

「ナノ加工・計測序論とファウンドリー実習」開講通知（差替え）

2014. 7. 1

【科目番号 01BF210】 履修申請期間：6/24（火）～9/4（火）

数理物質科学研究科 電子・物理工学専攻

標準履修年次 1・2年次対象

単位数 2単位 授業形態 集中

説明会 7月25日（金）午後4時45分（筑波大学第3エリアB棟3B304室）

講義 9月 22日（月）、23日（火）（筑波大学 3B304 講義室）

実習 9月24日（水）、25日（木）、26日（金）の3日間

（物質・材料研究機構内ファウンドリー施設）

担当教官： 三木一司、山部紀久夫、藤田淳一、蓮沼 隆、物質・材料研究機構内ファウンドリー施設関係者（三木一司、生田目俊秀、小出康夫、杉本喜正）、上殿明良（実務担当）

履修申請
期間延長

【授業のキーワード】

ナノテクノロジーの実際を理解するために、基盤となる物理や加工技術を講義で学び、ナノ加工・ナノ計測・ナノデバイス作製の実際を実習で学ぶ。

【授業概要】

微細加工技術は電子物理の研究や応用に密接に関係している。本講義では微細加工の基本的なプロセスを系統的に概観する序論と、ファウンドリー施設内での実習を体感することにより、微細加工技術を総合的に学ぶ事を主眼とする。微細加工技術の序論（講義一日半）と、選択コース毎での講義・実習（講義と実習を併せて三日半）からなる。実習は、電子デバイス、ナノ計測の2つのコースから選択。実習参加者は、事前に行う説明会（日時：7月25日午後4時45分、場所：筑波大学第3エリアB棟3B304室）への参加が必要。実習コース及び実習日は説明会で調整します。講義は日本語で行います。

【授業日程】

9月22日 講義1日目 微細加工技術序論

*実習の実施場所は実習班別のプロセス説明時に説明。

9月23日 講義2日目 微細加工技術序論、プロセス説明（実習班別）

9月24日 実習1日目（プロセス実習） 実習班別（ファウンドリー施設）

9月25日 実習2日目（プロセス実習） 実習班別（ファウンドリー施設）

9月26日 実習3日目（評価講義・実習） 実習班別（ファウンドリー施設）

【授業内容】

1. 微細加工技術序論（リソグラフィ、エッチング、成膜技術等必要な技術を系統的に概観）
2. ファウンドリー実習（電子デバイス、ナノ計測の2つのコースからの選択。以下の内容は選択コースによって異なる）
 - 2-1 微細加工プロセス手法の説明
 - 2-2 ファウンドリー施設内での微細加工プロセス実習
 - 2-3 微細加工試作品の構造・機能評価方法の説明
 - 2-4 微細加工試作品の構造・機能評価実習

ファウンドリー実習のコース（選択）

（１）電子デバイスコース：

ガリウム砒素ショットキーゲートF E T（電界効果トランジスタ）の試作と評価

実習概要：ガリウム砒素ショットキーゲートF E Tの試作プロセス手法の解説と実習を行い、プローバによりF E Tの電気的特性を評価する。

実習担当者： 小出康夫、杉本喜正、秋本克洋

実施場所：物質・材料研究機構内ファウンドリー施設（ナノ集積ライン）

<http://www.nims.go.jp/nice/nif/>

（２）ナノ計測コース：

F I B加工カンチレバーとE B描画微細パターンの試作と評価

実習概要：微細パターン観察にカンチレバー先端の先鋭化が有効であることを実感するためのコース。F I B（収束イオンビーム）によりA F M（原子間力顕微鏡）のカンチレバー先端を任意加工、E B（電子ビームリソグラフィ）により微細パターンを描画し、微細パターンをS E M（走査電子顕微鏡）により構造評価すると共に、試作カンチレバーによりA F M観察。

実習担当者： 三木一司、生田目 俊秀

実施場所：物質・材料研究機構内ファウンドリー施設（MANA ファウンドリー）

<http://www.nims.go.jp/research/mana/foundry/index.html>

【成績】

全講義と全実習の出席が必要。成績は出席（50%）とレポート（50%）により総合的に評価する。レポート内容と提出時期については、授業中に説明する。

【教科書】

授業に必要な資料はプリントで配布する。

参考書としてはIntroduction to Microelectronic Fabrication 2nd Ed. (Modular Series on Solid State Devices, Gerold W. Neudeck and Robert Pierret 編集, Prentice Hall発行) Richard C. Jaeger著、ISDN 0-201-44494-7. を推薦する。

【その他】

なお、説明会に参加できないが講義参加が不可欠な学生は miki.kazushi@nims.go.jp 宛てに **知らせる事**。なお、7月10日～23日は国内に不在の為、それ以外の日程で照会すること。

【照会先】

授業内容、実習等についての問い合わせは、実務担当教員（上殿明良：

uedono.akira.gb@u.tsukuba.ac.jp）に email または直接おこなうこと。実習中の緊急照会先は：

三木一司 (miki.kazushi@nims.go.jp、029-860-4718)、生田目俊秀

(NABATAME.Toshihide@nims.go.jp)、小出康夫 (KOIDE.Yasuo@nims.go.jp)。

※6月20日の説明会に出席した学生（既に履修を認めた学生）は、今回（7/25）の説明会には出席は不要です。