加速器科学コース

講義コード	授　業　科　目	単位	授 業 科 目 の 内 容
40COM001**	高エネルギー加速器科学セミナー1	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。
40COM002**	高エネルギー加速器科学セミナー2	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。
40ACS001**	加速器概論1	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。
40ACS002**	加速器概論2	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。
40ACS003**	加速器概論演習1	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。
40ACS004**	加速器概論演習2	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。
40ACS005**	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
40ACS006**	粒子加速器のための電磁気学の基礎	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/荷電粒子による輻射/荷電粒子と物質(電磁波)との相互作用。
40ACS007**	解析力学	2	「位相空間で見る単粒子力学」について学ぶ。加速器における線形・非線形力学を理解する上で重要な知識となる。
40ACS008**	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。

加速器科学コース

講義コード	授　業　科　目	単位	授 業 科 目 の 内 容
40ACS009**	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。
40ACS010**	教育用小型加速器を用いた加速器演習	1	小型電子線形加速器である教育加速器(KETA)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。
40ACS011**	機械設計学	2	加速器装置を具体的に設計製作するときに、機械工学上必要な機械設計、材料力学、機械要素を扱う。
40ACS012**	ロボティクス入門	1	実験装置に用いられるセンサやアクチュエータ等の要素からロボット工学の基礎までを扱う。
40ACS013**	ビーム物理学	2	ビーム物理の基礎について講義、演習を行う。電磁場の多極展開、運動方程式、転送行列、トゥイスパラメータ、ベータトロン振動、シンクロトロン振動、クーランシュナイダー不変量、ビーム入射について理解できるようになることを目標とする。
40ACS014**	加速器設計概論	2	この講義では、加速器のビームの基本的性質を概括した上で、ビームの発生・加速・輸送・蓄積・衝突・取り出し・測定・制御に必要な基本的装置を設計するための基礎知識の概論を行う。

加速器科学コース

講義コード	授　業　科　目	単位	授 業 科 目 の 内 容
40ACS015**	電磁石概論	2	電磁石の基礎となる磁気回路、その加速器応用と製作技術に加え、磁場生成源となる電磁石電源のパワーエレクトロニクス回路を学ぶ。 最終的に実習を通じ電磁石システムを理解するために、電磁石性能を評価する磁場測定技術をアライメント技術とともに修得する。
40ACS016**	計算科学概論	2	計算科学 (Computer Science) 全般への入門としてコンピュータの構造と使い方、ネットワークの基礎、プログラミングの基本をコンピュータシミュレーションや数値計算を通じて学ぶ。複数の担当教員により講義、演習、実習を交えた形式で行う。
40ACS017**	放射線計測概論	2	各種放射線（荷電粒子、光子、中性子）の物質との相互作用及び物理化学的効果について講述し、加速器で発生する各種の放射線の種類、エネルギー、強度などを計測する原理と装置について講述する。
40ACS018**	表面分析法概論	2	電磁波や荷電粒子などをプローブとする種々の表面および界面分析法の原理と装置、その特徴と実材料への応用例、加速器冷却水中の機器の例を講述する。
40ACS019**	ビーム計測概論	2	主として電子・陽電子円形加速器内のビームを電気的に測定する方法について概論する。はじめに信号処理などに必要な基礎数学及びマイクロ波技術を習得し、ビームが作り出す信号を時間領域、周波数領域で表現できるようにする。これらを使い、円形加速器で一般的に使用するモニターの原理を、KEK加速器群に設置されているモニターを例に紹介する。

加速器科学コース

講義コード	授　業　科　目	単位	授 業 科 目 の 内 容
40ACS020**	加速器制御概論	2	加速器及びビームの制御におけるシステム設計や運転環境の実装の方法について講述する。制御システムは加速器の全ての分野と関わりを持ち有機的に結合した加速器システムを構築する。その加速器制御を構成する計算機システム、制御ソフトウェア、ネットワークシステム、入出力インターフェース、タイミングシステム、ビーム安全システム、利用者安全システムなどをどのような方針で設計し実装するかについて実際の加速器の例を示して理解を深める。また、大型の加速器において信頼性を向上させる技術、制御システムを通してビームの安定度を向上させる技術についても議論する。
40ACS021**	超伝導･低温技術概論	2	超伝導低温技術の基礎と応用・概論:　加速器科学における超伝導低温技術応用の為の基礎を講述。超伝導磁石および超伝導加速空洞の応用について概観。
40ACS022**	高周波加速概論	2	この講義では、常伝導高周波加速の総合的な理解を目指し、高周波特有のインピーダンス概念の理解や等価回路によるネットワーク解析術を身に付け、実際の加速器で用いられている高周波加速システムについて学ぶ。大電力高周波を生成する高周波源、その伝送系立体回路と特殊導波管素子、高電界発生空洞共振器などで構成される高周波システムは多彩なアイデアと技術の宝庫であり、その具体的な内容について電子、陽子加速のエキスパート研究陣が講義を行う。各加速システムコンポーネントの理論、技術解説に止どまらず、ビーム負荷補償やウェイク場によるビーム不安定性とその抑制方法、高調波重畳によるビームダイナミクスの改善など高周波加速に付随するビーム物理も展開する。
40ACS023**	真空科学技術概論	2	加速器における真空の科学と技術. 圧力分布計算法や, 二次電子放出(含む電子雲), 放電, 摩擦, 接触抵抗, 接合など各種表面・界面現象の概説(後期課程向け)
40ACS024**	ビーム生成概論	2	電子ビーム発生装置(電子銃)設計の基礎、及び光カソードやマイクロ波電子銃等の新技術を講述する。

加速器科学コース

講義コード	授　業　科　目	単位	授 業 科 目 の 内 容
40ACS025**	超伝導空洞特論	2	放射光源や衝突型加速器などに用いられる超伝導高周波空洞の基礎および応用について講述。
40ACS026**	データ収集法特論	2	高エネルギー物理学実験で利用されている計算機をつかったデータ収集、データ解析技術について講義する。
40ACS027**	高性能計算科学特論	2	計算性能を著しく高速化するためのハードウェア及びソフトウェアの技術とアプリケーションについて講述する。
40ACS028**	放射線遮蔽特論	2	各種放射線に対する遮蔽方法、遮蔽材料、及び放射線施設の遮蔽設計について講述し、輸送シミュレーションの実習を行う。
40ACS029**	放射線防護特論	2	放射線の人体に対する影響の基礎。放射線防護の観点から、加速器の利用に伴う周辺の放射線場の特徴、放射化の機構、線量評価等を講述する。
40ACS030**	計算放射線学特論	2	放射線の影響を定量的に見積もるためには、放射線シミュレーションを実施することが欠かせない。放射線コードの紹介を行い、必要とされる知識と技術に関して講述する。
40ACS031**	計算放射線学演習	2	EGS、PHITSおよびGeant4に関して、受講者が希望するコードの導入を受講者のPCに行い、実行に必要なプログラムの記述を行い、実行結果の検証を行うという放射線シミュレーションを行うために必要な一連の演習を行う。
40ACS032**	超伝導電磁石特論	2	加速器用超伝導磁石の基礎および設計・製作法について講述する。また、エネルギーフロンテイアにおける高磁場磁石や小型加速器用磁石など最近の磁石技術についても概説する。
40ACS033**	計算機アーキテクチャ特論	2	ソフトウエア開発方法論、各種言語の概論、データベースなど、ソフトウエア工学全般に付いて講ずる。
40ACS034**	計算機プログラミング特論	2	C++やPythonによるプログラミングやデータ解析手法に関して講述する。
40ACS035**	計算機プログラミング演習	2	C++やPythonによるプログラミングやデータ解析手法を演習を通じて学ぶ。
80ACS001**	加速器科学認定研究ⅡA	2	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年次前期の学生が必ず履修するものである。

加速器科学コース

講義コード	授　業　科　目	単位	授 業 科 目 の 内 容
80ACS002**	加速器科学認定研究ⅡＢ	2	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年次後期の学生が必ず履修するものである。
80ACS003**	加速器科学特別考究ＩＡ	2	KEKの諸施設を活用して、加速器科学に関する専門知識を習得する。
80ACS004**	加速器科学特別考究ＩＢ	2	KEKの諸施設を活用して、加速器科学に関する専門知識を習得する。
80ACS005**	加速器科学特別考究ⅡＡ	2	KEKの諸施設を活用して、加速器科学に関する専門知識を習得する。
80ACS006**	加速器科学特別考究ⅡＢ	2	KEKの諸施設を活用して、加速器科学に関する専門知識を習得する。