

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
1年後期	1	2	必修(教職必修)
担当教員			
武岡 成人・青山 真大			
添付ファイル			

講義概要	<p>集積回路技術の飛躍的な発展により、現在我々はスマートフォンをはじめとする様々な電子機器の恩恵にあずかっている。一方これらに関連する技術を学ぶ上で、集積回路の基本的構成要素であるトランジスタの動作原理や回路を理解しておくことは基礎知識として重要となってくる。</p> <p>この講義ではバイポーラトランジスタの基本的な使い方、各種の増幅回路を中心に説明する。簡単な増幅回路が設計できるようになることを主な目的とする。この科目は、電子回路設計分野の実務経験のある教員が担当する科目である。</p>
授業計画	<p>1 pn接合ダイオードとその特性(1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・pn接合ダイオード (AL①)</li> <li>・pn接合ダイオードの電圧-電流特性 (AL①)</li> </ul> <p>準備学習 基礎半導体工学の内容およびテキスト第1章「半導体の性質」を読み、不純物半導体とキャリアについて学習しておく</p> <p>課題 pn接合ダイオードの動作原理、電気回路学の復習に関する演習問題(AL②)</p> <p>2 pn接合ダイオードとその特性(2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・演習問題解説</li> <li>・簡単なダイオード回路 (AL①)</li> <li>・定電圧ダイオード・発光ダイオード (AL①)</li> </ul> <p>準備学習 テキスト第2章「pn接合ダイオードとその特性」を説明できるようにする</p> <p>課題 各種ダイオード回路に関する演習問題(AL②)</p> <p>3 トランジスタの基本回路(1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・演習問題解説</li> <li>・トランジスタの種類と動作原理 (AL①)</li> <li>・トランジスタの名称 (AL①)</li> <li>・トランジスタの基本回路と接地方式 (AL①)</li> </ul> <p>準備学習 テキストp21~26を読みトランジスタの動作原理を理解する</p> <p>課題 トランジスタの動作原理に関する演習問題(AL②)</p> <p>4 トランジスタの基本回路(2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・演習問題解説</li> <li>・ベース接地回路とエミッタ接地回路の電流増幅率 (AL①)</li> <li>・トランジスタの静特性 (AL①)</li> </ul> <p>準備学習 テキストp27~32を読みトランジスタの電流増幅率について理解する</p> <p>課題 トランジスタの入力特性・電流伝達特性に関する演習問題(AL②)</p> <p>5 トランジスタの基本回路(3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・演習問題解説</li> <li>・トランジスタの静特性(続き) (AL①)</li> <li>・バイアス電圧と動作点(AL①)</li> </ul> <p>準備学習 テキスト第3章「トランジスタの基本回路」を説明できるようにする</p> <p>課題 トランジスタの静特性に関する演習問題(AL②)</p> <p>6 トランジスタの電圧増幅作用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・演習問題解説</li> <li>・電流・電圧増幅作用 (AL①)</li> <li>・負荷線(AL①)</li> </ul> <p>準備学習 テキスト第4章「トランジスタの電圧増幅作用」を説明できるようにする</p> <p>課題 トランジスタの負荷線と動作点に関する演習問題(AL②)</p> <p>7 トランジスタのバイアス回路(1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・演習問題解説</li> <li>・直流回路と交流回路 (AL①)</li> <li>・固定バイアス回路 (AL①)</li> <li>・自己バイアス回路(AL①)</li> </ul> <p>準備学習 テキストP49~54を読み固定バイアス回路・自己バイアス回路を説明できるようにする</p> <p>課題 固定バイアス回路・自己バイアス回路に関する演習問題(AL②)</p> <p>8 トランジスタのバイアス回路(2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・まとめテストおよび解説</li> <li>・電流帰還バイアス回路 (AL①)</li> </ul> <p>準備学習 これまでの学習内容について復習する</p> <p>課題 まとめテストの復習および電流帰還バイアス回路の動作原理を確認しておく</p> <p>9 トランジスタのバイアス回路(3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・演習問題解説</li> <li>・電流帰還バイアス回路(続き) (AL①)</li> <li>・コレクタ電流の温度による変化と安定係数 (AL①)</li> <li>・バイアス回路への信号の加え方と取り出し方 (AL①)</li> </ul> <p>準備学習 テキスト第5章「トランジスタのバイアス回路」を説明できるようにする</p> <p>課題 電流帰還バイアス回路に関する演習問題(AL②)</p>

	10	トランジスタ増幅回路の等価回路(1) ・演習問題解説 ・直流負荷線と交流負荷線 (AL①) ・トランジスタの静特性とh定数 (AL①) 準備学習 テキストP69~73を読みトランジスタのh定数を説明できるようにする 課題 直流負荷線と交流負荷線に関する演習問題(AL②)
	11	トランジスタ増幅回路の等価回路(2) ・演習問題解説 ・h定数の接地変換 (AL①) ・h定数による動作量の計算 (AL①) 準備学習 h定数を用いたトランジスタ回路の変換について理解する 課題 h定数を用いたトランジスタ回路の変換に関する演習問題(AL②)
	12	トランジスタ増幅回路の等価回路(3) ・演習問題解説 ・h定数による動作量の計算(続き) (AL①) 準備学習 h定数を用いた動作量の計算について説明できるようにする 課題 h定数を用いたトランジスタ回路の動作量に関する演習問題(AL②)
	13	トランジスタ増幅回路の等価回路(4) ・演習問題解説 ・h定数による動作量の計算(続き) (AL①) ・増幅度とデシベル (AL①) 準備学習 テキストP87~90を読みデシベル値について説明できるようにする 課題 h定数を用いたトランジスタ回路の動作量・デシベルに関する演習問題(AL②)
	14	トランジスタ増幅回路の等価回路(5) ・演習問題解説 ・CR結合増幅回路の周波数特性 (AL①) 準備学習 テキストP91~97を読みトランジスタ増幅回路の周波数特性について説明できるようにする 課題 CR結合増幅回路の周波数特性に関する演習問題(AL②)
	15	トランジスタ増幅回路の等価回路(5) ・演習問題解説 ・CR結合増幅回路の周波数特性(続き) (AL①) ・2段CR結合増幅回路の増幅度 (AL①) ・全体のまとめ 準備学習 テキスト第6章「トランジスタ増幅回路の等価回路」を説明できるようにする 課題 2段CR結合増幅回路の増幅度に関する演習問題(AL②)
	16	定期試験
授業形態	教科書とスライド及び板書による講義。 期間中に課題出題や小テストを行う。 アクティブラーニング：①:15回, ②:14回, ③:0回, ④:0回, ⑤:0回, ⑥:0回	
達成目標	1)電子回路に関する基礎的な用語が理解できる(基礎)。 2)ダイオード, トランジスタを含む回路の回路方程式を立式できる(基礎) 3)バイポーラトランジスタの等価回路が理解できる(基礎)。 4)バイアス設計と, 信号増幅設計を両立させた回路設計ができる(応用)。 5)バイポーラトランジスタの等価回路を使った増幅回路設計ができる(応用)。 6)トランジスタを1~2個使用した低周波増幅回路のバイアス設計と, 等価回路を使った増幅回路設計ができる(応用)。	
評価方法・フィードバック	期末テストの結果(40%), 授業内に行う演習・小テストおよび課題(60%)で評価する。演習および課題の問題について適宜解法を説明しフィードバックする。	
評価基準	秀(1~6):90点以上 優(1~5):89~80点 良(1~4):79~70点 可(1~3):69~60点 不可:59点以下  ただし,カッコ( )内は,達成目標の項目を示す。	
教科書・参考書	教科書:大類 重範『アナログ電子回路』日本理工出版会 参考書:篠田庄司監修, 和泉 勲 編著『わかりやすい電子回路』コロナ社	
履修条件	電気回路学1, 電気回路学演習の単位は修得しておくことが望ましい。 同時期に開講される基礎半導体工学, 電気回路学2を履修することを勧める。	
履修上の注意	・電気回路学1にて学んだ回路方程式の立て方・解法(インピーダンスの計算, キルヒホッフの法則, 鳳-テブナンの定理)を復習しておくこと。	
準備学習と課題の内容	・授業計画中に記載されている「準備学習」の内容(1.5時間)を行うこと。 ・復習の時間を設けて, ノートの整理および課題を行うこと(1.5時間)。 ・課された課題は必ず提出期限までに提出すること。	
ディプロマポリシーとの関連割合(必須)	知識・理解:50%, 思考・判断:10%, 関心・意欲:20%, 態度:10%, 技能・表現:10%	
DP1 知識・理解		
DP2 思考判断		
DP3 関心意欲		
DP4 態度		
DP5 技能・表現		