

高エネルギー加速器科学研究科共通専門科目

講義コード	授業科目	単位	授業科目の内容	担当教員
10SHA001**	高エネルギー加速器科学セミナーⅠ	2	素粒子原子核物理および物質科学・生命科学に関連する加速器科学の最前線を第一線の研究者らが解説する。	カリキュラム委員会委員長
10SHA002**	高エネルギー加速器科学セミナーⅡ	2	素粒子原子核物理および物質科学・生命科学に関連する加速器科学の最前線を第一線の研究者らが解説する。	カリキュラム委員会委員長
10SHA003**	高エネルギー加速器科学セミナーⅢ	1	素粒子原子核物理および物質科学・生命科学に関連する加速器科学の最前線を第一線の研究者らが解説する。	カリキュラム委員会委員長
10SHA004**	高エネルギー加速器科学セミナーⅣ	1	素粒子原子核物理および物質科学・生命科学に関連する加速器科学の最前線を第一線の研究者らが解説する。	カリキュラム委員会委員長
10SHA007**	高エネルギー加速器科学セミナーⅦ	2	素粒子原子核物理および物質科学・生命科学に関連する加速器科学の最前線を第一線の研究者らが解説する。	カリキュラム委員会委員長
10SHA008**	高エネルギー加速器科学セミナーⅧ	2	素粒子原子核物理および物質科学・生命科学に関連する加速器科学の最前線を第一線の研究者らが解説する。	カリキュラム委員会委員長
10SHA009**	加速器概論Ⅰ	2	加速器全般への入門として、各分野の専門家がオムニバス形式で行う日本語による講義である。	加速器科学専攻カリキュラム委員会
10SHA010**	加速器概論Ⅱ	2	加速器全般への入門として、各分野の専門家がオムニバス形式で行う英語による講義である。	加速器科学専攻カリキュラム委員会
10SHA027**	加速器概論演習Ⅰ	2	加速器全般への入門として、各分野の専門家がオムニバス形式で行う日本語による演習、実習(見学を含む)である。	加速器科学専攻カリキュラム委員会
10SHA028**	加速器概論演習Ⅱ	2	加速器全般への入門として、各分野の専門家がオムニバス形式で行う英語による演習、実習(見学を含む)である。	加速器科学専攻カリキュラム委員会
10SHA011**	加速器実験概論	2	加速器を利用した素粒子・原子核・放射光実験における基本的な手法、基礎知識を説明: 相対性理論、散乱、反応断面積、制動放射、シンクロトン放射、真空、放電、回折等。	吉田 光宏
10SHA012**	放射線物理学	2	放射線の発生と物質との相互作用に関する基礎を学ぶ。1. 原子の構造と電離, 2. 原子核の構造, 3. 放射性壊変, 4. 核反応, 5. X線・ γ 線の相互作用, 6. ベータ線と物質との相互作用, 7. 陽子線・ α 線の相互作用, 8. 中性子線の相互作用, 9. エネルギーの物質への伝達, 10. 放射線に関する量と単位	山崎 寛仁 齋藤 究
10SHA013**	ビーム物理学Ⅰ	2	ビーム物理という統一的視点から、加速器の原理、放射光の発生、さらにビームの集団運動からコヒーレント放射光などビーム現象全般を考える。Ⅰでは主に単粒子力学の立場から学び、Ⅱではビームの集団運動や放射光のコヒーレント生成を取り扱う。	中村 典雄
10SHA014**	ビーム物理学Ⅱ	2		
10SHA015**	応用数学	2	(一変数)複素関数論を主題として、他の分野も含め数学的イメージ(直観)と技術について講述する。	森田 昭夫 西川 バトリック

講義コード	授 業 科 目	単 位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
10SHA016**	電磁気学	2	加速器を理解する上で必要な電磁気学の基礎について講述する。講義内容:ベクトル解析/静電磁場/Maxwell方程式/電磁波の伝搬/導波管と空洞共振器/荷電粒子による放射/荷電粒子と物質(電磁波)との相互作用。	阿部 哲郎
10SHA017**	電気力学と特殊相対論	2	加速器中の粒子運動の取り扱いの基礎となる相対論的な粒子の運動理論およびその基礎となる特殊相対論を学ぶ。	
10SHA018**	解析力学	2	加速器を念頭において、力学系を理解しシミュレーションを遂行する技術について学ぶ。	西川 パトリック
10SHA019**	量子力学	2	初等的量子力学を理解する上で重要な概念を、古典力学との違いや類似性を踏まえながら講述する:ボーアの原子模型/ゾンマーフェルト量子化条件/シュレディンガー方程式/演算子の交換関係と不確定性/状態遷移確率/経路積分と古典極限	森田 昭夫 西川 パトリック
10SHA020**	熱力学・統計力学	2	熱力学はエントロピーの概念の由来と3法則、統計力学は分配関数に至る道筋の基礎となる事項を詳しく説明した後で、表面現象や冷凍機など加速器の周辺から話題を選んで講義する予定である。	中西 功太
10SHA021**	現代の物理化学	2	物理化学は物質の性質や化学反応を物理学の手法を用いて解明する学問である。物理化学の基礎的な概念および方法論を学ぶとともに、非平衡系、触媒反応、表面科学など最先端の物理化学についてその方法論を中心に学ぶ。	
10SHA022**	凝縮系科学概論	2	原子の規則的な凝集体である物質の性質について、量子力学に基づいて理解するための基礎的な概念および方法論を学ぶ。	幸田 章宏
10SHA023**	現代生物学概論	2	構造生物学の成果をまじえて生化学、分子生物学、細胞生物学などの現代生物学の基礎を学ぶ。	千田 俊哉
10SHA025**	現代量子力学	2	量子情報の基礎と、その近年の発展について学ぶ。具体的には、EPRペアと観測問題、量子もつれ、量子ゲート、量子計算、量子暗号、量子アニーリングなどを学ぶ。	日高 義将
10SHA026**	計測と制御	2	加速器科学・物理科学両研究科の講師が、それぞれの立場から計測制御技術の基礎・応用に関して講義を行う。それぞれの分野における実験技術の共通点及び差異点を明確にし、学際連携につながる知識を学ぶ。	岸下 徹一
90SHA001**	高エネルギー加速器科学 認定研究	4	専門的な課題の研究を行い、その結果を認定研究レポートにまとめる。5年課程に在学する原則として2年次の学生が必ず通年で履修するものである。	指導教員
10SHA029**	放射光応用概論	1	放射光の特徴を生かした最新の計測技術とその基礎となる物理現象について、特に放射光源、ビームライン光学、X線吸収分光、X線吸収微細構造、軟X線磁気分光、X線光電子分光、角度分解光電子分光、X線イメージング、走査型透過軟X線顕微鏡/分光に焦点を当てて講義する。	平野 馨一 間瀬 一彦 阿部 仁 北村 未歩
10SHA030**	粒子加速器・粒子検出器	1	加速器科学の基本である粒子加速器・粒子検出器の基礎として、電磁気学と粒子加速器の橋渡しとなる論点およびさまざまな粒子検出器の動作原理に関する講義を行い、さらに最先端の粒子検出器の開発の現状について講義する。	幅 淳二

講義コード	授 業 科 目	単 位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
10SHA031**	ソフトマター物理学基礎論	2	高分子、液晶、コロイド、両親媒性分子系などの「ソフトマター」と呼ばれる物質系を、物性物理学的な立場からどのように理解するかについて概説する。	瀬戸 秀紀
10SHA032**	結晶の対称性・群論-基礎コース-	2	結晶の原子配列の対称性や空間群について、さまざまな物質の原子配列を例にしつつ座学やトレーニングを通じて学ぶ。	ネスボロ・マッシモ
10SHA033**	センサー信号処理演習	1	イメージングデバイス等高集積センサー信号を処理するための信号技術を学び、それを講師の前で実践し、講師とのインタラクティブなやり取りの中で講義内容を効果的に身につけ、研究現場で応用出来るようにする。また集積回路デザイン技術の基礎を身につけることで他の研究者との差別化を目指す。	宮原 正也
10SHA034**	データサイエンス入門	1	この授業では、ビッグデータに対する統計処理、多変量解析、機械学習、特にディープラーニングの原理と適用について、実践を交えながら学ぶ。	中村 智昭 與那嶺 亮 岸本 巴
10SHA035**	大規模システムの分散制御	1	EPICS (Experimental Physics and Industrial Control System)は、広域に分散した多数の機器を監視・制御するためのToolkitである。 当初は、加速器装置の制御に向けて開発されたが、その汎用性から他分野での採用も増えた。 KEKのSuperKEKBやJ-PARCをはじめとして、世界の多数の加速器施設や望遠鏡・重力波干渉計・核融合装置などの大型実験施設でも使われている。 本演習では、EPICSの概要を講義形式で解説しつつ、小型computer (Raspberry Pi)に実際にEPICSを導入してネットワーク経由で信号制御する実習を行い、EPICSの基本機能を学習する。受講者は、Linuxコマンドの基礎知識があること。	上窪田 紀彦
10SHA036**	教育用小型加速器を用いた加速器演習	1	教育用加速器として現在構築中の小型線型加速器を題材として実習を行う、集中講義形式の加速器科学の実践入門コースである。 この講義では加速器の予備知識を前提としないので、まず加速器の入門的な知識の講義を行い、続いて線形加速器の基本的な構成要素である電子銃、高周波加速管、高周波源の基礎を学び、シミュレーション実習によって線形加速器の基本要素の設計法の学習、及びこの小型加速器を用いた実習を行う。 前期は日本語、後期は英語で講義を実施する。リモートでの受講も可能である。	福田 将史 福田 茂樹
10SHA037**	先端応用デジタル計測制御技術演習	1	加速器実験の読み出しエレクトロニクスに広く利用されているXilinx社のFPGA (Field Programmable Gate Array) の構造と専用機能ブロックの特性について学び、実際の開発現場で必要とされる知識レベルに到達することを目標とする。 この演習ではFPGAの構造、四則演算、IOSEDES、メモリソース、高速シリアルトランシーバについて座学と実習を交えて学習する。 受講者は計測と制御および先端基礎デジタル計測制御技術演習を履修済みか、相当の知識を有する事。また、FPGA回路開発に1年程度以上携わっている者を対象とする。	本多 良太郎

※網掛けは必修科目

**には開講学期や担当教員に応じて2桁の数字またはアルファベットが入る。