

【担当教員】

各教員 (Staff)

【教員室または連絡先】

物質・材料系各教員室

【授業目的及び達成目標】

セミナーでは、修士研究に関連する領域および基礎となる周辺領域の学問について、体系的な専門書を精読し解析力および演繹力を養成し、さらに学術雑誌に発表された最新の研究報告を各自が選択し、各自の考えを中心にまとめて論評することで実践的、創造的研究展開知識を身につけることを達成目標とする。

【授業キーワード】

セミナー、修士研究、文献輪読

【授業内容及び授業方法】

材料開発工学専攻の学生は創造的な修士研究を行うための基本学習に主体的に取り組み、さらに修士研究の専門的分野とその周辺の知識を深く理解し身につけることが要求される。このセミナーは修士専攻1年、2年(1、2学期)を通し、同じ担当教員の指導のもとで開講され、学生は専門的演習課題に取り組む意欲(バイタリティー)と問題解決のための各自の豊かな発想力(独創性)を養い、より高度な専門的内容を深く理解することを学ぶ。具体的には各教員の研究室、あるいは専門に近い複数の研究室ごとに小人数のグループで行い、演習課題について発表し、これについて各自が意見を述べ議論する形式をとる。このセミナーにおいては各自の意見を論理的に述べること、他人の考えを聞きその妥当性を評価しさらに個々の意見としてまとめ、これを理解することが必要である。

【授業項目】

- セミナーI、II、III、IVを通じて、
1. 輪講(体系的な専門書の精読)
 2. 考究(学術雑誌に発表してある研究報告の紹介と論評)を行う。

【教科書】

セミナーで使用する専門書および学術雑誌は各教員が指示する。

【参考書】

適宜、資料を配付することがある。

【成績の評価方法と評価項目】

1. 評価方法
セミナー形式で行うため、出席が成績評価の大前提となる。演習課題についての基礎学力や専門的知識の修得度や理解度等を考慮し、各指導教員が成績を総合評価する。
2. 評価項目
 - 2-1. 修士研究に関係する分野の周辺領域の学問について深く理解し、それらの知識を十分に有すること。
 - 2-2. 課題に関連する資料、文献調査により要点、問題点をまとめ、それを研究に生かす能力を備えること。
 - 2-3. 上記事項に関して、的確に、分かり易く第三者に説明できること。

【留意事項】

特に指導教員の指示がない限り、原則的に1学年で履修する。

【担当教員】

各教員 (Staff)

【教員室または連絡先】

物質・材料系各教員室

【授業目的及び達成目標】

本セミナーでは、修士研究に関連する領域および基礎となる周辺領域の学問について、体系的な専門書を精読し解析力および演繹力を養成し、さらに学術雑誌に発表された最新の研究報告を各自が選択し、各自の考えを中心にまとめて論評することで実践的、創造的研究展開知識を身につけることを達成目標とする。

【授業キーワード】

セミナー、修士研究、文献輪読

【授業内容及び授業方法】

材料開発工学専攻の学生は創造的な修士研究を行うための基本学習に主体的に取り組み、さらに修士研究の専門的分野とその周辺の知識を深く理解し身につけることが要求される。このセミナーは修士専攻1年、2年(1、2学期)を通し、同じ担当教員の指導のもとで開講され、学生は専門的演習課題に取り組む意欲(バイタリティー)と問題解決のための各自の豊かな発想力(独創性)を養い、より高度な専門的内容を深く理解することを学ぶ。具体的には各教員の研究室、あるいは専門に近い複数の研究室ごとに小人数のグループで行い、演習課題について発表し、これについて各自が意見を述べ議論する形式をとる。このセミナーにおいては各自の意見を論理的に述べること、他人の考えを聞きその妥当性を評価しさらに個々の意見としてまとめ、これを理解することが必要である。

【授業項目】

セミナーI、II、III、IVを通じて、

1. 輪講(体系的な専門書の精読)
2. 考究(学術雑誌に発表してある研究報告の紹介と論評)を行う。

【教科書】

セミナーで使用する専門書および学術雑誌は各教員が指示する。

【成績の評価方法と評価項目】

セミナー形式で行うため、出席が成績評価の大前提となる。演習課題についての基礎学力や専門的知識の修得度や理解度等を考慮し、各指導教員が成績を総合評価する。

【留意事項】

特に指導教員の指示がない限り、原則的に1学年で履修する。

【担当教員】

各教員 (Staff)

【教員室または連絡先】

物質・材料系各教員室

【授業目的及び達成目標】

本セミナーでは、修士研究に関連する領域および基礎となる周辺領域の学問について、体系的な専門書を精読し解析力および演繹力を養成し、さらに学術雑誌に発表された最新の研究報告を各自が選択し、各自の考えを中心にまとめて論評することで実践的、創造的研究展開知識を身につけることを達成目標とする。

【授業キーワード】

セミナー、修士研究、文献輪読

【授業内容及び授業方法】

材料開発工学専攻の学生は創造的な修士研究を行うための基本学習に主体的に取り組み、さらに修士研究の専門的分野とその周辺の知識を深く理解し身につけることが要求される。このセミナーは修士専攻1年、2年(1, 2学期)を通し、同じ担当教員の指導のもとで開講され、学生は専門的演習課題に取り組む意欲(バイタリティー)と問題解決のための各自の豊かな発想力(独創性)を養い、より高度な専門的内容を深く理解することを学ぶ。具体的には各教員の研究室、あるいは専門に近い複数の研究室ごとに小人数のグループで行い、演習課題について発表し、これについて各自が意見を述べ議論する形式をとる。このセミナーにおいては各自の意見を論理的に述べること、他人の考えを聞きその妥当性を評価しさらに個々の意見としてまとめ、これを理解することが必要である。

【授業項目】

セミナーI、II、III、IVを通じて、

1. 輪講(体系的な専門書の精読)
2. 考究(学術雑誌に発表してある研究報告の紹介と論評)を行う。

【教科書】

セミナーで使用する専門書および学術雑誌は各教員が指示する。

【成績の評価方法と評価項目】

セミナー形式で行うため、出席が成績評価の大前提となる。演習課題についての基礎学力や専門的知識の修得度や理解度等を考慮し、各指導教員が成績を総合評価する。

【留意事項】

特に指導教員の指示がない限り、原則的に2学年で履修する。

【担当教員】

各教員 (Staff)

【教員室または連絡先】

物質・材料系各教員室

【授業目的及び達成目標】

本セミナーでは、修士研究に関連する領域および基礎となる周辺領域の学問について、体系的な専門書を精読し解析力および演繹力を養成し、さらに学術雑誌に発表された最新の研究報告を各自が選択し、各自の考えを中心にまとめて論評することで実践的、創造的研究展開知識を身につけることを達成目標とする。

【授業キーワード】

セミナー、修士研究、文献輪読

【授業内容及び授業方法】

材料開発工学専攻の学生は創造的な修士研究を行うための基本学習に主体的に取り組み、さらに修士研究の専門的分野とその周辺の知識を深く理解し身につけることが要求される。このセミナーは修士専攻1年、2年(1、2学期)を通し、同じ担当教員の指導のもとで開講され、学生は専門的演習課題に取り組む意欲(バイタリティー)と問題解決のための各自の豊かな発想力(独創性)を養い、より高度な専門的内容を深く理解することを学ぶ。具体的には各教員の研究室、あるいは専門に近い複数の研究室ごとに小人数のグループで行い、演習課題について発表し、これについて各自が意見を述べ議論する形式をとる。このセミナーにおいては各自の意見を論理的に述べること、他人の考えを聞きその妥当性を評価しさらに個々の意見としてまとめ、これを理解することが必要である。

【授業項目】

セミナーI、II、III、IVを通じて、

1. 輪講(体系的な専門書の精読)
2. 考究(学術雑誌に発表してある研究報告の紹介と論評)を行う。

【教科書】

セミナーで使用する専門書および学術雑誌は各教員が指示する。

【成績の評価方法と評価項目】

セミナー形式で行うため、出席が成績評価の大前提となる。演習課題についての基礎学力や専門的知識の修得度や理解度等を考慮し、各指導教員が成績を総合評価する。

【留意事項】

特に指導教員の指示がない限り、原則的に2学年で履修する。

【担当教員】

各教員 (Staff)

【教員室または連絡先】

物質・材料系各教員室

【授業目的及び達成目標】

先端的で独創的な修士研究に必要な高度な専門実験技術をこの科目で体得し、研究を自主的に展開し、基礎学力、専門知識を研究に応用できる能力を養成することを目的とする。

材料開発工学専攻の学生は、修士研究を指導する教員の研究室に配属され、それぞれの所属研究室において、材料解析、無機材料、有機材料、分子設計等の分野の先端的研究に実際に従事し、研究の方法論や研究の展開の仕方を修得する。I、IIを通して実践的な技術者としての素養を身につけると共に、研究技術の能力をさらに磨き、修士研究の基盤を築くことがこの科目の達成目標である。

【授業キーワード】

修士研究、材料解析、無機材料、有機材料、分子設計

【授業内容及び授業方法】

物質・材料系に所属する各指導教員の専門的研究分野の中から、研究テーマを教員と相談して選定し、修士課程の期間内に行う修士研究の基礎能力を養うための特別研究である。材料開発工学専攻は、材料解析工学、無機材料工学、有機材料工学、分子設計工学の各分野からなり、各指導教員の研究室に配属された学生は、指導教員の指導のもとで各実験ごとに自主的に実験計画を立案し、実験を遂行する。そして得られた結果を整理し、定期的にこれに考察を加えてレポートを提出することを必要とする。これに基づき、指導教員は適切な指示を与え、学生とのコミュニケーションを図りながら効果的に修士研究を遂行、進展させる。

【授業項目】

研究内容の深い理解と高度で実践的な研究を遂行するための技術的技能の修得のため、担当教員は次の1～8)の授業項目について指導を行う。場合により、修士研究を遂行する上で必要な基礎学力、基礎技術の再習得を学生に要求することがある。

- 1) 研究の背景、研究の現状、問題点、研究の意義、目的の理解
- 2) 研究方法および研究計画の立案
- 3) 実験装置の作製、試料の作製、実験条件の設定
- 4) 実験の進行状態の把握、結果についての考察、学術文献検索、指導教員への結果の報告、および議論
- 5) 必要とする実験の追加、研究の発展方向について考察
- 6) 実験結果のまとめ、得られた研究成果の位置づけ
- 7) 報告書の作成
- 8) 研究発表準備と発表

【教科書】

各指導教員より指示がある。

【参考書】

各指導教員より指示がある。

【成績の評価方法と評価項目】

1. 評価法
成績評価は各指導教員による。
2. 評価項目
2-1.1～8の授業項目の各内容について、十分に理解し、それを遂行するための技術的能力を修得していること。
2-2. 指導教員の指導のもと率先して実験を計画、実行できる能力を備えていること。

【留意事項】

特に指導教員の指示が無い限り、原則的に1学年で履修する。

【担当教員】

各教員 (Staff)

【教員室または連絡先】

物質・材料系各教員室

【授業目的及び達成目標】

大学院での修士研究およびその基礎として、先端的、独創的研究に必要な高度な専門実験技術を体得し、研究を自主的に展開し、基礎学力、専門知識を研究に応用できる能力を養成することを目的とする。

材料開発工学専攻の学生は、修士研究を指導する教員の研究室に配属され、それぞれの所属研究室において、材料解析、無機材料、有機材料、分子設計等の分野の先端的研究に従事し、研究の方法論や研究の展開の仕方を修得する。さらに研究成果を、修士論文の1部としてまとめ、また、学会等で公表出来る実践的な技術者としての素養を身につけることが達成目標である。

【授業内容及び授業方法】

物質・材料系に所属する各指導教員の専門的研究分野の中から、修士研究テーマを教官と相談して選定し、修士課程の期間内に行う特別研究である。材料開発工学専攻は、材料解析工学、無機材料工学、有機材料工学、分子設計工学の各分野からなり、各指導教員の研究室に配属された学生は、各実験ごとに自主的に実験計画を立案し、実験を遂行する。そして得られた結果を整理し、定期的にこれに考察を加えてレポートを提出することを必要とする。これに基づき、指導教員は適切な指示を与え、学生とのコミュニケーションを図りながら効果的に修士研究を遂行、進展させる。

【授業項目】

研究内容の深い理解と高度で実践的な研究を遂行するための技術的・技能の修得のため、担当教員は次の1～10)の授業項目について指導を行う。場合により、修士研究を遂行する上で必要な基礎学力、基礎技術の再習得を学生に要求することがある。

- 1) 研究の背景、研究の現状、問題点、研究の意義、目的の理解
- 2) 研究方法および研究計画の立案
- 3) 実験装置の作製、試料の作製、実験条件の設定
- 4) 実験の進行状態の把握、結果についての考察、学術文献検索、指導教員への結果の報告、および議論
- 5) 必要とする実験の追加、研究の発展方向について考察
- 6) 実験結果のまとめ、得られた研究成果の位置づけ
- 7) 報告書の作成
- 8) 研究発表準備と発表
- 9) 修士論文作成への寄与
- 10) 成果があがれば学会での公表

【教科書】

各指導教員より指示がある。

【参考書】

各指導教員より指示がある。

【成績の評価方法と評価項目】

1. 評価法
成績評価は各指導教員による。
2. 評価項目
2-1.1～8)の授業項目の各内容について、十分に理解し、それを遂行するための技術的能力を修得していること。
2-2. 指導教員の指導のもと率先して実験を計画、実行およびまとめる能力を備えていること。

【留意事項】

特に指導教員の指示が無い限り、原則的に1学年で履修する。

【担当教員】

梅田 実・白仁田 沙代子

【教員室または連絡先】

物質・材料 経営情報1号棟523室(梅田)
物質・材料 経営情報1号棟215室(白仁田)

【授業目的及び達成目標】

1. 講義目的
電気化学諸反応および界面電子移動を工業分野に応用する工業電気化学について学ぶことを目的とする。
2. 達成目標
界面という機能的な反応場、電解質という反応性媒体、電子という特殊な化学反応種が同時に関与する新規な工学領域について理解する。

【授業キーワード】

電子移動反応、工業電気化学、電池、電気化学エネルギー変換、工業電解、腐食と防触、表面処理、エレクトロニクス材料、電気分析化学、ナノ・マイクロ技術

【授業内容及び授業方法】

電気化学エネルギー変換、電解工学、腐食防触、表面処理、エレクトロニクス薄膜材料、センサー素子等について電気化学の基礎に基づき講義する。

【授業項目】

- 1) 界面電子移動と工業電気化学
- 2) 電気化学エネルギー変換の理論
- 3) 一次電池と二次電池I
- 4) 一次電池と二次電池II
- 5) 燃料電池発電I
- 6) 燃料電池発電II
- 7) 燃料電池発電III
- 8) 工業電解プロセス
- 9) 腐食・防触技術
- 10) 表面処理・薄膜形成
- 11) エレクトロニクス用薄膜材料
- 12) 電気分析化学・センサー工学
- 13) 光電気化学・界面の新しい機能
- 14) ナノ工学・マイクロ技術と電気化学
- 15) まとめ

【教科書】

特になし

【参考書】

「現代の電気化学」小沢昭弥監修、新星社
「イラスト・図解 燃料電池のしくみがわかる本」本間琢也監修、技術評論社

【成績の評価方法と評価項目】

出席、レポート、試験等により成績を評価する。

【留意事項】

特になし
※平成元号の奇数年度に開講される科目である。

【担当教員】

伊藤 治彦

【教員室または連絡先】

物質・材料 経営情報1号棟522室

【授業目的及び達成目標】

量子力学および原子・分子分光学の基礎概念について講義を行う。第一部では量子力学の基本原理・原子スペクトルの理解を目標にする。第二部では分子の電子・振動・回転スペクトルの量子力学的基礎を理解する。第三部では多原子分子の分光学の基礎となる分子点群の概念を理解する。

【授業キーワード】

量子力学、原子スペクトル、分子スペクトル、分子構造

【授業内容及び授業方法】

基本的に板書を中心とする。適宜、プリントを配布する。

【授業項目】

1. 量子力学の原理
2. 水素原子のスペクトル
3. 多電子原子のスペクトル
4. 二原子分子の回転スペクトル
5. 二原子分子の振動スペクトル
6. 二原子分子の電子スペクトル
7. 群論の基礎
8. 多原子分子の電子状態
9. 多原子分子の振動状態

【教科書】

特に指定しない。

【参考書】

1. バーロー「物理化学(第6版)」大門寛、堂免一成訳、東京化学同人(1999)
2. 「量子力学1、2(改訂版)」、小出昭一郎著、裳華房 (1990).
3. 「Spectra of Atoms and Molecules」, P. F. Bernath著, Oxford University Press, (1995).
4. 「Modern Spectroscopy, 3rd edition」, J. M. Hollas著, Wiley, (1996).

【成績の評価方法と評価項目】

成績評価の方法:

試験(50%)およびレポート(50%)で評価する。

成績評価の評価項目:

1. 量子力学の原理を理解していること。
2. 原子スペクトルについて理解していること。
3. 二原子分子の電子・振動・回転スペクトルについて理解していること。
4. 多原子分子の電子・振動状態について理解していること。

【留意事項】

計算化学特論(内田先生)と関連の深い分野であるので、合わせて受講することを勧める。

※平成元号の奇数年度に開講される科目である。

【担当教員】

齊藤 信雄

【教員室または連絡先】

物質・材料 経営情報1号棟525室、内線9835、e-mail: saito@analysis.nagaokaut.ac.jp(齊藤)

【授業目的及び達成目標】

固体表面材料は優れた物理的および化学的機能をもつ。本講義では、固体表面の構造と電子状態を解析する上で有用な表面分析法の原理と得られる情報の解析法、および固体表面上の吸着種・反応種の解析法について述べる。さらに、表面材料の中で重要な金属と金属酸化物の表面原子配列構造と電子状態が、表面の機能性にどのように関連するかを示す。固体表面の構造と電子状態の解析法を習得し、物理的および化学的機能を理解することを達成目標とする。

【授業キーワード】

表面分析法、X線光電子分光法、平均自由行程、化学シフト、内殻準位スペクトル、真空紫外光電子分光法、オージェ電子分光法、オージェ遷移、表面構造因子、金属超微粒子、電子的因子、仕事関数、金属酸化物表面、光触媒作用

【授業内容及び授業方法】

固体のもつ複雑な表面事象に対する表面分析法の役割と表面分析法の特徴を示し、この中で状態分析法が行えるX線光電子分光法を特に詳しく述べる。分析原理、内殻準位スペクトルの化学シフト、サテライト構造、および定量的取り扱いについて示す。その他の表面分析法として、オージェ電子分光法、二次イオン質量分析法の原理、電場を用いる分析法を取り上げる。固体表面の吸着種の解析法、金属表面の化学的作用に及ぼす表面構造因子と電子的因子、さらに金属酸化物表面の構造と光触媒作用を含む触媒作用について示す。授業では、作成したプリントを資料として用いる。

【授業項目】

固体の表面事象に対する表面分析法の役割、表面分析法の特徴、一次励起源と二次観測種の相関状態分析法としてのX線光電子分光法の原理、Koopmanの定理、緩和効果、分光装置(X線源、分光器の特性)、電子の平均自由行程
Chemical shift、金属および酸化物の内殻準位スペクトルの特徴
定量的取り扱い 内部標準、相対的評価、深さ方向の影響、真空紫外光電子分光法、放射光の応用
オージェ電子分光法の原理、オージェ遷移、化学シフト、定量分析法
金属表面の化学的作用に及ぼす表面構造因子(単結晶、薄膜、酸化物担持金属超微粒子の表面構造と触媒作用)
金属表面の化学的作用に及ぼす電子的因子(仕事関数と吸着作用、金属・担体酸化物間の電子移行)
金属酸化物表面の構造と触媒作用
金属酸化物による光触媒作用

【教科書】

特になし。作成したプリントを資料として用いる。

【参考書】

「Surface Science An Introduction」J. B. Hudson著(1998) John Wiley & Sons, Inc.

「Surface Analysis Methods in Materials Science」D.J. O'Connor, B.A. Sexton, R.St.C.Smart著 Second Edition(2003) Springer

【成績の評価方法と評価項目】

課題レポートによって成績を判定する。

評価項目は以下の通りである

固体の触媒表面事象に対する表面分析法の役割、表面分析法の特徴、一次励起源と二次観測種の相関を理解していること

X線光電子分光法、オージェ電子分光法などの各分析法の原理と得られるスペクトルの特徴を理解し、解析法を習得していること

金属表面の吸着および触媒作用に及ぼす表面構造因子および電子的因子の役割を理解していること

金属酸化物による光触媒作用を理解していること

【留意事項】

※平成元号の偶数年度に開講される科目である。

【担当教員】

松原 浩

【教員室または連絡先】

分析計測センター2階219室 内線9834, e-mail;maruma@analysis.nagaokaut.ac.jp

【授業目的及び達成目標】

酸化・還元反応をともなう化学プロセスである電気化学プロセスが関与する材料分野について、その特徴と基本となる考え方を紹介し、電気化学プロセスを利用した材料の全体像と機能発現のしくみを学び、電気化学材料開発のための基礎的問題解決力を養う。

【授業キーワード】

電気化学、電気化学測定法、腐食、防食、電気めっき、無電解めっき、電解

【授業内容及び授業方法】

応用分野および材料開発の視点から、電気化学材料全般にわたる講義を行う。電気化学の代表的な応用分野に焦点を当て、それぞれの先端技術を理解するために必要となる電気化学の基礎理論を説明し、続いて酸化プロセスの応用分野、還元プロセスの応用分野のそれぞれについて特論する。上記内容を網羅した資料を配布し、資料に沿って板書、スライド等により論述する。

【授業項目】

1. イントロダクション
電気化学とその応用分野
2. 電気化学材料の基礎
電気化学の基礎概念と測定法
3. 酸化プロセスの応用
腐食・防食、エッチング
4. 還元プロセスの応用
電気めっき、無電解めっき

【教科書】

なし。

【参考書】

「新しい電気化学」電気化学協会 編(1984)培風館
「表面技術者のための電気化学」第2版 春山志郎 著(2005)丸善
「電気化学」渡辺 正 著(2001)丸善
「材料電気化学」逢坂哲彌・太田健一郎・松永 是 共著(1998)朝倉書店
「電子移動の化学」(1996)朝倉書店

【成績の評価方法と評価項目】

試験により評価する。

【留意事項】

※平成元号の奇数年度に開講される科目である。

【担当教員】

小林 高臣

【教員室または連絡先】

物質・材料 経営情報1号棟526室

【授業目的及び達成目標】

物理化学的な考え方に基づいて、高分子材料を眺め、これらに関与する化学変化、化学反応、分子挙動現象について理解する。特に、これらの素材が発現する機能を、材料界面での物理的、または化学的变化や高分子材料で起こる物理変化、化学反応に基づいて学び、それを解析するための最新の分光学的手法や分析技術等の紹介を行う。また講義を通して実践的な技術的知識を深めることを目的とする。

【授業キーワード】

高分子材料、化学変化、化学反応、分光法、インテリジェント材料、エネルギー変換、光、プラズマ、表面処理反応、分子認識、分離膜、分子集合体

【授業内容及び授業方法】

合成高分子、生体高分子材料などが関係する機能や反応例を紹介し、これらの現象や実験、理論等を平易に解説するほか、分光光学等の基本原理を利用した評価手法の基礎と応用についても論述する。授業の理解度を深めるために、適宜演習を行ったり、小レポートを課題として課す事がある。

【授業項目】

1. 材料の特性(高分子材料とは、有機高分子、天然高分子、組織集合化と機能発現) (2回)
2. 天然高分子材料の利用、分子間作用力、合成高分子、(機能サイトの化学的構築とその特性評価) (2回)
3. 高分子成形物(1回)
4. 高分子材料の評価、高分子の表面改質(プラズマ処理など) ((1回)
5. 注目されている機能性高分子(有機エレクトロポリマー、高分子光反応、導電性ポリマー、液晶生ポリマー) (2回)

【教科書】

教科書は特に指定しない。

【参考書】

講義用のプリントを授業事に配布する。

【成績の評価方法と評価項目】

1. 評価方法
演習を授業内で行い、解答を小レポートとして次回講義までに提出することを義務づける。最終試験を7月に実施し、レポート(50%)と最終試験(50%)により成績を評価する。
2. 評価項目
2-1. 授業項目1～5の内容を理解し、これらの分野の基礎的知識を習得していること。
2-2. この分野の原著(英語)論文を正しく読解し、その結果を整理しレポートにまとめる能力を備えていること。

【留意事項】

特になし

【担当教員】

野坂 芳雄

【教員室または連絡先】

物質・材料 経営情報1号棟527室

【授業目的及び達成目標】

光が関わる機能物質について理解できるようにする。

【授業キーワード】

光機能材料、光触媒、半導体、光電気化学、エネルギー変換

【授業内容及び授業方法】

光と物質の相互作用の基礎的な理論を中心に論述し、および、電気化学的基礎の解説を交え、光触媒についての科学について解説する。

【授業項目】

1. 光の強度と吸収/複素屈折率と誘電率/光の散乱と吸収/光の反射と干渉/ 粒子による散乱と吸収/懸濁溶液の光吸収
2. 半導体中の電子のエネルギー/半導体による光の吸収/ 固体表面での電子移動反応(電気化学)
3. ホンダ-フジシマ効果/ 色素増感太陽電池とグレッツェルセル/半導体粒子の電子のエネルギー/量子サイズ効果
4. 酸化チタン表面の構造と吸着水/捕捉正孔と捕捉電子
5. 活性酸素/ OHラジカル/スーパーオキシド/過酸化水素/一重項酸素
6. 有機物の光触媒酸化反応の機構/水の分解反応の機構/殺菌の反応機構
7. 光触媒の反応速度と光強度

【教科書】

「入門光触媒」野坂芳雄、野坂篤子(東京図書)

【成績の評価方法と評価項目】

講義内容を中心にテストを行う。
不定期にレポートの提出を求めその内容を成績に加味する。

【担当教員】

今久保 達郎

【教員室または連絡先】

物質・材料 経営情報1号棟524室, imakubo@nagaokaut.ac.jp

【授業目的及び達成目標】

有機分子を用いた電子機能性材料の、構造と物性の相関について理解できるようにする。

【授業キーワード】

有機伝導体、半導体、金属、超伝導体、ドナー分子、アクセプター分子、結晶構造、超分子、ナノテクノロジー

【授業内容及び授業方法】

主に低分子系の有機伝導体を対象に講義を行う。低次元系の電気伝導の基礎について学習した後、新物質開発の方法論、各種物性測定の手法、理論面からの解析などについて、事例を挙げながら系統的に解説する。

【授業項目】

学習計画と有機伝導体研究の歴史(1回)
有機分子と電気伝導の基礎(3回)
有機伝導体のバンド構造(3回)
ドナー分子の合成(2回)
アクセプター分子の合成(1回)
有機伝導体の構造と物性(3回)
結晶設計と超分子化学(2回)

【教科書】

特に指定しない。必要に応じて講義用のプリントを配布する。

【参考書】

1. 有機物性化学の基礎、齋藤軍治著、化学同人(2006)
2. 低次元導体—有機導体の多彩な物理と密度波—、鹿児島誠一編著、裳華房(2000)
3. 季刊化学総説35 π電子系有機固体、日本化学会編、学会出版センター(1998)

【成績の評価方法と評価項目】

不定期に小レポートの提出を求めるとともに、全講義終了後に個別に指定する原著論文についてロングレポートの提出を求め、小レポートを40%、ロングレポートを60%の割合で加味して成績評価を行う。

【留意事項】

※平成元号の偶数年度に開講される科目である。

【担当教員】

神田 一浩

【教員室または連絡先】

非常勤講師 E-mail address:kanda@lasti.u-hyogo.ac.jp

【授業目的及び達成目標】

放射光およびビーム法を基盤としたナノテクノロジー技術の最先端を紹介し、現在のナノテク産業の構造と今後の技術・産業の趨勢を理解する。

【授業キーワード】

ナノテクノロジー、微細加工、シンクロtron軌道放射光、軟X線分光、薄膜、ナノ粒子

【授業内容及び授業方法】

現在のナノテクノロジーの要素技術である微細加工法は光・電子・イオンなどのビーム応用技術によって支えられている。また、ナノテクノロジーの産物である薄膜・ナノ粒子の評価も各種のビーム技術によって行われている。X線領域の有用な光源であるシンクロtron軌道放射光を中心に現在の産業を支えているナノテクノロジー技術を概観する。

【授業項目】

1. ナノテクノロジーおよびシンクロtron放射光概説
2. シンクロtron軌道放射光の発生原理と特徴
3. 電磁波と物質との相互作用
4. 放射光および各種ビーム法による微細加工
5. 放射光および各種ビーム法による評価技術

【教科書】

特に用いない。

【参考書】

特になし。必要に応じ、講義内で紹介する。

【成績の評価方法と評価項目】

レポートにより評価する。

【留意事項】

※平成年号の奇数年度に開講する。

<http://www.lasti.u-hyogo.ac.jp/LASTI/staff/member/kanda/Index-J.html>

【担当教員】

藤田 渉

【教員室または連絡先】

非常勤講師

〒192-0364 東京都八王子市南大沢1-1

首都大学東京 大学院理工学研究科 分子物質化学専攻

042-677-2535

fujitaw@tmu.ac.jp

【授業目的及び達成目標】

近年、「超分子」や「ナノ」といった新しい研究分野の論文には分子性物質の磁性や伝導性に関する記述が含まれているものが多く、固体物性に関する基礎知識を要するものが少なくない。本講義では最先端の研究論文を読む上で必要最小限の磁性に関する知識を提供することを目的とする。

【授業キーワード】

固体化学、磁性、相転移、分子性物質、結晶構造

【授業内容及び授業方法】

分子性物質や金属錯体を主体に

1. これらの化合物が置かれている環境、特に温度
 2. 構成原子・分子の電子配置と対電子軌道
 3. 結晶内での分子の相対位置と磁氣的相互作用との関係
- の3つの観点から磁性現象を解説する。

授業方法は集中講義方式とし、配布したプリントおよびプロジェクトにより進める。演習を行うので関数電卓を用意すること。

【授業項目】

- (1) 電子、陽子、中性子、原子核の磁性
- (2) 原子の磁性
- (3) 磁氣的相互作用
- (4) 物質の磁氣的性質
- (5) 磁氣的性質の解釈
- (6) 演習

【教科書】

指定しない。

【参考書】

強磁性体の物理(上) 近角 裳華房、磁気工学の基礎I 太田 共立全書など。

【成績の評価方法と評価項目】

講義内容についてレポートを課す。

【留意事項】

※平成元号の偶数年度に開講される科目である。

【担当教員】

植松 敬三

【教員室または連絡先】

物質・材料 経営情報1号棟427室(植松)

【授業目的及び達成目標】

1. 授業目的

固体内における拡散は一般に固体中に存在する格子欠陥を介して進行する。したがって、拡散の理解に必要な不可欠な基礎となる欠陥形成の熱力学と、物質を移動させる。次に材料技術者として必要な基礎となる、拡散のマクロな数学的取扱を理解させる。さらには拡散により支配される代表的な現象を理解させる。

【授業キーワード】

結晶、欠陥、物質移動、固相反応、イオン伝導、

【授業内容及び授業方法】

ミクロにおける拡散を理解させるため、結晶中の原子的欠陥と、その移動、および移動の駆動力を理解させる。次に固体内の物質移動について、マクロなモデルとその取扱を修得させ、拡散の関わる諸現象を定量的に扱うための基礎を構築する。さらに固体反応とイオン伝導を取り上げ、その速度を拡散の観点から定量的に調べる。

【授業項目】

1. 固体中の欠陥(1-2週)
2. 拡散のミクロな扱い(3週)
3. 拡散のマクロな扱い(4-5週)
4. 固相反応(6週)
5. イオン伝導(7週)
6. まとめ(8週)

【教科書】

P.シュエモン著、笛木、北澤訳「固体内の拡散」コロナ社
P.Shewmon, Diffusion in Solid, McGrawhill

【成績の評価方法と評価項目】

適宜提出させるレポート30%、最終試験70% また講義中の質疑応答についても考慮する。

【担当教員】

小松 高行

【教員室または連絡先】

物質・材料 経営情報1号棟425室

【授業目的及び達成目標】

1. 授業目的
固体科学の基礎である原子やイオンの運動に関連する格子振動、比熱、熱膨張、熱伝導などの熱的性質の基礎とそれらの材料開発における重要性を学ぶ。
2. 達成目標
固体における熱物性の基本的な考え方を理解し、高度な新材料開発や材料設計において、熱物性がいかに重要な性質であるかを理解する。

【授業キーワード】

格子振動とフォノン、比熱、化学結合ポテンシャル、熱膨張、熱伝導、希土類イオンの非輻射緩和

【授業内容及び授業方法】

プリントを用いた講義を主体とし、また演習問題を交えて進める。

【授業項目】

1. 格子振動とフォノン: 格子振動の基本的考え方とフォノンの概念を説明する。
2. 比熱: アインシュタインモデルとデバイモデルを説明する。
3. 化学結合ポテンシャルと熱膨張: 熱膨張出現の基本的概念と材料における重要性を説明する。
4. 熱伝導: 熱伝導の基本的因子の温度依存性と材料における重要性を説明する。
5. フォノンが関与する物性: フォノンが関与する物性として希土類イオンの光学的性質(非輻射緩和など)やホッピングによる電子伝導などについて説明する。

【教科書】

特に指定しない。配布プリントを使用する。

【参考書】

「固体の諸性質」、G. Burns著、小島誠治他訳、東海大学出版会
「固体物理」(格子振動・誘電体)、作道恒太郎著、裳華房

【成績の評価方法と評価項目】

演習問題、期末試験により成績評価を行う。
演習問題では、各授業項目の基本的知識を具体的問題で理解、発展させる。
期末試験では、各授業項目につき具体的内容を問う問題を出題する。実施時期は授業開始後に周知する。

【留意事項】

理解困難な点、不明な点がある場合には、授業で質問すること。授業時間以外の質問も随時受け付ける。

【担当教員】

齋藤 秀俊

【教員室または連絡先】

物質・材料 経営情報1号棟426室 内線9316

【授業目的及び達成目標】

1. 授業目的
物質の構造を大学院レベルの概念を用いて総合的に理解する。
2. 達成目標
これまで無機材料分野および有機材料分野で別々に習得してきた固体材料の構造を構成単位の規則および不規則配列に単純化して理解する。

【授業キーワード】

結晶、非結晶、対称性、無機材料、有機材料

【授業内容及び授業方法】

おもに講義で進めていく。物質の構造が異論、非結晶状態、結晶状態および規則配列の不完全性について論ずる。物質の構造をじっくり考える講義となる。物性や応用については他の講義で詳しく行われるので、それらの講義をあわせて聴講することで実力が備わると期待される。板書が多いので、専用のノートを準備して講義に望むこと。

【授業項目】

1. 物質の構造概論(1回)
構造を表現するための指標について学ぶ。またそれを理解するために必要な対称性、結合、配位数、充填率、および規則性・不規則性について概観する。
2. 非結晶相(1回)
非結晶相を表現するための基本的な考え方について学ぶ、剛体球モデル、酔歩モデル、ネットワークモデル、フラクタルモデルを通して非結晶相の一般化をはかる。
3. 結晶相(4回)
結晶相を表現するための基本的な考え方について学ぶ。構造の対称性を基本にまず二次元の理想結晶構造についての表現方法と三次元の理想結晶構造について学ぶ。さらに構造の対称性に束縛された物性について学ぶ。
4. 規則配列の不完全性(1回)
点欠陥、線欠陥および面欠陥について学ぶ。
5. 試験(1回)

【教科書】

「物質の構造」内田老鶴圃、齋藤秀俊、大塚正久訳

【参考書】

特になし。

【成績の評価方法と評価項目】

1. 評価方法
定期試験(50%)及び小テスト(50%)を総合して評価する。
2. 評価項目
(1) 構造を表現するための指標、対称性、結合、配位数、充填率、および規則性・不規則性について理解していること。
(2) 非結晶相を表現するための基本的な考え方—剛体球モデル、酔歩モデル、ネットワークモデル、フラクタルモデル—を通して非結晶相の一般化をはかることができること。
(3) 結晶相を表現するための基本的な考え方—構造の対称性、二次元の理想結晶構造、三次元の理想結晶構造、構造の対称性に束縛された物性について理解していること。
(4) 点欠陥、線欠陥および面欠陥について理解していること。

【担当教員】

内田 希

【教員室または連絡先】

物質・材料1号棟429室

【授業目的及び達成目標】

1. 授業目的:材料科学の研究において急速に重要性を増しているシミュレーション、特に分子軌道法、分子力学法、分子動力学法について、その基本となる考え方と現在研究に使用されている種々の計算法について学習する。
2. 計算機化学を用いた論文の内容と意義を理解できるレベルを目指す。

【授業キーワード】

分子軌道法、分子力学法、分子動力学法、Hartree-Fock, Gaussian, MOPAC

【授業内容及び授業方法】

講義を中心とし、随時課題を出して実際に手で計算しながら学習を進める。

【授業項目】

- 1) Hartree-Fock-Roothaanの分子軌道(MO)法
- 2) ab initio分子軌道法
- 3) Popleの半経験的分子軌道法
- 4) Dewarの半経験的分子軌道法
- 5) 分子力学(MM)法
- 6) 分子動力学(MD)法

【教科書】

特になし

【参考書】

- 「計算化学シリーズ 分子軌道法」大澤映二編、木原 寛、内田 希、生田 茂 共著、講談社、
「Quantum Chemistry」I.N.Levine著、Prentice Hall出版
「三訂 量子化学入門(上、下)」米沢貞次郎 他著、化学同人
「分子軌道法」藤永 茂 著、岩波
「計算化学シリーズ 分子力学法」大澤映二 編、町田勝之輔 著、講談社
「計算化学シリーズ 分子動力学法とモンテカルロ法」大澤映二 編、片山洋右 著、講談社

【成績の評価方法と評価項目】

講義中のレポート

【担当教員】

石橋 隆幸

【教員室または連絡先】

物質・材料 経営情報1号棟422号室(石橋)

【授業目的及び達成目標】

1. 授業目的
物質・材料技術者に必要な無機材料科学、特に結晶、バンド構造と物性との関係などを学習する。
2. 達成目標
材料開発工学課程の技術・教育目標Dの達成に寄与すること

【授業キーワード】

結晶構造、バンド構造、電気的性質、光学的性質、磁氣的性質

【授業内容及び授業方法】

教科書およびプリントを用いた講義を中心に行い、演習問題も交えて進める。

【授業項目】

- ・物質の構造: 結晶構造、逆格子、格子振動とフォノンについて説明する。
- ・バンド構造: (固体におけるバンド構造の基本的特徴、絶縁体、半導体、金属の特徴とバンド構造を説明する。
- ・物質の性質: 物質の基本的な性質である電気的性質、光学的性質、磁氣的性質を説明する。
- ・期末試験

【教科書】

「応用物性」応用物理学会編、佐藤勝昭編著、オーム社

【成績の評価方法と評価項目】

演習問題30%および定期試験(70%)により評価する。
授業項目の60%以上の理解・習得を単位認定の基準とする。

【留意事項】

理解困難な点、不明な点がある場合には、授業で質問すること。授業時間以外の質問は、随時受け付ける。

【担当教員】

岡田 至崇

【教員室または連絡先】

非常勤講師

連絡先 東京大学先端科学技術研究センター(〒153-8904 東京都目黒区駒場4-6-1)

Tel:03-5452-6501, FAX:03-5452-6508, E-mail:okada@mbe.rcast.u-tokyo.ac.jp

【授業目的及び達成目標】

近年、太陽光エネルギーをはじめとする新エネルギーに関する研究開発が活発化している。特に、太陽電池を用いた太陽光発電システムは世界各国で大規模な普及が始まっており、2030年には全世界の消費電力量の約1割、あるいはそれ以上を太陽光発電で賄えると予想されている。本講義では、太陽光エネルギーのエネルギー変換の基礎、そして太陽電池の構造と発電機構を理解し、高効率で低コストな次世代型太陽電池・太陽光発電システムを実現するための基礎と技術的課題について議論する。

【授業キーワード】

太陽電池工学、半導体工学、エネルギー変換(熱力学的理解)、光電変換材料・作製技術

【授業内容及び授業方法】

毎回、講義資料(プリント)を配布する。講義資料に沿って基本概念を解説した後、質疑・議論を通じて理解を深めていきたい。簡単な演習問題を実際に解いてもらうことも行う。

【授業項目】

- (1) 地球温暖化とエネルギー問題、太陽光発電技術の現状と世界の動向
- (2) 太陽光を理解する: 光の性質と太陽光エネルギー
- (3) エネルギー変換の基礎: 熱力学的上限と量子力学的限界
- (4) 太陽電池の基礎I: 半導体とデバイス物理: 理想と実際
- (5) 太陽電池の基礎II: 内部損失をどこまで抑えられるか
- (6) 各種太陽電池の紹介と現状
- (7) 次世代型太陽電池: 高効率化・低コスト化技術

【教科書】

特になし。講義資料は、毎回プリントで配布する。また講義で使用するパワーポイントをまとめたファイルは別途ホームページからダウンロードできる。

【参考書】

山口真史他, 「太陽電池の基礎と応用 シリコンから有機・量子ナノまで」, 丸善

P. Würfel, 「太陽電池の物理 Physics of Solar Cells」, 丸善

齋藤 勝裕「知っておきたい太陽電池の基礎知識」, サイエンス・アイ新書

【成績の評価方法と評価項目】

最後に課題を与えるので、それをレポートにして期限までに提出する。提出されたレポートによって成績を評価する。

【留意事項】

講義では、太陽電池の理解に必要な最小限の半導体の物理をカバーしますが、半導体工学の講義を受講している方がより理解しやすい内容になっています。

※平成年号の奇数年度に開講する。

【参照ホームページアドレス】

<http://mbe.rcast.u-tokyo.ac.jp/>

岡田研究室ホームページ

【担当教員】

未定

【授業目的及び達成目標】

材料開発に利用できるコンピュータ化学、特に人工知能に関連して注目されるニューラルネットワークに関して、原理や化学・材料開発への応用について講義、実演、実習を行い、材料開発におけるコンピュータ利用技術の重要性を理解させることを目標とする。

【授業キーワード】

コンピュータ化学、ニューラルネットワーク

【授業内容及び授業方法】

パワーポイントを用いて講義、実演、実習を行う。

【留意事項】

※平成年号の偶数年度に開講する。

【担当教員】

河原 成元

【教員室または連絡先】

物質・材料 経営情報1号棟324室

【授業目的及び達成目標】

エラストマーの一次構造から高次構造が弾性率や破壊などの現象とどのように関係しているのかを理解する。

【授業キーワード】

エラストマー、ブレンド、複合材料、架橋、ゴム弾性、破壊

【授業内容及び授業方法】

常温でゴム弾性を示す高分子(エラストマー)の構造、架橋および性質を述べてから、ゴム弾性と架橋密度および破壊と粘弾性との関係を解説する。次に、複合材料の弾性率およびエラストマーブレンドの相溶-相分離と物性との関係を解説し、有機材料の分子設計について考える。授業項目毎にレポートを課し、習熟をはかる。

【授業項目】

1. エラストマーの精製(1回)
2. エラストマーの反応(3回)
3. エラストマーの相分離構造と物性(3回)
4. エラストマーの結晶化と物性(3回)
5. エラストマーの架橋と物性(3回)
6. エラストマーブレンド(2回)

【参考書】

- (1)「An Introduction to the Mechanical Properties of Solid Polymers」I.M.Ward and D.W.Hadley (1993) John Wiley & Sons
- (2)「高分子と複合材料の力学的性質」L.E.Nielsen著、小野木重治訳(1976) 化学同人

【成績の評価方法と評価項目】

演習問題:40%

期末試験(またはレポート):60%

ただし、授業に2/3以上出席した者にのみ最終試験の受験資格を与える。

【留意事項】

「有機材料科学I・II」と「有機材料工学」が本講義の基礎となる。

※平成元号の奇数年度に開講される科目である。

【担当教員】

五十野 善信・藤井 修治

【教員室または連絡先】

物質・材料 経営情報1号棟324室(五十野), 物質・材料 経営情報1号棟325室(藤井)

【授業目的及び達成目標】

1. 講義目的

・高分子は長い紐のようなもので、基本的にエントロピーに支配され、分子間相互作用がきわめて強いという特異な素材である。そのため、高分子を理解するためには、高分子鎖1本の性質に加えて、さまざまな相互作用や幅広い緩和時間の観点からの考察が重要となる。本講義では、ゴム弾性、高分子のダイナミクスおよびレオロジーについて基礎的なことから応用まで理解する。

・高分子、ゲル、両親媒性分子といった柔らかい物質は、総称して複雑液体、又はソフトマターと呼ばれ、近年、学術的・工学的側面から大きな注目を集めている。有機材料としてのソフトマターの応用・機能化を探る上で、熱力学は重要な役割を果たす。熱力学をソフトマターに適用するための基礎知識を身につける。

2. 達成目標

材料開発工学専攻の教育目標(1)の達成に寄与すること。

【授業キーワード】

高分子、ゴム、レオロジー、緩和時間、からみ合い、複雑系、熱力学、

【授業内容及び授業方法】

・ゴム弾性、高分子ダイナミクス・レオロジーの概念形成過程を重視し、高分子・ゴム物質の本質を考える。そのために、学生諸君とのディスカッションを通じて、より深く考察することを重視する。

・熱力学の基本法則を理解し、ゴム弾性への応用例を基に熱力学のソフトマターへの応用例を解説する。

【授業項目】

- ・ゴム弾性(五十野担当)
- ・線形レオロジーの基礎(五十野担当)
- ・高分子レオロジーの基礎(五十野担当)
- ・充填系レオロジーの基礎(五十野担当)
- ・熱力学の基本法則(藤井担当)
- ・熱力学のソフトマターへの応用(藤井担当)

【教科書】

プリントを使用する

【参考書】

「ゴム弾性」(初版復刻版)、久保亮五、(1996)、裳華房

「高分子物理学」斎藤信彦著、(1967)、裳華房

「高分子の物理学」de Gennes著、久保亮五監修、高野 宏・中西 秀共訳、(1984)、吉岡書店

「高分子物理・相転移ダイナミクス」土井正男・小貫 明共 共著、(2000)、岩波書店

「熱力学入門」佐々真一著、(2000)、共立出版

「高分子科学: 物理化学を中心として」、金子元三・萩野一善著、(1965)、共立出版

【成績の評価方法と評価項目】

1. 評価方法

- ・概念の理解がある程度進んだ段階でレポートを課す。
- ・概ね、レポート40%、試験60%の割合で成績を評価する。試験実施時期は授業開始後に周知する。

2. 評価項目

- ・ゴム弾性を理解したか
- ・線形レオロジーの基礎を理解したか
- ・高分子レオロジーの基礎を理解したか
- ・充填系レオロジーの基礎を理解したか
- ・熱力学の基本法則とゴム弾性への応用を理解したか

【留意事項】

(1) 材料開発工学課程の「有機材料科学I」、「有機材料科学II」、「有機材料工学」、「高分子材料工学」が本講義の基礎となる。

(2) 理解困難な点、不明な点があれば、できる限り講義中に質問すること。積極的質問を歓迎する。講義時間外でも質問を受け付ける。電子メールでの質問も受け付けるが、受講者全員の理解を助けるため、寄せられた質問への答えは原則として講義中に与える。電子メールアドレスは講義で知らせる。

※平成元号の偶数年度に開講される科目である。

【担当教員】

塩見 友雄・竹下 宏樹

【教員室または連絡先】

物質・材料 経営情報1号棟3階325室(塩見)330室(竹下)

【授業目的及び達成目標】

近年の高性能高機能高分子材料の分子設計においては、複数の成分を組み合わせることによりそれぞれの成分の性質を複合的に利用するとともに、相構造を制御することにより新たな性質をも発現させることに重点が置かれている。これらの相構造制御はサブミクロンから数十ナノメートルのサイズにおいて行われる。このような概念に基づく高分子材料をポリマーアロイ(高分子多成分多相系)という。

本講義では、ポリマーアロイのミクロなスケールにおける相構造の形成と制御を理解し、ポリマー材料への応用について学ぶことを目的とする。また、その過程において、統計熱力学や相分離の熱力学・動力学の高分子系への適用法および種々のオーダーにおける構造観察の原理を修得する。

【授業キーワード】

ポリマーアロイ、相溶性、相分離機構、マイクロ相分離、高分子結晶

【授業内容及び授業方法】

まず、液体、溶液の統計熱力学的取扱いを基礎に、高分子系への適用について解説する。ついで、相平衡と相分離過程の一般論を述べ、高分子多成分系に適用し、異種高分子の相溶性および相構造の発現における高分子の特性について解説する。これには、高分子多成分系のアモルファス内相分離と固・液転移(結晶化)による相構造形成を含む。

授業方法は、本講義のテーマに沿ったプリントとそれぞれの項目に必要な詳細解説(英語の論文やテキストの抜粋を含む)を記したプリントの2種類を用いて講述する。理解を深めるために、授業中は可能な限り質問を出し、随時レポートも課す。

【授業項目】

1. ポリマーアロイ(高分子多成分多相系)とは
2. 統計熱力学の基礎と液体、溶液の古典的取扱い
3. 高分子溶液および高分子混合系(ポリマーブレンド)の相溶性と熱力学
4. 高分子混合系の相分離過程と相分離構造
5. 高分子ゲルの構造と応用
6. ブロック共重合体におけるマイクロ相分離
7. 高分子多成分系における結晶化および液晶化と高次構造形成
8. ポリマーアロイの材料への応用

【教科書】

プリントにより行う。

【参考書】

各種高分子化(科)学のテキスト、例えば、高分子学会編「高性能ポリマーアロイ」(丸善)。授業中にもそれぞれの項目に対応する参考書を随時紹介する。

【成績の評価方法と評価項目】

学期末に行う試験により評価する。試験問題に解答するには本講義を総合的に理解している必要があるため、授業への出席回数によっては学期末試験の受験を認めないことがある。

【留意事項】

※平成元号の奇数年度に開講される科目である。

【参照ホームページアドレス】

<http://mst.nagaokaut.ac.jp/polymer/>

【担当教員】

竹中 克彦

【教員室または連絡先】

物質・材料 経営情報1号棟328室 (内線9305)

【授業目的及び達成目標】

高機能・高性能高分子材料開発の基礎となる高分子合成化学の基本的な体系について解説する。また、それぞれの重合系におけるこの分野での最近の成果についても紹介する。

【授業キーワード】

生成機構、構造制御、高分子合成

【授業内容及び授業方法】

授業項目に示した各重合系や反応について、高分子合成の基本的な原理および反応の具体例を挙げて解説する。

本講義で解説する重合機構の多くは、基本的には低分子の有機化学における反応と同じである。従って、学部3年生で履修した程度の有機化学の諸反応を十分に理解していることを前提として講義を進める。

【授業項目】

1. ラジカル重合(5回)
2. イオン重合と錯体触媒重合(4回)
3. 重縮合と重付加(2回)
4. 開環重合(1回)
5. リビング重合(1回)
6. ブロック共重合とグラフト共重合(1回)
7. 高分子反応と架橋反応(1回)

回数はあくまでも目安である。

【教科書】

特に指定しないが、下記参考図書の中のどれかを熟読しておくのが望ましい。

【参考書】

- 「大学院高分子科学」野瀬・中浜・宮田 編、講談社サイエンティフィク
「改訂高分子合成の化学」大津 著、化学同人
「新高分子化学序論」伊勢・今西・川端・砂本・東村・山川・山本 共著、化学同人
「エッセンシャル高分子科学」中浜・野瀬・秋山・讃井・辻田・土井・堀江 共著、講談社サイエンティフィク
「基礎高分子科学」高分子学会編、東京化学同人

【成績の評価方法と評価項目】

授業項目7の終了後、試験により評価する。

【留意事項】

※平成元号の偶数年度に開講される科目である。

【担当教員】

前川 博史

【教員室または連絡先】

物質・材料 経営情報1号棟329室

【授業目的及び達成目標】

授業目的:

アルカン、アルケン等の炭化水素やアルコール、エーテルに代表される酸素原子を有する有機化合物、アルデヒド、ケトンなどのカルボニル基を有する有機化合物、カルボン酸とその誘導体、窒素、リン、硫黄、ハロゲン原子を含む有機化合物まで幅広い物質の反応、特に人名反応と呼ばれる反応を中心に、基本的な反応について理解する。

達成目標:

基礎的な反応でありながら、応用性の高い有機合成反応の知識を身に付ける。また、物質の相互変換、反応順序等に関する高度な知識を身につける。

【授業キーワード】

有機合成化学、有機人名反応、官能基変換

【授業内容及び授業方法】

学部で学んだ有機化学、有機合成の反応を復習しながら、新たな反応に関する理解を深め、反応機構を考える。教科書の主要な反応を選び出して解説し、一部プリントを使用して内容を補足する。また、類似反応や関連反応も適宜紹介し、適用できる反応条件の違いについても比較しながら解説する。

【授業項目】

1. アルカン、アルケン、アルキンの合成と反応
2. ベンゼン誘導体の合成と反応
3. アルコール、エーテルの合成と反応
4. アルデヒド、ケトンの合成と反応
5. カルボン酸とその誘導体の合成と反応
6. 窒素化合物、ハロゲン化合物、リン化合物、硫黄化合物、複素環化合物合成

【教科書】

「知っておきたい有機反応100」, 日本薬学会編(東京化学同人)
必要に応じてプリントを配付する。

【参考書】

「有機人名反応」小倉克之著、日本化学会編(朝倉書店)
「マクマリー有機化学概説(第6版)」J. McMurry著、伊東・児玉訳(東京化学同人)

【成績の評価方法と評価項目】

レポート(50%)及び学期末試験(50%)により評価する。学期末試験は授業項目欄記載の項番6の授業の次の回に実施する。
出席回数によっては学期末試験の受験を認めない場合がある。

【留意事項】

※平成元号の偶数年度に開講される科目である。

【担当教員】

未定

【授業目的及び達成目標】

高分子の界面において働いている種々の相互作用を、物理化学的な見地から理解する

【授業キーワード】

高分子 水 水素結合ネットワーク 分子認識 自己組織化

【授業内容及び授業方法】

生命現象の重要な場として、生体高分子や細胞膜等と媒質との界面がある。また、合成高分子の機能にも界面特性が大きな影響を与えている。本講義では、生体高分子や合成高分子などの界面での諸現象を物理化学的な立場から論ずる。

【授業項目】

- (1) 高分子と水との相互作用
- (2) 高分子薄膜と水との相互作用
- (3) 単分子膜界面における分子認識
- (4) 脂質膜上における糖の認識
- (5) 環状多糖類の分子認識
- (6) 自己組織化単分子膜上における分子認識
- (7) 高分子ブラシの構築とその表面における分子認識
- (8) 原子や分子のモデルとしての高分子微粒子

【留意事項】

※平成元号の奇数年度に開講される科目である。

※平成23年度は開講せず。

【担当教員】

斎藤 拓

【教員室または連絡先】

非常勤講師
東京農工大学 工学府 有機材料化学専修
hsaitou@cc.tuat.ac.jp

【授業目的及び達成目標】

高分子の材料設計に必要な高分子の物理的な性質と評価方法、それら基礎的概念に基づいた用途展開について学ぶ。

【授業内容及び授業方法】

身の回りで利用されている高分子材料の加工法について概説する。高分子の材料設計に必要な物理的な性質と評価方法について、結晶化と光学特性を例に挙げて説明する。これらの概念に基づいて、高分子ブレンド材料の基礎と応用について述べる。
Power Pointファイルを使いながら講義する。

【授業項目】

1. 高分子材料の加工と用途
(プラスチック材料と繊維材料を例に挙げる)
2. 高分子の結晶化
(高分子の結晶の特徴、結晶高次構造とその評価、結晶化過程、配向と結晶化)
3. 高分子フィルムの光学特性
(屈折率、複屈折、透明性、光散乱、光沢、光反射性)
4. 高分子のブレンド
(相図と相分離機構、熱可塑性エラストマー、層状構造と光反射性、リアクティブブレンド、ゲル化と高次構造、力学特性と有限要素法による弾塑性解析)

【成績の評価方法と評価項目】

授業中に小テストを複数回行って、評価する。

【留意事項】

※平成年号の偶数年度に開講する。

【参照ホームページアドレス】

<http://www.tuat.ac.jp/~hsaitou/>

【担当教員】

梅田 実・未定

【授業目的及び達成目標】

1. 授業目的
物質・材料系所属の教員が行っている材料化学の最先端のトピックスについてできるだけ平易に解説し、学生諸君が学部学習の延長上に何があるかを自覚することを目的とする。
2. 達成目標
講義を通じてより実践的な研究手法に触れること

【授業キーワード】

先端材料化学研究

【授業内容及び授業方法】

物質・材料系所属の教員が、研究室で行われている研究テーマに焦点をあてて順次講義(3回)を行う。さらに、学内の特別講演、匠陵講演、その他の学術講演(研究室主催も含む)、および学会等での基調・特別・招待講演を2件以上聴講させる。

【授業項目】

1. 解析系大講座関連の先端材料化学トピックス
2. 無機系大講座関連の先端材料化学トピックス
3. 有機系大講座関連の先端材料化学トピックス
4. 学内外における先端材料化学トピックス

【教科書】

特に指定しない。

【参考書】

特に指定しない。

【成績の評価方法と評価項目】

1. 物質・材料系教員による特別講義3回をすべて受講し、課せられた課題についてレポートを提出する。
2. 学内の特別講演、匠陵講演、その他の学術講演(研究室主催も含む)、および学会等での基調・特別・招待講演を2件以上聴講し、レポートを1報以上提出する。
上記1と2の両方のレポート内容により成績を評価する。

【留意事項】

※平成年号の奇数年度に開講する。

【担当教員】

未定

【授業目的及び達成目標】

1. 授業目的
物質・材料系所属の教員が行っている材料化学の最先端のトピックスについてできるだけ平易に解説し、学生諸君が学部学習の延長上に何があるかを自覚することを目的とする。
2. 達成目標
講義を通じてより実践的な研究手法に触れること

【授業キーワード】

先端材料化学研究

【授業内容及び授業方法】

物質・材料系所属の教員が、研究室で行われている研究テーマに焦点をあてて順次講義(3回)を行う。さらに、学内の特別講演、匠陵講演、その他の学術講演(研究室主催も含む)、および学会等での基調・特別・招待講演を2件以上聴講させる。

【授業項目】

1. 解析系大講座関連の先端材料化学トピックス
2. 無機系大講座関連の先端材料化学トピックス
3. 有機系大講座関連の先端材料化学トピックス
4. 学内外における先端材料化学トピックス

【教科書】

特に指定しない。

【参考書】

特に指定しない。

【成績の評価方法と評価項目】

1. 物質・材料系教員による特別講義3回をすべて受講し、課せられた課題についてレポートを提出する。
2. 学内の特別講演、匠陵講演、その他の学術講演(研究室主催も含む)、および学会等での基調・特別・招待講演を2件以上聴講し、レポートを1報以上提出する。
上記1と2の両方のレポート内容により成績を評価する。

【留意事項】

※平成年号の偶数年度に開講する。

【担当教員】

伊藤 治彦 (ITO Haruhiko) ・小林 高臣 (KOBAYASHI Takaomi) ・松原 浩 (MATSUBARA Hiroshi)

【教員室または連絡先】

ITO Haruhiko :Room 522, Chemistry Build., ext. 9330
KOBAYASHI Takaomi :Room 526, Chemistry Build., ext. 9326
MATSUBARA Hiroshi :Room219, Anal. and instrumen. center, ext.9834

【授業目的及び達成目標】

The focus is for better understanding to advanced physical chemistry, which relates to applied electrochemistry, molecular spectroscopy and plasma processing, and advanced physical chemistry in functional materials. Recent topics in their fields will be lectured in addition to basic science of physical chemistry. Lecture is available for foreign students, hopefully are in materials development course.

【授業キーワード】

Advanced Physical Chemistry, Electrochemistry, Molecular spectroscopy, Plasma processing, Functional materials, Plating

【授業内容及び授業方法】

Students can see lecture presentation and exercises offered with handouts, transparency and video in each class time.

【授業項目】

We will lecture following factors as
1、2)Electroplating and electroless plating for advanced materials (Matsubara)
3)Fundamentals of atomic structure (Ito)
4)Fundamentals and applications of atomic and molecular spectroscopy (Ito)
5)Functionality on advanced materials (Kobayashi)
8)Application techniques of intelligent functional materials for separation and sensing processes (Kobayashi)

【参考書】

Gordon M. Barrow, Physical Chemistry 6th edition McGraw Hill, ISBN:0-07-005111-9

【成績の評価方法と評価項目】

Report manuscripts and examinations will be for grade on each lecture. Exercise grade will sometime be based on the record evaluation.

Records will be from average of 6 lectures taken by 3 teachers.

【留意事項】

The advanced class is limited to students based on interview and exercise of basic physical chemistry. Before class start on April, students, who plan to study a subject, need to e-mail to takaomi@nagaokaut.ac.jp.
Exercise in class sometime uses calculator.

【担当教員】

野坂 芳雄 (NOSAKA Yoshio)・梅田 実 (UMEDA Minoru)・齊藤 信雄 (SAITO Nobuo)・白仁田 沙代子 (SHIRONITA Sayoko)

【教員室または連絡先】

NOSAKA Yoshio:room 527, Chemistry Bul., ext. 9315
UMEDA Minoru:room 523, Chemistry Build., ext. 9323
SAITO Nobuo:room 525, Chemistry Build., ext. 9835
SHIRONITA Sayoko:room 215, Chemistry Build., ext. 9309

【授業目的及び達成目標】

The focus is for better understanding to advanced physical chemistry, which relates to chemical kinetics, heterogeneous catalysis, surface science, electron transfer theory, electrocatalysis, and advanced physical chemistry in functional materials. Recent topics in their fields will be lectured in addition to basic science of physical chemistry and solid chemistry. Lecture is available for foreign students, hopefully are in materials development course.

【授業キーワード】

Chemical kinetics, Electrochemistry, Surface science, Heterogeneous catalysis, Photofunctional Materials

【授業内容及び授業方法】

Students can see lecture presentation and exercises offered with handouts and LC projector in each class time.

【授業項目】

- *) Electronic energy of semiconductor materials and absorption/scattering of light(Nosaka)
- *) Photo-Functional advanced materials. Photocatalyst(Nosaka)

- *) Electrochemical thermodynamics (Umeda)
- *) Electrochemical kinetics (Umeda)

- *) Heterogeneous catalysis : geometric and electronic structures of catalyst surfaces(Saito)
- *) Surface science techniques for advanced materials(Saito)

【参考書】

Gordon M. Barrow, Physical Chemistry 6th edition McGraw Hill, ISBN:0-07-005111-9

【成績の評価方法と評価項目】

Report manuscripts and examinations will be for grade on each lecture. Exercise grade will sometime be based on the

record evaluation.

Records will be from average of 6 lectures taken by 3 teachers.

【留意事項】

The advanced class is limited to students based on interview and exercise of basic physical chemistry. Before class start on April, students, who plan to study a subject, need to e-mail to nosaka@nagaokaut.ac.jp.
Exercise in class sometime uses calculator. This course starts in the even number year.

【担当教員】

小松 高行 (KOMATSU Takayuki) ・ 内田 希 (UCHIDA Nozomu) ・ 齋藤 秀俊 (SAITOH Hidetoshi)

【教員室または連絡先】

KOMATSU Takayuki : Room 424, Chemistry Bul., ext. 9313

UCHIDA Nozomu : Room 429, Chemistry Bul., ext. 9318

SAITOH Hidetoshi : Room 426, Chemistry Bul., ext. 9316

【授業目的及び達成目標】

This class focuses on advanced inorganic materials such as new glass, new functional glass-ceramics, basic science of ceramics, ceramics processing. After finishing the class, students can understand science and technology of various advanced inorganic materials.

【授業キーワード】

Glass, Crystallization, Glass-Ceramics, Ceramics processing

【授業内容及び授業方法】

Lectures will be presented with handouts on subjects. Exercises will be offered for students to understand the lectures.

【授業項目】

1. ADVANCED GLASS-CERAMICS(T.Komatsu)
 - 1.1. Glass Structure and Properties
 - 1.2. Crystallization of Glass
 - 1.3. New Functional Glass-Ceramics
2. CERAMICS PROCESSING
 - 2.1 Surface chemistry
 - 2.2 Processing additives
 - 2.3 Granulation and Forming

【教科書】

T.Komatsu: Handouts will be used.

N.Uchida: Handouts will be used.

【参考書】

1. W.D.Kingery, H.K.Bowen, D.R.Uhlmann, "Introduction to Ceramics", 2nd Ed. John Wiley & Sons, New York (1975).
2. W.Holand, G.Beall, "Glass-Ceramic Technology", The American Ceramic Society, Ohio (2002).
3. J.S.Reed, "Principles of Ceramics Processing", 2nd Ed. John Wiley & Sons, New York(1995).

【成績の評価方法と評価項目】

Students will be evaluated by exercises in class, reports and examinations.

【留意事項】

This class will be given in English for NON native Japanese only.

【担当教員】

植松 敬三 (UEMATSU Keizo)・石橋 隆幸 (ISHIBASHI Takayuki)

【教員室または連絡先】

Tel: 47-9317(Uematsu), 47-9311(Ishibashi)

【授業目的及び達成目標】

This lecture is designed to provide basic knowledge in science and engineering of advanced inorganic materials. The course is divided into two area. The first is the atomic defect and mass transport in solid, which are essential in understanding the properties as well as processing of materials. The second focuses on the magnetic property of material, which is very important in the application of material.

【授業キーワード】

Defect, thermodynamic, mass transport, magnetism, ceramics, processing

【授業内容及び授業方法】

Atomic defects and their formation in solids are discussed.
Magnetism and magnetic materials are discussed.

【留意事項】

This course starts in the even number year.

【担当教員】

五十野 善信 (ISONO Yoshinobu)・塩見 友雄 (SHIOMI Tomoo)・河原 成元 (KAWAHARA Seiichi)

【教員室または連絡先】

SHIOMI Tomoo :Room 325 of Mater. Sci., shiomi@vos.nagaokaut.ac.jp

ISONO Yoshinobu :Room 324 of Mater. Sci. Build., yisono@nagaokaut.ac.jp

KAWAHARA Seiichi :Room 327 of Mater. Sci. Build., kawahara@mst.nagaokaut.ac.jp

【授業目的及び達成目標】

Polymeric materials will play an important role in the future technology. In research and development of polymeric materials, researchers are required to have intensive and extensive knowledge of polymer characteristics. We will lecture on molecular and material structure, mechanical and rheological properties, and transitions such as crystallization, glass transition and phase separation.

【授業キーワード】

Polymer, Polymeric Materials, Molecular Characteristics, Molecular Weight, Configuration, Conformation, Elasticity, Viscosity, Viscoelasticity, Molecular Weight Dependence, Glass Transition, Crystallization, Phase Separation

【授業内容及び授業方法】

The lectures on the contents 1) – 6) listed below are given by three professors; 1) and 2), 3) and 4), and 5) and 6) by Profs. Shiomi, Isono and Kawahara, respectively.

【授業項目】

- 1) Molecular characteristics: molecular weight; tacticity; conformation
- 2) Material structure: structure in amorphous and crystalline states; phase separation and its structure of polymer blends; microphase separation structure of block copolymers
- 3) Elasticity of polymeric materials
- 4) Molecular weight dependent properties of polymeric materials
- 5) Solid state of polymeric materials
- 6) Crystallization and glass transition

【教科書】

Script

【参考書】

L. H. Sperling, Introduction to Physical Polymer Science, Wiley (2005)(ISBN 9780471706069)

R. H. Boyd and P. J. Phillips, The Science of Polymer Molecules, Cambridge Univ. Press (1993) (ISBN 9780521320764)

【成績の評価方法と評価項目】

Students will be evaluated by exercises in class, reports and/or examinations.

【留意事項】

Knowledge on physical chemistry will be required. This lecture will be opened in odd year.

【担当教員】

竹中 克彦 (TAKENAKA Katsuhiko)・前川 博史 (MAEKAWA Hirofumi)

【教員室または連絡先】

TAKENAKA : Chemistry Bldg. Room 326 (ktakenak@vos.nagaokaut.ac.jp)

MAEKAWA : Chemistry Bldg. Room 329 (maekawa@vos.nagaokaut.ac.jp)

【授業目的及び達成目標】

The focus is for better understanding to advanced organic and polymer chemistry, which relates to the development of advanced organic functional materials. Essential topics in organic synthesis and polymer chemistry will be lectured.

It is necessary to have strong background in this field in order to understand the contents of the class.

【授業キーワード】

organic chemistry, organic reactions, organic synthesis, characteristics of organic compounds, polymer chemistry

【授業内容及び授業方法】

Essential organic reactions in organic synthesis will be lectured. Especially, organic named reactions will be focused in view of organic materials synthesis. Students have to understand important relationship between organic compounds and polymer chemistry.

【授業項目】

1. Essential organic reactions in organic synthesis
2. Organic named reactions for organic materials synthesis
3. Important organic compounds and polymer chemistry

【教科書】

J.E.McMurry and E.E.Simanek;Fundamentals of Organic Chemistry;6th ed.,Thomson Brooks (2007)

【参考書】

S.H.Pine;Organic Chemistry;5th ed., McGraw-Hill Book Co. (1987)

【成績の評価方法と評価項目】

Students will be evaluated through exercises in class and reports.

【留意事項】

This course starts in the even number year.

It is necessary to have strong background in this field in order to understand the contents of the class.

【担当教員】

各教員 (Staff)

【教員室または連絡先】

Room of your supervisor

【授業目的及び達成目標】

Through the study in the field of materials science and technology, it is necessary to get up-to-date information concerning the research topic. In this seminar, students are requested to get an ability to understand the papers concerning their research field as well as to have its background.

【授業キーワード】

Seminar, research topic, scientific papers, presentation

【授業内容及び授業方法】

Appropriate textbook or papers will be provided by the supervisor or other staffs. Students are requested to read the materials carefully and make presentation concerning the contents.

【授業項目】

Careful reading of the scientific papers and understanding of the content.

【教科書】

Appropriate materials will be provided by the staff.

【成績の評価方法と評価項目】

It is necessary to attend the seminar in order to get the credit. Each professor will evaluate how the students understand the contents of the textbook and/or the papers they read.

【留意事項】

Nothing special.

【担当教員】

各教員 (Staff)

【教員室または連絡先】

Room of your supervisor

【授業目的及び達成目標】

Through the study in the field of materials science and technology, it is necessary to get up-to-date information concerning the research topic. In this seminar, students are requested to get an ability to understand the papers concerning their research field as well as to have its background.

【授業キーワード】

Seminar, research topic, scientific papers, presentation

【授業内容及び授業方法】

Appropriate textbook or papers will be provided by the staff. Students are requested to read the materials carefully and make presentation concerning the contents.

【授業項目】

Careful reading of the scientific papers and understanding of the content.

【教科書】

Appropriate materials will be provided by the staff.

【成績の評価方法と評価項目】

It is necessary to attend the seminar to get the credit. Each professor will evaluate how the students understand the contents of the textbook and/or the papers they read.

【留意事項】

Nothing special.

【担当教員】

竹中 克彦 (TAKENAKA Katsuhiko)・前川 博史 (MAEKAWA Hirofumi)・今久保 達郎 (IMAKUBO Tatsuro)

【教員室または連絡先】

TAKENAKA Katsuhiko: Room 326, Chemistry Build. ext.9305, ktakenak@nagaokaut.ac.jp

MAEKAWA Hirofumi: Room 329, Chemistry Build. ext.9320, maekawa@nagaokaut.ac.jp

IMAKUBO Tatsuro: Room 524, Chemistry Build. ext.9325, imakubo@nagaokaut.ac.jp

【授業目的及び達成目標】

This object is to learn subject of chemical safety of reagents and their treatments. In order to understand safety mind in master course experiments in Nagaoka University of Technology (NUT), we cover chemical process safety for their fundamentals and applications in physical and chemical engineering science.

This is because of material development using many hazardous chemicals, which are dangerous to people and environments. So, we have a guide to both personal and environmental safety.

【授業キーワード】

Chemical safety, Chemicals, Chemical hazardous and toxic properties, Material handling

【授業内容及び授業方法】

Class time will include following 4 lecture terms, General introduction to chemical safety process, Chemical safety in NUT, Material handling and Chemical hazardous and toxic properties. Students can see lecture presentation and exercises offered with handouts, transparency and video in each class time.

【授業項目】

- 1) General introduction to chemical safety process
- 2) Chemical safety in NUT
- 3) Material handling
- 4) Chemical hazardous and toxic properties

【教科書】

Anzen no tameno tebiki (2011 Ed.) 安全のための手引き(2011年版)

【成績の評価方法と評価項目】

Grade will be based on examination. Examination period will be shown in the first class.

【留意事項】

This class is opened for the foreign students in 3G mind course.

【担当教員】

各教員・Co-op教員 (Staff)

【授業目的及び達成目標】

異分野融合チーム編成型グローバルリーダー養成プログラムのコース学生が、異分野チーム内でのディスカッションを通して、自らの研究のプロポーザルを提示し、先導的研究能力を養成することを目的とする。この科目により各自の研究の説明能力、専門能力、創造力、デザイン能力を育成することを目標とする。

【授業キーワード】

リサーチプロポーザル、異分野融合チーム編成学習、グローバル、環境倫理、国際的価値観、優れたものづくり

【授業内容及び授業方法】

自らの研究のプロポーザルを提示し複数の指導教員とともに専門性、実現性、社会への貢献度の観点から議論した上で、これを実施計画書としてまとめる。

【成績の評価方法と評価項目】

リサーチプロポーザルおよび実施計画書の内容により評価する。

【留意事項】

受講者は異分野融合チーム編成型グローバルリーダー養成プログラムのコース学生に限定する。修士課程2年間を通して実施できるグローバル討論・協働学修の受講をへた後に受講を推奨することが望ましい。

【担当教員】

各教員・Co-op教員 (Staff)

【授業目的及び達成目標】**【授業目的】**

異分野融合一貫コース学生が、指導教員ならびにCo-op教員のメンタリングのもと、それぞれの立案する融合研究の具現化に係る先端技術についての討論や発表会を通じて、異なる分野の融合基盤技術を修得する。具体的には、チーム単位での討論を通じて、個々の専攻分野・研究課題と他分野との関連性や異分野の技術・価値観・倫理観を体得するとともに、複眼的な着想力・問題解決能力を研鑽・陶冶する。

【達成目標】

1. 異分野融合研究の具現化のための課題立案とディベート力の体得.
2. 複眼的・学際的な思考能力と問題解決能力の修得.
3. 工学のみならず人文社会科学係る異分野学生との協働学修を通じた広い視野の体得.
4. 各教員・Co-op教員からのメンタリングを通じた指導能力やコンピテンシの研鑽と陶冶.
5. 要素還元論的な思考を補完する統合能力の体得.

【授業キーワード】

チーム学修, 討論, 産学協働学修

【授業内容及び授業方法】

異分野チーム編成の各チームにおいて、指導教員とCo-op教員のメンタリングのもと、各自の研究課題と関連した具体的な融合的な研究課題をチーム単位で立案し、その課題遂行に関連して派生する技術的・社会的・倫理的な問題点等についてその解決策を討論し、具体的なアプローチを提案する。

【授業項目】

1. 指導教員とCo-op教員からのメンタリングによる異分野融合研究課題の立案と討論会
2. 課題遂行における技術的・社会的・倫理的な問題の解決策の討論
3. 自らの研究課題との関連性についての考察と意見交換
4. チーム単位での討論成果発表資料作成と提出
5. チーム討論成果発表会の開催と指導教員とCo-op教員を加えた総合討論

【教科書】

特になし。

【参考書】

特になし。

【成績の評価方法と評価項目】

各チームの討論会・成果発表会ならびに提出した資料により、総合点60点以上を合格とする。

【留意事項】

産学協働のCo-op教育であるので、守秘義務が関係する場合には遵守のこと。

【参照ホームページアドレス】

(準備中)

異分野チーム編成融合型グローバルリーダー養成

【担当教員】

各教員・Co-op教員 (Staff)

【教員室または連絡先】

物質・材料系各教員室

【授業目的及び達成目標】

異分野融合チーム編成型グローバルリーダー養成プログラムのコース学生が、修士研究に関連する領域および基礎となる周辺領域の学問について、体系的な専門書を精読し解析力および演繹力を養成し、さらに学術雑誌に発表された最新の研究報告を各自が選択し、各自の考えを中心にまとめて論評することで実践的、創造的な研究展開知識を身につけることを達成目標とする。

【授業キーワード】

異分野融合基礎研究、セミナー、修士研究、文献輪読

【授業内容及び授業方法】

材料開発工学専攻の学生は創造的な修士研究を行うための基本学習に主体的に取り組み、さらに修士研究の専門的分野とその周辺の知識を深く理解し身につけることが要求される。このセミナーは修士専攻1年、2年(1, 2学期)を通し、同じ担当教員の指導のもとで開講され、学生は専門的演習課題に取り組む意欲(バイタリティー)と問題解決のための各自の豊かな発想力(独創性)を養い、より高度な専門的内容を深く理解することを学ぶ。具体的には各教員の研究室、あるいは専門の近い複数の研究室ごとに小人数のグループで行い、演習課題について発表し、これについて各自が意見を述べ議論する形式をとる。このセミナーにおいては各自の意見を論理的に述べること、他人の考えを聞きその妥当性を評価しさらに個々の意見としてまとめ、これを理解することが必要である。

【教科書】

セミナーで使用する専門書および学術雑誌は各教員が指示する。

【参考書】

適宜、資料を配付することがある。

【成績の評価方法と評価項目】

異分野融合基礎研究I、II、III、IVを通じて、

1. 輪講(体系的な専門書の精読)
2. 考究(学術雑誌に発表してある研究報告の紹介と論評)を行う。

【評価項目】**1. 評価方法**

セミナー形式で行うため、出席が成績評価の大前提となる。演習課題についての基礎学力や専門的知識の修得度や理解度等を考慮し、各指導教員が成績を総合評価する。

2. 評価項目

- 2-1. 修士研究に関係する分野の周辺領域の学問について深く理解し、それらの知識を十分に有すること。
- 2-2. 課題に関連する資料、文献調査により要点、問題点をまとめ、それを研究に生かす能力を備えること。
- 2-3. 上記事項に関して、的確に、分かり易く第三者に説明できること。

【留意事項】

受講者は異分野融合チーム編成型グローバルリーダー養成プログラムのコース学生に限定する。特に指導教員の指示がない限り、原則的に1学年、1学期で履修する。

【担当教員】

各教員・Co-op教員 (Staff)

【教員室または連絡先】

物質・材料系各教員室

【授業目的及び達成目標】

異分野融合チーム編成型グローバルリーダー養成プログラムのコース学生が、本セミナーでは、修士研究に関連する領域および基礎となる周辺領域の学問について、体系的な専門書を精読し解析力および演繹力を養成し、さらに学術雑誌に発表された最新の研究報告を各自が選択し、各自の考えを中心にまとめて論評することで実践的、創造的な研究展開知識を身につけることを達成目標とする。

【授業キーワード】

異分野融合基礎研究、セミナー、修士研究、文献輪読

【授業内容及び授業方法】

材料開発工学専攻の学生は創造的な修士研究を行うための基本学習に主体的に取り組み、さらに修士研究の専門的分野とその周辺の知識を深く理解し身につけることが要求される。このセミナーは修士専攻1年、2年(1, 2学期)を通し、同じ担当教員の指導のもとで開講され、学生は専門的演習課題に取り組む意欲(バイタリティー)と問題解決のための各自の豊かな発想力(独創性)を養い、より高度な専門的内容を深く理解することを学ぶ。具体的には各教員の研究室、あるいは専門の近い複数の研究室ごとに小人数のグループで行い、演習課題について発表し、これについて各自が意見を述べ議論する形式をとる。このセミナーにおいては各自の意見を論理的に述べること、他人の考えを聞きその妥当性を評価しさらに個々の意見としてまとめ、これを理解することが必要である。

【教科書】

セミナーで使用する専門書および学術雑誌は各教員が指示する。

【参考書】

適宜、資料を配付することがある。

【成績の評価方法と評価項目】

異分野融合基礎研究I、II、III、IVを通じて、

1. 輪講(体系的な専門書の精読)
2. 考究(学術雑誌に発表してある研究報告の紹介と論評)を行う。

【評価項目】

1. 評価方法
セミナー形式で行うため、出席が成績評価の大前提となる。演習課題についての基礎学力や専門的知識の修得度や理解度等を考慮し、各指導教員が成績を総合評価する。
2. 評価項目
 - 2-1. 修士研究に関係する分野の周辺領域の学問について深く理解し、それらの知識を十分に有すること。
 - 2-2. 課題に関連する資料、文献調査により要点、問題点をまとめ、それを研究に生かす能力を備えること。
 - 2-3. 上記事項に関して、的確に、分かり易く第三者に説明できること。

【留意事項】

受講者は異分野融合チーム編成型グローバルリーダー養成プログラムのコース学生に限定する。特に指導教員の指示がない限り、原則的に1学年、2学期で履修する。

【担当教員】

各教員・Co-op教員 (Staff)

【教員室または連絡先】

物質・材料系各教員室

【授業目的及び達成目標】

異分野融合チーム編成型グローバルリーダー養成プログラムのコース学生が、本セミナーにおいて、修士研究に関連する領域および基礎となる周辺領域の学問について、体系的な専門書を精読し解析力および演繹力を養成し、さらに学術雑誌に発表された最新の研究報告を各自が選択し、各自の考えを中心にまとめて論評することで実践的、創造的な研究展開知識を身につけることを達成目標とする。

【授業キーワード】

異分野融合基礎研究、セミナー、修士研究、文献輪読

【授業内容及び授業方法】

材料開発工学専攻の学生は創造的な修士研究を行うための基本学習に主体的に取り組み、さらに修士研究の専門的分野とその周辺の知識を深く理解し身につけることが要求される。このセミナーは修士専攻1年、2年(1, 2学期)を通し、同じ担当教員の指導のもとで開講され、学生は専門的演習課題に取り組む意欲(バイタリティー)と問題解決のための各自の豊かな発想力(独創性)を養い、より高度な専門的内容を深く理解することを学ぶ。具体的には各教員の研究室、あるいは専門の近い複数の研究室ごとに小人数のグループで行い、演習課題について発表し、これについて各自が意見を述べ議論する形式をとる。このセミナーにおいては各自の意見を論理的に述べること、他人の考えを聞きその妥当性を評価しさらに個々の意見としてまとめ、これを理解することが必要である。

【教科書】

セミナーで使用する専門書および学術雑誌は各教員が指示する。

【参考書】

適宜、資料を配付することがある。

【成績の評価方法と評価項目】

異分野融合基礎研究I、II、III、IVを通じて、

1. 輪講(体系的な専門書の精読)
2. 考究(学術雑誌に発表してある研究報告の紹介と論評)を行う。

【評価項目】

1. 評価方法
セミナー形式で行うため、出席が成績評価の大前提となる。演習課題についての基礎学力や専門的知識の修得度や理解度等を考慮し、各指導教員が成績を総合評価する。
2. 評価項目
 - 2-1. 修士研究に関係する分野の周辺領域の学問について深く理解し、それらの知識を十分に有すること。
 - 2-2. 課題に関連する資料、文献調査により要点、問題点をまとめ、それを研究に生かす能力を備えること。
 - 2-3. 上記事項に関して、的確に、分かり易く第三者に説明できること。

【留意事項】

受講者は異分野融合チーム編成型グローバルリーダー養成プログラムのコース学生に限定する。特に指導教員の指示がない限り、原則的に2学年、1学期で履修する。

【担当教員】

各教員・Co-op教員 (Staff)

【教員室または連絡先】

物質・材料系各教員室

【授業目的及び達成目標】

異分野融合チーム編成型グローバルリーダー養成プログラムのコース学生が、本セミナーでは、修士研究に関連する領域および基礎となる周辺領域の学問について、体系的な専門書を精読し解析力および演繹力を養成し、さらに学術雑誌に発表された最新の研究報告を各自が選択し、各自の考えを中心にまとめて論評することで実践的、創造的な研究展開知識を身につけることを達成目標とする。

【授業キーワード】

異分野融合基礎研究、セミナー、修士研究、文献輪読

【授業内容及び授業方法】

材料開発工学専攻の学生は創造的な修士研究を行うための基本学習に主体的に取り組み、さらに修士研究の専門的分野とその周辺の知識を深く理解し身につけることが要求される。このセミナーは修士専攻1年、2年(1, 2学期)を通し、同じ担当教員の指導のもとで開講され、学生は専門的演習課題に取り組む意欲(バイタリティー)と問題解決のための各自の豊かな発想力(独創性)を養い、より高度な専門的内容を深く理解することを学ぶ。具体的には各教員の研究室、あるいは専門の近い複数の研究室ごとに小人数のグループで行い、演習課題について発表し、これについて各自が意見を述べ議論する形式をとる。このセミナーにおいては各自の意見を論理的に述べること、他人の考えを聞きその妥当性を評価しさらに個々の意見としてまとめ、これを理解することが必要である。

【教科書】

セミナーで使用する専門書および学術雑誌は各教員が指示する。

【参考書】

適宜、資料を配付することがある。

【成績の評価方法と評価項目】

異分野融合基礎研究I、II、III、IVを通じて、

1. 輪講(体系的な専門書の精読)
2. 考究(学術雑誌に発表してある研究報告の紹介と論評)を行う。

【評価項目】

1. 評価方法
セミナー形式で行うため、出席が成績評価の大前提となる。演習課題についての基礎学力や専門的知識の修得度や理解度等を考慮し、各指導教員が成績を総合評価する。
2. 評価項目
 - 2-1. 修士研究に関係する分野の周辺領域の学問について深く理解し、それらの知識を十分に有すること。
 - 2-2. 課題に関連する資料、文献調査により要点、問題点をまとめ、それを研究に生かす能力を備えること。
 - 2-3. 上記事項に関して、的確に、分かり易く第三者に説明できること。

【留意事項】

受講者は異分野融合チーム編成型グローバルリーダー養成プログラムのコース学生に限定する。特に指導教員の指示がない限り、原則的に1学年、2学期で履修する。

【担当教員】

各教員・Co-op教員 (Staff)

【教員室または連絡先】

物質・材料系各教員室

【授業目的及び達成目標】

異分野融合チーム編成型グローバルリーダー養成プログラムのコース学生が、先端的で独創的な修士研究に必要な高度な専門実験技術をこの科目で体得し、研究を自主的に展開し、基礎学力、専門知識を研究に応用できる能力を養成することを目的とする。

材料開発工学専攻の学生は、修士研究を指導する教員の研究室に配属され、それぞれの所属研究室において、材料解析、無機材料、有機材料、分子設計等の分野の先端的研究に実際に従事し、研究の方法論や研究の展開の仕方を修得する。I、IIを通して実践的な技術者としての素養を身につけると共に、研究技術の能力をさらに磨き、修士研究の基盤を築くことがこの科目の達成目標である。

【授業キーワード】

異分野融合基礎研究、修士研究、材料解析、無機材料、有機材料、分子設計

【授業内容及び授業方法】

物質・材料系に所属する各指導教員の専門的研究分野の中から、研究テーマを教員と相談して選定し、修士課程の期間内に行う修士研究の基礎能力を養うための特別研究である。材料開発工学専攻は、材料解析工学、無機材料工学、有機材料工学、分子設計工学の各分野からなり、各指導教員の研究室に配属された学生は、指導教員の指導のもとで各実験ごとに自主的に実験計画を立案し、実験を遂行する。そして得られた結果を整理し、定期的にこれに考察を加えてレポートを提出することを必要とする。これに基づき、指導教員は適切な指示を与え、学生とのコミュニケーションを図りながら効果的に修士研究を遂行、進展させる。

【授業項目】

研究内容の深い理解と高度で実践的な研究を遂行するための技術的技能の修得のため、担当教員は次の1～8)の授業項目について指導を行う。場合により、修士研究を遂行する上で必要な基礎学力、基礎技術の再習得を学生に要求することがある。

- 1) 研究の背景、研究の現状、問題点、研究の意義、目的の理解
- 2) 研究方法および研究計画の立案
- 3) 実験装置の作製、試料の作製、実験条件の設定
- 4) 実験の進行状態の把握、結果についての考察、学術文献検索、指導教員への結果の報告、および議論
- 5) 必要とする実験の追加、研究の発展方向について考察
- 6) 実験結果のまとめ、得られた研究成果の位置づけ
- 7) 報告書の作成
- 8) 研究発表準備と発表

【教科書】

各指導教員より指示がある

【参考書】

各指導教員より指示がある

【成績の評価方法と評価項目】

1. 評価法
成績評価は各指導教員による。
2. 評価項目
 - 2-1. 1～8)の授業項目の各内容について、十分に理解し、それを遂行するための技術的能力を修得していること。
 - 2-2. 指導教員の指導のもと率先して実験を計画、実行できる能力を備えていること。

【留意事項】

受講者は異分野融合チーム編成型グローバルリーダー養成プログラムのコース学生に限定する。特に指導教員の指示がない限り、原則的に1学期で履修する。

【担当教員】

各教員・Co-op教員 (Staff)

【教員室または連絡先】

物質・材料系各教員室

【授業目的及び達成目標】

異分野融合チーム編成型グローバルリーダー養成プログラムのコース学生が、大学院での修士研究およびその基礎として、先端的、独創的研究に必要な高度な専門実験技術を体得し、研究を自主的に展開し、基礎学力、専門知識を研究に応用できる能力を養成することを目的とする。

材料開発工学専攻の学生は、修士研究を指導する教員の研究室に配属され、それぞれの所属研究室において、材料解析、無機材料、有機材料、分子設計等の分野の先端的研究に従事し、研究の方法論や研究の展開の仕方を修得する。さらに研究成果を、修士論文の1部としてまとめ、また、学会等で公表出来る実践的な技術者としての素養を身につけることが達成目標である。

【授業キーワード】

異分野融合基礎研究、修士研究、材料解析、無機材料、有機材料、分子設計

【授業内容及び授業方法】

物質・材料系に所属する各指導教員の専門的研究分野の中から、修士研究テーマを教員と相談して選定し、修士課程の期間内に行う特別研究である。材料開発工学専攻は、材料解析工学、無機材料工学、有機材料工学、分子設計工学の各分野からなり、各指導教員の研究室に配属された学生は、各実験ごとに自主的に実験計画を立案し、実験を遂行する。そして得られた結果を整理し、定期的にこれに考察を加えてレポートを提出することを必要とする。これに基づき、指導教員は適切な指示を与え、学生とのコミュニケーションを図りながら効果的に修士研究を遂行、進展させる。

【授業項目】

研究内容の深い理解と高度で実践的な研究を遂行するための技術的技能の修得のため、担当教員は次の1～10)の授業項目について指導を行う。場合により、修士研究を遂行する上で必要な基礎学力、基礎技術の再習得を学生に要求することがある。

- 1) 研究の背景、研究の現状、問題点、研究の意義、目的の理解
- 2) 研究方法および研究計画の立案
- 3) 実験装置の作製、試料の作製、実験条件の設定
- 4) 実験の進行状態の把握、結果についての考察、学術文献検索、指導教員への結果の報告、および議論
- 5) 必要とする実験の追加、研究の発展方向について考察
- 6) 実験結果のまとめ、得られた研究成果の位置づけ
- 7) 報告書の作成
- 8) 研究発表準備と発表
- 9) 修士論文作成への寄与
- 10) 成果があがれば学会での公表

【教科書】

各指導教員より指示がある

【参考書】

各指導教員より指示がある

【成績の評価方法と評価項目】

1. 評価法
成績評価は各指導教員による。
2. 評価項目
2-1.1～8の授業項目の各内容について、十分に理解し、それを遂行するための技術的能力を修得していること。
2-2. 指導教員の指導のもと率先して実験を計画、実行およびまとめる能力を備えていること。

【留意事項】

受講者は異分野融合チーム編成型グローバルリーダー養成プログラムの修士コース学生に限定する。特に指導教員の指示がない限り、原則的に2学期で履修する。