2	2年春秋学期
教員	宮崎 誠一 教授

### 本講座の目的およびねらい

就業体験を目的とする従来のインターンシップとは異なり、企業と大学が協力して研究テーマを設定し、両者の指導の下で1～6ヶ月に亘る長期のインターンシップを実施する。それにより、専門分野に加え学際分野の研究開発能力を備えた人材と、研究企画・統括などに優れた見識を備えた人材となる素養を身につける。

### バックグラウンドとなる科目

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

### 授業内容

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

### 教科書

特になし。

### 参考書

特になし。

### 評価方法と基準

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

### 履修条件・注意事項

#### 質問への対応

研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。

## 研究インターンシップ1 (3.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年春秋学期
開講時期 2	2年春秋学期
教員	宮崎 誠一 教授

### 本講座の目的およびねらい

就業体験を目的とする従来のインターンシップとは異なり、企業と大学が協力して研究テーマを設定し、両者の指導の下で1～6ヶ月に亘る長期のインターンシップを実施する。それにより、専門分野に加え学際分野の研究開発能力を備えた人材と、研究企画・統括などに優れた見識を備えた人材となる素養を身につける。

### バックグラウンドとなる科目

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

### 授業内容

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

### 教科書

特になし。

### 参考書

特になし。

### 評価方法と基準

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

### 履修条件・注意事項

#### 質問への対応

研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。

## 研究インターンシップ1(4.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年春秋学期
開講時期 2	2年春秋学期
教員	宮崎 誠一 教授

### 本講座の目的およびねらい

就業体験を目的とする従来のインターンシップとは異なり、企業と大学が協力して研究テーマを設定し、両者の指導の下で1～6ヶ月に亘る長期のインターンシップを実施する。それにより、専門分野に加え学際分野の研究開発能力を備えた人材と、研究企画・統括などに優れた見識を備えた人材となる素養を身につける。

### バックグラウンドとなる科目

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

### 授業内容

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

### 教科書

特になし。

### 参考書

特になし。

### 評価方法と基準

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

### 履修条件・注意事項

#### 質問への対応

研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。

## 研究インターンシップ1(6.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年春秋学期
開講時期 2	2年春秋学期
教員	宮崎 誠一 教授

### 本講座の目的およびねらい

就業体験を目的とする従来のインターンシップとは異なり、企業と大学が協力して研究テーマを設定し、両者の指導の下で1～6ヶ月に亘る長期のインターンシップを実施する。それにより、専門分野に加え学際分野の研究開発能力を備えた人材と、研究企画・統括などに優れた見識を備えた人材となる素養を身につける。

### バックグラウンドとなる科目

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

### 授業内容

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

### 教科書

特になし。

### 参考書

特になし。

### 評価方法と基準

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

### 履修条件・注意事項

#### 質問への対応

研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。

## 研究インターンシップ1 (8.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年春秋学期
開講時期 2	2年春秋学期
教員	宮崎 誠一 教授

### 本講座の目的およびねらい

就業体験を目的とする従来のインターンシップとは異なり、企業と大学が協力して研究テーマを設定し、両者の指導の下で1～6ヶ月に亘る長期のインターンシップを実施する。それにより、専門分野に加え学際分野の研究開発能力を備えた人材と、研究企画・統括などに優れた見識を備えた人材となる素養を身につける。

### バックグラウンドとなる科目

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

### 授業内容

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

### 教科書

特になし。

### 参考書

特になし。

### 評価方法と基準

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

### 履修条件・注意事項

#### 質問への対応

研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。

最先端理工学特論(1.0単位)

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

本講座の目的およびねらい

工学における最先端研究の動向を学び、また、その研究を行うために必要な高度な知識を習得させることを目的とする。シンポジウム形式の学術討論を通して、最先端理工学研究を学び、テーマとなる分野の最新動向を学び、議論する。

バックグラウンドとなる科目

授業内容

最先端工学に関する特別講義を受講し、また、最先端工学の研究発表が行われるシンポジウムやセミナーへ参加し、レポートを提出する。

教科書

参考書

評価方法と基準

レポート

履修条件・注意事項

質問への対応

## 最先端理工学実験（1.0単位）

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

---

### 本講座の目的およびねらい

工学における最先端研究の動向を実践をもって学ぶことを目的とし、その研究を行うために必要な高度な実験に関する知識と技術、プレゼンテーション技術を総合的に習得する。

### バックグラウンドとなる科目

### 授業内容

あらかじめ設定された実験（課題実験）あるいは受講者が提案する実験（独創実験）のいずれかからテーマを選択し、実験を行う。結果を整理し、成果発表を行う。

### 教科書

### 参考書

### 評価方法と基準

演習（50%）、研究成果発表とレポート（50%）で評価する。100点満点で60点以上を合格とする

### 履修条件・注意事項

### 質問への対応

コミュニケーション学(1.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年秋学期
開講時期 2	2年秋学期
教員	古谷 礼子 准教授

本講座の目的およびねらい

母国語でない言葉で論文を上手に発表するために必要な留意事項を学ぶ。日本人学生は英語で、留学生は日本語で発表する。

バックグラウンドとなる科目

授業内容

(1) ビデオ録画された論文発表を見る: モデル発表を見てよい発表とは何かを討論し, 発表する時に必要なテクニックを学ぶ: (2) 発表する: クラスで討論した発表のテクニックを用いて, 学生各自が主題を選んで論文を発表する: (3) 討論する: クラスメイトの発表を相互に評価し合う: きびしい意見, 激励や助言をお互いに交わす

教科書

なし

参考書

(1) 「英語プレゼンテーションの技術」: 安田 正、ジャック ニクリン著: The Japan Times (2) 「研究発表の方法 留学生のためのレポート作成: 口頭発表の準備の手続き」: 産能短期大学日本語教育研究室著: 凡人社

評価方法と基準

発表論文とclass discussion (平常点)の結果による

履修条件・注意事項

質問への対応



先端自動車工学特論（3.0単位）

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年春学期
開講時期 2	2年春学期
教員	石田 幸男 特任教授

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

物理学，機械工学，電気・電子工学，情報工学に関する基礎科目

授業内容

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

教科書

プリントを配布

参考書

講義中に紹介する。

評価方法と基準

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

履修条件・注意事項

6月から7月における連続集中講義，講義はすべて英語で行う。

質問への対応

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

科学技術英語特論（1.0単位）

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年秋学期
開講時期 2	2年秋学期
教員	非常勤講師（教務）

---

本講座の目的およびねらい  
研究成果をまとめて国際的学術誌に英文で投稿し，さらに国際会議において英語でプレゼンテーションを行う能力を養う。

バックグラウンドとなる科目  
英語学に関する諸科目

- 授業内容  
外国人教員による英語の講義
1. Simplicity and clarity in English
  2. English grammar: Common problems
  3. Readability I: Sentences and paragraphs
  4. Readability II: Parallelism and other matters of style
  5. Readability III: Writing scientific papers
  6. Public speaking at international conferences
  7. Email, CVs, and job applications

教科書

参考書

Students receive all printed materials for each lecture from the instructor. They also receive extensive annotated bibliographies of resources for academic, scientific, and technical English.

評価方法と基準  
発表内容，質疑応答，出席状況

履修条件・注意事項

質問への対応

ベンチャービジネス特論 (2.0単位)

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

本講座の目的およびねらい

我が国の産業のバックグラウンド又は最先端を担うべきベンチャー企業の層が薄いことは頻りに指摘される。その原因の一部は、制度の違いによるが、欧米の研究者や大学生との意識の差に起因する所も少なくない。本講座では、「大学の研究」を事業化/起業する際の技術者・研究者として必要な基本的な知識と目標を明確に教授する。大学の研究成果をベースにした技術開発・事業化、企業内起業やベンチャー起業の実例を示し、研究を生かしたベンチャービジネスを考える。

バックグラウンドとなる科目

卒業研究、修士課程の研究

授業内容

1. 事業化と起業 なぜベンチャー起業か ---リスクとメリット---
2. 事業化と起業の知識と準備 ---技術者・研究者として抑えるべきポイント---
3. 大学の研究から事業化・起業へ ---企業における研究開発の進め方---
4. 事業化の推進 ---事業化のための様々な交渉と市場調査---
5. 名大発の事業化と起業(1)：電子デバイス分野
6. 名大発の事業化と起業(2)：金属、材料分野
7. 名大発の事業化と起業(3)：バイオ、医療分野
8. 名大発の事業化と起業(4)：加工装置分野
9. 名大発の事業化と起業(4)：化学分野
10. まとめ

教科書

「実践起業論 新しい時代を創れ！」南部修太郎/(株)アセット・ウィッツ

その他、適宜資料配布

適宜指導

参考書

「ベンチャー経営心得帳」南部修太郎/(株)アセット・ウィッツ

その他、適宜指導

評価方法と基準

レポート提出および出席

履修条件・注意事項

質問への対応

## ベンチャービジネス特論 (2.0単位)

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

### 本講座の目的およびねらい

前期Iにおいて講義された事業化、企業内起業やベンチャー起業の実例等を参考に、起業化や創業のために必要不可欠な専門的な知識を公認会計士や中小企業診断士等の専門家を交えて講義する。受講生の知識の範囲を考慮し、前半では経営学の基本的知識の起業化への応用と展開について教授し、後半では、経営戦略、ファイナンスといったMBAで通常講義されている内容の基礎を理解する。受講の前提として、身近な起業化の例を講義する前期Iを受講するのが望ましい。

### バックグラウンドとなる科目

ベンチャービジネス特論I、卒業研究、修士課程の研究。経営学、経済学の基礎知識があればなおよい。

### 授業内容

1. 日本経済とベンチャービジネス
2. ベンチャービジネスの現状
3. ベンチャーと経営戦略
4. ベンチャーとマーケティング戦略
5. ベンチャーと企業会計
6. ベンチャーと財務戦略
7. 事例研究(経営戦略に重点)
8. 事例研究(マーケティング戦略に重点)
9. 事例研究(財務戦略に重点)
10. 事例研究(資本政策に重点: IPO企業)
11. ビジネスプラン ビジネス・アイデアと競争優位
12. ビジネスプラン 収益計画
13. ビジネスプラン 資金計画
14. ビジネスプラン ビジネスプランの運用とまとめ
15. まとめ

### 教科書

講義資料を適宜配布する。

### 参考書

適宜指導

### 評価方法と基準

授業中に出題される課題

### 履修条件・注意事項

質問への対応

学外実習 A (1.0単位)

科目区分	総合工学科目		
課程区分	前期課程		
授業形態	実習		
対象履修コース	材料工学分野	量子エネルギー工学分野	応用物理学分野
開講時期 1	1 年前後期	1 年前後期	1 年前後期
開講時期 2	2 年前後期	2 年前後期	2 年前後期
教員	各教員 (材料)	各教員 (応用物理)	各教員 (量I)

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

マテリアル理工学専攻の各科目

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		
対象履修コース	材料工学分野	量子エネルギー工学分野	応用物理学分野
開講時期 1	1年前後期	1年前後期	1年前後期
開講時期 2	2年前後期	2年前後期	2年前後期
教員	各教員(材料)	各教員(応用物理)	各教員(量I)

### 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

マテリアル理工学専攻の各科目

### 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

宇宙研究開発概論(2.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前期
開講時期 2	2年前期
教員	リーディング大学院事業 各教員

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

数学基礎、物理学基礎

授業内容

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

教科書

なし

参考書

評価方法と基準

レポートにより、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

実世界データ解析学特論(2.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年後期
教員	リーディング大学院 各担当者(情報L)

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

統計学、信号処理、情報処理

授業内容

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

教科書

参考書

評価方法と基準

(2単位の場合)週1コマの講義のみ(3単位の場合)週1コマの講義+1コマの演習

履修条件・注意事項

実世界データ循環学リーダ人材養成プログラム履修生以外の学生は講義のみ受講可とする。ただし、受講希望者数が多い場合、プログラム履修生を優先する。

質問への対応



実世界データ解析学特論 (3.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義及び演習
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年後期
教員	リーディング大学院 各担当者(情報L)

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

統計学、信号処理、情報処理

授業内容

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

教科書

参考書

評価方法と基準

(2単位の場合) 週1コマの講義のみ (3単位の場合) 週1コマの講義 + 1コマの演習

履修条件・注意事項

実世界データ循環学リーダ人材養成プログラム履修生以外の学生は講義のみ受講可とする。ただし、受講希望者数が多い場合、プログラムの学生を優先する。

質問への対応

## 実世界データ循環システム特論I (2.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期 1	2年前期
教員	リーディング大学院 各担当者(情報L)

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

教科書

参考書

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

履修条件・注意事項

質問への対応

国際プロジェクト研究(2.0単位)

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

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

工学全般，英語，技術英語

授業内容

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

教科書

研究内容に応じ指導教員から指定される。

参考書

評価方法と基準

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

履修条件・注意事項

質問への対応

国際プロジェクト研究(3.0単位)

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

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

工学全般，英語，技術英語

授業内容

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

教科書

参考書

研究内容に応じ指導教員から指定される。

評価方法と基準

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

履修条件・注意事項

質問への対応

国際プロジェクト研究(4.0単位)

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

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

工学全般，英語，技術英語

授業内容

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

教科書

参考書

研究内容に応じ指導教員から指定される。

評価方法と基準

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

履修条件・注意事項

質問への対応

国際協働教育特別講義(1.0単位)

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

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

工学全般，英語，技術英語

授業内容

英語により地球規模での未来の工学に関する特別講義を行う。

教科書

参考書

資料配付を予定している。

評価方法と基準

質疑応答及びレポートにより評価する。

履修条件・注意事項

質問への対応

国際協働教育外国語演習(1.0単位)

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

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

英語，技術英語，日本語

授業内容

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

教科書

参考書

未定

評価方法と基準

質疑応答及びレポートにより評価する。

履修条件・注意事項

質問への対応

物性基礎工学セミナー 2 A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	1 年前期
教員	田仲 由喜夫 教授      佐藤 昌利 准教授      矢田 圭司 助教 山影 相 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、強相関係、トポロジカル量子現象など）、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。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

バックグラウンドとなる科目

物性基礎工学セミナー I - A , B , C , D    物性物理学特論 I , II

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 2 B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	1年後期
教員	田仲 由喜夫 教授      佐藤 昌利 准教授      矢田 圭司 助教 山影 相 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、強相関係、トポロジカル量子現象など）、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。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

バックグラウンドとなる科目

物性基礎工学セミナー I - A , B , C , D    物性物理学特論 I , II

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	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	2年前期
教員	田仲 由喜夫 教授      佐藤 昌利 准教授      矢田 圭司 助教 山影 相 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、強相関係、トポロジカル量子現象など）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。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

バックグラウンドとなる科目

物性基礎工学セミナー I - A , B , C , D 物性物理学特論 I , II

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 2D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	2年後期
教員	田仲 由喜夫 教授      佐藤 昌利 准教授      矢田 圭司 助教 山影 相 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、強相関係、トポロジカル量子現象など）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。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

バックグラウンドとなる科目

物性基礎工学セミナー I - A , B , C , D    物性物理学特論 I , II

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 2 E (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	3年前期
教員	田仲 由喜夫 教授      佐藤 昌利 准教授      矢田 圭司 助教 山影 相 特任助教

本講座の目的およびねらい

物性理論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。多くの人の前で発表できる能力をつける。

バックグラウンドとなる科目

物性基礎工学セミナー I - A , B , C , D    物性物理学特論 I , II

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

光物理工学セミナー2A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	1年前期
教員	岸田 英夫 教授      小山 剛史 講師

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、固体物性学特論、光物性学特論

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・討論およびプレゼンテーション資料で評価する。  
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2B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	1年後期
教員	岸田 英夫 教授 小山 剛史 講師

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、固体物性学特論、光物性学特論

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・討論およびプレゼンテーション資料で評価する。  
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	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	2年前期
教員	岸田 英夫 教授      小山 剛史 講師

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、固体物性学特論、光物性学特論

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・討論およびプレゼンテーション資料で評価する。  
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	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	2年後期
教員	岸田 英夫 教授      小山 剛史 講師

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、固体物性学特論、光物性学特論

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・討論およびプレゼンテーション資料で評価する。  
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2E (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	3年前期
教員	岸田 英夫 教授      小山 剛史 講師

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、固体物性学特論、光物性学特論

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・討論およびプレゼンテーション資料で評価する。  
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	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	1年前期
教員	伊東 裕 准教授 田中 久暁 助教

本講座の目的およびねらい

有機固体の物性や構造、あるいは有機エレクトロニクスデバイスの動作機構をミクロな立場から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。

達成目標

1. 有機固体の物性や構造に対する実験手法や解析手法を理解し、研究手法を体得する。
2. 有機固体の物性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。
3. 有機エレクトロニクスデバイスの動作機構を理解し、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. 導電性・電界発光性高分子の素励起状態
2. 導電性高分子/フラーレン複合体の光電特性
3. 有機エレクトロニクスデバイスの動作機構
4. 有機伝導体、超伝導体の圧力、磁場下伝導測定による物性評価

教科書

輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

参考書

評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。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	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	1年後期
教員	伊東 裕 准教授 田中 久暁 助教

本講座の目的およびねらい

有機固体の物性や構造、あるいは有機エレクトロニクスデバイスの動作機構をミクロな立場から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。

達成目標

1. 有機固体の物性や構造に対する実験手法や解析手法を理解し、研究手法を体得する。
2. 有機固体の物性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。
3. 有機エレクトロニクスデバイスの動作機構を理解し、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. 導電性・電界発光性高分子の素励起状態
2. 導電性高分子/フラーレン複合体の光電特性
3. 有機エレクトロニクスデバイスの動作機構
4. 有機伝導体、超伝導体の圧力、磁場下伝導測定による物性評価

教科書

輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

参考書

評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。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	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	2年前期
教員	伊東 裕 准教授 田中 久暁 助教

### 本講座の目的およびねらい

有機固体の物性や構造、あるいは有機エレクトロニクスデバイスの動作機構をミクロな立場から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。

### 達成目標

1. 有機固体の物性や構造に対する実験手法や解析手法を理解し、研究手法を体得する。
2. 有機固体の物性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。
3. 有機エレクトロニクスデバイスの動作機構を理解し、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. 導電性・電界発光性高分子の素励起状態
2. 導電性高分子/フラーレン複合体の光電特性
3. 有機エレクトロニクスデバイスの動作機構
4. 有機伝導体、超伝導体の圧力、磁場下伝導測定による物性評価

### 教科書

輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

### 参考書

### 評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。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	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	2年後期
教員	伊東 裕 准教授      田中 久暁 助教

### 本講座の目的およびねらい

有機固体の物性や構造、あるいは有機エレクトロニクスデバイスの動作機構をミクロな立場から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。

### 達成目標

- 1．有機固体の物性や構造に対する実験手法や解析手法を理解し、研究手法を体得する。
- 2．有機固体の物性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。
- 3．有機エレクトロニクスデバイスの動作機構を理解し、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．導電性・電界発光性高分子の素励起状態
- 2．導電性高分子/フラーレン複合体の光電特性
- 3．有機エレクトロニクスデバイスの動作機構
- 4．有機伝導体、超伝導体の圧力、磁場下伝導測定による物性評価

### 教科書

輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

### 参考書

### 評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。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	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	3年前期
教員	伊東 裕 准教授 田中 久暁 助教

本講座の目的およびねらい

有機固体の物性や構造、あるいは有機エレクトロニクスデバイスの動作機構をミクロな立場から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。

達成目標

1. 有機固体の物性や構造に対する実験手法や解析手法を理解し、研究手法を体得する。
2. 有機固体の物性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。
3. 有機エレクトロニクスデバイスの動作機構を理解し、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. 導電性・電界発光性高分子の素励起状態
2. 導電性高分子/フラーレン複合体の光電特性
3. 有機エレクトロニクスデバイスの動作機構
4. 有機伝導体、超伝導体の圧力、磁場下伝導測定による物性評価

教科書

輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

参考書

評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。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。

計算数理工学セミナー2A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目		
課程区分	後期課程		
授業形態	セミナー		
対象履修コース	応用物理学分野	計算理工学専攻	
開講時期 1	1 年前期	1 年前期	
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2B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目		
課程区分	後期課程		
授業形態	セミナー		
対象履修コース	応用物理学分野	計算理工学専攻	
開講時期 1	1年後期	1年後期	
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	主専攻科目		
課程区分	後期課程		
授業形態	セミナー		
対象履修コース	応用物理学分野	計算理工学専攻	
開講時期 1	2年前期	2年前期	
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	主専攻科目		
課程区分	後期課程		
授業形態	セミナー		
対象履修コース	応用物理学分野	計算理工学専攻	
開講時期 1	2年後期	2年後期	
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2E (2.0単位)

科目区分	主専攻科目		
課程区分	後期課程		
授業形態	セミナー		
対象履修コース	応用物理学分野	計算理工学専攻	
開講時期 1	3年前期	3年前期	
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

## 構造物性工学セミナー2A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	1年前期
教員	澤 博 教授      片山 尚幸 助教

### 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	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期1	1年後期
教員	澤 博 教授      片山 尚幸 助教

### 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	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	2年前期
教員	澤 博 教授      片山 尚幸 助教

### 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	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	2年後期
教員	澤 博 教授      片山 尚幸 助教

### 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	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	3年前期
教員	澤 博 教授      片山 尚幸 助教

### 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	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	1年前期
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	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	1年後期
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	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	2年前期
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	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	2年後期
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	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	3年前期
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

電子物性工学セミナー2A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目		
課程区分	後期課程		
授業形態	セミナー		
対象履修コース	応用物理学分野	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1 年前期	1 年前期	
教員	生田 博志 教授	飯田 和昌 准教授	畑野 敬史 助教

本講座の目的およびねらい

種々の機能性材料が発現する様々な電子物性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、機能性材料の電子物性の研究に必要な基礎力や、特徴的な電子物性を様々な側面から解析して理解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必要な応用力を養う。

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、電子論、固体物理学

授業内容

- 1．固体電子論
- 2．電子輸送現象・磁性
- 3．超伝導
- 4．強相関物質
- 5．磁性材料
- 6．熱電材料

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

金属電子論上・下，水谷宇一郎（内田老鶴圃） 高温超伝導体の物性，内野倉國光他（培風館）  
＼ 他は随時指定する

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

電子物性工学セミナー2B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年後期 1年後期
教員	生田 博志 教授 飯田 和昌 准教授 畑野 敬史 助教

本講座の目的およびねらい

種々の機能性材料が発現する様々な電子物性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、機能性材料の電子物性の研究に必要な基礎力や、特徴的な電子物性を様々な側面から解析して理解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必要な応用力を養う。

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、電子論、固体物理学

授業内容

1. 固体電子論
2. 電子輸送現象・磁性
3. 超伝導
4. 強相関物質
5. 磁性材料
6. 熱電材料

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

金属電子論上・下、水谷宇一郎（内田老鶴圃）：高温超伝導体の物性、内野倉國光他（培風館）：他は随時指定する

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

電子物性工学セミナー2C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	2 年前期 2 年前期
教員	生田 博志 教授 飯田 和昌 准教授 畑野 敬史 助教

本講座の目的およびねらい

種々の機能性材料が発現する様々な電子物性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、機能性材料の電子物性の研究に必要な基礎力や、特徴的な電子物性を様々な側面から解析して理解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必要な応用力を養う。

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、電子論、固体物理学

授業内容

- 1．固体電子論
- 2．電子輸送現象・磁性
- 3．超伝導
- 4．強相関物質
- 5．磁性材料
- 6．熱電材料

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

金属電子論上・下，水谷宇一郎（内田老鶴圃）：高温超伝導体の物性，内野倉國光他（培風館）：他は随時指定する

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



## 電子物性工学セミナー2D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年後期 2年後期
教員	生田 博志 教授 飯田 和昌 准教授 畑野 敬史 助教

### 本講座の目的およびねらい

種々の機能性材料が発現する様々な電子物性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、機能性材料の電子物性の研究に必要な基礎力や、特徴的な電子物性を様々な側面から解析して理解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必要な応用力を養う。

### 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、電子論、固体物理学

### 授業内容

1. 固体電子論
2. 電子輸送現象・磁性
3. 超伝導
4. 強相関物質
5. 磁性材料
6. 熱電材料

### 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

金属電子論上・下, 水谷宇一郎(内田老鶴圃):高温超伝導体の物性, 内野倉國光他(培風館):他は随時指定する

### 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

## 電子物性工学セミナー2E (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	3年前期 3年前期
教員	生田 博志 教授 飯田 和昌 准教授 畑野 敬史 助教

### 本講座の目的およびねらい

種々の機能性材料が発現する様々な電子物性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、機能性材料の電子物性の研究に必要な基礎力や、特徴的な電子物性を様々な側面から解析して理解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必要な応用力を養う。

### 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、電子論、固体物理学

### 授業内容

1. 固体電子論
2. 電子輸送現象・磁性
3. 超伝導
4. 強相関物質
5. 磁性材料
6. 熱電材料

### 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

金属電子論上・下, 水谷宇一郎(内田老鶴圃):高温超伝導体の物性, 内野倉國光他(培風館):他は随時指定する

### 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

計算物性工学セミナー2A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	1 年前期
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

活発な質問をすること。

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	1年後期
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。

計算物性工学セミナー2C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	2年前期
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	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	2年後期
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	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野
開講時期 1	3年前期
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。

フロンティア計算物理セミナー2A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目		
課程区分	後期課程		
授業形態	セミナー		
対象履修コース	応用物理学分野	計算理工学専攻	
開講時期 1	1年前期	1年前期	
教員	白石 賢二 教授	石原 卓 准教授	芳松 克則 准教授
	岡本 直也 助教	洗平 昌晃 助教	

本講座の目的およびねらい

計算物理学の数理的側面の理解を深め、工学的応用についての最近の研究成果について学ぶ。この学習を通して学生自身の研究課題を巡る背景を深く知り、創造力・総合力を身につけることを目的とする。

バックグラウンドとなる科目

熱力学、電磁気学、量子力学A、統計力学A、連続体の力学、流体物理学、応用数学、フロンティア計算物理セミナー 1 ABCD

授業内容

1 . 物質科学、電子デバイス、生命の起源 2 . 流れの計算科学、乱流現象、燃焼 3 . 数値計算法

教科書

参考書

評価方法と基準

レポートあるいは口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応



フロンティア計算物理セミナー2B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目		
課程区分	後期課程		
授業形態	セミナー		
対象履修コース	応用物理学分野	計算理工学専攻	
開講時期 1	1年後期	1年後期	
教員	白石 賢二 教授	石原 卓 准教授	芳松 克則 准教授
	岡本 直也 助教	洗平 昌晃 助教	

本講座の目的およびねらい

計算物理学の数理的・計算的側面の理解を深め、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、創造力・総合力を身につけることを目的とする。

バックグラウンドとなる科目

熱力学、電磁気学、量子力学A、統計力学A、連続体の力学、流体物理学、応用数学、フロンティア計算物理セミナー 1 ABCD

授業内容

1．物質科学、電子デバイス、生命の起源 2．流れの計算科学、乱流現象、燃焼 3．数値計算法

教科書

参考書

評価方法と基準

レポートあるいは口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

フロンティア計算物理セミナー2C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目		
課程区分	後期課程		
授業形態	セミナー		
対象履修コース	応用物理学分野	計算理工学専攻	
開講時期 1	2年前期	2年前期	
教員	白石 賢二 教授	石原 卓 准教授	芳松 克則 准教授
	岡本 直也 助教	洗平 昌晃 助教	

本講座の目的およびねらい

計算物理学の数理的・計算的側面の理解を深め、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、創造力・総合力を身につけることを目的とする。

バックグラウンドとなる科目

熱力学、電磁気学、量子力学A、統計力学A、連続体の力学、流体物理学、応用数学、フロンティア計算物理セミナー 1 ABCD

授業内容

1．物質科学、電子デバイス、生命の起源 2．流れの計算科学、乱流現象、燃焼 3．数値計算法

教科書

参考書

評価方法と基準

レポートあるいは口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

フロンティア計算物理セミナー2D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目		
課程区分	後期課程		
授業形態	セミナー		
対象履修コース	応用物理学分野	計算理工学専攻	
開講時期 1	2年後期	2年後期	
教員	白石 賢二 教授	石原 卓 准教授	芳松 克則 准教授
	岡本 直也 助教	洗平 昌晃 助教	

本講座の目的およびねらい

計算物理学の数理的・計算的側面の理解を深め、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、創造力・総合力を身につけることを目的とする。

バックグラウンドとなる科目

熱力学、電磁気学、量子力学A、統計力学A、連続体の力学、流体物理学、応用数学、フロンティア計算物理セミナー 1 ABCD

授業内容

1．物質科学、電子デバイス、生命の起源 2．流れの計算科学、乱流現象、燃焼 3．数値計算法

教科書

参考書

評価方法と基準

レポートあるいは口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

フロンティア計算物理セミナー2E (2.0単位)

科目区分	主専攻科目		
課程区分	後期課程		
授業形態	セミナー		
対象履修コース	応用物理学分野	計算理工学専攻	
開講時期 1	3年前期	3年前期	
教員	白石 賢二 教授	石原 卓 准教授	芳松 克則 准教授
	岡本 直也 助教	洗平 昌晃 助教	

本講座の目的およびねらい

計算物理学の数理的・計算的側面の理解を深め、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、論文作成を促進させるようにつとめ、創造力・総合力を身につけることを目的とする。

バックグラウンドとなる科目

熱力学、電磁気学、量子力学A、統計力学A、連続体の力学、流体物理学、応用数学、フロンティア計算物理セミナー 1 ABCD、フロンティア計算物理セミナー 2 ABCD

授業内容

1．物質科学、電子デバイス、生命の起源 2．流れの計算科学、乱流現象、燃焼 3．数値計算法

教科書

参考書

評価方法と基準

レポートあるいは口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

## 結晶デバイスセミナー2A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	1 年前期 1 年前期
教員	財満 鎮明 教授 中塚 理 准教授 坂下 満男 助教 竹内 和歌奈 助教

### 本講座の目的およびねらい

本セミナーは、輪講と雑誌会によって構成される。輪講は、半導体デバイスおよび半導体材料の研究を行うために必要な半導体物性や固体物理の基礎の習得を目的とし、教科書を用いて輪読・発表を行う。また、雑誌会は研究テーマに関連した論文を取り上げ、その研究分野の基礎や応用について理解し、視野を広げる。

達成目標：半導体材料の諸特性について理解し、研究・開発に必要な総合力・創造力につながる体系的な知識を身につける。

### バックグラウンドとなる科目

物性物理学、量子力学、熱・統計力学、電磁気学

### 授業内容

1. エネルギーバンドの特性
  - 1-1. エネルギーバンド計算
  - 1-2. エネルギーバンドにおける状態密度
  - 1-3. 電子移動度と有効質量
  - 1-4. バンドモデルと電気的特性
  - 1-5. 実際の結晶におけるエネルギーバンド
  - 1-6. エキシトンとポーラロン
  - 1-7. バンドと結合（電気陰性度、結合長）
2. キャリア輸送
  - 2-1. 波束を用いた粒子移動の記述
  - 2-2. ボルツマン方程式とその解
  - 2-3. 緩和時間近似における電気伝導率
  - 2-4. 半導体と金属の電気伝導率
  - 2-5. 電子による熱伝導率
  - 2-6. 熱電効果

### 教科書

R. H. Bube, "Electronic Properties of Crystalline Solids"、等

### 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

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。参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。

大学院：平成23年度以降入学者

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

大学院：平成22年度以前入学者

100～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：D

### 履修条件・注意事項

質問への対応

## 結晶デバイスセミナー2B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年後期 1年後期
教員	財満 鎮明 教授 中塚 理 准教授 坂下 満男 助教 竹内 和歌奈 助教

### 本講座の目的およびねらい

本セミナーは、輪講と雑誌会によって構成される。輪講は、半導体デバイスにおける電子輸送や半導体表面・界面で発現する諸現象等を基礎物理に基づいて理解することを目的とし、教科書を用いて輪読・発表を行う。また、雑誌会は研究テーマに関連した論文を取り上げ、その研究分野の基礎的知識や応用技術について理解し、個々の研究推進に必要な総合力につながる体系的知識を身につける。

### 達成目標:

1. 半導体デバイスの基本的動作を理解できる。
2. 実際の半導体デバイスにおける問題点を理解できる。

### バックグラウンドとなる科目

物性物理学、量子力学、熱・統計力学、電磁気学、電子工学

### 授業内容

1. 理想MISダイオード
2. 表面空間電荷領域
3. 理想MISダイオードの特性
4. Si-SiO<sub>2</sub> MOSダイオード
5. 界面準位電荷
6. 界面準位密度分布の測定法: キャパシタンス法
7. 界面準位密度分布の測定法: コンダクタンス法
8. MISダイオードの等価回路
9. 酸化膜中の電荷
10. 仕事関数差の影響
11. 反転層キャリアの振舞い
12. 絶縁破壊現象
13. 電気伝導機構

### 教科書

S. M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices", (John Wiley & Sons)、等

### 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

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。参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。

大学院: 平成23年度以降入学者

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

大学院: 平成22年度以前入学者

100~80点: A、79~70点: B、69~60点: C、59点以下: D

### 履修条件・注意事項

### 質問への対応

## 結晶デバイスセミナー2C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目		
課程区分	後期課程		
授業形態	セミナー		
対象履修コース	応用物理学分野	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	2 年前期	2 年前期	
教員	財満 鎮明 教授	中塚 理 准教授	坂下 満男 助教 竹内 和歌奈 助教

### 本講座の目的およびねらい

本セミナーは、輪講と雑誌会によって構成される。輪講は、半導体デバイスおよび半導体材料の研究を行うために必要な半導体物性や固体物理の基礎の習得を目的とし、教科書を用いて輪読・発表を行う。また、雑誌会は研究テーマに関連した論文を取り上げ、その研究分野の基礎や応用について理解し、視野を広げる。

達成目標：半導体材料の諸特性について理解し、研究・開発に必要な総合力・創造力につながる体系的な知識を身につける。

### バックグラウンドとなる科目

物性物理学、量子力学、熱・統計力学、電磁気学

### 授業内容

1. エネルギーバンドの特性
  - 1-1. エネルギーバンド計算
  - 1-2. エネルギーバンドにおける状態密度
  - 1-3. 電子移動度と有効質量
  - 1-4. バンドモデルと電気的特性
  - 1-5. 実際の結晶におけるエネルギーバンド
  - 1-6. エキシトンとポーラロン
  - 1-7. バンドと結合（電気陰性度、結合長）
2. キャリア輸送
  - 2-1. 波束を用いた粒子移動の記述
  - 2-2. ボルツマン方程式とその解
  - 2-3. 緩和時間近似における電気伝導率
  - 2-4. 半導体と金属の電気伝導率
  - 2-5. 電子による熱伝導率
  - 2-6. 熱電効果

### 教科書

R. H. Bube, "Electronic Properties of Crystalline Solids"、等

### 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

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。参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。

大学院：平成23年度以降入学者

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

大学院：平成22年度以前入学者

100～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：D

### 履修条件・注意事項

質問への対応

## 結晶デバイスセミナー2D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年後期 2年後期
教員	財満 鎮明 教授 中塚 理 准教授 坂下 満男 助教 竹内 和歌奈 助教

### 本講座の目的およびねらい

本セミナーは、輪講と雑誌会によって構成される。輪講は、半導体デバイスにおける電子輸送や半導体表面・界面で発現する諸現象等を基礎物理に基づいて理解することを目的とし、教科書を用いて輪読・発表を行う。また、雑誌会は研究テーマに関連した論文を取り上げ、その研究分野の基礎的知識や応用技術について理解し、個々の研究推進に必要な総合力につながる体系的知識を身につける。

### 達成目標

1. 半導体デバイスの基本的動作を理解できる。
2. 実際の半導体デバイスにおける問題点を理解できる。

### バックグラウンドとなる科目

物性物理学、量子力学、熱・統計力学、電磁気学、電子工学

### 授業内容

1. 理想MISダイオード
2. 表面空間電荷領域
3. 理想MISダイオードの特性
4. Si-SiO<sub>2</sub> MOSダイオード
5. 界面準位電荷
6. 界面準位密度分布の測定法：キャパシタンス法
7. 界面準位密度分布の測定法：コンダクタンス法
8. MISダイオードの等価回路
9. 酸化膜中の電荷
10. 仕事関数差の影響
11. 反転層キャリアの振舞い
12. 絶縁破壊現象
13. 電気伝導機構

### 教科書

S. M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices", (John Wiley & Sons)、等

### 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

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。参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。

大学院：平成23年度以降入学者

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

大学院：平成22年度以前入学者

100～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：D

### 履修条件・注意事項

### 質問への対応



## 結晶デバイスセミナー2E (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	3年前期 3年前期
教員	財満 鎮明 教授 中塚 理 准教授 坂下 満男 助教 竹内 和歌奈 助教

### 本講座の目的およびねらい

本セミナーは、輪講と雑誌会によって構成される。輪講は、低次元系半導体デバイスにおける電子輸送現象等を基礎物理に基づいて理解することを目的とし、教科書を用いて輪読・発表を行う。また、雑誌会は研究テーマに関連した論文を取り上げ、その研究分野の基礎や応用について理解し、個々の研究推進に必要な総合力につながる視野の広い体系的知識を身につける。

達成目標：低次元系半導体デバイスの動作を説明できる。

### バックグラウンドとなる科目

物性物理学、量子力学、熱・統計力学、電磁気学

### 授業内容

1. 井戸型、二次関数型および三角型ポテンシャルの波動関数
2. 低次元系について
3. サブバンドの形成
4. 二、三次元の井戸型ポテンシャル
5. ヘテロ構造での量子井戸
6. トンネル遷移について
7. Tマトリックス
8. トンネルによる電流と伝導度
9. 超格子とミニバンド
10. ヘテロ構造におけるトンネル効果

### 教科書

必要に応じてセミナーで紹介する。

### 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

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。参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。

大学院：平成23年度以降入学者

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

大学院：平成22年度以前入学者

100～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：D

### 履修条件・注意事項

質問への対応

ナノ構造解析学セミナー2A (2.0単位)

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

本講座の目的およびねらい

量子デバイスや半導体デバイスの基本動作原理に関わる、ナノスケール材料、半導体および金属の表面・界面の構造解析とその成長制御および物性評価に関するテキストおよび文献を選び輪読・発表し、カーボンナノチューブ、グラフェンなどナノカーボン、表面界面に対する研究方法を習得するとともに、関連分野の研究動向について理解する。

達成目標

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

バックグラウンドとなる科目

物性物理学、電磁気学、回折結晶学

授業内容

1. カーボンナノチューブおよび関連物質の成長と構造
2. カーボンナノチューブおよびグラフェンの特性評価とデバイス応用
3. 電子回折および走査プローブ顕微鏡による表面・界面の研究
4. 半導体表面におけるナノ構造の形成と制御

教科書

輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

参考書

評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

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

ナノ構造解析学セミナー2B (2.0単位)

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

本講座の目的およびねらい

量子デバイスや半導体デバイスの基本動作原理に関わる、ナノスケール材料、半導体および金属の表面・界面の構造解析とその成長制御および物性評価に関するテキストおよび文献を選び輪読・発表し、カーボンナノチューブ、グラフェンなどナノカーボン、表面界面に対する研究方法を習得するとともに、関連分野の研究動向について理解する。

達成目標

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

バックグラウンドとなる科目

物性物理学、電磁気学、回折結晶学

授業内容

1. カーボンナノチューブおよび関連物質の成長と構造
2. カーボンナノチューブおよびグラフェンの特性評価とデバイス応用
3. 電子回折および走査プローブ顕微鏡による表面・界面の研究
4. 半導体表面におけるナノ構造の形成と制御

教科書

輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

参考書

評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

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

## ナノ構造解析学セミナー2C (2.0単位)

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

### 本講座の目的およびねらい

量子デバイスや半導体デバイスの基本動作原理に関わる、ナノスケール材料、半導体および金属の表面・界面の構造解析とその成長制御および物性評価に関するテキストおよび文献を選び輪読・発表し、カーボンナノチューブ、グラフェンなどナノカーボン、表面界面に対する研究方法を習得するとともに、関連分野の研究動向について理解する。

### 達成目標

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

### バックグラウンドとなる科目

物性物理学、電磁気学、回折結晶学

### 授業内容

1. カーボンナノチューブおよび関連物質の成長と構造
2. カーボンナノチューブおよびグラフェンの特性評価とデバイス応用
3. 電子回折および走査プローブ顕微鏡による表面・界面の研究
4. 半導体表面におけるナノ構造の形成と制御

### 教科書

輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

### 参考書

### 評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

### 履修条件・注意事項

### 質問への対応

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

## ナノ構造解析学セミナー2D (2.0単位)

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

### 本講座の目的およびねらい

量子デバイスや半導体デバイスの基本動作原理に関わる、ナノスケール材料、半導体および金属の表面・界面の構造解析とその成長制御および物性評価に関するテキストおよび文献を選び輪読・発表し、カーボンナノチューブ、グラフェンなどナノカーボン、表面界面に対する研究方法を習得するとともに、関連分野の研究動向について理解する。

### 達成目標

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

### バックグラウンドとなる科目

物性物理学、電磁気学、回折結晶学

### 授業内容

1. カーボンナノチューブおよび関連物質の成長と構造
2. カーボンナノチューブおよびグラフェンの特性評価とデバイス応用
3. 電子回折および走査プローブ顕微鏡による表面・界面の研究
4. 半導体表面におけるナノ構造の形成と制御

### 教科書

輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

### 参考書

### 評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

### 履修条件・注意事項

### 質問への対応

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

ナノ構造解析学セミナー2E (2.0単位)

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

本講座の目的およびねらい

量子デバイスや半導体デバイスの基本動作原理に関わる、ナノスケール材料、半導体および金属の表面・界面の構造解析とその成長制御および物性評価に関するテキストおよび文献を選び輪読・発表し、カーボンナノチューブ、グラフェンなどナノカーボン、表面界面に対する研究方法を習得するとともに、関連分野の研究動向について理解する。

達成目標

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

バックグラウンドとなる科目

物性物理学、電磁気学、回折結晶学

授業内容

1. カーボンナノチューブおよび関連物質の成長と構造 \ 2. カーボンナノチューブおよびグラフェンの特性評価とデバイス応用 \ 3. 電子回折および走査プローブ顕微鏡による表面・界面の研究 \ 4. 半導体表面におけるナノ構造の形成と制御

教科書

輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

参考書

評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

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

## 国際協働プロジェクトセミナー (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
開講時期 2	2年前後期
教員	各教員(世界展開力)

### 本講座の目的およびねらい

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

### バックグラウンドとなる科目

工学全般、英語、技術英語

### 授業内容

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

### 教科書

研究内容に応じ指導教員から指定される。

### 参考書

### 評価方法と基準

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

### 履修条件・注意事項

### 質問への対応

## 国際協働プロジェクトセミナー (4.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
開講時期 2	2年前後期
教員	各教員(世界展開力)

### 本講座の目的およびねらい

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

### バックグラウンドとなる科目

工学全般，英語，技術英語

### 授業内容

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

### 教科書

研究内容に応じ指導教員から指定される。

### 参考書

### 評価方法と基準

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

### 履修条件・注意事項

### 質問への対応



## グローバルチャレンジII (2.0単位)

科目区分	主専攻科目				
課程区分	後期課程				
授業形態	セミナー				
対象履修コース	応用物理学分野	電気工学分野	電子工学分野	情報・通信工学分野	機械科学分野
	機械情報システム工学分野	電子機械工学分野	マイクロ・ナノシステム工学専攻	計算理工学専攻	
開講時期 1	1年前後期	1年前後期	1年前後期	1年前後期	1年前
後期	1年前後期	1年前後期	1年前後期	1年前後期	
1年前後期					
開講時期 2	2年前後期	2年前後期	2年前後期	2年前後期	2年前
後期	2年前後期	2年前後期	2年前後期	2年前後期	
2年前後期					
教員	リーディング大学院 各担当者(情報L)				

本講座の目的およびねらい

海外のトップクラスの研究拠点において、外国人研究者との共同作業、問題解決を通して最先端の研究環境と競争を体験する。

バックグラウンドとなる科目

授業内容

海外のトップクラスの研究拠点において、3~6か月滞在研究を行い、最先端の研究に取り組む。滞在先での実施内容をスカイプ等を活用して担当教員に随時報告し、評価を受ける。

教科書

特になし

参考書

評価方法と基準

国際経験を通じて身につけるべき、異文化理解、グローバル産業循環の体験的知識、コミュニケーション能力、積極性、リーダーシップ等の習得度を、担当教員グループの合議により、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

実世界データ循環学リーダ人材養成プログラム履修生のみを対象とする。

質問への対応

特になし

## フォローアップビジット(2.0単位)

科目区分	主専攻科目				
課程区分	後期課程				
授業形態	実験及び演習				
対象履修コース	応用物理学分野	電気工学分野	電子工学分野	情報・通信工学分野	機械科学分野
算理工学専攻	機械情報システム工学分野	電子機械工学分野	マイクロ・ナノシステム工学専攻	計算理工学専攻	
開講時期 1	2年前後期	2年前後期	2年前後期	2年前後期	2年前
後期	2年前後期	2年前後期	2年前後期	2年前後期	
2年前後期					
開講時期 2	3年前後期	3年前後期	3年前後期	3年前後期	3年前
後期	3年前後期	3年前後期	3年前後期	3年前後期	
3年前後期					
教員	リーディング大学院 各担当者(情報L)				

### 本講座の目的およびねらい

他の学生とグループを組んで、各自がグローバルチャレンジIIで滞在した海外の研究拠点を順次訪問し、異文化理解、グローバル産業循環の体験的知識、コミュニケーション能力、積極性、リーダーシップ、俯瞰力等を修得する。

### バックグラウンドとなる科目

グローバルチャレンジII

### 授業内容

他の学生とグループを組んで、各自がグローバルチャレンジIIで滞在した海外の研究拠点を順次訪問し、講演や議論を行いながら異なる領域での知識・人脈を拡大する。滞在先での活動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

国際経験を通じて身につけるべき、異文化理解、グローバル産業循環の体験的知識、コミュニケーション能力、積極性、リーダーシップ等の習得度を、担当教員グループの合議により、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

実世界データ循環学リーダ人材養成プログラム履修生のみを対象とする。

### 質問への対応

特になし

実験指導体験実習 1 (1.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	後期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
開講時期 2	2年前後期
教員	宮崎 誠一 教授

本講座の目的およびねらい

高度総合工学創造実験において、企業からのDirecting Professorと学部及び前期課程の学生の間  
に立ち、指導の体験を通して、後期課程の学生の教育と研究及び指導者としての養成に役立てる  
。

バックグラウンドとなる科目

特になし。

授業内容

高度総合工学創造実験において、実験結果の解釈、とりまとめ、発表・展示の指導をDirecting  
Professorの指導の元におこなう。

教科書

特になし。

参考書

特になし。

ただし、授業時に適宜参考となる文献・資料を紹介する。

評価方法と基準

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

履修条件・注意事項

質問への対応

授業時に対応する。

## 実験指導体験実習 2 (1.0単位)

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

### 本講座の目的およびねらい

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

### バックグラウンドとなる科目

特になし。

### 授業内容

最先端理工学実験において、担当教員のもと、課題研究および独創研究の指導を行う。成果のまとめ方（レポート作成指導）、発表に至るまで担当の学生の指導者的役割を担う。

### 教科書

### 参考書

### 評価方法と基準

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

### 履修条件・注意事項

### 質問への対応

## 研究インターンシップ2 (2.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	後期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
開講時期 2	2年前後期
教員	宮崎 誠一 教授

### 本講座の目的およびねらい

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

### バックグラウンドとなる科目

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

### 授業内容

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

### 教科書

特になし。

### 参考書

特になし。

### 評価方法と基準

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

### 履修条件・注意事項

#### 質問への対応

研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。

## 研究インターンシップ2 (3.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	後期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
開講時期 2	2年前後期
教員	宮崎 誠一 教授

### 本講座の目的およびねらい

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

### バックグラウンドとなる科目

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

### 授業内容

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

### 教科書

特になし。

### 参考書

特になし。

### 評価方法と基準

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

### 履修条件・注意事項

#### 質問への対応

研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。

## 研究インターンシップ2 (4.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	後期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
開講時期 2	2年前後期
教員	宮崎 誠一 教授

### 本講座の目的およびねらい

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

### バックグラウンドとなる科目

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

### 授業内容

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

### 教科書

特になし。

### 参考書

特になし。

### 評価方法と基準

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

### 履修条件・注意事項

### 質問への対応

研修時に直接指導するスタッフが随時対応。

## 研究インターンシップ2 (6.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	後期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
開講時期 2	2年前後期
教員	宮崎 誠一 教授

### 本講座の目的およびねらい

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

### バックグラウンドとなる科目

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

### 授業内容

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

### 教科書

特になし。

### 参考書

特になし。

### 評価方法と基準

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

### 履修条件・注意事項

### 質問への対応

研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。



## 研究インターンシップ2 (8.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	後期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
開講時期 2	2年前後期
教員	宮崎 誠一 教授

### 本講座の目的およびねらい

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

### バックグラウンドとなる科目

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

### 授業内容

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

### 教科書

特になし。

### 参考書

特になし。

### 評価方法と基準

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

### 履修条件・注意事項

#### 質問への対応

研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。

## 実世界データ循環システム特論II (2.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	後期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年後期
教員	リーディング大学院 各担当者(情報L)

本講座の目的およびねらい  
より具体的な実世界データ循環システムのケーススタディを通して、データ解析結果を社会実装につなげる能力のさらなる向上をめざす。

バックグラウンドとなる科目  
実世界データ解析学、実世界データ循環システム特論 I

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

教科書

参考書

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

履修条件・注意事項  
実世界データ循環学リーダ人材養成プログラム履修生のみを対象とする。

質問への対応

産学官プロジェクトワーク(2.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	後期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
教員	リーディング大学院 各担当者(情報L)

本講座の目的およびねらい

産学官連携研究チームに加わり、役割をもって研究を行うことでチームとしての課題解決を経験する。

バックグラウンドとなる科目

授業内容

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

。

教科書

参考書

評価方法と基準

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

履修条件・注意事項

実世界データ循環学リーダ人材養成プログラム履修生のみを対象とする。

質問への対応