豊田工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	応用電子デバイス

科目基礎情報

科目番号	93030	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	電子機械工学専攻E	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	「Semiconductor Devices -Phys.&Tech.-, 2nd Ed.」 S.M.Sze著(John Wiley&Sons), ISBN978-0-471333722／自作プリント		
担当教員	杉浦 藤虎		

到達目標

(ア)光の基本的性質（波動性，粒子性）について理解し、説明できる。 (d)
(イ)固体中の電子と光（フォトン）との相互作用（光吸収，自然放出，誘導放出）などについて説明できる。 (d)
(ウ)光や固体材料に関する演習問題を理解し，数値計算できる。 (d)
(エ)半導体材料あるいはその応用デバイスの特性を理解し，定性的に説明できる。 (d)
(オ)半導体および電子デバイスに関する英文を読み取る，または聞き取ることができる。 (d)

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目(ア)	光の基本性質を理解し，固体中の電子と光（フォトン）との相互作用（光吸収，自然放出，誘導放出）などについて説明でき，関連する式を導出できる	光の基本性質を理解し，固体中の電子と光（フォトン）との相互作用などについて説明できる	固体中の電子と光（フォトン）との相互作用などについて説明できない
評価項目(イ)	半導体材料あるいはその応用デバイスの特性を理解し，定性的に説明できる	半導体材料の特性を定性的に説明できる	半導体材料の特性を定性的に説明できない
評価項目(ウ)	電子デバイスに関する英文を読み取り，光や固体材料に関する応用問題を解くことができる	電子デバイスに関する英文を読み取り，光や固体材料に関する基礎的な問題を解くことができる	電子デバイスに関する英文を読み取れない，また光や固体材料に関する基礎的な問題を解くことができない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 A3 エレクトロニクスに関する知識，特にICを構成している電子素子の動作原理を理解し，それを応用した電子デバイスの利用技術や計測技術を身につけている.
JABEE d 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを応用する能力
本校教育目標 ① ものづくり能力

教育方法等

概要	現在，エレクトロニクスの分野で重要な位置を占めているとともに，将来さらなる飛躍が期待されている電子デバイス，特に光デバイスの基礎原理といくつかの基本的応用デバイスについて学ぶ。光と粒子との相互作用を考えたとき，エネルギと運動量の両保存則が満足されなければならないが，固体中の電子と可視光は同程度のエネルギと運動量をもつことから大きな相互作用が見込まれる。固体による光の吸収や発光はこの例であり，実際の応用・技術例について紹介する。
授業の進め方・方法	本講義では光学の基礎およびその応用と技術について理解することを目的とし，特に半導体素子を中心に話を進める。
注意点	電気・電子システム工学科開講科目「電子工学」，「応用電子工学」および「半導体工学」を修得していることが望ましい。（自学自習内容）授業内容に該当する項目について必ず復習し，学習内容の理解を深めること。また与えられた自習課題は確実に解いておくこと。

選択必修の種別・旧カリ科目名

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	光エレクトロニクスとは：光学と電子工学の融合，波の基本形，波動方程式（課題：波動関数に関する演習）	光の基本的性質（波動性，粒子性）について理解し、説明できる
		2週	光の基本的性質：スネルの法則，波の干渉，コンプトン効果など（課題：光の粒子性に関する演習）	光の基本的性質（波動性，粒子性）について理解し、説明できる
		3週	光の基本的性質：スネルの法則，波の干渉，コンプトン効果など（課題：光の粒子性に関する演習）	光や固体材料に関する演習問題を理解し，数値計算できる
		4週	各種電子デバイス：Tr，光電子増倍管，ペルチェ素子，熱電対	半導体材料あるいはその応用デバイスの特性を理解し，定性的に説明できる
		5週	各種電子デバイス：Tr，光電子増倍管，ペルチェ素子，熱電対（課題：電子デバイスの関する演習）	半導体材料あるいはその応用デバイスの特性を理解し，定性的に説明できる
		6週	光デバイスの動作原理とその関連材料の特性（予習：教科書の日本語訳）	固体中の電子と光（フォトン）との相互作用（光吸収，自然放出，誘導放出）などについて説明できる
		7週	光デバイスの動作原理とその関連材料の特性（予習：教科書の日本語訳）	光や固体材料に関する演習問題を理解し，数値計算できる
		8週	光デバイスの動作原理とその関連材料の特性（予習：教科書の日本語訳）	半導体および電子デバイスに関する英文を読み取る，または聞き取ることができる
	2ndQ	9週	光デバイスの動作原理とその関連材料の特性（予習：教科書の日本語訳）	固体中の電子と光（フォトン）との相互作用（光吸収，自然放出，誘導放出）などについて説明できる
		10週	光デバイスの動作原理(1)：発光ダイオード（LED），レーザダイオード（LD）（課題：発光デバイスに関する演習）	固体中の電子と光（フォトン）との相互作用（光吸収，自然放出，誘導放出）などについて説明できる
		11週	光デバイスの動作原理(1)：発光ダイオード（LED），レーザダイオード（LD）（課題：発光デバイスに関する演習）	光や固体材料に関する演習問題を理解し，数値計算できる
		12週	光デバイスの動作原理(1)：発光ダイオード（LED），レーザダイオード（LD）（課題：発光デバイスに関する演習）	固体中の電子と光（フォトン）との相互作用（光吸収，自然放出，誘導放出）などについて説明できる

		13週	光デバイスの動作原理(2)：フォトダイオード（PD），太陽電池	固体中の電子と光（フォトン）との相互作用（光吸収，自然放出，誘導放出）などについて説明できる
		14週	光デバイスの動作原理(2)：フォトダイオード（PD），太陽電池（課題：受光デバイスに関する演習）	光や固体材料に関する演習問題を理解し，数値計算できる
		15週	総まとめ	電子デバイスに関する英文を読み取ることができ，また関連する問題が解ける
		16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週

評価割合

	中間試験	定期試験	課題	合計
総合評価割合	30	45	25	100
専門的能力	30	45	25	100