

結晶物理学基礎（2.0単位）

科目区分	主専攻科目	基礎科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
全専攻・分野	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	2 年前期	
教員	齋藤 晃 教授	飯田 和昌 准教授

本講座の目的およびねらい

【開講目的】物理系学科出身者以外を対象にして、本専攻で開講する物理系専門科目の理解に必要な基礎的な内容の講義を行う。本講義を受講することで、応用力を養う為に必須となる基礎力を身に付けると同時に、異分野の学問学ぶことで総合力を身に付けることを目指す。

【達成目標】1．結晶学の基礎、2．実格子と逆格子、3．結晶による回折、4．古典統計と量子統計の基礎、5．格子振動、6．結晶中の電子の性質を理解することを目標とする。

バックグラウンドとなる科目

授業内容

1．多粒子系の統計力学による取り扱い

(1) 気体の分子運動論，(2) 状態数と状態密度，(3) スターリングの公式とエントロピー，(4) 統計集団

2．周期構造、逆格子、回折現象

(1) 結晶格子，(2) 逆格子，(3) X線回折とブラベー格子

3．フォノン

(1) 格子振動（フォノン），(2) 固体の熱物性

4．電子論

(1) ゾンマーフェルドの自由電子論，(2) 周期場における電子，(3) バンド構造と電気伝導現象

教科書

参考書

岡部豊 統計力学（裳華房） アシュクロフト・マーミン 固体物理の基礎（上1）（吉岡書店）

評価方法と基準

課題レポート（70点）と簡単な筆記試験（30点）を行う。60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

講義修了時に講義室にて質問を受け付ける。それ以外の時間帯に質問をしたい場合には、予め、メールあるいは電話にて時間調整を行った上で、教員の居室にて質問に回答する。

【連絡先】

内線 3 5 9 6，saitoh@esi.nagoya-u.ac.jp

内線 3 8 5 3，iida@nuap.nagoya-u.ac.jp

結晶化学基礎 (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	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年前期	
教員	坂本 渉 准教授	鈴木 秀士 准教授 鳴瀧 彩絵 准教授

本講座の目的およびねらい

本専攻で開講する化学系の専門科目の理解に必要な基礎的な事柄を、化学系学科出身者以外に講義する。無機化学、物理化学と有機化学など基礎的な化学について学び、化学的手法による材料合成、特に、無機化学とこれを用いる機能性結晶材料合成と物性評価に関する理解を深め、応用力も養えるようにする。

バックグラウンドとなる科目

化学基礎

授業内容

1．元素と化学結合 \ 2．無機結晶性固体 \ 3．材料の機能発現因子 \ 4．機能性結晶材料 \ 5．ナノ物質材料合成 \ 6．多孔質材料合成 \ 7．電子デバイス用材料の化学 \ 8．触媒化学と表面科学

教科書

講義資料を配付する。

参考書

1)問題と解説で学ぶ表面科学 (現代表面科学シリーズ 6) , 日本表面科学会 (編集), 松井 文彦 (担当編集幹事), 共立出版, ISBN:978-4-320-03374-0

評価方法と基準

授業中の小テスト (50%) およびレポート (50%) で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

平成23年度以降入・進学者

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

平成22年度以前入・進学者

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

履修条件・注意事項

質問への対応

授業内容に関する質疑に随時対応する。

結晶材料学基礎 (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	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年前期	
教員	植田 研二 准教授	飯田 和昌 准教授

本講座の目的およびねらい

本専攻で開講する材料系の専門科目の理解に必要な基礎的な事柄を、材料系学科出身者以外に講義する。具体的には、金属材料をはじめ様々な材料プロセスに有用な状態図とその活用法、及び材料の電子物性について総合的に学び、研究開発に応用するための知識と考え方を身につける。達成目標：1. 状態図の読み方を理解する。2. 相分離構造と状態図の関連を理解する。3. ナノ構造における電子物性を理解する。4. 磁気と電気伝導の交わりを理解する。

バックグラウンドとなる科目

熱力学、量子力学、物理化学

授業内容

1. 多元系の自由エネルギーについて
2. 二元系状態図
3. 磁気と電気伝導の基礎
4. 薄膜とナノ構造
5. 磁気抵抗効果とスピントロニクス

教科書

プリントを配布する。

参考書

"Phase Transformations in Materials" (ed. Gernot Kostorz, WILEY-VCH, 2001)
スピントロニクス (宮崎照宣著)、日刊工業
(プリント、参考書等を用いて予復習を行い、講義の理解促進を図る事)

評価方法と基準

レポート試験 (80%)、出席と小テスト (20%) により、目標達成度を総合的に評価する。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：

植田 研二：内線3567、k-ueda@numse.nagoya-u.ac.jp

飯田 和昌：内線3853、iida@nuap.nagoya-u.ac.jp

時間外の質問は、講義終了後に講義室で受け付ける。

教員室の場合は、事前にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

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	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-SiO₂ 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-SiO₂ 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

高圧力物質科学セミナー 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	材料工学分野	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1 年前期	1 年前期	
教員	長谷川 正 教授	丹羽 健 助教	白子 雄一 助教

本講座の目的およびねらい

高圧高温合成・育成プロセスに関わる研究動向と各自の研究進捗状況について発表，討論して理解を深め，関連分野の動向について分析するとともに独創的な研究の進め方を習得する．

バックグラウンドとなる科目

結晶物理学，移動現象論，材料物理化学，統計力学A，無機化学，材料力学，材料物理学，プロセス数学・数値解析学，材料物性学，分析化学第2，材料設計学，材料強度学，相変換工学，セラミック材料学，光機能材料学，電子材料学，薄膜・結晶成長論，有機材料学

授業内容

1．高圧高温発生に関わる原理と技術および装置 2．高圧高温材料合成および単結晶育成 \ 3．高圧下および高圧高温下での構造および特性の評価技術と装置および解析方法 \ 4．高圧高温下での現象と相安定性

教科書

使用しない

参考書

評価方法と基準

口頭発表と質疑応答

履修条件・注意事項

質問への対応

高圧力物質科学セミナー 1B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目	
課程区分	前期課程		
授業形態	セミナー		
対象履修コース	材料工学分野	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年後期	1年後期	
教員	長谷川 正 教授	丹羽 健 助教	白子 雄一 助教

本講座の目的およびねらい

高圧高温合成・育成プロセスに関わる研究動向と各自の研究進捗状況について発表，討論して理解を深め，関連分野の動向について分析するとともに独創的な研究の進め方を習得する．

バックグラウンドとなる科目

結晶物理学，移動現象論，材料物理化学，統計力学A，無機化学，材料力学，材料物理学，プロセス数学・数値解析学，材料物性学，分析化学第2，材料設計学，材料強度学，相変換工学，セラミック材料学，光機能材料学，電子材料学，薄膜・結晶成長論，有機材料学

授業内容

1. 高圧高温発生に関わる原理と技術および装置:2. 高圧高温材料合成および単結晶育成:3. 高圧下および高圧高温下での構造および特性の評価技術と装置および解析方法:4. 高圧高温下での現象と相安定性

教科書

使用しない

参考書

評価方法と基準

口頭発表と質疑応答

履修条件・注意事項

質問への対応

高圧力物質科学セミナー 1C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2 年前期	2 年前期
教員	長谷川 正 教授	丹羽 健 助教 白子 雄一 助教

本講座の目的およびねらい

高圧高温合成・育成プロセスに関わる研究動向と各自の研究進捗状況について発表，討論して理解を深め，関連分野の動向について分析するとともに独創的な研究の進め方を習得する．

バックグラウンドとなる科目

結晶物理学，移動現象論，材料物理化学，統計力学A，無機化学，材料力学，材料物理学，プロセス数学・数値解析学，材料物性学，分析化学第2，材料設計学，材料強度学，相変換工学，セラミック材料学，光機能材料学，電子材料学，薄膜・結晶成長論，有機材料学

授業内容

1. 高圧高温発生に関わる原理と技術および装置:2. 高圧高温材料合成および単結晶育成:3. 高圧下および高圧高温下での構造および特性の評価技術と装置および解析方法:4. 高圧高温下での現象と相安定性

教科書

使用しない

参考書

評価方法と基準

口頭発表と質疑応答

履修条件・注意事項

質問への対応

高圧力物質科学セミナー 1D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年後期	2年後期
教員	長谷川 正 教授	丹羽 健 助教 白子 雄一 助教

本講座の目的およびねらい

高圧高温合成・育成プロセスに関わる研究動向と各自の研究進捗状況について発表，討論して理解を深め，関連分野の動向について分析するとともに独創的な研究の進め方を習得する．

バックグラウンドとなる科目

結晶物理学，移動現象論，材料物理化学，統計力学A，無機化学，材料力学，材料物理学，プロセス数学・数値解析学，材料物性学，分析化学第2，材料設計学，材料強度学，相変換工学，セラミック材料学，光機能材料学，電子材料学，薄膜・結晶成長論，有機材料学

授業内容

1. 高圧高温発生に関わる原理と技術および装置:2. 高圧高温材料合成および単結晶育成:3. 高圧下および高圧高温下での構造および特性の評価技術と装置および解析方法:4. 高圧高温下での現象と相安定性

教科書

使用しない

参考書

評価方法と基準

口頭発表と質疑応答

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

スピントロニクス材料工学セミナー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	セミナー	
対象履修コース	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	1 年前期	1 年前期
教員	浅野 秀文 教授	植田 研二 准教授 羽尻 哲也 助教

本講座の目的およびねらい

電子物性、特にスピントロニクスに関する基礎理論を学習する。また試料作製法、物性測定法、物性解析法を習得する。スピントロニクス工学を中心に最近の世界の研究、材料開発動向について学ぶ。:達成目標: 1) 材料物性の基礎理論を説明できる。: 2) スピントロニクスの物理的概念を説明できる。: 3) スピントロニクス材料研究の世界の動向の概略を説明できる。

バックグラウンドとなる科目

電磁気学A、結晶物理学、量子力学A、材料物性学、磁性材料学

授業内容

1. 物質の結晶構造、磁気的性質、電気的性質の基礎: 理論と実験法: 2. 物質の熱的性質、弾性的性質、光学的性質の基礎: 理論と実験法: 3. 磁性超薄膜・磁性ナノ粒子の作製: 4. 結晶構造解析: 5. 表面・界面構造解析: 6. 磁気物性の先端的研究課題

教科書

毎回プリントを配布して、課題について討論する

参考書

評価方法と基準

達成目標に対する評価は同等である。:課題論文レポート50%、研究発表50%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

スピンの物性工学セミナー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	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年後期	1年後期
教員	浅野 秀文 教授	植田 研二 准教授 羽尻 哲也 助教

本講座の目的およびねらい

電子物性、特にスピン物性に関する基礎理論を学習する。また試料作製法、物性測定法、物性解析法を習得する。スピン物性工学を中心に最近の世界の研究、スピントロニクス材料開発動向について学ぶ。:達成目標: 1) 材料物性の基礎理論を説明できる。: 2) スピン物性の物理的概念を説明できる。: 3) スピントロニクス材料研究の世界の動向の概略を説明できる。

バックグラウンドとなる科目

電磁気学A、結晶物理学、量子力学A、材料物性学、磁性材料学、スピン物性工学セミナー1A

授業内容

1. 物質の結晶構造、磁氣的性質、電氣的性質の基礎: 理論と実験法: 2. 物質の熱的性質、弾性的性質、光学的性質の基礎: 理論と実験法: 3. 超薄膜・ナノ微粒子の作製 4. 結晶構造解析: 5. 表・界面構造解析 6. 磁気物性の先端的研究課題

教科書

毎回プリントを配布して、課題について討論する

参考書

評価方法と基準

達成目標に対する評価は同等である。:課題論文レポート50%、研究発表50%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

スピントロニクス工学セミナー1C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2 年前期	2 年前期
教員	浅野 秀文 教授	植田 研二 准教授 羽尻 哲也 助教

本講座の目的およびねらい

電子物性、特にスピントロニクスに関する基礎理論を学習する。また試料作製法、物性測定法、物性解析法を習得する。スピントロニクス工学を中心に最近の世界の研究、材料開発動向について学ぶ。:達成目標: 1) 材料物性の基礎理論を説明できる。: 2) スピントロニクスの物理的概念を説明できる。: 3) スピントロニクス材料研究の世界の動向の概略を説明できる。

バックグラウンドとなる科目

電磁気学 A、結晶物理学、量子力学 A、材料物性学、磁性材料学、磁気物性機能学セミナー 1 A ~ 1 B

授業内容

1 . 物質の結晶構造、磁気的性質、電気的性質の基礎: 理論と実験法: 2 . 物質の熱的性質、弾性的性質、光学的性質の基礎: 理論と実験法: 3 . 超薄膜・ナノ微粒子の作製: 4 . 結晶構造解析: 5 . 表・界面構造解析: 6 . 磁気物性の先端的研究課題

教科書

毎回プリントを配布して、課題について討論する

参考書

評価方法と基準

達成目標に対する評価は同等である。:課題論文レポート50%、研究発表50%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

スピン物性工学セミナー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	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年後期	2年後期
教員	浅野 秀文 教授	植田 研二 准教授 羽尻 哲也 助教

本講座の目的およびねらい

電子物性、特にスピン物性に関する基礎理論を学習する。また試料作製法、物性測定法、物性解析法を習得する。スピン物性工学を中心に最近の世界の研究、スピントロニクス材料開発動向について学ぶ。:達成目標: 1) 材料物性の基礎理論を説明できる。: 2) スピン物性の物理的概念を説明できる。: 3) スピントロニクス材料研究の世界の動向の概略を説明できる。

バックグラウンドとなる科目

電磁気学A、結晶物理学、量子力学A、材料物性学、磁性材料学、スピン物性工学セミナー1A~1C

授業内容

1. 物質の結晶構造、磁氣的性質、電氣的性質の基礎: 理論と実験法: 2. 物質の熱的性質、弾性的性質、光学的性質の基礎: 理論と実験法: 3. 超薄膜・ナノ微粒子の先進的作製法: 4. 結晶構造解析法: 5. 表・界面構造解析法: 6. 磁気物性の先進的研究課題

教科書

毎回プリントを配布して、課題について討論する

参考書

評価方法と基準

達成目標に対する評価は同等である。:課題論文レポート50%、研究発表50%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

機能結晶化学セミナー 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	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	1 年前期	1 年前期
教員	大槻 主税 教授	鳴瀧 彩絵 准教授 金 日龍 助教

本講座の目的およびねらい

人工骨や人工歯を開発する上で必要となる無機固体材料（セラミックス）の生体機能について基礎的に理解するとともに、その原理を応用してセラミック医用材料（バイオマテリアル）の創製に必要な技術について議論を行い、医用セラミックスの開発に関する知識と研究手法を修得するとともに材料開発に関する創造力を養う。

バックグラウンドとなる科目

無機化学，無機材料化学，物理化学，分析化学，高分子化学

授業内容

1. バイオマテリアル (Biomaterials) の必要性
2. バイオマテリアルの定義と要求される性能
3. セラミックスの定義と焼結現象
4. セラミックスの合成プロセス
5. セラミックスの構造と物性

教科書

なし

参考書

Principles of Ceramics Processing, 2nd Edition, J. S. Reed, John Wiley and Sons, Inc. 1995.

Introduction to Bioceramics, Ed. By L. L. Hench and J. Wilson, World Scientific, Singapore, 1993.

評価方法と基準

セミナーへの参加態度，口頭発表とそれに対する質疑応答により，目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし，60点以上69点までをC，70点以上79点までをB，80点以上89点までをA，90点以上をSとする。ただし，平成22年度以前の入・進学者については，80点以上をAとする。

履修条件・注意事項

質問への対応

時間外の質問は，講義終了後に講義室か教員室で受け付ける。

それ以外は，事前に担当教員にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

担当教員連絡先：大槻主税（内線3343 E-mail ohtsuki@apchem.nagoya-u.ac.jp）

鳴瀧彩絵（内線3184 E-mail ayae@apchem.nagoya-u.ac.jp）

金 日龍（内線3183 E-mail kim.ill-yong@apchem.nagoya-u.ac.jp）

機能結晶化学セミナー 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	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年後期	1年後期
教員	大槻 主税 教授	鳴瀧 彩絵 准教授 金 日龍 助教

本講座の目的およびねらい

人工骨や人工歯を開発する上で必要となる無機固体材料(セラミックス)の生体機能について基礎的に理解するとともに、その原理を応用してセラミック医用材料(バイオマテリアル)の創製に必要な技術について議論を行い、医用セラミックスの開発に関する知識と研究手法を修得するとともに材料開発に関する創造力を養う。

バックグラウンドとなる科目

無機化学, 無機材料化学, 物理化学, 分析化学, 高分子化学

授業内容

1. 相図とガラスの形成
2. ガラスの構造と物性
3. 液相からの結晶の析出
4. 結晶化ガラスの合成方法
5. 生体内におけるガラスの表面反応

教科書

なし

参考書

Principles of Ceramics Processing, 2nd Edition, J. S. Reed, John Wiley and Sons, Inc. 1995. Introduction to Bioceramics, Ed. By L. L. Hench and J. Wilson, World Scientific, Singapore, 1993.

評価方法と基準

セミナーへの参加態度, 口頭発表とそれに対する質疑応答により, 目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし, 60点以上69点までをC, 70点以上79点までをB, 80点以上89点までをA, 90点以上をSとする。ただし, 平成22年度以前の入・進学者については, 80点以上をAとする。

履修条件・注意事項

質問への対応

時間外の質問は, 講義終了後に講義室か教員室で受け付ける。

それ以外は, 事前に担当教員にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

担当教員連絡先: 大槻主税 (内線3343 E-mail ohtsuki@apchem.nagoya-u.ac.jp)

鳴瀧彩絵 (内線3184 E-mail ayae@apchem.nagoya-u.ac.jp)

金 日龍 (内線3183 E-mail kim.ill-yong@apchem.nagoya-u.ac.jp)

機能結晶化学セミナー 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	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2 年前期	2 年前期
教員	大槻 主税 教授	鳴瀧 彩絵 准教授 金 日龍 助教

本講座の目的およびねらい

人工骨や人工歯を開発する上で必要となる無機固体材料（セラミックス）の生体機能について基礎的に理解するとともに、その原理を応用してセラミック医用材料（バイオマテリアル）の創製に必要な技術について議論を行い、医用セラミックスの開発に関する知識と研究手法を修得するとともに材料開発に関する創造力を養う。

バックグラウンドとなる科目

無機化学，無機材料化学，物理化学，分析化学，高分子化学

授業内容

1. 体液とガラスの反応プロセスの解析手法
2. 生体活性なバイオマテリアルの設計
3. 生体模倣（バイオミメティック）の考え方

教科書

なし

参考書

Principles of Ceramics Processing, 2nd Edition, J. S. Reed, John Wiley and Sons, Inc. 1995. Introduction to Bioceramics, Ed. By L. L. Hench and J. Wilson, World Scientific, Singapore, 1993.

評価方法と基準

セミナーへの参加態度，口頭発表とそれに対する質疑応答により，目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし，60点以上69点までをC，70点以上79点までをB，80点以上89点までをA，90点以上をSとする。ただし，平成22年度以前の入・進学者については，80点以上をAとする。

履修条件・注意事項

質問への対応

時間外の質問は，講義終了後に講義室か教員室で受け付ける。
それ以外は，事前に担当教員にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

担当教員連絡先：大槻主税（内線3343 E-mail ohtsuki@apchem.nagoya-u.ac.jp）
鳴瀧彩絵（内線3184 E-mail ayae@apchem.nagoya-u.ac.jp）
金 日龍（内線3183 E-mail kim.ill-yong@apchem.nagoya-u.ac.jp）

機能結晶化学セミナー 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	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年後期	2年後期
教員	大槻 主税 教授	鳴瀧 彩絵 准教授 金 日龍 助教

本講座の目的およびねらい

人工骨や人工歯を開発する上で必要となる無機固体材料（セラミックス）の生体機能について基礎的に理解するとともに、その原理を応用してセラミック医用材料（バイオマテリアル）の創製に必要な技術について議論を行い、医用セラミックスの開発に関する知識と研究手法を修得するとともに材料開発に関する創造力を養う。

バックグラウンドとなる科目

無機化学，無機材料化学，物理化学，分析化学，高分子化学

授業内容

1. 有機-無機ハイブリッド
2. セラミックスを用いる癌治療
3. 再生医療における生体材料の役割

教科書

なし

参考書

Principles of Ceramics Processing, 2nd Edition, J. S. Reed, John Wiley and Sons, Inc. 1995. Introduction to Bioceramics, Ed. By L. L. Hench and J. Wilson, World Scientific, Singapore, 1993.

評価方法と基準

セミナーへの参加態度，口頭発表とそれに対する質疑応答により，目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし，60点以上69点までをC，70点以上79点までをB，80点以上89点までをA，90点以上をSとする。ただし，平成22年度以前の入・進学者については，80点以上をAとする。

履修条件・注意事項

質問への対応

時間外の質問は，講義終了後に講義室か教員室で受け付ける。
それ以外は，事前に担当教員にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

担当教員連絡先：大槻主税（内線3343 E-mail ohtsuki@apchem.nagoya-u.ac.jp）
鳴瀧彩絵（内線3184 E-mail ayae@apchem.nagoya-u.ac.jp）
金 日龍（内線3183 E-mail kim.ill-yong@apchem.nagoya-u.ac.jp）

材料設計化学セミナー 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	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	1 年前期	1 年前期
教員	鳥本 司 教授	鈴木 秀士 准教授 亀山 達矢 助教

本講座の目的およびねらい

界面で起こる現象をナノメートルレベルで解明して効率の良いエネルギー変換システムを構築するために、必要な教科書や文献を輪読・発表し、光化学・電気化学を基礎とした材料設計法および評価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。

このセミナーでは、次のことができるようになることを目標とする。

1. 材料物性に関するナノメートルサイズでの変化を理解し、説明できる。
2. 光化学・電気化学的手法に基づき、エネルギー変換システムを具体的に設計できる。

このセミナーを通して、これまでの学習の基礎力を確認し、材料設計法および評価法に関する応用力を身につける。さらに、実際の事例について、科学的に解析し理解する力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

物理化学，電気化学，光化学，触媒化学

授業内容

1. 電気化学測定法
2. 光電気化学
3. 太陽電池
4. 光触媒
5. ナノ構造制御による機能材料設計

教科書

学習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。

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

履修条件・注意事項

質問への対応

質問には、講義中および終了後、あるいは電子メールにて対応する。

連絡先：torimoto@apchem.nagoya-u.ac.jp

材料設計化学セミナー 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	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年後期	1年後期
教員	鳥本 司 教授	鈴木 秀士 准教授 亀山 達矢 助教

本講座の目的およびねらい

界面で起こる現象をナノメートルレベルで解明して効率の良いエネルギー変換システムを構築するために、必要な教科書や文献を輪読・発表し、光化学・電気化学を基礎とした材料設計法および評価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。

このセミナーでは、次のことができるようになることを目標とする。

1. 材料物性に関するナノメートルサイズでの変化を理解し、説明できる。
2. 光化学・電気化学的手法に基づき、エネルギー変換システムを具体的に設計できる。

このセミナーを通して、これまでの学習の基礎力を確認し、材料設計法および評価法に関する応用力を身につける。さらに、実際の事例について、科学的に解析し理解する力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

物理化学，電気化学，光化学，触媒化学

授業内容

1. 電気化学測定法
2. 光電気化学
3. 太陽電池
4. 光触媒
5. ナノ構造制御による機能材料設計

教科書

学習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。

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

履修条件・注意事項

質問への対応

質問には、講義中および終了後、あるいは電子メールにて対応する。

連絡先：torimoto@apchem.nagoya-u.ac.jp

材料設計化学セミナー 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	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2 年前期	2 年前期
教員	鳥本 司 教授	鈴木 秀士 准教授 亀山 達矢 助教

本講座の目的およびねらい

界面で起こる現象をナノメートルレベルで解明して効率の良いエネルギー変換システムを構築するために、必要な教科書や文献を輪読・発表し、光化学・電気化学を基礎とした材料設計法および評価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。

このセミナーでは、次のことができるようになることを目標とする。

1. 材料物性に関するナノメートルサイズでの変化を理解し、説明できる。
2. 光化学・電気化学的手法に基づき、エネルギー変換システムを具体的に設計できる。

このセミナーを通して、これまでの学習の基礎力を確認し、材料設計法および評価法に関する応用力を身につける。さらに、実際の事例について、科学的に解析し理解する力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

物理化学，電気化学，光化学，触媒化学

授業内容

1. 電気化学測定法
2. 光電気化学
3. 太陽電池
4. 光触媒
5. ナノ構造制御による機能材料設計

教科書

学習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。

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

履修条件・注意事項

質問への対応

質問には、講義中および終了後、あるいは電子メールにて対応する。

連絡先：torimoto@apchem.nagoya-u.ac.jp

材料設計化学セミナー 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	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年後期	2年後期
教員	鳥本 司 教授	鈴木 秀士 准教授 亀山 達矢 助教

本講座の目的およびねらい

界面で起こる現象をナノメートルレベルで解明して効率の良いエネルギー変換システムを構築するために、必要な教科書や文献を輪読・発表し、光化学・電気化学を基礎とした材料設計法および評価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。

このセミナーでは、次のことができるようになることを目標とする。

1. 材料物性に関するナノメートルサイズでの変化を理解し、説明できる。
2. 光化学・電気化学的手法に基づき、エネルギー変換システムを具体的に設計できる。

このセミナーを通して、これまでの学習の基礎力を確認し、材料設計法および評価法に関する応用力を身につける。さらに、実際の事例について、科学的に解析し理解する力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

物理化学，電気化学，光化学，触媒化学

授業内容

1. 電気化学測定法
2. 光電気化学
3. 太陽電池
4. 光触媒
5. ナノ構造制御による機能材料設計

教科書

学習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。

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

履修条件・注意事項

質問への対応

質問には、講義中および終了後、あるいは電子メールにて対応する。

連絡先：torimoto@apchem.nagoya-u.ac.jp

結晶物性工学セミナー 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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年前期	
教員	齋藤 晃 教授	栗原 真人 助教

本講座の目的およびねらい

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

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

バックグラウンドとなる科目

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

授業内容

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

教科書

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

参考書

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

評価方法と基準

口頭諮問により、目標達成度を評価する。100点満点で 60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

特になし。

質問への対応

セミナー時に対応する。

結晶物性工学セミナー 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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年後期	
教員	齋藤 晃 教授	糸原 真人 助教

本講座の目的およびねらい

凝縮系 物質における相転移現象および非線型非平衡現象の基礎となる統計物理学の修得および微結晶の原子構造・電子構造の解析の基礎となる電子顕微鏡，電子回折，電子エネルギー損失分光の修得に必要なテキストおよび文献を輪読・発表し、その理解を深める。

達成目標

1. 統計物理学をもちいて典型的な相転移および非線型非平衡現象を理解することができる。
2. 電子顕微鏡，電子回折，電子エネルギー損失分光の原理を理解し、説明できる。

バックグラウンドとなる科目

結晶物性工学，量子力学、

授業内容

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

教科書

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

参考書

統計物理学：ランダウ（岩波書店） 固体物理学：キッテル（丸善）

評価方法と基準

口頭諮問により、目標達成度を評価する。100点満点で 60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時に対応する。

結晶物性工学セミナー 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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	2 年前期	
教員	齋藤 晃 教授	栗原 真人 助教

本講座の目的およびねらい

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

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

バックグラウンドとなる科目

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

授業内容

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

教科書

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

参考書

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

評価方法と基準

口頭諮問により、目標達成度を評価する。100点満点で 60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時に対応する。

結晶物性工学セミナー 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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	2年後期	
教員	齋藤 晃 教授	糸原 真人 助教

本講座の目的およびねらい

凝縮系物質における相転移現象および非線型非平衡現象の基礎となる統計物理学の修得および微結晶の原子構造・電子構造の解析の基礎となる電子顕微鏡，電子回折，電子エネルギー損失分光の修得に必要なテキストおよび文献を輪読・発表し、その理解を深める。

達成目標

- 1．統計物理学をもちいて典型的な相転移および非線型非平衡現象を理解することができる。
- 2．電子顕微鏡，電子回折，電子エネルギー損失分光の原理を理解し、説明できる。

バックグラウンドとなる科目

結晶物性工学，量子物性学

授業内容

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

教科書

毎回プリントを用意する。

参考書

統計物理学：ランダウ（岩波書店）、固体物理学：キッテル（丸善）

評価方法と基準

口頭諮問により、目標達成度を評価する。100点満点で 60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時に対応する。

機能物質工学セミナー 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	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	1 年前期	1 年前期
教員	余語 利信 教授	坂本 渉 准教授 林 幸彦 助教

本講座の目的およびねらい

機能性材料の合成と物性に関する文献を輪読し、基礎力および応用力を身につける。この分野の研究の進め方、まとめ方などについて修得するとともに、関連分野の研究動向についても理解を深める。

バックグラウンドとなる科目

無機化学、有機化学、無機材料化学、無機合成化学、物理化学

授業内容

1．機能性材料の合成 2．機能性材料の物性

教科書

セミナー資料を適時配布する。

Solid State Chemistry: An Introduction (3rd Edition), Lasley E. Smart, Elaine A. Moore, Taylor and Francis, 2005

参考書

評価方法と基準

プレゼンテーション (50%) およびレポート (50%) で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

平成23年度以降入・進学者

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

平成22年度以前入・進学者

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

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー内容に関する質疑に随時対応する。

機能物質工学セミナー 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	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年後期	1年後期
教員	余語 利信 教授	坂本 渉 准教授 林 幸吉朗 助教

本講座の目的およびねらい

機能物質工学セミナー 1Aに引き続き、機能性材料の合成と評価に関する文献を輪読し、基礎力および応用力を身につける。この分野の研究の進め方、まとめ方などについて修得するとともに、関連分野の研究動向についても理解を深める。

バックグラウンドとなる科目

機能物質工学セミナー 1A

授業内容

1. 機能性材料の合成
2. 機能性材料の物性

教科書

セミナー資料を適時配布する。

Solid State Chemistry: An Introduction (3rd Edition), Lasley E. Smart, Elaine A. Moore, Taylor and Francis, 2005

参考書

評価方法と基準

プレゼンテーション (50%) およびレポート (50%) で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

平成23年度以降入・進学者

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

平成22年度以前入・進学者

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

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー内容に関する質疑に随時対応する。

機能物質工学セミナー 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	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2 年前期	2 年前期
教員	余語 利信 教授	坂本 渉 准教授 林 幸吉朗 助教

本講座の目的およびねらい

機能物質工学セミナー 1Bに引き続き、機能性材料の合成と物性ならびに応用に関する文献を輪読し、基礎力および応用力を身につけ、この分野の研究の理解を深める。

バックグラウンドとなる科目

機能物質工学セミナー 1B

授業内容

1 . 機能性材料の合成 2 . 機能性材料の物性 \ 3 . 機能性材料の応用

教科書

セミナー資料を適時配布する .

Solid State Chemistry: An Introduction (3rd Edition), Lasley E. Smart, Elaine A. Moore, Taylor and Francis, 2005

参考書

評価方法と基準

プレゼンテーション (50%) およびレポート (50%) で評価し、100点満点で60点以上を合格とする

。平成23年度以降入・進学者

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

平成22年度以前入・進学者

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

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー内容に関する質疑に随時対応する。

機能物質工学セミナー 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	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年後期	2年後期
教員	余語 利信 教授	坂本 渉 准教授 林 幸吉朗 助教

本講座の目的およびねらい

機能物質工学セミナー 1Cに引き続き、機能性材料の合成と物性ならびに応用に関する文献を輪読し、この分野の研究の理解を深める。応用力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

機能物質工学セミナー 1C

授業内容

1. 機能性材料の合成 2. 機能性材料の物性 \ 3. 機能性材料の応用

教科書

セミナー資料を適時配布する。

Solid State Chemistry: An Introduction (3rd Edition), Lasley E. Smart, Elaine A. Moore, Taylor and Francis, 2005

参考書

評価方法と基準

プレゼンテーション (50%) およびレポート (50%) で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

平成23年度以降入・進学者

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

平成22年度以前入・進学者

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

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー内容に関する質疑に随時対応する。

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

半導体物性工学特論(2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	2年後期	
教員	財満 鎮明 教授	中塚 理 准教授

本講座の目的およびねらい

半導体デバイスにおける物性論および製造プロセスに関わる物理現象を基礎から理解し、半導体中の電気伝導、プロセス物理、またそれらの応用技術について、総合的に習得する。前半にエネルギーバンド理論からキャリア輸送の原理について、後半に半導体プロセスの基礎となる酸化、拡散、固相反応などの諸現象について学ぶ。

達成目標：1. 半導体中のキャリア輸送を、結晶構造、エネルギーバンド構造と関連付けて議論できる。2. 基本的な半導体プロセスをその物理現象と絡めて理解し、説明できる。

バックグラウンドとなる科目

電磁気学，熱力学，統計力学，物性物理学。なお、応用物理系および材料系学科出身者以外は『結晶物理学基礎』および『結晶材料学基礎』を履修しておくことが望ましい。

授業内容

1. 半導体物性の基礎
2. エネルギーバンド理論と有効質量
3. 結晶欠陥と不純物
4. 半導体ヘテロ構造と結晶成長
5. 結晶歪みと移動度
6. 不純物散乱とフォノン散乱
7. 半導体プロセスの基礎
8. 酸化過程および不純物拡散
9. 界面固相反応

教科書

講義資料を適時配布する。教科書は使用しない。

参考書

“Semiconductor Devices ~ Physics and Technology 2nd edition” S.M. Sze著 (WILEY), “Electronic Properties of Crystalline Solids” R. Bube著 (Academic Press), など。その他、講義の進行に合わせて適宜紹介する。

評価方法と基準

課題レポートにより、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。

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

担当教員連絡先：内線5963、nakatuka@alice.xtal.nagoya-u.ac.jp

時間外の質問は、講義終了後に講義室で受け付ける。

教員室の場合は、事前にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

半導体デバイス工学特論(2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年前期	
教員	財満 鎮明 教授	中塚 理 准教授

本講座の目的およびねらい

大規模集積回路(LSI)の基本素子であるシリコンMOSFETに対して、MOS構造の物理とMOSFETの動作原理やデバイス特性について物理的基礎から学び、ナノスケールMOSFETにおける種々の現象や課題について理解を深める。半導体の物性とその機能に関する基礎力を高めると共に、他の新しい材料系や新しいデバイスへ考え方を適用していくための応用力、総合的な思考力を養う。

達成目標：

1. MOS構造の基本物理を理解し、説明できる。
2. MOSFETの動作原理を理解し、説明できる。
3. 極微細MOSFETにおける課題を理解し、説明できる。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、物性物理学、電磁気学、熱・統計力学。なお、応用物理系および材料系学科出身者以外は結晶物理学基礎および結晶材料学基礎を履修しておくことが望ましい。

授業内容

1. はじめに
2. 半導体表面
3. 理想的なMOS構造
4. MOS構造のダイナミクス
5. 実際のMOS構造と量子効果
6. MOSFETの動作原理
7. バリステックMOSFET
8. MOSFETの散乱理論
9. 微細MOSFET
10. MOSFETのばらつきと信頼性

教科書

教科書は使用しないが、プリントを配付する。プリントや参考図書による復習を十分に行なうこと。参考図書は、初回の講義に紹介する。

参考書

半導体の物理：御子柴宣夫(培風館)、最新VLSIの基礎：タウア・ニン(丸善)、Physics of Semiconductor Devices：Sze (John Wiley & Sons)

評価方法と基準

レポートや演習などにより評価し、100点満点で60点以上を合格とする。。

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

担当教員連絡先：内線2762、zaima@alice.xtal.nagoya-u.ac.jp

時間外の質問は、講義終了後に講義室で受け付ける。

教員室の場合は、事前にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

高圧力物質科学特論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	講義	
対象履修コース	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年後期	2年後期
教員	長谷川 正 教授	

本講座の目的およびねらい

高圧力実験に関わる原理や様々な技術および装置について学ぶ。

バックグラウンドとなる科目

結晶化学，結晶物理，物性物理，無機化学，材料力学，相変態論，伝熱，結晶成長論

授業内容

1．基礎 2．アンビルの選択 \ 3．高温発生 \ 4．X線測定 \ 5．物性測定

教科書

必要に応じてプリント資料を配布

参考書

超高圧の世界：八木健彦著（岩波書店）

評価方法と基準

口頭試問およびレポート

履修条件・注意事項

質問への対応

高圧力物質科学特論II (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年後期	1年後期
教員	長谷川 正 教授	

本講座の目的およびねらい
超高压下での合成実験に関わる原理や様々な技術および装置について学ぶ。

バックグラウンドとなる科目
結晶化学，結晶物理，物性物理，無機化学，材料力学，相変態論，伝熱，結晶成長論

授業内容
1．基礎と技術および装置 2．電子遷移と物質創製 \ 3．無機物質創製 \ 4．単結晶育成
、

教科書
必要に応じてプリント資料を配布

参考書
評価方法と基準
口頭発表と質疑応答およびレポート

履修条件・注意事項

質問への対応

電子物性学特論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	講義	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	2年前期	
教員	生田 博志 教授	

本講座の目的およびねらい

固体中では、多数の電子が他の電子やフォノンなどの素励起と相互作用しながら運動しており、本質的に多体の量子系である。本講義では、1粒子系の量子力学の知識を基に、多体系の量子論の手法を習得し、固体中における多体問題を扱うための基礎力を身につける。また、これらの手法の具体的な適用例として超伝導のBCS理論を学び、それに基づいて超伝導体の諸性質を論ずることで、実際の問題に適用する応用力を養う。これにより、第2量子化などの多体量子系の手法を習熟するとともに、固体の電子物性をより深く理解できる総合力を習得することを目指す。

バックグラウンドとなる科目

固体物理、量子力学、なお、物理系学科出身者以外は結晶物理学基礎を履修しておくことが望ましい

授業内容

1. 序論、超伝導現象 2. 多体系の量子論 3. 同種粒子とハートリーフォック近似 4. 数表示と生成消滅演算子 5. 第2量子化 6. 電子格子相互作用 7. クーパー対 8. BCS波動関数とハミルトニアン 9. ギャップ方程式 10. BCS理論と実験との比較 11. ロンドンの現象論、熱力学的考察 12. Ginzburg-Landau方程式 13. 第1種と第2種の超伝導体 14. ピンニングと磁化曲線 15. 高温超伝導

教科書

参考書

超伝導物理入門，御子柴宣夫，鈴木克生（培風館） 超伝導現象，M. ティンカム（小林俊一訳，産業図書）

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

電子物性学特論II (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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年前期	
教員	飯田 和昌 准教授	

本講座の目的およびねらい

超伝導現象の基礎的な事項を簡単に述べた後、現在までに発見されている様々な超伝導材料、中でも注目されている合金系、銅酸化物系、MgB₂、鉄ニクタイト系などを中心に「作製プロセス」「基礎物性」「応用」の観点から紹介する。

達成目標

超伝導現象を理解し、説明できる。
様々な作製プロセスを理解し、説明できる。
材料特有の性質を理解し、適した応用例が説明できる。

バックグラウンドとなる科目

固体物理学、量子力学、電磁気学、熱力学

授業内容

1. 超伝導現象の基礎
2. 様々な超伝導材料の作製プロセス
3. 様々な超伝導材料の特性
4. 超伝導材料の応用

教科書

プリントを適宜、配布する。

参考書

磁束ピンニングと電磁現象-超伝導工学の基礎、産業図書、松下照男、
Melt Processing High-Temperature Superconductors, World Scientific, Ed. Masato Murakami

評価方法と基準

レポートによる評価を行い、100点満点で60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

特になし

質問への対応

講義中、またはオフィスアワーで対応する。

担当教員連絡先: 内線3853、iida@nuap.nagoya-u.ac.jp

スピン物性工学特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年後期	2年後期
教員	浅野 秀文 教授	

本講座の目的およびねらい

磁性の基礎、交換相互作用、関連現象について講述し、磁性・スピントロニクス分野の最先端研究を理解する為の基礎知識を習得する事を目的とする。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、材料物理学、材料物性学、結晶材料学基礎

授業内容

1. 磁性体の分類 (磁気特性、磁気構造、固体内電子状態) \ 2. 磁性と電子状態 \ (電子軌道、結晶場、分子磁場理論) \ 3. 局在電子系と遍歴電子系 \ (各種の交換相互作用、電気伝導との関係) \ 4. 磁性関連現象と最近の話題 \ (マルチフェロイック、超磁歪、磁性と超伝導・・・) \

教科書

プリントを適宜配布する。

参考書

化合物磁性(遍歴電子系): 安達健五(裳華房)、化合物磁性(局在スピン系): 安達健五(裳華房)

評価方法と基準

レポートにより目標達成度を評価し、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

スピン物性工学特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年後期	1年後期
教員	植田 研二	准教授

本講座の目的およびねらい

遷移金属酸化物は、結晶形と組成の選択により、強磁性、強誘電性、超伝導等の多様な電氣的磁氣的特性を示す。本講義では遷移金属酸化物材料（特にペロブスカイト型酸化物材料）の性質、作製方法、磁気及び電気特性の制御手法について学び、酸化物材料分野の最先端研究を理解する為の専門知識を習得する事を目的とする。

バックグラウンドとなる科目

量子力学、固体物理学、結晶材料学基礎

授業内容

1．遷移金属酸化物の基本的性質 2．遷移金属酸化物薄膜作製方法 \ 3．遷移金属酸化物の磁気、電気特性 \ 4．遷移金属酸化物磁性複合材料（マルチフェロイック材料、磁性超伝導体等）

教科書

プリントを適宜配布する。

参考書

電気伝導性酸化物：津田、那須、藤森、白鳥（裳華房）
（プリント、参考書等を用い予復習を行い、講義の理解促進を図る事）

評価方法と基準

レポート試験（80%）、出席と小テスト（20%）により、目標達成度を総合的に評価する。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

機能結晶化学特論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	講義	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	2年前期	
教員	大槻 主税 教授	鳴瀧 彩絵 准教授

本講座の目的およびねらい

本講義では、無機材料を中心としたセラミックスや複合材料について、化学反応、合成方法、微構造制御などの観点から材料の設計を考える。

1. 基本的な材料合成法を理解し，説明できる。
2. 目的に応じた材料設計の考え方を理解する。
3. 機能とその制御について理解する。

主として、医用セラミックスや複合材料、有機 - 無機ハイブリッド、バイオミメティック合成プロセスを中心に取り上げる。

バックグラウンドとなる科目

結晶化学基礎、触媒・表面化学、無機合成化学、無機材料化学、構造・電気化学

授業内容

1. 材料合成法と特徴
2. 材料の機能制御
3. 化学的特性の制御因子
4. 機械的特性の制御因子
5. 微構造制御（マクロレベル、ナノ、ミクロレベル）
6. 材料設計と課題

教科書

プリントを用意する。

参考書

授業の都度紹介する。

評価方法と基準

中間試験，期末試験，レポート，授業への参加態度を基に評価する。100点満点で60点以上を合格とし，60点以上69点までをC，70点以上79点までをB，80点以上89点までをA，90点以上をSとする。ただし，平成22年度以前の入・進学者については，80点以上をAとする。

履修条件・注意事項

質問への対応

時間外の質問は，講義終了後に講義室か教員室で受け付ける。

それ以外は，事前に担当教員にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

担当教員連絡先：大槻主税（内線3343 E-mail ohtsuki@apchem.nagoya-u.ac.jp）

鳴瀧彩絵（内線3184 E-mail ayae@apchem.nagoya-u.ac.jp）

機能結晶化学特論 II (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	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年後期	1年後期
教員	大槻 主税 教授	鳴瀧 彩絵 准教授

本講座の目的およびねらい

生体の機能修復に利用される無機固体材料（セラミックス）を基礎的に学ぶ。セラミックスの合成法，微細構造や化学結合に基づいた手法を利用して，生体機能を修復する材料の設計について理解する。セラミックスのが発現する機能を応用した医用材料の開発手法を修得する。

バックグラウンドとなる科目

無機化学，無機材料化学，物理化学，分析化学，高分子化学。なお，化学系学科出身者以外は結晶化学基礎を履修しておくことが望ましい。

授業内容

1. バイオマテリアル（Biomaterials）の必要性
2. 人工関節としてのセラミックス
3. 生体活性ガラス
4. 生体活性材料の設計
5. 金属材料への生体活性付与
6. 有機-無機ナノハイブリッドによる骨修復材料の創製
7. 生体模倣（バイオメティック）法による機能材料の創製
8. 組織再生支援材料

教科書

なし

参考書

Principles of Ceramics Processing, 2nd Edition, J. S. Reed, John Wiley and Sons, Inc. 1995. Introduction to Bioceramics, Ed. By L. L. Hench and J. Wilson, World Scientific, Singapore, 1993.

評価方法と基準

中間試験，期末試験，レポート，授業への参加態度を基に評価する。100点満点で60点以上を合格とし，60点以上69点までをC，70点以上79点までをB，80点以上89点までをA，90点以上をSとする。ただし，平成22年度以前の入・進学者については，80点以上をAとする。

履修条件・注意事項

質問への対応

時間外の質問は，講義終了後に講義室か教員室で受け付ける。

それ以外は，事前に担当教員にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

担当教員連絡先：大槻主税（内線3343 E-mail ohtsuki@apchem.nagoya-u.ac.jp）
鳴瀧彩絵（内線3184 E-mail ayae@apchem.nagoya-u.ac.jp）

材料設計化学特論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	講義	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	2年後期	
教員	鳥本 司 教授	鈴木 秀士 准教授

本講座の目的およびねらい

分子および原子をナノメートルサイズで集積化した化学システムを構築することにより、電子移動および化学反応を自在に制御することができる。本講義では、化学的および電気化学的手法に基づく、これらシステムの設計法および評価法を学ぶ。

この講義では、次のことができるようになることを目標とする。

1. 化学システム構築のための電気化学的手法を理解する。
2. 光エネルギー変換のための化学システムの原理とその設計法を理解する。
3. ナノメートルサイズにおける金属および半導体の特性変化を理解し、化学システムに組み込む利点を説明できる。

この講義を通して、これまでの学習の基礎力を確認し、材料設計法および評価法に関する応用力を身につける。さらに、実際の事例について、科学的に解析し理解するための総合力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

物理化学、なお、化学系学科出身者以外は結晶化学基礎を履修しておくことが望ましい。

授業内容

1. 電気化学系とポテンシャル
2. 電極反応
3. 燃料電池
4. 半導体電極による光エネルギー変換
5. 光触媒
6. ナノ材料における物理化学特性変化

教科書

『ベーシック電気化学』大堺利行・加納健司・桑畑進 著、化学同人(2000)

『ナノコロイド』寺西利治・鳥本司・山田真美 著、ナノ学会編、近代科学社(2014)

参考書

評価方法と基準

授業中の小テスト(50%)およびレポート(50%)で評価する。

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

履修条件・注意事項

質問への対応

質問には、講義中および終了後、あるいは電子メールにて対応する。

連絡先： torimoto@apchem.nagoya-u.ac.jp

材料設計化学特論II (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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年後期	
教員	鳥本 司 教授	鈴木 秀士 准教授

本講座の目的およびねらい

本講義では、ナノテクノロジーをはじめとした物作りの最近のトピックを取り入れつつ、材料設計の基本的な考え方・コンセプトを、固体表面科学の講義を通して学ぶ。そして、今後、より高度化が望まれる触媒・半導体デバイス、センサー等の未来像について、授業を通して一緒に考察していくことを目指す。

固体表面科学の講義内容として、歴史的背景も踏まえつつ、大きくは以下の4つの事柄を扱う。

1. 超高真空を用いた表面科学的手法
2. 表面科学技術
3. 固体表面の原子分子の物理・化学
4. 物質設計のための固体表面科学

バックグラウンドとなる科目

物理化学、無機化学なお、化学系学科出身者以外は結晶化学基礎を履修しておくことが望ましい。

授業内容

1. 超高真空を用いた表面科学的手法
2. 表面科学技術
3. 固体表面の原子分子の物理・化学
4. 物質設計のための固体表面科学

教科書

資料をプリントで配布する。

参考書

現代化学への入門14 「表面科学・触媒科学への展開」(岩波書店) 川合真紀、堂面一成 著
表面科学シリーズ 「表面の化学」(丸善) 岩澤康裕、小間篤 編
表面科学シリーズ 「表面科学入門」(丸善) 小間篤、塚田捷、八木克道、青野正和 著
など

評価方法と基準

出席点、授業中の発表、または課題レポートで、総合的に60点以上を合格とする。課題レポートは、コピーや使い回しは無効とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

質問がある場合は、下記の時間帯に事前予約をすること。

オフィスアワー：月曜日から金曜日 9:00-17:00

結晶物性工学特論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	講義	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	2年前期	
教員	齋藤 晃 教授	

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

物理学通論、化学通論、材料学通論 なお、物理系学科出身者以外は結晶物理学基礎を履修しておくことが望ましい

授業内容

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

教科書

参考書

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

評価方法と基準

口頭試問、演習課題

履修条件・注意事項

質問への対応

結晶物性工学特論II (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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年前期	
教員	齋藤 晃 教授	

本講座の目的およびねらい

現在の半導体デバイス、電池材料等における新規材料開発にはナノスケールの構造および物性評価がきわめて重要である。電子線は局所領域のミクロスコピーおよびスペクトロスコピーが可能であるため、ナノ材料の開発には必要不可欠なプローブといえる。本講義では、電子線をもちいた材料解析の基礎となる電子顕微鏡学と回折結晶学を学部レベルの物理的知識を基礎にやさしく解説する。講義では「電子線とは」から始め、「装置」、「回折現象」、「顕微鏡」の順に説明し、ナノ材料解析への応用にも触れる。

バックグラウンドとなる科目

物理学通論、量子力学、結晶物理学 なお、物理系学科出身者以外は結晶物理学基礎を履修していただくことが望ましい

授業内容

- (1) 電子線の発生
- (2) 電子顕微鏡装置
- (3) 電子回折
- (4) 電子顕微鏡法
- (5) 高分解能電子顕微鏡法

教科書

「電子線ナノイメージング」(内田老鶴圃; 2008年)

参考書

「材料評価のための高分解能電子顕微鏡法」(共立出版; 1996年) 「材料評価のための分析電子顕微鏡法」(共立出版; 1999年)

評価方法と基準

口頭試問、演習課題

履修条件・注意事項

質問への対応

機能物質工学特論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	講義	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	2年後期	
教員	余語 利信 教授	

本講座の目的およびねらい

コロイドと界面化学の基礎的事項を理解し、多岐にわたるコロイド科学の分野について学ぶ。また、コロイド化学を用いたナノ粒子の合成やその材料としての応用についても学習する。

1. コロイド系の基本的性質（各種界面、安定性、レオロジーなど）について学ぶ。
2. ナノ粒子の合成と性質について学ぶ。
3. ナノ粒子材料の合成と評価について学ぶ。

バックグラウンドとなる科目

化学基礎I、化学基礎II、無機化学、物理化学、無機材料化学など

授業内容

1. コロイド状態
2. コロイドの動力学的、光学的性質
3. 気液、液液、気固、固液界面
6. 帯電界面
5. コロイドの安定性、レオロジー
6. エマルジョンと泡
7. コロイドプロセスのナノ粒子合成への応用
8. ナノ粒子材料の性質

教科書

参考書

評価方法と基準

演習、レポートあるいは試験

履修条件・注意事項

質問への対応

機能物質工学特論II (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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年後期	
教員	坂本 渉 准教授	

本講座の目的およびねらい

結晶性無機固体，特に先端機能性セラミックス材料の合成，プロセッシング，物性と応用について学ぶ．結晶性固体の生成と結晶成長に関する基礎的な理解を深めるとともに，形態および物性の制御法を修得する．

以上のことをもとに、主に本学問分野における応用力を身につける．

バックグラウンドとなる科目

無機化学，無機材料化学，なお，化学系学科出身者以外は結晶化学基礎を履修しておくことが望ましい．

授業内容

1．無機材料の機能発現因子 2．液相からの結晶合成（単結晶育成技術）と応用 \ 3．ケミカルプロセスによる薄膜作製と評価 \ 4．固相反応による多結晶セラミックス作製と応用 \ 5．セラミックプロセッシング科学

教科書

講義資料を適時配布する．

参考書

A. R. West 著，「固体化学入門」，講談社 William D. Callister Jr. 著，「Materials Science and Engineering」，Wiley社

評価方法と基準

レポートあるいは試験

100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上をAとする。（H23年度以降入学者については、特に90点以上をSとする）

履修条件・注意事項

質問への対応

授業内容についての質疑を随時受け付ける。

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

磁性体工学特論(2.0単位)

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

本講座の目的およびねらい

磁性物理，磁性材料，磁性デバイスに関する基礎とその応用について講義する。：達成目標
：1．磁性の基礎概念の理解．：2．強磁性体の磁気特性の理解．：3．強磁性体を利用した装置や
デバイスを開発するための応用力・創造力の養成

バックグラウンドとなる科目

電気磁気学，電気物性基礎論，固体電子工学，磁性体工学

授業内容

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

教科書

なし

参考書

近角聡信，強磁性体の物理（上）（下），裳華房

評価方法と基準

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

履修条件・注意事項

質問への対応

高分子構造・物性論(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	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2 年前期	2 年前期
教員	松下 裕秀 教授	高野 敦志 准教授

本講座の目的およびねらい

高分子の構造・物性・機能に分子自身の構造が凝集構造としてどのように反映されているかについて学ぶ。特に複合高分子の構造・物性について掘り下げて学ぶ。達成目標は次の各項目の理解と修得である。(1) 高分子構造観察法及び分子特性評価法、(2) 高分子の分子構造と集合構造の関係、(3) 高分子複合系の構造と物性、(4) 高分子の構造・運動と機能

バックグラウンドとなる科目

熱力学、高分子物理化学、構造・電気化学、物理化学実験、無機・物理化学実験、無機物理化学演習 1、2

授業内容

(1) 分子量、分子量分布測定法、(2) ポリマーブレンドの相溶性、(3) ブロック・グラフト共重合体のミクロ相分離 # 1、(4) ブロック・グラフト共重合体のミクロ相分離 # 2、(5) 結晶性高分子の構造、(6) 高分子の熱的性質、(7) 高分子の力学的性質 # 1、(8) 高分子の力学的性質 # 2、(9) 高分子の粘弾性、(10) 高分子の電気的性質、(11) 高分子の光学的性質、(12) 高分子膜表面・界面の構造、(13) 高分子膜表面における分子運動

教科書

プリントを用意する。

参考書

評価方法と基準

課題レポート(30%)と期末試験(70%)、合計100点満点中60点以上を合格とする。

平成23年度以降入・進学者

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

平成22年度以前入・進学者

優 : 100 - 80点、良 : 79 - 70点、可 : 69 - 60点、不可 : 59点以下

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 :

松下 内線4604 yushu@apchem.nagoya-u.ac.jp

高野 内線3211 atakano@apchem.nagoya-u.ac.jp

電気化学プロセス特論(2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	1 年前期	1 年前期
教員	興戸 正純 教授	黒田 健介 准教授

本講座の目的およびねらい

本特論では、電池と電解、めっき、腐食・防食などの電気化学反応に基づく現象や処理法ならびに電気化学計測法について理解する。またこれに先立ち、電気化学反応の基礎的事柄について再習得することにより、電気化学の基礎から応用までの理解を深める。

バックグラウンドとなる科目

物理化学，材料物理学，材料物理化学，表面物理化学，素材プロセス工学第 2

授業内容

I. 基本的事項の確認

1. アノード・カソード 酸化・還元
2. ファラデーの法則
3. 電位とネルンストの式，貴卑，熱力学と電気化学 GとE
4. 標準電極電位とイオン化列
5. 参照電極，参照電極の電位
6. 単極電位（第1種，第2種，第3種）
7. E-pH図の描き方と見かた，使い方
8. E-pH図とポテンシャルダイアグラム
9. 過電圧と分極，分極曲線
10. バトラー・ボルマーの式，ターフェルの式
11. 水素過電圧，酸素過電圧

II. 電池反応と電解反応

1. 電池の構成と電極反応，起電力
2. 電池の起電力と単極電位
3. 電解めっき（カソード反応）
4. 無電解めっき
5. 陽極酸化（アノード反応）
6. 腐食・防食

III. 電気化学計測

1. 電位差滴定
2. サイクリック・ボルタンメトリー
3. クロノポテンシヨメトリー
4. クロノアンペロメトリー
5. 交流インピーダンス法

教科書

参考書

例えば

日本金属学会 金属化学入門シリーズ4 材料電子化学

松田好晴，岩倉千秋 著 電気化学概論（丸善）

春山志郎 著 表面技術者のための電気化学（第2版）（丸善）

評価方法と基準

レポートおよび筆記試験により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

講義終了時に対応する。それ以外は、メールにて事前連絡の上、対応する。
担当教員連絡先 kkuroda@numse.nagoya-u.ac.jp

材料評価学特論(2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目	
課程区分	前期課程		
授業形態	講義		
対象履修コース	機械科学分野	機械情報システム工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2 年前期	2 年前期	2 年前期
教員	巨 陽 教授	森田 康之 准教授	

本講座の目的およびねらい

材料システムの機能・健全性を学際的に評価する手法について学ぶ。 達成目標 \ 材料固有の物理的特性、その微細な変化の測定技術、物理量の変化から材料の組織および材料システムの幾何学的異常を予測する技術を理解する。

バックグラウンドとなる科目

材料科学

授業内容

1．材料の電氣的性質 2．材料の磁氣的性質 \ 3．材料の弾性波に対する性質 \ 4．材料の放射線に対する性質 \ 5．電位差法による非破壊評価 \ 6．渦電流による非破壊評価 \ 7．マイクロ波による非破壊評価 \ 8．磁化現象を利用した非破壊評価 \ 9．AEによる非破壊評価 \ 10．超音波による非破壊評価 \ 11．放射線による非破壊評価 \ 12．熱現象を利用した非破壊評価 \ 13．浸透現象を利用した非破壊評価

教科書

講義ノート配布

参考書

評価方法と基準

達成目標に対する評価の重みは同等である。 期末試験80%、課題レポート20%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

連絡先: ju@mech.nagoya-u.ac.jp, ext. 4672, \ morita@mech.nagoya-u.ac.jp, ext. 4673

結晶材料特別講義1A (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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年前期	
教員	非常勤講師 (結晶)	

本講座の目的およびねらい
結晶材料工学に関する最新の知識と情報を習得する。

バックグラウンドとなる科目

授業内容

結晶材料工学に関する最新の情報

教科書

参考書

評価方法と基準

試験あるいはレポート

履修条件・注意事項

質問への対応

結晶材料特別講義1B (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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年後期	
教員	非常勤講師(結晶)	

本講座の目的およびねらい
結晶材料工学に関する最新の知識と情報を習得する。

バックグラウンドとなる科目

授業内容

結晶材料工学に関する最新の情報

教科書

参考書

評価方法と基準

試験あるいはレポート

履修条件・注意事項

質問への対応

結晶材料特別講義1C (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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	2年前期	
教員	非常勤講師(結晶)	

本講座の目的およびねらい
結晶材料工学に関する最新の知識と情報を習得する。

バックグラウンドとなる科目

授業内容

結晶材料工学に関する最新の情報

教科書

参考書

評価方法と基準

試験あるいはレポート

履修条件・注意事項

質問への対応

結晶材料特別講義1D (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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	2年後期	
教員	非常勤講師(結晶)	

本講座の目的およびねらい
結晶材料工学に関する最新の知識と情報を習得する。

バックグラウンドとなる科目

授業内容

結晶材料工学に関する最新の情報

教科書

参考書

評価方法と基準

試験あるいはレポート

履修条件・注意事項

質問への対応

結晶デバイス工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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	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

ナノスケール構造の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に対する基礎的事項の理解を深めると共に、得られた結果を応用、展開して、新しいナノスケール構造の半導体デバイスや次世代のプロセス技術を開発するために必要な基礎的手法を修得する。

達成目標：実験から得られたデータについて解析および調査することができ、総合的な分析を踏まえて、さらなる独創的な研究を組み立てることができる。

バックグラウンドとなる科目

物性物理学、物理計測工学、電磁気学、電子工学

授業内容

- 1．ナノスケールデバイスにおける電子輸送現象
- 2．薄膜成長における表面反応
- 3．ヘテロ構造界面における結晶学的構造と電気的特性
- 4．半導体表面構造と電子状態
- 5．表面反応プロセス制御と薄膜成長
- 6．半導体結晶の超微細加工とデバイス試作
- 7．半導体表面電子状態の原子スケール計測

教科書

特になし。

参考書

随時、必要に応じて紹介する。

評価方法と基準

口頭試問、レポートおよび実験意欲により評価する。

履修条件・注意事項

質問への対応

随時、受け付ける。

結晶デバイス工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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	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

ナノスケール構造の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にたいする基礎的事項の理解を深めると共に、得られた結果を応用、展開して、新しいナノスケール構造の半導体デバイスや次世代のプロセス技術を開発するために必要な基礎的手法を修得する。
達成目標：実験から得られたデータについて解析および調査することができ、総合的な分析を踏まえて、さらなる独創的な研究を組み立てることができる。

バックグラウンドとなる科目

物性物理学、物理計測工学、電磁気学、電子工学

授業内容

1. ナノスケールデバイスにおける電子輸送現象
2. 薄膜成長における表面反応
3. ヘテロ構造界面における結晶学的構造と電気的特性
4. 半導体表面構造と電子状態
5. 表面反応プロセス制御と薄膜成長
6. 半導体結晶の超微細加工とデバイス試作
7. 半導体表面電子状態の原子スケール計測

教科書

特になし。

参考書

随時、必要に応じて紹介する。

評価方法と基準

口頭試問、レポートおよび実験意欲により評価する。

履修条件・注意事項

質問への対応

随時、受け付ける。

高圧力物質科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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1 年前期	
教員	長谷川 正 教授	丹羽 健 助教 白子 雄一 助教

本講座の目的およびねらい

高圧力物質科学の知識を基礎として実験及び演習を行い、高圧力下での結晶材料工学を修得する

バックグラウンドとなる科目

高圧力物質科学

授業内容

高圧力物質科学の知識を基礎として実験及び演習を行う。

教科書

参考書

評価方法と基準

口頭試問とレポート

履修条件・注意事項

質問への対応

高圧力物質科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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年後期	
教員	長谷川 正 教授	丹羽 健 助教 白子 雄一 助教

本講座の目的およびねらい

高圧力物質科学の知識を基礎として実験及び演習を行い、高圧力下での結晶材料工学を修得する

バックグラウンドとなる科目

高圧力物質科学

授業内容

高圧力物質科学の知識を基礎として実験及び演習を行う。

教科書

参考書

評価方法と基準

口頭試問とレポート

履修条件・注意事項

質問への対応

電子物性工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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	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

最先端研究に携わることで、機能性材料が発現する様々な電子物性の機構を明らかにするのに必要な基礎力を養う。また、基礎研究で明らかになった知見を利用して具体的な応用に結び付けるための応用力を養う。これにより、様々な実験技術を習得するとともに、機能性材料の実験的手法に基づく研究開発を行うための総合力を身につける。

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、電子論、固体物理学

授業内容

超伝導、磁性体、熱電材料などの電子輸送係数、磁性、熱物性等の実験的研究。

教科書

参考書

評価方法と基準

実験の進め方や、得られた結果の議論を通して、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

電子物性工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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	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

最先端研究に携わることで、機能性材料が発現する様々な電子物性の機構を明らかにするのに必要な基礎力を養う。もしくは、基礎研究で明らかになった知見を利用して具体的な応用に結び付けるための応用力を養う。これにより、様々な実験技術を習得するとともに、機能性材料の実験的手法に基づく研究開発を行うための総合力を身につける。

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、電子論、固体物理学

授業内容

超伝導、磁性体、熱電材料などの電子輸送係数、磁性、熱物性等の実験的研究。

教科書

参考書

評価方法と基準

実験の進め方や、得られた結果の議論を通して、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

スピン物性工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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1 年前期	
教員	浅野 秀文 教授	植田 研二 准教授 羽尻 哲也 助教

本講座の目的およびねらい

磁性人工格子、超薄膜、多層膜、磁性ナノ構造の設計・作製法ならびに微細加工法を学ぶ。:達成目標: 1) 薄膜成長の基礎を理解する。: 2) 磁性人工格子、超薄膜を作製できる。: 3) 微細加工ができる。: 4) 各種手法に磁氣的・電氣的特性評価ができる。

バックグラウンドとなる科目

電磁気学A、結晶物理学、材料物性学、材料物理学、磁性材料学

授業内容

1. 各種エピタキシャル薄膜成長、2. 超薄膜、人工格子、積層構造の作製、3. 微細加工による接合デバイスの作製、4. 表面・界面構造評価、5. 磁氣的・電氣的特性評価

教科書

毎回プリントを配布する。

参考書

評価方法と基準

達成目標に対する評価は同等である。:課題レポートで評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

スピン物性工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	結晶材料工学専攻	
開講時期1	1年後期	
教員	浅野 秀文 教授	植田 研二 准教授 羽尻 哲也 助教

本講座の目的およびねらい

薄膜材料、ナノ構造物質の物性評価法、磁気測定法ならびにその解析法を習得する。:達成目標
:1)バルク材料、ナノ構造物質の物性評価ができる。2)薄膜材料、ナノ構造物質の磁気測定ができる。3)物性測定と磁気測定結果を解析できる。

バックグラウンドとなる科目

電磁気学A、結晶物理学、材料物性学、材料物理学、磁性材料学

授業内容

1. 薄膜X線結晶構造解析: 2. 微量磁気測定と解析法: 3. メスバウアー効果測定法及び解析法: 4. 磁気伝導効果測定法及び解析法

教科書

毎回プリントを配布する。

参考書

評価方法と基準

達成目標に対する評価は同等である:課題レポートで評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

機能結晶化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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1 年前期	
教員	大槻 主税 教授	鳴瀧 彩絵 准教授 金 日龍 助教

本講座の目的およびねらい

人工骨や人工歯を開発する上で必要となる無機固体材料（セラミックス）の生体機能について基礎的に理解するとともに、その原理を応用してセラミック医用材料（バイオマテリアル）の創製に必要な技術について、実験実習により理解を深め、医用セラミックスの合成と解析に関する研究手法を修得する。

バックグラウンドとなる科目

無機化学，無機材料化学，物理化学，分析化学，高分子化学

授業内容

1. セラミックスの合成
2. ガラスの合成
3. 材料の微構造解析
4. 材料の物性測定

教科書

なし

参考書

Principles of Ceramics Processing, 2nd Edition, J. S. Reed, John Wiley and Sons, Inc. 1995. Bioceramics and their clinical applications, Ed. By T. Kokubo, Woodhead Publishing Limited, 2008.

評価方法と基準

授業への参加態度とレポート課題により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までC，70点以上79点までをB，80点以上89点までをA，90点以上をSとする。ただし、平成22年度以前の入・進学者については、80点以上をAとする。

履修条件・注意事項

質問への対応

時間外の質問は、講義終了後に講義室か教員室で受け付ける。
それ以外は、事前に担当教員にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

担当教員連絡先：大槻主税（内線3343 E-mail ohtsuki@apchem.nagoya-u.ac.jp）
鳴瀧彩絵（内線3184 E-mail ayae@apchem.nagoya-u.ac.jp）
金 日龍（内線3183 E-mail kim.ill-yong@apchem.nagoya-u.ac.jp）

機能結晶化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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年後期	
教員	大槻 主税 教授	鳴瀧 彩絵 准教授 金 日龍 助教

本講座の目的およびねらい

人工骨や人工歯を開発する上で必要となる無機固体材料（セラミックス）の生体機能について基礎的に理解するとともに、その原理を応用してセラミック医用材料（バイオマテリアル）の創製に必要な技術について、実験実習により理解を深め、医用セラミックスの合成と解析に関する研究手法を修得する。

バックグラウンドとなる科目

無機化学，無機材料化学，物理化学，分析化学，高分子化学

授業内容

1. 結晶化ガラスの合成
2. ゼル-ゲル法による有機-無機ハイブリッドの合成
3. 結晶化ガラスの微構造解析
4. ハイブリッド材料の物性測定

教科書

なし

参考書

Principles of Ceramics Processing, 2nd Edition, J. S. Reed, John Wiley and Sons, Inc. 1995. Bioceramics and their clinical applications, Ed. By T. Kokubo, Woodhead Publishing Limited, 2008.

評価方法と基準

授業への参加態度とレポート課題により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までをC，70点以上79点までをB，80点以上89点までをA，90点以上をSとする。ただし、平成22年度以前の入・進学者については、80点以上をAとする。

履修条件・注意事項

質問への対応

時間外の質問は、講義終了後に講義室か教員室で受け付ける。
それ以外は、事前に担当教員にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

担当教員連絡先：大槻主税（内線3343 E-mail ohtsuki@apchem.nagoya-u.ac.jp）
鳴瀧彩絵（内線3184 E-mail ayae@apchem.nagoya-u.ac.jp）
金 日龍（内線3183 E-mail kim.ill-yong@apchem.nagoya-u.ac.jp）

材料設計化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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1 年前期	
教員	鳥本 司 教授	鈴木 秀士 准教授 亀山 達矢 助教

本講座の目的およびねらい

界面で起こる現象を分子および原子レベルで解明するとともに、光化学・電気化学的手法を用いて効率の良いエネルギー変換システムを構築する。

この特別実験及び演習では、次のことができるようになることを目標とする。

1. 材料のサイズをナノメートル領域で制御し、そのサイズに依存した物理化学特性を解明する。
2. 種々の機能材料を組み合わせることによりエネルギー変換システムを構築し、その特性を評価する。

この特別実験及び演習を通して、これまでの学習の基礎力を確認し、エネルギー変換システム構築のための材料設計法および評価法に関する応用力を身につける。さらに、実験で得られた結果を、科学的に解析し理解するための力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

物理化学，電気化学，光化学，触媒化学

授業内容

1. 電気化学測定による物性評価
2. 太陽電池作製
3. 光触媒の調製
4. ナノ構造制御による機能材料設計
5. 光化学・電気化学特性の解明

教科書

参考書

評価方法と基準

レポート提出および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。

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

履修条件・注意事項

質問への対応

質問には，講義中、あるいは電子メールにて対応する。

連絡先：torimoto@apchem.nagoya-u.ac.jp

材料設計化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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年後期	
教員	鳥本 司 教授	鈴木 秀士 准教授 亀山 達矢 助教

本講座の目的およびねらい

界面で起こる現象を分子および原子レベルで解明するとともに、光化学・電気化学的手法を用いて効率の良いエネルギー変換システムを構築する。

この特別実験及び演習では、次のことができるようになることを目標とする。

1. 材料のサイズをナノメートル領域で制御し、そのサイズに依存した物理化学特性を解明する。
2. 種々の機能材料を組み合わせることによりエネルギー変換システムを構築し、その特性を評価する。

この特別実験及び演習を通して、これまでの学習の基礎力を確認し、エネルギー変換システム構築のための材料設計法および評価法に関する応用力を身につける。さらに、実験で得られた結果を、科学的に解析し理解するための力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

物理化学，電気化学，光化学，触媒化学

授業内容

1. 電気化学測定による物性評価
2. 太陽電池作製
3. 光触媒の調製
4. ナノ構造制御による機能材料設計
5. 光化学・電気化学特性の解明

教科書

参考書

評価方法と基準

レポート提出および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。

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

履修条件・注意事項

質問への対応

質問には，講義中、あるいは電子メールにて対応する。

連絡先：torimoto@apchem.nagoya-u.ac.jp

結晶物性工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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1 年前期	
教員	齋藤 晃 教授	栗原 真人 助教

本講座の目的およびねらい

ナノ構造材料の構造と物性に関する高度な実験研究指導

バックグラウンドとなる科目

授業内容

教科書

参考書

評価方法と基準

論文審査、口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

結晶物性工学特別実験及び演習 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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年後期	
教員	齋藤 晃 教授	糸原 真人 助教

本講座の目的およびねらい

電子線をもちいた種々の構造解析法および物性測定法に関する高度な実験研究指導

バックグラウンドとなる科目

授業内容

教科書

参考書

評価方法と基準

論文審査、口頭試問

履修条件・注意事項

質問への対応

機能物質工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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1 年前期	
教員	余語 利信 教授	坂本 渉 准教授 守谷 誠 助教

本講座の目的およびねらい

機能性物質の合成法とその物性評価・応用技術について理解を深める。さらに、機能性物質の合成と評価に関する基礎的な実験技術を習得する。

バックグラウンドとなる科目

授業内容

1．機能性材料の合成 2．機能性材料の物性評価 \ 3．機能性材料の応用技術

教科書

実験に関する資料を適時配布する。

参考書

評価方法と基準

実験 (50%) およびレポート (50%) で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

平成23年度以降入・進学者

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

平成22年度以前入・進学者

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

履修条件・注意事項

質問への対応

実験内容に関する質疑に随時対応する。

機能物質工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	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年後期	
教員	余語 利信 教授	坂本 渉 准教授 守谷 誠 助教

本講座の目的およびねらい

機能物質工学特別実験及び演習Aに引き続き、機能性物質の合成法とその物性評価法・応用技術について理解を深める。さらに、機能性物質の合成と物性評価法について基礎的な実験手法を修得する。

バックグラウンドとなる科目

授業内容

1．機能性物質の合成 2．機能性物質の評価技術 \ 3．機能性物質の応用技術

教科書

実験に関する資料を適時配布する。

参考書

評価方法と基準

実験 (50%) およびレポート (50%) で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

平成23年度以降入・進学者

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

平成22年度以前入・進学者

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

履修条件・注意事項

質問への対応

実験内容に関する質疑に随時対応する。

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	結晶材料工学専攻	量子工学専攻	マイクロ・ナノシステム工学専攻	物質制御工学専攻
開講時期 1 後期	1 年前後期	1 年前後期	1 年前後期	1 年前
開講時期 2 後期	2 年前後期	2 年前後期	2 年前後期	2 年前
教員	各教員 (結晶材料)	各教員 (量子工学)	各教員 (物質制御)	

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

工学の基礎および各自の専門分野

授業内容

実習先との協議により適宜課題を設定。

教科書

特に指定しない。実社会が教科書である。

参考書

特に指定しない。

評価方法と基準

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

履修条件・注意事項

質問への対応

実習時に適宜対応する。

学外実習 B (1.0単位)

科目区分	総合工学科目		
課程区分	前期課程		
授業形態	実習		
対象履修コース	結晶材料工学専攻	物質制御工学専攻	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
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(結晶材料)	各教員(物質制御)	各教員(計算理工)

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

工学の基礎および各自の専門分野

授業内容

教科書

特に指定しない。実社会が教科書である。

参考書

特に指定しない。

評価方法と基準

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

国際共同研究(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	実習			
対象履修コース	応用化学分野	生物機能工学分野	結晶材料工学専攻	物質制御工学専攻
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
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
教員	各教員(応用化学)	各教員(生物機能)	各教員(物質制御)	
	各教員(結晶材料)			

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。工学に関わ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，技術史

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

研究内容に応じて指導教員から指定される

参考書

研究内容に応じて指導教員から指定される

評価方法と基準

海外の研究機関等で研究に従事した総日数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

指導教員に直接相談のこと

国際共同研究(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	実習			
対象履修コース	応用化学分野	生物機能工学分野	結晶材料工学専攻	物質制御工学専攻
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
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
教員	各教員(応用化学)	各教員(生物機能)	各教員(物質制御)	
	各教員(結晶材料)			

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。工学に関わ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，技術史

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

研究内容に応じて指導教員から指定される

参考書

研究内容に応じて指導教員から指定される

評価方法と基準

海外の研究機関等で研究に従事した総日数21日以上40日以下のものに与えられる。

履修条件・注意事項

質問への対応

指導教員に直接相談のこと

国際共同研究(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	実習			
対象履修コース	応用化学分野	生物機能工学分野	結晶材料工学専攻	物質制御工学専攻
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
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
教員	各教員(応用化学)	各教員(生物機能)	各教員(物質制御)	
	各教員(結晶材料)			

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。工学に関わ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，技術史

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

研究内容に応じて指導教員から指定される

参考書

研究内容に応じて指導教員から指定される

評価方法と基準

海外の研究機関等で研究に従事した総日数41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

指導教員に直接相談のこと

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

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-SiO₂ 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-SiO₂ 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

高圧力物質科学セミナー 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	材料工学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	1 年前期 1 年前期
教員	長谷川 正 教授 丹羽 健 助教 白子 雄一 助教

本講座の目的およびねらい

将来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、その解答を独自で作成することによって、学問の構築と独創性を発揮させる訓練を行う。

バックグラウンドとなる科目

結晶物理学，移動現象論，材料物理化学，統計力学A，無機化学，材料力学，材料物理学，プロセス数学・数値解析学，材料物性学，分析化学第2，材料設計学，材料強度学，相変換工学，セラミック材料学，光機能材料学，電子材料学，薄膜・結晶成長論，有機材料学

授業内容

受講生の博士論文のテーマおよび、その時々において将来問題になると考えられる材料高圧力プロセス工学に関する諸問題の中から小テーマを選定する。

教科書

使用しない

参考書

評価方法と基準

口頭発表と質疑応答

履修条件・注意事項

質問への対応

高圧力物質科学セミナー 2B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	材料工学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年後期 1年後期
教員	長谷川 正 教授 丹羽 健 助教 白子 雄一 助教

本講座の目的およびねらい

将来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、その解答を独自で作成することによって、学問の構築と独創性を発揮させる訓練を行う。

バックグラウンドとなる科目

結晶物理学，移動現象論，材料物理化学，統計力学A，無機化学，材料力学，材料物理学，プロセス数学・数値解析学，材料物性学，分析化学第2，材料設計学，材料強度学，相変換工学，セラミック材料学，光機能材料学，電子材料学，薄膜・結晶成長論，有機材料学

授業内容

受講生の博士論文のテーマおよび、その時々において将来問題になると考えられる材料高圧力プロセス工学に関する諸問題の中から小テーマを選定する。

教科書

使用しない

参考書

評価方法と基準

口頭発表と質疑応答

履修条件・注意事項

質問への対応

高圧力物質科学セミナー 2C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	材料工学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	2 年前期 2 年前期
教員	長谷川 正 教授 丹羽 健 助教 白子 雄一 助教

本講座の目的およびねらい

将来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、その解答を独自で作成することによって、学問の構築と独創性を発揮させる訓練を行う。

バックグラウンドとなる科目

結晶物理学，移動現象論，材料物理化学，統計力学A，無機化学，材料力学，材料物理学，プロセス数学・数値解析学，材料物性学，分析化学第2，材料設計学，材料強度学，相変換工学，セラミック材料学，光機能材料学，電子材料学，薄膜・結晶成長論，有機材料学

授業内容

受講生の博士論文のテーマおよび、その時々において将来問題になると考えられる材料高圧力プロセス工学に関する諸問題の中から小テーマを選定する。

教科書

使用しない

参考書

評価方法と基準

口頭発表と質疑応答

履修条件・注意事項

質問への対応

高圧力物質科学セミナー 2D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	材料工学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年後期 2年後期
教員	長谷川 正 教授 丹羽 健 助教 白子 雄一 助教

本講座の目的およびねらい

将来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、その解答を独自で作成することによって、学問の構築と独創性を発揮させる訓練を行う。

バックグラウンドとなる科目

結晶物理学，移動現象論，材料物理化学，統計力学A，無機化学，材料力学，材料物理学，プロセス数学・数値解析学，材料物性学，分析化学第2，材料設計学，材料強度学，相変換工学，セラミック材料学，光機能材料学，電子材料学，薄膜・結晶成長論，有機材料学

授業内容

受講生の博士論文のテーマおよび、その時々において将来問題になると考えられる材料高圧力プロセス工学に関する諸問題の中から小テーマを選定する。

教科書

使用しない

参考書

評価方法と基準

口頭発表と質疑応答

履修条件・注意事項

質問への対応

高圧力物質科学セミナー 2E (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	材料工学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	3 年前期 3 年前期
教員	長谷川 正 教授 丹羽 健 助教 白子 雄一 助教

本講座の目的およびねらい

将来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、その解答を独自で作成することによって、学問の構築と独創性を発揮させる訓練を行う。

バックグラウンドとなる科目

結晶物理学，移動現象論，材料物理化学，統計力学A，無機化学，材料力学，材料物理学，プロセス数学・数値解析学，材料物性学，分析化学第2，材料設計学，材料強度学，相変換工学，セラミック材料学，光機能材料学，電子材料学，薄膜・結晶成長論，有機材料学

授業内容

受講生の博士論文のテーマおよび、その時々において将来問題になると考えられる材料高圧力プロセス工学に関する諸問題の中から小テーマを選定する。

教科書

使用しない

参考書

評価方法と基準

口頭発表と質疑応答

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

スピン物性工学セミナー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	材料工学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	1 年前期 1 年前期
教員	浅野 秀文 教授 植田 研二 准教授 羽尻 哲也 助教

本講座の目的およびねらい

電子物性、特にスピン物性に関する基礎理論を学習する。また試料作製法、物性測定法、物性解析法を習得する。スピン物性工学を中心に最近の世界の研究、スピントロニクス材料開発動向について学ぶ。:達成目標: 1) 材料物性の基礎理論を説明できる。: 2) スピン物性の物理的概念を説明できる。: 3) スピントロニクス材料研究の世界の動向の概略を説明できる。

バックグラウンドとなる科目

電磁気学 A、結晶物理学、量子力学 A、材料物性学、材料物理学、磁性材料学、スピン物性工学セミナー 1 A ~ 1 D

授業内容

1 . 磁性人工格子超薄膜・ナノ超微粒子の磁性制御法 2 . 磁性接合のGMRとTMRのデバイスへの応用 3 . 物質: のCMRのデバイスへの応用: 4 . 薄膜のメスバウアー効果: 5 . リソグラフィ: 6 . 工学的な観点から見た磁気物性の応用

教科書

毎回プリントを配布して、課題について討論する

参考書

評価方法と基準

達成目標に対する評価は同等である。:課題論文レポート50%、研究発表50%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

スピン物性工学セミナー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	材料工学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年後期 1年後期
教員	浅野 秀文 教授 植田 研二 准教授 羽尻 哲也 助教

本講座の目的およびねらい

電子物性、特にスピン物性に関する基礎理論を学習する。また試料作製法、物性測定法、物性解析法を習得する。スピン物性工学を中心に最近の世界の研究、スピントロニクス材料開発動向について学ぶ。:達成目標: 1) 材料物性の基礎理論を説明できる。: 2) スピン物性の物理的概念を説明できる。: 3) スピントロニクス材料研究の世界の動向の概略を説明できる。

バックグラウンドとなる科目

電磁気学A、結晶物理学、量子力学A、材料物性学、材料物理学、磁性材料学、スピン物性工学セミナー1A~1D、スピン物性工学セミナー2A

授業内容

1. 磁性人工格子超薄膜・ナノ超微粒子の磁性制御法 2. 磁性接合のGMRとTMRのデバイスへの応用: 3. 物質のCMRのデバイスへの応用: 4. 薄膜のメスバウアー効果: 5. リソグラフィー: 6. 工学的な観点から見た磁気物性の応用

教科書

毎回プリントを配布して、課題について討論する。

参考書

評価方法と基準

達成目標に対する評価は同等である。:課題論文レポート50%、研究発表50%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

スピン物性工学セミナー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	材料工学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	2 年前期 2 年前期
教員	浅野 秀文 教授 植田 研二 准教授 羽尻 哲也 助教

本講座の目的およびねらい

電子物性、特にスピン物性に関する基礎理論を学習する。また試料作製法、物性測定法、物性解析法を習得する。スピン物性工学を中心に最近の世界の研究、スピントロニクス材料開発動向について学ぶ。:達成目標: 1) 材料物性の基礎理論を説明できる。: 2) スピン物性の物理的概念を説明できる。: 3) スピントロニクス材料研究の世界の動向の概略を説明できる。

バックグラウンドとなる科目

電磁気学 A、結晶物理学、量子力学 A、材料物性学、材料物理学、磁性材料学、スピン物性工学セミナー 1 A ~ 1 D、スピン物性工学セミナー 2 A ~ 2 B

授業内容

1 . 磁性人工格子超薄膜・ナノ超微粒子の磁性制御法 2 . 磁性接合のGMRとTMRのデバイスへの応用: 3 . 物質のCMRのデバイスへの応用: 4 . 薄膜のメスバウアー効果: 5 . リソグラフィー: 6 . 工学的な観点から見た磁気物性の応用

教科書

毎回プリントを配布して、課題について討論する。

参考書

評価方法と基準

達成目標に対する評価は同等である。:課題論文レポート50%、研究発表50%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

スピン物性工学セミナー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	材料工学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年後期 2年後期
教員	浅野 秀文 教授 植田 研二 准教授 羽尻 哲也 助教

本講座の目的およびねらい

電子物性、特にスピン物性に関する基礎理論を学習する。また試料作製法、物性測定法、物性解析法を習得する。スピン物性工学を中心に最近の世界の研究、スピントロニクス材料開発動向について学ぶ。:達成目標: 1) 材料物性の基礎理論を説明できる。: 2) スピン物性の物理的概念を説明できる。: 3) スピントロニクス材料研究の世界の動向の概略を説明できる。

バックグラウンドとなる科目

電磁気学A、結晶物理学、量子力学A、材料物性学、材料物理学、磁性材料学、スピン物性工学セミナー1A~1D、スピン物性工学セミナー2A~2C

授業内容

1. 磁性人工格子超薄膜・ナノ超微粒子の磁性制御法 2. 磁性接合のGMRとTMRのデバイスへの応用: 3. 物質のCMRのデバイスへの応用: 4. 薄膜のメスバウアー効果: 5. リソグラフィー: 6. 工学的な観点から見た磁気物性の応用

教科書

毎回プリントを配布して、課題について討論する。

参考書

評価方法と基準

達成目標に対する評価は同等である。:課題論文レポート50%、研究発表50%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

スピン物性工学セミナー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	材料工学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	3 年前期 3 年前期
教員	浅野 秀文 教授 植田 研二 准教授 羽尻 哲也 助教

本講座の目的およびねらい

電子物性、特にスピン物性に関する基礎理論を学習する。また試料作製法、物性測定法、物性解析法を習得する。スピン物性工学を中心に最近の世界の研究、スピントロニクス材料開発動向について学ぶ。:達成目標: 1) 材料物性の基礎理論を説明できる。: 2) スピン物性の物理的概念を説明できる。: 3) スピントロニクス材料研究の世界の動向の概略を説明できる。

バックグラウンドとなる科目

電磁気学 A、結晶物理学、量子力学 A、材料物性学、材料物理学、磁性材料学、スピン物性工学セミナー 1 A ~ 1 D、スピン物性工学セミナー 2 A ~ 2 D

授業内容

1 . 磁性人工格子超薄膜・ナノ超微粒子の磁性制御法 2 . 磁性接合のGMRとTMRのデバイスへの応用: 3 . 物質: のCMRのデバイスへの応用: 4 . 薄膜のメスバウアー効果: 5 . リソグラフィ
: 6 . 工学的な観点から見た磁気物性の応用

教科書

毎回プリントを配布して、課題について討論する。

参考書

評価方法と基準

達成目標に対する評価は同等である。:課題論文レポート50%、研究発表50%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

機能結晶化学セミナー 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	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	1 年前期 1 年前期
教員	大槻 主税 教授 鳴瀧 彩絵 准教授 金 日龍 助教

本講座の目的およびねらい

無機固体材料（セラミックス）の生体機能の解析方法についてより深く理解し，その原理を応用して種々の医用材料（バイオマテリアル）の開発を推進できる総合的な研究能力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

無機化学，無機材料化学，物理化学，分析化学，高分子化学

授業内容

1. バイオマテリアル（Biomaterials）の必要性
2. バイオマテリアルの定義と要求される性能
3. セラミックスの定義と焼結現象
4. セラミックスの合成プロセス
5. セラミックスの構造と物性

教科書

なし

参考書

Principles of Ceramics Processing, 2nd Edition, J. S. Reed, John Wiley and Sons, Inc. 1995. Bioceramics and their clinical applications, Ed. By T. Kokubo, Woodhead Publishing Limited, 2008.

評価方法と基準

セミナーへの参加態度，口頭発表とそれに対する質疑応答により，目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし，60点以上69点までをC，70点以上79点までをB，80点以上89点までをA，90点以上をSとする。ただし，平成22年度以前の入・進学者については，80点以上をAとする。

履修条件・注意事項

質問への対応

時間外の質問は，講義終了後に講義室か教員室で受け付ける。

それ以外は，事前に担当教員にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

担当教員連絡先：大槻主税（内線3343 E-mail ohtsuki@apchem.nagoya-u.ac.jp）

鳴瀧彩絵（内線3184 E-mail ayae@apchem.nagoya-u.ac.jp）

金 日龍（内線3183 E-mail kim.ill-yong@apchem.nagoya-u.ac.jp）

機能結晶化学セミナー 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	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年後期 1年後期
教員	大槻 主税 教授 鳴瀧 彩絵 准教授 金 日龍 助教

本講座の目的およびねらい

無機固体材料(セラミックス)の生体機能の解析方法についてより深く理解し、その原理を応用して種々の医用材料(バイオマテリアル)の開発を推進できる総合的な研究能力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

無機化学, 無機材料化学, 物理化学, 分析化学, 高分子化学

授業内容

1. 相図とガラスの形成
2. ガラスの構造と物性
3. 液相からの結晶の析出
4. 結晶化ガラスの合成方法
5. 生体内におけるガラスの表面反応

教科書

なし

参考書

Principles of Ceramics Processing, 2nd Edition, J. S. Reed, John Wiley and Sons, Inc. 1995. Bioceramics and their clinical applications, Ed. By T. Kokubo, Woodhead Publishing Limited, 2008.

評価方法と基準

セミナーへの参加態度、口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、とし、60点以上69点までC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。但し、平成22年度以前の入・進学者については、80点以上をAとする。

履修条件・注意事項

質問への対応

時間外の質問は、講義終了後に講義室か教員室で受け付ける。

それ以外は、事前に担当教員にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

担当教員連絡先：大槻主税 (内線3343 E-mail ohtsuki@apchem.nagoya-u.ac.jp)

鳴瀧彩絵 (内線3184 E-mail ayae@apchem.nagoya-u.ac.jp)

金 日龍 (内線3183 E-mail kim.ill-yong@apchem.nagoya-u.ac.jp)

機能結晶化学セミナー 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	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	2 年前期 2 年前期
教員	大槻 主税 教授 鳴瀧 彩絵 准教授 金 日龍 助教

本講座の目的およびねらい

無機固体材料（セラミックス）の生体機能の解析方法についてより深く理解し，その原理を応用して種々の医用材料（バイオマテリアル）の開発を推進できる総合的な研究能力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

無機化学，無機材料化学，物理化学，分析化学，高分子化学

授業内容

1. 体液とガラスの反応プロセスの解析手法
2. 生体活性なバイオマテリアルの設計
3. 生体模倣（バイオミメティック）の考え方

教科書

なし

参考書

Principles of Ceramics Processing, 2nd Edition, J. S. Reed, John Wiley and Sons, Inc. 1995. Bioceramics and their clinical applications, Ed. By T. Kokubo, Woodhead Publishing Limited, 2008.

評価方法と基準

セミナーへの参加態度，口頭発表とそれに対する質疑応答により，目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし，60点以上69点までをC，70点以上79点までをB，80点以上89点までをA，90点以上をSとする。ただし，平成22年度以前の入・進学者については，80点以上をAとする。

履修条件・注意事項

質問への対応

時間外の質問は，講義終了後に講義室か教員室で受け付ける。

それ以外は，事前に担当教員にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

担当教員連絡先：大槻主税（内線3343 E-mail ohtsuki@apchem.nagoya-u.ac.jp）

鳴瀧彩絵（内線3184 E-mail ayae@apchem.nagoya-u.ac.jp）

金 日龍（内線3183 E-mail kim.ill-yong@apchem.nagoya-u.ac.jp）

機能結晶化学セミナー 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	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年後期 2年後期
教員	大槻 主税 教授 鳴瀧 彩絵 准教授 金 日龍 助教

本講座の目的およびねらい

無機固体材料(セラミックス)の生体機能の解析方法についてより深く理解し、その原理を応用して種々の医用材料(バイオマテリアル)の開発を推進できる総合的な研究能力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

無機化学, 無機材料化学, 物理化学, 分析化学, 高分子化学

授業内容

1. 有機-無機ハイブリッド
2. セラミックスを用いる癌治療
3. 再生医療における生体材料の役割

教科書

なし

参考書

Principles of Ceramics Processing, 2nd Edition, J. S. Reed, John Wiley and Sons, Inc. 1995. Bioceramics and their clinical applications, Ed. By T. Kokubo, Woodhead Publishing Limited, 2008.

評価方法と基準

セミナーへの参加態度, 口頭発表とそれに対する質疑応答により, 目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし, 60点以上69点までをC, 70点以上79点までをB, 80点以上89点までをA, 90点以上をSとする。ただし, 平成22年度以前の入・進学者については, 80点以上をAとする。

履修条件・注意事項

質問への対応

時間外の質問は, 講義終了後に講義室か教員室で受け付ける。

それ以外は, 事前に担当教員にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

担当教員連絡先: 大槻主税 (内線3343 E-mail ohtsuki@apchem.nagoya-u.ac.jp)

鳴瀧彩絵 (内線3184 E-mail ayae@apchem.nagoya-u.ac.jp)

金 日龍 (内線3183 E-mail kim.ill-yong@apchem.nagoya-u.ac.jp)

機能結晶化学セミナー 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	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	3 年前期 3 年前期
教員	大槻 主税 教授 鳴瀧 彩絵 准教授 金 日龍 助教

本講座の目的およびねらい

無機固体材料(セラミックス)の生体機能の解析方法についてより深く理解し,その原理を応用して種々の医用材料(バイオマテリアル)の開発を推進できる総合的な研究能力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

無機化学,無機材料化学,物理化学,分析化学,高分子化学

授業内容

1. 医療と材料技術
2. 生命倫理と医療材料
3. 医工連携と生体材料研究

教科書

なし

参考書

Principles of Ceramics Processing, 2nd Edition, J. S. Reed, John Wiley and Sons, Inc. 1995. Bioceramics and their clinical applications, Ed. By T. Kokubo, Woodhead Publishing Limited, 2008.

評価方法と基準

セミナーへの参加態度,口頭発表とそれに対する質疑応答により,目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし,60点以上69点までをC,70点以上79点までをB,80点以上89点までをA,90点以上をSとする。ただし,平成22年度以前の入・進学者については,80点以上をAとする。

履修条件・注意事項

質問への対応

時間外の質問は,講義終了後に講義室か教員室で受け付ける。

それ以外は,事前に担当教員にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

担当教員連絡先: 大槻主税 (内線3343 E-mail ohtsuki@apchem.nagoya-u.ac.jp)

鳴瀧彩絵 (内線3184 E-mail ayae@apchem.nagoya-u.ac.jp)

金 日龍 (内線3183 E-mail kim.ill-yong@apchem.nagoya-u.ac.jp)

材料設計化学セミナー 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	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	1 年前期 1 年前期
教員	鳥本 司 教授 鈴木 秀士 准教授 亀山 達矢 助教

本講座の目的およびねらい

界面で起こる現象を分子および原子レベルで解明して効率の良いエネルギー変換システムを構築するために、必要な教科書や文献を輪読・発表し、電気化学を基礎とした材料設計法および評価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。

このセミナーでは、次のことができるようになることを目標とする。

1. 材料物性に関するナノメートルサイズでの変化を理解し、説明できる。
2. 独自のアイデアと既存の原理・現象を組み合わせ、新規システムを設計する。

このセミナーを通して、これまでの学習の基礎力を確認し、材料設計法および評価法に関する応用力を身につける。さらに、実際の事例について、科学的に解析し理解するための総合力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

物理化学，電気化学，光化学，触媒化学

授業内容

1. 電気化学測定法
2. 光電気化学
3. 太陽電池
4. 光触媒
5. ナノ構造制御による機能材料設計

教科書

学習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。

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

履修条件・注意事項

質問への対応

質問には、講義中および終了後、あるいは電子メールにて対応する。

連絡先：torimoto@apchem.nagoya-u.ac.jp

材料設計化学セミナー 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	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年後期 1年後期
教員	鳥本 司 教授 鈴木 秀士 准教授 亀山 達矢 助教

本講座の目的およびねらい

界面で起こる現象を分子および原子レベルで解明して効率の良いエネルギー変換システムを構築するために、必要な教科書や文献を輪読・発表し、電気化学を基礎とした材料設計法および評価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。

このセミナーでは、次のことができるようになることを目標とする。

1. 材料物性に関するナノメートルサイズでの変化を理解し、説明できる。
2. 独自のアイデアと既存の原理・現象を組み合わせ、新規システムを設計する。

このセミナーを通して、これまでの学習の基礎力を確認し、材料設計法および評価法に関する応用力を身につける。さらに、実際の事例について、科学的に解析し理解するための総合力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

物理化学，電気化学，光化学，触媒化学

授業内容

1. 電気化学測定法
2. 光電気化学
3. 太陽電池
4. 光触媒
5. ナノ構造制御による機能材料設計

教科書

学習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。

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

履修条件・注意事項

質問への対応

質問には、講義中および終了後、あるいは電子メールにて対応する。

連絡先：torimoto@apchem.nagoya-u.ac.jp

材料設計化学セミナー 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	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	2 年前期 2 年前期
教員	鳥本 司 教授 鈴木 秀士 准教授 亀山 達矢 助教

本講座の目的およびねらい

界面で起こる現象を分子および原子レベルで解明して効率の良いエネルギー変換システムを構築するために、必要な教科書や文献を輪読・発表し、電気化学を基礎とした材料設計法および評価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。

このセミナーでは、次のことができるようになることを目標とする。

1. 材料物性に関するナノメートルサイズでの変化を理解し、説明できる。
2. 独自のアイデアと既存の原理・現象を組み合わせ、新規システムを設計する。

このセミナーを通して、これまでの学習の基礎力を確認し、材料設計法および評価法に関する応用力を身につける。さらに、実際の事例について、科学的に解析し理解するための総合力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

物理化学，電気化学，光化学，触媒化学

授業内容

1. 電気化学測定法
2. 光電気化学
3. 太陽電池
4. 光触媒
5. ナノ構造制御による機能材料設計

教科書

学習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。

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

履修条件・注意事項

質問への対応

質問には、講義中および終了後、あるいは電子メールにて対応する。

連絡先：torimoto@apchem.nagoya-u.ac.jp

材料設計化学セミナー 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	応用化学分野	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	2年後期	2年後期	
教員	鳥本 司 教授	鈴木 秀士 准教授	亀山 達矢 助教

本講座の目的およびねらい

界面で起こる現象を分子および原子レベルで解明して効率の良いエネルギー変換システムを構築するために、必要な教科書や文献を輪読・発表し、電気化学を基礎とした材料設計法および評価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。

このセミナーでは、次のことができるようになることを目標とする。

1. 材料物性に関するナノメートルサイズでの変化を理解し、説明できる。
2. 独自のアイデアと既存の原理・現象を組み合わせ、新規システムを設計する。

このセミナーを通して、これまでの学習の基礎力を確認し、材料設計法および評価法に関する応用力を身につける。さらに、実際の事例について、科学的に解析し理解するための総合力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

物理化学，電気化学，光化学，触媒化学

授業内容

1. 電気化学測定法
2. 光電気化学
3. 太陽電池
4. 光触媒
5. ナノ構造制御による機能材料設計

教科書

学習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。

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

履修条件・注意事項

質問への対応

質問には、講義中および終了後、あるいは電子メールにて対応する。

連絡先：torimoto@apchem.nagoya-u.ac.jp

材料設計化学セミナー 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	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	3 年前期 3 年前期
教員	鳥本 司 教授 鈴木 秀士 准教授 亀山 達矢 助教

本講座の目的およびねらい

界面で起こる現象を分子および原子レベルで解明して効率の良いエネルギー変換システムを構築するために、必要な教科書や文献を輪読・発表し、電気化学を基礎とした材料設計法および評価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。

このセミナーでは、次のことができるようになることを目標とする。

1. 材料物性に関するナノメートルサイズでの変化を理解し、説明できる。
2. 独自のアイデアと既存の原理・現象を組み合わせ、新規システムを設計する。

このセミナーを通して、これまでの学習の基礎力を確認し、材料設計法および評価法に関する応用力を身につける。さらに、実際の事例について、科学的に解析し理解するための総合力を身につける。

バックグラウンドとなる科目

物理化学，電気化学，光化学，触媒化学

授業内容

1. 電気化学測定法
2. 光電気化学
3. 太陽電池
4. 光触媒
5. ナノ構造制御による機能材料設計

教科書

学習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。

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

履修条件・注意事項

質問への対応

質問には、講義中および終了後、あるいは電子メールにて対応する。

連絡先：torimoto@apchem.nagoya-u.ac.jp

結晶物性工学セミナー 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	結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年前期
教員	齋藤 晃 教授 糸原 真人 助教

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

結晶物性工学セミナー 1 , 結晶物性工学 , 量子物性学

授業内容

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

教科書

毎回プリントを用意する。

参考書

必要に応じてセミナーで紹介する。

評価方法と基準

口頭諮問により、目標達成度を評価する。100点満点で 60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時に対応する。

結晶物性工学セミナー 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	結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年後期
教員	齋藤 晃 教授 糸原 真人 助教

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

結晶物性工学セミナー 1, 結晶物性工学, 量子物性学

授業内容

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

教科書

毎回プリントを用意する。

参考書

必要に応じてセミナーで紹介する。

評価方法と基準

口頭諮問により、目標達成度を評価する。100点満点で 60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時に対応する。

結晶物性工学セミナー 2 C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年前期
教員	齋藤 晃 教授 糸原 真人 助教

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

結晶物性工学セミナー 1, 結晶物性工学, 量子物性学

授業内容

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

教科書

毎回プリントを用意する。

参考書

必要に応じてセミナーで紹介する。

評価方法と基準

口頭諮問により、目標達成度を評価する。100点満点で 60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時に対応する。

結晶物性工学セミナー 2 D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年後期
教員	齋藤 晃 教授 糸原 真人 助教

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

結晶物性工学セミナー 1, 結晶物性工学, 量子物性学

授業内容

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

教科書

毎回プリントを用意する。

参考書

必要に応じてセミナーで紹介する。

評価方法と基準

口頭諮問により、目標達成度を評価する。100点満点で 60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時に対応する。

結晶物性工学セミナー 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	結晶材料工学専攻
開講時期 1	3年前期
教員	齋藤 晃 教授 糸原 真人 助教

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

結晶物性工学セミナー 1, 結晶物性工学, 量子物性学

授業内容

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

教科書

毎回プリントを用意する。

参考書

必要に応じてセミナーで紹介する。

評価方法と基準

口頭諮問により、目標達成度を評価する。100点満点で 60点以上を合格とする。

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー時に対応する。

機能物質工学セミナー 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	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	1 年前期 1 年前期
教員	余語 利信 教授 坂本 渉 准教授 林 幸吉朗 助教

本講座の目的およびねらい

機能性材料に関する各分野の研究を理解するとともに、博士論文を作成するために必要な新規な研究課題を設定する能力を養う。

バックグラウンドとなる科目

機能物質工学セミナー 1D

授業内容

ナノ構造材料の設計

教科書

セミナー資料を適時配布する。

Nanostructures and Nanomaterials: Synthesis, Properties, and Applications (2nd Edition), Guozhong Cao and Ying Wang, World Scientific, 2010

参考書

評価方法と基準

プレゼンテーション (50%) およびレポート (50%) で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

平成23年度以降入・進学者

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

平成22年度以前入・進学者

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

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー内容に関する質疑に随時対応する。

機能物質工学セミナー 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	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年後期 1年後期
教員	余語 利信 教授 坂本 渉 准教授 林 幸吉朗 助教

本講座の目的およびねらい

機能物質工学セミナー 2Aに引き続き、機能性材料に関する各分野の研究を理解するとともに、博士論文を作成するのに必要な新規な研究課題を設定する能力を養う。

バックグラウンドとなる科目

機能物質工学セミナー 2A

授業内容

ナノ構造材料の合成

教科書

セミナー資料を適時配布する。

Nanostructures and Nanomaterials: Synthesis, Properties, and Applications (2nd Edition), Guozhong Cao and Ying Wang, World Scientific, 2010

参考書

評価方法と基準

プレゼンテーション (50%) およびレポート (50%) で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

平成23年度以降入・進学者

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

平成22年度以前入・進学者

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

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー内容に関する質疑に随時対応する。

機能物質工学セミナー 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	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	2 年前期 2 年前期
教員	余語 利信 教授 坂本 渉 准教授 林 幸吉朗 助教

本講座の目的およびねらい

機能物質工学セミナー 2Bに引き続き、機能性材料に関する各分野の研究を理解するとともに、博士論文を作成するために必要な新規な研究課題を設定する能力と独創的な研究手法を創出する力を養う。

バックグラウンドとなる科目

機能物質工学セミナー 2B

授業内容

ナノ構造材料の特性評価

教科書

セミナー資料を適時配布する。

Nanostructures and Nanomaterials: Synthesis, Properties, and Applications (2nd Edition), Guozhong Cao and Ying Wang, World Scientific, 2010

参考書

評価方法と基準

プレゼンテーション (50%) およびレポート (50%) で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

平成23年度以降入・進学者

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

平成22年度以前入・進学者

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

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー内容に関する質疑に随時対応する。

機能物質工学セミナー 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	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年後期 2年後期
教員	余語 利信 教授 坂本 渉 准教授 林 幸吉朗 助教

本講座の目的およびねらい

機能物質工学セミナー 2Cに引き続き、機能性材料に関する各分野の研究を理解するとともに、博士論文を作成するのに必要な独創的な研究手法を創出する力を養う。

バックグラウンドとなる科目

機能物質工学セミナー 2C

授業内容

ナノ構造材料の微構造解析

教科書

セミナー資料を適時配布する。

Nanostructures and Nanomaterials: Synthesis, Properties, and Applications (2nd Edition), Guozhong Cao and Ying Wang, World Scientific, 2010

参考書

評価方法と基準

プレゼンテーション (50%) およびレポート (50%) で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

平成23年度以降入・進学者

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

平成22年度以前入・進学者

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

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー内容に関する質疑に随時対応する。

機能物質工学セミナー 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	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	3 年前期 3 年前期
教員	余語 利信 教授 坂本 渉 准教授 林 幸吉朗 助教

本講座の目的およびねらい

機能物質工学セミナー 2Dに引き続き、機能性材料に関する各分野の研究を理解するとともに、博士論文を作成するために必要な独創的な研究手法を創出する力を養う。

バックグラウンドとなる科目

機能物質工学セミナー 2D

授業内容

ナノ構造材料の応用

教科書

セミナー資料を適時配布する。

Nanostructures and Nanomaterials: Synthesis, Properties, and Applications (2nd Edition), Guozhong Cao and Ying Wang, World Scientific, 2010

参考書

評価方法と基準

プレゼンテーション (50%) およびレポート (50%) で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

平成23年度以降入・進学者

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

平成22年度以前入・進学者

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

履修条件・注意事項

質問への対応

セミナー内容に関する質疑に随時対応する。

国際協働プロジェクトセミナー (2.0単位)

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

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

工学全般、英語、技術英語

授業内容

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

教科書

研究内容に応じ指導教員から指定される。

参考書

評価方法と基準

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

履修条件・注意事項

質問への対応

国際協働プロジェクトセミナー (4.0単位)

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

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

工学全般，英語，技術英語

授業内容

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

教科書

研究内容に応じ指導教員から指定される。

参考書

評価方法と基準

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

履修条件・注意事項

質問への対応

実験指導体験実習 1 (1.0単位)

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

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

特になし。

授業内容

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

教科書

特になし。

参考書

特になし。

ただし、授業時に適宜参考となる文献・資料を紹介する。

評価方法と基準

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

履修条件・注意事項

質問への対応

授業時に対応する。

実験指導体験実習 2 (1.0単位)

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

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

特になし。

授業内容

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

教科書

参考書

評価方法と基準

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

履修条件・注意事項

質問への対応

研究インターンシップ2 (2.0単位)

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

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

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

授業内容

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

教科書

特になし。

参考書

特になし。

評価方法と基準

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

履修条件・注意事項

質問への対応

研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。

研究インターンシップ2 (3.0単位)

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

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

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

授業内容

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

教科書

特になし。

参考書

特になし。

評価方法と基準

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

履修条件・注意事項

質問への対応

研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。

研究インターンシップ2 (4.0単位)

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

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

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

授業内容

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

教科書

特になし。

参考書

特になし。

評価方法と基準

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

履修条件・注意事項

質問への対応

研修時に直接指導するスタッフが随時対応。

研究インターンシップ2 (6.0単位)

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

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

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

授業内容

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

教科書

特になし。

参考書

特になし。

評価方法と基準

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

履修条件・注意事項

質問への対応

研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。

研究インターンシップ2 (8.0単位)

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

本講座の目的およびねらい

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

バックグラウンドとなる科目

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

授業内容

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

教科書

特になし。

参考書

特になし。

評価方法と基準

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

履修条件・注意事項

質問への対応

研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。

実世界データ循環システム特論II (2.0単位)

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

本講座の目的およびねらい
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