

科目	電気材料 (Electric Materials)		
担当教員	(前期) 宇戸 禎仁 非常勤講師 (後期) 多田 和也 非常勤講師		
対象学年等	電気工学科・5年・通年・必修・2単位 (学修単位III)		
学習・教育目標	A4-E2(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	一般的な各種電気材料について学習する。さまざまな電気材料の特性について理解し、用途によって適した材料が用いられていることを学ぶ。さらに今後発展が期待される、磁性材料、超伝導材料、光ファイバー材料などの材料についても学習し、先端材料についても理解する。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-E2】 明アモルファスなどの結晶構造やケーブル、電線、ヒューズなどの基礎について理解している。		結晶、非結晶、アモルファス、電線、ケーブル、ヒューズ材料などが理解できているかを前期中間試験及びレポート・小テストで評価する。基礎的な問題の70%の正解を基準とする。
2	【A4-E2】 さまざまな導電材料の種類とその性質が理解できる。		半導体材料、発光デバイス材料、太陽電池材料などが理解できているかを前期定期試験及びレポート・小テストで評価する。基礎的な問題の70%の正解を基準とする。
3	【A4-E2】 磁性の発生機構とその応用について説明できる。		半導体圧電材料や誘電体材料どのが理解できているかを後期中間試験とレポート・小テストで評価する。基礎的な問題の70%の正解を基準とする。
4	【A4-E2】 光ファイバー、超伝導体について説明ができる。		磁性材料、超伝導材料、光ファイバー材料などの基礎や応用が理解できているかを後期定期試験とレポート・小テストで評価する。基礎的な問題の70%の正解を基準とする。
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験70%、レポート20%、小テスト10%として評価する。試験成績は、中間試験と定期試験の平均点とする。100点満点で60点以上を合格とする。		
テキスト	「改訂電気材料」：柳井久義、酒井善雄著（コロナ社出版）		
参考書	「半導体素子」：石田哲朗、清水東著（コロナ出版） 「半導体工学」：高橋清（森北出版）		
関連科目	半導体工学4年，電子工学3年，応用物理II 4年		
履修上の注意事項	電子工学(3年)：半導体デバイス(導電現象)の基礎知識を学ぶ。応用物理II(4年)：結晶構造の基礎知識を学ぶ。半導体工学(4年)：半導体基礎を学ぶ。		

授業計画 1 (電気材料)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	結晶, 非結晶, アモルファス	結晶, 非結晶, アモルファスとはどのようなものかについて学習する.
2	導電材料	銅やアルミニウムなどの導電用金属材料について学習する.
3	電線	裸電線や塗料被膜電線などの絶縁電線の種類について学習する
4	ケーブル	電力ケーブルや通信ケーブルなどのケーブルについて学習する
5	電極材料, 接点材料	コンデンサ用電極材料や白金系接点材料などについて学習する.
6	ヒューズ材料, ろう付け材料	ヒューズに用いられている材料やろう付け材料について学習する.
7	金属抵抗材料, 非金属製材料	Cu-Mo系合金や炭素皮膜抵抗体などについて学習する.
8	中間試験	前期の前半部分で講義を受けた内容が理解できているかを評価する.
9	金属発熱材料	発熱材料の概説とNi-Cr合金などについて学習する.
10	半導体材料	Gaなどの真性半導体材料とZnOなどのII-VI族, GaAsなどのIII-V族化合物半導体について学習する.
11	発光デバイス材料	発光ダイオードや半導体レーザーに用いられる材料や発光の原理について学習する.
12	受光デバイス材料, 太陽電池材料	フォトダイオードや太陽電池に用いられている材料や原理について学習する.
13	半導体抵抗材料	サーミスタ, バリスタに用いられている材料や原理について学習する.
14	磁気電気効果と材料	ホール効果や磁気抵抗効果などの材料や原理について学習する.
15	復習	10から14までの復習
16	半導体圧電材料	圧力センサーデバイスなどに用いられている材料や原理について学習する
17	半導体熱電材料	ペルチェ効果を用いた電子冷凍用に用いられている材料や原理について学習する.
18	単結晶の成長とエピタキシャル成長	引き上げ法やフローティングゾーン法や基板上的結晶成長について学習する.
19	誘電体と強誘電体	誘電体や強誘電体材料について学習する.
20	気体絶縁材料, 液体絶縁材料	フロン, 六フッ化硫黄などの気体絶縁材料や鉱物系絶縁油や合成絶縁油について学習する.
21	無機質固体材料	天然材料, 人造材料, 石英ガラス, ガラス繊維, アスベストなどについて学習する.
22	磁器	普通磁器や高周波用磁器などさまざまな磁器材料について学習する.
23	中間試験	後期の前半部分で講義を受けた内容が理解できているかを評価する.
24	磁性体材料の基礎	反磁性, 強磁性など磁性の種類や磁性の発生について学習する.
25	永久磁石材料	スピーカーやモーターに用いられる永久磁石材料について学習する.
26	磁気記録材料	光磁気ディスクなどに用いられる材料について学習する.
27	超伝導材料	超伝導特有の完全反磁性やマイスナー効果や材料について学習する.
28	光ファイバー材料	光ファイバーの構造や種類について学習する
29	光ファイバーの応用	石英系光ファイバーや多成分系光ファイバーなどの種類や応用を学習する.
30	復習	これまでの復習をする.
備考	前期, 後期ともに中間試験および定期試験を実施する.	