

HUMANICS

生命医科学、理・工・情報学の共同体制
完全ダブルメンター制とリバースマンター制



筑波大学 ヒューマニクス学位プログラム

University of Tsukuba
Ph.D. Program in Humanics

入試説明会

筑波大学 睡眠医科学研究棟 1階講堂

(つくばエクスプレス線つくば駅より、関東鉄道バス筑波大学中央行き又は筑波大学循環バス「追越学生宿舎前」下車すぐ)

進学相談会	平成30年12月 8日(土) 10:30 ~ 12:00
願書受付	平成30年12月14日(金) ~ 26日(水) (必着)
試験日程	平成31年 1月22日(火)



お問い合わせ

ヒューマニクス学位プログラム グローバル教育院 事務室
〒305-8577 茨城県つくば市天王台1-1-1
総合研究棟A703 グローバル教育院 事務室
Mail: humanics@un.tsukuba.ac.jp TEL: 029-853-7085
<https://www.tsukuba.ac.jp/organization/humanics/>



ヒューマニクス学位プログラム入試説明会

● 日程：12月8日（土）10:30-12:00（説明会1時間、個別相談 30分）

● 場所：IIS 講堂

● 言語：日本語（英語は個別相談で対応）

● プログラム

10:00～ 開場／受付

10:30～ 説明会開会

司会：堀江 和正（ヒューマニクス学位プログラム・広報担当）

◇ヒューマニクスの目指すもの

・PR動画上映

・プログラム説明

柳沢 正史

（ヒューマニクス学位プログラム・プログラムコーディネーター、
国際統合睡眠医科学研究機構）

山海 嘉之

（ヒューマニクス学位プログラム・副プログラムコーディネーター、
サイバニクス研究センター）

10:45～ カリキュラム等説明

・カリキュラム説明

川口 敦史（ヒューマニクス学位プログラム・教務担当）

・学生支援制度説明

秋山 和浩（教育機構支援課）

・入試説明

丹羽 康貴（ヒューマニクス学位プログラム・入試担当）

11:05～ Q&Aセッション

11:15～ 個別相談・研究室見学（希望者）

担当教員：柳沢 正史、山海 嘉之、川口 敦史、

入江 賢児（ヒューマニクス学位プログラム・広報担当） 他

○ヒューマニクス学位プログラム概要

■プログラムコーディネーター名：柳沢 正史(国際統合睡眠医科学研究機構(IIS)/機構長)

■授与する学位名：博士(医学)、博士(理学)、博士(工学)

■受入学生数：15名(学生受け入れは平成31年4月から)

〈本プログラムで育成すべき博士人材像〉

本学位プログラムは、生命医科学と理・工・情報学分野の両研究分野において、博士レベルの知識・技能と、これらを有機的に融合できる科学的専門力を持ち、これを社会に還元できる応用力を備えたリーダー人材を育成することによって、**生命と健康上の課題を克服し、人類が持続的に繁栄することを目指す**とする。育成されるリーダー人材は、我が国が直面している超高齢社会の到来、それに起因する健康不安や医療費の高騰、増加するメンタルヘルスの問題などの克服に向けた科学・技術の牽引者となることが期待される。これらの課題を解決するための人材には、最新の生命医科学の知識や技術に、常に異分野の最先端の知識や技術を取り込み、**両者とそれぞれの言語で会話ができて、両者を深く理解することで新たなパラダイムを着想し、それを実現するために両者を融合できる卓越した専門力(バイディシプリンの専門力)**が求められる。さらに、研究成果の社会実装を目指して挑戦し続けることを可能とする**目利き力**(パラダイムシフトとなる課題を自立して発見する力)、**突破力**(誠実かつ真摯な態度で困難を乗り越える力)、**完結力**(解決した課題を社会に発信し、応用できる力)が必要である。

筑波大学では、博士課程教育リーディングプログラム(ヒューマンバイオロジー学位プログラム)や世界トップレベル研究拠点(WPI)(国際統合睡眠医科学研究機構)などにおいて、生命医科学分野の学際的教育・研究に取り組み、大きな実績を挙げてきた。また、理・工・情報学分野では、サイバネティクス等に、神経科学・運動生理学・ロボット工学などを取り込んだ「サイバニクス」を創生し、ロボットスーツ HAL を代表とする革新的な人支援技術を開発してきた。

こうした本学の強みを背景に、本プログラムでは、**生命の恒常性の原理、個としての「ヒト」の生理と病理を明らかにし、社会の中で「人」として健康で快適な生活が実現できる新たな科学・技術を生み出す学問領域を「ヒューマニクス」と定義する**。この領域に関する専門力・実践力を涵養する中で、自らがヒトの生命原理を明らかにし、発見した原理を再構成するシステムを創出することによって原理の妥当性を検証し、生命に関する新たな理論を構築できる人材を育てる。このような「ヒューマニクス」人材は、例えば、超高齢社会における認知機能の低下や睡眠障害などの課題に対して、医学領域で学んできた者が工学、情報学を学び、脳の原理を取り込み、脳と連携できる人工神経ネットワークデバイスを開発し、これによって感性、意欲、思考などの精神機能の理解とその制御を可能とする研究に従事できる。あるいは、工学領域で材料化学を学んできた者が医学を学び、細胞機能に介入できる分子ロボットを開発し、感染症や癌などの分子メカニズムの理解と制御を可能とする研究に従事できる。

〈プログラムの特色、卓越性、優位性、将来性〉

1) 生命医科学と理・工・情報学の共同体制

国際的な優位性と卓越性を有する国際統合睡眠医科学研究機構、医療・介護ロボットなど先端的人支援技術を開発するサイバニクス研究センター、国際的先端研究を推進する計算科学研究センターと生存ダイナミクス研究センター(TARA)などを中核とした学内研究拠点群と、筑波研究学園都市内の国立研究開発法人(物質・材料研究機構、産業技術総合研究所)、および、海外提携大学や民間企業が横断的に連携する中で、生命医科学と理・工・情報学の共同体制を構築する。

2) バイディシプリン教育体制

生命医科学と理・工・情報学の両分野の教員が**実際に共同研究を行う**中で、両者の研究室で学生の研究指導を行う完全ダブルメンター制をとり、学生のバイディシプリンの専門力を涵養する。

3) プレアドミッションから大学院へと繋ぐシームレス一貫教育

医学あるいは理・工・情報学を学んでいる本プログラム入学希望者に対して、入学前からそれぞれ理・工・情報学、医学に関するプレアドミッションプログラムを提供し、大学院へのシームレス一貫教育システムを構築する。この方式は、本邦では実現が困難だった**真の MD-PhD コース**の一形態である。この試みは、大学院教育のアドミッション改革として、優秀な入学候補者の発掘、育成と入学前学生への介入による学際教育の先進的モデルとなりうる。

4) 企業と連携した学外資源の確保と将来のプログラムの完全自走化

支援期間中は企業との特別共同研究事業などにより資源を確保し、終了後は、企業と連携し「CYBERDYNE ヒューマニクス学位プログラム(仮称)」を設置し、完全自走化を図る。

ヒューマニクス学位プログラム

生命医科学と理・工・情報学を融合した「ヒューマニクス」を創成し、
解決困難な生命と健康上の課題を克服できる博士卓越人材を育成



サイバニクス研究センター

内閣府革新的研究開発
推進プログラム (ImPACT)
研究統括 山海嘉之



国際統合睡眠 医科学研究機構

世界トップレベル
研究拠点 (WPI-IIHS)
機構長 柳沢正史

Campus-in-Campus

カリフォルニア大学
アーバイン校
ボルドー大学
国立台湾大学

国立研究開発法人

物質・材料研究機構
(WPI-MANA)

筑波研究 学園都市

Company-in-Campus



サイバーダイ
(大学発)



未来社会工学
開発研究センター
(トヨタ自動車)



日立製作所
(特別共同研究事業)



プレジジョン・メディ
ン開発研究センター
(株式会社iLAC、東洋
鋼鉄株式会社、株式
会社島津製作所)

その他

学内研究センター(6ヶ所)
国立研究開発法人(2ヶ所)
民間企業(3ヶ所)学内ベンチャー含む

ディプロマ

博士(医学)
博士(理学)
博士(工学)

2つの分野を融合した
共同研究を基盤
とした博士研究

ダブルメンター・
リバースメンター制
3~5年次

大学院課程

QE

理・工・情報学

メディカルサイバニクス
人工知能学
計算生物学
数値・統計解析
生体信号処理
材料有機化学
ナノ材料工学 など

基礎医学

解剖学、生理学、病理学
薬理学、免疫学など

臨床医学

各臓器ごとの病態と
基本的診療知識
社会医学・疫学
ベッドサイド など

実習・演習・PBL
1~2年次

アドミッション

プレアドミッションプログラム

学内 ヒューマニクスコース 他学類での
研究室演習

学内外 ブートキャンプ
(海外含む) e-learningによる科目提供



理・工・情報学



医学

学士課程

Outline of the Ph.D. Program in Humanics

- **Program Coordinator: Masashi Yanagisawa**
(Director, International Institute for Integrative Sleep Medicine)
- **Degrees Conferred:**
Ph.D. in Medical Sciences, Ph.D. in Science, Ph.D. in Engineering
- **Enrollment: up to 15 /year** (from April 2019)

Doctoral talent cultivated in this program

The Ph.D. Program in Humanics cultivates leaders equipped with doctoral-level knowledge and skills in the fields of both biomedical sciences and physical sciences/engineering/informatics, together with the scientific expertise to achieve integration of these fields and the capacity to apply them in wider society. The program aims thereby to address challenges to human life and health and enable the sustainable prosperity of all humankind. The leaders fostered in this program are expected to become drivers of science and technology to surmount various challenges facing the world, including the onset of the super-aged society and the associated rise in medical costs and health insecurities, as well as increasing mental health problems. Resolution of these problems will require the capacity to combine the latest knowledge and technology from the field of biomedical science with cutting-edge knowledge and technology from different fields, employ the vocabulary of both fields to engage in dialogue between them, and apply deep insights into them in order to formulate new paradigms. Such paradigms can only be realized through outstanding **bi-disciplinary expertise** that integrates two different fields of research. Furthermore, it will be essential to seek out real-life applications for research findings on an ongoing basis, utilizing the specific capabilities of **problem discovery** (the capacity for conceptualization of research topics), **breakthrough** (the capacity to overcome difficulties sincerely and earnestly), and **application** (the capacity to communicate solutions to wider society and apply them in practice).

Through such initiatives as the Leading Graduate School Doctoral Program (PhD Program in Human Biology) and the World Premier International Research Center Initiative (WPI) (International Institute for Integrative Sleep Medicine), the University of Tsukuba has worked to develop interdisciplinary education and research in the field of biomedical sciences, and has achieved great progress therein. In the physical sciences/engineering/informatics field, the university has pioneered the field of cybernics, which incorporates insights from neuroscience, kinesiology, robotics, and other fields into cybernetics, leading to the development of revolutionary human assistive technologies such as the

HAL robotic suit.

Building on these strengths, this new program defines “humanics” as a discipline that sheds light on the fundamental principles of the physiology and pathology of the “human” as an individual organism, generating new science and technology to achieve a healthy and comfortable life of human beings. Through the development of expertise and applied skills, the program will cultivate individuals capable of independently uncovering basic principles of human life, creating systems to reconstitute and assess the validity of discovered principles, and building new theories of life. The candidates of this program will pursue research, for example, on problems such as decline in cognitive function and sleep disorders in the super-aged society, adding to their previous learning in the field of medicine with studies in engineering and information science, employing fundamental neurological principles to develop artificial neural network devices connectable to the human brain, and using them to advance understanding and control of sensitivity, motivation, ideation, and other mental functions. Others who have previously studied materials chemistry in the engineering field may study medicine and develop molecular robots capable of intervening in cellular functions, enabling understanding and control of the molecular mechanisms of infectious diseases, cancer, and other illnesses.

Characteristic Features, Excellence, Competitiveness, and Future Potential of the Program

1. Combination of biomedical sciences and physical sciences/engineering/informatics

The program will build structures for collaboration between the fields of biomedical sciences and physical sciences/engineering/informatics, through a variety of horizontal linkages with university research centers, centering on the internationally competitive and outstanding International Institute for Integrative Sleep Medicine, the Center for Cybernetics Research that develops medical/nursing care robots and other cutting-edge human assistive technologies, and the Center for Computational Sciences and the Life Science Center for Survival Dynamics (TARA), both of which are working at the front lines of research internationally. Linkages will also be developed with national research and development corporations within the Tsukuba Science City (National Institute for Materials Science, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology), international partner universities, and private companies.

2. Bi-disciplinary educational structure

The program will cultivate students’ bi-disciplinary expertise using a “**full double mentor system**” in which faculty members from the fields of both biomedical sciences and physical

sciences/engineering/informatics provide research guidance to students in their respective laboratories in the course of pursuing joint research projects.

3. Seamlessly integrated curriculum from pre-admission to graduate education

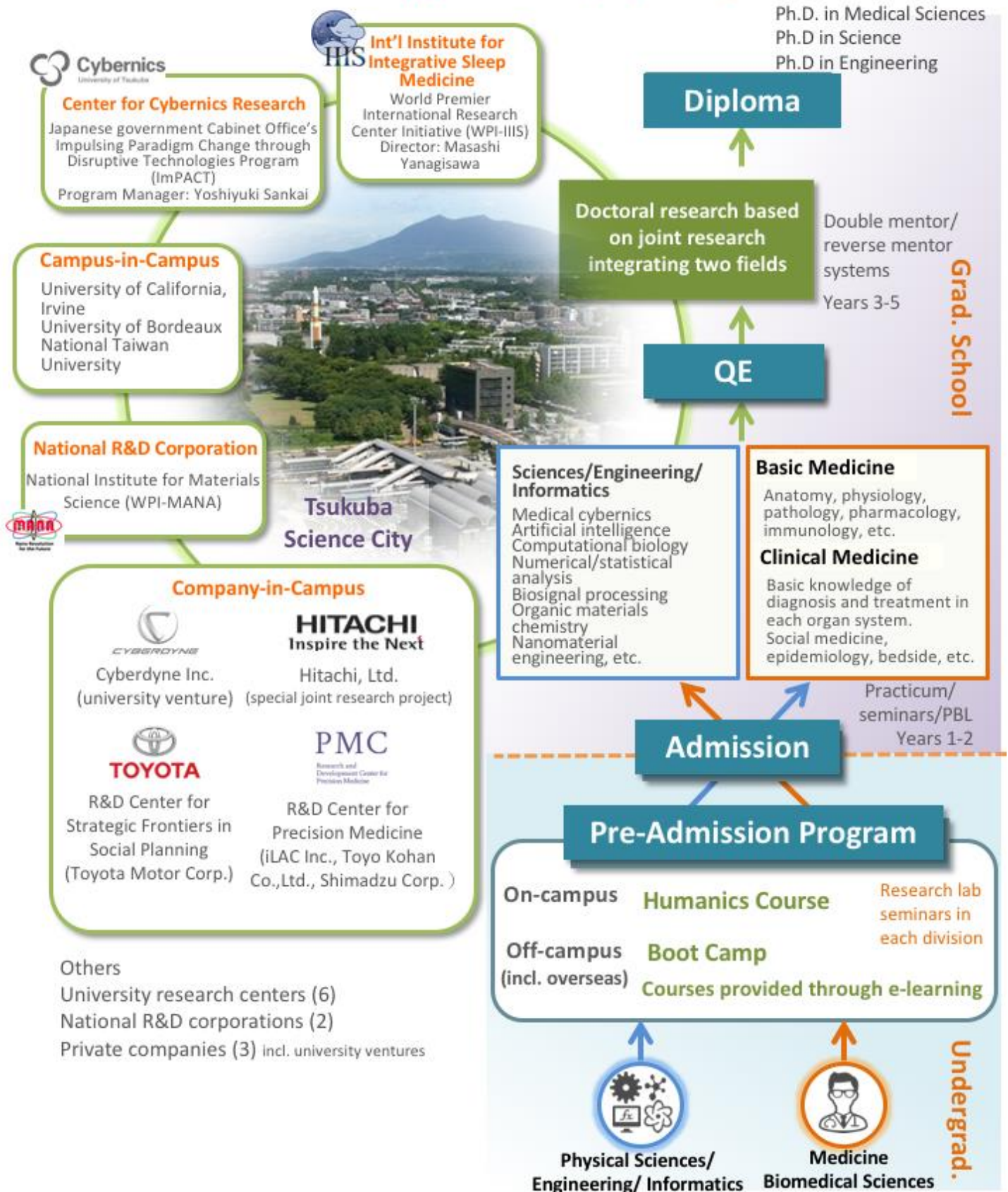
The program will create a seamlessly integrated system for transition to graduate school, whereby prospective students currently studying medicine or physical sciences/engineering/informatics are offered a pre-admission program on physical sciences/engineering/informatics or medicine as applicable. This is one approach to achieving a genuine MD-PhD combined program – something which has proven difficult in Japan thus far. This reform of graduate school admissions has the potential to become a leading model in interdisciplinary education through identification and nurturing of talented prospective candidates for admission, and educational intervention at the pre-admission stage.

4. Procurement of external resources in partnership with business and complete program self-sufficiency in future

During the period of government funding, resources shall be procured through such channels as special joint research projects with business. At the end of the period, complete self-sufficiency will be achieved with the establishment of the CYBERDYNE Ph.D. Program in Humanics (tentative name) through a corporate collaboration.

The Humanics Graduate Program

Cultivating outstanding doctoral talents to overcome intractable problems in human life and health: New "humanics" program integrates biomedical sciences and physical sciences/engineering/informatics



ヒューマニクス学位プログラムが挑戦する教育研究課題

社会背景

現在、我が国では超高齢社会の到来、それに伴う健康不安と医療費の高騰、増加するメンタルヘルスの問題など、新たな課題が山積してきている。

教育課題

生命医科学の知識や技術に、常に**異分野の知識や技術を取り込み**、新たなパラダイムの創造に挑戦し続けることが必要である。

そのためには、生命医科学と異分野の**それぞれの言語で会話ができ**、両者を深く理解することによって新たなパラダイムを着想し、それを実現するために両者を融合できるリーダー人材が必要である。

しかし、我が国ではこのような人材を輩出する教育システムはなかった。

da Vinciシステム



光遺伝学



ロボットスーツHAL

本学位プログラムが創成するヒューマニクス研究

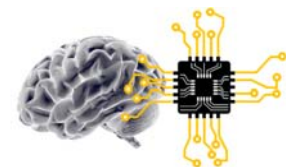
“ヒューマニクス”

生命の恒常性の原理、個としての「ヒト」の生理と病理を明らかにし、
社会の中で「人」として健康で快適な生活が実現できる
新たな科学・技術を生み出す学問領域

例えば、

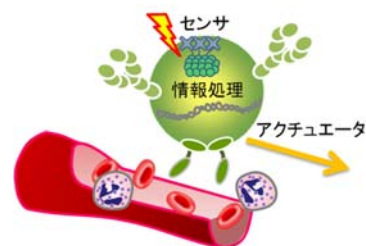
- 1) 脳と関係できる人工神経ネットワークデバイスを開発し、感性、意欲、思考などを理解

➡ 認知機能の低下やメンタルヘルスの改善



- 2) 細胞機能に介入できる分子ロボットを開発し、感染症や癌などの分子メカニズムを理解して制御

➡ 病態発現機構の理解や難治疾患の克服



本学位プログラムで想定する修了者の将来像

“ヒューマニクス”

生命の恒常性の原理、個としての「ヒト」の生理と病理を明らかにし、
社会の中で「人」として健康で快適な生活が実現できる
新たな科学・技術を生み出す学問領域

ヒューマニクスを基盤に生命医学の常識を大きく超えた
質的に異なる新たなパラダイムの創造に挑戦する博士卓越人材

例えば、



新たな学際分野を
創造できる研究者



サイバニクス・
情報計算科学を
駆使できる医療人



人機能の補完技術
を産業化する起業家



新たなパラダイム
をもって医療政策
を立案する行政官



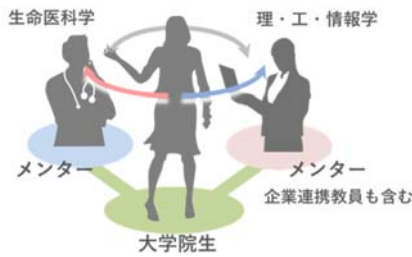
新産業・新学際分野
の創出へ！

本学位プログラムの卓越性・優位性

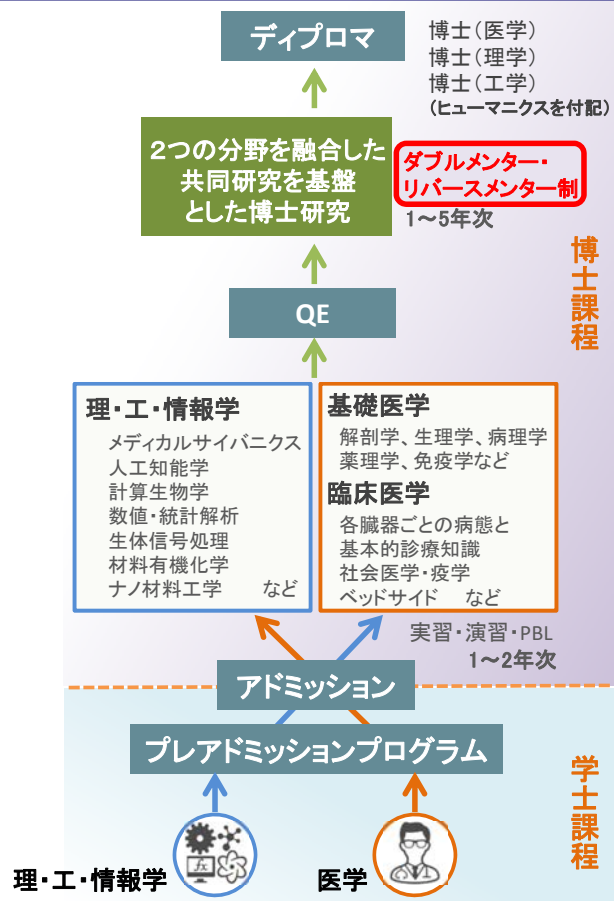


卓越した研究拠点間の横断的連携による教育システム

完全ダブルメンター制と リバースメンター制



国際的に活躍する生命医科学の教員と、理・工・情報学のいずれかの教員とが**共同研究を行う中で**、2人の教員がそれぞれの研究室で学生に研究指導を行う完全ダブルメンター制を、また、学生が2人のメンター教員に対して、異分野の内容を逆の立場で教示するリバースメンター制を導入。



5年次末
QEに合格していること
45単位以上を修得(修得見込)
査読付き国際誌の原著論文相当の研究成果
GLiDDの達成度をクリア

Link

学位審査委員会による
2回/年の進捗状況評価

学位審査委員会
の立ち上げ

QE

原則2年次終了時まで
に所定の35単位以上修得
(実務経験や入学前学修を考慮)

バイディシプリンの専門知識を有し、基本的な研究技術と分野の世界状況を理解し、ヒューマンクス課題に対するリサーチプランを提案できる

共通科目: セミナー、研究倫理等(必修5単位)
専門基礎科目: 生命医科学 and/or 理工情報学
基礎~応用・臨床医学までをカバーした科目群
(最低9単位以上を卒業学部とは異なる専門科目で履修)
ヒューマンクス専門科目: 各研究室単位での学修と(必修16単位)
実習・ベッドサイド(必修2単位)

※1~2名の学外審査員の追加

学位審査

早期修了制度
短期間で十分な業績
を得られた場合
各学位ごとの
申請基準を適用

Progress

Progress

Progress

Progress

(選択)
国際ラボローテ
インターンシップ
適正技術

