

## 設置計画の概要

事 項	記 入 欄
事前相談事項	事前伺い
計画の区分	研究科の専攻の設置
フリガナ者	コクリンダイガクホウジン トウキョウノウコウダイガク 国立大学法人 東京農工大学
フリガナ者	トウキョウノウコウダイガク 東京農工大学 (Tokyo University of Agriculture and Technology)
新設学部等において養成する人材像	<p><b>【食料エネルギーシステム科学専攻】</b></p> <p><b>① 養成する人材</b>                      ・高度な実践型研究人材として、食料エネルギー、環境の相互不可分の関係を理解し、人類生存の究極課題に熱意を持って挑戦できる人材                      ・複合領域にまたがる広い専門分野の人材を統率できるリーダーとして幅広い分野の専門家と連携したチームを作り、卓越したコミュニケーション力により国際社会で活躍できる人材                      ・専門的な表現可能性を理解の上、国際的な連携による様々な事業を自ら企画・立案でき、資金・人材等の確保や、既存の組織、企業等のサポートなど、事業の実現に必要な交渉力、折衝力を有する人材                      ・目標実現に向かって自らの洞察力で見出した課題について、強い意志で挑戦・実行・完遂できる人材</p> <p><b>② 学生に習得させる能力</b>                      ・高度な研究・開発能力、状況分析に基づいた、研究課題・テーマ設定能力、研究展開能力、基盤となる技術開発能力                      ・政治、経済、社会、文化など理系分野だけでなく人文社会分野も含む幅広い世界的視野を有し、研究から事業化までの企画力、資金調達力、課題設定力、事業展開力など、目的とする事業目標を達成できる総合的な能力                      ・グローバルな国際協力関係を構築できるコミュニケーション能力、折衝・交渉力、リーダーとしてグループのとりまとめができるリーダーシップ力と人を引き付ける人間力、人間性、組織力、ガバナンス力及び事業等の最終目標に向かいひるまない精神力、情熱力</p> <p><b>③ 卒業後の進路</b>                      ・高度な専門性と国際展開力等を活用できるグローバル企業等の産業界や国連等の公的な国際機関、政府機関、NPO法人のほか、大学、研究機関も含め、各学生の適性、志望に応じた幅広い進路を想定している。                      ・卒業前の在学中に、指導教員との協力で自身が企画・立案した共同研究などを通じ、企業等に就職し、社会人博士となることも積極的に奨励する。</p> <p><b>【生物機能システム科学専攻】</b></p> <p><b>① 養成する人材</b>                      ・生物に学び、その機能を活かした物質、機械、情報、医療・健康、医薬、物質循環など様々な農工融合の新たなシステムを理解し、幅広い分野で活躍できる人材                      ・特定の分野の知識・技能だけではなく、関連する分野の素養を基礎として、学際的な分野への対応能力を含めた高度な専門的知識を有し、それらを持続可能で安全・安心な社会の発展のために、活用できる人材                      ・低環境負荷でバイオメテックな化学物質生産システムの構築、バイオプロダクションの高効率化、物質変換システムの開発、大気や土壌の環境化学に関連した産業界で、国際的なニーズの潮流を理解し、実践的な問題解決力を持ち活躍できる人材                      ・光や超音波を利用した生体計測システム、得られた大量データの情報処理と伝達、生物を模倣したロボット、医療ロボット等のこれからの安全・安心な社会を支えるシステムの開発に関連した産業界で、国際的なニーズの潮流を理解し、実践的な問題解決力を持ち活躍できる人材</p> <p><b>② 学生に習得させる能力</b>                      ・農と工にまたがる実学分野における分野横断的知識と研究展開能力(前期課程)                      ・専門的な状況分析に基づいた、研究課題・テーマ設定能力、研究展開能力、基盤となる技術開発能力(後期課程)                      ・国際的な環境で研究開発、プラント建設など実業分野で活躍できるコミュニケーション能力、事業推進力</p> <p><b>③ 卒業後の進路</b>                      ・高度な専門性を活用できる国内外の製造業、特に、機械、電機、化学、情報等の生物機能応用による付加価値の高い製品の研究開発に取り組んでいる企業等での技術者、研究員                      ・当該分野の大学、独立行政法人、自治体等の研究機関等の教員や研究員などの進路を想定している。</p>
既設学部等において養成する人材像	<p><b>【生物システム応用科学専攻】</b></p> <p><b>① 養成する人材</b>                      ・生物あるいは生態系のモデルとして、その本質を抽出又はシステム化し、そこから新たな生産方法や手法、物質などを創出する、生物システム応用科学の手法を理解している人材                      ・この手法の理解に基づき、農学、工学、理学など幅広い専門分野や融合分野の実際の産業活動において、課題や原因を見出し、その解決策を立案し、実践する能力を身につけている人材</p> <p><b>② 学生に習得させる能力</b>                      ・生物システム応用科学の基盤となる農学、工学、理学に関する基礎的な知識や実験・計測技術能力                      ・物質機能システム、生体機構情報システム又は循環生産システムに関する最先端の専門知識と実験・計測技術能力                      ・研究成果発表のための資料作成方法、実験データの整理法、発表方法や、実践的なプレゼンテーション能力や論理性に基づいた的確な質疑応答の能力                      ・知的財産権、国際規格、企業の社会的責任など研究者、技術者としての社会的知識及び社会的使命を理解する能力</p> <p><b>③ 卒業後の進路</b>                      ・国内外の製造業(食料品、飲料、医薬品、印刷、機械、電機、化学、情報、金属鉄鋼等)の生産技術、管理、研究開発部門                      ・自治体等の公的機関での専門家、研究者、技術職員、大学等の教員、研究員及び独立行政法人等の研究機関の研究員など</p>
新設学部等において取得可能な資格	<p><b>【食料エネルギーシステム科学専攻】</b> なし</p> <p><b>【生物機能システム科学専攻 博士前期課程】</b>                      中学・高校教員専修(理科)                      ① 国家資格 ② 資格取得可能                      ③ 修了要件単位に含まれる科目の履修のみで取得可能だが、資格取得が修了の必須条件ではない。</p>
既設学部等において取得可能な資格	<p><b>【生物システム応用科学専攻 博士前期課程】</b>                      中学・高校教員専修(理科)                      ① 国家資格 ② 資格取得可能                      ③ 修了要件単位に含まれる科目の履修のみで取得可能だが、資格取得が修了の必須条件ではない。</p>

新設学部等の概要	新設学部等の名称		修業年限	入学定員	編入学定員	収容定員	授与する学位等		開設時期	専任教員		
							学位又は称号	学位又は学科の分野		異動元		助教以上
新設学部等の概要	食料エネルギーシステム科学専攻 [Department of Food and Energy Systems Science] (5年一貫博士課程)	5	10	-	50	博士(農学) 博士(工学) 博士(学術)	農学関係 工学関係	平成27年 4月	生物システム応用科学専攻	8	4	
									計	8	4	
	生物システム応用科学府 [Graduate School of Bio-Applications and Systems Engineering]	生物機能システム科学専攻 [Department of Bio-Functions and Systems Science] (博士前期課程)	2	59	-	118	修士(農学) 修士(工学) 修士(学術)	農学関係 工学関係	平成27年 4月	生物システム応用科学専攻	17	8
										計	17	8
	生物機能システム科学専攻 [Department of Bio-Functions and Systems Science] (博士後期課程)	3	12	-	36	博士(農学) 博士(工学) 博士(学術)	農学関係 工学関係	平成27年 4月	生物システム応用科学専攻	17	8	
計									17	8		
既設学部等の概要	既設学部等の名称		修業年限	入学定員	編入学定員	収容定員	授与する学位等		開設時期	専任教員		
							学位又は称号	学位又は学科の分野		異動先		助教以上
	生物システム応用科学府	生物システム応用科学専攻 (博士前期課程) (廃止)	2	69	-	138	修士(農学) 修士(工学) 修士(学術)	農学関係 工学関係	平成7年 4月	食料エネルギーシステム科学専攻	8	4
										生物機能システム科学専攻	17	8
										計	25	12
	生物システム応用科学府	生物システム応用科学専攻 (博士後期課程) (廃止)	3	22	-	66	博士(農学) 博士(工学) 博士(学術)	農学関係 工学関係	平成7年 4月	食料エネルギーシステム科学専攻	8	4
										生物機能システム科学専攻	17	8
計										25	12	

【備考欄】

大学院設置基準第14条における教育方法の特例を実施(生物機能システム科学専攻)

教育課程等の概要(事前伺い)

(生物システム応用科学府 食料エネルギーシステム科学専攻)

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
基礎専門科目	物質エネルギーシステム特論I	1・2③		1		○			1						
	物質エネルギーシステム特論II	1・2④		1		○			1						
	物質エネルギー設計特論I	1・2①		1		○				1					
	物質エネルギー設計特論II	1・2②		1		○				1					
	エネルギーシステム解析特論I	1・2③		1		○			1						
	エネルギーシステム解析特論II	1・2④		1		○			1						
	生物情報計測システム特論I	1・2①		1		○				1					
	生物情報計測システム特論II	1・2②		1		○				1					
	生態系型環境システム特論I	1・2③		1		○			1						
	生態系型環境システム特論II	1・2④		1		○			1						
	生物応答制御科学特論I	1・2①		1		○				1					
	生物応答制御科学特論II	1・2②		1		○				1					
	食料安全科学特論I	1・2③		1		○			1						
	食料安全科学特論II	1・2④		1		○			1						
	環境モニタリングシステム特論I	1・2①		1		○				1					
	環境モニタリングシステム特論II	1・2②		1		○				1					
	食料エネルギーシステム農学基礎I	1・2①～④		1		○									兼1
	食料エネルギーシステム農学基礎II	1・2①～④		1		○									兼1
	食料エネルギーシステム工学基礎I	1・2①～④		1		○									兼1
	食料エネルギーシステム工学基礎II	1・2①～④		1		○									兼1
小計(20科目)		—	0	20	0				4	4	0	0	0	兼4	
上智大学大学院地球環境研究科開放科目	環境経済学I	1・2・3①～②		2		○									兼1
	環境経済学II	1・2・3①～②		2		○									兼1
	環境経営学	1・2・3①～②		2		○									兼1
	環境政策と参加	1・2・3①～②		2		○									兼1
	環境政策論	1・2・3①～②		2		○									兼1
	CSR経営論	1・2・3①～②		2		○									兼1
	産業廃棄物処理	1・2・3①～②		2		○									兼1
	環境社会学	1・2・3①～②		2		○									兼1
	環境倫理	1・2・3①～②		2		○									兼1
	環境教育	1・2・3①～②		2		○									兼1
	地球環境工学論	1・2・3①～②		2		○									兼1
	環境史	1・2・3①～②		2		○									兼1
	カーボンマネジメント論	1・2・3①～②		2		○									兼1
	国際環境法I	1・2・3①～②		2		○									兼1
	環境マーケティング論	1・2・3①～②		2		○									兼1
	環境ビジネス論	1・2・3①～②		2		○									兼1
	環境金融論	1・2・3①～②		2		○									兼1
	環境計画・リスクマネジメント論	1・2・3①～②		2		○									兼1
	International Comparative Studies for Environmental Policies	1・2・3①～②		2		○									兼1
	Japanese Experiences in Environmental Management	1・2・3①～②		2		○									兼1
	International Environmental Treaties	1・2・3①～②		2		○									兼1
	Environmental Law	1・2・3①～②		2		○									兼1
	Environmental Assessment	1・2・3①～②		2		○									兼1
	Integrative Environmental Policy	1・2・3①～②		2		○									兼1
	Ocean and Environment	1・2・3①～②		2		○									兼1
	Marine Environmental Policy	1・2・3①～②		2		○									兼1
	Business Strategies for Sustainability	1・2・3①～②		2		○									兼1
	Environmental Resource Management Policy	1・2・3①～②		2		○									兼1
	環境法II	1・2・3③～④		2		○									兼1
	森林環境政策	1・2・3③～④		2		○									兼1
環境・エネルギー技術論	1・2・3③～④		2		○									兼1	
サステナビリティと金融	1・2・3③～④		2		○									兼1	
循環型社会政策論	1・2・3③～④		2		○									兼1	
地球温暖化対策論	1・2・3③～④		2		○									兼1	
エネルギーと環境	1・2・3③～④		2		○									兼1	



専 門 科 目	グリーンクリーン食料生産特論Ⅲ	3・4・5①～④	2		○									兼1	集中
	グリーンクリーン食料生産特論Ⅳ	3・4・5①～④	2		○									兼1	集中
	海外研究留学Ⅰ	3・4・5①～④	1											兼1	
	海外研究留学Ⅱ	3・4・5①～④	1											兼1	
	海外研究留学Ⅲ	3③～④、4・5①～④	1											兼1	
	海外研究留学Ⅳ	3③～④、4・5①～④	1											兼1	
小計(8科目)		—	0	12	0	—			0	0	0	0	0	兼8	
イ ノ ベ ー シ ョ ン	イノベーション推進特別講義Ⅰ	3・4・5①～②	1		○									兼1	集中
	イノベーション推進特別講義Ⅱ	3・4・5①～②	1		○									兼1	集中
	イノベーション推進特別講義Ⅲ	3・4・5①～②	1		○									兼1	集中
	イノベーション推進特別講義Ⅳ	3・4・5③～④	1		○									兼1	集中
	イノベーション推進特別講義Ⅴ	3・4・5③～④	1		○									兼1	集中
小計(5科目)		—	0	5	0	—			0	0	0	0	0	兼5	
国 際 科 目	実践的英語プレゼンテーションⅠ	1③～④	1					○	4	4				兼2	
	実践的英語プレゼンテーションⅡ	2③～④	1					○	4	4				兼2	
	実践的英語プレゼンテーションⅢ	1・2・3・4・5①～④	1					○	4	4				兼2	
	国際交流ワークショップ	1・2・3・4・5①～④	2					○						兼1	集中
	国際ディベート演習	1・2・3・4・5③～④	1					○						兼1	集中
	国際コミュニケーション演習	1・2・3・4・5①～②	1					○						兼1	集中
小計(6科目)		—	2	5	0	—			4	4	0	0	0	兼9	
合計(132科目)		—	20	179	0	—			4	4	0	0	0	兼136	

学位又は称号	博士(工学、農学、学術)	学位又は学科の分野	農学関係、工学関係		
--------	--------------	-----------	-----------	--	--

### 設置の趣旨・必要性

#### I 設置の趣旨・必要性

近年、経済、社会、文化のグローバル化の急速な進展により、理系大学院教育で養成される人材は、国際的に通用する研究開発力と幅広い多様な視野により学問領域を超えた判断能力、リーダーとしての総合力が求められている。

その中で、本学では、生物システム応用科学府の農工融合領域における教育研究の実績と知見を活かし、生命の源である「食」に関する地球規模の課題解決をテーマに、博士課程教育リーディングプログラム(以下「リーディングプログラム」という。)を平成24年度に開設した。

このプログラムの背景には、現状でも全世界の少なくとも50億人以上が生きるための食料生産が、石油等の化石燃料資源に依存している状況がある。今後、世界人口が現在のペースで増加すれば2050年には95億を超えることが予測されており、全人類の食料生産は自然農法では到底賄えないことを意味している。この状況の中で、農学や工学の先端的な科学技術基盤の上に、食料、エネルギー、環境の相互不可分の関係を重層的に理解した、地球環境の許容範囲の中で持続的な人類生存のための食料生産システムの抜本的変革が喫緊の課題となっている。

このため、リーディングプログラムでは、食の生産性やエネルギー依存形態を変革する構想力と実践力を有する国際的なリーダーを養成することを目標に、農学、工学、その融合分野の専門領域の教育に加え、経済・経営、知的財産戦略、さらにはリテラシー能力や歴史、文化、芸術等も含めた幅広い領域の教育に精力的に取り組んでいる。

また、リーディングプログラムには、国内外を問わず多くの大学・研究機関、民間企業が参画し、教育研究連携の体制を構築している。

こうしたリーディングプログラムに対する社会的要請のもとに、このプログラムを確実に実施する教育拠点として、農工融合領域の教育研究基盤を有する大学院生物システム応用科学府に、5年一貫博士課程の「食料エネルギーシステム科学専攻」を設置する。

#### II 教育課程編成の考え方・特色

・食料エネルギーシステム科学専攻は、従来の博士前期課程(2年)と博士後期課程(3年)を貫いた、5年一貫教育システムとすることにより、戦略的な実践型リーダー育成教育を行う。食料及びエネルギーに関する多角的な視点を養成し、システムとして複合的な要素が関わる対象を理解できるようになるために、個別領域の技術的な理解を深めることに加え、領域をまたがった問題解決の実行力やそれに必要となるコミュニケーション力等を育成する教育課程を取り入れる。

・本専攻における必修科目は、キャリア開発プログラム、3人の教員から受ける研究指導、英語による研究成果のプレゼンテーションに関する科目であり、様々な研究経験や国際的なコミュニケーションを中心した演習・実習を必須としている。

・講義科目は選択とし、人文社会系を除く農学・工学系科目については、中核的テーマである食料、エネルギー、環境に密接に関わる専任教員が担当する講義を開講する。人文社会科学系の講義については、連携協定を結んでいる上智大学大学院地球環境学研究所の環境経済、社会、政治学など英語による講義を含む開放講義科目を開講する。

・本専攻は四学期制をとり、学生それぞれの方向性に応じて海外留学など国際的な活動を柔軟に取り入れる仕組みとしている。

・学生は、本専攻に所属する専任教員を主指導教員とするほか、多角的な視野の形成と複合領域の技術的理解を達成するため、本専攻以外の教員を副指導教員として配置する。

・学生はまず、入学後の6か月間に基礎専門科目と基盤科目の履修を開始する。また、学生全員が「キャリア開発プログラム」を履修し、自己形成の目標設定とその実現に向けた方法を認識する期間とする。この期間に、複数のメンター(企業メンター、教員メンター)から指導を受けることが可能であり、キャリア形成の方向性を自己開発する。この期間から、次図に示す研究指導A～Cの3名の教員(主指導教員及び副指導教員)から研究指導を受ける研究室ローテーションを開始し、D0期間中に修了する。

・入学6か月以降は、イノベーション科目、国際科目についてコースワークを履修し、社会交流科目によって、企業に出向く実践型インターンシップや海外留学(長期海外派遣)を経験することで、実践力を具備したリーダーを養成する。

・5年一貫の教育システムであることから、進級過程の厳格化と質保障を担保するため、次図に示すとおり、D0修了段階でQualifying Examination 1を、D2修了段階でQualifying Examination 2を実施する。

【特色：専門分野の枠を超えたコースワークと履修体系】

分野を超えたリーダー養成の目的に合致し、効率のかつ系統的に履修できる体制とするため、本専攻の教員に加えて、全学的組織として設置している農学系と工学系を横断する“実践型研究人材養成拠点”に所属する教員が協力教員として参画し、農学系と工学系の専門分野の枠を超えた融合教育を実施する。

基礎科目

人間力の養成・強化を目的として設定する。倫理、芸術、デザイン、法律、経済、歴史等を履修させる。さらには日本語表現力、説得力、創造力、持久力、交渉力等を育成するための科目を開講する。

基礎専門科目

食料に関連する農学、エネルギーに関連する工学及びシステムに関する基礎的な専門科目を開講する。農学系の学生は工学系の、工学系の学生は農学系の科目を優先的に履修することを奨励することにより、幅広い基礎専門知識を浸透させることを目指す。

イノベーション科目

イノベーション実践教育プログラム（米国SRIインターナショナル海外研修等）により実践教育に力点を置き、ニーズの把握・価値創造力・チーム形成力・組織間連携力を育成し、科学技術の各論をイノベーション創出につなげる教育を実施する。

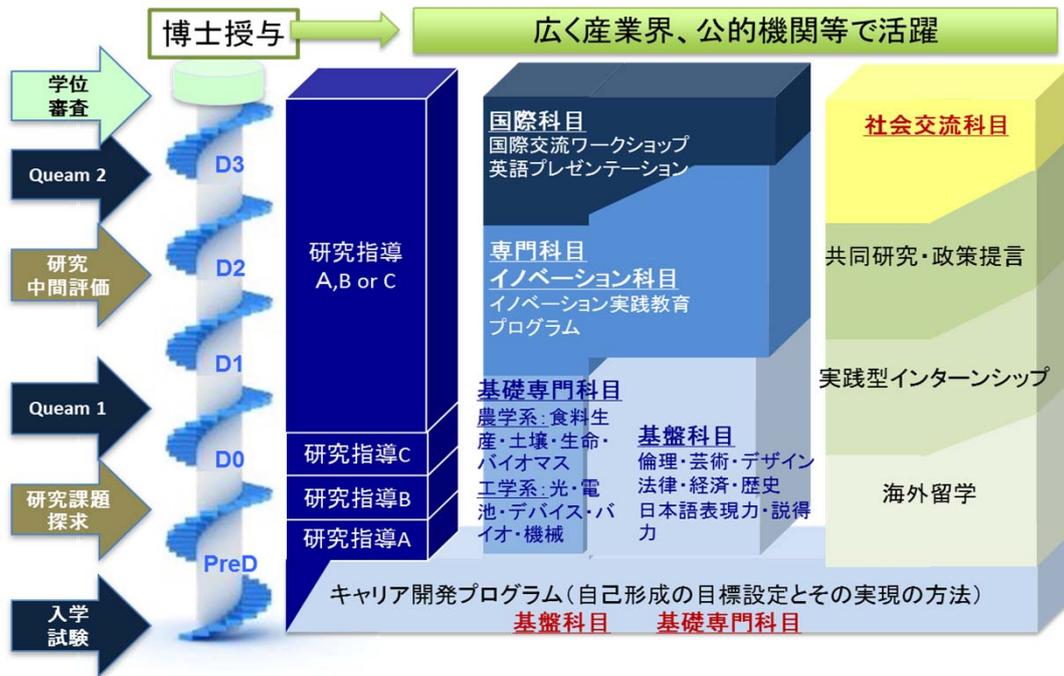
国際科目

英語プレゼンテーション科目、英語論文科目、英語環境による定期的コロキウム、国際交流ワークショップを設定する。英語については、TOEIC又はTOEFLの目標点を設定する。海外留学で経験した研究は博士論文に反映させることを必須とし、海外における各種経験と専門研究の推進の双方についてグローバル化を推進する。

社会交流科目

実践型インターンシップとして企業における活動を経験するとともに、教員の指導の下、企業との共同研究に参画する。また、海外留学として、先端的研究を実践している海外機関・大学に長期派遣する。派遣期間は6か月～1年を目安とする。当該科目は、企業インターン、海外留学等を選択することを可能とする。

〈カリキュラムツリー〉



修了要件及び履修方法	授業期間等	
5年以上在学し、必修科目20単位、基礎専門科目から6単位以上、基礎科目から6単位以上、社会交流科目から4単位以上、専門科目から4単位以上、イノベーション科目から4単位以上、国際科目から2単位以上、あわせて54単位以上を修得し、かつ、Qualifying Examination 2に合格した上で、博士論文の審査及び最終試験に合格すること。 なお、進級過程の厳格化と質保障を担保するため、2年次末に32単位以上修得した者に対して、Qualifying Examination 1を実施する。	1学年の学期区分	4学期
	1学期の授業期間	8週
	1時限の授業時間	90分

## 教育課程等の概要(事前伺い)

(生物システム応用科学府 生物機能システム科学専攻(博士前期課程))

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
科学 目流際	生物システム応用科学研究概論	1①・②	2			○			4	4				兼4	オムニバス
	小計(1科目)	-	2	0	0	-			4	4	0	0	0	兼4	
礎融 科合 目基	基礎技術演習I	1①・②	1				○		4	4		1			オムニバス
	基礎技術演習II	1③	1				○		8	8		1			オムニバス
	小計(2科目)	-	2	0	0	-			8	8	0	1	0		
流分 科野 目交	実践発表I	1①・②	1				○		8	8		1			各教員 集中
	実践発表II	1③・④		1			○		8	8		1			各教員 集中
	小計(2科目)	-	1	1	0	-			8	8	0	1	0		
起業 科目	アントレプレナー特論I	1④		1		○									兼1 集中
	アントレプレナー特論II	1④		1		○									兼1 集中
	アントレプレナー特論III	1④		1		○									兼1 集中
	小計(3科目)	-	0	3	0	-			0	0	0	0	0		兼3
専門 交流 科目	アドバンストI	1③		1		○									兼1 集中
	アドバンストII	1③		1		○									兼1 集中
	アドバンストIII	1③		1		○									兼1 集中
	アドバンストIV	1④		1		○									兼1 集中
	アドバンストV	1④		1		○									兼1 集中
	小計(5科目)	-	0	5	0	-			0	0	0	0	0		兼5
論文 研究 等	生物機能システム科学セミナー	1通	4				○		8	8					各教員
	生物機能システム科学特別実験	1通	2				○		8	8					各教員
	生物機能システム科学特別研究	1通	4				○		8	8					各教員
	小計(3科目)	-	10	0	0	-			8	8	0	0	0		
専門 基礎 科目	物質機能設計特論I	1・2①		1		○				1					
	物質機能設計特論III	1・2③		1		○				1					
	物質機能応用特論I	1・2①		1		○				1					
	物質機能応用特論III	1・2③		1		○				1					
	物質機能分析特論I	1・2①		1		○				1					
	物質機能分析特論III	1・2③		1		○				1					
	生体医用フォトンクス特論I	1・2①		1		○				1					
	生体医用フォトンクス特論III	1・2③		1		○				1					
	生体モデル知覚システム特論I	1・2①		1		○				1					
	生体モデル知覚システム特論III	1・2③		1		○				1					
	環境機械システム特論I	1・2①		1		○				1					
	環境機械システム特論III	1・2③		1		○				1					
	生体・環境応用システム特論I	1・2①		1		○				1					
	生体・環境応用システム特論III	1・2③		1		○				1					
	資源生物創製科学特論I	1・2①		1		○				1					
	資源生物創製科学特論III	1・2③		1		○				1					
小計(16科目)	-	0	16	0	-				8	8	0	0	0		-
専門 応用 科目	物質機能設計特論II	1・2②		1		○				1					
	物質機能設計特論IV	1・2④		1		○				1					
	物質機能応用特論II	1・2②		1		○				1					
	物質機能応用特論IV	1・2④		1		○				1					
	物質機能分析特論II	1・2②		1		○				1					
	物質機能分析特論IV	1・2④		1		○				1					
	生体医用フォトンクス特論II	1・2②		1		○				1					
	生体医用フォトンクス特論IV	1・2④		1		○				1					
	生体モデル知覚システム特論II	1・2②		1		○				1					
	生体モデル知覚システム特論IV	1・2④		1		○				1					
	環境機械システム特論II	1・2②		1		○				1					

環境機械システム特論Ⅳ	1・2④	1	○	1									
生体・環境応用システム特論Ⅱ	1・2②	1	○			1							
生体・環境応用システム特論Ⅳ	1・2④	1	○			1							
資源生物創製科学特論Ⅱ	1・2②	1	○				1						
資源生物創製科学特論Ⅳ	1・2④	1	○			1							
小計（16科目）	—	0	16	0	—	8	8	0	0	0			—
合計（48科目）	—	15	41	0	—	8	8	0	1	0	兼8		—
学位又は称号	修士（農学、工学、学術）	学位又は学科の分野			農学関係、工学関係								
設置の趣旨・必要性													
<p>I 設置の趣旨・必要性</p> <p>現存の生物システム応用科学専攻における、生物の機能に学んだ物質、情報、循環システム等に関する農工融合の教育研究の社会的要請は、生命、情報、電気・電子、化学、機械など工業分野や医療・健康、製薬など多方面に渡り依然として高い。</p> <p>例えば、循環再生利用可能で低環境負荷のバイオミメティックな化学物質生産システムの構築、高品位なバイオプロダクトの高効率生産、生物に学ぶ物質変換システムの開発、大気や土壌、河川・海洋等の総合的な環境化学計測、光や超音波を利用した生体計測システム、得られた大量データの脳の機能を利用した情報処理と伝達、生物を模倣したロボット、医療ロボット等のこれからの安全・安心な社会を支えるシステムの開発に関連した分野がある。</p> <p>これまで生物システム応用科学専攻で幅広く生物に関する応用科学を対象としてきたが、さらなる社会的要請に応え、持続発展可能な社会の実現に向けて長期的視野に立脚した課題として、「生命体の高度な機能を支配する時間的、空間的に揺らいだナノ構造や階層構造を有する複雑系から学び人工システムに展開すること」に特化した教育研究が必要である。</p> <p>具体的には、バイオミメティックな化学物質生産、生物が有する光や超音波を利用した生体計測システム、脳の機能を利用した大量データの情報処理と伝達、生物を模倣した医療等への応用ロボット等の、生物機能に着目したシステム科学であり、これらの生物に学び、その機能を応用した科学及び技術に、集中特化した学問分野の農工融合による一層の発展が、設置後20年のこれまでの生物システム応用科学専攻の取組を振り返って求められている。</p> <p>また、現存の生物システム応用科学専攻は3つの専修で構成しているが、上記のような複雑系を理解し、新しいシステムを創生するためには、さらなる連携の下で教育・研究にあたる必要がある。</p> <p>本改組では上記分野を「生物機能システム科学」という新しい学問領域として捉え、専修の枠を廃し「生物機能システム科学専攻」として専攻内を再編、強化する。このことにより、農工両分野の融合がさらに進展し、「生物機能システム科学」に関わる応用科学の教育・研究をより発展させることが可能となる。</p>													
<p>II 教育課程編成の考え方・特色</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生物機能システム科学専攻は、バイオミメティックな化学物質生産、物質変換システム、環境モニタリングシステム、生物から学ぶ安全科学、生物が有する光や超音波を利用した生体計測システム、脳の機能を利用した大量データの情報処理と伝達、生物を模倣した医療等への応用ロボット等の、生物機能に着目したシステム科学に関する教育を行う。</li> <li>・教員は理学系、工学系、農学系の分野から構成され、特定の分野の知識・技能だけではなく、関連する分野の基礎的な素養を養うとともに、学際的な分野への対応能力を含めた専門的知識を活用・応用する能力を養うために、研究室の枠を超えた大学院教育を行う。すなわち、これまでの専門知識の講義以外のほとんどが研究室で行われる、閉ざされたラボ大学院教育ではなく、学務委員会が中心となって組織的に行うラボ・ボーダレス大学院教育を推進し、社会から求められている高度な人材を養成できる教育プログラムを実施する。</li> <li>・優れた英語論文を数多く発表した経験を持ち、既に退職した著名な教員や研究者をPublication Technical Assistant Professor（PTAP：発表技術支援教授）とする制度を確立し、学生に対するきめ細かな英語表現の個別指導を行うことによって、国際的に評価される論文作成の能力の向上を図る。</li> <li>・一専攻一専修体制への移行及び四学期制の導入により、融合教育を強化する。専修の枠を廃し、融合教育を強化するため、「生物機能システム科学専攻博士前期課程」では、四学期制として1、3学期には、専門の根底にある基礎的な概念、考え方を身に付けることができる「専門基礎科目」を、2、4学期にはより専門性の高い「専門応用科目」をそれぞれ提供し、さまざまな分野で学部教育を受けてきた学生が幅広い分野の基礎的な素養を身に付けることができるようにする。</li> </ul>													

【特色： 農工の専門領域と融合領域の基礎から応用までを体系化】

学際交流科目

関連する分野及び異分野の基礎的な知識を幅広く身につけさせるための講義「生物システム応用科学研究概論」(必修)を理学系、工学系、農学系の教員全員(食料エネルギーシステム科学専攻教員も含む)が担当し、生物システム科学全般を学べるようにする。また、教育内容を充実させるために、教科書の作成、授業のeラーニング化を推進する。

融合基礎科目

自らの研究を安全に推進するためだけでなく、将来の職場における安全・危機管理に関する組織活動にも中心的存在として対応できる素養を身につけさせるために、「基礎技術演習Ⅰ」(必修)で、専門分野、関連分野、異分野をも含む幅広い安全・危機管理に関する基礎知識を修得させる。また、関連分野及び異分野の最先端の研究に直結した実験技術を幅広く身につけさせるために、すべての研究室で少人数グループに分かれて、大学院学生(RA、TA)の指導補助のもとに「基礎技術演習Ⅱ」(必修)を実施する。

分野交流科目

社会から求められている高度な人材に最も重要なコミュニケーション能力を身につけさせるために、博士前期課程の学生に対しては「実践発表Ⅰ、Ⅱ」(必修と選択)で、見やすいスライドを使ったプレゼンテーションの技術を身につけさせ、また、論理性に基づいた的確な質疑応答の能力を養う。

起業科目

「アントレプレナーⅠ～Ⅲ」で会計学を中心とした経済学、知的財産のマネジメント、国際規格についての講義など、ビジネス社会を科学技術とは異なる視点から俯瞰する能力を養う。

専門交流科目

「アドバンストⅠ～Ⅴ」で生物機能システム学の分野の第一線で活躍する産学官の専門家を招き、先端的なトピックスについて学ぶ機会を提供する。

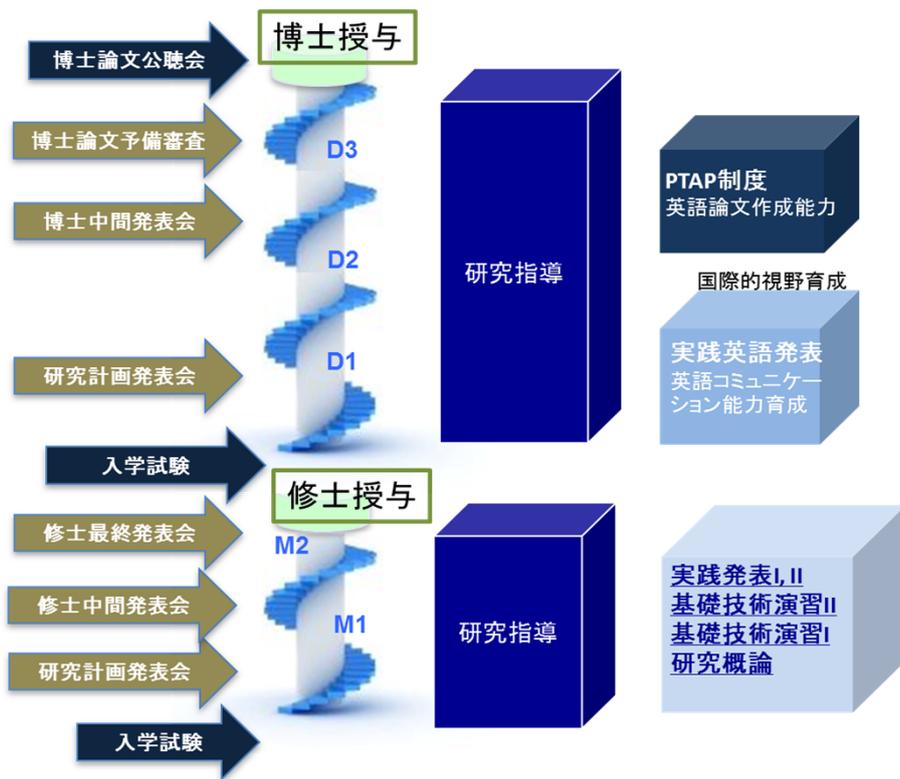
専門基礎科目

1、3学期に開講し、様々な分野で学部教育を受けてきた学生に対し、生物機能システム科学に係る専門の根底にある基礎的概念・考え方について講義し、学際分野への対応能力を養う。

専門応用科目

2、4学期に開講し、生物機能システム科学に係る専門性の高い内容について講義する。

〈カリキュラムツリー〉



修了要件及び履修方法	授業期間等	
2年以上在学し、必修科目15単位、起業科目から2単位以上、専門交流科目から2単位以上を含む30単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けた上で、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。	1学年の学期区分	4学期
	1学期の授業期間	8週
	1時限の授業時間	90分

## 教育課程等の概要(事前伺い)

(生物システム応用科学府 生物機能システム科学専攻(博士後期課程))

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
流分野目交	実践英語発表I	1①・②		1				○	8	8			1		各教員集中
	実践英語発表II	1③・④		1				○	8	8			1		各教員集中
	小計(2科目)	—	0	2	0	—			8	8	0	1	0		
研究論文等	生物機能システム科学特別セミナー	1通	2					○	8	8					各教員
	生物機能システム科学特別研究	1通	6					○	8	8					各教員
	小計(2科目)	—	8	0	0	—			8	8	0	0	0		
専門融合科目	物質機能材料開発特論I	1・2①		1				○		1					
	エネルギー材料システム特論I	1・2③		1				○	1						
	機能物質設計特論I	1・2①		1				○		1					
	物質環境設計特論I	1・2③		1				○	1						
	超分子機能解析特論I	1・2①		1				○		1					
	分子環境土壌学特論I	1・2③		1				○	1						
	生命機械システム特論I	1・2①		1				○		1					
	エネルギーマネジメント特論I	1・2③		1				○	1						
	生体画像計測特論I	1・2①		1				○		1					
	環境調和型エネルギー技術特論I	1・2③		1				○	1						
	生体計測フォトンクス特論I	1・2①		1				○		1					
	生体応用フォトンクス特論I	1・2③		1				○	1						
	視覚情報伝達特論I	1・2①		1				○		1					
	視覚信号処理特論I	1・2③		1				○	1						
	生物コミュニケーション特論I	1・2①		1				○		1					
	資源生産制御特論I	1・2③		1				○	1						
小計(16科目)	—	0	16	0	—			8	8	0	0	0	—		
専門応用科目	物質機能材料開発特論II	1・2②		1				○		1					
	エネルギー材料システム特論II	1・2④		1				○	1						
	機能物質設計特論II	1・2②		1				○		1					
	物質環境設計特論II	1・2④		1				○	1						
	超分子機能解析特論II	1・2②		1				○		1					
	分子環境土壌学特論II	1・2④		1				○	1						
	生命機械システム特論II	1・2②		1				○		1					
	エネルギーマネジメント特論II	1・2④		1				○	1						
	生体画像計測特論II	1・2②		1				○		1					
	環境調和型エネルギー技術特論II	1・2④		1				○	1						
	生体計測フォトンクス特論II	1・2②		1				○		1					
	生体応用フォトンクス特論II	1・2④		1				○	1						
	視覚情報伝達特論II	1・2②		1				○		1					
	視覚信号処理特論II	1・2④		1				○	1						
	生物コミュニケーション特論II	1・2②		1				○		1					
	資源生産制御特論II	1・2④		1				○	1						
小計(16科目)	—	0	16	0	—			8	8	0	0	0	—		
合計(36科目)		—	8	34	0	—			8	8	0	1	0	—	
学位又は称号	博士(工学、農学、学術)		学位又は学科の分野			農学関係、工学関係									

設置の趣旨・必要性

I 設置の趣旨・必要性

・博士前期課程に同じ。

II 教育課程編成の考え方・特色

・基本的な考え方は、博士前期課程と同様である。  
 ・博士後期課程においても、博士前期課程と同様に四学期制として、1、3学期には学際的前端研究の計画、遂行能力を養うための高度な基礎科目を開講し、2、4学期には、各専門分野で先導的な研究の実施能力を養うため先端的科目を開講する。

分野交流科目

・博士後期課程の学生に対しては「実践英語発表Ⅰ、Ⅱ」（選択）で、国際的に通用する人材となるために、研究成果を第三者に正確に英語で表現できる技術を身につけさせることを目的として、語学教員（ネイティブスピーカー）や外国人教師の協力のもとに模擬国際会議を開催して指導する。  
 ・優れた英語論文を数多く発表した経験を持ち、既に退職した著名な教員や研究者をPublication Technical Assistant Professor（PTAP：発表技術支援教授）とする制度を確立し、学生に対するきめ細かな英語表現の個別指導を行うことによって、国際的に評価される論文作成の能力の向上を図る。

専門融合科目

・1、3学期に開講し、生物機能システム科学に係る専門の根底にある概念・考え方について特に高度な内容について講義し、学際的前端研究の計画、遂行能力を養う。

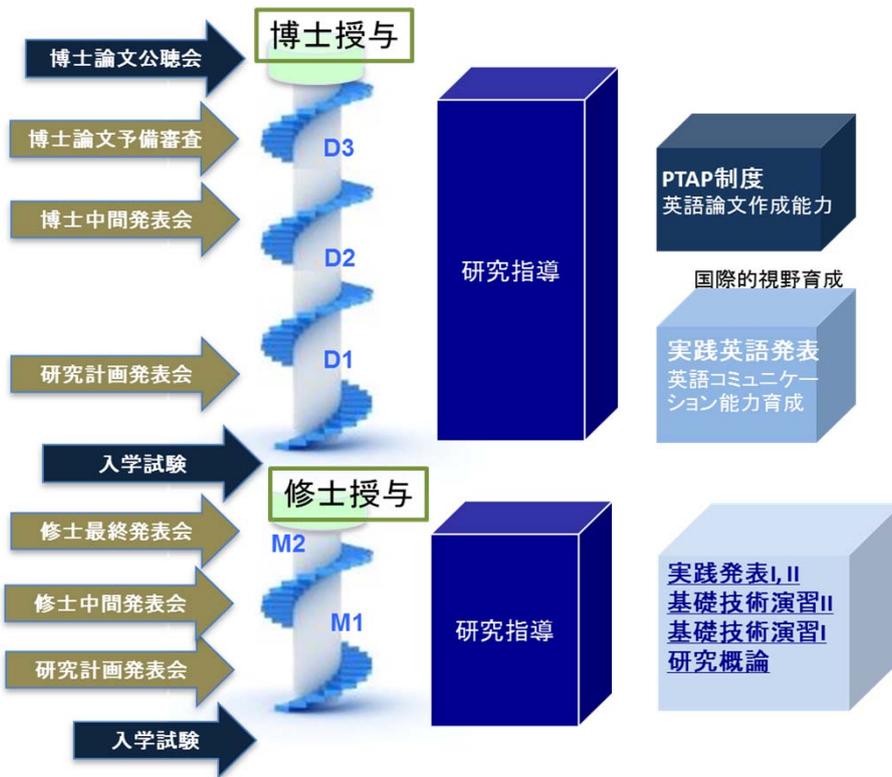
専門応用科目

・2、4学期に開講し、生物機能システム科学に係る専門性の高い内容について講義し、先導的な研究計画、遂行能力を養う。

【5年一貫専攻との教育の連携】

区分制専攻と5年一貫専攻の教育目標では、農工融合、安全危機管理、実践技術、英語コミュニケーション能力、国際性等、共通するものが多いため、専攻を超えて履修できる連携体制とする。

〈カリキュラムツリー〉



修了要件及び履修方法

授業期間等

3年以上在学し、必修科目8単位を含む12単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けた上で、博士論文の審査及び最終試験に合格すること。

1学年の学期区分	4学期
1学期の授業期間	8週
1時限の授業時間	90分

教育課程等の概要(事前伺い)															
(生物システム応用科学府 生物システム応用科学専攻(博士前期課程))															
科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
科学目	生物システム応用科学研究概論	1前	2			○			6	6					オムニバス
	小計(1科目)	-	2	0	0	-			6	6	0	0	0		
融合科目	基礎技術演習I	1前	1			○			4	4					※実習
	基礎技術演習II	1後	1					○	12	12		1			オムニバス
	小計(2科目)	-	2	0	0	-			12	12	0	1	0		
分野科目	実践発表I	1前	1					○	12	12		1			各教員
	実践発表II	1後	1	1				○	12	12		1			各教員
	小計(2科目)	-	1	1	0	-			12	12	0	1	0		
起業科目	アントレプレナー特論I	1後		1		○									兼1
	アントレプレナー特論II	1後		1		○									兼1
	アントレプレナー特論III	1後		1		○									兼1
	小計(3科目)	-	0	3	0	-			0	0	0	0	0		兼3
専門交流科目	アドバンストI	1後		1		○									兼1
	アドバンストII	1後		1		○									兼1
	アドバンストIII	1後		1		○									兼1
	アドバンストIV	1後		1		○									兼1
	アドバンストV	1後		1		○									兼1
	アドバンストVI	1後		1		○									兼1
	アドバンストVII	1後		1		○									兼1
	アドバンストVIII	1後		1		○									兼1
	小計(8科目)	-	0	8	0	-			0	0	0	0	0		兼8
物質機能システム専修	論文研究等							○	4	4					専修各教員
	物質機能システム学セミナー	1通	4					○	4	4					専修各教員
	物質機能システム学特別実験	1通	2					○	4	4					専修各教員
	物質機能システム学特別研究	1通	4					○	4	4					専修各教員
	小計(3科目)	-	10	0	0	-			4	4	0	0	0		
	専門分野科目														
	物質機能設計特論I	1・2前		2		○				1	1				
	物質機能設計特論II	1・2後		2		○				1					
	物質機能応用特論I	1・2前		2		○				1	1				
	物質機能応用特論II	1・2後		2		○				1					
	物質エネルギーシステム特論I	1・2前		2		○				1	1				
	物質エネルギーシステム特論II	1・2後		2		○				1					
超分子機能システム特論I	1・2前		2		○				1	1					
超分子機能システム特論II	1・2後		2		○				1						
	小計(8科目)	-	0	16	0	-			4	4	0	0	0		-
生体機構情報システム専修	論文研究等							○	4	4					専修各教員
	生体機構情報システム学セミナー	1通	4					○	4	4					専修各教員
	生体機構情報システム学特別実験	1通	2					○	4	4					専修各教員
	生体機構情報システム学特別研究	1通	4					○	4	4					専修各教員
	小計(3科目)	-	10	0	0	-			4	4	0	0	0		
	専門分野科目														
	生物情報反応システム特論I	1・2前		2		○				1	1				
	生物情報反応システム特論II	1・2後		2		○				1					
	神経機能情報ネットワーク特論I	1・2前		2		○				1	1				
	神経機能情報ネットワーク特論II	1・2後		2		○				1					
	生体モデル知覚システム特論I	1・2前		2		○				1	1				
	生体モデル知覚システム特論II	1・2後		2		○				1					
生体機能運動システム特論I	1・2前		2		○				1	1					
生体機能運動システム特論II	1・2後		2		○				1						
	小計(8科目)	-	0	16	0	-			4	4	0	0	0		-
循環生産システム専修	論文研究等							○	4	4					専修各教員
	循環生産システム学セミナー	1通	4					○	4	4					専修各教員
	循環生産システム学特別実験	1通	2					○	4	4					専修各教員
	循環生産システム学特別研究	1通	4					○	4	4					専修各教員
	小計(3科目)	-	10	0	0	-			4	4	0	0	0		
	専門分野科目														
	生態系型生産システム特論I	1・2前		2		○				1	1				
	生態系型生産システム特論II	1・2後		2		○				1					
	生物相関システム特論I	1・2前		2		○				1	1				
	生物相関システム特論II	1・2後		2		○				1					
	資源循環利用システム特論I	1・2前		2		○				1	1				
	資源循環利用システム特論II	1・2後		2		○				1					
生物・環境計測システム特論I	1・2前		2		○				1	1					
生物・環境計測システム特論II	1・2後		2		○				1						
	小計(8科目)	-	0	16	0	-			4	4	0	0	0		-
合計(49科目)			-	35	60	0	-		12	12	0	1	0		兼11
学位又は称号	修士(農学、工学、学術)		学位又は学科の分野			農学関係、工学関係									

## 教育課程等の概要(事前伺い)

(生物システム応用科学府生物システム応用科学専攻(博士後期課程))

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考		
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手			
流分野 科目交	実践英語発表I	1前		1					○	12	12		1		各教員	集中
	実践英語発表II	1後		1					○	12	12		1		各教員	集中
	小計(2科目)	—	0	2	0				—	12	12	0	1	0		
物質機能システム学専修	論文研究等	物質機能システム学特別セミナー	1通	2					○	4	4					専修各教員
		物質機能システム学特別計画研究	1通	6					○	4	4					専修各教員
		小計(2科目)	—	8	0	0			—	4	4	0	0	0		
	専門分野科目	機能材料設計特論	1・2後		2			○			1					
		物質機能開発特論	1・2前		2			○			1					
		機能物質設計特論	1・2後		2			○			1					
		触媒機能応用特論	1・2前		2			○			1					
		エネルギー材料システム特論	1・2後		2			○			1					
		反応工学特論	1・2前		2			○			1					
		分子システム設計特論	1・2後		2			○			1					
	生物分子分光学特論	1・2前		2			○			1						
	小計(8科目)	—	0	16	0			—	4	4	0	0	0		—	
生体機構情報システム学専修	論文研究等	生体機構情報システム学特別セミナー	1通	2					○	4	4					専修各教員
		生体機構情報システム学特別計画研	1通	6					○	4	4					専修各教員
		小計(2科目)	—	8	0	0			—	4	4	0	0	0		
	専門分野科目	生命機械システム特論	1・2前		2			○			1					
		環境エネルギーシステム特論	1・2後		2			○			1					
		生体システム特論	1・2後		2			○			1					
		生体情報処理特論	1・2前		2			○			1					
		視覚信号処理特論	1・2前		2			○			1					
		資格情報伝達特論	1・2後		2			○			1					
		人工物創製システム特論	1・2前		2			○			1					
	数値制御運動特論	1・2後		2			○			1						
	小計(8科目)	—	0	16	0			—	4	4	0	0	0		—	
循環生産システム学専修	論文研究等	循環生産システム学特別セミナー	1通	2					○	4	4					専修各教員
		循環生産システム学特別計画研究	1通	6					○	4	4					専修各教員
		小計(2科目)	—	8	0	0			—	4	4	0	0	0		
	専門分野科目	ファイトテクノロジー特論	1・2前		2			○			1					
		土壌生態系機能解析特論	1・2後		2			○			1					
		生物特異的認識特論	1・2後		2			○			1					
		生物コミュニケーション特論	1・2前		2			○			1					
		資源生産制御特論	1・2後		2			○			1					
		生物資源循環制御特論	1・2前		2			○			1					
		バイオセンシング特論	1・2後		2			○			1					
	生体電気計測特論	1・2前		2			○			1						
	小計(8科目)	—	0	16	0			—	4	4	0	0	0		—	
合計(32科目)			—	24	50	0		—	12	12	0	1	0		—	
学位又は称号	博士(農学、工学、学術)		学位又は学科の分野			農学関係、工学関係										