

登録コード	HS130200	開講年度	2026			
授業題目	複合機能・ナノ材料工学特論					担当教員 夏木 俊明 他
英文授業名	Composite Functional Materials・Nanomaterials Science and Engineering					副担当 KIM ICKSOO・渡辺 健太郎・向井 康人・ULLAH AZEEM
単位数	2	講義期間	通年(集中)	曜日・時限	集中・不定期	対象学生
			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/course objectives	ディプロマポリシー・授業で得られる「学位授与の方針」要素					(授業の達成目標)
	2026HS加, 2025HS加, 2024HS加, 2023HS加					
	【専攻】理工学系の専門分野近傍の課題に対して新たな知見・技術を生み出す応用力					多様化される材料開発・技術の基本、方法論、および最新動向について学ぶ。 Students will study basic knowledge concerning diversifying material development and technologies, methodology, and the latest trends.
(2)詳細 /Detailed information	多様化される材料開発技術の中で、特に最近のナノ材料開発の動向に関連するものを紹介する。また、機能性材料を設計するために必要とされる知識、複合材料の力学的性質の初歩および機能を発現させる材料の構造設計を身につける。 The course will introduce diversifying material development technologies, particularly those that are related to the latest trends in nanomaterial development. In addition, students will study knowledge necessary for designing functional materials, basic information about the mechanical properties of composite materials, and how the structural design of materials is used to manifest function.					
(3)授業の概要 /Overview of course	複合材料における機能発現と形成のメカニズムについて理論から講述し、材料の機能を利用し、あるいは複数の材料を組み合わせることにより、より優れた性質を作りだすことができる複合材料について、その作り方や応用例、設計法の基礎を身につける。 The course will cover function manifestation and formation mechanisms in composite materials from a theoretical standpoint, and students will study how to create functional materials with superior properties by using material functions or by combining multiple materials as well as example applications and basic design techniques.					
(4)授業計画 /Course plan	1. 概論、機能材料の特性および応用(夏木) 2. 材料の性能と製品開発(夏木) 3. 繊維複合材料の強化機構(夏木) 4. 構造の形態と軽量性(夏木) 5. カーボンナノチューブ力学特性の解析とその応用(夏木) 6. ナノファイバーの研究動向(KIM IK SOO) 7. ナノファイバーの実施例(KIM IK SOO) 8. 機能性複合ナノファイバーの製造技術(KIM IK SOO) 9. 複合ナノファイバーのエネルギー分野への応用(KIM IK SOO) 10. 複合ナノファイバーの医療分野への適用(KIM IK SOO) 11. 半導体ナノ材料の結晶成長と微細加工(渡辺) 12. 半導体ナノ材料の構造・物性とその評価(渡辺) 13. Siナノワイヤ配列の熱電応用(渡辺) 14. ZnOナノワイヤ配列の圧電・センシング応用(渡辺) 15. 原子層材料のエレクトロニクス応用(渡辺) 1. Overview; characteristics and applications of functional materials (Natsuki) 2. Material performance and product development (Natsuki) 3. Mechanisms for reinforcing fiber composite materials (Natsuki) 4. Structure configuration and lightweight characteristics (Natsuki) 5. Analysis and applications of carbon nanotube mechanical characteristics (Natsuki) 6. Trends in nanofiber research (KIM IK SOO) 7. Example nanofiber implementations (KIM IK SOO) 8. Functional composite nanofiber manufacturing technologies (KIM IK SOO) 9. Applications of composite nanofibers in the energy field (KIM IK SOO) 10. Applications of composite nanofibers in medicine (KIM IK SOO) 11. Semiconductor nanomaterial crystal growth and microfabrication (Watanabe) 12. Semiconductor nanomaterial structure, properties, and their evaluation (Watanabe) 13. Thermoelectric applications of Si nanowire arrays (Watanabe) 14. Piezoelectric and sensing applications of ZnO nanowire arrays (Watanabe) 15. Electronic applications of atomic layer materials (Watanabe)					
(5)成績評価の方法 /Grading/evaluation method	授業への参加態度と質疑(40点)、及びレポートによる評価(60点) Students will be evaluated on the basis of the quality of their participation in, and questions during, class (40 points) and on their reports (60 points)					
(6)成績評価の基準 /Grading/evaluation criteria	授業中の質疑、レポート等により、講義内容と課題に対して、説明、理解度および見解で総合判断する。 授業目標への達成度の許容範囲「合格水準にある」 理論と応用技術まで取得ができれば「やや上にある」 より具体的な考察、理論と応用技術までの取得ができれば「かなり上にある」 レポートから課題に対して既存の理論と応用技術まで提示する解決などできれば「卓越している」					

(6)成績評価の基準 /Grading/evaluation criteria	Grades will be determined based on a comprehensive evaluation of students' explanation, understanding, and views with regard to lecture topics and assignments as reflected in their questions during class, reports, and other materials. Students who fall within the permissible range in terms of their achievement of the course objectives will receive an evaluation of "satisfies passing criteria." Students who are able to master theory and applied technologies will receive an evaluation of "somewhat exceeds passing criteria." Students who are able to master more specific observations, theory, and applied technologies will receive an evaluation of "significantly exceeds passing criteria." Students who are able to provide solutions to assignments based on their reports that extend to existing theory and applied technologies will receive an evaluation of "exceeds passing criteria to an exceptional degree."
(7)事前事後学習の内容/Prep and review work	文献を読み、理解を含めること。 Students must read and understand sources.
(8)履修上の注意/Notes	事前に担当教員へ連絡すること Students must contact the responsible faculty member in advance.
(9)質問,相談への対応/Questions and requests for advice	メールにて随時行う Questions will be accommodated by email as necessary
(10)授業の形式/Course format	
【教科書/Textbook(s)】	
【参考書/Reference work(s)】	・宮入 裕夫 (著) 機能材料—高機能化と複合設計 ・スマート材料・構造, ナノ複合化技術・ナノテクノロジーに関する参考書または文献は多く公表されているので, それらを参考にすること。