

科 目	光波電子工学 (Optical Wave Electronics)		
担当教員	林 昭博 教授		
対象学年等	電気電子工学専攻・1年・前期・選択・2単位		
学習・教育目標	A4-AE2(100%)	JABEE基準1(1)	(d)1,(d)2-a,(d)2-d,(g)
授業の概要と方針	光波電子工学を理解する上での基礎となる光の波動的性質，および光を導波する光導波路と光ファイバの原理，特性，応用などを学習し，光応用技術を理解するための基礎知識を修得する．また，多くの課題を与えるので，レポートにして提出する．		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	【A4-AE2】光波のパラメータ，ガウスビーム波，偏光，光の反射と屈折など，光波の基本的な波動的性質を理解し，説明できる．		光波の時間的変化と空間的変化，ガウスビーム波のビームパラメータ，直線偏光・円偏光，反射係数と透過係数など，光波の基本的な波動的性質の理解度を中間試験とレポートにより評価する．
2	【A4-AE2】光の干渉とコヒーレンス，光の回折現象を理解し，コヒーレンス長および簡単な形の開口によるフラウンホーファ回折の計算ができる．		光の干渉とコヒーレンス長の推定，光の回折現象と単スリット，矩形開口，円形開口など簡単な形の開口によるフラウンホーファ回折の計算などの理解度を中間試験とレポートにより評価する．
3	【A4-AE2】光導波路の導波原理を理解し，モード数，単一モード条件を求めることができる．		ステップインデックス形光導波路とグレーデッドインデックス形光導波路の屈折率分布，導波原理，導波モード，単一モード条件，モード分散などの理解度を定期試験とレポートにより評価する．
4	【A4-AE2】光ファイバの種類と特徴，製造法，伝送損失，伝送帯域など光ファイバの基礎的事項と光ファイバ通信などの光応用技術の基礎を理解し，説明できる．		光ファイバの構造，種類と特徴，製造法，伝送損失，伝送帯域など光ファイバの基礎的事項と光ファイバ通信など光応用技術の基礎の理解度を定期試験，レポートとプレゼンテーションにより評価する．
5			
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	成績は，試験85%，レポート10%，プレゼンテーション5%として評価する．なお，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	「光電子工学入門」：林 昭博 編著（槇書店）		
参考書	「光エレクトロニクス入門」：福光於菟三 著（昭晃堂） 「光波電子工学」：小山次郎・西原浩 共著（コロナ社）		
関連科目	光エレクトロニクス(本科5年)，光応用計測(専攻科1年)		
履修上の注意事項	本科D5の「光エレクトロニクス」を受講しておくことが望ましい．		

授業計画 1 (光波電子工学)		
週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	ガイダンスおよび光の波動性	授業の進め方, 到達目標と評価方法などを説明する。周波数, 波長からみた光波の位置付け, 光波の時間的変化と空間的変化を表すパラメータを理解する。
2	平面波, 球面波とガウスビーム波	平面波, 球面波, ガウスビーム波の複素表示とガウスビーム波の基本モードの特性を表すビームパラメータ(スポットサイズ, 波面の曲率半径, 位相シフト)を理解する。
3	偏光	直線偏光, 円偏光, だ円偏光の電界成分とその空間的変化, 直線偏光と円偏光相互間の変換方法を理解する。
4	光波の反射と屈折(1)	反射の法則と屈折の法則, P偏光とS偏光による振幅反射係数と振幅透過係数を理解する。
5	光波の反射と屈折(2), 光波の干渉	入射光に対する反射光, 透過光のパワーの比を表すパワー反射係数とパワー透過係数を振幅反射係数と振幅透過係数との関係を含め理解する。また, 光波の干渉を電界の複素表示で取り扱い, 干渉条件, 干渉縞の可視度を理解する。
6	光波のコヒーレンス	光波の干渉性を表す時間的コヒーレンスと空間的コヒーレンスを理解し, スペクトル幅よりコヒーレンス長を推定する。
7	光波の回折(1)	ホイヘンスの原理およびフレネル回折とフラウンホーファ回折の回折公式を理解し, フレネル回折とフラウンホーファ回折となる条件を求める。
8	光波の回折(2)	単スリット, 矩形開口, 円形開口など簡単な形の開口によるフラウンホーファ回折の回折像, 広がり角などを求め, 各開口による回折の特徴を理解する。
9	中間試験	中間試験までの授業内容に関する試験を行う。出題方針は試験前に通知する。
10	中間試験解答, 光導波路(1)	中間試験の結果を確認する。ステップインデックス形光導波路の導波原理, 導波条件を理解し, ステップインデックス形光導波路の開口数, 受光角, 導波モードを求める。
11	光導波路(2)	ステップインデックス形光導波路とグレーデッドインデックス形光導波路における屈折率分布, 導波モードの数, 単モード導波路となる条件, およびモード分散を理解する。
12	光ファイバ(1)	光ファイバの構造, およびステップインデックス形多モード光ファイバ, グレーデッドインデックス形多モード光ファイバ, 単モード光ファイバの材料, 屈折率分布, 導波モードなどを理解する。また, 光ファイバ伝送路の特徴, 光ファイバ母材の製造法を理解する。
13	光ファイバ(2)	光ファイバ伝送路における吸収損失, 散乱損失, 放射損失, 結合損失, 接続損失などの損失特性とモード分散による伝送帯域を理解する。
14	光応用技術(1)	光ファイバの代表的な応用分野である光ファイバ通信の基本構成と光応用技術を理解する。
15	光応用技術(2)	光応用技術に関する論文・資料等を読み, その内容をまとめて発表し, 意見交換する。
備考	前期中間試験および前期定期試験を実施する。	