

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： 物理学 A,B（前年度履修）、応用数学 A,B（前年度履修）、
物理学 A,B（今年度履修）、電気電子材料A B（前年度履修）

【B．到達目標と学習・教育目標との対応】

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・教育目標との関連を以下の表に示す。

到達目標	評価の重み	学習・教育目標との関連
pn 接合、金属半導体接合の基本を理解する	25%	(d1)
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)
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)
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	