

科目名	オプトエレクトロニクス	JABEE科目	科目コード 161
-----	-------------	---------	--------------

学年・学科等名	5 学年	機械システム工学科	選択科目
単位数・開講期	2 単位	後期	
総時間数	90 時間	講義 30 + 自学自習 60	
担当教員	横井 直倫		

本校の教育目標	3	機械システム工学科の教育目標	2
---------	---	----------------	---

JABEE関連	教育プログラム科目区分	301専門工学科目①専門応用系
	教育プログラムの学習・教育目標	A-2(40%) D-1(30%) D-2(30%)
	JABEE基準	d

教科書名	光エレクトロニクス（岡田 龍雄 編著，オーム社）
補助教材	プリント（資料，図表など）
参考書	光エレクトロニクス入門（西原 浩，裏 升吾 共著，コロナ社）

A. 教育目標

光学の基礎である光波の性質，光導波，光制御などを学び，さらにそれらを応用した光検出素子，光メモリ，光入出力装置などについての理解を深めるための学問であり，光が有する諸特性を機械計測や機械加工など広範囲の分野に最大限に活用できる能力を身に付けることを目標とする。

B. 概要

まず，オプトエレクトロニクスを支えるレーザーの基本特性を学び，レーザーとエレクトロニクスの関わり合いについて理解する。次に，光波の基本的性質である偏光，屈折，反射などについて学び，これらに基づき光導波，光制御について理解する。さらに，光の諸特性を利用した光検出素子，光メモリ，光入出力装置について，それらの構造や応用分野について理解する。その上で，レーザーによる種々の加工技術やセンシング技術についての知識を深める。

C. 学習上の留意点

物理学をはじめ電気工学，電子工学，センシング工学，計測制御工学などの幅広い分野を総合化する科目であるため，個々の学問の十分な理解が必要不可欠である。光が，普段の生活でもなじみの深いCD，DVDなどの光メモリや液晶ディスプレイ，デジタルカメラなどにおいてどのように使用され役割を果たしているのかを常にイメージしながら学習を進め，オプトエレクトロニクスについての興味・関心を深めてもらいたい。

D. 評価方法

試験(80%)，レポート・課題等(20%)にて評価する。

E. 授業内容

授業項目	時間	内 容	教育プログラム
1. オプトエレクトロニクスとは			
(1) エレクトロニクスと光	1	エレクトロニクスと光が相互にどのように関わりあっているのかを理解できる。	A-2, D-1, D-2
(2) レーザー光の特徴	1	オプトエレクトロニクスを支えるレーザー光の基本特性を説明できる。	
2. 光波の基本的性質			
(1) 平面波と偏光	2	光が電磁波としての波動性を有することを理解でき，偏光とは何かを説明できる。	A-2, D-1, D-2
(2) 屈折と反射	1	光波の基本特性である屈折と反射を理解できる。	
(3) 回折現象と干渉現象	2	回折現象，干渉現象について説明できる。	
(4) 結像作用	1	レンズによる結像について理解できる。	

授業項目	時間	内 容	教 育 プログラム
(5) コヒーレンスと光のパワー	1	光の干渉性を表すコヒーレンスについて理解でき、光のパワーを計算できる。	
3. 光ビームの伝搬と制御			A-2, D-1, D-2
(1) ガウスビーム	1	ガウスビームの伝搬, 広がり, 集光などについて説明できる。	
(2) 平面導波路	1	平面導波路における光の伝搬の仕組みを理解できる。	
(3) 光ファイバ	1	光ファイバの構造と基本特性を理解できる。	
(4) 光共振器	1	光共振器によるレーザー発振の原理がわかる。	
(5) 光波の制御	1	音響光学光変調器, 電気光学光変調器の構造と基本特性を理解できる。	
(後期中間試験)	1		
4. 光の検出と光量の計測			A-2, D-1, D-2
(1) 光量の計測と単位	2	光検出器の種類, 感度について説明でき, 光量の検出に使われる単位系を理解できる。	
(2) 外部光電効果型素子	1	光電管, 光電子増倍管の仕組みを理解し説明できる。	
(3) 内部光電効果型素子	1	フォトダイオードの構造と基本特性を理解できる。	
(4) 熱型検出素子	1	サーモパイルやボロメータの仕組みがわかる。	
(5) 画像撮像装置	1	CCD センサや半導体位置検出素子の構造と基本特性を理解できる。	
5. 光メモリ			A-2, D-1, D-2
(1) 光による記録と読み出し	1	CD, MO などの光ディスクの動作原理がわかる。	
(2) 光メモリ材料,	1	光ディスクを形成する各種材料を説明できる。	
(3) 記録容量	1	記録容量の改善法について理解できる。	
6. 光入出力装置	2	デジタルカメラ, バーコードリーダー, 電子ディスプレイなどの光を利用したデータの入出力装置について, それらの構造と基本特性を理解できる。	A-2, D-1, D-2
7. レーザーのエネルギー応用	2	レーザーと物質の物理的・化学的相互作用を利用したレーザープロセッシング, レーザーアブレーションなどの加工技術を理解し説明できる。	A-2, D-1, D-2
8. レーザーのセンシングへの応用	2	レーザー分光計測, レーザレーダ, 光ファイバセンサの仕組みを理解し説明できる。	A-2, D-1, D-2
(学年末試験)			
◆自学自習 ・予習と復習 ・レポート ・演習 ・定期試験の準備	15	自学自習時間として, 日常の授業のための予習と復習の時間, 授業で習得した知識の応用による問題解決能力向上のためのレポート・演習の考察の時間, および定期試験の準備のための勉強時間をまとめて 15 時間とする。	A-2, D-1, D-2

F. 関連科目

応用物理, 電気工学, メカトロニクスⅡ, センシング工学Ⅰ・Ⅱ