

登録コード	FSD23500	開講年度	2026				
授業題目	電子デバイス材料学特論					担当教員	渡辺 健太郎
英文授業名	Advanced Electronic Materials					副担当	
単位数	2	講義期間	後期	曜日・時限	月曜・2時限	対象学生	機械・ロボット学分野 修士1年
講義室	繊維10番講義室		授業形態	講義	備考		
信大コンピテンシー	非該当						
(1)授業の達成目標	【ディプロマ・ポリシー】				【授業の達成目標】		
	26FS加・繊維学						
	【専攻】専門分野における深い学識に基づく、卓越した実践的技術力および研究能力				専門分野における深い学識に基づく、卓越した実践的技術力および研究能力		
(2)授業の概要	【概要】 現代のメカトロニクスには電子制御機器が搭載されていますが、その中核を成すのが多くの半導体電子デバイスから成る集積回路です。本講義では、電子デバイス材料である半導体の電子物性を解説し、その後、電子デバイスの基本構造であるp-n接合やバイポーラトランジスタ、ショットキー接合、オーミック接合、MOSFETなどの動作原理を解説します。予習、座学、およびレポート課題に取り組むことで、電子デバイスに対する理解を深めて頂きます。 【授業形式】 講義では、板書とPowerPointの併用による座学と問題演習を併用する。また、期末レポートを課す。これらより、学習内容の定着を図る。 【授業実施方法】 対面講義を原則とするが、Zoomオンライン講義とする場合はその旨をeALPS上の各回講義欄に示す。eALPS上のZoomミーティングwebリンクを用いて出席確認を行う。 授業に関する以下の～の諸連絡はeALPS上で行う。毎回の講義前後に必ずeALPS上の掲示内容を確認すること。 講義前日：eALPS上の各回の欄に、Zoomミーティングwebリンクを掲示。 講義当日：出席確認。eALPS上の各回webリンクへの授業時間内アクセス記録で判断。 講義直後：eALPS上の各回の欄に、講義資料をアップ。						
(3)授業計画	本講義は授業時間100分で実施する。 第1回 半導体デバイス技術の進展 第2回 半導体の電子バンド構造と熱平衡状態におけるキャリア密度 第3回 キャリア輸送：ドリフト・拡散・生成／再結合 第4回 キャリア輸送：連続の式 第5回 p-n接合：形成方法、熱平衡状態におけるバンド図 第6回 p-n接合：C-V特性、I-V特性 第7回 p-n接合：キャリア蓄積と過渡応答 第8回 ショットキー接合、オーミック接合 第9回 バイポーラトランジスタ、電界効果トランジスタ 第10回 光学遷移(光吸収/発光)、発光デバイス 第11回 受光デバイス、太陽電池 第12回 エピタキシャル結晶成長と結晶構造欠陥 第13回 リソグラフィ技術とエッチング技術 第14回 半導体への不純物ドーピング、授業アンケート						
(4)成績評価の方法	期末レポートにより成績評価を行う。 レポート提出期限に間に合わなかった場合、ファイル名・形式の指定を守らない場合は減点する。レポート内容に剽窃行為が見られた場合は、当該レポートをゼロ点とする。（ソフトウェアで検出します） その他、授業参加態度が悪い場合など、減点することがある。						
(5)成績評価の基準	【達成目標】 - 電子デバイス材料である半導体の電子物性 - 電子デバイスの基本構造であるp-n接合、ショットキー接合、オーミック接合 - 電子デバイスである各種トランジスタ、レーザー、太陽電池の動作原理 - 半導体結晶成長/ドーピング技術およびデバイス作製技術 を理解し、提出レポート等で簡潔に定性的な説明が出来ることを目標とする。 秀：授業の達成目標の水準から見て卓越している（上記4項目全ての定性的および定量的説明ができ、デバイス材料や温度等による物性・特性の違いも理解すること） 優：授業の達成目標の水準よりかなり上にある（上記4項目全ての定性的および定量的説明ができること） 良：授業の達成目標の水準よりやや上にある（上記のうち3項目の定性的および定量的説明ができること） 可：授業の達成目標の水準にある（上記のうち3項目の定性的説明ができること） 不可（D）：授業の達成目標の水準よりやや下にある 不可（F）：授業の達成目標の水準にない						

(6)事前事後学習の内容	講義前の教科書の予習や、講義後に配布する講義資料の復習をして、理解を深めること。
(7)履修上の注意	履修登録期間(10/8-10/11)の間に登録を済ませること。 恐らく初めて学ぶ事項が多いはずなので、なるべく平易な説明を心がけますが、予習を十分にしてください。また、分からないことがあれば積極的に質問してください。
(8)質問,相談への対応	講義時。授業時間外はメールにて受け付けます (kentaro_watanabe@shinshu-u.ac.jp)。
(9)授業の形式	座学による講義。
(10)学生へのメッセージ	学生みなさんは、本講義を機に電子デバイスに関する知見を深め、メカトロニクスを初め、様々な分野へ展開していく際の糧としてください。
【教科書】	『半導体デバイス 基礎理論とプロセス技術 第二版』 (著)S.M.Sze、(訳)南日康夫、川辺光央、長谷川文夫(産業図書) ISBN 978-4-7828-5550-8 C 3055、税別6,600円
【参考書】	『新版 電子物性』(著)松澤剛雄、高橋清、斉藤幸喜(森北出版) ISBN 978-4-627-77202-1 C 3055、税別2,300円