

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
2年前期	2	2	選択（教職選択）
担当教員			
服部 知美			
添付ファイル			

講義概要	従来、電力の利用は電気機器単体の特性にのみ依存した応用が多かった。しかし、半導体デバイスを利用するパワーエレクトロニクス技術により電気機器の特性を十二分に生かした、あるいは電気機器単体では予想もつかなかった機能の付加が可能となってきた。また、これによって制御されるメカトロニクス装置も性能が格段に向上した。本講義ではパワー半導体デバイスを駆使して、電気エネルギーを自由に制御するパワーエレクトロニクス技術を学習する。
授業計画	<p>1 講義の位置づけおよびパワーエレクトロニクスの学び方</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電気電子工学科カリキュラムに対する位置づけの説明 ・「パワーエレクトロニクスの意味と歴史」、「電力変換と制御」について、AL①を行う。 ・準備学習：「パワーエレクトロニクスの定義」、「電力変換の基本的な機能」が説明できること。 ・課題：復習動画を視聴して講義中に十分理解できなかった点を復習し、次回の小テストに備えること。 <p>2 電力変換の基本回路とその応用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前回の講義内容に関する小テストを行う。 ・「電力変換の基本回路」、「電力変換の応用例」、「パワー半導体デバイスの種類」について、AL①を行う。 ・準備学習：「各種パワー半導体デバイスの記号」が書けること。 ・課題：復習動画を視聴して講義中に十分理解できなかった点を復習し、次回の小テストに備えること。 <p>3 パワー半導体デバイス1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前回の講義内容に関する小テストを行う。 ・「各種パワー半導体デバイスの構造と特性①」について、AL①を行う。 ・準備学習：「ダイオードとトランジスタの動作特性」が説明できること。 ・課題：復習動画を視聴して講義中に十分理解できなかった点を復習し、次回の小テストに備えること。 <p>4 パワー半導体デバイス2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前回の講義内容に関する小テストを行う。 ・「各種パワー半導体デバイスの構造と特性②」、「各種デバイスの比較」について、AL①を行う。 ・準備学習：「各種パワー半導体デバイスの特徴」が説明できること。 ・課題①：復習動画を視聴して講義中に十分理解できなかった点を復習し、次回の小テストに備えること。 ・課題②：教科書p. 43の演習問題1, 2を解き、提出すること。（AL④） <p>5 電力の変換と制御1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前回の講義内容に関する小テストを行う。 ・前回の課題②に関する解説を行う。（AL③） ・「電力変換のしくみ」、「電力変換のためのスイッチ」、「理想チョップパ回路の原理」について、AL①を行う。 ・準備学習：「トランジスタの動作領域」、「チョップパ回路の原理」が説明できること。 ・課題：復習動画を視聴して講義中に十分理解できなかった点を復習し、次回の小テストに備えること。 <p>6 電力の変換と制御2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前回の講義内容に関する小テストを行う。 ・「実際のチョップパ回路の原理」、「ブリッジ回路の原理」について、AL①を行う。 ・準備学習：「RL回路の過渡現象」、「時定数の意味」が説明できること。 ・課題①：復習動画を視聴して講義中に十分理解できなかった点を復習し、次回の小テストに備えること。 ・課題②：教科書p. 65の演習問題2, 3, 4を解き、提出すること。（AL④） <p>7 電力の変換と制御3</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前回の講義内容に関する小テストを行う。 ・前回の課題②に関する解説を行う。（AL③） ・「スイッチングデバイスの損失」、「デバイスを守る工夫」について、AL①を行う。 ・準備学習：「スイッチングデバイスの損失の発生原因」が説明できること。 ・課題①：復習動画を視聴して講義中に十分理解できなかった点を復習すること。 ・課題②：中間試験に備えて、復習をすること。 ・重要：第8回目の講義で、第1回～第7回の講義内容に関する試験を行う。 <p>8 中間試験およびサイリスタコンバータ1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中間試験（第1回～第7回の講義内容） ・「単相半波ダイオード整流回路（R負荷）の動作特性」について、講義を行う。 ・準備学習：「半波整流」が説明できること。

9	サイリスタコンバータ2 <ul style="list-style-type: none"> ・中間試験の解説を行う。(AL③) ・「単相半波ダイオード整流回路(RL負荷)の動作特性」, 「単相ダイオードブリッジ整流回路の動作特性」について, AL①を行う。 ・準備学習: 「RL回路の動作特性」が説明できること。 ・課題①: 復習動画を視聴して講義中に十分理解できなかった点を復習し, 次回の小テストに備えること。 ・課題②: 中間試験で不正解であった問題を解き, 提出すること。(AL④)
10	サイリスタコンバータ3 <ul style="list-style-type: none"> ・前回の講義内容に関する小テストを行う。 ・「サイリスタの動作原理」, 「単相半波サイリスタ整流回路の動作特性」について, AL①を行う。 ・準備学習: 「サイリスタの動作特性」が説明できること。 ・課題: 復習動画を視聴して講義中に十分理解できなかった点を復習し, 次回の小テストに備えること。
11	DC-DC コンバータ1 <ul style="list-style-type: none"> ・前回の講義内容に関する小テストを行う。 ・「DC-DC コンバータの定義」, 「降圧チョップパの動作特性」について, AL①を行う。 ・準備学習: 「チョップパ回路の動作原理」が説明できること。 ・課題: 復習動画を視聴して講義中に十分理解できなかった点を復習し, 次回の小テストに備えること。
12	DC-DC コンバータ2 <ul style="list-style-type: none"> ・前回の講義内容に関する小テストを行う。 ・「昇圧チョップパの原理」, 「スイッチングレギュレータの原理」について, AL①を行う。 ・準備学習: 「昇圧チョップパおよびスイッチングレギュレータの応用例」が説明できること。 ・課題①: 復習動画を視聴して講義中に十分理解できなかった点を復習し, 次回の小テストに備えること。 ・課題②: 教科書p. 117の演習問題1を解き, 提出すること。(AL④)
13	インバータの原理と特性1 <ul style="list-style-type: none"> ・前回の講義内容に関する小テストを行う。 ・前回の課題②に関する解説を行う。(AL③) ・「インバータの分類」, 「インバータの動作特性」について, AL①を行う。 ・準備学習: 「ブリッジ回路の動作原理」が説明できること。 ・課題: 復習動画を視聴して講義中に十分理解できなかった点を復習し, 次回の小テストに備えること。
14	インバータの原理と特性2 <ul style="list-style-type: none"> ・前回の講義内容に関する小テストを行う。 ・「インバータの出力電圧制御」, 「単相PWMインバータの動作特性」について, AL①を行う。 ・準備学習: 「インバータの応用例」が説明できること。 ・課題: 復習動画を視聴して講義中に十分理解できなかった点を復習し, 次回の小テストに備えること。
15	インバータの原理と特性3 <ul style="list-style-type: none"> ・前回の講義内容に関する小テストを行う。 ・「交流電動機駆動」について, AL①を行う。 ・「全体の統括」, 「定期試験対策」について講義を行う。 ・準備学習: 今までの講義の内容を復習すること。 ・課題①: 復習動画を視聴して講義中に十分理解できなかった点を復習すること。 ・課題②: 定期試験に備えて, 復習を行うこと。
16	期末試験 <ul style="list-style-type: none"> ・期末試験
授業形態	教科書を用いた講義 アクティブラーニング: ①14回, ②0回, ③4回, ④4回, ⑤0回, ⑥0回
達成目標	1. 各種パワー半導体デバイスの機能・性能が理解できる。(基礎) 2. 各種パワーエレクトロニクス回路の構成と特性が理解できる。(基礎) 3. パワートランジスタのスイッチングの基礎特性が理解できる。(基礎) 4. 電力変換回路の応用例が理解できる。(応用) 5. パワーエレクトロニクスによるモータドライブ技術を理解できる。(応用)
評価方法・フィードバック	レポート課題10%, 小テスト20%, 中間試験20%, 期末試験50%の割合で総合評価する。 レポート課題, 小テスト, 中間試験は採点后, 返却し結果をフィードバックする。
評価基準	秀(1~5): 100~90, 優(1~5): 89~80, 良(1~4): 79~70, 可(1~3): 69~60, 不可: 59以下
教科書・参考書	教科書: 堀 孝正 編著『パワーエレクトロニクス』(オーム社) 参 考書: 片岡昭雄 著『パワーエレクトロニクス入門』(森北出版) 粉川昌巳 著『絵ときでわかるパワーエレクトロニクス』(オーム社)

履修条件	「基礎半導体工学」, 「電子回路学1」の知識が必要である。
履修上の注意	講義には必ず出席すること。また, 他の人の迷惑になるので私語は厳禁とする。
準備学習と課題の内容	<ul style="list-style-type: none"> ・授業計画中に記載されている「準備学習」の内容 (1.5時間) を必ず行うこと。 ・授業計画中に記載されている「課題」の内容 (1.5時間) を必ず行うこと。「課題」の提出方法については, 講義中に指示する。
ディプロマポリシーとの関連割合 (必須)	知識・理解45%, 思考・判断20%, 関心・意欲10%, 態度10%, 技能・表現15%
DP1 知識・理解	
DP2 思考判断	
DP3 関心意欲	
DP4 態度	
DP5 技能・表現	