

### 3. 情報生命博士教育院

#### 1. プログラムの概要

生命科学の方法論は、情報技術や計測技術の発展と結びつきながら、大きく変貌しつつあります。大量データからの推論や、生体や細胞をシステムとしてモデル化する方法など、情報論的な考え方を理解して、生命科学の研究に正しく導入できる人材が、産学官の各分野で強く求められています。当教育院では、「情報生命博士教育課程」を通じて、以下のような人材を養成します。

- ・生命科学の一流の専門家でありながら、最新の情報科学を道具として使える人材
- ・情報科学の一流の専門家でありながら、生命科学の方法論と思考を理解する人材

生命科学も情報科学も進展が著しい分野であり、限られた大学院生活で同時に2つの分野の専門家になることは必ずしも現実的とは言えません。むしろ、両分野の知識を中途半端に学んだだけでは、キャリアパスを築く上では不利に働く場合すらあるでしょう。我々が目指す人材養成では、生命科学または情報科学の専門家としての軸足をしっかりと修得させて、活躍のキャリアパスも確保した上で、他専門についての基盤知識と、異分野協調による問題解決体験を効果的に与えることを目指しています。

#### 2. 課程参加の方法

毎年4月および10月頃に、表1に記載された各専攻所属の学生を対象として、課程参加の説明会と、面接試験等による選抜試験を実施します。「情報生命博士教育課程」は修士博士一貫（5ヶ年）の課程として設計されており、多くの授業の単位を取ることが必要ですので、基本的には修士1年からの参加が望まれます。本プログラムを開始してからの数年間については、博士後期課程の学生がいない状況が続くため、教育内容を準備して磨く目的で、準参加学生も募集します。準参加学生は、大学院のどの学年からでも参加が可能で、一定の授業の履修を条件として、旅費支給などの経済支援（要審査）を課程参加学生と同様に受けられる可能性があります。選抜されて、教育課程に正式に参加した学生は、奨励金が付与されます。奨励金は博士後期課程への進学確定後に付与が開始されます。博士後期課程への進学時には当教育課程としての独自の進学審査、博士課程修了時には修了審査を行います。

#### 3. カリキュラム

「情報生命博士教育課程」を学ぶ学生は、次の科目群から、修士課程修了時、博士後期課程修了時まで、それぞれ規定の単位数を履修します（表2）。ただし各学生は、自らの所属する専攻が規定する単位数も同時に履修しなければなりません。本教育課程の科目は、在籍する専攻が了承する場合に限り、在籍する専攻の専門科目としてもカウントすることができます。

(a) Γ型人材養成基盤科目群（表3）：生命系学生は情報科学の基盤的知識（表3の情報系科目または共通科目）を、情報系学生は生命科学の基盤的知識（生命系科目または共通科目）を学びます。グループ型問題解決演習（第一・第二）では、異分野の学生がチームを組んで課題の解決に当たります。

(b) Γ型人材養成先端科目群（表4）：応用的な内容、スパコン実習、企業研究者による講義等を学びます。生命系学生は情報系科目または共通科目、情報系学生は生命系科目または共通科目を履修します。

(c) 異文化コミュニケーション科目群（表5）：情報生命分野でのグローバルコミュニケーションを、少人数で学びます。

(d) インターンシップ科目群（表6）：修士での短期インターンシップ、博士での海外インターンシップが必修です。

※詳しくは所属専攻の学習課程を確認ください。

# Education Academy of Computational Life Sciences

## Program for Leading Graduate Schools

### 1. Outline of the Program

Life science methodologies are now changing drastically, combining with information technology or fine measurement technology. Now new types of specialists are needed in various fields of industry, academia, and government: specialists who can understand and introduce computer science approaches such as inference procedures based on massive data analysis or systematic simulation of biological organisms and living cells into life science methodologies. Therefore in this academy, we produce the following specialists through our program titled "Computational Life Science Doctors Education Program":

- Distinguished life science specialists with an ability to utilize leading-edge computer science technologies
- Distinguished computer science specialists with an ability to comprehend life science methodology and concepts

Life sciences and computer science are now progressing so rapidly that it is unrealistic for a student to specialize in both fields at once during his / her limited graduate school days. In fact, incomplete education in these fields could be disadvantageous for a student's future career path. Therefore in this program, we focus on providing our students with solid education in their main areas of expertise in life sciences or computer sciences to secure their future career paths. We then provide them with fundamental knowledge in their secondary specialties and with learning opportunities where they obtain problemsolving experiences effectively by applying their different specialties collaboratively.

### 2. Selection Method

Right after the students of the associated nine departments enroll in their graduate schools (in April or October), we conduct a selection interview for the academy focused on first-year master's students in the nine associated departments of three graduate schools.

Associated Departments:

Department of Life Science Graduate School of Bioscience and Biotechnology

Department of Biological Sciences Graduate School of Bioscience and Biotechnology

Department of Biological Information Graduate School of Bioscience and Biotechnology

Department of Bioengineering Graduate School of Bioscience and Biotechnology

Department of Biomolecular Engineering Graduate School of Bioscience and Biotechnology

Department of Computer Science Graduate School of Information Science and Engineering

Department of Mathematical and Computing Sciences Graduate School of Information Science and Engineering

Department of Mechanical and Environmental Informatics Graduate School of Information Science and Engineering

Department of Computational Intelligence and Systems Science Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering

Department of Information Processing Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering

Students may take only some of the program courses (partial enrollment). Enrollment is open to first-year students as well as to students in the middle of their graduate program.

Students who pass the selection and join the program officially will be granted a scholarship offer.

### 3. Curriculum for Foreign Students Majoring in Life & Computer Sciences

The international course in this program commenced in October 2012 and April 2013, and the Language of instruction will be in English.

1) Students must acquire credits required by each department. [compulsory]

2) Students must acquire 4 credits of Creative Collaboration Works I & II in the master's course. They must also acquire 2 credits from fundamental subjects, according to each student's major field. [compulsory]

3) Students must acquire 4 credits of Global Communication on Computational Life Sciences A/B and Global Presentation on Computational Life Sciences A/B in the master's course and 2 more credits of Global Debate on Computational Life Sciences or Global Writing on Computational Life Sciences in the doctoral course. [compulsory]

4) Students must acquire 2 credits of a class in the advanced subjects of the master's course and 3 more credits of classes in the advanced subjects before graduation from the doctoral course. [compulsory]

5) Students must acquire 1 credit from a Short-term Internship on Computational Life Sciences I & II, a 1- to 2- week project at a corporation, a national institute and so on. [compulsory]

6) Students must acquire 2 credits from an International Internship on Computational Life Sciences I&II in the doctoral course, a 3-month project at a university, institute, or corporation abroad. [compulsory]

7) To graduate, doctoral students must present satisfactory midterm progress reports, and then pass a doctoral thesis review and a final oral examination.

表1 情報生命博士教育院参加専攻リスト（平成25年12月現在 計10専攻）

研究科	専攻
生命理工学研究科	分子生命科学, 生体システム, 生命情報, 生物プロセス, 生体分子機能工学
情報理工学研究科	計算工学, 数理・計算科学, 情報環境学専攻
総合理工学研究科	知能システム科学, 物理情報システム

表2 必要単位数

	A欄：修士課程修了時	B欄：博士後期課程修了時
所属専攻で定める履修要件	各専攻の要求する単位数	各専攻の要求する単位数
a) Γ型人材養成 基盤科目	4単位以上（必修4単位を含む）	6単位以上
b) Γ型人材養成 先端科目	2単位以上	5単位以上
c) 異文化コミュニケーション科目	4単位以上（必修4単位を含む）	6単位以上
d) インターンシップ科目	1単位以上	3単位以上

表3 Γ型人材養成基盤科目  
Fundamental Subjects

	科目名	単 位	学 期
情報系	情報学基礎	2	前
	情報インフラ基礎	2	前
	動的システム基礎	2	前
	Advanced Topics in Systems Life-Sciences I	2	後
	Advanced Topics in Systems Life-Sciences II	2	前
生命系	生物工学基礎	2	前
	分子生物学	2	前
	細胞生物学	2	前
	細胞工学	2	後
	バイオ情報学	2	後
	Essential Biological Sciences	2	後
共通	◎グループ型問題解決演習第一 ◎Creative Collaboration Works I	2	前
	◎グループ型問題解決演習第二 ◎Creative Collaboration Works II	2	後

前	Spring Semester
後	Autumn Semester
偶	Even Year
奇	Odd Year

- ◎は、必修科目。  
◎ Compulsory
- は、修士課程における選択必修科目。  
いずれか1教科以上を必修とする。  
○ Selective Compulsory in Master's Course
- は、博士後期課程における選択必修科目。  
いずれか1教科以上を必修とする。  
□ Selective Compulsory in Doctoral Course

表4 Γ型人材養成先端科目

Advanced Subjects

	科目名	単位	単位
情報系	Advanced Data Analysis	2	奇前
	Pattern Information Processing	2	偶前
	情報の組織化と検索	2	後
	ハイパフォーマンスコンピューティング	2	後
	システム・合成生物論	2	後
	バイオインフォマティクス (情報)	2	前
	画像解析論	2	前
	形式システムバイオロジ	2	後
	計算論的脳科学	2	偶後
	Computational Brain Science	2	奇後
	Advanced Topics in Mathematical Information Sciences I	2	後
	Advanced Topics in Mathematical Information Sciences II	2	前
生命系	大学院生物化学	2	前
	大学院有機化学	2	前
	大学院物理化学	2	前
	バイオインフォマティクス (生命)	2	前
	Advanced Bioorganic Chemistry	2	偶後
	Advanced Biophysical Chemistry	2	奇後
共通	Advanced Biochemistry	2	奇後
	分子シミュレーション演習	2	後
	企業社会論	2	前
	バイオリーダー特論	2	前
	ベンチャー起業特論	1	後
	生命倫理特論	1	後
	Directed Collaboration Works	2	後
	Topics in Translational Biomedical Informatics	2	後
	脳情報システム論	2	後
	医歯工学概論	1	後
	人体解剖病態学	1	後
	医療機器開発概論	2	後
	医用画像情報学 (医歯工学)	2	後
	情報生命特別講義第一	1	前
情報生命特別講義第二	1	後	
情報生命特別講義第三	1	前	
情報生命特別講義第四	1	後	

表5 異文化コミュニケーション科目

Science and Technology Communication Subjects

科目名	単位	学期
◎情報生命グローバルコミュニケーション A・B ◎Global Communication on Computational Life Sciences A/B	2	前後
◎情報生命グローバルプレゼンテーション A・B ◎Global Presentation on Computational Life Sciences A/B	2	前後
情報生命グローバルディベート Global Debate on Computational Life Sciences	2	後
情報生命グローバルライティング Global Writing on Computational Life Sciences	2	後

表6 インターンシップ科目

Internship Subjects

科目名	単位	学期
○情報生命短期インターンシップ I ○Short-term Internship on Computational Life Sciences I	1	前
○情報生命短期インターンシップ II ○Short-term Internship on Computational Life Sciences II	1	後
□情報生命海外インターンシップ I □International Internship on Computational Life Sciences I	2	前
□情報生命海外インターンシップ II □International Internship on Computational Life Sciences II	2	後

[教授要目 前学期] Spring Semester

情報生命博士教育院(博士課程教育リーディングプログラム)関係

★全講義に関し、講義室は前年度版を参考までに記載してあります。

1. Γ型人材養成基盤科目 Fundamental Subjects

<情報系>

94098 情報学基礎 (離散システム論)

1-1-0 (火) 7-8限 J221

中村清彦教授・高安美佐子准教授・長谷川修准教授

離散的なシステムを数学的に表現し、解析、設計する能力を養うことを目的とし、そのための基礎概念および基礎理論の理解を目標とします。講義内容には、論理、集合、写像、オートマトン、形式言語、確率、統計などを項目として含みます。

94100 情報インフラ基礎 (情報ネットワークシステム論)

2-0-0 (月) 7-8限 B223

山村雅幸教授・小野功准教授・永田裕一特任准教授

計算機ネットワークは現代社会を支えるインフラストラクチャです。本講義では、インターネットサーバ用 OS として中心的な存在である UNIX とその仕組み、計算機ネットワークとしてローカルエリアネットワークの構成と動作、インターネットにおけるパケット配送とその制御、インターネット上で構築される各種情報サービス、およびネットワークセキュリティについての基礎を理解するとともに、最新のインターネット技術の動向を理解することを目標とします。

94028 動的システム基礎 (動的システム論)

2-0-0 (火) 5-6限 J221

高村大也准教授・長谷川晶一准教・瀧ノ上正浩講師

状態空間モデル、伝達関数モデル、線形システム解析、フィードバック制御、リアプノフ安定論、非線形振動論、分岐現象、特異点とリミットサイクルなど、線形および非線形の動的システムの概念と解析法を講義により修得します。

94101 Advanced Topics in Systems Life-Sciences II

Given in English

2-0-0 (Thu) 1-2 Period G311

Prof. Nakamura Kiyohiko, Assoc.Prof. Aonishi Toru, Assoc.Prof. Miyashita Eizo, Takanori (RIKEN), Prof. Mochizuki Atsushi (RIKEN), Assoc.Prof. Berrar Daniel, Assist.Prof. Tanaka Takuma

The objective of this course is to introduce the state of art on Systems Life-Sciences. Topics are chosen from Bioinformatics, Genomic Researches, System Biology, Synthetic Biology, mathematical Biology, Biophysics, DNA Nano Engineering, and Brain Sciences.

<生命系>

8 2 1 7 生物学基礎 (学部2、3年)

2-0-0 (金) 7-8限 H121

中村聡教授・田川陽一准教授

機能性タンパク質など生体物質の構造と性質、酵素反応を中心とした生体内諸反応、細胞の増殖と諸機能、遺伝子工学・細胞工学など生物学の基礎を理解させるとともに、バイオプロセスによる物質生産の基礎的事項を修得させる。「新版生物学基礎」(大倉ほか, 講談社サイエンティフィク)を教科書として使用する。

8 2 4 5 分子生物学(生物・情報) (学部3年)

2-0-0 (木) 1-2限 大学会館集会室1他

和地正明教授・山口雄輝教授

8 2 4 6 分子生物学(分子) (学部3年)

2-0-0 (木) 3-4限 B222

田川陽一准教授

ヴォート「生化学・下」(東京化学同人)を教科書として用い、原核生物および真核生物におけるDNA複製、転写、翻訳、細胞内シグナル伝達について、基礎概念を解説します。同上「生化学・上」を教科書として生物化学を学習した工学系学生を対象とした講義です。

8 1 2 7 細胞生物学 (学部3年)

2-0-0 (月) 3-4限 J221

立花和則准教授

細胞は生命の基本単位ということが出来ます。その構造と機能について、具体的な生命現象との関連において、分子レベルで理解することを目的としています。特に、真核細胞における染色体の構築・複製・分配に焦点をあてる予定です。

<共通>

9 4 0 9 5 ◎グループ型問題解決演習第一(システムモデリング)

1-1-0 (金) 3-4限 J221

◎Creative Collaboration Works I

Given in Japanese with English Support.

1-1-0 (Fri) 3-4 Period J221

小野功准教授・高村大也准教授・長谷川晶一准教授・永田裕一特任准教授・瀧ノ上正浩講師

知的なシステムを構築するためのリテラシーとして、オブジェクト指向設計論とグループによるシステム開発の方法論を学習します。オブジェクト指向プログラミングによるデータ整理方法や並列プログラミング、大規模システム開発方法論を学習します。またグループにおける意見集約方法とプレゼンテーションの方法を学び、グループで課題を解き、それを発表する演習を行って、コミュニケーション能力

の向上を図ります。

As part of computer literacy education for constructing intellectual systems, students study the object-oriented paradigm and the system development methodology by group members who have different expertise. The topics include the data processing using object-oriented language, parallel programming, and development methodology of large-scale system design. This course is also designed to establish communication and divisional cooperation between these students with different backgrounds, through a series of practical exercises such as discussion on problem solving and group presentation.

## 2. Γ型人材養成先端科目 Advanced Subjects

<情報系>

7 6 0 1 3 **Pattern Information Processing**

Given in English

2 - 0 - 0 every even year (Tue) 3-4 period

**Assoc. Prof. Sugiyama Masashi**

Inferring an underlying input-output dependency from input and output examples is called supervised learning. This course focuses on a statistical approach to supervised learning and introduces its basic concepts as well as state-of-the-art techniques.

入力と出力の例からその背後に潜む入出力規則を推測することを教師付き学習といいます。本講義では、統計的な立場から教師付き学習を議論し、その基礎的概念と最新の手法を習得を目指します。

7 6 0 3 3 **Advanced Data Analysis**

Given in English

2 - 0 - 0 every odd year (Tue) 3-4 period W631

**Assoc. Prof. Sugiyama Masashi**

The objective of this course is to introduce basic ideas and practical methods of discovering useful structure hidden in the data.

7 6 0 4 3 **バイオインフォマティクス (情報)**

2 - 0 - 0 (月) 5 - 6 限 W833, 【すずかけへ遠隔配信】

**秋山泰教授**

生命のメカニズムを情報論的に捉えるバイオインフォマティクスは、複雑な生命体を理解し制御するための新しい学問として注目されるだけでなく、膨大で多様なデータから意味を抽出するために様々な最新の数理的手法の応用が試される興味深い現場でもあります。当講義では、生命を情報システムとして捉える新しい学問分野について概観しながら、様々な数理的技法が融合的に応用される様子を紹介し、情報工学の社会的な応用の実例を学びます。



94024 画像解析論

2-0-0 (金) 5-6限 G324

長橋宏教授

画像とその処理に関する知識の表現法、知識に基づく画像処理の制御法、対象のモデル表現とモデルの統合法、さらにモデルに基づく物体認識法などに関する基礎の理解を目的とします。

94075 Advanced Topics in Mathematical Information Sciences II

Given in English

2-0-0 (Fri) 1-2 period G311

Prof. Kabashima Yoshiyuki, Prof. Watanabe Sumio, Assoc. Prof. Ishii Hideaki, Assoc. Prof. Murofushi Toshiaki, Assoc. Prof. Takinoue Masahiro, Assoc. Prof. Hasegawa Osamu, Prof. Onoda Takashi (CRIEPI), Prof. Fukumizu Kenji (ISM), Assoc. Prof. Ikeda Shiro (ISM), Assist. Prof. Takeda Koujin, Assist Prof. Yamazaki Keisuke

The objective of this course is to introduce mathematical notions and methodologies which are developing in the current frontiers of research on computational intelligence and systems science in conjunction with their application examples. Topics are chosen from learning theory, fuzzy theory, control theory, information theory, mathematical and computational statistics, theory of evolutionary computing and etc.

【remote ready】 Remote class opens when registration reaches a certain number.

<生命系>

78088 大学院生物化学

2-0-0 (木) 1-2限 J221

梶原将教授・一瀬宏教授・中村聡教授・福居俊昭准教授・田川陽一准教授・小倉俊一郎准教授

生命理工学を学ぶ大学院生にとって必要不可欠な生物化学を理解するための基礎として、生体分子の機能、酵素の作用機構や代謝、および遺伝情報の発現・伝達の各分野の知識を理解することで、これらが基になる高度専門分野を十分に考究できるようになることを目指します。成績評価は出席と中間試験と期末試験で行います。教科書と参考書は毎回、プリントを配布します。

82026 大学院有機化学

2-0-0 (金) 1-2限 B223

三原久和教授・占部弘和教授・湯浅英哉教授・小林雄一教授・清尾康志准教授・松田知子講師

大学院レベルの高度な有機化学を理解するために必要となる基礎的項目、すなわち、官能基の性質・構造や合成法などについて、医薬品・生理活性分子などの生体関連低分子や核酸・ペプチド・糖鎖などの生体高分子を例にとり講義します。生命理工系における大学院レベルの高度な有機化学の専門知識を理解するために重要と思われる基礎概念の習得を目的とします。

## 79012 大学院物理化学

2-0-0 (金) 5-6限 J221

櫻井実教授・林宣宏准教授・村上聡教授・大谷弘之准教授・長田俊哉准教授・朝倉則行講師・  
蒲池利章准教授・有坂文雄教授

大学院レベルの高度な物理化学を理解するために必要となる基礎的項目をタンパク質研究の視点から講義します。具体的には、構造、熱力学的性質、速度論的性質、分光学的性質および動的性質などについて、医薬品開発なども視野に入れ講義します。

## 78032 バイオインフォマティクス (生命)

2-0-0 (木) 5-6限 B223

中井謙太講師 (東京大学教授)・黒川顕教授・野口英樹講師 (国立遺伝学研究所特任准教授)・木下賢吾講師 (東北大学教授)・大林武講師 (東北大学准教授)・秋山泰教授・光山統泰講師 (産業技術総合研究所チーム長)・伊藤武彦教授・山村雅幸教授・小林徹也講師 (東京大学講師)・中村保一講師 (国立遺伝学研究所教授)・世話教員 太田啓之教授

ポストゲノム時代の到来に伴い新たに確立された新しい学問領域であるバイオインフォマティクスについて、当該分野の第一線で活躍する学内外の研究者を講師に迎えて講義を行います。

### <共通>

## 78033 企業社会論

2-0-0 (金) 7-8限 J221

講師未定

企業や社会で活躍している方に講演として、大学の外の息を直に伝えてもらい、様々な角度から企業における開発研究の進め方や危機管理・企業倫理について概説します。大きく変わりつつある日本経済と社会において、各種産業 (含む、メーカー、ソフト、ベンチャー、知財等) や分野で、企業や社会がどのように変貌・対応しているのか、政策決定推進の場ではどうかなど、幅広い観点からその実態を伝えてもらいます。その中から、大学がいかに対応すべきか、学生・教職員がいかに関わるべきかも考察していきます。また、学生が、自らの進路・キャリアを設計し、よりよい人生設計をする機会を提供します。

## 78084 バイオリーダー特論

2-0-0 集中講義

梶原将教授ほか

バイオ産業界の知識、バイオ関連政策の知識、バイオ知財戦略、実業化知識などの実業界において必要な基礎知識を習得し、ケーススタディ等を通して実践における課題解決力を養います。

1. バイオ産業研究開発型企業において求められる人材
2. バイオ産業の様々な領域と国際戦略
3. バイオ製品開発事例研究
4. 特許出願戦略演習

5. バイオ産業における知的財産戦略
6. バイオ統計学実践
7. バイオ商品開発演習
8. バイオベンチャー論
9. 演習バイオベンチャー起業シミュレーション

### 83051 医歯工学概論

#### 1-0-0 集中講義 CIC

進士 忠彦教授・小俣 透教授・高瀬 浩造講師（東京医科歯科大学）・田中 順三教授

医歯工学に関わる基礎的事項を説明し、医療を支える医学の特殊性、医療における診断の概要、治療方法の概要ならびに医療における倫理面の問題と対応方法について医学・工学の両面より論じる。

講義計画：8-9月に集中講義を行う。6月開催の説明会に出席し事前登録を行うこと。学務上は後学期扱いなので注意すること。

### 82025 人体解剖病態学

#### 1-0-0 集中講義 CIC

中村聡教授・秋田恵一講師（東京医科歯科大）・伊藤崇講師（東京医科歯科大）・阿部志保講師（東京医科歯科大）

医学の基礎である肉眼解剖学および病理学、医工学に必要な形態学を包括的に講義することで、人体にかかわるマクロからミクロの構造を理解し、構造にかかわる正常機能と機能異常について理解する。

講義計画：8-9月に集中講義を行う。6月開催の説明会に出席し事前登録を行うこと。学務上は後学期扱いなので注意すること。

### 83052 医療機器開発概論

#### 2-0-0 集中講義 CIC

依田潔講師（エレクトラ）・斉藤吉毅講師（オリンパス）・大森健一講師（小林メディカル）・澄田政哉講師（旭化成メディカル）・井出勝久講師（医薬品医療機器総合機構）・川島健嗣講師（東京医科歯科大）・吉川史郎准教授・梶川浩太郎教授・河野雅弘教授・小俣透教授

医療機器の開発の現場で遭遇する諸問題(含 GLP, GCP, GMP)について、各実務担当者が講じる。

講義計画：8-9月に集中講義を行う。6月開催の説明会に出席し事前登録を行うこと。学務上は後学期扱いなので注意すること。

### 88115 医用画像情報学（医歯工学）

#### 2-0-0 集中講義 CIC

小尾高史准教授・大山永昭教授・山口雅浩教授

放射線画像やカラー画像機器における画像再構成技術、画像診断支援技術と、画像保存や通信などの画像管理におけるセキュリティ技術について講義する。

講義計画：8-9月に集中講義を行う。6月開催の説明会に出席し事前登録を行うこと。学務上は後学期

扱いなので注意すること。

78116 情報生命特別講義第一

1-0-0 集中講義

講師未定

詳細未定

78118 情報生命特別講義第三

1-0-0 集中講義

講師未定

詳細未定

海外の著名研究者や、産業界・官界で卓越した活躍をする研究者を招聘して、最新技術動向の紹介を行います。海外の著名講師による特別講義では、その後の海外インターンシップへの導入となるように海外での先端研究の内容および教育研究環境についての紹介を含めるものとします。

### 3. 異文化コミュニケーション科目 Science and Technology Communication Subjects

78108 ◎情報生命グローバルコミュニケーションA

Given in English

◎Global Communication on Computational Life Sciences A

2-0-0 クラス別開講 Follow Individual Class Schedule

ACLS が本コースのために作成したテキストを用い、講義ごとに設定されたテーマに沿って、経験豊富な一流の英語教師が、科学英語に重要な基本表現の習得と英語科学雑誌記事などを用いた基本表現の応用力の獲得をサポートします。また、講義の後半では、ポスター発表時に必要な表現や意見交換に有用な表現を各自のポスターを使用して学習します。科学英語の基本的な会話力を身に付けるのに有用なコースです。

This course aims to achieve comprehensive improvement of students in English conversation based on scientific topics. The instructors are well-trained native English teachers and will provide a practical English training program, using an original ACLS textbook. Students will study with others at a similar skill level in a small class setting. Students will be trained on useful expressions for having discussion, exchanging opinions, clarifying your viewpoint, etc. Towards the end of the course, each student will make use of what was learned in the course by presenting his/her own poster or powerpoint presentation.

78110 ◎情報生命グローバルプレゼンテーションA

Given in English

◎Global Presentation on Computational Life Sciences A

2-0-0 (Thu) 5-6 or 7-8 Period B225

Diana Marie Kaz リーディングプログラム教員

2-0-0 (Tue) 5-6 or 7-8 Period J3-406

### **Martin Meldrum 特任准教授**

口頭発表に必要な表現や技術を基礎から教え、研究発表をワンランクアップできるように指導します。最終的には、各自の研究に沿った発表スライドを用いて、発表練習や質疑応答練習をクラスメートと行います。各クラスは、英語レベルによって分けられ、少人数で編成されるため、レベルにあった、きめ細やかな指導を無理なく受けられます。

The main objective of this course is to provide students with the opportunity to practice and polish their presentation skills in English. Class time will be devoted to practicing effective delivery skills: posture, eye contact, gestures, voice inflection and the use of note cards. Furthermore, we will also focus on presentation structure and how to create and explain visuals. You will study with other students of the similar skill level in a small class setting. Students are encouraged to choose a topic from their current research for their final presentation.

## **4. インターンシップ科目 Internship Subjects**

**7 8 1 2 0**  **情報生命短期インターンシップ I** Given in Japanese and English  
 **Short-term Internship on Computational Life Sciences I**

**0-0-1**

1週間以上の期間に企業等において、実践的な研修をすることで、実社会での研究開発や事業化等の現状を把握する。（修士課程推奨）

Student does a practical training in company for one week and over for understanding R&D and business of companies.

**7 8 1 2 2**  **情報生命海外インターンシップ I** Given in Japanese and English  
 **International Internship on Computational Life Sciences I**

**0-0-2**

3か月以上の期間、海外の大学、公的研究所等で研修を行うことで、異なった研究環境での研究能力、問題解決能力、英語でのコミュニケーション力等を身につける。

Students can progress their qualifications as international leaders in practice through a three-month overseas internship, practicing their intercultural communication skills and problem-solving abilities and acquiring advanced debate and collaboration skills.

1. Γ型人材養成基盤科目 Fundamental Subjects

<情報系>

9 4 0 7 2 Advanced Topics in Systems Life-Sciences I Given in English  
2-0-0 (Thu) 1-2 Period G311

Prof. Yamamura Masayuki, Prof. Konagaya Akihiko, Assoc.Prof. Kiga Daisuke, Prof. Kigawa Takanori (RIKEN), Assoc.Prof. Honma Teruki (RIKEN), Assist.Prof. Komiya Ken

The objective of this course is to introduce the state of art on Systems Life-Sciences. Topics are chosen from Bioinformatics, Genomic Researches, System Biology, Synthetic Biology, mathematical Biology, Biophysics, DNA Nano Engineering, and Brain Sciences.

<生命系>

8 2 4 0 細胞工学 (学部3年)  
2-0-0 (月) 3-4限 J221

和地正明教授・廣田順二准教授

微生物から高等動・植物に至るまでの細胞を対象として、細胞の構造と機能、機能発現の調節機構、生物細胞間における普遍性と特異性について学び、有用物質生産および特定機能発現を目的とした細胞の育種に関する基礎的事項ならびに応用のあり方を修得します。

8 1 6 1 バイオ情報学 (学部2年)  
2-0-0 (火) 5-6限 H101

伊藤武彦教授

ゲノム解読の歴史からゲノム配列解析とコンピュータとの関わり合い等幅広い基礎知識を通して、ゲノム情報解析に関する基礎的な知識の習得を目指します。

7 8 1 2 4 Essential Biological Sciences Given in English  
2-0-0 (Mon) 5-6 Period

Prof. Tatsuo Motokawa, etc. B221

The aim of this class is to provide the basic knowledge of biological sciences to graduate students who were not well trained in these subjects in undergraduate education. The essence of biochemistry, biophysics, molecular biology, and cellular biology will be given. Essential Cell Biology, 3rd edition (Bruce Alberts et al., Garland Science) will be used in the class.

<共通>

78107 ◎グループ型問題解決演習第二

Given in Japanese with English Support.

1-1-0 集中講義 J3-408 他

◎Creative Collaboration Works II

1-1-0 Intensive J3-408, etc.

徳永万喜洋教授・十川久美子准教授・Dragomirka Jović特任助教・伊藤栄紘特任助教・岩崎博史教授・黒川顕教授・伊藤武彦教授・緒方博之特任准教授・黒川裕美子特任助教・木賀大介准教授・鮎川翔太郎特任助教・秋山泰教授・小西史一特任准教授・中村聡教授・蒲池利章准教授・関根光雄教授・金森功吏特任助教

少人数のチームを形成し、各自の専門性を活かして相互に協力することにより問題解決に導くための演習を行い、問題を分析して、本質を見抜き、正しい判断ができるための実践的能力の養成を目指すとともに、背景が異なり専門用語も異なる学生の間での異分野間でのコミュニケーションと、分業体制構築のための実経験を繰り返し体験します。前半部では実際の実験を通してデータ取得を行い、後半部ではそのデータを解析し、必要な知見を見いだすのに必要な技術の取得を目指します。

Generally speaking, we form teams of three students. Each team is composed of two students who major in life science and one who major in computer science. We then give these teams assignments to solve by using collaborative approaches from their specialities. This group exercise is aimed at cultivating students' practical abilities to analyze problems, find their causes and make the right decision with regard to the solution. It is also designed to establish communication and divisional cooperation between these students with different backgrounds who use different terminologies, through a series of practical exercises. In addition to assignments given by teachers, students are required to come up with and engage in assignments by themselves as well.

## 2. Γ型人材養成先端科目 Advanced Subjects

<情報系>

76004 情報の組織化と検索

2-0-0 (木) 1-2限 W831

藤井敦准教授

データベースやWebなど、大規模なデータから知識や法則を見出すための方法として、その内容に注目するアプローチと構造に注目するアプローチがあります。本講義ではこれらの具体例として、情報検索およびWebマイニングに関する基礎的な概念および技術について学びます。

75003 ハイパフォーマンスコンピューティング

2-0-0 (月) 3-4限 W832

松岡聡教授

近年、情報科学の進展、ならびに社会的な普及とともに、計算機システムの進展は急速であり、単に単一の計算機上でプログラミングをするのではなく、ネットワークを含んだハードウェア、ならびにその

上でのプログラミングやサービスを可能にする複雑なグリッドやスーパーコンピュータのソフトウェアシステムの研究開発が盛んになってきました。本講義では、それらの中で最新の研究トピックスを選び、文献の紹介を通じて学習を行います。特に、高性能並列計算、分散システムソフトウェア、グリッド計算、P2P 計算などの先進的ソフトウェアに関する最新の研究動向を扱います。

#### 94056 システム・合成生物論

2-0-0 (木) 7-8限 J2-1601

木賀大介准教授・山村雅幸教授・望月敦史連携教授・伊藤浩史講師 (九州大学助教)

次世代の生物学として注目されているシステム生物学と合成生物学の理論的基礎を修得します。細胞内反応のモデル・非線形微分方程式系・S-system・ペトリネット、化学反応のマスター方程式・ジレスピ法・ゆらぎのモデル化、人工遺伝子回路の解析と設計等の内容を含みます。

#### 76052 形式システムバイオロジ

2-0-0 (木) 7-8限 W8-1003L

米崎直樹教授

生体内の現象の理解には、適切な抽象レベルを設定し、そのレベルでの現象を説明する計算論的な枠組みが必要となります。ここでは形式システムとしての生命現象のモデル化と理解の方法について講義します。代数的なモデル化や並行計算としての捉え方、論理的な方法等のいわゆる形式システムをもとにした解析手法を、遺伝子調節ネットワークの解析やシミュレーション等に用いることについて解説します。

#### 88032 計算論的脳科学

2-0-0 偶数年 (金) 1-2限 G224

小池康晴教授

人間の脳は、環境に適した行動を自律的に学習し、適応しています。本講義では、運動学習に関する脳の機能を計算論的に解明する方法論について述べます。特に、運動の最適化、制御、学習について、生体信号を用いたモデル化とその応用例を通して、脳の仕組みを知ることが目的とします。

#### 88032 Computational Brain Science

Given in English

2-0-0 every odd year (Fri) 1-2 Period G324

Prof. Koike Yasuharu

The human brain adapts the new environment by exploring action to learn appropriate behavior. In this lecture, a computational methodology is described to elucidate the function of the brain related to motor learning. The purpose of this class is to know the mechanism of the brain through the modeling and its application using a biological signal, in particular, about the optimization of the movement, control, and learning.



9 4 0 7 5 **Advanced Topics in Mathematical Information Sciences I** Given in English  
2 - 0 - 0 (Fri) 1-2 Period G311

**Prof. Kabashima Yoshiyuki, Prof. Watanabe Sumio, Assoc. Prof. Ishii Hideaki, Assoc.Prof. Murofushi Toshiaki, Assoc.Prof. Takinoue Masahiro, Assoc. Prof. Hasegawa Osamu, Prof. Onoda Takashi (CRIEPI), Prof. Fukumizu Kenji (ISM), Assoc. Prof. Ikeda Shiro (ISM), Assist. Prof. Takeda Koujin, Assist Prof. Yamazaki Keisuke**

The objective of this course is to introduce mathematical notions and methodologies which are developing in the current frontiers of research on computational intelligence and systems science in conjunction with their application examples. Topics are chosen from learning theory, fuzzy theory, control theory, information theory, mathematical and computational statistics, theory of evolutionary computing and etc.

<生命系>

7 8 0 1 4 **Advanced Bioorganic Chemistry** Given in English  
2 - 0 - 0 every even year (Mon) 1-2 Period J232

**Prof. Urabe Hirokazu, Prof. Kobayashi Yuichi, Assoc. Prof. Mori Toshiaki**

Bioorganic chemistry related to "bio activity" as well as advanced organic chemistry necessary for the study of bioscience and biotechnology is expounded.

7 8 0 1 3 **Advanced Biophysical Chemistry** Given in English  
2 - 0 - 0 every odd year (Mon) 7-8 Period J231

**Prof. Sakurai Minoru, Assoc. , Prof. Taguchi Hideki, et al.**

Topics on advanced biophysical chemistry will be stated with the principles of the basic analytical instruments for the biological material.

7 8 0 2 1 **Advanced Biochemistry** Given in English  
2 - 0 - 0 every odd year (Tue) 5-6 Period B224

**Prof. Kondoh Shinae, Assoc. Prof. Tagawa Yoh-ichi, Assoc.Prof.Suzuki Takashi**

In this lecture series, three lecturers will talk about the following topics.

- 1) Gene technology: we will introduce state-of-art genetic tools that have been generated in the model systems such as fruit fly, and explain how these techniques expanded into other animals or cells.
- 2) Cell biotechnology: we will introduce the fundamental regulations essential for maintaining a body such as those in proliferation, differentiation and cell death, and explain how these regulations have been studied through analysis of cancer cells, which that are out of these regulation.
- 3) Developmental Biotechnology: we will show the technology how to produce transgenic/gene-knockout mice and potential utilities using these gene-manipulated mice as physiological function analysis and disease model. Also, ES cells, Clone Animal, iPS cells will be explained.

After the course, students will understand how gene technology and its applications have developed and contribute to studies of life science.

<共通>

**78114 分子シミュレーション演習**

**1-1-0 (火) 9-10限 情報ネットワーク演習室 (すずかけ台)**

**櫻井実教授・関嶋政和准教授・千葉峻太郎特任助教**

生命・情報科学の研究を遂行するにあたり、スーパーコンピューターを用いた分子シミュレーションの知識・技術が必要不可欠となっています。本講義では、量子力学に基礎をおく分子軌道計算、古典力学に基礎をおく分子動力学計算の理論を概説した後、生体分子にターゲットを絞った演習を行います。また、実際に分子シミュレーションを利用している企業等から講師を招き、利用の現場についても学習します。

**78115 ベンチャー起業特論**

**1-0-0 集中講義 講義室未定**

**世話教員 徳永万喜洋教授**

ベンチャー企業の社長等、起業経験者を非常勤講師として迎え体験に基づいた講義をしてもらいます。起業の実際やノウハウも紹介します。グループでベンチャー起業提案の模擬演習を行い、プレゼンテーションし、全体で議論します。

**78125 生命倫理特論**

**1-0-0 集中講義 講義室未定**

**世話教員 山村雅幸教授・徳永万喜洋教授・梶原将教授**

生殖補助医療技術、遺伝子診断、遺伝子治療、生命維持、ES細胞やiPS細胞の活用など現代の生命科学技術が目覚ましく発展するに伴い、人の尊厳や人権に関わるような生命倫理上の問題や、遺伝子組換え技術、疫学調査、ヒトゲノム情報、ヒトES細胞研究等に係る安全性の問題等が多数生じています。これらの問題について、科学者・技術者としてどのように考え、適切に対応していくかを講師が具体例を示し説明するとともに、学生とともに議論します。

**78071 Directed Collaboration Works**

Given in English

**2-0-0 Intensive**

**Prof. Kajiwara Susumu, Prof. Mihara Hisakazu, Prof. Yuasa Hideya, Prof. Kobayashi Yuichi, Assoc. Prof. Kobatake Eiry, Assoc. Prof. Tanaka Mikiko**

To foster the creativity and planning about research and development in bioscience and biotechnology fields, and the scientific communication with the students from the other countries, the international graduate students plan to develop a new bio-industrial product (goods) with a team (2-3 students).

94090 Topics in Translational Biomedical Informatics

Given in English

1-1-0 Intensive

Prof. Konagaya Akihiko, et.al.

The topics of this year are design, application and implication of new generation sequencing technologies available at the video-lectures provided by Harvard Medical School. All attendees are expected to study the video .lectures in advance at the following site:

<http://lpm.hms.harvard.edu/palaver/ProgramSchedule>

We will welcome all students and faculties regardless of major, to enjoy speakers, discuss hot topics, and share knowledge and experiences.

94007 脳情報システム論

2-0-0 (木) 3-4限 G323

中村清彦教授

脳神経系における知覚、記憶、学習、運動制御等についての生理学、解剖学、臨床医学等の知見を概説し、現在の脳神経科学が描く脳機構の全体像を把握してもらおう。また、これらのデータを基に脳の情報処理機構を数理的に解析する研究を紹介し計算神経科学への入門とする。論じる事項は、神経細胞膜特性とHodgkin-Huxleyの等価回路、側頭葉と視覚認識、前頭連合野と計画・意志決定、運動領野と行動生成、海馬と記憶系、脳幹視床下部と報酬動因系、神経細胞群の同期興奮と情報統合、その他である。

83051 医歯工学概論

1-0-0 集中講義 CIC

進士忠彦教授・小俣透教授・高瀬浩造講師（東京医科歯科大学）・田中順三教授

医歯工学に関わる基礎的事項を説明し、医療を支える医学の特殊性、医療における診断の概要、治療方法の概要ならびに医療における倫理面の問題と対応方法について医学・工学の両面より論じる。

講義計画：8-9月に集中講義を行う。6月開催の説明会に出席し事前登録を行うこと。学務上は後学期扱いなので注意すること。

82025 人体解剖病態学

1-0-0 集中講義 CIC

中村聡教授・秋田恵一講師（東京医科歯科大）・伊藤崇講師（東京医科歯科大）・阿部志保講師（東京医科歯科大）

医学の基礎である肉眼解剖学および病理学、医工学に必要な形態学を包括的に講義することで、人体にかかわるマクロからミクロの構造を理解し、構造にかかわる正常機能と機能異常について理解する。

講義計画：8-9月に集中講義を行う。6月開催の説明会に出席し事前登録を行うこと。学務上は後学期扱いなので注意すること。

### 83052 医療機器開発概論

#### 2-0-0 集中講義 CIC

依田潔講師（エレクトラ）・ 斉藤吉毅講師（オリンパス）・ 大森健一講師（小林メディカル）・ 澄田政哉講師（旭化成メディカル）・ 井出勝久講師（医薬品医療機器総合機構）・ 川島健嗣講師（東京医科歯科大）・ 吉川史郎准教授・ 梶川浩太郎教授・ 河野雅弘教授・ 小俣透教授

医療機器の開発の現場で遭遇する諸問題(含 GLP, GCP, GMP)について、各実務担当者が講じる。

講義計画：8-9月に集中講義を行う。6月開催の説明会に出席し事前登録を行うこと。学務上は後学期扱いなので注意すること。

### 88115 医用画像情報学（医歯工学）

#### 2-0-0 集中講義 CIC

小尾高史准教授・ 大山永昭教授・ 山口雅浩教授

放射線画像やカラー画像機器における画像再構成技術、画像診断支援技術と、画像保存や通信などの画像管理におけるセキュリティ技術について講義する。

講義計画：8-9月に集中講義を行う。6月開催の説明会に出席し事前登録を行うこと。学務上は後学期扱いなので注意すること。

### 78117 情報生命特別講義第二

#### 1-0-0 集中講義

講師未定

マイクロアレイデータの解析を中心に、RおよびBioconductorを用いた生命情報データの解析法に関する講義と演習を開講する。

### 78119 情報生命特別講義第四

#### 1-0-0 集中講義

講師未定

海外の著名研究者や、産業界・官界で卓越した活躍をする研究者を招聘して、最新技術動向の紹介を行います。海外の著名講師による特別講義では、その後の海外インターンシップへの導入となるように海外での先端研究の内容および教育研究環境についての紹介を含めるものとします。

## 2. 異文化コミュニケーション科目 Science and Technology Communication Subjects

### 78109 ◎情報生命グローバルコミュニケーションB

Given in English

#### ◎Global Communication on Computational Life Sciences B

#### 2-0-0 クラス別開講 Follow Individual Class Schedule

ACLS が本コースのために作成したテキストを用い、講義ごとに設定されたテーマに沿って、経験豊富な一流の英語教師が、科学英語に重要な基本表現の習得と英語科学雑誌記事などを用いた基本表現の応用力の獲得をサポートします。また、講義の後半では、ポスター発表時に必要な表現や意見交換に有用

な表現を各自のポスターを使用して学習します。科学英語の基本的な会話力を身に付けるのに有用なコースです。

This course aims to achieve comprehensive improvement of students in English conversation based on scientific topics. The instructors are well-trained native English teachers and will provide a practical English training program, using an original ACLS textbook. Students will study with others at a similar skill level in a small class setting. Students will be trained on useful expressions for having discussion, exchanging opinions, clarifying your viewpoint, etc. Towards the end of the course, each student will make use of what was learned in the course by presenting his/her own poster or powerpoint presentation.

7 8 1 1 1 ◎情報生命グローバルプレゼンテーションB Given in English

◎Global Presentation on Computational Life Sciences B

2-0-0 (Tue) 5-6 or 7-8 Period W8-E 4F Collaboration Room

Martin Meldrum 特任准教授

2-0-0 (Thu) 3-4, 5-6 or 7-8 Period B225

Diana Marie Kaz リーディングプログラム教員

口頭発表に必要な表現や技術を基礎から教え、研究発表をワンランクアップできるように指導します。最終的には、各自の研究に沿った発表スライドを用いて、発表練習や質疑応答練習をクラスメートと行います。各クラスは、英語レベルによって分けられ、少人数で編成されるため、レベルにあった、きめ細やかな指導を無理なく受けられます。

The main objective of this course is to provide students with the opportunity to practice and polish their presentation skills in English. Class time will be devoted to practicing effective delivery skills: posture, eye contact, gestures, voice inflection and the use of note cards. Furthermore, we will also focus on presentation structure and how to create and explain visuals. You will study with other students of the similar skill level in a small class setting. Students are encouraged to choose a topic from their current research for their final presentation.

7 8 1 1 2 情報生命グローバルディベート Given in English

Global Debate on Computational Life Sciences

2-0-0 クラス別開講 Follow Individual Class Schedule

ACLS が本コースのために作成したテキストを用い、講義ごとに設定されたテーマに沿って、経験豊富な一流の英語教師が、模擬討論システムを用いて、自分の考えや主張を適切に伝え、優位に議論を展開する上で必要な表現や技術の習得をサポートします。国際学会や国際的なイベントなど意見交換の場で活躍できる会話力を身に付けるのに最適なコースです。このコースの前に情報生命グローバルコミュニケーションAまたはBの受講が必要です。

This course aims to develop skills for debate in English. The instructors are well-trained native English teachers and will provide a practical English training program, using an original ACLS textbook. Students will study with others at a similar skill level in a small class setting. In each

class, students will debate on a hot topic in scientific fields to learn skills in organizing your thoughts and stating them in effective manner. Students are recommended to take Global Communication on Computational Life Sciences A/B before this course.

7 8 1 1 3 情報生命グローバルライティング

Given in English

**Global Writing on Computational Life Sciences**

2-0-0 (Tue) 3-4 Period W8-E 4F Collaboration Room

7-8 Period J3-405

**Melinda Hull** 特任准教授

経験豊富な専任教師が、文法にとらわれず、自然な表現法や文章構成、文脈を考えた科学論文の書き方を一から丁寧に指導します。少人数のクラスで、相手にわかりやすい英文の書き方に重点をおいたコースであり、これから英語論文を書こうとしている学生に最適なコースです。

This course is recommended to students who write their first paper in English on their research. The instructor is a native English teacher with a lot of experience in teaching and editing of scientific papers. She will help you learn how to write a paper properly before you have to write your first paper. The class will be challenging but relaxed in a small class setting. A semi-private lesson allows for a high level of personal attention and support from the instructor.

### 3. インターンシップ科目 Internship Subjects

7 8 1 2 1 ○情報生命短期インターンシップ II

Given in Japanese and English

**○Short-term Internship on Computational Life Sciences II**

0-0-1

1週間以上の期間に企業等において、実践的な研修をすることで、実社会での研究開発や事業化等の現状を把握する。(修士課程推奨)

Student does a practical training in company for one week and over for understanding R&D and business of companies.

7 8 1 2 3 □情報生命海外インターンシップ II

Given in Japanese and English

**□International Internship on Computational Life Sciences II**

0-0-2

3か月以上の期間、海外の大学、公的研究所等で研修を行うことで、異なった研究環境での研究能力、問題解決能力、英語でのコミュニケーション力等を身につける。

Students can progress their qualifications as international leaders in practice through a three-month overseas internship, practicing their intercultural communication skills and problem-solving abilities and acquiring advanced debate and collaboration skills.

- |  |
|--|
| <p>◎は、必修科目。<br/>◎ Compulsory</p> <p>○は、修士課程における選択必修科目。<br/>いずれか1教科以上を必修とする。<br/>○ Selective Compulsory in Master's Course</p> <p>□は、博士後期課程における選択必修科目。<br/>いずれか1教科以上を必修とする。<br/>□ Selective Compulsory in Doctoral Course</p> |
|--|

★このガイドは平成26年2月現在のデータを元にしてしています。

担当、時間割、講義室は変更される可能性があります。

学習申告の際には大学の発行する時間割、申告番号表を必ず参照してください。

For registration, refer to “Graduated school list of syllabus and registration number of the courses”.