

登録コード	FSE18500	開講年度	2026				
授業題目	構造化学特論					担当教員	小嶋 隆幸 他
英文授業名	Advanced Structural Chemistry					副担当	佐野 航季
単位数	1	講義期間	後期(前半)	曜日・時限	水曜・2時限	対象学生	修士1年、修士2年
講義室	繊維3 0 番講義室			授業形態	講義	備考	
信大コンピテンシー	非該当						
(1)授業の達成目標	【ディプロマ・ポリシー】					【授業の達成目標】	
	26FS加・繊維学						
	【専攻】基礎科学に関連する総合的な自然科学分野の普遍的基礎学力，さらにそれを発展的に応用できる能力					基礎科学に関連する総合的な自然科学分野の普遍的基礎学力，さらにそれを発展的に応用できる能力	
(2)授業の概要	【小嶋担当部分】 実用金属材料の多くは合金であり、異種金属を混ぜ合わせた場合にどのような材料ができるのかが表現されている「状態図」を参考にして、研究・開発が行われる。また、混合して得られた相とその結晶構造を評価するためにはX線回折法が最も一般的に用いられる。本講義では、状態図の読み方・使い方・原理、結晶構造の表記法およびX線回折による解析法を学び、研究開発に金属材料を利用するための基礎の修得を目指す。 【佐野担当部分】 ナノ材料は基礎科学・産業応用において有用であり、現代化学の多くの研究分野において頻繁に利用されている。本講義では、様々なナノ材料（ナノ粒子、低次元ナノ材料、金属有機構造体、DNAオリガミ、分子マシンなど）や関連するナノテクノロジーについて学ぶ。特に、近年のナノ材料化学は異分野融合的であり、分野横断的な知識の習得が必要である。この状況を意識しつつ、多面的な角度からナノ材料化学分野を理解することを目指す。						
(3)授業計画	本講義は100分授業で実施する。 第1回 金属学の概要(小嶋) + ナノ材料化学の概要（佐野） 第2回 合金状態図の使い方と原理（小嶋） 第3回 結晶構造とミラー指数（小嶋） 第4回 X線回折による結晶構造解析（小嶋） 第5回 ナノ粒子・低次元ナノ材料の基礎と応用（佐野） 第6回 DNAナノテクノロジーの基礎と応用（佐野） 第7回 金属有機構造体・分子マシンの基礎と応用（佐野）						
(4)成績評価の方法	各講義における小課題やレポートによって、以下の配分で成績評価を行う。 【小嶋担当】 小課題15% + レポート35% 【佐野担当】 小課題15% + レポート35%						
(5)成績評価の基準	【小嶋担当】 状態図、結晶構造、X線回折などについての基礎的内容を理解していれば合格水準とする。 【佐野担当】 ナノ粒子、低次元ナノ材料、金属有機構造体、DNAオリガミ、分子マシンなどのナノ材料と関連するナノテクノロジーについての基礎的内容を理解していれば合格水準とする。 各担当の内容について、小課題とレポートによって上記の理解度を評価し、最終成績は各担当の合計点で以下のように評価する。 秀： 90点以上（授業の合格水準からみて卓越している） 優： 80点～89点（授業の合格水準よりかなり上にある） 良： 70点～79点（授業の合格水準よりやや上にある） 可： 60点～69点（授業の合格水準にある） 不可： 60点未満（授業の合格水準に達していない）						
(6)事前事後学習の内容	この講義は45時間の学修を必要とする内容である。従って、30時間以上の時間外学習が必要となる。 【小嶋担当】 状態図、結晶構造、X線回折についての内容は使えることになるのが重要なので、事前事後に簡単な例について自分で調べて自分で考え、自分の理解が正しいか確かめること。講義の録画ファイルをeALPSにアップロードするので講義時間外の学習に活用すること。						
(7)履修上の注意	【小嶋担当】 前半の内容は、信州大学繊維学部化学・材料学科で学習した内容の延長上にない、完全に独立した内容なので、履修する場合はそれを承知のこと。 普段一切使わない事項については興味が湧かないしすぐに忘れてしまうものなので、本講義で学ぶ内容を自分の研究に役立てられないか意識しながら受講すると良いと思われる。						
(8)質問、相談への対応	講義中、分からないことがあれば積極的に質問すること。また、メールや対面にいつでも質問を受け付ける（メールアドレスは以下）。 小嶋：tkojima@shinshu-u.ac.jp 佐野：koki_sano@shinshu-u.ac.jp						
(9)授業の形式	対面講義にて実施する。						
(10)学生へのメッセージ	【小嶋担当】 前半の内容は、状態図を読めるようになり使えるようになる、ミラー指数という表記法を理解し使えるようになる、X線回折測定を実施して得られるパターンから構成相と構造を推定できるようになることが最低限達成しなければならない目標です。しかし、それは金属材料系の学科なら学部2・3年生で学ぶレベルで決して難しくありませんので気軽に履修してください。金属・合金について全然学んだことが無いより、少しだけ学んでおくだけでも、今後の研究や卒業後の仕事で必要になったときに役に立つと思います。 【佐野担当】 近年のナノ材料化学分野は急速な発展の結果、高度に異分野融合的であり、自分の専門分						

(10)学生へのメッセージ	野を少し外れると途端に内容をフォローすることが困難になってしまうこともあります。一方で、分野横断的な知識が、既存の分野を深める、あるいは、新しい分野を開拓するために大いに役立つことは論を俟たないでしょう。様々なナノ材料やナノテクノロジーを知っていることで概念・戦略の価値や有用性をより深く理解できるだけでなく、新しいアイデアを思いつく可能性も高まるため、自身の研究に役立てられないかを考えながら講義を受けてもらえれば幸いです。
【教科書】	特になし
【参考書】	【小嶋担当】 いきなり購入するほどではないです。図書館で見え気に入ったら購入してもいいのでは。特に1は道具としてかなり有用です。 1. 図解 合金状態図読本, 横山亨著, オーム社, 1974年 2. X線構造解析: 原子の配列を決める, 早稲田 嘉夫, 他著, 内田老鶴圃, 1998年 3. 金属組織学 須藤一, 他著, 丸善出版, 1972年 4. ミクロ組織の熱力学, 日本金属学会, 2005年