

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	山崎 誠（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	平松 和政, 半導体工学, オーム社, 2009年
補助教材	プリント
参考書	

### 【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学習・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 パ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

なるべく直感的に分かり易い説明をするが、法則の定式化等については各自確認する必要がある。

### 【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（80%）【内訳：後期中間試験 35, 学年末 45】
- その他の試験（0%）
- レポート（20%）
- その他（0%）

【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 (真性半導体, 外因性半導体, キャリア拡散)	半導体中の電気伝導に関する 計算
2	半導体デバイスの基礎2 (過剰キャリアによる電流, キャリアの再結合)	キャリア密度の計算
3	p n接合の電流-電圧特性	p n接合の電流の計算
4	p n接合の接合容量	接合容量の計算
5	金属と半導体の接触	ショットキー接触とオーミック 接触に関する復習
6	バイポーラトランジスタ	トランジスタの基本特性に 関する復習
7	中間試験	試験時間: 50分
8	金属-絶縁体-半導体(MIS)構造	MIS 構造の基本特性に関する 復習
9	金属-絶縁体-半導体(MIS)構造の電気的特性	MIS 構造のエネルギーバンド に関する復習
10	MOSFET の動作原理と基本的特性	MOSFET の特性に関する 復習
11	接合型 FET の動作原理と基本的特性	接合形 FET の特性に関する 復習
12	半導体の光学的特性 (光の吸収と放出)	半導体の光学的特性に関する 計算
13	受光デバイス (フォトダイオード, 太陽電池)	太陽電池の特性に関する復習
14	発光デバイス (発光ダイオード, レーザーダイオード)	レーザーダイオードの復習
—	学年末試験	試験時間: 50分
15	試験解説と発展授業	