

|   |  |                                    |
|---|--|------------------------------------|
| 電子回路<br>(Electronic Circuits)   |  | 4年・通年・2学修単位( )・必修<br>情報工学科・担当 浅井文男 |
| 〔準学士課程(本科1-5年)<br>学習教育目標〕<br>(2)  | 〔システム創成工学教育プログラム<br>学習教育目標〕<br>D-1(100%) | 〔JABEE基準〕<br>(d-2a),(d-2b)         |
| <p>〔講義の目的〕<br/>オペアンプ、トランジスタ、FET、ダイオードなどの電子デバイス、およびこれらのデバイスを使用した電子回路の電気的特性、回路構成、動作原理、使用目的を理解させ、おもにオペアンプを使用した増幅回路やフィルタ回路などのアナログ回路の標準的な設計・解析手法を習得させる。</p>  |  |                                    |
| <p>〔講義の概要〕<br/>オペアンプやトランジスタなどの電子デバイスの電気的特性、およびこれらを使用したアナログ電子回路の標準的な理論や技術を解説し、回路の設計・解析に関する問題を適時演習する。また、時間的余裕があれば夏季休業などの課題として電子回路シミュレータ LTspice による演習を行う。</p>   |  |                                    |
| <p>〔履修上の留意点〕</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 定期試験の成績が悪かったという理由で試験後に埋め合わせを意図したレポートなどは実施しないし受け取らない。また、正当な理由がない欠課時数の埋め合わせを目的とする補講はしない。</li> <li>2) 出席を重視するため、4回の中間・期末成績の算出では欠課時数1時間につき1点を減点する。</li> <li>3) 電子回路シミュレータ LTspice を使用した演習に備えて、自宅のパソコンにインストールしておくことが望ましい(ダウンロードサイト：<a href="http://www.linear-tech.co.jp/designtools/software/">http://www.linear-tech.co.jp/designtools/software/</a>)。</li> </ol> |  |                                    |
| <p>〔到達目標〕</p> <p>前期中間試験：オペアンプの電気的特性や動作原理を理解し、非反転・反転アンプ回路、加算・減算回路、電圧フォロア、電圧・電流コンバータの回路の設計や解析ができる。</p> <p>前期末 試験：1次のローパスフィルタやハイパスフィルタの電気的特性や動作原理を理解し、回路の設計や解析ができる。また、負帰還の役割と意義を理解し、応用できる。</p> <p>後期中間試験：ダイオード、トランジスタ、FETの電気的特性や動作原理を理解し、等価回路を用いた解析ができる。また、オペアンプを使用した電力増幅回路が設計できる。</p> <p>後期末 試験：電源回路の構成および3端子レギュレータの電気的特性を理解し、実用的な電圧安定化回路が設計できる。また、オペアンプに使用される内部回路を理解する。</p>  |  |                                    |
| <p>〔評価方法〕</p> <p>4回の定期試験(各15%)、夏季休業と冬季休業の課題レポート(各15%、ただし LTspice 演習を実施した場合は各10%)、小テスト(10%)、LTspice 演習レポート(実施した場合10%)を総合して成績(100点満点)を評価する。ただし、無遅刻・無欠席の出席状況を推奨し評価するため、算出した総合成績から欠課時数1時間につき1点を減点したものを4回の中間成績および期末成績とする。</p>  |  |                                    |
| <p>〔教科書〕<br/>オペアンプからはじめる電子回路入門、別府俊幸・福井康裕 共著、森北出版</p> <p>〔補助教材・参考書〕<br/>よくわかる電子回路の基礎、堀 桂太郎 著、電気書院<br/>必要に応じて適時参考資料等を配布する</p>   |  |                                    |
| <p>〔関連科目・学習指針〕<br/>電磁気学、回路理論 ・ ・、集積回路、情報工学実験 ・ ・</p>  |  |                                    |

## 講義項目・内容

| 週数     | 講義項目              | 講義内容                   | 自己評価* |
|--------|-------------------|------------------------|-------|
| 第1週    | オペアンプとは           | オペアンプとは何か、使用目的などを解説する  |       |
| 第2週    | 非反転オペアンプ          | 非反転アンプ回路の構成と動作原理を解説する  |       |
| 第3週    | 反転オペアンプ           | 反転アンプ回路の構成と動作原理を解説する   |       |
| 第4週    | 動作特性              | オペアンプの動作の特性や特徴を解説する    |       |
| 第5週    | 基本回路              | 基本増幅回路の構成と設計を解説する      |       |
| 第6週    | 応用回路1             | 加算回路や減算回路の構成と設計を解説する   |       |
| 第7週    | 応用回路2             | 電圧フォロアや電圧・電流コンバータを解説する |       |
| 第8週    | フィルタ回路1           | 1次のローパスフィルタ回路の設計を解説する  |       |
| 第9週    | フィルタ回路2           | 1次のハイパスフィルタ回路の設計を解説する  |       |
| 第10週   | フィルタ回路3           | 高次のフィルタ回路の構成と設計を解説する   |       |
| 第11週   | オペアンプの特性1         | 電気特性、最大定格、オフセット電圧を解説する |       |
| 第12週   | オペアンプの特性2         | スルー・レート、GB積、CMRRを解説する  |       |
| 第13週   | 負帰還による特性改善1       | オペアンプ回路における負帰還の役割を解説する |       |
| 第14週   | 負帰還による特性改善2       | 周波数特性の改善方法とその効果を解説する   |       |
| 第15週   | 負帰還による特性改善3       | 動作安定性の改善方法とその効果を解説する   |       |
| 前期期末試験 |                   |                        |       |
| 第16週   | ダイオード             | ダイオードの電気的特性や動作原理を解説する  |       |
| 第17週   | トランジスタ1           | トランジスタ電気的特性や動作原理を解説する  |       |
| 第18週   | トランジスタ2           | トランジスタのモデルとパラメータを解説する  |       |
| 第19週   | トランジスタ3           | トランジスタの基本増幅回路を解説する     |       |
| 第20週   | 電界効果トランジスタ1       | JFETの電気的特性や動作原理を解説する   |       |
| 第21週   | 電界効果トランジスタ1       | MOSFETの電気的特性や動作原理を解説する |       |
| 第22週   | 電力増幅回路1           | オペアンプ電力増幅回路の構成を解説する    |       |
| 第23週   | 電力増幅回路2           | オペアンプ電力増幅回路の設計を解説する    |       |
| 第24週   | 電源回路1             | 全波整流回路に関する基本事項を解説する    |       |
| 第25週   | 電源回路2             | 平滑回路および電源回路の設計を解説する    |       |
| 第26週   | 電圧安定化回路1          | 3端子レギュレータの電気特性と原理を解説する |       |
| 第27週   | 電圧安定化回路2          | 電圧安定化回路の構成と設計を解説する     |       |
| 第28週   | オペアンプの内部回路        | オペアンプに使用される内部回路を解説する   |       |
| 第29週   | JFET入力オペアンプ       | JFET入力オペアンプの基本事項を解説する  |       |
| 第30週   | カレントフィードバック・オペアンプ | カレントフィードバックオペアンプを解説する  |       |
| 学年末試験  |                   |                        |       |

\*4: 完全に理解した, 3: ほぼ理解した, 2: やや理解できた, 1: ほとんど理解できなかった, 0: まったく理解できなかった.

(達成)

(達成)

(達成)

(達成)

(達成)