

科 目 名	オプティクス				
配 当 学 年	2 年	必修・選択	選択必修	CAP制	対象
授 業 の 種 類	講義	単 位 数	2 単 位	授業回数	15
授 業 担 当 者	川 辺 豊		単位認定責任者	川 辺 豊	
実務経験の有無	有				
実務経験のある教員名および授業の関連内容	企業の研究所において携わった非線形光学材料の研究等において培った知識、技能のうち最も基本となる部分を応用して授業を構成、実施している。				
授業科目の概要	<p>化学・生物科学、あるいは電子工学に関連した応用分野には光学現象が関与する機会が多々ある。したがって、これらの分野の学修を進めるに当たってはオプティクス（光学）の理解が必須である。本科目においては、光学を三段階に分けて論ずる。</p> <p>第一段階は「幾何光学」であり、ここでは光を光線として扱う。この段階では、屈折や反射、およびそれを利用した光学素子（レンズ、ミラーなど）と光学装置（望遠鏡、顕微鏡など）について学ぶ。</p> <p>第二段階の「波動光学」では光を波として扱う。この原理を用いて回折や屈折および干渉など、光の波動としての重要な性質について学ぶ。</p> <p>第三段階の「電磁光学」では電磁気学との関連において光の電磁波としての側面を学ぶ。具体的には偏光、屈折率、複屈折などの考え方と取扱い方法を学ぶ。</p> <p>最後に光物性の基礎として、光学定数（屈折率、吸収係数など）に関する基本的な事項を解説する。</p>				
授業科目の到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 幾何光学の基本であるレンズ公式を凹・凸レンズ、凹・凸面鏡、それらの組み合わせに応用し、結像の概念を理解したうえで、実像・虚像の区別や像の位置と倍率の計算ができる。 2. 眼球、カメラ、顕微鏡などの構成について説明し、倍率や結像位置の計算を行うことができる。 3. 三角関数、指数関数を用いて与えられたパラメーターを有する波動の式の記述ができ、逆に式から波動のパラメーターの算出や作図ができる。 4. 回折と干渉に関する現象を、光路差と重ね合わせの考え方から説明でき、干渉縞や回折角に関する簡単な計算ができる。 5. 電場と偏光、屈折率、光速などの古典物理学を基礎とする現象に関する式を理解したうえで簡単な応用計算（波長板の位相差など）ができる。 6. 物質の性質をあらわす屈折率や吸収係数に関して、両者の変換や、それを用いた反射率や吸収係数などの計算ができる。 				
学修成果評価項目（%）および評価方法	項目	割合	評価方法		
	基礎学力	40 %	課題の取組状況、中間テスト、定期試験		
	専門知識	35 %	課題の取組状況、中間テスト、定期試験		
	倫理観	5 %	授業への参加		
	主体性	10 %	課題の取組状況		
	論理性	10 %	中間テスト、定期試験		
	国際感覚	%			
	協調性	%			
	創造力	%			
責任感	%				
授業の展開					
1.	平面鏡と反射				
2.	球面鏡と結像				
3.	レンズについて				

4.	カメラ、眼球、虫眼鏡の光学
5.	レンズの組み合わせ、望遠鏡と顕微鏡
6.	波動の基礎
7.	光の干渉
8.	薄膜における干渉
9.	回折、回折格子
10.	電磁気学とマックスウェルの方程式
11.	偏光と反射（直線偏光、円偏光）
12.	複屈折
13.	光物性の基礎（光学定数）
14.	光物性の基礎2（吸収、反射、透過）
15.	まとめ
授 業 外 学 修 に つ い て	1. 事前に当日使用するスライドをアップロードするので、各自で予習を行うこと。ただし、スライドはあくまでも補足なので、事前に教科書を読みこんだ上で、スライドを参考にすること。 2. 教科書の演習問題で、授業中に触れる時間がなかったものについては、自習すること。とくに巻末の解答に数値しか与えていないものは基本的なものであるから、完全に理解し解けるようにしておくこと。 3. 毎回、小テストを行うか、課題（宿題）を課す。 4. 2020年度の講義ビデオ録画を参考にしても良い。
教 科 書	「光学の基本」（2022年度版）を売店で販売する。
参 考 文 献	初心者が光学を自習に適した日本語の教科書はあまり見当たらない。最近出版された読みやすそうなものとして、 1. 谷田貝豊彦「例題で学ぶ光学入門」森北出版 2010 を挙げておくが、それでも「光学の基本」よりもレベルが高い。 光学を将来専門に学ぶ人のためには、次の2点が最も有名なで紹介しておく。特に3は古今の名著であるが、かなりの学力が必要とされる。意欲のある人はぜひ挑戦してほしい。 2. ヘクト「光学（全三巻）」丸善 3. ボルン、ウォルフ「光学の原理（全三巻）」東海大学出版
試 験 等 の 実 施	定期試験 ○ その他の テスト ○ 課題・ レポート × 発表・プレゼンテ ーション × 取組状況等 ○
成 績 評 価 の 割 合	40 % 20 % 0 % 0 % 40 %
成 績 評 価 の 基 準	本学の評価基準に基づき、成績評価を行う。 秀（100～90点）、優（89～80点）、良（79～70点）、可（69点～60点）、不可（59点～0点）
試 験 等 の 実 施、成 績 評 価 の 基 準 に 関 す る 補 足 事 項	最終試験は通信機能のある機器以外全てを持ち込み可とする。したがって、公式を暗記する必要はない。科学的な意味の把握と、論理的に公式を適用できる実践力を重視する。 1. 各回に小テストを行うか、もしくは演習課題を課す。提出法は別途指示する。（取り組み状況として成績に反映させる。） 2. 中間テスト：適当な時期に中間テストを行う。日程の関係上、土曜日に遠隔で行う場合がある。方式等については、別途ポータル等を通じて連絡する。感染症等でやむを得ず受験できなかった場合は、届出書をただちに提出した場合にのみ個別に検討する。 3. 最終テスト：試験期間中に行う。必ず受験すること。 4. 2020年度以前入学で必修科目として受講している学生を対象とした再試験を実施することがある。

(オプティクス)