

Ph. D. Program in Human Biology (5-year Doctoral Program) Course Outline

Ph.D. Program in Human Biology
Academic Year 2016

科目番号 Subject No (Shared Code)	形態 Course Type	Subjects	Credit			Module	Time and Date	Chief Faculty Members	Outline 科目概要		Note 備考
			Year 1	Year 2	Years 3-5				Japanese (日本語)	English (英語)	
Common Subjects 共通科目 Initiation Subjects イニシエーション科目											
02RA010	講義 Lecture 必修 Compulsory	Initiation Seminar イニシエーションセミナー	1			Spr. (A)	In	Takahashi S Oishi H	セミナーに参加して、プログラムの人材養成の目的、カリキュラムの内容について学ぶ。また、国際社会で活躍している教育研究者、行政官、企業で活躍する経営者・研究者などの講演を聴き、課程修了後のキャリアパスの多様性を理解する。さらに、将来の職業選択と今後の学修計画について同期生と話し合い、今後の学修の目標と計画についてレポートを提出する。	<i>Initiation Seminar</i> aims to lead the students to learn the purpose of human resource development and program curricula of the Ph.D. Program in Human Biology. Listening to practical lectures by academic researchers, government administrators, and entrepreneurs or researchers who successfully work at business companies, the students will understand the diverse career paths possible after completion of the program. In this seminar, the students will have discussions with their classmates on their future career paths and study proposals, and write a report on their learning objectives and future directions of their study.	
02RA015	講義 Lecture 必修 Compulsory	Initiation Seminar イニシエーションセミナー (Not offered- AY2016)	1			Fall (A)	In	Takahashi S Oishi H	セミナーに参加して、プログラムの人材養成の目的、カリキュラムの内容について学ぶ。また、国際社会で活躍している教育研究者、行政官、企業で活躍する経営者・研究者などの講演を聴き、課程修了後のキャリアパスの多様性を理解する。さらに、将来の職業選択と今後の学修計画について同期生と話し合い、今後の学修の目標と計画についてレポートを提出する。	<i>Initiation Seminar</i> aims to lead the students to learn the purpose of human resource development and program curricula of the Ph.D. Program in Human Biology. Listening to practical lectures by academic researchers, government administrators, and entrepreneurs or researchers who successfully work at business companies, the students will understand the diverse career paths possible after completion of the program. In this seminar, the students will have discussions with their classmates on their future career paths and study proposals, and write a report on their learning objectives and future directions of their study.	
02RA020	講義 Lecture 必修 Compulsory	World-science Leaders' Seminar 世界のサイエンスリーダーセミナー	1			All Year	Ir	Shibuya A	世界をリードする研究者の専門分野における基礎知識と最近の研究動向を講演から学び、その内容や関連事項についてメンター教員と討論を行うことにより、研究発表と討論の方法を習得すると同時に、研究に関する専門力と目利き力を養う。また、レポートを作成し、研究の進め方について理解を深め、研究遂行能力を養う。	The students attending this seminar should be able to learn basic knowledge and recent research trends related to the specialized fields of world-leading researchers. The students should also be able to develop their professional and 'Cognoscente' skills for research as well as acquire skills of research presentation and discussion by discussing with their mentoring instructors the above topics including related matters. In addition, they are expected to gain a better understanding of research procedures and develop abilities to conduct research by writing a report.	
02RA030	講義 Lecture 必修 Compulsory	Business Leaders' Seminar ビジネスリーダーズセミナー	1			All Year	Ir	Shibuya A	ビジネスリーダーらによるオムニバス形式の講演を聞き、その要点と自身へのフィードバックをレポートで提出する。	In this seminar, the students will listen to business leaders' omnibus lectures and submit reports on the key points of the lectures for feedback for themselves.	
02RA040	講義 Lecture	Lectures in Experimental Science 実験科学講義	1			Spr. (A, B)	M6	Kimura K	各人の代表的な研究について、研究の着想に至った背景を説明し、実際にどのような仮説に基づき研究計画を立て、どのような実験により証明したかを説明する。本授業は若手研究者を中心としたオムニバス形式で行う。	In terms of main the research ideas of the lecturers, the <i>Lectures in Experimental Science</i> course provides the opportunities for the students to think of what hypotheses the lecturers generate for the basis of their research programs and what experiments the lecturers use to prove their hypotheses. This course is omnibus led by young researchers.	
02RA050	講義 Lecture	Serendipity in Human Biology ヒューマンバイオロジーのセレンディピティ (Not offered- AY2016)	1			Spr. (A, B)	M5	Chiba T	Human Biologyの各専門分野における、講師自らが成し遂げた「思わぬ発見」や「breakthroughをもたらした実験やアイデア」に関する研究とその過程について学び、その意義についての討論に参加するとともに、関連分野の原著論文を読み、その内容について指導教員等と討論を行い、レポートを作成して理解を深める。これにより、Human Biologyの様々な分野について詳細に議論し、知識を蓄え応用力を磨く訓練を行うとともに、研究における意外性のある発展が科学的で論理的な考え方を背景にした考察から生まれることを理解する。	<i>Serendipity in Human Biology</i> engages the students in the researches and processes which trigger "unexpected discoveries" and "the breakthrough experiments and ideas" in each special field of Human Biology. As well as participating in academic discussion of the ideas and significance of those breakthroughs, original papers of related fields are read and discussed with the supervisor and others so that a report can be created and understanding deepened. By performing training which engages in detail with various fields of Human Biology students accumulate knowledge, polish practical skills, and understand how surprising, unpredictable developments in research arise from a scientific background of logical conceptual development.	
Graduate Schools Common Subjects (Transferable Skills)											
		Global Negotiation	6~15				In	Tsuboi Y et al.			
		Intellectual Property Right	1				In	Satake T			
		TOEFL iBT	1				In	Hayashi I			
		Computational Science Literacy	1					Yabana K			
		High Performance Parallel Computing Technology for Computational Science	1				In	Boku T			

Ph. D. Program in Human Biology (5-year Doctoral Program) Course Outline

Ph.D. Program in Human Biology
Academic Year 2016

科目番号 Subject No (Shared Code)	形態 Course Type	Subjects	Credit			Module	Time and Date	Chief Faculty Members	Outline 科目概要		Note 備考
			Year 1	Year 2	Years 3-5				Japanese (日本語)	English (英語)	
Common Subjects 共通科目 Basic Subjects 基礎科目											
02RA060	e-learning	CITI: Required Education for Human Research Participants (General Foundation) CITI:ヒト研究の倫理学 (基礎)	1			All Year	on demand	Kato M	CITIのe-learningシステムを用いて、ヒトの研究に必要な倫理的ならびに法的知識を得る。	CITI: Required Education for Human Research Participants (General Foundation) provides the opportunities for the students to learn ethical and legal knowledge required for human science research studies through e-learning systems hosted by the Collaborative Institutional Training Initiative (CITI).	
02RA061	e-learning	CITI: Required Education for Human Research Participants (Elective) CITI:ヒト研究の倫理学 (選択)		2		All Year	on demand	Kato M	CITIのe-learningシステムを用いて、ヒトの研究に必要な倫理的ならびに法的知識を得る。選択編では、Bio-Safety and Bio-Security, Animal Care and Useなどを選択して学習する。	CITI: Required Education for Human Research Participants (Elective) provides the opportunities for the students to learn ethical and legal knowledge required for human science research studies through e-learning systems hosted by the Collaborative Institutional Training Initiative (CITI). In the Elective course, the students will select a subject of study from Bio-Safety and Bio-Security, Animal Care and Use, etc.	
02RA070	演習 Seminar	Communication in Human Biology I ヒューマンバイオロジーのコミュニケーションI	1			Spr. (A, B)	M2	Ho K	文献に基づいたセミナー形式の講義において、ヒューマン・バイオロジーに多大なる影響を及ぼしている最新の科学的ブレイクスルー(飛躍的に進歩を遂げた)研究および古典的テーマについて、評価ならびに再考察を行う。	A literature-based, seminar-type course for the students to evaluate and review the latest scientific breakthroughs and classical topics that significantly impact Human Biology.	
02RA080 (01EQ014)	演習 Seminar	Communication in Human Biology II ヒューマンバイオロジーのコミュニケーションII	1			Fall (A, B)	M2	Ho K	文献に基づいたセミナー形式の講義において、ヒューマン・バイオロジーに多大なる影響を及ぼしている最新の科学的ブレイクスルー(飛躍的に進歩を遂げた)研究および古典的テーマについて、評価ならびに再考察を行う。	Consists of a literature-based, seminar-type course for the students to evaluate and review the latest scientific breakthroughs and classical topics that have significant impact on Human Biology.	Code-sharing with 01EQ014 and 01EQ026 from Master's Program in Medical Sciences
02RA090 (01EQ050, 02EW034)	講義 Lecture 演習 Seminar	International Discussion on Human Biology I ヒューマンバイオロジーの国際討論I	1			Spr. (A-C)	F (10:00- 12:30)	Irie K Ohniwa R	インターネット回線を使った国立台湾大学、京都大学との交流授業、英語による論文紹介と討論を通して、生命科学の知識、および英語によるサイエンスコミュニケーション能力を身につける。Iでは主に細胞の分子生物学について学修する。	Focusing on molecular biology of the cell, <i>International Discussion on Human Biology I</i> provides the opportunities for the students to have interactive online distance learning with the National Taiwan University and Kyoto University, and to engage in thesis presentation and discussion conducted in English. In this course, the students should be able to understand basic knowledge of life sciences and acquire scientific communication skills in English.	Code-sharing with 01EQ050 from Master's Program in Medical Sciences; and 02EW034 from Doctoral Program in Life System Medical Sciences
02RA100 (01EQ036 02EW026)	講義 Lecture 演習 Seminar	International Discussion on Human Biology II ヒューマンバイオロジーの国際討論II	1			Fall (A-C)	W1-2	Irie K Ohniwa R	インターネット回線を使った国立台湾大学、京都大学との交流授業、英語による論文紹介と討論を通して、生命科学の知識、および英語によるサイエンスコミュニケーション能力を身につける。IIでは主にがん生物学について学修する。	Focusing on cancer biology, <i>International Discussion on Human Biology II</i> provides opportunities for the students to have interactive online distance learning with the National Taiwan University and Kyoto University, and to engage in thesis presentation and discussion conducted in English. In this course, the students should be able to understand basic knowledge of life sciences and acquire scientific communication skills in English.	Code-sharing with 01EQ036 from Master's Program in Medical Sciences; and 02EW026 from Doctoral Program in Life System Medical Sciences
02RA101 (02EW033)	演習 Seminar	Research Presentation and Discussion 研究発表と討論		1		Spr. (A-C)	W2	Suzuki H	自分自身の研究計画や研究成果について、英語で発表し、当該分野の世界の状況をふまえて考察できるとともに、ヒューマンバイオロジーの広い分野の英語での研究発表を理解し、英語で討論する。	In this course, every student will make a presentation in English about their own research plan and achievements. In addition, students can examine the world situation of relevant fields and discuss in English results published in English that are broadly related to human biology.	Code-sharing with 02EW033 from Doctoral Program in Life System Medical Sciences
02RA102	実験実習 Experiment/ Practical Training	Home Internship (Omics Analysis) 学内企業ラボ実習 (オミックス解析)		1		Spr. (A-C)	1r	Sato T	大学に居て、企業インターンシップを行う。企業で活躍する研究者が主宰する学内研究室の活動に参加して、企業の研究理念や社会のニーズを捉えた研究の方法などを理解する。	<i>Home Internship</i> engages the students in on-campus internships. Attending laboratory activities led by researchers working at business companies, the students should be able to understand research principles in business circles, and understand a variety of research approaches regarding recent social needs.	
02RA103	実験実習 Experiment/ Practical Training	Home Internship (Integrative Physiology) 学内企業ラボ実習 (統合生理学)		1		Spr. (A-C)	1r	Yada Y	大学に居て、企業インターンシップを行う。企業で活躍する研究者が主宰する学内研究室の活動に参加して、企業の研究理念や社会のニーズを捉えた研究の方法などを理解する。	<i>Home Internship</i> engages the students in on-campus internships. Attending laboratory activities led by researchers working at business companies, the students should be able to understand research principles in business circles, and understand a variety of research approaches regarding recent social needs.	

Ph. D. Program in Human Biology (5-year Doctoral Program) Course Outline

Ph.D. Program in Human Biology
Academic Year 2016

科目番号 Subject No (Shared Code)	形態 Course Type	Subjects	Credit			Module	Time and Date	Chief Faculty Members	Outline 科目概要		Note 備考
			Year 1	Year 2	Years 3-5				Japanese (日本語)	English (英語)	
Common Subjects 共通科目 International Subjects 国際科目											
02RA110	講義 Lecture 演習 Seminar 選択必修 Compulsory Elective	Introduction to Appropriate Technology 適正技術入門	1			Spr. (C)	In	Irie K	適正技術の科目の履修に必要な基礎知識(適正技術教育、途上国の現状、フィールド活動等)について、講義と討論により学修する。	Through a series of lectures and discussions, <i>Introduction to Appropriate Technology</i> provides opportunities for the students to gain the basic knowledge required for studying a wide range of appropriate technology subjects, such as appropriate technology training, current social circumstances in developing countries, and field activities.	
02RA111	実験実習 Experiment/ Practical training 選択必修 Compulsory Elective	International research rotation 国際研究室ローテーション		5		Fall (A-C)	Ir	Kato M	ヒューマンバイオロジー学位プログラムの担当教員が主宰する海外の研究室のうち、自分自身が興味ある1~2の研究室を選択し、その研究室で1~2ヶ月研究に従事し、研究の目的や研究の進め方、得られた研究成果について研究指導教授と議論する。これにより、様々な研究技術を習得し、研究結果解析能力と国際性を養う。	This course offers the students the opportunity to select one or two laboratories that they are interested in from those hosted by the faculty members of the Ph.D. Program in Human Biology. The students will then engage in their own research in the laboratories for 1-2 months and discuss with their instructors its objectives, procedures and results. In this course, they should be able to acquire a wide range of research techniques and develop their skills for analysis of research results and get an international	
02RA112	実験実習 Experiment/ Practical Training 選択必修 Compulsory Elective	Internship in Overseas Companies 海外企業におけるインターンシップ		5		Fall (A-C)	Ir	Shibuya A	インターンシップ可能な海外企業を見つけ出し、現地で実施する。	In this course, the students are expected to find a possible overseas company for internship and work on-site.	
02RA113 (01EQ134)	実験実習 Experiment/ Practical Training 選択必修 Compulsory Elective	Appropriate Technology 適正技術		5		Fall (A-C)	Ir	Irie K, (Riku S)	現地のニーズ、文化、環境、人などを考慮したうえで、現地の人に必要とされる最善の技術を創出する。それにより、これからの社会で必要とされる問題解決力、現場対応力、起業力を身につける。	In terms of local needs, cultures, environments, and people, <i>Appropriate Technology</i> provides opportunities for the students to develop the optimum technology needed for targeted communities and to generate problem-solving skills, improvisational capabilities, and entrepreneurial abilities for future social needs.	Code-sharing with 01EQ134
02RA114	演習 Seminar 選択必修 Compulsory Elective	Entrepreneurship Training 起業家マインド育成		5		Fall (A, B)	In	Harada Y, Ohneda O	シーズとなる技術、或いはアイデアを自ら社会に還元するために必要とされるマインドとスキルを育成する。社会のニーズの把握、起業、さらに事業の継続に必要な考え方やスキルを実際に起業した講師を招聘して教育する。成功事例の他、失敗事例についても学ぶ。	<i>Entrepreneurship Training</i> aims to lead the students to nurture the mindset and skill required for application of their technical seeds and ideas to society. Invited lecturers who have successfully started their own business will instruct the students to understand ideas and skills from the standpoints of social needs, entrepreneurial activities, and business continuity. In addition, the students will study success and failure in business cases.	
Common Subjects 共通科目: Advanced International Subjects 応用国際科目											
02RA115	実験実習 Experiment/ Practical Training 選択必修 Compulsory Elective	Advanced International Research Rotation 国際研究室ローテーション上級コース		10		All Year	Ir	Kato M	ヒューマンバイオロジー学位プログラムの担当教員が主催する海外の研究室のうち、自分自身が興味ある1~2の研究室を選択し、その研究室で2~18ヶ月間研究に博士論文研究の一部を実施し、研究の目的や研究の進め方、得られた研究成果、今後の研究方針について研究指導教授と議論する。これにより、研究遂行能力や研究指導方法を習得し、研究専門力と国際性を養う。	This course offers the students the opportunity to select one or two overseas laboratories that they are interested from those hosted by the faculty members in Ph.D. Program in Human Biology and conduct research there for 2-18 months. The students will then proceed with the writing of their doctoral dissertation during their research period and discuss with their instructors the objectives, procedures, results and future policy of their research. In this course, they should be able to acquire abilities to conduct and guide research and develop professional research skills and an international mindset.	
02RA116	実験実習 Experiment/ Practical Training 選択必修 Compulsory Elective	Advanced Internship in Overseas Companies 海外企業におけるインターンシップ上級 コース		10		All Year	Ir	Shibuya A	海外企業と交渉し、インターンシップの企画・立案を行い実施する。	In this course, the students are expected to negotiate with an overseas company for the internship's design and plan, and implement the plan.	
02RA117	実験実習 Experiment/ Practical Training 選択必修 Compulsory Elective	Advanced Appropriate Technology 適正技術上級コース		10		All Year	Ir	Irie K	適正技術で創出した技術を基に、更なる現地テストや技術開発を重ねて、対象地での起業につなげる。	Based on practical skills obtained from the <i>Appropriate Technology</i> course, <i>Advanced Appropriate Technology</i> further aims to lead the students to conduct field experiments and address technological developments for starting a new business in targeted communities.	
02RA118	実験実習 Experiment/ Practical Training 選択必修 Compulsory Elective	Advanced Entrepreneurship Practice 起業家マインド育成・実践コース		10		All Year	In	Harada Y, Ohneda O	シーズとなる技術、或いはアイデアを自ら社会に還元するために必要とされるマインドとスキルの基礎を学んだ者がアドバイザーの支援を受けて実テーマを題材に起業と事業の継続をシミュレーションする。想定される起業資金の獲得が可能な場合には、起業する。	<i>Advanced Entrepreneurship Practice</i> is designed for the students who have completed Entrepreneurship Training to learn the basic mindset and skills required for application of their technical seeds and ideas to society. With the support of advisors, the students will develop proposals and practical scenarios (scripts) to start and sustain new business with regards to existing research subjects. Projects that attract entrepreneurial funding will be	
02RA303	実験実習 Experiment/ Practical Training 選択必修 Compulsory Elective	Practical Training of Career Management キャリアマネジメント学習 (Newly offered- AY2016)		10		All Year	Ir	Shibuya A	学位取得後のキャリア開発を念頭に置き、民間企業、独立行政法人、政府機関において就業体験を行う。	In this course, the students are expected to have opportunities to undertake practical business training at private companies, relevant government offices, or independent administrative corporations for their career development and management possible after completion of the Ph. D. program.	

Ph. D. Program in Human Biology (5-year Doctoral Program) Course Outline

Ph.D. Program in Human Biology
Academic Year 2016

科目番号 Subject No (Shared Code)	形態 Course Type	Subjects	Credit			Module	Time and Date	Chief Faculty Members	Outline 科目概要		Note 備考
			Year 1	Year 2	Years 3-5				Japanese (日本語)	English (英語)	
Common Subjects 共通科目 Career Planning キャリア計画											
02RA119	講義 Lecture	Strategic Design on Career of Ph.D. 博士の戦略的キャリアデザイン			1	Spr. (A, B)	Ir	Okuwaki M Igarashi H	イノベーションのツールとして、キャリア開発、プロジェクトマネジメント、ビジネスコミュニケーション技術、デザイン思考を学修する。これらの知識や能力は、これからの国際社会で活躍・成功する人材には必須である。本科目を修了することで、卒業後のキャリア開発に向けた企業インターンシップに参加するための知識・能力が獲得できる。	This subject provides lectures and workshops related to career development, team/project management, business communication skills, and social manners as a tool for innovation. Those knowledge and literacy are necessary for the students to participate actively and successfully in the international community. Upon completion of the course, students are ready to attend internships to pursue their career after graduation.	
Basic Specialized Subjects I: 専門基礎科目 I: Medical Subjects 医科学											
02RA120	講義 Lecture 必修 Compulsory	Human Anatomy and Embryology 人体解剖学・発生学	2			Fall (A, B)	M3-4	Takahashi S Oishi H	生物の一種としてのヒトの体の構造を細胞、組織、臓器、器官系として理解するとともに、ヒトの発生を理解する。	<i>Human Anatomy and Embryology</i> engages the students in the developmental program of human beings. The students will learn how human beings are organisms and how the bodies of human beings consist of cells, tissues, vital organs, and internal organs.	
02RA121	講義 Lecture 必修 Compulsory	Human Pathology and Oncology 人体病理学・腫瘍学	2			Spr. (B, C)	W5-6	Kato M	ヒトの病気の原因、発生機序、形態変化について、循環障害(浮腫、血栓症、梗塞など)、炎症、腫瘍などの基礎的な疾患概念を理解するとともに、代表的な疾患の病理標本を観察して生体内で何が起きているのかを理解できるようになる。	<i>Human Pathology and Oncology</i> provides opportunities for the students to learn about the basic disease entities of circulatory disorders (i.e., edema, thrombosis, and infarction), inflammation, and neoplasia, in terms of the causes, pathogenesis, and morphological changes of human diseases. Examining pathological specimen of common diseases, the students should be able to understand various human in vivo phenomena.	
02RA122 (01EQ131)	講義 Lecture 必修 Compulsory	Human Infection and Immunology ヒトの感染・免疫学	2			Spr. (A, B)	M3-4	Shibuya A	病原微生物とヒトの相互関係について、病原微生物の特質と生体防御機構としての免疫から考察し、ヒトの感染症について理解する。	<i>Human Infection and Immunology</i> provides the opportunity for the students to understand infectious diseases through interrelationships between pathogenic microbes and human beings, and study roles of immune systems. The roles of immune systems are to protect the human body from infectious disease.	Code-sharing with 01EQ131
02RA123	講義 Lecture 必修 Compulsory	Human Endocrinology and Metabolism ヒトの内分泌・代謝学	2			Spr. (A, B)	Tu3-4	Shimano H	内分泌組織の発生・解剖・機能、糖脂質代謝に関する生化学、ホルモンの生理機能とホルモン異常の病態について学習し、ヒトの内分泌代謝疾患の成因と発症に至る病態生理について理論的に理解する能力を養う。	This course aims to develop the students' abilities to understand the theory of the pathophysiology of human endocrine and metabolic disease through learning 1) development, anatomy and function of endocrine tissue, 2) glucose and lipid metabolism, and 3) physiological functions of hormones and pathological conditions caused by their failure.	
02RA124	講義 Lecture	Environmental Medicine 環境医学	1			Spr. (A, B)	W4	Kumagai Y	大気、水、土壌および食品中に存在する様々な環境物質の実態を理解し、かつそれらの生体影響を把握する。また、どのようなメカニズムでその有害反応が生じるかを考察できるようになる。	This course aims to lead the students to acquire 1) better understanding of the condition of environmental substances existing in the air, water, soil and food products, and their biological effects on organisms and 2) skills for discussing the mechanisms of related adverse reactions.	
Basic Specialized Subjects I: 専門基礎科目 I: Molecular Subjects 分子科学											
02RA130 (01EQ046)	講義 Lecture	Biochemistry and Molecular Biology 生化学・分子生物学	1			Spr. (A, B)	M1	Irie K	ヒト生体分子の構造と機能、代謝について学習し、分子レベルの生命現象を理解する。また、細胞の構造と機能についても学習し、細胞レベルの生命現象における分子機能の役割を理解する。	This course is designed for the students to learn about 1) the structure, function and metabolism of human biomolecules to understand life phenomena at the molecular level and 2) the structure and function of human cells to understand their molecular function in life phenomena at the cellular level.	Code-sharing with 01EQ046
02RA140	講義 Lecture	Molecular Cell Biology 分子細胞生物学	1			Fall (A, B)	Tu3	Chiba T	細胞内の基本的な生命現象について、その分子メカニズムに関する最新のトピックスを紹介し、議論する。	In this course, the students will learn about the molecular mechanisms underlying the fundamental cellular events and discuss the latest topics in the field.	
02RA150	講義 Lecture	Pharmacology 薬理学 (Not offered- AY2016)	1			Fall (A)	In	Yanagisawa M	薬理学分野に大きな影響を与えた原著論文を抄読し、研究の背景、内容および方法についての理解を深めるとともに、発見の薬理学的意義や臨床への影響について議論し、薬理学研究の実践について学ぶ。	In this course, the students should be able to deepen their understanding of the background, content, and method of studies in pharmacology by reading, summarizing, and reporting on highly-influential original papers in the field. The student should also be able to understand the implementation of pharmacological studies by discussing the pharmacological significance of discoveries made by the studies and their influence on clinical practice.	
02RA160	講義 Lecture	Basic Toxicology 基礎毒性学	1			Fall (A, B)	W4	Kumagai Y	毒性学の根幹となる量-反応関係を学び、化学物質の毒性発現メカニズムを分子レベルで理解する。一方、化学物質に対する生体の防御システムの実態を学び、科学としての毒性学の基本を理解する。	In this course, the students will learn 1) dose-response relations that are fundamental in toxicology and understand the onset mechanism of toxicity caused by chemical substances at the molecular level, and 2) the biological defense system against chemical substances and understand basic toxicology.	

Ph. D. Program in Human Biology (5-year Doctoral Program) Course Outline

Ph.D. Program in Human Biology
Academic Year 2016

科目番号 Subject No (Shared Code)	形態 Course Type	Subjects	Credit			Module	Time and Date	Chief Faculty Members	Outline 科目概要		Note 備考
			Year 1	Year 2	Years 3-5				Japanese (日本語)	English (英語)	
02RA170	講義 Lecture	Human Chemical Biology ヒューマンケミカルバイオロジー	1			Fall (A, B)	Tu2	Kita M	ヒトの生物学を理解し、有機化合物を基盤とした生命科学研究(ケミカルバイオロジー)を行う上で重要な、有機化学、生物化学、機器分析など、化学の基礎的な知識や概念の理解を目指す。また治療薬や診断薬など、有用な新物質の開発につながる、最先端の応用解析研究についても学ぶ。	Human Chemical Biology provides the opportunity for the students to understand human beings biologically, and learn basic knowledge and concepts of chemistry through studying organic chemistry, biochemistry and instrumental analysis. They are all important to learn chemical biology based on knowledge of organic compounds. Moreover, students will study the forefront of applied analysis research to develop useful new materials such as therapeutic medication and diagnostic drugs.	
02RA180 (01EQ120)	講義 Lecture	Frontier Science in Drug Discovery 創薬科学のフロンティア	1			Fall (A, B)	W5	Takahashi S Oishi H	コンピュータシミュレーション技術を駆使した論理的な新薬開発のプロセスを俯瞰的に基礎から理解する。創薬リード化合物のin silico スクリーニング/分子設計及びコンビナトリアルケミストリー手法による化学合成から薬物体内動態研究の動向等を学び、医学-薬学の連関を深める。	In this course, the students will be able to grasp the basic concepts of the logical process of drug discovery by using computational simulation technology. They will learn chemosynthesis, by using in silico screening of lead compounds, molecular design, and combinatorial chemistry methods, and current pharmacokinetics studies to deepen their knowledge of linkages between medical and pharmaceutical sciences.	Code-sharing with 01EQ120
02RA185 (01EQ052)	講義 Lecture	Prominent Discoveries in Neuroscience 神経科学特論	1 (Year 1 or 2)			Spr. (A)	Tu, Th 7	Yanagisawa M et al.	神経科学分野において重要な論文を読み、内容を深く理解することで、基礎から応用までの幅広い知識を養う。	The goal of this omnibus course is to learn advanced principles in neuroscience, by reading "landmark" papers of historical significance in the broad area of neurobiology chosen by each instructor.	Code-sharing with 01EQ052
02RA181	講義 Lecture	Structural Biology of Macromolecules 生体高分子の構造生物学 (Newly offered- AY2016)		1		Spr. (A)	Tu1-2	Senda T et al.	生体高分子(タンパク質や核酸)は、細胞内においてその機能を発揮する際に特有の立体構造を必要とする。構造生物学は生体高分子の構造を明らかにし、それらが機能するメカニズムを分子/原子レベルで明らかにしようとする研究分野である。本コースでは、様々な構造生物学的手法を理解し、それらを用いてどのように生命科学や医化学に応用されていくかを学ぶ。	When macromolecules (Proteins, DNA, RNA) perform their functions inside a cell, they require specific structures in order to demonstrate their biological roles. Structural biology is a research field that investigates macromolecular structures in order to understand their mechanisms at the atomic/molecular level. This course is designed to assist students in the understanding of structural biology methods, and their applications in life and medical sciences.	
02R182	演習 Seminar	Neurobiology 神経生物学 (Newly offered- AY2016)	1			Fall (A, B)	M7	Vogt K	神経生理学についてより深い知識を得るための講義とディスカッションを英語で行なう。	The aim of the series was to provide students an introduction to basic neurophysiology, a topic students are not generally exposed to in their undergraduate curriculum. All lectures and discussions will be performed in English.	
Basic Specialized Subjects I: 専門基礎科目 I: Mathematics and Computational Science 数学と計算科学											
02RA190	講義 必 修 Compulsory	Mathematics for Biology 生物学のための数学	1			Fall (A, B)	M5	Kawamura K	初等微分積分学・線形代数の復習から始めて、生物学において用いられる数学 -特に微分・差分方程式系から定まるシステムの解析- について解説する。	Mathematics for Biology engages the students in a review of elementary calculus and linear algebra. The students will further learn the mathematics focusing on biological study, such as analysis of systems settled by differential and difference equations in particular.	
02RA200	講義 Lecture	Application of Information Technology in Science サイエンスにおけるITの活用 (Not offered- AY2016)	1			Fall (C)	In	Nagata T	広い意味での計算科学(数値解析から統計解析、画像解析まで)を俯瞰し、科学におけるITの活用について解説する。さらに、ExcelやMatlab(Octave)、C言語を用いた実用的なプログラミングについて学ぶ。	In this course, students will learn 1) application of information technology to biology from overviewing computational science including numerical analysis, statistical analysis, and image analysis and 2) practical programming by using Excel, Matlab (Octave), and the C language.	
02RA205	講義 Lecture 実 習 Practical Training	Application of Information Technology in Science サイエンスにおけるITの活用 (Newly offered- AY2016)	2			Fall (A, B)	In	Nagata T	広い意味での計算科学(数値解析から統計解析、画像解析まで)を俯瞰し、科学におけるITの活用について解説する。さらに、ExcelやMatlab(Octave)、C言語を用いた実用的なプログラミングについて学ぶ。	In this course, students will learn 1) application of information technology to biology from overviewing computational science including numerical analysis, statistical analysis, and image analysis and 2) practical programming by using Excel, Matlab (Octave), and the C language.	
02RA210 (01CH107)	講義 必 修 Compulsory	Basic Computational Biology 基礎計算生物学	2			Fall (A, B)	Th1-2	Sakurai T et al.	本講義では、計算機を用いて生物学で現れる各種の問題を解くための基礎的な手法について理解する。分子系統解析、分子動力学法、現象のモデル化とアルゴリズム、高性能計算、成分分析法について説明する。	In this lecture, the students will learn 1) basic methods to solve a wide variety of problems by using a program in the field of biology and 2) molecular phylogenetic analysis molecular dynamics method, modelization and algorithm of a phenomenon, high-performance computation (HPC), and component analysis.	Code-sharing with 01CH107 from Graduate School of Systems and Information Engineering
02RA215 (01CH103)	講義 Lecture 演 習 Seminar	Computational Algorithms 数理アルゴリズム		2		Fall (A, B)	F3-4	Sakurai T, Tadano H	本講義では、計算科学の手法を用いて現象を予測・解析するときに必要となる計算アルゴリズムについて、とくに大規模な線形計算を中心に講義する。	In this lecture, the students will study calculation algorithms which are necessary for estimating and analyzing phenomena, particularly focusing on large-scale linear computation.	Code-sharing with 01CH103 from Graduate School of Systems and Information Engineering
02RA220 (01CH406)	講義 Lecture	High Performance Computing Technology 高性能計算技術		2		Fall (A, B)	W2-3	Boku T, Takahashi D	本講義では、現代の先端科学コンピューターを支える超高速コンピューター技術についての概要を学ぶとともにさらに詳しく講義をする。並列処理技術、プロセッサアーキテクチャ、相互接続ネットワーク、数値アルゴリズム、パフォーマンスの最適化および主たる用途について学習していく。さらに、最先端かつ最高品質のコンピュータシステムについても講義する。	This class focuses and lectures on the overview and detailed issues to support today's advanced scientific computing named high performance computing technologies. The covered topics include parallel processing fundamentals, processor architecture, interconnection network, numerical algorithm, performance optimization and typical applications. The state-of-the-art high-end computing systems are also introduced as the up-to-date information.	Code-sharing with 01CH406 from School of Systems and Information Engineering

Ph. D. Program in Human Biology (5-year Doctoral Program) Course Outline

Ph.D. Program in Human Biology
Academic Year 2016

科目番号 Subject No (Shared Code)	形態 Course Type	Subjects	Credit			Module	Time and Date	Chief Faculty Members	Outline 科目概要		Note 備考
			Year 1	Year 2	Years 3-5				Japanese (日本語)	English (英語)	
Basic Specialized Subjects II 専門基礎科目II											
02RA230	演習 Seminar	Reproductive Biology 生殖生物学	2			Fall (A, B)	Tu5-6	Baba T	現代社会の状況を踏まえながら、生殖に関してその本質的な目的と意義を探究する。さらに、将来へ向けた生殖の医療・工学技術のあり方を倫理的な観点から考察する。いわゆる基礎的な生殖生物学の説明や概説は行わない。	The essential significance of "reproduction" will be considered under the current social conditions in the world. Reproductive technology for the future will be also be discussed as an ethical issue. Students need to have a fundamental grounding in reproductive biology before taking this class.	
02RA231	演習 Seminar	Gene Engineering and Genetically Modified Mice 遺伝子工学と遺伝子改変マウス		1		Spr. (A-C)	Tu5	Takahashi S	遺伝子工学の基本的技術と、その応用である遺伝子改変マウス作製の原理を理解する。また、自身の研究における利用について討論する。	<i>Gene Engineering and Genetically Modified Mice</i> provides the opportunity for the students to study fundamental techniques of gene engineering and principle of making generating transgenic mice which is application of gene engineering. In addition, the students will debate how to use this lecture for their researches.	
02RA232	演習 Seminar	Epigenome Physiology エピゲノム生理学		1		Spr. (C)	M5-6	Fukamizu A Hirota K	2つの遺伝情報(ゲノムとエピゲノム)について、生物学的重要性を概説する。また、学生は、2つの遺伝情報に関して自ら選ぶテーマでプレゼンテーションし、質疑応答によって理解を深める。	In this course, the students should be able to grasp the outline of the biological consequences of two genetic codes, genome and epigenome. The students give a presentation on the theme related to these codes and get a better understanding of them by asking and answering questions.	
02RA233	演習 Seminar	Signal Transduction and Drug Design シグナル伝達と創薬デザイン		1		Spr. (B, C)	Th2	Kanaho Y	細胞機能を制御する細胞内応答、すなわちシグナル伝達について学習し、さらには、シグナル伝達の破綻が引き起こす疾患について学ぶ。これらを理解した上で、これまでに開発された薬と新薬を開発するための戦略について学び、創薬研究の基礎知識を習得する。	This course is designed to assist the students to learn about intracellular reactions controlling cellular function, i.e. signal transduction and diseases caused by failure in signal transduction. They should then be able to acquire the basic knowledge of drug discovery research through learning about developed drugs and strategies for development of new drugs.	
02RA234 (01EQ132)	演習 Seminar	Stem Cell Therapy 幹細胞再生医学		1		Spr. (A, B)	Th3	Ohneda O	ヒト幹細胞に対する基礎知識を修得し、実際の幹細胞治療の現状と問題点を理解するとともに、将来の幹細胞治療法について討論する。	<i>Stem Cell Therapy</i> engages the students in basic knowledge and application of human stem cells. The students will learn current existing stem cell therapy and also have discussions on future directions of stem cell therapy.	Code-sharing with 01EQ132
02RA235	講義 Lecture	Analysis of Machineries in Human Biology ヒューマンバイオロジーにおける最先端分析科学		1		Spr. (A-C)	W3	Sato T	最先端の質量分析システムを中心にメタボロミクス、プロテオミクスの解析法を駆使して、癌や心疾患などの病気を診断・治療するための基礎となるバイオマーカー探索の基本と応用を理解する。更に、創薬研究などのライフサイエンス分野や環境分野において、実際の試料を用いた解析手法についても理解を深める。	The students studying in this course should be able to acquire basic knowledge of biomarker research essential for diagnosis and treatment of diseases such as cancer and cardiac disease and its application by mainly using the cutting-edge mass spectrometry system along with metabolomic and proteomic analysis. The students should also be able to foster better understanding of analytical methods applied to drug discovery in life sciences and the environmental field.	
02RA236	講義 Lecture	Environmental Health Science, Toxicology and Exposure Assessment 生物環境科学、毒性および曝露評価		1		Spr. (B)	In	Kushida M	産業活動の結果として地球環境に放出される各種の化学物質の環境挙動、ヒト及びヒト以外の各種生物に与える化学物質のハザードを把握するための各種毒性試験法、ハザードと曝露量を基盤にしたヒト及びヒト以外の各種生物におけるリスク評価、実験動物とヒトとの生理学的種差を考慮した上で毒性試験結果のヒトへの外挿性の考察、効率的かつ精度向上を目指した新規安全性評価方法の開発などについて学修する。	This course focuses on 1) behavior of various chemicals emitted into the global environment as a result of industrial activities, 2) toxicity tests for examining the hazards caused by those chemicals influencing human beings and all the other living organisms, 3) risk assessment on human beings and other living organisms based on hazards and their exposure level, 4) examination of extrapolation of the toxicity test results on laboratory animals to human cases taking account of physiological differences in species between them, and 5) development of new methods of risk assessment to improve its efficiency and accuracy.	
I: 02RA290 II: 02RA291 III: 02RA292	演習 Seminar	International Human Biology Exchange Program I-III 海外大学における最先端ヒューマンバイオロジーI-III			1 each	Spr. (A-C) Fall (A-C)	Ir	Okuwaki M	海外のパートナー大学に渡航し、ヒューマンバイオロジー関連分野の最先端科学知識、英語での研究プレゼンテーション能力、海外の研究者との実践的コミュニケーション能力を身に付ける。本科目の履修により、グローバルな情報および人的ネットワークを構築し、自身のキャリアを開発することができる。	This course aims to equip students with advanced scientific knowledge of the human biology-related field, skills of English research presentation, practical communication with overseas researchers and academic staffs, and of debate in international research field. Students will be able to develop their own career with taking advantage of global information and human network.	
I: 02RA293 II: 02RA294	講義 Lecture 演習 Seminar	Advanced Topics in Biotechnology and Medicine I/ II ライフサイエンスの研究計画立案トレーニングI/II ATBM I (Not Offered- AY 2016) ATBM II (TBA)		1 each		I: Spr. (A-C) II: Fall (A-C)	In	Ho K Ohniwa R	本課題では、ライフサイエンス分野の新規研究計画の立案トレーニングを通じて、大学院生が習得すべき研究プロジェクトマネジメント能力を涵養する。学生と教員で構成されるグループ内で、原著読解、調査、チャートワーク、プレゼンを繰り返し、合理的で実現可能な研究プロジェクトをどのように構築するか学習する。グローバル思考を重視するため、実施場所は筑波大学にかぎらず海外パートナー校で実施されることもある。	In order to nurture world-level communication/discussion skills and leadership in scientific community, this course is performed in abroad with the cooperation of universities in foreign countries. The students are expected to work together with the local students and lead the group discussion.	
02A302	演習 Seminar	Genomics Database Access and Application ゲノミクスデータベースへのアクセスと利用 (Newly offered- AY2016)		1		Spr. (C)	F5-6	Muratani M	本演習では実際にコンピューター端末を用いて、ゲノミクスデータのダウンロードと第2世代シーケンシングデータの解析を経験することにより、ウェブツールを用いた解析、およびLinux環境でのシェルスクリプティングを用いた解析フローの構築の基礎を学ぶ。	Students will learn how to use genomics databases and bioinformatics tools through hands-on experiences of 2nd-generation sequencing data analysis. This course also provides introduction to Linux shell scripting for constructing semi-automated data processing workflow.	

Ph. D. Program in Human Biology (5-year Doctoral Program) Course Outline

Ph.D. Program in Human Biology
Academic Year 2016

科目番号 Subject No (Shared Code)	形態 Course Type	Subjects	Credit			Module	Time and Date	Chief Faculty Members	Outline 科目概要		Note 備考
			Year 1	Year 2	Years 3-5				Japanese (日本語)	English (英語)	
Specialized Subjects 専門科目											
02RA240	実験実習 Experiment/ Practical Training 必修 Compulsory	Basic Experiments in Human Biology ヒューマンバイオロジー基礎実験	4			Spr. (C)	lr	Shibuya A	Human Biologyを担当する複数の教員の研究室で、各教員の研究について、その概要と基本的な実験手法の原理を理解するとともに、実際に基本的な実験手技を学修する。	Through working in the laboratories run by the faculty members, the students should be able to understand the outline of the members' researches and the principles of the fundamental experimental techniques involved. They will also practice the techniques learnt.	
02RA241	実験実習 Experiment/ Practical Training 必修 Compulsory	Basic Experiments in Human Biology ヒューマンバイオロジー基礎実験 (Not offered- AY2016)	4			Fall (A, B)	lr	Shibuya A	Human Biologyを担当する複数の教員の研究室で、各教員の研究について、その概要と基本的な実験手法の原理を理解するとともに、実際に基本的な実験手技を学修する。	Through working in the laboratories run by the faculty members, the students should be able to understand the outline of the members' researches and the principles of the fundamental experimental techniques involved. They will also practice the techniques learnt.	
02RA250	講義 Lecture 必修 Compulsory	Special Lectures in Human Biology I ヒューマンバイオロジー特論 I	1			Fall (A-C)	lr	All Research Supervisors	専門分野とすることを希望する複数の研究室のブログレスミーティングに参加し、最新の研究成果の発表を題材とし、研究内容に関する討論と専門知識を学ぶとともに研究の進め方を学修する。	<i>Special Lectures in Human Biology I</i> provides opportunities for the students to attend the research progress meetings of many laboratories which offer candidate areas of study that the students will aspire to focus on. Featuring the latest research presentations, the students will have discussions on the research achievements, learn professional knowledge, and develop their skills to proceed with research activities.	
02RA260	演習 Seminar 必修 Compulsory	Special Seminars in Human Biology I ヒューマンバイオロジー演習 I	1			Fall (A-C)	lr	All Research Supervisors	専門分野とすることを希望する複数の研究室の抄読会に参加し、最新の原著論文を抄読し、研究目的、方法、結果について理解し、当該研究の意義、問題点、残された課題について討論する。	<i>Special Seminars in Human Biology I</i> provides the opportunity for the students to attend the journal clubs of many laboratories which offers candidate areas of study that the students will aspire to focus on. Featuring the latest original research papers, the students should be able to understand the research objectives, methods, and results, and also have discussions on the meanings, problems, and issues facing the research.	
02RA270	実験実習 Experiment/ Practical Training 必修 Compulsory	Special Research in Human Biology I ヒューマンバイオロジー実験実習 I	1			Fall (A-C)	lr	All Research Supervisors	専門分野とすることを希望する複数の研究室で主要な研究手技の原理と方法について実践によって学ぶ。	In the <i>Special Research in Human Biology I</i> course, the students gain practical understanding of the principles and methods of research skills in many laboratories which offer candidate areas of study that the students will aspire to focus on.	
02RA271	講義 Lecture 必修 Compulsory	Special Lectures in Human Biology II ヒューマンバイオロジー特論 II		1		Spr. (A-C)	lr	All Research Supervisors	専門分野とすることを希望する特定の研究室のブログレスミーティングに参加し、最新の研究成果の発表を題材とし、研究内容に関する討論と専門知識を学ぶとともに研究の進め方を学修する。	<i>Special Lectures in Human Biology II</i> provides the opportunity for the students to attend the research progress meetings of the particular laboratories which offers specialized areas of study that the students will aspire to focus on. Featuring the latest research presentations, the students will have discussions on research achievements, learn professional knowledge, and develop their advanced skills to proceed with research activities.	
02RA272	演習 Seminar 必修 Compulsory	Special Seminars in Human Biology II ヒューマンバイオロジー演習 II		1		Spr. (A-C)	lr	All Research Supervisors	専門分野とすることを希望する特定の研究室の抄読会に参加し、最新の原著論文を抄読し、研究目的、方法、結果について理解し、当該研究の意義、問題点、残された課題について討論する。	<i>Special Seminars in Human Biology II</i> engages the students in the journal club of the particular laboratory which offers the specialized area of study that the students will aspire to focus on. Featuring the latest original theses, the students should be able to understand the research objectives, methods, and results, and also have advanced discussions on the meanings, problems, and issues facing the research.	
02RA273	実験実習 Experiment/ Practical Training 必修 Compulsory	Special Research in Human Biology II ヒューマンバイオロジー実験実習 II		1		Spr. (A-C)	lr	All Research Supervisors	専門分野とすることを希望する特定の研究室で主要な研究手技の原理と方法について実践によって学ぶ。	In the <i>Special Research in Human Biology II</i> course, the students will gain practical understanding of the principles and methods of advanced research skills in the particular laboratory which offers the specialized area of study that the students will aspire to focus on.	
02RA280	演習 Seminar 必修 Compulsory	Special Practice in Human Biology I ヒューマンバイオロジー研究 I	2			Fall (A-C)	lr	All Research Supervisors	メンター教員の個別指導によって、学位論文のテーマの設定に必要な基礎的知識の取得方法とその内容について学ぶ。また討論を通じて各自の研究テーマを設定し、その研究実施に必要な研究方法を選択し、必要な申請手続きを行い、博士論文作成の見通しを立てる。	In this course, the students will learn methods to acquire basic knowledge required for selecting a topic for their dissertation through tutorials with their mentoring instructors. The students will also select the subject for their research through discussion, determine approaches for conducting the research, go through application procedures necessary for the research such as animal experiments and genetic recombination, and then plan their dissertation.	
02RA281	演習 Seminar 実験実習 Experiment/ Practical Training 必修 Compulsory	Special Practice in Human Biology II ヒューマンバイオロジー研究 II		10		All Year	lr	All Research Supervisors	各自の学位論文の作成につながる個々の研究成果に対する評価方法、次の研究実施計画の立案や修正、加えて計画に基づいた研究遂行について習熟する。さらに、個々の研究成果を積み上げて論文を作成する技能を修得する。	In this course, the students should be able to acquire 1) methods for evaluation of each result of their research leading to their dissertation writing, 2) skills to develop and modify their research plan and conduct their research based on the plan, and 3) skills to write their dissertation from accumulated research results.	

Ph. D. Program in Human Biology (5-year Doctoral Program) Course Outline

Ph.D. Program in Human Biology
Academic Year 2016

科目番号 Subject No (Shared Code)	形態 Course Type	Subjects	Credit			Module	Time and Date	Chief Faculty Members	Outline 科目概要		Note 備考
			Year 1	Year 2	Years 3-5				Japanese (日本語)	English (英語)	

Newly offered AY 2016
Not offered AY 2016

In: Offered Intensively
Ir: Offered Irregularly

Category	Sub Category	Compulsory subjects	Elective subjects
Common Subjects	Initiation Subjects	3	0~2
	Basic Subjects		5~10
	International Subjects		10~21
	Advanced International Subjects		10~20
Basic Specialized Subjects I	Medical Subjects	8	0~1
	Molecular Subjects		3~6
	Mathematics and Computational Science	3	1~5
Basic Specialized Subjects II			4~8
Specialized Subjects		22	
Graduate Schools Common Subjects (Transferable Skills)			0~10
Total		36	36~83 (credits)

Requirements for PhD

- 1) Earning more than 72 credits including the 36 credits of all compulsory subjects, more than 15 credits including more than 10 from compulsory elective subjects in common subjects opened in the first 2 years, more than 3 credits in molecular subjects, more than 4 credits in Mathematics and computational science, more than 4 credits in basic specialized subjects II, and 10 credits (a maximum of 20 credits) in compulsory elective subjects in common subjects opened after 3rd year. More than 60 credits including all compulsory subjects are required at the end of the second year.
- 2) TOEIC score of over 860 or TOEFL iBT score of over 90
- 3) Passing Qualifying examination 1 and 2
- 4) A defense of dissertation at midterm evaluation and final examination