

2026 年度シラバス

| 科目分類/Subject Categories | | | |
|-------------------------|---|--------------------|--------------------|
| 学部等/Faculty | /工芸科学部 : /School of Science and Technology | 今年度開講/Availability | /有 : /Available |
| 学域等/Field | /物質・材料科学域 : /Academic Field of Materials Science | 年次/Year | /3年次 : /3rd Year |
| 課程等/Program | /応用化学課程・課程専門科目 : /Specialized Subjects for Undergraduate Program of Applied Chemistry | 学期/Semester | /前学期 : /First term |
| 分類/Category | /:/ | 曜日時限/Day & Period | /木3 : /Thu.3 |

| 科目情報/Course Information | | | | |
|-----------------------------|---|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 時間割番号 /Timetable Number | 11514101 | | | |
| 科目番号 /Course Number | 11560041 | | | |
| 単位数/Credits | 2 | | | |
| 授業形態 /Course Type | 講義 : Lecture | | | |
| クラス/Class | | | | |
| 授業科目名 /Course Title | 材料機器分析概論 : Instrumental Analysis for Inorganic Materials | | | |
| 担当教員名 / Instructor(s) | /岡田 有史/朱 文亮/菅原 徹/MARIN ELIA/高廣 克己/若杉 隆 : OKADA Arifumi/Wenliang Zhu/SUGAHARA Toru/MARIN ELIA/TAKAHIRO Katsumi/WAKASUGI Takashi/ | | | |
| その他/Other | インターンシップ実施科目 Internship | 国際科学技術コース提供科目 IGP | PBL 実施科目 Project Based Learning | DX 活用科目 ICT Usage in Learning |
| | 実務経験のある教員による科目 Practical Teacher | | | |
| 科目ナンバリング /Numbering Code | | | | |

| 授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course | |
|---|---|
| 日 | 本講義では、無機物質・材料の分析・評価に必要な種々の機器分析法およびそれらの関連技術からトピックを選定し、原理と実際について講述する。実際の分析結果の解析実習を含む。 |
| 英 | The lectures on some instrumental analyses and related techniques for inorganic materials will be given. The lectures include practices on basic principles and applications. |

| 学習の到達目標 Learning Objectives | |
|-----------------------------|---|
| 日 | X線回折についてその原理と実際を理解する。 走査プローブ顕微鏡についてその原理と実際を理解する。 ラマン分光分析についてその原理と実際を理解する。 熱分析についてその原理と実際を理解する。 電子顕微鏡についてその原理と実際を理解する。 ESCA (XPS) についてその原理と実際を理解する。 機械学習とその応用について理解する。 |
| 英 | To understand the principles and experimental methods of X-ray diffraction. To understand the principles and applications of scanning probe microscopy. To understand the principles and practical applications of Raman spectroscopic analysis. To understand the principles and the practical applications of thermal analysis. To understand the principles of electron microscopy and its application for elemental analysis. To understand the principles and the practical applications of ESCA (XPS). |

| |
|--|
| To understand the principles and applications of machine learning. |
|--|

| 学習目標の達成度の評価基準 / Fulfillment of Course Goals (JABEE 関連科目のみ) | |
|--|--|
| 日 | |
| 英 | |

| 授業計画項目 Course Plan | | | |
|--------------------|---|--|---|
| No. | | 項目 Topics | 内容 Content |
| 1 | 日 | ガイダンス・XRD(1) | XRD の原理 (X 線の発生とブラッグの条件) について。 |
| | 英 | Guidance, X-ray diffraction (1) | After guidance on lectures, lecture on basic principles of X-ray diffraction (including generation of X-ray and Bragg's law) will be given. |
| 2 | 日 | XRD(2) | XRD の原理 (消滅則) と装置の構成、データについて。 |
| | 英 | X-ray diffraction (2) | Basic principles and applications of X-ray diffraction (including extinction rule and instrumentation). |
| 3 | 日 | SPM(1) | バルク結晶と表面との違い、STM の原理について。 |
| | 英 | Scanning probe microscopy (1) | Difference between bulk crystals and solid surfaces. Principle of scanning tunneling microscopy. |
| 4 | 日 | SPM(2) | AFM の原理と STM、AFM 測定の実際について。 |
| | 英 | Scanning probe microscopy (2) | Principle of atomic force microscopy. Some examples of STM/AFM observations. |
| 5 | 日 | ラマン分光分析(1) | ラマン分光法の原理と特徴について。 |
| | 英 | Raman spectroscopic analysis (1) | Raman spectroscopic analysis (1) |
| 6 | 日 | ラマン分光分析(2) | ラマンスペクトルの測定方法とラマンスペクトルの材料評価への応用。 |
| | 英 | Raman spectroscopic analysis (2) | Measurement method and application of Raman spectroscopy for material analysis. |
| 7 | 日 | 熱分析 | 熱重量分析、示差熱分析、示差走査熱量計。装置と原理。測定データの解析方法。 |
| | 英 | Thermal analysis | Thermogravimetric analysis, differential thermal analysis, and differential scanning calorimeter. Techniques for data analysis. |
| 8 | 日 | 電子顕微鏡(1) | 電子線の性質。電子顕微鏡の原理と像のできる仕組み。 |
| | 英 | Electron microscope (1) | Behavior of electron beam. Principle of electron microscope and mechanism of imaging. |
| 9 | 日 | 電子顕微鏡(2) | 電子顕微鏡による分析。 |
| | 英 | Electron microscope (2) | Elemental analysis with an electron microscope. |
| 10 | 日 | ESCA(XPS)(1) | ESCA の原理と定性・定量分析について。 |
| | 英 | Electron spectroscopy for chemical analysis (X-ray photoelectron spectroscopy) (1) | Basic principles of electron spectroscopy for chemical analysis. Qualitative survey and quantitative analysis using XPS. |
| 11 | 日 | ESCA(XPS)(2) | 化学シフト、深さ方向分析について。 |
| | 英 | Electron spectroscopy for chemical analysis (X-ray photoelectron spectroscopy) (2) | Chemical shift. Depth profile analysis. |
| 12 | 日 | Python プログラミングによる機械学習基礎(1) | プログラミングの導入。 |
| | 英 | Machine learning basics with Python programming (1) | Introduction to programming. |
| 13 | 日 | Python プログラミングによる機械学習基礎(2) | 簡単な機械学習プログラムの作成。 |
| | 英 | Machine learning basics with Python programming (2) | Writing of a simple machine learning program. |
| 14 | 日 | Python プログラミングによる | 機械学習プログラムと可視化。 |

| | | | |
|----|---|---|--|
| | | 機械学習基礎(3) | |
| | 英 | Machine learning basics with Python programming (3) | Machine learning program and visualization(GUI). |
| 15 | 日 | まとめ | |
| | 英 | Overview | |

| 履修条件 Prerequisite(s) | | | |
|----------------------|---|--|--|
| 日 | 無機化学、無機物質化学 I, II を履修していることが望ましい。 | | |
| 英 | Takings of Inorganic chemistry, inorganic materials chemistry I and II are desirable. | | |

| 授業時間外学習 (予習・復習等) Required study time, Preparation and review | | | |
|---|---|--|--|
| 日 | 各回十分な予習・復習が必要。目安として各回 1-2 時間だがトピックによってはこの限りでない。 | | |
| 英 | Preparations before lectures and reviews after lectures are required. Sufficient time is typically 1-2 hours but depends on the topics. | | |

| 教科書／参考書 Textbooks/Reference Books | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|
| 日 | 参考書：「機器分析の手引き (第3集)」[第2版] (化学同人) / ウェスト (後藤孝他訳)「固体化学 基礎と応用」(講談社) / カリティ (松村源太郎訳)、「新版X線回折要論」(アグネ) / 早稲田嘉夫、松原英一郎「X線構造解析」(内田老鶴圃) / 坂公恭「結晶電子顕微鏡学」(内田老鶴圃) / 「表面分析技術選書 走査プローブ顕微鏡」(丸善) / 「表面分析技術選書 X線光電子分光法」(丸善) / 「表面分析技術選書 走査電子顕微鏡」(丸善) | | |
| 英 | All textbooks mentioned above are in Japanese. Besides the Japanese textbooks, various English books are recommended. For example, "Solid State Chemistry and its Applications" (A.R. West, Wiley), "Elements of X-Ray Diffraction" (B.D. Cullity, Addison-Wesley), "Scanning electron microscopy and X-ray microanalysis" (J.I. Goldstein et al., Springer), "Scanning Probe Microscopy (E. Meyer et al., Springer)". | | |

| 成績評価の方法及び基準 Grading Policy | | | |
|----------------------------|---|--|--|
| 日 | 講義後の課題の結果に応じて評価し、合計点が満点の60%以上になれば合格とする。試験はレポート課題とする場合がある。 | | |
| 英 | Evaluation will be based on the short-exam/quiz at the end of each lecture. The acceptance criteria is 60%. In some lectures the short-exams will be substituted with homework. | | |

| 留意事項等 Point to consider | | | |
|-------------------------|--|--|--|
| 日 | 講義中、講義終了後の質問やディスカッションを奨励する。 | | |
| 英 | Questions and discussion during or after the lectures are appreciated. | | |