

授業科目名 (英文名)	機能デバイス特論 (Semiconductor Functionality and Device)	科目区分 対象学生	
単位数	2.00	開講年次・ 学期	1・2年次・後期
担当教員	三木 一司	所属	工学研究科
オフィス・場所		連絡先	
講義目的及び到達目標	<p>講義内容： パワーデバイスの電気回路上の必要性から開発中の素子までを概観する。パワーデバイスは産業機器の動作を制御する為に必要な高電圧のスイッチング素子で、コンバータ・インバータ回路に不可欠な回路部品として使われている。IGBTに代表される素子の高性能化により、制御機器の性能向上のみならず省エネルギー化量も決まってくる。IGBT素子はMOSFET素子とバイポーラトランジスターの長所を組み合わせで考案された素子である。素子構造の理解によりパワーデバイスの性能改善の知見を得ることができる。</p> <p>達成目標 パワー半導体素子の電子物性及びデバイス物理を理解すること。</p>		
講義内容・授業計画	<p>パワーエレクトロニクスは機器制御を行うエレクトロニクスの総称で、例えば、新幹線は機器制御にはIGBTインバータが使われているが、新幹線の開発と共に多くの技術変革があった。パワーデバイスで主流となっているPWM制御をまず理解し、その基盤部品であるIGBT等の半導体素子の内容を学ぶ。IGBTはMOSFETとバイポーラトランジスターを親に持つ為、それらの素子のデバイス原理と構造を理解し、IGBTの構造を理解する。IGBTは現在も開発が続いている素子である。長所短所を理解することで今後の研究開発の方向を推測できることを狙う。</p> <p>第1講 パワーデバイスの意義 第2,3,4,5,6講 コンバータ回路とインバータ回路 第7,8,9講 MOSFET素子 第10,11, 12講 バイポーラトランジスター 第13,14,15講 IGBT素子</p>		
テキスト	産業図書 半導体デバイス 基礎理論とプロセス技術 S.M.ジー著 南日康夫他訳		
参考文献	オーム社 世界を動かすパワー半導体 IGBT図書企画編集委員会 森北出版 パワーエレクトロニクス入門 片岡昭雄著 日刊工業新聞社 パワーMOSFET/IGBT入門 山崎 浩著		
成績評価の基準・方法	講義中の発表とレポートを総合して60点以上を合格とする。		
履修上の注意・履修要件	<p>欠席、大幅な遅刻（10分以上）を原則認めない。但し、修士研究に必要な実験・発表については指導教員の証明があれば考慮する。その際には別途レポート課題を課する。</p> <p>新型コロナウイルス感染症に伴う特例措置に基づく遠隔授業 ・当授業は、原則全ての授業を対面で実施する予定ですが、履修者人数によっては、新型コロナウイルス感染症対策として、履修者を複数の教室に分けて教室間をオンラインで繋ぐ方法や、対面授業と自宅でのオンライン授業を隔週実施する方法とすることがあり、自宅等でオンライン授業の受講を視聴できる通信環境(PC・タブレット等の端末やWi-Fi環境)が必要となる場合があります。最終的な授業方法は履修登録後に決定 ・連絡します</p>		
実践的教育	該当しない		
備考			