

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	接合型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	