

授業科目名 (英文名)	ナノマイクロシステム工学 (Nano/Micro System Technology)	科目区分 対象学生	
単位数	2.00	開講年次・ 学期	1, 2年次・後期
担当教員	山口 明啓	所属	高度産業科学技術研究所
オフィス・場所		連絡先	
講義目的及び到達目標	<p>講義目的 ナノ・マイクロ化による材料特性や電子物性の制御によって実現する機能性素子及び、それらの機能性素子を統合して実現するナノマイクロシステムの動作原理、構築、運用等を講義し、ナノマイクロシステムの企画、構築に必要な基礎的な知識の習得を目的とする。</p> <p>到達目標 1) ナノ・マイクロ化することによって、発現する流体挙動、材料特性や電子物性等を理解する。 2) ナノ・マイクロシステム特有の物理、化学、電気特性等を習得し、応用できる力をつける。 3) マイクロ化学システムやナノ・マイクロシステムの創製や評価について理解し、展開できる力をつける。</p>		
講義内容・授業計画	<p>講義内容・授業計画 コンピュータの中央演算素子、メモリ、ハードディスクドライブ、車載レーダー等、我々の身の回りには様々なデバイスやシステムが多数存在する。これらのシステムは、現在の社会インフラを提供するだけでなく、科学・工学としても興味深い物理、化学、電気的特性を示す系として研究が進められている。また、Point of Care Testing や環境分析ならびに化学合成などを自動化するようなシステムの創製についても注目されており、マイクロ化学システムという分野を形成している。 本授業では、上述のシステムを創製するための半導体プロセスやナノ・マイクロマシン等の微細加工技術の原理や方法などを学習する。さらに、ナノ・マイクロ化によって発現するマイクロ流路の特性や材料由来あるいは構造由来の諸特性を解明し、システム構築することで生み出される新しい機能性デバイスやシステムなどについて学習を行う。これらの基本原理の理解や最先端研究の動向を学習し、次世代のナノマイクロシステムを構築できる能力の獲得を目指す。</p> <p>講義予定スケジュール 1. ナノマイクロシステムとは 2. 微細加工技術の原理とプロセス 3. 材料物性と電子物性の基礎 4. ナノ・マイクロチャンネルの特性 5. システム展開に関する物理・化学・生物学の基礎 6. マイクロ化学システム(1) 7. マイクロ化学システム(2) 8. 半導体物性と半導体デバイス(1) 9. 半導体物性と半導体デバイス(2) 10. スピンエレクトロニクス(1) 11. スピンエレクトロニクス(2) 12. スピンエレクトロニクス(3) 13. ナノ光学(1) 14. ナノ光学(2) 15. 最新のナノマイクロシステムの研究と応用</p> <p>* 講義予定は、進捗状況により変更することがあります。</p> <p>新型コロナウイルス感染症に伴う特例措置に基づく遠隔授業 ・当授業は、原則全ての授業を対面で実施する予定ですが、履修者人数によっては、</p>		

	<p>新型コロナウイルス感染症対策として、履修者を複数の教室に分けて教室間をオンラインで繋ぐ方法や、対面授業と自宅でのオンライン授業を隔週実施する方法とすることがあり、自宅等でオンライン授業の受講を視聴できる通信環境(PC・タブレット等の端末やWi-Fi環境)が必要となる場合があります。最終的な授業方法は履修登録後に決定・連絡します。</p>
テキスト	特に指定しない。
参考文献	<ul style="list-style-type: none"> ・マイクロマシン技術と応用 (シーエムシー出版) ・半導体デバイス—基礎理論とプロセス技術— S. M.Sze 著 (産業図書) ・ナノ構造作製技術の基礎 曾根純一 編 (丸善) ・人工格子入門 新庄輝也 (内田老鶴圃) ・光科学への招待 大津元一 (朝倉書店) ・バイオチップとバイオセンサー 堀池靖浩、宮原裕二、高分子学会 (共立出版) ・バイオセンサーのはなし 軽部征夫 (日刊工業新聞社) ・バイオ計測のための材料と微細加工 松永忠雄 編 (コロナ社) ・マイクロ化学チップの技術と応用 北森武彦、馬場嘉信、藤田博之、庄司習一 (丸善株式会社) ・Advances in Nano and Microsystems A. Yamguchi and Y. Utsumi (IOP publishing) ・Nanomagnetic Materials: Fabrication, Characterization and Application A. Yamaguchi, A. Hirohata, B. Stadler (Elsevier)
成績評価の基準・方法	レポート課題等の合算で成績評価を行う。
履修上の注意・履修要件	<p>特になし。</p> <p>新型コロナウイルス感染症に伴う特例措置に基づく遠隔授業</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当授業は、原則全ての授業を対面で実施する予定ですが、履修者人数によっては、新型コロナウイルス感染症対策として、履修者を複数の教室に分けて教室間をオンラインで繋ぐ方法や、対面授業と自宅でのオンライン授業を隔週実施する方法とすることがあり、自宅等でオンライン授業の受講を視聴できる通信環境(PC・タブレット等の端末やWi-Fi環境)が必要となる場合があります。最終的な授業方法は履修登録後に決定・連絡します
実践的教育	該当しない
備考	