平成26年度授業シラバスの詳細内容

科目名(英)	半導体工学(Semiconductor device fabrication)	**授業コード**	C181001
担当教員名	稲川直裕		
配当学年	3	**開講期**	前期
必修・選択区分	コース選択必修	**単位数**	2
履修上の注意または履修条件	■**他学科**からの履修も歓迎します。半導体初心者でも可。 ■**遅刻・欠席なく**、積極参加の熱意を持って受講する事。　■毎週必ず課題提出の事。		
受講心得	■半導体に**興味を持ち**、基礎的構造・動作原理を理解すると共に、ダイオードやトランジスタを自分で考え、**使いこなす**事を目指す事。進んで発言する等、**積極的参加**必要。**全回出席**する事。		
教科書	■カラー版 図解半導体ガイド　出版社: 誠文堂新光社; 改訂新版 (2007/12) ISBN-10: 4416107129　ISBN-13: 978-4416107126		
参考文献及び指定図書			
関連科目			

授業の目的	■身の回りの電子機器に必ずと言えるほど用いられている半導体に興味を持ち、製造工程や基本原理を理解し、**ダイオード**、**トランジスタ**の基本動作について**体験型**で理解を得る。また、応用としてLED点灯・モータ回転・SW動作等を実際に見て考察を行い、自ら理解し、纏めた内容を**発表する能力**を養う。
授業の概要	■製造工程は分かりやすいビデオ教材を活用、講義は実際の半導体素子(ダイオード・トランジスタ)を動作させ、実演として解説や演習を行う。学生は**毎回**ノートを取り、その内容に考察や+α を追加してパワーポイント形式で纏め、1人ずつ**課題解決型提案発表**を行う。**課題は毎週提出**。

○授業計画	
学修内容	**学修課題(予習・復習)**
第 1 週 ： 様々な半導体について 電源、抵抗等の電子部品と半導体との繋がりについて、また、半導体工場についての説明を行う。あらゆる電化製品の中に存在する半導体に興味を持ち、半導体を使う為にはどうすれば良いのかについて解説する。	ダイオードやトランジスタについて本講義に於ける自分の修得目標を記述式で提出
第 2 週 ： 半導体素子の機能と使われ方について 半導体の測定方法について、テスターの使い方、ダイオード、電池、電源について解説。様々なダイオードやトランジスタの現物を回覧し、理解を深める。	講義で得た内容・考察 ＋ 自ら調べた内容を纏め、パワーポイント形式で提出
第 3 週 ： 半導体の構造と動作について　ダイオード編 半導体の構造を理解する為、製造工程に関する分かり易いvideo映像を視聴し、解説を加えた上で考察を行う。また、ダイオードに関する**データシートの見方**について解説、電子機器内での半導体の役割とのつながりについても解説する。	講義で得た内容・考察 ＋ 自ら調べた内容を纏め、パワーポイント形式で提出
第 4 週 ： ダイオードについて インターネットを利用して様々な電子部品や半導体のデータシートの見方について学ぶ。LED応用製品の実例紹介(LED扇風機や特殊照明機器等)、ダイオードの順方向電圧について説明、交流から直流に整流する仕組みについてダイオードを実際に使用して実演解説を行う。	講義で得た内容・考察 ＋ 自ら調べた内容を纏め、パワーポイント形式で提出
第 5 週 ： PN接合の実際の動作観察と実体験 ペルチェ素子やLEDの仕組みについて解説、LEDとペルチェ素子については実演により全員に手で触ってもらって吸熱および発熱効果を体感してもらい、図説で原理を説明する。	講義で得た内容・考察 ＋ 自ら調べた内容を纏め、パワーポイント形式で提出
第 6 週 ： トランジスタについて　種類・構造・用途・実例紹介 様々なトランジスタについて実物を回覧し、分かり易く解説し、考察を行う。 種類、分類、用途や実例を中心としてﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾀで詳しく紹介する。	講義で得た内容・考察 ＋ 自ら調べた内容を纏め、パワーポイント形式で提出
第 7 週 ： トランジスタについて　データシートの見方・実演から見る実際の使い方 トランジスタについて実際に現場で使用する事を前提として解説し、考察を行う。 実演を交えて動作原理と応用の仕方を徹底的に解説する。	講義で得た内容・考察 ＋ 自ら調べた内容を纏め、パワーポイント形式で提出
第 8 週 ： トランジスタについて　FET、バイポーラ徹底解説 トランジスタの種類と基本機能について実演を交えて解説し、考察を行う。板書・実演・ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾀにより、NPN、PNPトランジスタ、NMOSFET、PMOSFET動作の徹底解説を行う。	講義で得た内容・考察 ＋ 自ら調べた内容を纏め、パワーポイント形式で提出
第 9 週 ： 第8回までに纏めた内容+α ・考察を課題解決型提案として発表 各自の講義ノートをPPTに纏めた内容を用いた技術発表1/3 1人10-15分+3分解説・質疑　7-10名程度	発表用追加資料準備
第10週 ： 第8回までに纏めた内容+α ・考察を課題解決型提案として発表 各自の講義ノートをPPTに纏めた内容を用いた技術発表2/3 1人10-15分+3分解説・質疑　7-10名程度	発表用追加資料準備
第10週 ： 第8回までに纏めた内容+α ・考察を課題解決型提案として発表 各自の講義ノートをPPTに纏めた内容を用いた技術発表3/3 1人10-15分+3分解説・質疑　7-10名程度	発表振り返りにより得た内容・考察を纏め、レポートに追記
第12週 ： 発表振り返り学習及びダイオード・トランジスタ応用例の紹介と実演 前回までの発表内容・理解度を踏まえて**振り返り**を行い、ダイオード応用LED交流点灯回路等に関する演習課題、およびFETを用いてモータをPWM制御によって回す実演と解説を行う。	講義で得た内容・考察 ＋ 自ら調べた内容を纏め、パワーポイント形式で提出
第13週 ： トランジスタ(FET)応用例の紹介と実演2 FETとマイクロコンピュータを組合せてモータのPWM制御について分かり易く解説する。 産業機器やコントローラとの実際の接続や動作について実演形式で分かり易く学ぶ。	講義で得た内容・考察 ＋ 自ら調べた内容を纏め、パワーポイント形式で提出
第14週 ： 半導体とシステム構成図・回路図・配線図の書き方について 半導体について習得した内容を含んで、**システム構成図・回路図・配線図**の書き方について解説と演習を行う。その他半導体による制御応用例としてﾌﾞﾗｼﾚｽﾓｰﾀ動作について実演を行う。	講義で得た内容・考察 ＋ 自ら調べた内容を纏め、パワーポイント形式で提出
第15週 ： 半導体について習得した内容のプレゼンテーションおよび解説 実際のロボットの回路図、システム構成図、配線図例を解説、**半導体を使いこなすエンジニア**として就職する為にはハードウエア、ソフトウエア両方ができる**「システム」の発想**が必要である点や、半導体の理解を通じて、理系の履歴書の書き方に至るまでを分かり易く解説する。	講義で得た内容・考察 ＋ 自ら調べた内容を纏め、パワーポイント形式で提出

授業の運営方法	(1)授業の形式	「講義形式」	
	(2)複数担当の場合の方式		
	(3)アクティブ・ラーニング	「アクティブ・ラーニング科目」	
備考	※学生と教員との**双方向型講義**、**体験型演習**、自分で纏めた資料の**技術発表**を行って頂きます		

○単位を修得するために達成すべき到達目標	
【関心・意欲・態度】	■半導体に興味を持ち、**積極的**に発言する、電子部品・テスター等関連品を自ら持参するなど積極的に参加する事、社会人技術者としての**心構え**を修得し、**実践**する事。
【知識・理解】	■半導体と世の中の関わり、基本製造工程、半導体回路の基礎、電源、抵抗等の電子部品との関わり、ダイオード・トランジスタの**活用**にポイントを置いた基礎知識の修得。**実践**として使える技術の修得。
【技能・表現・コミュニケーション】	■講義中に自分の意見を論理立てて**積極的に説明**する能力、パワーポイントを用いて、半導体に関する広い内容を技術者としての視点で纏め、その発表を通じて**技術発表力**の習得。
【思考・判断・創造】	■講義中に習得した内容だけでなく、自ら**積極的な考察**・情報を追加して纏める能力、ダイオードやトランジスタを積極的に使ってみようという**エンジニアの意識**を持ち、自ら**実施**する事。

○成績評価基準(合計100点)			合計欄	100点
到達目標の各観点と成績評価方法の関係および配点	**期末試験・中間確認等(テスト)**	**レポート・作品等(提出物)**	**発表・その他(無形成果)**	
【関心・意欲・態度】 ※「学修に取り組む姿勢・意欲」を含む。		**60点** (関心意欲態度+各課		
【知識・理解】 ※「専門能力〈知識の獲得〉」を含む。		**10点** (知識理解:各課題)		
【技能・表現・コミュニケーション】 ※「専門能力〈知識の活用〉」「チームで働く力」「前に踏み出す力」を含む。			**20点** (中間・最終発表)	
【思考・判断・創造】 ※「考え抜く力」を含む。			**10点** (発表資料最終提出分)	

(「人間力」について)

※以上の観点に、「こころの力」(自己の能力を最大限に発揮するとともに、「自分自身」「他者」「自然」「文化」等との望ましい関係を築き、人格の向上を目指す能力)と「職業能力」(職業観、読解力、論理的思考、表現能力など、産業界の一員となり地域・社会に貢献するために必要な能力)を加えた能力が「人間力」です。

○配点の明確でない成績評価方法における評価の実施方法と達成水準の目安	
成績評価方法	**評価の実施方法と達成水準の目安**
レポート・作品等(提出物)	■評価の実施方法: **翌週講義前日迄**に、講義内容+α をパワーポイント形式で**毎回提出**し、その内容を**評価**する。 ■達成水準の目安:　(**3年前期**という技術レベルを要求するが、初心者でも**努力**は考課する) 講義の纏めは、**毎回**自分で追加していく事で、講義内容の全体像を把握し、要点を単に纏めるだけでなく積極的に自分で調査・考察した内容も追加し、**技術レポート**としての総合力を身につけ、半導体活用能力を有する**技術者としての総合力**を身につける。
発表・その他(無形成果)	■パワーポイント形式で纏めたレポートを用いて**発表**し、**技術的内容・考察・発表技術**を評価する。 ■**社会人**として相応しい受講態度・**積極的**発言・**積極的**演習参加等は考課する。