

2026年9月28日

東京大学, 慶應義塾大学, 電気通信大学に在籍する大学院生の皆さんへ

2026年度冬学期(Aセメスター・後期)講義・実験実習科目開講のご案内

先端レーザー科学教育研究コンソーシアム(Consortium on Education and Research on Advanced Laser Science, CORAL)では、東京大学大学院理学系研究科, 工学系研究科, 電気通信大学, 慶應義塾大学において、2026年度講義科目「先端光科学講義II」と実習科目「先端光科学実験実習II」を開講します。本科目の受講希望者向けガイダンスを 10月5日(月)午前10時25分よりハイブリッドで開催します。オンサイトは東京大学本郷キャンパス理学部化学本館4階講義室、ZoomURLはシラバス等に記載しています。履修申込み方法など説明しますので、履修希望の方は奮ってご参加ください。ガイダンス出席の有無は履修とは関係ありません。今学期の開講内容をウェブサイト公開しています。

「先端光科学講義II」を受講の方は、受講者確認と講義資料共有のため、登録期間(10/5(月)正午頃～10/16(金)午後6時頃)にウェブサイトより受講を申し込んで下さい。登録いただいた連絡先に講義資料などをお送りします。

「先端光科学実験実習II」を受講の方は、希望の「実験実習種目」と「受講希望曜日」をウェブサイトより登録して下さい。ウェブサイトでの履修申込み期間は講義と同じです。(10/5(月)正午頃～10/16(金)午後6時頃)

実験実習種目それぞれの1日あたりの参加人数が限られているため、必ずしも希望に添えるわけではないことを了承下さい。他の講義や研究活動と開講日が重複して実習を履修できない曜日、日程があらかじめわかっている場合には、メール、もしくは履修申込み時にウェブサイトよりご連絡下さい。

履修される皆さんは、ウェブサイトでの申込みと合わせて、所属する研究科・専攻の履修登録も行なって下さい。今学期、それ以前の開講種目はウェブサイトに掲載されています。履修に関して、ご不明な点がございましたら、以下の問い合わせ先までご連絡下さい。



問い合わせ先: 東京大学大学院理学系研究科
附属アト秒レーザー科学研究センター
電子メール: secretary-coral@chem.s.u-tokyo.ac.jp
Website: <http://www.cuils.s.u-tokyo.ac.jp/coral-ut/>
電話: 050-5526-8295

2026 Autumn semester, Lecture for Advanced Photon Science II

2026年度後期（冬学期・Aセメスター）先端光科学講義II 内容

Course period: Autumn semester (October-January) Monday 2nd period (10:25am~12:10am)

開講時期： 冬学期(後期, 10~1月) 月曜日2時限(10:25~12:10)

Lecture room: 1402 Lecture room (4th floor) in Chemistry Main Building, School of Science

開講場所： 東京大学本郷キャンパス化学本館4階講義室

Please check the latest update here. 最新情報はこちらのサイトでご確認ください。

Schedule / 日程	Title / タイトル
	Abstract / 内容
10/5(Mon)	Course guidance
11/30(Mon)	Quantum nature of light and photon counting method 光の量子性と光子計数法 Photon Science Center, University of Tokyo Masato Koashi 東京大学大学院工学系研究科附属光量子科学研究センター 小芦雅斗
	In this lecture, we will explain the quantum nature of the radiation field and explain the quantum effects of light in the interaction between light and matter. Furthermore, in connection with the practical training, we will also explain the quantum theoretical control method of light and its detection method. 輻射場の量子性について説明し, 光と物質の相互作用における光の量子効果について解説する. さらに実習と関連し, 光の量子論的制御法とその検出法についても解説する. Keywords : Photon, quantum theory of photon, photon statistics, non-classical light source キーワード : 光子, 光の量子論, 光子統計, 非古典光源
12/7(Mon)	Application of optical MEMS devices and image processing 光MEMSデバイスと画像処理の応用について V Technology Co., Ltd. Michinobu Mizumura 株式会社ブイ・テクノロジー 水村通伸
	Image processing has a wide variety of applications, including observation, recognition, measurement, and three-dimensional image generation. These processes start from the point at which an image of an object is converted into digital data and imported into a computer as digital data. Since digital images can be regarded as functions of a two-dimensional coordinate system, various mathematical operations can be defined. Operations can include four arithmetic operations, logical operations, and algebraic operations, and various operations are performed as image processing depending on the purpose. We introduce general digital image acquisition methods and the handling of video signals and then discuss application examples of image processing using the latest optical MEMS devices, and then discuss the similarities between two images. We also introduce the correlation coefficient, which deeply relates to all image processing. 画像処理は, 観測, 認識, 計測, 3次元画像生成など多岐にわたり応用されている. これら画像処理と呼ばれるものは, ある物体像をデジタルデータ化し, コンピュータにデジタルデータとして取り込んだ時点以降からの処理になる. デジタル画像は2次元座標系の関数とみなせるため, さまざまな数学的な演算処理を定義することができる. 演算としては四則演算, 論理演算や代数演算といった演算を行うことができ, 用途に応じてさまざまな演算処理が画像処理として行われている. 本講義では画像処理の一連の流れを理解できるよう, 一般的なデジタル画像取得方法から映像信号の取り扱いなどについても簡単にふれ, さらに最新の光MEMSデバイスを適用した画像処理の応用例をいくつか取り上げ, さらに2つの画像の相似性の議論から導き出される相関係数がすべての画像処理と深く関係していることを紹介する. キーワード : Image processing 画像処理, Digital images デジタル画像, Correlations 相関, MEMS

12/14(Mon)	Optical fiber and its application 光ファイバとその応用技術 Furukawa Electric Co. Ltd. Takeshi Ota 古河電気工業株式会社 太田健史 Extremely low transmission loss of optical fibers has made optical communications across oceans possible. We introduce the manufacturing method of optical fibers, their basic characteristics, and their applied technologies, and we introduce the characteristics and handling of optical fibers, such as single mode/multimode, chromatic dispersion, bending loss, and splicing. Next, we will discuss EDFA (Erbium Doped Fiber Amplifier) and Raman amplification, which support long-distance optical communications. We will also touch on fiber lasers developed based on EDFA. Finally, in optical communications, we use a highly nonlinear fiber that actively utilizes the nonlinear optical effect in optical fibers, which is a factor that degrades signals, to generate femtosecond pulses using optical pulse compression technology and amplify them using parametric effects. 光ファイバの製造方法から基本的な特性とその応用技術までを紹介する。光ファイバの伝送損失が著しく小さいことが太平洋横断の光通信を可能にした。低損失な光ファイバの製法紹介から講義を始め、シングルモード・マルチモード、波長分散、曲げ損失、接続などといった光ファイバの特性や取り扱いを紹介する。次に長距離光通信を支えるEDFA(Erbium Doped Fiber Amplifier)とラマン増幅を議論する。EDFAを基礎として発展したファイバレーザーにも触れる。最後に光通信では信号を劣化させる要因である光ファイバ中の非線形光学効果をむしろ積極的に利用する高非線形ファイバを用いた、光パルス圧縮技術によるフェムト秒パルスの発生とパラメトリック効果を利用した増幅技術を紹介する。 キーワード: Optical fiber 光ファイバ, VAD (Vapor phase axial deposition method, 気相軸付け法), MCVD (Modified chemical vapor deposition method, 化学気相成長), Single mode シングルモード, Multi-mode マルチモード, Splice 融着, MFD (mode field diameter), Dispersion 分散, Bending loss 曲げ損失, Cut-off wavelength カットオフ波長, EDFA (erbium doped fiber amplifier), Raman amplification ラマン増幅, Highly non-linear fiber 高非線形ファイバ, Optical pulse compression 光パルス圧縮ファイバ, Optical parametric amplification 光パラメトリック増幅
1/4(Mon)	Application of electron beam inspection and measurement equipment in the semiconductor device industry 半導体デバイス産業における電子線検査・計測装置の適用 Hitachi High-Tech Corporation Takumichi Sutani 株式会社日立ハイテク 酢谷拓路 In this lecture, principles of inspection and measurement equipment that uses electron beams in semiconductor device manufacturing is introduced. We also discuss applications using these devices based on actual results. 半導体デバイス製造において電子線を利用した検査・計測装置の原理を説明する。また、それらの装置を用いたアプリケーションについても実際の結果を元に紹介する。 キーワード: Electron microscope 電子顕微鏡, Surface electron microscope SEM, Secondary electron 二次電子, Back scattered electron 反射電子
1/18(Mon)	Fourier optics and application in advanced optical science 先端光科学におけるフーリエ光学応用 School of Science, The University of Tokyo Atsushi Iwasaki 東京大学理学系研究科 岩崎 純史 Broadband optical pulses such as femtosecond laser pulsed are widely applied in advanced optical science, and Fourier transforms in the time and frequency domains are essential to understand the broadband optical pulses. In this lecture, characterization and Fourier relation of broadband optical pulse between temporal and frequency domain is introduced, and broadband optical pulses, and principles and applications of various measurements using Fourier optics, such as pulse waveform shaping, pulse waveform measurement, Fourier spectrometry, CARS, and optical coherence tomography are discussed.

	フェムト秒レーザーのような広帯域光パルスの応用においては、時間域と周波数域のフーリエ変換が様々な用途に応用される。本講義では、広帯域光パルスの理解を深めるとともに、フーリエ光学を用いた様々な測定であるパルス波形整形、パルス波形計測、フーリエ分光測、CARS、光コヒーレンストモグラフィなどの原理と応用を学ぶ。 キーワード: Femtosecond laser pulse フェムト秒レーザー, Spatial light modulator 空間光変調器, Fourier transformation フーリエ変換, Temporal pulse modulation 時間波形整形, Spectrum phase measurement スペクトル位相測定
1/25(Mon)	Fundamentals and Applications of Optical Microscopy 光学顕微鏡の基礎と応用 NIKON SOLUTIONS CO., LTD. Keisaku Hamada 株式会社ニコンソリューションズ 浜田 啓作 Lectures on optical microscopy will be conducted. In the lectures, we will explain the importance of objective lenses in microscopes. We will introduce the principles of various types of optical microscopes, as well as the latest super-resolution microscopes. 光学顕微鏡の講義、実習を行う。講義では、顕微鏡で重要な対物レンズについて説明する。各種光学顕微鏡の原理から、最先端の超解像顕微鏡を紹介する。 Keywords: optical microscope, objective lens, spherical aberration, inverted microscope, upright microscope, polarized light microscope, stereoscopic microscope, super-resolution microscope. キーワード: 光学顕微鏡、対物レンズ、球面収差、倒立顕微鏡、正立顕微鏡、偏光顕微鏡、実体顕微鏡、超解像顕微鏡

2026 Autumn semester, Laboratory Course of Advanced Photon Science II

2026年度後期（冬学期・Aセメスター）先端光科学実験実習II 内容

Course period: Autumn semester (October-January) Tuesday~Thursday 3rd ~ 5th period (13:00~18:35)

開講時期: 冬学期(後期, 10~1月) 火・水・木曜日 3・4・5時限(13:00~18:35)

Lecture room: 1003 Lecture room (B1 basement floor) in Chemistry Main Building, School of Science

開講場所: 東京大学本郷キャンパス理学部化学本館地階1003号室

Please check the latest update here. 最新情報はこちらのサイトでご確認ください。

日程	Title / タイトル
	Abstract / 内容
10/ 5(Mon)	Course guidance
12/ 1(Tue), 2(Wed), 3(Thu)	Photon correlation counting method and its practice 光子相関計数法とその応用 School of Science, The University of Tokyo Kuniaki Konishi, Haruyuki Sakurai 東京大学大学院理学系研究科 小西邦昭、櫻井治之
	As we learned in the lecture, attendees will experience the practical training on the photon correlation counting method. After a brief explanation of second-order correlation, a second-order correlation measurement using the photon counting method will be performed. After learning the characteristics and usage of measurement equipment, you can study the photon statistics of laser light and thermal light using a Hanbury-Brown Twiss (HBT) interferometer and learn about classical light and quantum optical light. 講義と連携し、光子相関計数法の実習を行う。2次の相関に関する簡単な解説を行った後、光子計数法による2次の相関計測実験を実際に立ち上げる。計測機器の特性や使用法を学んだ上で、Hanbury-Brown Twiss(HBT)干渉計を用いてレーザー光や熱的光の光子統計性を調べることで古典的な光や量子光学的な光の識別法について理解を深める。(4名) Keywords : photon counting method, Hanbury-Brown-Twiss (HBT) interferometer, Quantum optics キーワード : 光子計数法, HBT干渉計, 量子光学
12/8(Tue), 9(Wed), 10(Thu)	Image analysis using Digital mirror device (DMD) DMDによる映像表示および画像解析に関する実習 V Technology Co., Ltd. Michinobu Mizumura, Yuta Uraike 株式会社ブイ・テクノロジー 水村通伸, 浦池勇太
	MEMS devices include airbag systems using acceleration sensors and pressure sensors as active control parts in the automobile industry, and blood pressure sensors in the pharmaceutical industry, but the most commercially successful device is the Digital micro-mirror device (DMD) chips are being adopted and mass-produced in video projectors. The DMD has approximately 13 μm square micromirrors arranged in two dimensions, 1024 vertically and 768 horizontally, and each can be tilted from $+12^\circ$ to -12° at a speed of more than 9800 frames/sec using electrical control signals. In this training, we will use a simple projector experimental device using a DMD chip to convert digital video data, control the mirror ive timing, and project the video onto a screen as an application of image processing. In addition, images are acquired using a non-contact three-dimensional surface shape measurement microscope using a DMD chip, images with different focal points are acquired, and their correlation coefficients are derived to examine the accurate focal position and depth of focus.

	MEMSデバイスとしては、自動車関連では加速度センサを使用したエアバッグシステムや駆動制御パーツとしての圧力センサ、医薬関連では血圧センサなどがあるが、もっとも商業的に成功したものとして米国TI社の開発したDigital Micro-mirror Device (DMD)チップがビデオプロジェクタに採用され量産されている。DMDは約13 μm角のマイクロミラーが縦1024、横768の2次元で配置され、それぞれが電気制御信号により9800 frames/sec以上の速度で+12° から-12° に傾けることができる。本実習では、DMDチップを使用した簡易的な投影プロジェクタ実験装置により、デジタル映像データを変換、ミラー駆動タイミングを制御してスクリーンに映像として投影し、画像処理の応用として実習する。また、DMDチップを使用した非接触3次元表面形状測定顕微鏡により画像を取得し、焦点の異なる画像を取得し、それらの相関係数を導出して正確な焦点位置と焦点深度を検討する。(4名) キーワード : Image processing 画像処理, Digital images デジタル画像, Correlations 相関, MEMS
12/15(Tue), 16(Wed), 17(Thu)	Measurement, handling and amplification/nonlinear applications of optical fibers 光ファイバの基本測定と増幅・非線形応用 Furukawa Electric Co. Ltd. . Takeshi Ota, . Shigehiro Takasaka 古河電気工業株式会社 太田健史, 高坂繁弘 Three topics on optical fibers will be conducted. (1) Cutoff and bending loss measurement: Basic handling and fusion splicing of optical fibers, spectrum of bent single mode and multimode fibers are experienced, and the principle of waveguide is discussed. (2) Characteristics of an erbium-doped fiber amplifier: Through measuring the amplification characteristics, the principles of optical amplification and noise generation will be experienced. (3) Optical pulse compression experiment: Picosecond optical pulses are compressed into femtoseconds, optical pulse measurement methods, spectral expansion using self-phase modulation, and dispersion compensation using anomalous dispersion are experienced. 3種の光ファイバを用いる実験を行う。 (1)カットオフ波長, 曲げ損失測定: この測定を通じ, シングルモード・マルチモードの違い, 導波の原理を理解し, 光ファイバ素線の基本的な取り扱い方や融着接続方法を身に着ける。(2)エルビウム添加ファイバ増幅器の増幅特性測定: この増幅特性測定を通じ, 光増幅原理と雑音発生原理を体験する。(3)光パルス圧縮実験: ピコ秒の光パルスをフェムト秒に圧縮する実験を通じ, 光パルスの測定方法, 自己位相変調によるスペクトル拡大と異常分散による分散補償を体験する。(6名) キーワード: Cut-off wavelength カットオフ波長, Bent loss 曲げ損失, Fusion splicing 融着, EDFA, Gain 利得, Noise 雑音指数 (NF: noise figure,), Optical pulse compression 光パルス圧縮, Highly nonlinear optical fiber 高非線形ファイバ, Self-phase modulation 自己位相変調, Optical soliton 光ソリトン
1/5(Tue), 6(Wed), 7(Thu)	Application of electron beam inspection and measurement equipment in the semiconductor device industry 半導体デバイス産業における電子線検査・計測装置の適用 Hitachi High-Tech Corporation Takumichi Sutani 株式会社日立ハイテク 酢谷拓路 You will operate a tabletop scanning electron microscope and practice the inspections using electron beams. The sample you bring will be observed using tabletop SEM. 実習では、卓上走査電子顕微鏡を実際に操作し、電子線を用いた検査を実践する。実験参加者は、観察してみたい試料を一つ以上持参すること。 キーワード : Electron microscope 電子顕微鏡, Surface electron microscope SEM, Secondary electron 二次電子, Back scattered electron 反射電子
1/19(Tue), 20 (Wed),	Waveform shaping of femtosecond laser pulses and frequency domain interference waveform measurement

21(Thu)	フェムト秒レーザ波形整形と周波数域干渉波形計測 School of science, The University of Tokyo Professor Atsushi Iwasaki, Professor Toshiaki Ando 東京大学大学院理学系研究科 岩崎純史・安藤俊明 Using femtosecond laser pulses output from a titanium sapphire femtosecond laser oscillator, we assemble a 4f-type Fourier optical system for waveform shaping with a liquid crystal spatial light modulator. Spectral interferometry for characterizing the temporal waveform of the femtosecond laser pulses is discussed. チタンサファイアフェムト秒レーザー発振器から出力されるフェムト秒レーザーパルスを用いて、液晶空間光変調器を用いた4f型フーリエ波形整形器を実際に組立し、フェムト秒レーザーパルスの整形された波形を周波数干渉によって計測する実験を行う。(4名) キーワード: Femtosecond laser pulse フェムト秒レーザー, Spatial light modulator 空間光変調器, Fourier transformation フーリエ変換, Temporal pulse modulation 時間波形整形, Spectrum phase measurement スペクトル位相測定
1/26(Tue), 27(Wed), 28(Thu)	Fundamentals and Applications of Optical Microscopy 光学顕微鏡の基礎と応用 NIKON SOLUTIONS CO., LTD. Keisaku Hamada 株式会社ニコンソリューションズ 浜田 啓作 Practical training on optical microscopy will be conducted. In the practical training, participants will learn about how to adjust and actually observe using polarized light microscopes, inverted microscopes, and stereoscopic microscopes. 実習では偏光顕微鏡、倒立顕微鏡、実体顕微鏡について、その調整方法から実際の観察までを行う。 Keywords: optical microscope, objective lens, spherical aberration, inverted microscope, upright microscope, polarized light microscope, stereoscopic microscope, super-resolution microscope. キーワード: 光学顕微鏡、対物レンズ、球面収差、倒立顕微鏡、正立顕微鏡、偏光顕微鏡、実体顕微鏡、超解像顕微鏡