

2024 年度東京工業大学、豊橋技術科学大学及び広島大学との  
半導体人材育成に係る単位互換に関する覚書に基づく

## 豊橋技術科学大学特別聴講学生募集要項

### 1. 本制度の実施趣旨

国立大学法人東京工業大学と国立大学法人豊橋技術科学大学間で 2023 年 1 月 20 日付締結の「集積 Green-niX 研究・人材育成拠点協定書」及び国立大学法人東京工業大学と国立大学法人広島大学間で 2022 年 7 月 27 日付締結の「集積 Green-niX 研究・人材育成拠点協定書」の第 2 条に基づき、3 大学が半導体人材育成プログラムを構築し、その一環として学生に対する半導体教育を推進することを目的に、単位互換を行うものである。

本学の授業科目を履修し、修得した単位は、学生の所属する大学において修得した単位として認定することができる。

### 2. 出願資格

東京工業大学及び広島大学に在籍する大学院学生（科目等履修生，研究生等を除く）

### 3. 授業料等

検定料，入学料及び授業料は徴収しない。

ただし演習，実習等で特別に費用が発生する場合は，その実費を徴収する場合がある。

（詳細は、下記のお問い合わせ先にご相談ください。）

### 4. 開講科目等

対象	科目名	開講学期	単位	備考
M	LSI Process 1	前期	2	2024 年度は開講しない
M	集積電子システム論	前期	2	オンライン(Live)
M	電子デバイス論	前期	2	オンライン(Live)
M	センシングシステム	後期	2	オンライン(Live)
M	集積 Green-niX 基礎 I (※)	通年 集中	1	集中講義／実習有り 講義回はオンライン(Live)
D	集積 Green-niX 基礎 II (※)	通年 集中	1	集中講義／実習有り 講義回はオンライン(Live)
D	先端マイクロエレクトロニクス特論 I	前期	2	オンライン(Live)
D	先端マイクロエレクトロニクス特論 II	後期	2	オンライン(Live)

1. 詳細は、3 ページ以降のシラバスを参照してください。

2. 開講期間（開講期間内に履修すること。）

前期：2024 年 4 月上旬～2024 年 8 月上旬

3. 期末試験時期  
前期：2024年8月上旬（予定）
4. 遠隔形態 同期WBL型（オンライン同時双方向）

## 5. 出願手続

希望する学生は、所属する大学等の担当窓口「豊橋技術科学大学(Green-niX)特別聴講学生願」（添付の書式による）を提出すること。提出期限は所属大学の担当窓口を確認願います。

## 6. 受入れ可否の通知

所属大学等を経て、通知する。

## 7. 単位の認定等

単位の認定は、本学授業担当教員が各講義又は学期末に行う筆記試験等により特別聴講学生の所属大学へ成績を提出し、所属大学が定めるところにより行う。

なお、受験上の取扱い及び追試験の実施等については、本学の規則による。

## 8. 本学の所在地及びお問い合わせ先

豊橋技術科学大学教務課 鳥井(TEL：0532-44-6543)

住所：〒441-8580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1

Email: kyoumu@office.tut.ac.jp

授業科目名	集積電子システム論
単位数	2
主担当教員	高橋一浩、野田俊彦
授業日時	前期 月5限
授業形態	遠隔授業：同期WBL型(同時双方向)
授業目標	CMOS/MEMS 集積化センサを例にデバイス作製に必要となる微細加工技術や評価、実装技術の基礎知識を習得する。CMOS/MEMS 技術の各要素を体系的に学んで理解し、それらを融合した作製プロセスの設計ができるようになる。
達成目標	1) 半導体デバイスの分野における集積電子システムの位置づけと重要性を、最新の研究動向と合わせて正しく理解する 2) CMOS/MEMS 双方の設計、製作、評価、実装技術についての知識を習得する 3) CMOS/MEMS を融合したデバイス製作で重要なポイントを理解し、プロセス設計ができる
授業項目	1.CMOS アレイセンサ(イメージセンサ)の基礎-1 2.CMOS アレイセンサ(イメージセンサ)の基礎-2 3.CMOS イメージセンサの撮像特性 4.CMOS 集積回路-1 構造, CMOS プロセス技術-1 洗浄 5.CMOS 集積回路-2 プロセスフローと断面構造, CMOS プロセス技術-2 成膜とエッチング 6.CMOS 集積回路-3 マスクパターン, CMOS プロセス技術-3 フォトリソグラフィ 7.CMOS 集積回路-4 デザインルール, CMOS プロセス技術-4 不純物導入 8.中間試験(前半の総括) 9.イントロダクション・MEMSデバイス応用例 10.マイクロアクチュエータの設計法1サスペンションの材料力学 11.マイクロアクチュエータの設計法2静電引力の算出 12.マイクロアクチュエータの設計法3静電櫛歯アクチュエータ 13.MEMSプロセス概要 14.犠牲層エッチング・接合技術 15.集積化MEMSセンサ技術 16.期末試験
成績評価方法と達成基準	評価方法：中間試験および期末試験 50%、レポート 50% 左記の割合で総合的に評価する。 評価基準：原則的にすべての講義に出席したものにつき、下記のように成績を評価する。 S：達成目標をすべて達成しており、かつ試験およびレポートの合計点(100点満点)が90点以上 A：達成目標を80%達成しており、かつ試験およびレポートの合計点(100点

	<p>満点) が 80 点以上</p> <p>B : 達成目標を 70%達成しており, かつ試験およびレポートの合計点 (100 点満点) が 70 点以上</p> <p>C : 達成目標を 60%達成しており, かつ試験およびレポートの合計点 (100 点満点) が 60 点以上</p>
教科書	<p>指定教科書なし。</p> <p>参考資料は適宜指示、または配付する。</p>
参考書	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Fundamentals of microfabrication [Marc J. Madou / CRC press]</li> <li>・ マイクロマシーニングとマイクロメカトロニクス [江刺正喜 / 培風館]</li> <li>・ マイクロマシン [江刺正喜 / 産業技術サービスセンター]</li> <li>・ 集積回路 A [荒井英輔 / オーム社]</li> <li>・ イメージセンサの本質と基礎 [黒田隆男 / コロナ社]</li> <li>・ CCD/CMOS イメージ・センサの基礎と応用 : 原理, 構造, 動作方式, 諸特性からシステム概要まで [米本和也 / CQ 出版]</li> <li>・ はじめての半導体プロセス [前田和夫 / 工業調査会]</li> </ul>

授業科目名	電子デバイス論
単位数	2
主担当教員	山根啓輔、崔容俊
授業日時	前期 火2限
授業形態	遠隔授業：同期 WBL 型(同時双方向)
授業目標	半導体デバイスを理解するうえで必須となる、デバイス構造の設計・作製およびその評価方法について理解する。
達成目標	<p>A.共通事項</p> <p>(1)物理的理解・解析・計算の手順で理解することができる。</p> <p>(2)素子の特性を数学的に扱って説明することができる。</p> <p>B.各項目</p> <p>(1)逆格子を実際の測定に応用して考察することができる。</p> <p>(2)格子歪や混晶組成がデバイス特性に与える影響を説明できる。</p> <p>(3)受光の原理と基本特性を支配する因子を物理的に説明できる。</p> <p>(4)受光素子の作製プロセスを説明できる。</p>
授業項目	<p>第1回 ガイダンス、電子デバイスの種類と動作について</p> <p>第2回 逆格子応用編Ⅰ</p> <p>第3回 逆格子応用編Ⅱ</p> <p>第4回 結晶欠陥と評価</p> <p>第5回 格子定数・バンドギャップの設計</p> <p>第6回 E-K 分散曲線に基づくバンドアライメントの設計</p> <p>第7回 デバイス特性と作製方法</p> <p>第8回 中間試験（前半の総括）</p> <p>第9回 受光素子の基礎Ⅰ</p> <p>第10回 受光素子の基礎Ⅱ</p> <p>第11回 受光素子の作製</p> <p>第12回 PIN フォトダイオード、</p> <p>第13回 アバランシェフォトダイオード</p> <p>第14回 CCD, CMOS イメージセンサ</p> <p>第15回 受光素子の動向</p> <p>第16回 期末試験</p>
成績評価方法と達成基準	<p>原則的にすべての講義に出席</p> <p>中間試験(50%)と期末試験(50%)で評価する。</p> <p>S:達成目標をすべて達成しており、かつテストの合計点(100点満点)が90点以上</p> <p>A:達成目標を80%達成しており、かつテストの合計点(100点満点)が80点以上</p> <p>B:達成目標を70%達成しており、かつテストの合計点(100点満点)が70点以上</p>

	C:達成目標を60%達成しており, かつテストの合計点(100点満点)が60点以上
教科書	事前に講義の資料を配付する。
参考書	<ul style="list-style-type: none"> <li>・半導体の物理 [御子柴宣夫/培風館]</li> <li>・The Physics of Low-Dimensional Semiconductors [J.H.Davies/Springer]</li> <li>・低次元半導体の物理 [J.H.デイヴィス/シュプリンガー・フェアラーク東京]</li> <li>・Physics of Semiconductor Devices [S.M.SZE/Wiley]</li> <li>・光通信素子工学 [米津宏雄/工学図書株式会社刊]</li> </ul>

授業科目名	センシングシステム
単位数	2
主担当教員	澤田和明
授業日時	後期 水1限
授業形態	遠隔授業：同期 WBL 型(同時双方向)
授業目標	シリコン (Si) 集積回路 (CMOS) 製作技術の進歩に伴い、各種センサ・アクチュエータを実現するマイクロスケールのデバイスの開発が進んでいる。幾つかのマイクロデバイスにおいては産業界で大きなマーケットに成長しつつある。一方で、ナノ材料の合成、自己組織化等を駆使したナノテクノロジーの基礎研究からデバイスの新しい可能性が見出されており、これまでに多くのインパクトのあるナノスケールセンサデバイスが国内外で報告されている。本科目では、これらセンサデバイスを実現する集積回路技術、MEMS 技術、ナノデバイスの基本原理、製造技術、設計・解析と本分野に関する基礎知識を習得することを目的とする。
達成目標	センシングシステム、特にマイクロセンサデバイス技術について基本的な知識・理解を有すること
授業項目	1. センサデバイス概要 2. 回路 (MOS) 集積化技術 3. MOS トランジスタ (スケーリング, レイアウト, 設計, 製造技術) 4. CMOS 技術 5. MEMS(Microelectromechanical Systems)製作技術 6. MEMS 製作技術, CMOS-MEMS 技術 7-9. クラスプロジェクト 1 10. ナノテクノロジー, ナノスケールセンサ/アクチュエータ-1 11. ナノテクノロジー, ナノスケールセンサ/アクチュエータ-2 12. (期末試験) 13-14.クラスプロジェクト 2 15-16.プロジェクトプレゼンテーション
成績評価方法と達成基準	Homework、期末試験、クラスプロジェクト (20% + 40% + 40%) の総合で評価する。 S: 90 点以上 A: 80 点以上 B: 70 点以上 C: 60 点以上
教科書	講義・演習の内容を記した資料を配布します。
参考書	・ Introduction to Microelectronics Fabrication [R.C. Jaeger/Prentice Hall] ・ Semiconductor Devices: Physics and Technology, 2nd Edition [S. M. Sze/Wiley] ・ Fundamentals of Microfabrication: The Science of Miniaturization, 2nd

	Edition [M. Madou/CRC Press]
--	------------------------------



授業科目名	集積 Green-niX 基礎 I
単位数	1
主担当教員	澤田和明
授業日時	集中講義 ※確定次第お知らせします。
授業形態	講義回は遠隔授業（同期 WBL 型） ただし、実習回は対面授業
授業目標	環境、経済、技術情勢などの変化による社会変革、これに対応する産業技術の創出、公共社会の発展や科学の進歩などを担うため、それぞれの専門分野に於ける先端知識・経験を融合させることで、新たな技術・科学の創成が求められている。本講義では、いくつかの先端技術の講義と関連技術の実習・演習を通して、異分野融合の必要性や難しさ・どのように研究・開発を進めるべきか など、必要な知見を学ぶ事を目的とする。
達成目標	従来の専門分野に閉じこもった研究者志向から脱却し、幅の広い社会のリーダーとして活動する為、異分野の先端技術を積極的に学び、これを取り込んで新しい分野を切り開く異分野融合力の涵養、従来なかった分野の技術開発等、リーダーとして活動、貢献できる人材となる基礎を身につける。
授業項目	<p>1. 個別ガイダンス</p> <p>担当教員およびアドバイザー教員が受講者と個人面接を行い、一人一人の状況の把握を行うと同時に、受講者が自らの弱点を自覚する。そして、講義、集中訓練、実習を組み合わせ、受講者個人に最適なカリキュラムを以下に設定された内容から選択して設定する。</p> <p>（注）東京工業大学及び広島大学の方へ： 東京工業大学、広島大学の学生はコース6）「インテリジェントセンサの基礎と実習2日間集中コース」（実験室の都合上、最大定員9名まで）のみ受講可能です。受講を希望する場合、必ず4月3日までに担当窓口に一度ご連絡ください。</p> <p>担当：豊橋技術科学大学 教務課 鳥井 tel. 0532-44-6543（6543）， E-mail: kyoumu@office.tut.ac.jp</p> <p>1) CMOS LSI 技術：(i) プロセス技術の基礎，(ii) レイアウト設計技術の基礎，(iii) パッケージ技術</p> <p>(i) プロセス技術の基礎：LSI プロセス技術の入門編として、最初に Si 結晶の作成から始め LSI のウェーハ処理工程全般をまとめた DVD を鑑賞し CMOS プロセスのイメージをつかむ。次にプロセスの要素技術，CMOS プロセス技術，CMOS プロセスの基本的な流れ，および先端プロセス技術の例を紹介する。これらにより CMOS プロセス技術の基礎を学ぶことを目的とする。</p> <p>(ii) レイアウト設計技術の基礎：CMOSLSI の製造プロセスとチップの平面構造および縦構造の関係を学び，マスパターンの設計則であるデザインルールを理</p>

解する。さらに理解を深めるためレイアウトパターンの作図演習を行う。  
基本回路のトランジスタレベルのレイアウト設計と簡単な回路のチップレイアウト設計が出来るようになる。

(iii) パッケージ技術：LSI パッケージ設計の基礎から始めて、パッケージ開発の歴史、組立プロセス、要素技術、材料、熱抵抗、電気特性、応力による特性変動、信頼性について概要を説明する。最後に最新のシステム実装型パッケージについて解説する。簡単な演習問題に取り組み理解を深める。

2) センシングシステム関連技術（講義とデモ）Ⅰ：(i) 入門編，(ii) センサネットワーク編

(i) 入門編（講義）：センシングシステムの事例，センシングシステム構築のための組込みシステム技術，センサネットワーク技術について入門的な講義を行う。事例として CD 及び デジタルカメラを取り上げ，センシング処理の基礎技術，音声処理技術，画像処理技術について解説する。また組込みシステムのハードウェア技術，ソフトウェア技術及び無線センサネットワーク技術について解説する。無線センサネットワークについては，事例として ZigBee の紹介を行う。本講義の受講によりセンシングシステムの基礎的事項について理解を深め，知識を広めることを狙いとする。

(ii) センサネットワーク編（講義とデモ）：センサネットワークの基礎から，アプリケーションサイド・設置環境からの要求に基づくセンサネットワーク設計，およびエネルギー・ハーベスト技術にいたる全体を網羅した講義とデモにより，ネットワークの視点からセンシングシステムの基礎的事項について理解を深め，知識を広めることを狙いとする。

3) センシングシステム関連技術Ⅱ：ソフトウェア編（実習）

C 言語とアセンブラ言語を使用したプログラムの製作実習を通じて，センシングシステムの構築に必要なソフトウェアの構築技術を学ぶ。課題プログラムのコーディングから，CPU ボード上で動作させるまでの一連のプロセスを体験することにより，組込みソフトウェア開発のための基礎事項を習得する。これにより，組込みソフトウェアの作成の一連の流れを理解できるようになり，また市販又は自作の CPU ボードに自ら作成したプログラムを動作させることができるようになる。

4) マイクロエレクトロニクス集積回路設計の基礎 Ⅰ

マイクロエレクトロニクス集積回路の歴史から始まり，半導体デバイス，基本的なデジタル回路，そして現在人気のある CMOS デジタル回路などをトピ

	<p>ックとしていく。学生はクラス内での CAD 使用を通して設計手法に慣れる。クイズやクラスプロジェクトを通じて回路に対する理解を深めることを狙いとする。</p> <p>本コースは「マイクロエレクトロニクス集積回路設計の基礎 II」とともに履修するとより幅広く理解がえられる。</p> <p>5) マイクロエレクトロニクス集積回路設計の基礎 II</p> <p>アナログ/デジタル混載集積回路の紹介から始まり、デバイスのモデル、基本的なアンプ回路、そしてよく使用されるオペアンプ回路などをトピックとしていく。学生はクラス内での CAD 使用を通して設計手法に慣れる。クイズやクラスプロジェクトを通じて回路に対する理解を深めることを狙いとする。</p> <p>本コースは「マイクロエレクトロニクス集積回路設計の基礎 I」とともに履修するとより幅広く理解がえられる。</p> <p>6) インテリジェントセンサの基礎と実習 2日間集中コース(実験室の都合上, 最大定員9名まで)</p> <p>第1日目:集積回路技術と生化学分野との融合により生まれたインテリジェントセンサチップを例に, 異分野融合に至るまでの経緯と研究開発の歴史を紹介し, センシング動作実験により本センサチップの原理と構造を理解する。また, これらを通して異分野融合の必要性や難しさ・どのように研究を進めるべきか など, 「センシングアーキテクト」に必要な知見を学ぶ。</p> <p>第2日目:集積回路製作プロセス実習を本学 LSI 工場で行い, 集積回路構造と製作方法に関する理解を深め, 「集積回路技術」と「自らの専門分野」との融合の可能性を検討する素地を作り上げる。</p> <p>注: 本学の新型コロナウイルス感染拡大防止のための活動基準の変更に伴い, 授業内容および成績の評価法に変更が生じる場合があります。</p> <p>授業実施形態が変更になる場合は, GoogleClassroom や教務情報システムより通知します。</p>
成績評価方法と達成基準	<p>選択した講義、実習に関わるレポート提出で評価する。</p> <p>S:90 点以上, A:80 点以上, B:70 点以上, C:60 点以上</p>
教科書	必要に応じて文献、プリントを配布
参考書	

授業科目名	集積 Green-niX 基礎Ⅱ
単位数	1
主担当教員	澤田和明
授業日時	集中講義 ※確定次第お知らせします。
授業形態	講義回は遠隔授業（同期 WBL 型） ただし、実習回は対面授業
授業目標	環境、経済、技術情勢などの変化による社会変革、これに対応する産業技術の創出、公共社会の発展や科学の進歩などを担うため、それぞれの専門分野に於ける先端知識・経験を融合させることで、新たな技術・科学の創成が求められている。本講義では、いくつかの先端技術の講義と関連技術の実習・演習を通して、異分野融合の必要性や難しさ・どのように研究・開発を進めるべきか など、必要な知見を学ぶ事を目的とする。
達成目標	従来の専門分野に閉じこもった研究者志向から脱却し、幅の広い社会のリーダーとして活動する為、異分野の先端技術を積極的に学び、これを取り込んで新しい分野を切り開く異分野融合力の涵養、従来なかった分野の技術開発等、リーダーとして活動、貢献できる人材となる基礎を身につける。
授業項目	<p>1. 個別ガイダンス</p> <p>担当教員およびアドバイザー教員が受講者と個人面接を行い、一人一人の状況の把握を行うと同時に、受講者が自らの弱点を自覚する。そして、講義、集中訓練、実習を組み合わせ、受講者個人に最適なカリキュラムを以下に設定された内容から選択して設定する。</p> <p>（注）東京工業大学及び広島大学の方へ： 東京工業大学、広島大学の学生は、コース6)「インテリジェントセンサの基礎と実習2日間集中コース」（実験室の都合上、最大定員9名まで）のみ受講可能です。受講を希望する場合、必ず4月3日までに担当窓口にご連絡ください。 担当：豊橋技術科学大学 教務課 鳥井 tel. 0532-44-6543 (6543), E-mail: kyoumu@office.tut.ac.jp</p> <p>1) CMOS LSI 技術：(i) プロセス技術の基礎、(ii) レイアウト設計技術の基礎、(iii) パッケージ技術</p> <p>(i) プロセス技術の基礎：LSI プロセス技術の入門編として、最初に Si 結晶の作成から始め LSI のウェーハ処理工程全般をまとめた DVD を鑑賞し CMOS プロセスのイメージをつかむ。次にプロセスの要素技術、CMOS プロセス技術、CMOS プロセスの基本的な流れ、および先端プロセス技術の例を紹介する。これらにより CMOS プロセス技術の基礎を学ぶことを目的とする。</p>

(ii) レイアウト設計技術の基礎：CMOSLSI の製造プロセスとチップの平面構造および縦構造の関係を学び、マスパターンの設計則であるデザインルールを理解する。さらに理解を深めるためレイアウトパターンの作図演習を行う。基本回路のトランジスタレベルのレイアウト設計と簡単な回路のチップレイアウト設計が出来るようになる。

(iii) パッケージ技術：LSI パッケージ設計の基礎から始めて、パッケージ開発の歴史、組立プロセス、要素技術、材料、熱抵抗、電気特性、応力による特性変動、信頼性について概要を説明する。最後に最新のシステム実装型パッケージについて解説する。簡単な演習問題に取り組み理解を深める。

2) センシングシステム関連技術（講義とデモ）Ⅰ：(i) 入門編，(ii) センサネットワーク編

(i) 入門編（講義）：センシングシステムの事例，センシングシステム構築のための組込みシステム技術，センサネットワーク技術について入門的な講義を行う。事例として CD 及び デジタルカメラを取り上げ，センシング処理の基礎技術，音声処理技術，画像処理技術について解説する。また組込みシステムのハードウェア技術，ソフトウェア技術及び無線センサネットワーク技術について解説する。無線センサネットワークについては，事例として ZigBee の紹介を行う。本講義の受講によりセンシングシステムの基礎的事項について理解を深め，知識を広めることを狙いとする。

(ii) センサネットワーク編（講義とデモ）：センサネットワークの基礎から，アプリケーションサイド・設置環境からの要求に基づくセンサネットワーク設計，およびエネルギー・ハーベスト技術にいたる全体を網羅した講義とデモにより，ネットワークの視点からセンシングシステムの基礎的事項について理解を深め，知識を広めることを狙いとする。

3) センシングシステム関連技術Ⅱ：ソフトウェア編（実習）

C 言語とアセンブラ言語を使用したプログラムの製作実習を通じて，センシングシステムの構築に必要なソフトウェアの構築技術を学ぶ。課題プログラムのコーディングから，CPU ボード上で動作させるまでの一連のプロセスを体験することにより，組込みソフトウェア開発のための基礎事項を習得する。これにより，組込みソフトウェアの作成の一連の流れを理解できるようになり，また市販又は自作の CPU ボードに自ら作成したプログラムを動作させることができるようになる。

4) マイクロエレクトロニクス集積回路設計の基礎 Ⅰ

	<p>マイクロエレクトロニクス集積回路の歴史から始まり、半導体デバイス、基本的なデジタル回路、そして現在人気のある CMOS デジタル回路などをトピックとしていく。学生はクラス内での CAD 使用を通して設計手法に慣れる。クイズやクラスプロジェクトを通じて回路に対する理解を深めることを狙いとする。</p> <p>本コースは「マイクロエレクトロニクス集積回路設計の基礎 II」とともに履修するとより幅広く理解がえられる。</p> <p>5) マイクロエレクトロニクス集積回路設計の基礎 II</p> <p>アナログ/デジタル混載集積回路の紹介から始まり、デバイスのモデル、基本的なアンプ回路、そしてよく使用されるオペアンプ回路などをトピックとしていく。学生はクラス内での CAD 使用を通して設計手法に慣れる。クイズやクラスプロジェクトを通じて回路に対する理解を深めることを狙いとする。</p> <p>本コースは「マイクロエレクトロニクス集積回路設計の基礎 I」とともに履修するとより幅広く理解がえられる。</p> <p>6) インテリジェントセンサの基礎と実習 2日間集中コース(実験室の都合上、最大定員9名まで)</p> <p>第1日目:集積回路技術と生化学分野との融合により生まれたインテリジェントセンサチップを例に、異分野融合に至るまでの経緯と研究開発の歴史を紹介し、センシング動作実験により本センサチップの原理と構造を理解する。また、これらを通して異分野融合の必要性や難しさ・どのように研究を進めるべきかなど、「センシングアーキテクト」に必要な知見を学ぶ。</p> <p>第2日目:集積回路製作プロセス実習を本学 LSI 工場で行い、集積回路構造と製作方法に関する理解を深め、「集積回路技術」と「自らの専門分野」との融合の可能性を検討する素地を作り上げる。</p> <p>注:本学の新型コロナウイルス感染拡大防止のための活動基準の変更に伴い、授業内容および成績の評価法に変更が生じる場合があります。</p> <p>授業実施形態が変更になる場合は、GoogleClassroom や教務情報システムより通知します。</p>
成績評価方法と達成基準	<p>選択した講義、実習に関わるレポート提出で評価する。</p> <p>S:90 点以上, A:80 点以上, B:70 点以上, C:60 点以上</p>
教科書	<p>講義でレジュメを配付します。</p>
参考書	<p>・ Semiconductor devices -physics and Technology- [S.M. Sze/WILEY]</p>

授業科目名	先端マイクロエレクトロニクス特論 I
単位数	2
主担当教員	石川靖彦、澤田和明、関口寛人、野田俊彦
授業日時	前期 金 2 限
授業形態	遠隔授業：同期 WBL 型(同時双方向)
授業目標	先端マイクロエレクトロニクスを深く理解するために、マテリアルデザインを含む半導体物理と最新デバイスの例について講義する。
達成目標	(1) マテリアルデザインを含む半導体の基礎的なマイクロエレクトロニクスや物理現象を理解する。 (2) マイクロエレクトロニクスに関連する最新の技術について知識を習得する。
授業項目	<p>a) 半導体の物理と特性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>結晶成長およびプロセス技術</li> <li>バンドエンジニアリング</li> <li>化合物半導体</li> <li>歪み効果</li> <li>超格子</li> <li>キャリア輸送現象</li> <li>トンネル効果</li> </ul> <p>b) 金属-半導体接触</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ショットキーバリア</li> <li>電流輸送プロセス</li> <li>オーミックコンタクト</li> </ul> <p>c) 集積回路</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>デバイスプロセス技術</li> <li><b>MEMS/NEMS</b></li> <li>最新 MOSFET</li> <li>集積回路および MEMS に関連するトピックス</li> </ul>
成績評価方法と達成基準	講義の進行に伴って課されるレポート(100%)によって評価する S：総合評価点（100 点満点）が 90 点以上 A：総合評価点（100 点満点）が 80 点以上 B：総合評価点（100 点満点）が 70 点以上 C：総合評価点（100 点満点）が 60 点以上
教科書	講義でレジュメを配付します。
参考書	・ Semiconductor devices -physics and Technology- [S.M. Sze/WILEY]

授業科目名	先端マイクロエレクトロニクス特論Ⅱ
単位数	2
主担当教員	河野剛士、高橋一浩、崔容俊、山根啓輔
授業日時	前期 月1限
授業形態	遠隔授業：同期WBL型(同時双方向)
授業目標	先端的な半導体デバイスのための理論、デバイス構造、設計や作製プロセスを理解することを目標とする。
達成目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 半導体における基本的な物理現象を深く理解し、基本的な半導体デバイスの動作原理を修士課程学生に説明できること</li> <li>2. 与えられた要求仕様を満足する半導体デバイスの基本部分を設計することができること</li> <li>3. 与えられたトピックスを調査し、講義できること</li> </ol>
授業項目	<p>本講義は、固体電子工学 I,II および電子デバイス論を基礎としており、この科目は前半と後半の4つの部分から構成される。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 受光素子技術</li> <li>2. ヘテロ接合とバンドエンジニアリング</li> <li>3. 先端 MEMS/NEMS 技術</li> <li>4. マイクロデバイス技術</li> </ol> <p>講義に加えて学生が主体的に取り組むケーススタディも実施する。学生は与えられた課題についての調査研究や、要求を満足するデバイスを設計するなどの課題に取り組み、プレゼンテーションを行う。</p> <p>授業の進め方は、受講学生の学習履歴や受講学生人数をみて、効果的な学習が進められる形式で行う。</p>
成績評価方法と達成基準	ケーススタディや研究調査のレポート(100%)で評価する。
教科書	
参考書	・ Physics of Semiconductor Devices [S.M.Sze/Wiley]