

## 教科目名 電気材料 (Electric and Electronic Materials)

学科名・学年 : 電気電子工学科 5 年 (教育プログラム 第 2 学年 科目)

単位数など : 選択 2 単位 (前期 1 コマ, 後期 1 コマ, 学習保証時間 45 時間)

担当教員 : 清水啓一郎

授業の概要			
電気材料の基本である導電体・誘電体・磁性体について,その基礎を理解し,またその物性に関する知識を修得する.電気材料の工業的意義に触れると共に超伝導やカーボンナノチューブ等の最先端トピックスにも言及し幅広い知識習得を図る.技術開発者としての経験や視点から電気材料の重要性に触れることにより認識を深める.			
達成目標		大分高専目標(B2), JABEE 目標(d1)(g)	
(1) 導電体材料, 半導体材料に関する知識を修得し, その応用開発技術を理解することができる(定期試験).			
(2) 誘電特性や電気伝導, 絶縁破壊・劣化現象等を理解し, 絶縁体材料の電気的特性について総合的な考え方を修得する. また, 磁性体の性質についても理解を深めることができる(定期試験).			
(3) 磁性材料及び超伝導材料について, その特徴と性質を理解し応用例等の知見を深めることができる.(定期試験)			
(4) 光の波動性と粒子性, オプトエレクトロニクス材料及び炭素材料の性質と応用を理解できる.(定期試験)			
回	授 業 項 目	内 容	理解度の自己点検
1	原子内での電子配置	量子数, 電気陰性度, 結合/乖離エネルギー	【理解の度合い】
2	原子間の結合	イオン結合, 共有結合, 金属結合, ファンデア・ワールズ結合, 水素結合	
3	金属の導電現象	オームの法則, 格子振動, デバイ温度, 格子欠陥	
4	導電材料	温度係数, 標準抵抗	
5	真性半導体と不純物半導体	伝導帯, 荷電子帯, フェルミ準位, 状態密度	
6	元素半導体と化合物半導体	Si, Ge, GaAs, InP, GaP, - 族, - 族	
7	半導体の応用	CVD法, PVD法, 集積回路	
8	前期中間試験		【試験の点数】 点
9	前期中間試験の解答と解説	自身の理解力分析, わからなかった部分の理解	【理解の度合い】
10	誘電体の電気的性質	誘電性, 電気絶縁性, 誘電分極, 電気双極子	【理解の度合い】
11	誘電分極, 誘電分散	電子分極, イオン分極, 双極子分極, 誘電損	
12	強誘電体, 誘電体の応用	履歴曲線, 絶縁破壊, キャパシタ, 圧電/焦電	
13	磁性の根源	磁気モーメント	
14	磁気モーメント	ボア磁子, g 係数	
15	磁性の種類	常磁性, 反磁性, 強磁性, フェリ磁性	
16	前期末試験		
17	前期末試験の解答と解説	自身の理解力分析, わからなかった部分の理解	【理解の度合い】
18	強磁性体の性質	ヒステリシス曲線, 磁区, 磁壁	【理解の度合い】
19	磁気エネルギー	透磁率, 磁気異方性, 磁気ひずみ, 渦電流損	
20	磁性材料(1)	珪素鋼, パーマロイ, フェライト	
21	磁性材料(2)	硬磁性材料, 永久磁石材料	
22	超伝導の基本的性質	臨界温度, 臨界磁界, ジョセフソン効果	
23	超伝導材料	合金超伝導体, 化合物超伝導体, 酸化物超伝導体	
24	超伝導の応用	超伝導磁石, 電力貯蔵, ジョセフソン素子	
25	後期中間試験		【試験の点数】 点
26	後期中間試験の解答と解説	自身の理解力分析, わからなかった部分の理解	【理解の度合い】
27	光の波動性と粒子性	波動と粒子の二重性, 電磁波, プランク定数	【理解の度合い】
28	発光デバイス材料	レーザ, 自然放出, 誘導放出, 発光ダイオード	
29	受光デバイス材料	光導電性, ホトダイオード, 光変調デバイス	
30	光ファイバ材料	コア, クラッド, 光ディスク材料	
31	炭素材料の特徴	グラファイト, フラーレン, カーボンファイバ	
32	カーボンファイバ, 多孔質炭素材料	カーボンファイバの用途, 活性炭, 活性炭素繊維	
33	グラファイト層間化合物, 高密度グラファイト		
34	後期末試験		【試験の点数】 点
35	後期末試験の解答と解説	自身の理解力分析, わからなかった部分の理解	【理解の度合い】
履修上の注意	教科書を補足するためにプリントを配付するので, 授業を聞きながら大事な点を書き込み, ファイリングすると良い.		【総合達成度】
教科書	中澤達夫, 藤原勝幸, 押田京一, 服部 忍, 森山 実, 「電気・電子材料」 コロナ社		
参考図書	関井康雄 「電気材料」, 丸善		
関連科目	電磁気学 I・ , 電子工学, 電子物性(専攻科)		
評価方法	達成目標の(1)~(4)について 4 回の試験で評価する. 総合評価 = 定期試験の成績の平均 総合評価が 60 点以上を合格とする.		
			【総合評価】 点