

科目名		電気材料Ⅱ（Electrical MaterialsⅡ）								
学 年	学 科(コース)	単 位 数		必修 / 選択	授業形態	開講時期	総時間数			
第5学年	電気工学科	学修	1 単位	選択	講義	後期	45 時間			
担 当 教 員		【常勤】 准教授 碓 智徳								
学 習 到 達 目 標										
科目の到達目標レベル		量子力学及び電子物性の基礎を学び、各種電気材料(金属、半導体、誘電体、磁性体)の基本的事項及び技術応用に至るまでの知識を習得することを目指す。 ①半導体材料における特性および用途を説明できる。 ②誘電体材料における特性および用途を説明できる。 ③磁性体材料における特性および用途を説明できる。								
到達目標(評価項目)		優れた到達レベルの目安		良好な到達レベルの目安		最低限の到達レベルの目安		未到達レベルの目安		
到達目標①		ある半導体材料と異なる材料を接触させた場合の特性を説明できる。		半導体材料について、バンド図を用いて説明できる。		半導体材料中のキャリアの振舞を説明できる。		半導体材料について、説明ができない。		
到達目標②		異なる誘電率を持つ誘電体中の電界や電束を計算できる。		誘電分極の種類について、図を用いて説明できる。		分極について、説明できる。		誘電体材料について、説明ができない。		
到達目標③		磁性の原因について、ジャイロ磁気係数により区別することができる。		各磁性材料における、スピピンと磁気量子数やスピ量子数等の関係を説明できる。		磁性の種類について、説明できる。		磁性体材料について、説明ができない。		
学習・教育到達目標		(C) ①		JABEE基準1(2)		(c)				
達 成 度 評 価 (%)										
評価方法 指標と評価割合		中間試験	期末・学年末試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合		40	40		20					100
知識の基本的な理解 【知識・記憶、理解レベル】		○	○		○					
思考・推論・創造への適用力 【適用、分析レベル】		◎	◎							
汎用的技能 【 】										
態度・志向性(人間力) 【自己管理能力】					○					
総合的な学習経験と創造的思考力 【 】										

関 連 科 目 , 教 科 書 お よ び 補 助 教 材	
関連科目	電子工学Ⅰ、電子工学Ⅱ、電気材料Ⅰ
教科書	「電気・電子材料」 日野太郎 他著（森北出版）
補助教材等	プリント(レポート及び演習問題)
学 習 上 の 留 意 点	
電気材料Ⅰで学んだ量子力学及び電子物性を基として、各種材料の基本的性質から技術応用に至るまでの知識を修得することを目的としている。そのため、受講前には電気材料Ⅰの内容を復習しておく、理解できていることが望ましい。 また、自学自習の内容としてレポートを課す。授業の初めにレポート課題の内容について、プレゼンテーションしてもらうので自力で調べて内容を理解しておく必要がある。レポート提出については、期限を厳守すること。	
担 当 教 員 か ら の メ ッ セ ー ジ	
授業内容としては、(1)各種材料(半導体・誘電体・磁性体)における特性および用途、(2)材料試験の方法や装置などの基礎を取り組むので、授業時間内に理解できるようにしっかりと集中して、毎回必ずノートを取り、話を聞いてほしい。	

授 業 の 明 細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 (予習・復習)
1	電気材料Ⅱの位置づけ ・ 電気材料Ⅱの目的と意義	・ 授業の進め方、評価方法を理解する。 ・ 電気材料Ⅱの目的と意義を理解する。	(予習) 教科書p. 1-72 の内容の把握 (復習) 第1回の講義内容
2	半導体材料の基礎① ・ 特性	・ 半導体材料の特性を説明できる。	(予習) 教科書p. 74-81 の内容の把握 (復習) 第2回の講義内容
3	半導体材料の基礎② ・ エネルギー帯構造 ・ 電気伝導機構	・ 半導体のエネルギー帯構造と電気伝導機構を説明できる。 ・ 真性半導体と不純物半導体を説明できる。	(予習) 教科書p. 81-90 の内容の把握 (復習) 第3回の講義内容
4	半導体材料の基礎③ ・ 半導体－金属接合 ・ 半導体－半導体接合	・ 半導体－金属および半導体－半導体との接合を説明できる。	(予習) 教科書p. 90-108 の内容の把握 (復習) 第4回の講義内容
5	半導体材料の基礎④ ・ 光電効果 ・ 熱電効果 ・ 熱抵抗効果 ・ 電圧抵抗効果 ・ 電流磁気効果	・ 熱電効果や電圧抵抗効果等を説明できる。	(予習) 教科書p. 109-124 の内容の把握 (復習) 第5回の講義内容
6	半導体材料の製造プロセス ・ 基礎技術	・ 半導体デバイス作成における基礎技術を説明できる。	(予習) 半導体材料の製造プロセスの内容の把握 (復習) 第6回の講義内容
7	誘電体材料の基礎① ・ 性質	・ 誘電体の巨視的性質を説明できる。	(予習) 教科書p. 129-136 の内容の把握 (復習) 第7回の講義内容
8	中 間 試 験		
9	答案返却・解答解説 誘電体材料の基礎② ・ 誘電分極	・ 試験問題の解説により、間違った箇所を理解する。 ・ 誘電分極を説明できる。	(予習) 教科書p. 136-173 の内容の把握 (復習) 第9回の講義内容
10	誘電体材料の基礎③ ・ 強誘電体	・ 強誘電体を説明できる。	(予習) 教科書p. 173-185 の内容の把握 (復習) 第10回の講義内容
11	磁性体材料の基礎① ・ 性質 ・ 磁性の分類	・ 磁性材料の巨視的性質を説明できる。 ・ 各種磁性の分類を説明できる。	(予習) 教科書p. 187-208 の内容の把握 (復習) 第11回の講義内容
12	磁性体材料の基礎② ・ 磁化機構	・ 各種磁性の磁化機構を説明できる。	(予習) 教科書p. 208-215 の内容の把握 (復習) 第12回の講義内容
13	磁性体材料の基礎③ ・ 特性と用途	・ 磁性材料の特性と用途を説明できる。	(予習) 教科書p. 215-221 の内容の把握 (復習) 第13回の講義内容
14	電気・電子材料試験 ・ 半導体, 誘電体, 磁性体	・ 各種材料(半導体・誘電体・磁性)試験を説明できる。	(予習) 教科書p. 223-238 の内容の把握 (復習) 第14回の講義内容
	期 末 試 験		
15	答案返却・解答解説 学習事項(前期分)のまとめ	・ 試験問題の解説により、間違った箇所を理解する。 ・ 学習事項(前期分)のまとめを行う。	
総 学 習 時 間 数			45 時間
講 義			30 時間
自学自習			15 時間