

科目名		光物性基礎論 (The Basic Theory of Optical Property)							
学年	専攻	単位数	必修/選択	授業形態	開講時期	総時間数			
第2学年	生産システム	2単位	選択	講義	前期 100分/週	90時間			
担当教員		【常勤】成島和男							
学習到達目標									
科目の到達目標レベル	<p>本講義の到達目標は以下のとおりである。</p> <p>1) 光の波動性と粒子性について理解し、物質と光の相互作用を説明できる。</p> <p>2) 計算機を用いたシミュレーションを用いることにより、シミュレーションの原理を理解するとともに、項目1)について体感する。</p> <p>3) 光電素子の動作原理やをはじめ、光を利用した工学応用を広く説明できる。</p>								
学習・教育目標	(E)②	JABEE基準1(2)	(d)-(1)						
関連科目、教科書および補助教材									
関連科目	電磁気学理論、量子力学								
教科書	「光エレクトロニクスの基礎」宮尾亘・平田 仁 著 (日本理工出版会)								
補助教材等	プリント								
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		50		50					100
知識の基本的な理解 【知識の基本的な理解】		◎		○					
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) 【 】									
総合的な学習経験と創造的思考力 【 】									
学習上の留意点および学習上の助言									
<p>本講義は、まず、物質と光の相互作用について、講義を行う。そのあと、Excelを用いたごく簡単なシミュレーションを用いて、物質と光の相互作用を体感してもらうと同時に、最近、急速に発達してきたコンピュータシミュレーションについての理解を深める。さらにエレクトロニクス素子についての講義、といった幅広い内容を学ぶ。学生諸氏は、本講義の基本的な内容もちろんだが、学問、技術は、相互に関係していることを学んでもらいたい。</p> <p>教科書は、主に後半に用いる。必ず、教科書は、購入すること。教科書なしで、講義を受けることは論外である。専攻科で勉学を志すからには、わずか数千円の教科書をケチらないでほしい。</p> <p>なお、本講義(第6~8回)は、ノートパソコンの持参が望ましい。</p>									

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	概要説明	本講義の概要を説明する。	
2	マクスウェルの方程式と電磁波	電磁波の解析の基礎となるマクスウェルの方程式を説明できる。、電磁波の伝搬について、直観的、本質的な理解ができる。	授業内容を復習することにより理解を深める。
3	光の二重性	光の波動性と粒子性について理解できる。光の粒子性の証拠となる光電効果やコンプトン効果について、説明できる。	同上
4	光とエネルギー	光とエネルギーの関係及び物質における光の吸収と放出について説明できる。さらに物質とエネルギーの等価性について理解できる。	同上
5	受光素子①	赤外線センサの動作原理について説明できる。	同上
6	ExcellによるMD計算①	光子と粒子からなる2分子系における、コンプトン効果について、Excelを用いたシミュレーションを実施できる。	授業内容を復習することにより、特に第3回の講義内容の理解を深める。
7	ExcellによるMD計算②	1分子オリゴマー系において、分子動力学法によるシミュレーションを、Excelを用いて実施できる。	授業内容を復習することにより理解を深める。
8	ExcellによるMD計算③	光子とオリゴマーからなる系における、コンプトン効果について、Excelを用いたシミュレーションを実施でき、光子と物質の相互作用を体感できる。	第6から8回の内容をレポートにまとめる。
9	発光素子②	蛍光灯やプラズマディスプレイの動作原理について説明できる。	授業内容を復習することにより理解を深める。
10	発光素子③	電子ビームを用いた発光素子(CRT)の動作原理について説明できる。	同上
11	半導体におけるpn接合 発光素子④	半導体の本質について理解でき、pn接合のエネルギー準位について、その物理的背景を踏まえて説明できる。次いで、発光ダイオードの動作原理について説明できる。	同上
12	発光素子⑤	光の自然放出と誘導放出について理解でき、光の増幅や、レーザ発振の原理について説明できる。。	同上
13	受光素子①	半導体受光素子の例として、Si系の太陽電池について構造と動作原理を説明できる。	同上
14	受光素子②	Si系以外の太陽電池について構造と動作原理を理解できる。	同上
15	答案返却・解答解説 全体の学習事項のまとめ 授業改善アンケートの実施	試験問題の解説を通じて間違った箇所を理解できる。	
総 学 習 時 間 数			時間
講 義			25 時間
自学自習			時間