

加速器科学専攻専門科目

分野	科目コード	授業科目	単位	授業科目の内容	担当教員
ビーム物理学	20DACa01	非線形力学特論	2	高次磁場やビームの作る電磁場など非線形な場の中での粒子の運動について解析的方法を中心に講述する。さらに、ヒステシスなどカタストロフに関連する非線形現象論を論じる。	西川 パトリック
	20DACa07	粒子追跡法の計算コードに基づく摂動論	2	粒子追跡法の計算コードを中核とする摂動論がそのコードとは構造上独立である事を本講義で解説する。この理論は、(確率的)輻射、スピン、周期的変調を受けた磁石を考慮に入れた(入れなくてもよい)横方向の力学を網羅している。本講義で線形・非線形の摂動論に関する既知の概念を再検討する。この理論の枠組みは、クーラン・スナイダー理論からスピンのラティス関数に進む為に新たな内容を学ぶ必要が無いという点に於いて普遍的である。ギニャール・(デブリ・堀)のハミルトン理論もこの理論から導出する。	西川 パトリック
	20DACa02	ビーム電磁場解析	2	加速器においてビームはその周りのもの(空洞など)と電磁的に相互作用してウェイク場と呼ばれる電磁場を生成する。ウェイク場はビームの運動に影響を与え、ビームの集団的不安定性を引き起こすこともある。本授業では、このウェイク場の基礎と応用に関し、電磁場の数値的計算手法を含めて講述する。	
	20DACa03	ビーム集団現象論	2	粒子集団に起因するビーム不安定性やビーム・ビーム効果についての理論解析と測定方法を包括的に講述する。	大見 和史
	20DACa04	放射光発生機構論	2	マックスウェル方程式から放射光生成のメカニズムを説明したうえで、各種放射光源から得られる光の性質を明らかにする。また、放射光生成に向けたプロジェクトを紹介する。	中村 典雄 土屋 公央
	20DACa05	偏極ビーム特論	2	偏極電子・陽電子ビームの生成法と高エネルギー物理実験における偏極ビームの役割、偏極ビームの加速器内での運動、シンクロtron放射と電子偏極の関係について解説する。	大森 恒彦
ビーム開発	20DACb01	ビーム計測法概論	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。	飛山 真理 帯名 崇
	20DACb02	光ビーム計測特論	2	放射光(可視光、X線)を用いた荷電素粒子ビーム特性の測定に必要な理論(放射光の発生とその性質、幾何光学、波面伝達等)、測定方法(結像系、干渉計、その他)とその必要な技術(ゲートカメラ、ストリークカメラ、X線検出器等)を学ぶ。	フラナガン ジョン
	20DACb03	ビーム性能開発概論	2	講義の最終目標は、衝突型加速器の性能を向上させるために、どういう手段が有効であるかを理解し、将来の加速器での性能向上のための手段について考察できるようにすることである。そのために、まずビーム運転の基礎になるビーム物理の基礎の理解から始まり、KEKBを例にとり、実際のビーム運転の方法、ビーム診断の方法、ルミノシティ調整の方法についての概説へと進み、最後に将来の加速器についての議論を行いたい。	船越 義裕
	20DACb04	ビーム安定性特論	2	ビームが励起する電磁波がビームパイプ中の構造物等と相互作用することによって生じるビームの不安定性について学ぶ。理論を基に具体的な現象を理解した上で、その抑制方法について講述する。	小林 鉄也

Special Subjects of the Department of Accelerator Science

Field	Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
Beam physics	20DACa01	Advanced Course for Nonlinear Dynamics	2	Particle motions in nonlinear fields created by magnets and beam are studied mainly by analytical methods. Nonlinear phenomena of beams such as hysteresis and catastrophe are also covered.	NISHIKAWA, Patrice
	20DACa07	Perturbation theory based on realistic tracking codes	2	In this course we explain how a perturbation theory centred on and perfectly adapted to a tracking code is nearly totally independent of the models found in the code itself. This theory covers transverse dynamics with or without (stochastic) radiation, spin and periodically modulated magnets. All the known concepts of (non)linear perturbation theory are revisited. The theoretical framework is universal so that one does not have to learn something new to go from Courant-Snyder theory to spin functions. The Hamiltonian theory of Guignard-(Deprit-Hori) also falls out.	NISHIKAWA, Patrice
	20DACa02	Analysis of Electromagnetic Field of Beams	2	In accelerators, a beam interacts electromagnetically with its surrounding structures such as accelerating cavities and produces electromagnetic fields called wake fields. The wake fields then act back on the beam behavior and may cause an unstable collective motion of the beam. In the present class, I will lecture on the basic of the wake field theory as well as its application, including the numerical computation method of wake fields in the existence of a beam.	
	20DACa03	Theory of Collective Motion of Beams	2	Comprehensive study of theoretical analysis and measurements about beam-beam effects and beam instabilities.	OHMI, Kazuhito
	20DACa04	Generation of Synchrotron Radiation	2	Generation mechanism of synchrotron radiation will be explained based on the Maxwell's equation. Characteristics of radiation from various kind of sources will be introduced together with some interesting <u>accelerator projects for synchrotron radiation</u> .	NAKAMURA, Norio TSUCHIYA, Kimichika
	20DACa05	Advanced Course for Polarized Beams	2	Main subjects are the generation of polarized electron/positron, the role of the polarized beams in high energy physics, dynamics of polarized beams in accelerators, and the radiative polarization of electron.	OMORI, Tsunehiko
Beam Development	20DACb01	Beam instrumentation basics	2	This course covers the principles of beam instrumentation, mainly using electrical method ranging from DC to the RF region. In the beginning, we emphasize signal processing techniques to be able to handle the beam signal in both time domain and frequency domain. Next, we study microwave engineering essentials which will be needed to understand real beam monitors. After studying the theory of the techniques, the principles of beam instrumentation widely used in circular accelerators will be reviewed by showing real beam monitors in accelerators at KEK.	TOBIYAMA, Makoto OBINA, Takashi
	20DACb02	Beam measurement with photons	2	This course will cover the theory and techniques needed for the measurement of charged-particle beam properties using synchrotron radiation in both visible and x-ray regions. Theoretical topics covered include: characteristics of synchrotron radiation, geometrical optics, and wavefront propagation. Measurement techniques such as imaging and interferometry will be studied, as well as specific technologies required, such as gated cameras, streak cameras, x-ray detectors, etc.	FLANAGAN, John
	20DACb03	An introduction to development of beam performance	2	The goal of this lecture is to understand what methods have been effective to improve performance of the existing colliding accelerators and to deliberate effectiveness of those methods in the future machines. To this end, we start with the beam physics as a basis of the beam operation and move on to a quick look at methods of the beam operation such as beam diagnostics and luminosity tuning at KEKB. Based on those, we will discuss issues of the future colliders.	FUNAKOSHI, Yoshihiro
	20DACb04	Advanced Course for Beam Stability	2	This course introduces collective beam instabilities caused by electromagnetical interaction of the beam with surrounding structures in the beam pipe. We learn detail phenomena of the instabilities on the basis of the theory, and also method for the suppression of them will be introduced in this course.	KOBAYASHI, Tetsuya

分野	科目コード	授業科目	単位	授業科目の内容	担当教員
ビーム開発	20DACb05	光学とそのビーム計測への応用	2	<p>粒子加速器では、加速器内のビームの様子を理解するために、ビームの色々なパラメータを精密に観測する「ビーム計測」が極めて重要である。ビーム計測ではビームから自然に発生される電磁気的なシグナルを観測するものと、外から電磁気的な外力でビームに摂動を加えて、その結果発生するシグナルを観測する方法があるが、本講義では、ビームが発する電磁気的なシグナルの一つである、光を用いたビーム計測について学ぶ。光学的なビーム計測では、ビームの横方向、および縦方向のプロファイル、サイズの静的、動的な観測、光学的BBQのようなビームの振動の観測など多岐にわたる計測が行われているが、先ずこれらの加速器における光学的なビーム計測の概要について紹介をする。続いて光学測定のための基礎として、幾何光学、波動光学の基礎を学ぶ。この後、これらのビーム計測への応用として、結像光学系によるビーム計測について学ぶ。続いて、光のコヒーレンスを応用したビーム計測への理解のために、量子光学の基礎と光のコヒーレンスについて学ぶ。そのうち、加速器において利用できる光源について、特に放射光の物理学について、ダランベールの方程式から説き起こして解説をする。この話の一環として、遷移放射等の放射光以外で利用可能な光源についても学ぶ。これらの基礎課程の話の後に、光のコヒーレンスを用いた干渉計による逆空間におけるビーム計測について学ぶ。最後に最近の特殊な光学系によるビーム計測、将来計画における光学的ビーム計測についても触れる。</p>	三橋 利行
加速器計画と設計	20DACc01	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。	大西 幸喜
	20DACc02	線形加速器設計特論	2	マイクロ波を用いた線形加速器を基礎から学ぶ。とくに電子・陽電子線形加速器についてKEK電子・陽電子リニアックを例として原理から実際のビーム調整の手法まで幅広く解説する。電磁気学、力学などの基礎的学力を前提とするが、適宜加速器に関わる部分を勉強し直しながら進める。	松本 修二
	20DACc03	円形加速器設計特論	2	単粒子力学を基礎に、ビーム光学系設計を中心として、円形加速器の設計方法を講述する。	小磯 晴代
	20DACc04	放射光源加速器特論	2	本講義は、放射光源加速器のラティス設計における基本的な知識の習得を目的に行う。	原田 健太郎
	20DACc05	陽子加速器特論	2	大強度陽子加速器J-PARCのビーム光学、および関連するビームダイナミクスについて講述する。J-PARCにおいて用いられている構成機器の設計や特徴についても述べる。	小関 忠
	20DACc06	コライダー特論	2	リング型コライダー加速器および線形コライダー加速器の設計上の特色について講義を行う。コライダーの一番の目的である高いルミノシティで運転するため、必要となるビーム技術について解説し、付随して起きてくるいろいろなビーム不安定性についてその物理過程の理解と各種対策技術について具体的例を上げながら説明を行なう。	早野 仁司

Field	Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
Beam Development	20DACb05	Optics and its application for beam measurements	2	The beam measurements to observe the various parameters of the beam are extremely important to understand the state of the beam in the particle accelerator. In the beam measurement, we observe the electromagnetic signal naturally emitted from the beam or to observe a signal emitted as a result of some perturbation to a beam. In this lecture, we learn the optics and its application for beam measurements using the light which is one of electromagnetic signal in the accelerator. In the optical beam measurement, a wide variety of measurement such as the static and dynamical observation for transverse and longitudinal profile or size of the beam, and observation of the vibration of the beam such as optical BBQ are performed. In the first, the summary of the optical beam measurements in the accelerators are introduced. In the second, we learn an introduction to the geometrical optics and the wave optics. As application of geometrical and wave optics, we learn about the beam measurement by the imaging system. In the next, for the understanding to the beam measurement using the coherent property of the light, we learn about an introduction to the quantum optics and coherence of the light. After learning these basic courses, we learn the physics of the synchrotron radiation begin with the d'Alembert equation. We also include some other possible light sources such as the transition radiation in here. Then, we proceed to learn about a beam measurement in the inverse space using the coherence of the light which is called interferometry. In the last, we learn about recent special topics in the optical beam measurement including the optical beam measurements in the future accelerators.	MITSUHASHI, Toshiyuki
Design of Accelerator Projects	20DACc01	An introduction to designing accelerator	2	Introductory lectures on the beam dynamics and primary knowledge for designing accelerators and the basic components for generation, acceleration, transportation, storage, collision, extraction, diagnostic, and control of their beams.	ONISHI, Yukiyo
	20DACc02	Advanced course for linear accelerator design	2	Lectures on linear accelerators (linac) with particular emphasis upon electron linacs using microwaves. They will cover not only underlying theories of linacs but various beam diagnostic methods comprising techniques of beam tuning and controls.	MATSUMOTO, Shuji
	20DACc03	Design of Circular Accelerators	2	Lectures on design of circular accelerators, mainly design of beam optics based on single particle dynamics.	KOISO, Haruyo
	20DACc04	Basic lecture on synchrotron radiation light sources	2	This lecture is aimed to obtain basic knowledge on a lattice design of synchrotron radiation sources.	HARADA, Kentaro
	20DACc05	Advanced course for proton accelerators	2	Lectures on the beam optics of the high power proton accelerator J-PARC and related beam dynamics. They include designs and characteristics of J-PARC accelerator components.	KOSEKI, Tadashi
	20DACc06	Collider Accelerators	2	The design characteristics of ring collider and linear collider are lectured. The main operational parameter, luminosity, is the highest priority in the collider accelerator. In order to achieve high luminosity, required beam technologies and countermeasure technologies against beam instabilities in the collider are lectured by supplying understanding of physical process of beam instabilities and by showing realistic examples.	HAYANO, Hitoshi

分野	科目コード	授 業 科 目	単 位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
加速器計画と設計	20DACc08	次世代先端加速構造開発特論	2	次世代エネルギーフロンティア実験のために必要な高電界加速構造の開発を中心に、下記のような内容を講述する： 1. マイクロ波による粒子加速と加速空洞の基礎 2. 大電力マイクロ波源の基礎 3. 常伝導高電界加速管の開発 -材料と加工法 -洗浄と表面処理の技術 -接合と組立の技術 4. ブレークダウン率を決める真空絶縁破壊の物理 5. 大電力マイクロ波によるRFコンディショニング 6. 次世代先端加速器への応用と展望	阿部 哲郎
加速器基礎技術	20DACd01	エレクトロニクス概論	2	本講義は、加速器技術とこれに関連する研究開発に必要なエレクトロニクスの基礎知識の習得を目的とする。内容は、電気回路の基礎、伝送回路、過渡現象、フィードバック、電子回路の基礎、測定装置などの基礎事項を取り上げる。特に、等価回路網による基本的な解析を通してビーム信号検出や加速空洞など、加速器の基本となる加速とビーム信号検出の原理を紹介する。また、電子回路においては、パルス信号検出に必要な回路設計、雑音解析、測定器などを取り上げ、主にビーム信号の検出回路とフィードバックに関連した回路技術を紹介する。	諏訪田 剛
	20DACd02	加速器制御システム概論	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。	古川 和朗 山本 昇 上窪田 紀彦 佐藤 政則 山田 秀衛
	20DACd03	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。	荻津 透 大内 徳人
	20DACd04	低温技術特論	2	超伝導機器の設計に必須であるクライオスタットの設計法を通じて低温技術の基礎知識習得を目指す。講義ではこれまでに製作された超伝導機器用クライオスタットの実例を取り上げ、その設計ポイントである支持構造や断熱設計等の詳細検討を行う。演習として小型クライオスタットの設計を行う。	木村 誠宏
	20DACd05	冷却技術特論	2	加速器で使用される超伝導機器を極低温に冷却するためのヘリウム液化・冷凍機の基礎を講述し、近年需要が増大している超流動ヘリウムを用いた冷却システムについて概観する。	仲井 浩孝
	20DACd06	ビーム源概論	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。	吉田 光宏

Field	Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
Design of Accelerator Projects	20DACc08	Next-Generation Accelerating Structure Developments for Energy-Frontier Experiments	2	This lecture focuses on high-gradient accelerating structure developments for future energy-frontier experiments, including: 1. Fundamentals of RF acceleration and cavity 2. Fundamentals of RF high-power sources 3. Developments of normal-conducting high-gradient accelerating tubes - Materials and machining - Surface finishing and cleaning technologies - Bonding and assembly technologies 4. Physics of vacuum breakdown which determines breakdown rates 5. RF conditioning process 6. Application to next-generation advanced accelerators and perspectives	ABE, Tetsuo
Accelerator Technology	20DACd01	An Introduction to Electronics	2	A series of this lecture provides a comprehensive introduction to the basic theory of electrical circuits for students in the accelerator sciences. The methods of circuit analysis are clearly explained and illustrated with the aid of numerous worked examples. Applications of the theory relevant to the fields of accelerator technologies and researches are treated throughout. The lecture contents covered in the 1st semester (half a year) are that electric-circuit basic, transmission-line circuits, electrical transient response, feedback circuits, electronic-circuit basic, signal detection techniques, etc.	SUWADA, Tsuyoshi
	20DACd02	Introduction to accelerator control system	2	Introduction to the accelerator and beam control is provided. Design policies and actual implementations are explained with examples for accelerator control components such as computer system, control software, network system, input/output interface, timing system, machine-protection system, and personnel-protection system. A technique to improve the beam stabilities through the control system is also discussed.	FURUKAWA, Kazuro YAMAMOTO, Noboru KAMIKUBOTA, Norihiko SATO, Masanori YAMADA, Shuei
	20DACd03	Introduction to superconducting technology and cryogenics engineering	2	Basics and applications of superconducting technology and cryogenic engineering: Basics of the superconducting technology and cryogenics engineering for accelerator science will be lectured. Application of superconducting magnets and superconducting RF cavities will be introduced.	OGITSU, Toru OHUCHI, Norihito
	20DACd04	Cryogenics Engineering with a seminar	2	It aims to study on the basic knowledge of the low temperature technology through the design method of the cryostat indispensable to design the superconducting equipment. The example of the cryostat for the superconducting equipment that has been produced is taken up in the lecture, and structure and thermal insulation technique, etc. that are the design points are examined in detail. A small cryostat is designed as a seminar.	KIMURA, Nobuhiro
	20DACd05	Advanced Course for Refrigeration Techniques	2	Fundamentals of helium liquefier/refrigerator for superconducting devices in accelerators, and an introduction to superfluid helium refrigeration systems.	NAKAI, Hirotaka
	20DACd06	Introduction to Electron Beam Sources	2	Design of electron beam sources (electron guns) and related new developments, such as photocathode guns and rf guns.	YOSHIDA, Mitsuhiro



分野	科目コード	授 業 科 目	単 位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
磁場の科学	20DACe01	電磁石概論	2	電磁石の基礎となる磁気回路、電磁石用強磁性体の磁気発現機構について講述。	増澤 美佳
	20DACe02	電磁石設計・計測特論	2	電磁石の基本設計、計算コードによる詳細設計について講述。また高精度の磁場測定法について講述。	増澤 美佳 原田 健太郎
	20DACe03	電磁石電源概論	2	加速器電磁石電源の基本設計について概説する。高電圧、大電流パルス電源やDC電源の基礎、及び速い繰り返しのシンクロトロン電磁石を励磁するために用いられる共振ネットワークの設計方法について紹介する。	三増 俊広 大木 俊征 中村 衆
	20DACe04	超伝導磁石特論	2	加速器用超伝導磁石の基礎および設計・製法について講述する。また、エネルギーフロンティ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。	中本 建志
高周波加速の科学	20DACf01	ビーム加速科学特論	2	ビーム不安定性をもたらすウェーク場やインピーダンスおよびビーム負荷の基礎概念とその対策について講述。	影山 達也 森田 欣之
	20DACf02	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。	加古 永治
	20DACf03	大電力高周波特論	2	大電力高周波の発生、伝送、制御技術等について講述。	道園 真一郎 明本 光生
真空の科学	20DACg01	真空科学概論	2	気体分子運動論, 吸着現象, 計測, 真空排気, 真空材料など真空に関する科学・技術の基礎(前期課程向け)	末次 祐介
	20DACg02	真空科学応用特論	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)	末次 祐介 柴田 恭 堀 洋一郎 谷本 育律
コンピュータ・サイエンス	20DACH01	計算科学概論	2	高エネルギー物理学分野で必要とされる計算科学の基礎と応用について講述する。	一井 信吾 湯浅 富久子 岩井 剛 中村 智昭
	20DACH02	ソフトウェア工学特論	2	ソフトウェア開発方法論、各種言語の概論、データベースなど、ソフトウェア工学全般に付いて講ずる。	佐々木 節 柴田 章博 村上 直 松永 浩之
	20DACH03	シミュレーション学特論	2	素粒子物理学に関連する問題を、計算機上のシミュレーションによって解く方法について、具体的な例を踏まえながら講述する。	石川 正 松古 栄夫 村上 晃一 岡田 勝吾
	20DACH04	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。	真鍋 篤 鈴木 聡 鈴木 次郎

Field	Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
Science of Magnetism	20DACe01	Introduction to magnets	2	Lectures on magnetization of ferromagnetic substances and magnetic flux circuits.	MASUZAWA, Mika
	20DACe02	Advanced course on magnets design and measurements	2	Lectures on fundamental design of magnets, and detailed computer-based designing. Precision measurement of magnetic fields is also covered.	MASUZAWA, Mika, HARADA, Kentaro
	20DACe03	Introduction to magnet power supplies	2	Introduction to accelerator magnet power supplies. Lectures cover high power, high current pulsed power supplies and DC power supplies, as well as resonant networks for high-repetition-rate magnets.	MIMASHI, Toshihiro OKI, Toshiyuki NAKAMURA, Shu
	20DACe04	Advanced Course for superconducting magnets	2	Lectures on fundamentals, design and manufacturing of superconducting magnets for accelerators. Includes introduction to recent developments in magnetic technologies for compact accelerators and high field-strength magnets for energy-frontier machines.	NAKAMOTO, Tatsushi
Science of Radio-Frequency Acceleration	20DACf01	Advanced Course for Beam Acceleration Science	2	Basic concepts of the wake field, impedance and beam-loading and technologies to cure them by acceleration cavity design and control technique.	KAGEYAMA, Tatsuya MORITA, Yoshiyuki
	20DACf02	Advanced Course for Superconducting Cavities	2	Design principles, fabrication technology and operational aspect of superconducting cavities for light sources, colliding accelerators and other accelerators.	KAKO, Eiji
	20DACf03	Advanced Course for High Power Microwave Engineering	2	Basic technologies for generation, transmission and control of high power rf systems.	MICHIZONO, Shinichiro AKEMOTO, Mitsuo
Vacuum Science and Technologies	20DACg01	Basic concepts of vacuum science and technology	2	Outline of gas molecule dynamics, molecular flow, gas-surface interactions are introduced. Methods of vacuum pressure measurement and characteristic properties of the materials for use as vacuum components are also presented.	SUETSUGU, Yusuke
	20DACg02	Vacuum science and technologies applied to accelerators	2	Surface phenomena in accelerators, such as secondary electron emission, photodesorption and electrical breakdown in vacuum are described. Further, vacuum system design and pressure distribution calculation are to be studied.	SUETSUGU, Yusuke SHIBATA, Kyo HORI, Yoichiro TANIMOTO, Yasunori
Computer Science	20DACH01	Introduction to Computer Science	2	This course introduces an overview of computer science, basic hardware concepts, basic programming principles required in High Energy Physics Field.	ICHII, Shingo YUASA, Fukuko IWAI, Go NAKAMURA, Tomoaki
	20DACH02	Software Engineering	2	This course covers wide field of software engineering such as software development methodologies, computer languages and database.	SASAKI, Takashi SHIBATA, Akihiro MURAKAMI, Tadashi MATSUNAGA, Hiroyuki
	20DACH03	Advanced Course for Computer Simulations	2	Methods of computer simulations in elementary particle physics with practical examples.	ISHIKAWA, Tadashi MATSUFURU, Hideo MURAKAMI, Koichi OKADA, Shogo
	20DACH04	Data acquisition and analysis methods in High Energy Physics	2	This course covers the methodologies on on-line data acquisition and analysis techniques in High Energy Physics.	MANABE, Atsushi SUZUKI, Soh SUZUKI, Jiro



分野	科目コード	授 業 科 目	単 位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
放射線の科学	20DACi01	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。	波戸 芳仁 岩瀬 広
	20DACi02	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。	佐々木 慎一 佐波 俊哉
	20DACi03	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。	文珠四郎 秀昭 別所 光太郎
	20DACi04	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。	松村 宏 三浦 太一
加速器開発のための機械工学	20DACj01	機械設計工学概論	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。	山中 将 平木 雅彦
	20DACj02	機械工作基礎論	2	加速管、加速空洞などの加速部の主要な装置(部品)を製作する機械工作に関する科目、具体的には超精密加工、精密測定、切削/研削加工等を扱う。	山中 将 平木 雅彦
	20DACj03	表面工学基礎論	2	加速管、空洞製作に必要な表面処理技術、接合技術、溶接技術における拡散物理、固相接合、溶接等について、加速器の性能評価の立場、及び機械工学の立場の両面から扱う。	早野 仁司
	20DACj04	材料基礎論	2	加速器製作に関係する金属材料、金属材料結晶学、弾塑性変形学等について、加速管の性能に影響する放電現象との関係等を踏まえて加速器の性能評価の立場、及び機械工学の立場の両面から扱う。	山中 将
共通	20DACk01	加速器科学特別演習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。	担当教員全員
	20DACk02	加速器科学特別演習ⅠB	2		
	20DACk03	加速器科学特別演習ⅡA	2		
	20DACk04	加速器科学特別演習ⅡB	2		
	20DACk05	加速器科学特別演習ⅢA	2		
	20DACk06	加速器科学特別演習ⅢB	2		
	20DACk07	加速器科学特別研究ⅣA	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。	担当教員全員
	20DACk08	加速器科学特別研究ⅣB	2		
	20DACk09	加速器科学特別研究ⅤA	2		
	20DACk10	加速器科学特別研究ⅤB	2		

Field	Subject Code	Subject	Credit	Content of subject	
Radiation Science	20DACi01	Advanced Course for Radiation Shielding	2	Shielding methods and materials for various types of radiation in matter, shield design for radiation facilities. Radiation transport simulation.	NAMITO, Yoshihito IWASE, Hiroshi
	20DACi02	Introduction to Radiation Detection and Measurement	2	Characteristics of various types of radiation (charged particles, photons, neutrons) and their interactions with matter. An introductory treatment of detection and measurement for radiation generating in accelerators which, nevertheless, extends to a detailed account of detector types, properties and functions.	SASAKI, Shinichi SANAMI, Toshiya
	20DACi03	Introduction to Surface Analysis	2	Basic concepts, instruments, and characteristics of surface analysis techniques using electromagnetic waves and/or charged particles will be presented with their materials applications.	MONJYUSHIRO, Hideaki BESSHO, Kotaro
	20DACi04	Advanced Course for Radiation Protection	2	Introduction of radiation effect on human health. Characteristics of radiation fields, mechanism of induced radioactivity and dose estimation for radiation protection at accelerator facilities.	MATSUMURA, Hiroshi MIURA, Taichi
Mechanical Engineering for Accelerator Development	20DACj01	Introduction to Mechanical Design	2	This course provides an introduction to mechanical design, material strength and machine components used in mechanical engineering for the design of accelerator devices.	YAMANAKA, Masashi HIRAKI, Masahiko
	20DACj02	Fundamentals of Mechanical Machining	2	This course provides an introduction to ultra-precision machining, precision measurement and machining/grinding of the primary parts of accelerator cavities and structures.	YAMANAKA, Masashi HIRAKI, Masahiko
	20DACj03	Fundamentals of Surface Engineering	2	Surface treatment, bonding technology and welding technology for manufacturing accelerator structures and cavities; the physics of surface cleanliness, diffusion physics, solid bonding and welding are covered from the viewpoints of both mechanical engineering and the evaluation of the structure or cavity.	HAYANO, Hitoshi
	20DACj04	Fundamentals of Material Science	2	Metallic materials, metallic material crystallography, and elastoplasticity based on structure performance are covered from the viewpoints of both mechanical engineering and the evaluation of the structure or cavity.	YAMANAKA, Masashi
Common courses	20DACk01	Special Exercise for Accelerator Science I A	2	Exercise on accelerator science.	All Faculty Members
	20DACk02	Special Exercise for Accelerator Science I B	2		
	20DACk03	Special Exercise for Accelerator Science II A	2		
	20DACk04	Special Exercise for Accelerator Science II B	2		
	20DACk05	Special Exercise for Accelerator Science III A	2		
	20DACk06	Special Exercise for Accelerator Science III B	2		
	20DACk07	Special Research for Accelerator Science IV A	2	Exercise on accelerator science.	All Faculty Members
	20DACk08	Special Research for Accelerator Science IV B	2		
	20DACk09	Special Research for Accelerator Science V A	2		
	20DACk10	Special Research for Accelerator Science V B	2		