

科目名	電子デバイス Electronic Devices	科目コード	21402
-----	------------------------------	-------	-------

学科名・学年	電気電子システム工学科・5年（プログラム2年）
担当教員	島宗 洋介（電気電子システム工学科）
区分・単位数	学修単位科目・選択・2単位
開講時期・時間数	後期，30時間【内訳：講義30，演習0，実験0，その他0】
教科書	菅 博 他，図説電子デバイス，産業図書，2011年
補助教材	プリント
参考書	指定なし

### 【A. 科目の概要と関連性】

エレクトロニクスの発展が，今日の情報化社会の根幹を支え，今後の高度情報化社会の推進役であることは周知の事実である。このエレクトロニクス技術の中心に位置するのが，シリコンを中心とした半導体材料による電子デバイスである。この講義では，電子デバイスの動作原理を中心にその基礎を学習する。

○関連する科目：電気電子材料A，B（前年度履修）、物性科学（専攻科科目，次年度履修）

### 【B. 「科目の到達目標」と「学習・教育到達目標」との対応】

この科目は長岡高専の教育目標の(D)と主体的に関わる。

この科目の到達目標と，成績評価上の重み付け，各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を以下の表に示す。

科目の到達目標	評価の重み	学習・教育到達目標との関連
① pn 接合、金属半導体接合の基本を理解する。	25%	(d1)
② バイポーラトランジスタの動作原理と基本的特性を理解する。	20%	(d1)
③ ユニポーラトランジスタの動作原理と基本的特性を理解する。	35%	(d1)
④ オプトエレクトロニクス素子の動作原理と基本的特性を理解する。	20%	(d1)

### 【C. 履修上の注意】

電子工学，物理，化学の基本的事柄について知識が必要である。

特に現代物理（量子論）の基本事項については理解をしておくことが必要であり，4年生の「電気電子材料A,B」の内容を復習して受講することが望ましい。また，特性の解析には数学の微分・積分の計算が必要となる。

### 【D. 評価方法】

次に示す項目・割合で達成目標に対する理解の程度を評価する。60点以上を合格とする。

- 定期試験（100%）【内訳：後期中間試験40、学年末60】

【E. 授業計画・内容】

● 後期

回	内容	課題
1	半導体デバイスの基礎 1(量子力学的エネルギー準位)	水素原子模型におけるエネルギー準位の計算
2	半導体デバイスの基礎 2(半導体中キャリア密度)	キャリア密度の計算
3	半導体中の電気伝導	ドリフト電流に関する計算
4	半導体中のキャリアの再結合	半導体中キャリア移動に関する復習
5	pn 接合の電流-電圧特性	pn 接合の電圧-電流特性に関する復習
6	pn 接合の接合容量	pn 接合容量の計算
7	中間試験	試験時間：50分
8	金属と半導体の接触	ショットキー接合に関する復習
9	バイポーラトランジスタの動作原理	バイポーラトランジスタの増幅原理に関する復習
10	金属-絶縁物-半導体(MIS)構造の電気的特性	MIS 構造の電気的特性に関する復習
11	MOSFET の動作原理と基本的特性	MOSFET の電気的特性に関する復習
12	接合型 FET の動作原理と基本特性	接合型 FET の電気的特性に関する復習
13	半導体の光学的特性	半導体の光学的特性に関する復習
14	フォトダイオード、太陽電池の基本的特性	光学デバイスに関する復習
—	後期末試験	試験時間：50分
15	試験解説と発展授業	