

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
フリガナ設置者	コクリツダイガクホウジン キョウトコウゲイセンダイガク 国立大学法人 京都工芸繊維大学
フリガナ大学の名称	キョウトコウゲイセンダイガク 京都工芸繊維大学 (Kyoto Institute of Technology)
新設学部等において養成する人材像	<p>【工芸科学研究科(博士前期課程)】 学部教育を基礎に、より広い視野に立って精深な学問を身に付け、それぞれの専門分野において未知の研究テーマを見つけ、その探究のための計画を立て実行する能力をもった人材を養成する。</p> <p>【工芸科学研究科 機械物理学専攻(博士前期課程)】 機械工学の根幹である力学分野を中心に、様々な物理現象を理解するための理論的、実験的および数値的解析法を修得し、これを実際の工学的問題に応用する能力を有するとともに、修得した確たる専門性を駆使することで未知の問題に取り組み、旧来の限界を突破して探求的価値創造に資する能力を持った、国際的に活躍できる機械工学分野の研究者および高度専門開発技術者を育成する。 修了生は、大学・研究機関や企業の研究所でプロジェクトリーダーとして、「探究的アプローチから新たな価値を創造」する研究開発活動を牽引する活躍が期待される。</p> <p>【工芸科学研究科 機械設計学専攻(博士前期課程)】 機械工学を基盤とする、幅広い先端技術分野の専門知に精通し、価値評価基準設定、設計から製作・製造、さらに製作されたもの(製品)の評価に至るものづくりの過程において、専門知を横断的に駆使して新たな実践的価値創造に取り組める能力を有し、グローバルに活躍できる機械技術者を育成する。 修了生は、企業的设计・製造部門でプロジェクトリーダーとして、ニーズ指向の「実践的アプローチから新たな価値を創造」するものづくり活動を統括する活躍が期待される。</p> <p>【工芸科学研究科 材料創製化学専攻(博士前期課程)】 高分子及び無機物性工学、材料物理化学、並びに光工学に関する十分な基礎知識をもち、高分子やセラミックスなどをベースにして高次構造化・機能化のアプローチにより実効性ある革新材料開発を実現する応用能力を身につけ、研究技術者として人間的に広く深い素養と自覚、並びに豊かな国際性を併せもつ人材を育成する。今回同時に新設する、材料制御化学専攻、物質合成化学専攻及び機能物質化学専攻と相互に密接な連携を持ち、材料の階層性を基にした体制によって今後の主力であるハイブリッド材料の開発を担える教育を施し、専門性ととも広い知識を持って革新的な材料開発に貢献する人材の育成を目指す。 修了生は、電気製品、化学(プラスチック、有機、無機他)、繊維製品、ゴム製品、ガラス・セラミックス、その他製品等さまざまな企業において研究・開発技術者として活躍すると期待される。</p> <p>【工芸科学研究科 材料制御化学専攻(博士前期課程)】 材料物理学、材料物理化学、高分子及び無機物性科学、並びに繊維関連科学に関する十分な基礎知識をもち、有機、無機及びハイブリッド材料の構造・物性の評価及び規格化から理論的モデルの創出にわたる物性制御の革新を実現する応用能力を身につけ、研究技術者として人間的に広く深い素養と自覚、並びに豊かな国際性を併せもつ人材を育成する。今回同時に新設する、材料創製化学専攻、物質合成化学専攻及び機能物質化学専攻と相互に密接な連携を持ち、材料の階層性を基にした体制によって今後の主力であるハイブリッド材料の開発を担える教育を施し、専門性ととも広い知識を持って革新的な材料開発に貢献する人材の育成を目指す。 修了生は、化学(プラスチック、無機、有機他)、機械、電気製品、その他製品等の企業において研究・開発技術者として活躍すると期待される。</p> <p>【工芸科学研究科 物質合成化学専攻(博士前期課程)】 有機、無機、高分子及び元素ハイブリッドの合成化学、精密分子設計、界面化学、並びにヘテロ元素化学に関する十分な基礎知識をもち、精密合成を基盤にボトムアップのアプローチで医薬品、発光素子、液晶性分子、界面活性剤など革新的な物質や材料の創成を実現する応用能力を身につけ、研究技術者として人間的に広く深い素養と自覚、並びに豊かな国際性を併せもつ人材を育成する。今回同時に新設する、材料創製化学専攻、材料制御化学専攻及び機能物質化学専攻と相互に密接な連携を持ち、材料の階層性を基にした体制によって今後の主力であるハイブリッド材料の開発を担える教育を施し、専門性ととも広い知識を持って革新的な材料開発に貢献する人材の育成を目指す。 修了生は、化学(有機、プラスチック、油脂他)、医薬品、繊維製品等の企業において研究・開発技術者として活躍すると期待される。</p> <p>【工芸科学研究科 機能物質化学専攻(博士前期課程)】 生体関連化学、分析化学、分子構造化学、生体高分子化学及び化学工学に関して十分な基礎知識を持ち、生物の機能や構造を再現・応用することによって、新しい物質や材料を創成するとともに、化学の視点を軸として分子レベルで物質の機能を捉え、構造を探り、その利活用を促進できる応用能力を身につけ、研究技術者として人間的に広く深い素養と自覚、並びに豊かな国際性を併せもつ人材を育成する。今回同時に新設する、材料創製化学専攻、材料制御化学専攻及び物質合成化学専攻と相互に密接な連携を持ち、材料の階層性を基にした体制によって今後の主力であるハイブリッド材料の開発を担える教育を施し、専門性ととも広い知識を持って革新的な材料開発に貢献する人材の育成を目指す。 修了生は、化学(化粧品、プラスチック、有機他)、電気製品(分析機器等)、食料品、医薬品、その他製品等の企業において研究・開発技術者として活躍すると期待される。</p> <p>【工芸科学研究科(博士後期課程)】 博士前期課程の教育を受けた学生を、特定の分野について高度な専門性と豊かな創造力、幅広い視野に基づく先見性や判断力をもった人材に養成する。</p> <p>【工芸科学研究科 電子システム工学専攻(博士後期課程)】 確固とした専門知と研究のアプローチに精通し、グリーンイノベーション等国際競争力強化の推進に資するグローバル人材、電子システム工学に関する高度な専門性を基盤として特定の課題を探求し解決する能力を有し、俯瞰的視野に立って課題発見能力を有する人材、さらに、直面する課題に対して解決可能なソリューションの検討にあたり、俯瞰的視野から、課題解決が社会に提供する価値を最大化する方向に向けて専門知の構造化、再構成をはかる能力を有する人材、を育成する。本専攻の修了生は、大学や公的研究機関の研究者、電機産業をはじめとする広範な産業分野における研究者、高度専門開発技術者としての活躍が期待される。</p> <p>【工芸科学研究科 物質・材料化学専攻(博士後期課程)】 フォトエレクトロニクス、ソフトマテリアル、精密物質設計・合成(モレキュラーデザイン)及び生体機能への化学的アプローチ(バイオインスパイアード化学)などの分野において、創造性豊かな優れた研究・開発能力を持ち、自立した研究者、開発技術者として革新的な機能を持つ材料の創成に貢献しうる高度な研究開発人材の育成を目指す。同時に、実践的外国語能力や国際経験を有し、革新的な機能材料の開発研究の国際舞台で先導的役割を果たしうる、傑出した人材の育成を目指す。大学、公的研究機関、企業等研究部門などにおいて、本専攻の修了生の活躍が期待される。</p>

	<p>【工芸科学研究科 バイオテクノロジー専攻(博士後期課程)】 本学の特徴である昆虫科学を始めとする先端的なバイオテクノロジーを基盤とし、昆虫以外の生物種である微生物・植物・哺乳動物などについても、これらが保有する機能の解明とその機能を最大限に活用することで、タンパク質などの機能性物質の飛躍的な生産性向上や作物の生産性の向上などを目指し、農業関連産業や食品、医薬品、化粧品などの製造産業で活躍する人材育成を目指す。さらに、生物と環境との関わり方などについて理解し、自ら技術開発できる研究能力に加え、産業界から求められる実践的研究遂行能力、発信力に加えて起業家精神を併せ持つプロデューサー型人材を養成する。修了後は、大学、公的研究機関、企業等研究部門などにおいて、本専攻の修了生の活躍が期待される。</p>
<p>既設学部等において養成する人材像</p>	<p>【工芸科学研究科(博士前期課程)】 学部教育を基礎に、より広い視野に立って精深な学問を身に付け、それぞれの専門分野において未知の研究テーマを見つけ、その探究のための計画を立て実行する能力をもった人材を養成する。</p> <p>【工芸科学研究科 機械システム工学専攻(博士前期課程)】 人と地球にやさしい21世紀の実現に向け、創立精神のKITマインドの精神に立脚し、これまでの伝統的な機械技術を柱としながらも、コンピュータを含む最先端の科学・技術を用いて、人間環境調和型のあたらしい機械の開発やシステムの構築ができる人材を育成する。修了後は、車、車両、機械、住宅設備、福祉機器などにおいて高度専門技術者としての活躍が期待される。</p> <p>【工芸科学研究科 生体分子工学専攻(博士前期課程)】 生体分子の化学と工学に関して十分な基礎知識をもち、生体分子の応用化学、人工分子の生体応用、生体プロセスの機能模倣などの応用能力を身につけ、研究技術者として人間的に広く深い素養と自覚、国際性を併せもつ人材を育成する。修了後は、製薬、医用工学、環境化学などにおいて高度専門技術者としての活躍が期待される。</p> <p>【工芸科学研究科 高分子機能工学専攻(博士前期課程)】 機能性物質や高分子機能工学に関する基礎知識と幅広い視点からの洞察力を養わせることを主眼として、研究経験に基づく応用能力を身につけさせ、高い指導能力や研究技術者として人間的に広く深い素養と自覚ならびに国際性を併せもつ人材を育成する。修了後は、石油、繊維、化学工業などにおいて高度専門技術者としての活躍が期待される。</p> <p>【工芸科学研究科 物質工学専攻(博士前期課程)】 物質の構造、機能、変換の原理の解明及び新機能性物質、新素材の開発を目指した教育研究を行い、自然との調和を念頭に置き、自ら考え、追求する創造力豊かな技術者・研究者を育成する。修了後は、ガラス、セラミックス、新素材などの分野において高度専門技術者としての活躍が期待される。</p> <p>【工芸科学研究科(博士後期課程)】 博士前期課程の教育を受けた学生を、特定の分野について高度な専門性と豊かな創造力、幅広い視野に基づく先見性や判断力をもった人材に養成する。</p> <p>【工芸科学研究科 設計工学専攻(博士後期課程)】 現代社会の産業技術をリードできる学識と実践技術を身につけた工学者の育成を目標としている。工学技術の先端研究を切り開くための精神力と社会動向に鋭い感性をもち、個人的能力にとどまらず、組織を管理運営できるリーダーシップをもつ人材の育成。修了後は、民間企業研究部門、大学、自治体などにおいて活躍が期待される。修了後は、民間企業研究部門、大学、自治体などにおいて活躍が期待される。</p> <p>【工芸科学研究科 生命物質科学専攻(博士後期課程)】 分子および分子集合体の構造と機能発現メカニズムとの関係、高分子物質・結晶性およびアモルファス無機物質の複雑多様な構造と高次機能発現メカニズムとの関係、生物の集団・個体・組織・細胞・分子の各レベルにおいて発現される生命機能などの解明を通じて、高度な機能をもつ物質・材料の創成や長寿健康に貢献しうる人材を育成する。修了後は、大学、民間企業研究部門などにおいて活躍が期待される。</p>
<p>新設学部等において取得可能な資格</p>	<p>【工芸科学研究科 機械物理学専攻(博士前期課程)】 ・ 中学・高校教員専修 (数学) 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ほか、教職関連科目の履修が必要</p> <p>【工芸科学研究科 機械設計学専攻(博士前期課程)】 ・ 中学・高校教員専修 (数学) 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ほか、教職関連科目の履修が必要</p> <p>【工芸科学研究科 材料創製化学専攻(博士前期課程)】 ・ 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ほか、教職関連科目の履修が必要</p> <p>【工芸科学研究科 材料制御化学専攻(博士前期課程)】 ・ 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ほか、教職関連科目の履修が必要</p> <p>【工芸科学研究科 物質合成化学専攻(博士前期課程)】 ・ 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ほか、教職関連科目の履修が必要</p> <p>【工芸科学研究科 機能物質化学専攻(博士前期課程)】 ・ 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ほか、教職関連科目の履修が必要</p>
<p>既設学部等において取得可能な資格</p>	<p>【工芸科学研究科 機械システム工学専攻(博士前期課程)】 ・ 中学・高校教員専修 (数学) 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ほか、教職関連科目の履修が必要</p> <p>【工芸科学研究科 生体分子工学専攻(博士前期課程)】 ・ 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ほか、教職関連科目の履修が必要</p> <p>【工芸科学研究科 高分子機能工学専攻(博士前期課程)】 ・ 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ほか、教職関連科目の履修が必要</p> <p>【工芸科学研究科 物質工学専攻(博士前期課程)】 ・ 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ほか、教職関連科目の履修が必要</p>

	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	うち教授
新設	機械物理学専攻(博士前期課程) [Master's Program of Mechanophysics]	2	37	-	74	修士(工学)	工学関係	平成27年4月	機械システム工学専攻	14	7
									新規採用	2	0
									計	16	7
	機械設計学専攻(博士前期課程) [Master's Program of Mechanodesign]	2	30	-	60	修士(工学)	工学関係	平成27年4月	機械システム工学専攻	14	4
									新規採用	1	1
									計	15	5
	材料創製化学専攻(博士前期課程) [Master's Program of Innovative Materials]	2	33	-	66	修士(工学)	工学関係	平成27年4月	物質工学専攻	9	4
高分子機能工学専攻									7	3	
生体分子工学専攻									3	1	
材料制御化学専攻(博士前期課程) [Master's Program of Material's Properties Control]	2	32	-	64	修士(工学)	工学関係	平成27年4月	物質工学専攻	6	4	
								高分子機能工学専攻	13	5	
								新規採用	1	0	
物質合成化学専攻(博士前期課程) [Master's Program of Materials Synthesis]	2	33	-	66	修士(工学)	工学関係	平成27年4月	物質工学専攻	14	6	
								生体分子工学専攻	5	2	
								新規採用	0	0	
機能物質化学専攻(博士前期課程) [Master's Program of Functional Chemistry]	2	32	-	64	修士(工学)	工学関係	平成27年4月	物質工学専攻	3	2	
								生体分子工学専攻	14	7	
								新規採用	2	0	
電子システム工学専攻(博士後期課程) [Doctoral Program of Electronics]	3	5	-	15	博士(学術) 博士(工学)	工学関係	平成27年4月	設計工学専攻	23	12	
								新規採用	1	1	
								計	24	13	
物質・材料化学専攻(博士後期課程) [Doctoral Program of Materials Chemistry]	3	13	-	39	博士(学術) 博士(工学)	工学関係	平成27年4月	生命物質科学専攻	54	33	
								新規採用	2	0	
								計	56	33	
バイオテクノロジー専攻(博士後期課程) [Doctoral Program of Biotechnology]	3	6	-	18	博士(学術)	農学関係 工学関係	平成27年4月	生命物質科学専攻	20	10	
								計	20	10	
既設	機械システム工学専攻(博士前期課程)(廃止)	2	55	-	110	修士(工学)	工学関係	昭和63年10月	機械物理学専攻	14	7
									機械設計学専攻	14	4
									計	28	11
	生体分子工学専攻(博士前期課程)(廃止)	2	35	-	70	修士(工学)	工学関係	平成18年4月	材料創製化学専攻	3	1
									物質合成化学専攻	5	2
									機能物質化学専攻	14	7
	高分子機能工学専攻(博士前期課程)(廃止)	2	35	-	70	修士(工学)	工学関係	平成18年4月	材料創製化学専攻	7	3
材料制御化学専攻									13	5	
計									20	8	
物質工学専攻(博士前期課程)(廃止)	2	48	-	96	修士(工学)	工学関係	昭和63年10月	材料創製化学専攻	9	4	
								材料制御化学専攻	6	4	
								物質合成化学専攻	14	6	
設計工学専攻(博士後期課程)	3	9	-	27	博士(学術) 博士(工学)	工学関係	平成18年4月	電子システム工学専攻	23	12	
								設計工学専攻	58	31	
								計	81	43	
生命物質科学専攻(博士後期課程)(廃止)	3	15	-	45	博士(学術) 博士(工学)	工学関係 農学関係	平成18年4月	物質・材料化学専攻	54	33	
								バイオテクノロジー専攻	20	10	
								計	74	43	

【備考欄】

大学院設置基準第14条の特例を適用

教育課程等の概要 (事前伺い)															
(機械物理学専攻 (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		
専門科目	熱エネルギー変換工学	1・2前		2		○			1						
	反応性熱流体力学	1・2後		2		○				1					
	輸送現象制御	1・2後		2		○			1						
	熱伝達論	1・2前		2		○				1					
	計算物理学	1・2前		2		○			1						
	計算流体力学	1・2後		2		○				1					
	気体分子運動論	1・2前		2		○			1						
	流体エネルギー変換論	1・2後		2		○			1						
	工業解析力学	1・2前		2		○			1						
	流体工学特論	1・2後		2		○				1					
	理論応力解析学	1・2前		2		○			1						
	数値固体力学	1・2前		2		○				1					
	機械力学特論	1・2前		2		○			1						
	Technical Writing & Communication	1・2前		2		○				1					
	リサーチマネジメント論	1・2後		2		○			1						
	機械物理学特別実験及び演習Ⅰ	1前	1					○	7	6		3			
	機械物理学特別実験及び演習Ⅱ	1後	1					○	7	6		3			
	機械物理学特別実験及び演習Ⅲ	2前	2					○	7	6		3			
	機械物理学特別実験及び演習Ⅳ	2後	2					○	7	6		3			
	機械物理学基礎演習Ⅰ	1前		4				○	7	6		3			
	機械物理学基礎演習Ⅱ	1後		4				○	7	6		3			
	機械物理学インターンシップⅠ	1通		6				○	7	6		3			
	機械物理学インターンシップⅡ	2通		6				○	7	6		3			
	特別課題実験及び演習Ⅰ	1前	(1)					○	7	6		3		特定課題型履修者の必修科目	
	特別課題実験及び演習Ⅱ	1後	(1)					○	7	6		3		特定課題型履修者の必修科目	
	特別課題実験及び演習Ⅲ	2前	(2)					○	7	6		3		特定課題型履修者の必修科目	
	特別課題実験及び演習Ⅳ	2後	(2)					○	7	6		3		特定課題型履修者の必修科目	
	特別研究	1～2通							7	6		3			
合計 (28科目)		—	6	50	0	—			7	6	0	3	0	—	
学位又は称号	修士 (工学)		学位又は学科の分野				工学関係								

設置の趣旨・必要性

I 設置の趣旨・必要性

機械工学は産業革命に端を発する歴史ある工学分野であり、現在でも国際的に数多くの高等教育機関において教育研究がますます積極的に推進されている。近年は特に、バイオ・環境・資源等これまで異分野と見なされてきた多くの学術領域と融合しながら、社会における幅広い貢献を通してますますその重要性を増している。

実際、今世紀の社会は有限の地球環境という条件の下での持続可能な発展という重要な課題に直面しており、機械工学分野においても、従来の学問的知識の体系の枠組みでは十分に対応できないような課題・問題が発生する可能性が高く、予想外の課題・問題に対して、異分野融合や新しい専門的知識体系の開拓を含む新規な方法で対処できる能力を有する人材の育成も強く求められている。

一方で、国内的には企業活動のグローバル化・生産拠点の海外移転など社会・産業構造の変化や少子化・理科離れ等の影響により、研究開発能力レベルの維持や経験的設計・製造技術の継承に懸念が示されるようになってきている。

このような状況の中で、機械工学が関連する種々の産業分野において国際的な競争力を維持・強化するために、高い専門性と俯瞰的視野を有するグローバル人材育成が強く求められている。

以上のような機械工学分野に対する社会的要請に応えるとともに、今般のミッション再定義において本学の強み・特色とされた機械力学や熱力学をはじめ、流体工学や機械材料・材料力学等、本学が推進する機械工学の物理系研究分野に関わる教育研究機能を強化するために、博士前期課程に機械物理学専攻を設置する。

機械物理学専攻では、機械工学の様々な産業分野で出会うクリティカルな物理現象を、力学的・物理学的観点から深く探究し、その現象の本質的な理解を深化させるための大学院教育と、深化した本質的理解をさらに新たな価値の創造へと展開する学術的研究を通して、高度の理論的・実験的手法や数値解析法を自在に駆使することで問題の本質に切り込み、旧来の限界を突破することのできる「探究的価値創造」に係る教育研究を実践する。

物理現象の本質を深く理解し、探求的価値創造の手法を修得するためには、固体力学、熱力学、流体力学、輸送現象などの専門科目を系統的に深く学習し、さらに数理的解析手法に関わる計算物理学を中心とする専門科目を深く学習する必要がある、教育プログラムはこの探求的価値創造を具現化すべく設計されている。

(旧)機械システム工学専攻ではこれまで、計算流体力学分野に関しては国立研究機関との連携、数値個体力学分野に関しては当該分野の拠点である他大学との連携研究などを通して、計算科学・研究開発部門のネットワークや連携研究基盤の整備を進めてきた。機械物理学専攻ではこれらの連携・ネットワークを生かして、連携外部研究教育機関からの特任教員の招聘、連携機関への学生・教員の派遣等を積極的に推進する。これら外部の研究機関との連携を強化することにより、機械物理学専攻の研究体制の一層の強化が可能となる。

(養成人材像等)

機械物理学専攻では、機械工学の根幹である力学分野を中心に、様々な物理現象を理解するための理論的、実験的および数値的解析法を修得し、これを実際の工学的問題に応用する能力を有するとともに、修得した確たる専門性を駆使することで未知の問題に取り組み、旧来の限界を突破して探求的価値創造に資する能力を持った、国際的に活躍できる機械工学分野の研究者および高度専門開発技術者を育成する。(旧)機械システム工学専攻には、輸送(自動車)、重工業、精密機械、素材(製鉄)、電気、化学、食品等あらゆる分野からの求人があり、機械工学を中心とする工学分野の種々の業種・職種で修了生が活躍している。こうした幅広い活躍の場の中で、機械物理学専攻修了生は、大学・研究機関や企業の研究所でプロジェクトリーダーとして、「探究的アプローチから新たな価値を創造」する研究開発活動を牽引する活躍が期待される。

II 教育課程編成の考え方・特色

学部教育では、数学や物理学といった基礎科目に加え、機械工学の基礎となる材料力学・熱力学・流体力学・機械力学から成るいわゆる「四力学」と機械設計・加工法などのものづくり技術を確実に身に付けるための教育を実践する。

この学部教育を基盤として、機械物理学専攻では専門力学分野の高度解析法に関する科目、専門研究分野における物理現象の本質的理解に関わる科目、研究内容の国際的発信能力に資する科目など、機械物理学専攻の特長を反映した専門性をさらに高める教育課程を編成する。特に、高度の理論的・実験的手法を自在に駆使し、問題の本質に切り込んで限界を突破することのできる「探究的価値創造」能力を培うために、専門力学分野の高度な解析法に関する科目、専門研究分野における現象の本質的理解に関わる科目、研究内容の国際的発信能力に資する科目などを提供する。

(教育方法の工夫・特色)

探求的価値創造に向けた、機械工学に関する物理現象の本質的理解のためには、専門領域を超えて基礎知識を深めることが必要である。そのため、修了に必要な単位数30単位を10単位程度超えて系統的に講義科目を履修するよう奨励・指導する。他大学からの入学生も本専攻の教育プログラムに適応できるように、「機械物理学基礎演習I」および「同II」を新たに設ける。出身大学での既修得科目から得た知識の指導教員とのディスカッションを通じた再整理や、研究推進に必要な本学開講科目の特別聴講などを通じて、本専攻の教育方法にスムーズに接続できるよう配慮する。

「機械物理学特別実験及び演習」では、講義科目で修得した専門的知識・技能を「統合」できるように、修士論文研究の遂行と関連づけながら、自ら問題を構成し、その「現実解」を見いだす能力の育成を目指す。

国際的な活動のための技能習得を目的として、英作文とプレゼンテーション訓練科目「Technical writing & communication」を取り入れる。一方、製品開発や基礎研究において身につけた高度な解析を実践できるように、先端計測機器の利用技術修得のための実習科目やプロジェクトマネジメントに関する講義科目を新設する。

「特別課題実験および演習」では「PBL (Project / Problem-Based Learning)」形式の教育プログラムを提供する。

卒業要件及び履修方法	授業期間等	
修了要件として、必修科目6単位を含み所属専攻科目より30単位以上、合計30単位以上取得すること。	1学年の学期区分	2学期
	1学期の授業期間	15週
	1時限の授業時間	90分

教育課程等の概要 (事前伺い)															
(機械設計学専攻 (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		
専攻専門科目	先端工業材料学	1・2後		2		○				1					
	ロボット制御論	1・2前		2		○			1	1					
	確率応用システム論	1・2後		2		○				1					
	光・画像計測論	1・2前		2		○			1						
	知的構造システム学	1・2前		2		○				1					
	機械システム安全工学	1・2前		2		○				1					
	伝動装置設計論	1・2後		2		○			1						
	機械安全設計論	1・2後		2		○			1	1					
	応用機械加工学	1・2前		2		○			1						
	先端材料加工学	1・2前		2		○				1					
	成形限界設計論	1・2前		2		○				1					
	最適化理論	1・2後		2		○				1					
	生産システム論	1・2後		2		○				1					
	Technical Writing & Communication	1・2前		2		○				1					
	ストラテジックデザイン論	1・2後		2		○			1						
	機械設計学特別実験及び演習Ⅰ	1前	1					○	5	6		4			
	機械設計学特別実験及び演習Ⅱ	1後	1					○	5	6		4			
	機械設計学特別実験及び演習Ⅲ	2前	2					○	5	6		4			
	機械設計学特別実験及び演習Ⅳ	2後	2					○	5	6		4			
	機械設計学基礎演習Ⅰ	1前		4				○	5	6		4			
	機械設計学基礎演習Ⅱ	1後		4				○	5	6		4			
	機械設計学インターンシップⅠ	1通		6				○	5	6		4			
	機械設計学インターンシップⅡ	2通		6				○	5	6		4			
	特別課題実験及び演習Ⅰ	1前	(1)					○	5	6		4		特定課題型履修者の必修科目	
	特別課題実験及び演習Ⅱ	1後	(1)					○	5	6		4		特定課題型履修者の必修科目	
	特別課題実験及び演習Ⅲ	2前	(2)					○	5	6		4		特定課題型履修者の必修科目	
	特別課題実験及び演習Ⅳ	2後	(2)					○	5	6		4		特定課題型履修者の必修科目	
	特別研究	1～2通							5	6		4			
合計 (28科目)		—	6	50	0	—			5	6	0	4	0	—	
学位又は称号	修士 (工学)		学位又は学科の分野			工学関係									

設置の趣旨・必要性

I 設置の趣旨・必要性

ものづくりにおける研究開発レベルを維持し、国際的競争力を保持するために高度の専門性を有する理工系人材の育成が求められる今日、機械工学教育においては、専門分野で修得すべき知識・技能のさらなる深化とともに、高度の工学的専門知識を、価値基準・評価基準の設定、設計から製作・製造、さらに製作されたもの（製品）の評価に至る、ものづくりの過程において横断的に駆使して、ものづくりに関連する諸課題に対する解決策を提示できる人材の育成が強く求められている。

そのために、機械工学分野におけるものづくり教育においては、個別専門的知識・技法を基礎としつつ、専門知の横断的活用を必要とする具体的な設計活動を主体に据えた、実践的な教育が必要となっており、これは世界的な工学教育の動向に対応するものでもある。

以上のような社会的ニーズを踏まえて、本学の機械工学における実践型教育、アクティブラーニングのこれまでの教育成果を継承・発展させ、具体的設計活動を主体とする実践型の機械工学教育を推進・強化するために、博士前期課程に機械設計学専攻を設置する。

機械設計学専攻では、人間社会が抱える様々な課題や要請の本質を的確に理解し、先端的テクノロジーによるこれらの解決を通して新たな価値を創造する実践的研究ならびに大学院教育を通して、高度の工学的知識を横断的に駆使したイノベーションをデザインすることのできる「実践的価値創造」に係る教育研究を実践する。

これまで本学の機械システム工学課程（学部）、機械システム工学専攻（博士前期課程）では、文部科学省の支援のもとに実施した「川下り方式インターンシップによる産学連携ものづくり実践教育」や、現在特別経費で実施中の「ものづくりイノベーションネットワークの構築（先端試作等ものづくり中核人材育成）」などの実践型教育やアクティブラーニングを実施し、それらを通してものづくりに関わる民間企業や京都試作プラットフォーム等とのネットワーク・連携の基盤を整備してきた。

「川下り方式インターンシップ」は日本機械学会教育賞を受賞（平成24年）しており、また、平成24年の総合優勝を含む「全日本学生フォーミュラ大会」での学生の活躍は、本学の実践的機械工学教育の成果の1つである。

これらの資産を活用し、さらに連携企業・機関からの特任教員の招聘、連携先への学生・教員の派遣などを通して、構築してきたネットワークを利用した機械設計に関わる実践的教育プログラムの充実と教育研究体制の強化を図る。

（養成人材像等）

育成する人材像は、機械工学を基盤とする、幅広い先端技術分野に精通し、それらの専門的知識・技法の横断的利用によって新たな価値創造に取り組める能力を有し、国際的に活躍できる機械技術者となる人材である。（旧）機械システム工学専攻には、輸送（自動車）、重工業、精密機械、素材（製鉄）、電気、化学、食品等ものづくりに関連する基盤産業のあらゆる分野からの求人があり、工学分野の種々の業種・職種で修了生が活躍している。

こうした幅広い活躍の場の中で、本機械設計学専攻を修了した学生は、企業の設計・製造部門でプロジェクトリーダーとしての活躍が期待される。

特に、ニーズ指向の「実践的アプローチから新たな価値を創造」するための、ものづくりプロジェクトを統括するリーダーとして活躍できる人材を育成する。

II 教育課程編成の考え方・特色

学部教育の1・2年次の数物系科目を中心とする基礎教育、3・4年次の機械系専門分野での知識・技能習得を前提として、機械設計学専攻では、グローバルな活動に支えられて専門的知識を横断的に駆使し、イノベーションをデザインできる実践的価値創造能力を育成するための教育プログラムを構成する。機械工学分野の個別領域における高度な専門科目を体系的に整備するとともに、具体的な設計活動主体の教育を具現化するために、連携先機関の密接な協力のもとで、OJTを模した高度な設計と開発方法に関わる演習科目を設置する。設計から評価に至るものづくりの過程をデザインの視点から俯瞰的に把握する方法を学習し、機械工学分野の課題発見に適用する技法を修得するための演習科目、研究活動や企業活動のグローバル化に対応できる国際的コミュニケーション能力育成に関する科目を設置する。

（教育方法の工夫・特色）

問題解決能力向上のため、既習得の幅広い専門知識を俯瞰して再整理し、活用できる能力を修得させることを目的に、修了に必要な30単位を10単位程度超えて科目履修することを推奨する。学部教育課程が異なる他大学からの入学生に対しては、「機械物理学基礎演習Ⅰ」および「同Ⅱ」を新たに設け、出身大学での既得科目から得た知識の指導教員とのディスカッションを通じた再整理や、研究推進に必要な本学学部開講科目の特別聴講などを通じて、本専攻の教育方法にスムーズに接続するよう配慮する。

「機械設計学特別実験及び演習」では、講義科目で得た知識を統合して実践的価値創造能力を育成するために、修士論文研究と関連づけながら、自ら問題を構成し、その現実解を見いだす能力の育成を目指す。

国際競争力強化に向けて英語力を向上させるために、英作文とプレゼンテーション訓練科目「Technical writing & communication」を設置する。一方、修得した問題解決能力を製品設計や開発業において十分に発揮できるように、組み込み制御技術およびプログラミング技術の実習科目や製品開発戦略に関する講義科目を新設する。

「特別課題実験および演習」科目では「PBL（Project / Problem-Based Learning）」形式の教育も提供する。

卒業要件及び履修方法	授業期間等	
修了要件として、必修科目6単位を含み所属専攻科目より30単位以上、合計30単位以上取得すること。	1学年の学期区分	2学期
	1学期の授業期間	15週
	1時限の授業時間	90分

教育課程等の概要 (事前伺い)														
(材料創製化学専攻 (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	
専門科目	光電子材料化学	1・2前		2		○			1	1				
	高分子物性工学	1・2前		2		○			1	1				
	機能高分子材料	1・2後		2		○			1					
	分子機能設計	1・2前		2		○				1				
	有機・高分子光工学	1・2前		2		○			1	1				
	素反応速度論	1・2前		2		○			1					
	応用固体化学	1・2前		2		○			1	1				
	ガラス・アモルファス材料科学	1・2前		2		○			2					
	無機材料物性学	1・2後		2		○				2				
	ナノ材料物性	1・2前		2		○			1					兼1
	応用バイオ繊維科学	1・2前		2		○			1					兼1
	材料創製化学セミナーⅠ	1・2前		1		○								兼1
	材料創製化学セミナーⅡ	1・2前		1		○								兼1
	材料創製化学セミナーⅢ	1・2後		1		○								兼1
	材料創製化学インターンシップⅠ	1通		6			○		8	7				
	材料創製化学インターンシップⅡ	2通		6			○		8	7				
	材料創製化学特別実験及び演習Ⅰ	1前	2					○	8	7		4		
	材料創製化学特別実験及び演習Ⅱ	1後	2					○	8	7		4		
	材料創製化学特別実験及び演習Ⅲ	2前	2					○	8	7		4		
	材料創製化学特別実験及び演習Ⅳ	2後	2					○	8	7		4		
	特別研究	1～2通							8	7		4		
小計 (21科目)		—	8	37	0		—	8	7	0	4	0	兼5	—
専攻共通科目	解析学特論	1・2後		2		○								兼1
	数学解析特論	1・2前		2		○								兼1
	応用解析特論	1・2前		2		○								兼1
	数理解析特論	1・2前		2		○								兼1
	応用幾何特論	1・2前		2		○								兼1
	応用確率特論	1・2前		2		○								兼1
	応用数理特論	1・2後		2		○								兼1
	応用代数特論	1・2後		2		○								兼1
	数値解析特論	1・2前		2		○								兼1
	環境化学特論	1・2後		2		○								兼1
	生体行動科学特論	1・2前		2		○								兼2
	バイオメカニクス特論	1・2後		2		○								兼2
	知的財産権特論	1・2前		2		○								兼1
	インターンシップⅠ	1・2前		1			○		8	7				
	インターンシップⅡ	1・2前		2			○		8	7				
	グローバルインターンシップⅠ	1・2前		1			○							兼1
	グローバルインターンシップⅡ	1・2前		2			○							兼1
	国際文化コミュニケーション学特論	1・2前		2		○								兼4
	応用言語学特論	1・2後		2		○								兼4
	比較文学特論	1・2後		2		○								兼2
	言語・文化科学特論	1・2後		2		○								兼4
	学術英語表現法Ⅰ	1・2前		2		○								兼6
	学術英語表現法Ⅱ	1・2前		2		○								兼3
	制作思想	1・2前		2		○								兼1
	宗教文化論	1・2前		2		○								兼1
	社会システム論	1・2前		2		○								兼2
	視知覚情報特論	1・2前		2		○								兼1
「ものづくり」総合プロデュース論	1・2前		2		○								兼4	
京の伝統工芸—知 美 技	1・2前		2		○								兼5 ※演習	
ベンチャーラボ演習Ⅰ	1・2前		2			○							兼5	

ベンチャーラボ演習Ⅱ	1・2後	2			○							兼2		
プロジェクト・マネジメント	1・2後	2			○							兼5		
実践プロトタイプⅠ	1・2前	2			○							兼3	※演習・実習	
実践プロトタイプⅡ	1・2後	2						○				兼3		
繊維系合同研修	1・2前	2						○				兼1		
繊維系資格概論	1・2後	2			○							兼1		
アカデミックインターンシップ（国内）	1通	2						○				兼22		
アカデミックインターンシップ（海外）	2通	2						○				兼1		
海外繊維・ファイバー工学事情Ⅰ（欧米）	1・2 前・後	2			○							兼1		
海外繊維・ファイバー工学事情Ⅱ（アジア）	1・2 前・後	2			○							兼1		
繊維基礎科学（英語版e-Learning科目）	1・2後	2			○							兼1		
小計（41科目）	—	0	80	0	—			8	7	0	0	0	兼85	—
合計（62科目）	—	8	117	0	—			8	7	0	4	0	兼90	—
学位又は称号	修士（工学）		学位又は学科の分野			工学関係								

設置の趣旨・必要性

I 設置の趣旨・必要性

現在、自動車産業分野、電子電気製品分野、建築分野、土木分野などいずれの分野においても、イノベーションが求められているが、その起爆剤となるのが革新的な新材料の創製であり、これにより更に大きなイノベーションが連鎖的に起こることが期待されている。「材料」は、原子・分子レベルの構成要素が階層的に集合することにより構成されている。従って、要求される性能・機能を持つ新材料の創製を実現するためには、その構成要素である原子・分子ばかりでなく、それらの集合体、凝集体、更には高度な結晶など上位の階層構造を十分に理解した上で、実用レベルにおける世界水準の性能・機能を目指す総合力が不可欠である。階層的理念に基づいて新たに設置する4専攻の中で、本専攻は、有機材料、高分子材料、セラミックスなどの無機材料、さらにはそれらの複合材料をベースとして、高次集積化のアプローチにより実用レベルのイノベティブな材料開発を目的とする教育研究を推進する。

本専攻では、実用レベルにおける世界水準の性能・機能を持つ革新的な材料創製を教育研究の中核課題に据え、有機、無機材料からハイブリッド材料にわたる広範な材料を更に高次に集積化することにより、光学材料、光電子材料、分離材料、高温材料などにおける革新を目指す。今世紀における電子・光デバイスの主軸として期待される有機デバイスは、本専攻の第一の柱であり、有機オリゴマーの結晶、有機フォトリソグラフィ材料、発光性金属錯体、発光性の新規ガラス材料、光機能性高分子薄膜材料などの開発研究を展開する。また、第二の柱として、高温における電気特性、絶縁性、強度に実用的な性能を持つセラミックス材料の開発研究を展開する。

(養成人材像等)

本専攻では、高分子及び無機物性工学、材料物理化学、並びに光工学に関する十分な基礎知識をもち、高分子やセラミックスなどをベースにして高次構造化・機能化のアプローチにより実効性ある革新材料開発を実現する応用能力を身につけた人材を育成する。加えて、材料開発に携わる研究技術者として人間的に広く深い素養と自覚、豊かな国際性を併せもつ人材を育成する。

本専攻の修了生は、電気製品、化学(プラスチック、有機、無機他)、繊維製品、ゴム製品、ガラス・セラミックス、その他製品等の企業において研究・開発技術者として活躍すると期待される。

II 教育課程編成の考え方・特色

今回新設する応用化学系4専攻の中にあつて本専攻では、高機能化及びハイブリッド化材料の創製にかかる基盤を形成させるため、高分子及び無機物性工学、材料物理化学、並びに光工学などの教育を展開する。すなわち、物理化学、高分子材料科学、無機材料科学、材料設計学等の大学学部レベル教育の基礎を前提とし、その上に光電子材料や高機能繊維材料の機能発現の仕組みを理解し、新物質の創出に展開できる能力を涵養するとともに、実用材料の創製へと展開する能力の基礎を身に付けさせる。講義科目としては以下の5分類を柱とし、これに加えて、研究・演習を通じて、科学的原理だけでなく技術・方法を体得し、さらに判断力・プレゼンテーション能力等を外部での発表機会の増加により身につけさせる。

分類	講義科目		
物理化学	素反応速度論	有機・高分子光工学	
高分子材料科学	機能高分子材料	高分子物性工学	ナノ材料物性
無機材料科学	ガラス・アモルファス材料科学	応用固体化学	無機材料物性学
材料設計学	光電子材料化学	分子機能設計	
複合化学	応用バイオ繊維科学		

(教育方法の工夫・特色)

① 講義、演習、実験が有機的に連動する教育プログラム

学部の応用化学系3課程の教育プログラムで培われた化学全般にわたる幅広い基礎知識および基礎的な研究能力の上に立って、各専攻の専門分野において革新的な材料開発を担いうる基礎並びに応用能力を修得させることを目的として、講義、演習、実験を連動させた教育を施す。

② グローバル化及び産学における最先端の研究進展に対応した教育プログラム

「材料創製化学セミナーⅠ～Ⅲ」を設け、グローバル化や最先端の研究進展への対応を図る。「材料創製化学セミナーⅠ」では、学生に専門分野の研究成果をグローバルな視点で捉え且つ発信する素養を身につけさせるために、各専攻の基礎及び専門分野について海外の大学教員による英語の講義を実施するとともに、英語での質疑応答やレポート作成を課す。「材料創製化学セミナーⅡ」では、学生に専門分野の材料化学研究の成果が企業における製品開発へとどのように展開するかを学修させるため、化学系企業の第一線で活躍中の研究技術者による講義を実施する。「材料創製化学セミナーⅢ」では、学生に専門分野における最先端の研究成果に触れる機会を与え、同時にその基礎を修得させる目的から、第一線で活躍されている他大学教員等による講義を実施する。

③ 隣接専攻の科目履修を促す教育プログラム(他専攻履修制限の緩和)

新規材料の創製・開発には、各専攻における特化した上記の専門教育と同時に、分子・合成化学・生体関連化学から、機能解析、ナノサイズからマクロサイズまでの構造と物性の制御、ハイブリッド化などによる新規機能の付与までの階層性に対する理解を、総合的かつ有機的に融合させたトレーニングを施す必要がある。そのため、新設応用化学系4専攻では、従前の「他専攻履修」の制限を緩和し、隣接専攻間の科目履修を推奨することで教育選択の自由度を高めたインテグレートされた教育課程を編成する。

④ 産学連携・国際化促進・インターンシップに対応した教育プログラム

社会人や留学生など異なる背景を持つ学生と一般学生がそれぞれの強みだけではなく不足する部分を強化し、双方が一緒に学修できる教育を実現するため、従前より実施している産学連携や国際化促進あるいはインターンシップを含む「専攻共通科目」の履修を積極的に奨励する方式を導入する。

⑤ 研究力を強化する教育プログラム

各専攻には、修士論文作成を目的とする「特別研究」と必修科目である「材料創製化学特別実験及び演習Ⅰ～Ⅳ」が設定されており、主任指導教員及び複数の副指導教員の指導の下に研究を計画・遂行する。まず、1年次当初に、研究課題の設定と研究計画の立案を指導する。履修計画書の提出を義務づけることにより、研究を遂行する上で不可欠な基礎知識や関連領域の広がり理解させ、適切な講義、演習科目の履修を指導する。研究開始後は、定期的に研究経過報告書の提出並びに関連研究領域の学生及び指導教員が参加する研究経過報告会での発表を課し、論文作成およびプレゼンテーション能力の向上を図る。1年次の最後には、専攻単位の間接報告会での発表を課し、研究経過と目標達成のための課題を明確にさせるとともに、解決のための方策の提示を促す。2年次の講義、演習科目の履修に当たっては、専攻内の特化した科目群にとどまることなく、より広い視野に立った専攻横断的な履修を推奨する。2年次の後半では、修士論文作成に向け、指導教員による助言を強化し学術論文レベルのクオリティーに仕上げるべく指導する。主副指導教員による修士論文審査と最終試験(口頭)により「特別研究」の可否を厳格に判定する。なお、「特別研究」の履修期間内に一定の研究成果を得た学生には、指導教員の適切なサポートのもとで、学会発表、とりわけ国際学会における英語での発表を奨励・指導する。

卒業要件及び履修方法	授業期間等	
修了要件: 合計30単位以上取得すること。30単位には、必修4科目8単位を含み自専攻から7科目13単位以上、他に応用化学系4専攻の科目から6科目12単位以上、専攻共通科目から1科目2単位以上の取得を要件として含める。	1学年の学期区分	2学期
	1学期の授業期間	15週
	1時限の授業時間	90分

教育課程等の概要 (事前伺い)															
(材料制御化学専攻 (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		
専門科目	熱・統計物理学	1・2後		2		○			2	2					
	階層構造形成論	1・2前		2		○			1	1					
	繊維システム論	1・2前		2		○			1	1					
	高分子物性論	1・2前		2		○			1	1					
	高分子構造・力学	1・2前		2		○			1	1					
	原子分子物理化学	1・2後		2		○			1						
	無機材料計算化学	1・2後		2		○			1	1					
	無機構造材料科学	1・2後		2		○			1						
	ナノ材料物性	1・2前		2		○			1					兼1	
	バイオベースポリマー	1・2前		2		○				1				兼1	
	材料制御化学セミナーⅠ	1・2前		1		○								兼1	
	材料制御化学セミナーⅡ	1・2前		1		○								兼1	
	材料制御化学セミナーⅢ	1・2後		1		○								兼1	
	材料制御化学インターンシップⅠ	1通		6				○	9	7					
	材料制御化学インターンシップⅡ	2通		6				○	9	7					
	材料制御化学特別実験及び演習Ⅰ	1前	2						9	7		4			
	材料制御化学特別実験及び演習Ⅱ	1後	2						9	7		4			
	材料制御化学特別実験及び演習Ⅲ	2前	2						9	7		4			
	材料制御化学特別実験及び演習Ⅳ	2後	2						9	7		4			
	特別研究	1~2通							9	7		4			
小計 (20科目)		—	8	35	0		—	9	7	0	4	0	兼5	—	
専攻共通科目	解析学特論	1・2後		2		○								兼1	
	数学解析特論	1・2前		2		○								兼1	
	応用解析特論	1・2前		2		○								兼1	
	数理解析特論	1・2前		2		○								兼1	
	応用幾何特論	1・2前		2		○								兼1	
	応用確率特論	1・2前		2		○								兼1	
	応用数理特論	1・2後		2		○								兼1	
	応用代数特論	1・2後		2		○								兼1	
	数値解析特論	1・2前		2		○								兼1	
	環境化学特論	1・2後		2		○								兼1	
	生体行動科学特論	1・2前		2		○								兼2	
	バイオメカニクス特論	1・2後		2		○								兼2	
	知的財産権特論	1・2前		2		○								兼1	
	インターンシップⅠ	1・2前		1				○	9	7					
	インターンシップⅡ	1・2前		2				○	9	7					
	グローバルインターンシップⅠ	1・2前		1				○						兼1	
	グローバルインターンシップⅡ	1・2前		2				○						兼1	
	国際文化コミュニケーション学特論	1・2前		2		○								兼4	
	応用言語学特論	1・2後		2		○								兼4	
	比較文学特論	1・2後		2		○								兼2	
	言語・文化科学特論	1・2後		2		○								兼4	
	学術英語表現法Ⅰ	1・2前		2		○								兼6	
	学術英語表現法Ⅱ	1・2前		2		○								兼3	
	制作思想	1・2前		2		○								兼1	
	宗教文化論	1・2前		2		○								兼1	
	社会システム論	1・2前		2		○								兼2	
	視知覚情報特論	1・2前		2		○								兼1	
「ものづくり」総合プロデュース論	1・2前		2		○								兼4		
京の伝統工芸—知 美 技	1・2前		2		○								兼5	※演習	
ベンチャーラボ演習Ⅰ	1・2前		2				○						兼5		
ベンチャーラボ演習Ⅱ	1・2後		2				○						兼2		

プロジェクト・マネジメント	1・2後	2	○									兼5	
実践プロジェクトⅠ	1・2前	2	○									兼3	※演習・実習
実践プロジェクトⅡ	1・2後	2				○						兼3	
繊維系合同研修	1・2前	2			○							兼1	
繊維系資格概論	1・2後	2	○									兼1	
アカデミックインターシップ（国内）	1通	2										兼22	
アカデミックインターシップ（海外）	2通	2										兼1	
海外繊維・ファイバー工学事情Ⅰ（欧米）	1・2 前・後	2	○									兼1	
海外繊維・ファイバー工学事情Ⅱ（アジア）	1・2 前・後	2	○									兼1	
繊維基礎科学（英語版e-Learning科目）	1・2後	2	○									兼1	
小計（41科目）	—	0	80	0	—		9	7	0	0	0	兼85	—
合計（61科目）	—	8	115	0	—		9	7	0	4	0	兼90	—
学位又は称号	修士（工学）		学位又は学科の分野			工学関係							

設置の趣旨・必要性

I 設置の趣旨・必要性

“物質”は、それらが「構成要素」となり多数集まって「集合体」を形成することにより性能・機能を発揮し、“材料”としてわたしたちに利便をもたらす。「集合体」としての物質の性質（物性）は「構成要素」の単なる足しあわせでは表せない複雑さや多様性を有している。したがって、革新的な材料の創成においては、「集合体」としての材料の物性制御が中核的な課題となっている。階層的理念に基づいて新たに設置する4専攻の中で、本専攻は、材料創成の要となる物性制御の革新をめざして、構造・物性の分析・評価及び規格化から理論的モデルの創出及びシミュレーションにわたる教育研究を推進する。

本専攻では、高分子材料及びセラミックスなどの無機材料の物性制御を教育研究の中核課題に据え、有機、無機及びハイブリッド材料の精密構造解析法を確立するとともに、静的及び動的過程の制御法を創出し、材料開発への応用のための階層性を持つ複雑系に適用しうるシミュレーション手法の開発とその応用を展開する。第一の柱として、電磁波及び超音波による高分子材料の構造解析、顕微蛍光・ラマン分光によるセラミック材料の精密微細構造解析などの構造・物性の分析・評価を担う研究分野を、第二の柱として、高分子のレオロジーや緩和現象などの動的過程の解明、自己組織化の理論モデルの創出、並びにイオン照射による材料表面改質などの制御法の創出を担う研究分野を、更に第三の柱として、量子力学及び分子動力学にもとづく材料物性の計算機シミュレーション手法の開発を担う研究分野を置き、密接な相互連携のもと材料の物性制御に革新をもたらす教育研究を展開する。

(養成人材像等)

本専攻では、材料物理学、材料物理化学、高分子及び無機物性化学並びに繊維関連科学に関する十分な基礎知識をもち、有機、無機及びハイブリッド材料の構造・物性の評価及び規格化から理論的モデルの創出にわたる物性制御の革新を実現する応用能力を身につけた人材を育成する。加えて、材料開発に携わる研究技術者として人間的に広く深い素養と自覚、豊かな国際性を併せもつ人材を育成する。

本専攻の修了生は、化学（プラスチック、無機、有機他）、機械、電気製品、その他製品等の企業において研究・開発技術者として活躍すると期待される。

II 教育課程編成の考え方・特色

今回新設する応用化学系4専攻の中にあつて本専攻では、ハイブリッド化材料の構造と物性にかかる基盤を形成させるため、材料物理学、材料物理化学、高分子及び無機物性科学、並びに繊維関連科学などの教育を展開する。すなわち、物理・物理化学、高分子物性科学、無機物性科学、高分子化学等の大学学部レベル教育の基礎を前提とし、その上に高分子及び無機物質の物性発現の基盤・原理を理解し、新物質の創出に展開できる能力を涵養するとともに、それに基づいた新規材料の設計を実現する基礎を身に付けさせる。講義科目としては以下の5分類を柱とし、これに加えて、研究・演習を通じて、科学的原理だけでなく技術・方法を体得し、さらに判断力・プレゼンテーション能力等を外部での発表機会の増加により身につけさせる。

分類	講義科目		
物理・物理化学	熱・統計物理学	高分子構造・力学	原子分子物理化学
高分子物性科学	高分子物性論	繊維システム論	ナノ材料物性
無機物性科学	無機構造材料科学	無機材料計算化学	
高分子化学	バイオベースポリマー		
複合化学	階層構造形成論		

(教育方法の工夫・特色)

① 講義、演習、実験が有機的に連動する教育プログラム

学部の応用化学系3課程の教育プログラムで培われた化学全般にわたる幅広い基礎知識および基礎的な研究能力の上に立って、各専攻の専門分野において革新的な材料開発を担いうる基礎並びに応用能力を修得させることを目的として、講義、演習、実験を連動させた教育を施す。

② グローバル化及び産学における最先端の研究進展に対応した教育プログラム

「材料制御化学セミナーⅠ～Ⅲ」を設け、グローバル化や最先端の研究進展への対応を図る。「材料制御化学セミナーⅠ」では、学生に専門分野の研究成果をグローバルな視点で捉え且つ発信する素養を身につけさせるために、各専攻の基礎及び専門分野について海外の大学教員による英語の講義を実施するとともに、英語での質疑応答やレポート作成を課す。「材料制御化学セミナーⅡ」では、学生に専門分野の材料化学研究の成果が企業における製品開発へとどのように展開するかを学修させるため、化学系企業の第一線で活躍中の研究技術者による講義を実施する。「材料制御化学セミナーⅢ」では、学生に専門分野における最先端の研究成果に触れる機会を与え、同時にその基礎を修得させる目的から、第一線で活躍されている他大学教員等による講義を実施する。

③ 隣接専攻の科目履修を促す教育プログラム（他専攻履修制限の緩和）

新規材料の創製・開発には、各専攻における特化した上記の専門教育と同時に、分子・合成化学・生体関連化学から、機能解析、ナノサイズからマクロサイズまでの構造と物性の制御、ハイブリッド化などによる新規機能の付与までの階層性に対する理解を、総合的かつ有機的に融合させたトレーニングを施す必要がある。そのため、新設応用化学系4専攻では、従前の「他専攻履修」の制限を緩和し、隣接専攻間の科目履修を推奨することで教育選択の自由度を高めたインテグレートされた教育課程を編成する。

④ 産学連携・国際化促進・インターンシップに対応した教育プログラム

社会人や留学生など異なる背景を持つ学生と一般学生がそれぞれの強みだけではなく不足する部分を強化し、双方が一緒に学修できる教育を実現するため、従前より実施している産学連携や国際化促進あるいはインターンシップを含む「専攻共通科目」の履修を積極的に奨励する方式を導入する。

⑤ 研究力を強化する教育プログラム

各専攻には、修士論文作成を目的とする「特別研究」と必修科目である「材料制御化学特別実験及び演習Ⅰ～Ⅳ」が設定されており、主任指導教員及び複数の副指導教員の指導の下に研究を計画・遂行する。まず、1年次当初に、研究課題の設定と研究計画の立案を指導する。履修計画書の提出を義務づけることにより、研究を遂行する上で不可欠な基礎知識や関連領域の広がり理解させ、適切な講義、演習科目の履修を指導する。研究開始後は、定期的に研究経過報告書の提出並びに関連研究領域の学生及び指導教員が参加する研究経過報告会での発表を課し、論文作成およびプレゼンテーション能力の向上を図る。1年次の最後には、専攻単位の間接報告会での発表を課し、研究経過と目標達成のための課題を明確にさせるとともに、解決のための方策の提示を促す。2年次の講義、演習科目の履修に当たっては、専攻内の特化した科目群にとどまることなく、より広い視野に立った専攻横断的な履修を推奨する。2年次の後半では、修士論文作成に向け、指導教員による助言を強化し学術論文レベルのクオリティーに仕上げるべく指導する。主副指導教員による修士論文審査と最終試験（口頭）により「特別研究」の可否を厳格に判定する。なお、「特別研究」の履修期間内に一定の研究成果を得た学生には、指導教員の適切なサポートのもとで、学会発表、とりわけ国際学会における英語での発表を奨励・指導する。

卒業要件及び履修方法	授業期間等	
修了要件：合計30単位以上取得すること。30単位には、必修4科目8単位を含み自専攻から7科目13単位以上、他に応用化学系4専攻の科目から6科目12単位以上、専攻共通科目から1科目2単位以上の取得を要件として含める。	1 学年の学期区分	2 学期
	1 学期の授業期間	1 5 週
	1 時限の授業時間	9 0 分

教育課程等の概要 (事前伺い)														
(物質合成化学専攻 (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	
専門科目	有機分子材料化学	1・2前		2		○			1					
	バイオメテック合成化学	1・2後		2		○				1				
	有機ヘテロ原子化学	1・2前		2		○			1					
	有機反応制御化学	1・2後		2		○			1	1				
	分離媒体設計論	1・2後		2		○				1				
	応用界面材料学	1・2後		2		○			1	2				
	有機精密材料学	1・2前		2		○			2					
	高分子物質設計論	1・2前		2		○			1	1				
	高分子合成化学特論	1・2前		2		○			1					
	化学工学特論	1・2後		2		○			1	1				兼2
	バイオベースポリマー	1・2前		2		○				1				兼1
	物質合成化学セミナーⅠ	1・2前		1		○								兼1
	物質合成化学セミナーⅡ	1・2前		1		○								兼1
	物質合成化学セミナーⅢ	1・2後		1		○								兼1
	物質合成化学インターンシップⅠ	1通		6			○		8	6				
	物質合成化学インターンシップⅡ	2通		6				○	8	6				
	物質合成化学特別実験及び演習Ⅰ	1前	2						8	6		5		
	物質合成化学特別実験及び演習Ⅱ	1後	2						8	6		5		
	物質合成化学特別実験及び演習Ⅲ	2前	2						8	6		5		
	物質合成化学特別実験及び演習Ⅳ	2後	2						8	6		5		
	特別研究	1～2通							8	6		5		
小計 (21科目)	—	—	8	37	0	—	—	8	6	0	5	0	兼6	—
専攻共通科目	解析学特論	1・2後		2		○								兼1
	数学解析特論	1・2前		2		○								兼1
	応用解析特論	1・2前		2		○								兼1
	数理解析特論	1・2前		2		○								兼1
	応用幾何特論	1・2前		2		○								兼1
	応用確率特論	1・2前		2		○								兼1
	応用数理特論	1・2後		2		○								兼1
	応用代数特論	1・2後		2		○								兼1
	数値解析特論	1・2前		2		○								兼1
	環境化学特論	1・2後		2		○								兼1
	生体行動科学特論	1・2前		2		○								兼2
	バイオメカニクス特論	1・2後		2		○								兼2
	知的財産権特論	1・2前		2		○								兼1
	インターンシップⅠ	1・2前		1				○	8	6				
	インターンシップⅡ	1・2前		2				○	8	6				
	グローバルインターンシップⅠ	1・2前		1				○						兼1
	グローバルインターンシップⅡ	1・2前		2				○						兼1
	国際文化コミュニケーション学特論	1・2前		2		○								兼4
	応用言語学特論	1・2後		2		○								兼4
	比較文学特論	1・2後		2		○								兼2
	言語・文化科学特論	1・2後		2		○								兼4
	学術英語表現法Ⅰ	1・2前		2		○								兼6
	学術英語表現法Ⅱ	1・2前		2		○								兼3
	制作思想	1・2前		2		○								兼1
	宗教文化論	1・2前		2		○								兼1
	社会システム論	1・2前		2		○								兼2
	視知覚情報特論	1・2前		2		○								兼1
「ものづくり」総合プロジェクト論	1・2前		2		○								兼4	
京の伝統工芸—知 美 技	1・2前		2		○								兼5 ※演習	
ベンチャーラボ演習Ⅰ	1・2前		2				○						兼5	

ベンチャーラボ演習Ⅱ	1・2後	2			○							兼2		
プロジェクト・マネジメント	1・2後	2			○							兼5		
実践プロジェクトⅠ	1・2前	2			○							兼3	※演習・実習	
実践プロジェクトⅡ	1・2後	2						○				兼3		
繊維系合同研修	1・2前	2						○				兼1		
繊維系資格概論	1・2後	2			○							兼1		
アカデミックインターンシップ（国内）	1通	2						○				兼22		
アカデミックインターンシップ（海外）	2通	2						○				兼1		
海外繊維・ファイバー工学事情Ⅰ（欧米）	1・2 前・後	2			○							兼1		
海外繊維・ファイバー工学事情Ⅱ（アジア）	1・2 前・後	2			○							兼1		
繊維基礎科学（英語版e-Learning科目）	1・2後	2			○							兼1		
小計（41科目）	—	0	80	0	—			8	6	0	0	0	兼85	—
合計（62科目）	—	8	117	0	—			8	6	0	5	0	兼91	—
学位又は称号	修士（工学）		学位又は学科の分野			工学関係								

設置の趣旨・必要性

I 設置の趣旨・必要性

革新的材料の創成には、“原子・分子”と言う物質の最小単位を、その利用目的に沿っていかに合理的かつ効率的に設計・合成するかが極めて重要な意味を持っている。階層的理念に基づいて新たに設置する4専攻の中で、本専攻は、原子・分子から高度な機能と性能を有する材料に向かうボトムアップのアプローチに基づき、分子レベルからの材料設計と精密合成、更には、構造変換や組織化にかかる教育研究を展開する。

本専攻では、有機分子の精緻な設計・合成を核に据えて、医薬品、農薬、発光素子、液晶分子、界面活性物質、繊維改質剤、繊維加工用助剤などの分子機能材料創成のために必要な有機合成化学、キラル分子合成化学、ヘテロ元素化学、遷移金属触媒化学、バイオミメティック合成化学、並びに関連化学分野を第一の柱とし、高次機能や複合機能を発現する先端高分子材料や高性能繊維材料の創製に不可欠な高分子合成化学、精密重合化学、分子集積化学、超分子化学、高性能分離材料学、並びに関連化学分野を第二の柱として、密接な相互連携をはかる。さらに本専攻では、ナノスケールからマクロスケールにわたる元素ハイブリッド材料や有機/無機ハイブリッド材料の実現に向けた先導的研究も展開する。

(養成人材像等)

本専攻では、有機、無機、高分子及び元素ハイブリッドの合成化学、精密分子設計、界面化学、並びにヘテロ元素化学に関する十分な基礎知識をもち、精密合成を基盤にボトムアップのアプローチで医薬品、農薬、発光素子、液晶分子、界面活性物質、繊維改質剤、光反応性触媒など革新的な物質や材料の創成を実現する応用能力を身につけた人材を育成する。加えて、材料開発に携わる研究技術者として、人間的に広く深い素養と自覚並びに豊かな国際性を併せもつ人材を育成する。

本専攻の修了生は、化学（有機、プラスチック、油脂他）、医薬品、繊維製品等の企業において研究・開発技術者として活躍すると期待される。

II 教育課程編成の考え方・特色

今回新設する応用化学系4専攻の中にあつて本専攻では、新規ハイブリッド物質の創成にかかる基盤を形成させるため、有機、無機、高分子及び元素ハイブリッドの合成化学、精密分子設計、界面化学並びにヘテロ元素化学などの教育を展開する。すなわち、有機化学、高分子化学、分子材料化学等の大学学部レベル教育の基礎を前提とし、その上に有機低分子、高分子及び元素ハイブリッドの分子設計の指針を理解し、新物質の創出に展開できる能力を涵養するとともに、それらを効率的に合成する方法を提案できる能力の基礎を身に付けさせる。講義科目としては以下の4分類を柱とし、これに加えて、研究・演習を通じて、科学的原理だけでなく技術・方法を体得し、さらに判断力・プレゼンテーション能力等を外部での発表機会の増加により身につけさせる。

分類	講義科目		
有機化学	有機反応制御化学	有機ヘテロ原子化学	バイオミメティック合成化学
高分子化学	高分子物質設計論	高分子合成化学特論	バイオベースポリマー
分子材料化学	有機分子材料化学	有機精密材料学	応用界面材料学
複合化学	化学工学特論	分離媒体設計論	

(教育方法の工夫・特色)

① 講義、演習、実験が有機的に連動する教育プログラム

学部の応用化学系3課程の教育プログラムで培われた化学全般にわたる幅広い基礎知識および基礎的な研究能力の上に立って、各専攻の専門分野において革新的な材料開発を担いえる基礎並びに応用能力を修得させることを目的として、講義、演習、実験を連動させた教育を施す。

② グローバル化及び産学における最先端の研究進展に対応した教育プログラム

「物質合成化学セミナーⅠ～Ⅲ」を設け、グローバル化や最先端の研究進展への対応を図る。「物質合成化学セミナーⅠ」では、学生に専門分野の研究成果をグローバルな視点で捉え且つ発信する素養を身につけさせるために、各専攻の基礎及び専門分野について海外の大学教員による英語の講義を実施するとともに、英語での質疑応答やレポート作成を課す。「物質合成化学セミナーⅡ」では、学生に専門分野の材料化学研究成果が企業における製品開発へとどのように展開するかを学修させるため、化学系企業の第一線で活躍中の研究技術者による講義を実施する。「物質合成化学セミナーⅢ」では、学生に専門分野における最先端の研究成果に触れる機会を与え、同時にその基礎を修得させる目的から、第一線で活躍されている他大学教員等による講義を実施する。

③ 隣接専攻の科目履修を促す教育プログラム（他専攻履修制限の緩和）

新規材料の創製・開発には、各専攻における特化した上記の専門教育と同時に、分子・合成化学・生体関連化学から、機能解析、ナノサイズからマクロサイズまでの構造と物性の制御、ハイブリッド化などによる新規機能の付与までの階層性に対する理解を、総合的かつ有機的に融合させたトレーニングを施す必要がある。そのため、新設応用化学系4専攻では、従前の「他専攻履修」の制限を緩和し、隣接専攻間の科目履修を推奨することで教育選択の自由度を高めたインテグレートされた教育課程を編成する。

④ 産学連携・国際化促進・インターンシップに対応した教育プログラム

社会人や留学生など異なる背景を持つ学生と一般学生がそれぞれの強みだけではなく不足する部分を強化し、双方が一緒に学修できる教育を実現するため、従前より実施している産学連携や国際化促進あるいはインターンシップを含む「専攻共通科目」の履修を積極的に奨励する方式を導入する。

⑤ 研究力を強化する教育プログラム

各専攻には、修士論文作成を目的とする「特別研究」と必修科目である「物質合成化学特別実験及び演習Ⅰ～Ⅳ」が設定されており、主任指導教員及び複数の副指導教員の指導の下に研究を計画・遂行する。まず、1年次当初に、研究課題の設定と研究計画の立案を指導する。履修計画書の提出を義務づけることにより、研究を遂行する上で不可欠な基礎知識や関連領域の広がり理解させ、適切な講義、演習科目の履修を指導する。研究開始後は、定期的に研究経過報告書の提出並びに関連研究領域の学生及び指導教員が参加する研究経過報告会での発表を課し、論文作成およびプレゼンテーション能力の向上を図る。1年次の最後には、専攻単位の間接報告会での発表を課し、研究経過と目標達成のための課題を明確にさせるとともに、解決のための方策の提示を促す。2年次の講義、演習科目の履修に当たっては、専攻内の特化した科目群にとどまることなく、より広い視野に立った専攻横断的な履修を推奨する。2年次の後半では、修士論文作成に向け、指導教員による助言を強化し学術論文レベルのクオリティに仕上げるべく指導する。主副指導教員による修士論文審査と最終試験（口頭）により「特別研究」の可否を厳格に判定する。なお、「特別研究」の履修期間内に一定の研究成果を得た学生には、指導教員の適切なサポートのもとで、学会発表、とりわけ国際学会における英語での発表を奨励・指導する。

卒業要件及び履修方法	授業期間等	
修了要件：合計30単位以上取得すること。30単位には、必修4科目8単位を含み自専攻から7科目13単位以上、他に応用化学系4専攻の科目から6科目12単位以上、専攻共通科目から1科目2単位以上の取得を要件として含める。	1学年の学期区分	2学期
	1学期の授業期間	15週
	1時限の授業時間	90分

教育課程等の概要 (事前伺い)															
(機能物質化学専攻 (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		
専門科目	生体分子動力学	1・2後		2		○			1						
	分子構造化学	1・2後		2		○			2	1					
	分離分析化学	1・2前		2		○			1	1					
	生体反応機構論	1・2前		2		○			1						
	天然高分子材料	1・2後		2		○			1						
	生体制御分子設計	1・2後		2		○			1	1					
	高分子生化学機能	1・2後		2		○			1	1					
	化学工学特論	1・2後		2		○			1	1					
	タンパク質機能構造	1・2後		2		○				1					
	バイオベースポリマー	1・2前		2		○				1				兼1	
	応用バイオ繊維科学	1・2前		2		○			1					兼1	
	機能物質化学セミナーⅠ	1・2前		1		○								兼1	
	機能物質化学セミナーⅡ	1・2前		1		○								兼1	
	機能物質化学セミナーⅢ	1・2後		1		○								兼1	
	機能物質化学インターンシップⅠ	1通		6			○		9	6					
	機能物質化学インターンシップⅡ	2通		6			○		9	6					
	機能物質化学特別実験及び演習Ⅰ	1前	2					○	9	6		4			
	機能物質化学特別実験及び演習Ⅱ	1後	2					○	9	6		4			
	機能物質化学特別実験及び演習Ⅲ	2前	2					○	9	6		4			
	機能物質化学特別実験及び演習Ⅳ	2後	2					○	9	6		4			
	特別研究	1～2通							9	6		4			
小計 (21科目)	—	—	8	37	0	—	—	—	9	6	0	4	0	兼5	
専攻共通科目	解析学特論	1・2後		2		○								兼1	
	数学解析特論	1・2前		2		○								兼1	
	応用解析特論	1・2前		2		○								兼1	
	数理解析特論	1・2前		2		○								兼1	
	応用幾何特論	1・2前		2		○								兼1	
	応用確率特論	1・2前		2		○								兼1	
	応用数理特論	1・2後		2		○								兼1	
	応用代数特論	1・2後		2		○								兼1	
	数値解析特論	1・2前		2		○								兼1	
	環境化学特論	1・2後		2		○								兼1	
	生体行動科学特論	1・2前		2		○								兼2	
	バイオメカニクス特論	1・2後		2		○								兼2	
	知的財産権特論	1・2前		2		○								兼1	
	インターンシップⅠ	1・2前		1			○		9	6					
	インターンシップⅡ	1・2前		2			○		9	6					
	グローバルインターンシップⅠ	1・2前		1			○							兼1	
	グローバルインターンシップⅡ	1・2前		2			○							兼1	
	国際文化コミュニケーション学特論	1・2前		2		○								兼4	
	応用言語学特論	1・2後		2		○								兼4	
	比較文学特論	1・2後		2		○								兼2	
	言語・文化科学特論	1・2後		2		○								兼4	
	学術英語表現法Ⅰ	1・2前		2		○								兼6	
	学術英語表現法Ⅱ	1・2前		2		○								兼3	
	制作思想	1・2前		2		○								兼1	
	宗教文化論	1・2前		2		○								兼1	
	社会システム論	1・2前		2		○								兼2	
	視知覚情報特論	1・2前		2		○								兼1	
「ものづくり」総合プロジェクト論	1・2前		2		○								兼4		
京の伝統工芸—知 美 技	1・2前		2		○								兼5 ※演習		
ベンチャーラボ演習Ⅰ	1・2前		2			○							兼5		

ベンチャーラボ演習Ⅱ	1・2後	2			○							兼2		
プロジェクト・マネジメント	1・2後	2			○							兼5		
実践プロジェクトⅠ	1・2前	2			○							兼3	※演習・実習	
実践プロジェクトⅡ	1・2後	2					○					兼3		
繊維系合同研修	1・2前	2					○					兼1		
繊維系資格概論	1・2後	2			○							兼1		
アカデミックインターンシップ（国内）	1通	2						○				兼22		
アカデミックインターンシップ（海外）	2通	2						○				兼1		
海外繊維・ファイバー工学事情Ⅰ（欧米）	1・2 前・後	2			○							兼1		
海外繊維・ファイバー工学事情Ⅱ（アジア）	1・2 前・後	2			○							兼1		
繊維基礎科学（英語版e-Learning科目）	1・2後	2			○							兼1		
小計（41科目）	—	0	80	0	—			9	6	0	0	0	兼85	—
合計（62科目）	—	8	117	0	—			9	6	0	4	0	兼90	—
学位又は称号	修士（工学）		学位又は学科の分野			工学関係								

設置の趣旨・必要性

I 設置の趣旨・必要性

1970年代以降、物質機能の解析・制御・応用が最も成功した研究領域は分子生物学などの生命科学の分野であり、この発展は分析・診断試薬と超高感度計測装置の開発等による生命現象の可視化に結実している。現在、人類が対峙するエネルギー、医療、食料、環境に関わる諸問題の解決のために、高機能性物質の創成と先端計測技術の更なる発展が期待されている。このような観点から、階層的理念に基づいて新たに設置する4専攻の中で、本専攻は、生体関連物質の構造と機能を計測・解析し、その知見を基に物質の機能性を制御し、さらには機能物質の創成と応用および先導的分析計測法の開発を指向する教育研究を展開する。

本専攻における教育研究の第一の柱は、物質機能の分子レベルにおける精密解析であり、タンパク質、酵素、核酸などの生体関連物質や生体膜の構造や動的挙動を、単結晶X線回折法、高分解能核磁気共鳴法、電子スピン共鳴法、並びに電気化学的計測法を駆使して分子レベルで精緻に解明する。第二の柱は、物質機能の制御と複合的活用であり、生体高分子化学と生化学の境界領域で、修飾核酸によるターゲット遺伝子の複製阻害と遺伝子薬剤への応用をはじめとする教育研究を展開する。第三の柱は、生体関連物質の新規機能性評価と応用であり、化学修飾型抗体を使用したイムノアッセイ分析法による新規診断素子の開発をはじめとする教育研究を推進する。

(養成人材像等)

本専攻では、生体関連化学、物理・分析化学、分子構造化学、高分子化学及び化学工学に関して十分な基礎知識をもち、生物の機能や構造を再現・応用することによって、新しい物質や材料を創成するとともに、化学の視点を軸として分子レベルで物質の機能を捉え、構造を探り、その利活用を促進できる応用能力を身につけた人材を育成する。加えて、材料開発に携わる研究技術者として人間的に広く深い素養と自覚並びに豊かな国際性を併せもつ人材を育成する。

本専攻の修了生は、化学（化粧品、プラスチック、有機他）、電気製品（分析機器等）、食料品、医薬品、その他製品等の企業において研究・開発技術者として活躍すると期待される。

II 教育課程編成の考え方・特色

今回新設する応用化学系4専攻の中にあつて本専攻では、生体機能物質の創成及び新規物質の機能解析にかかる基盤を高度化させるため、生体関連化学、分析化学、分子構造化学、生体高分子化学及び化学工学などの分野における大学院レベルの教育を展開する。すなわち、物理化学、分析化学、有機化学、高分子化学、生体関連化学等の大学学部レベル教育の基礎を前提とし、その上にタンパク質や核酸・多糖・生理活性物質の複雑な性質・構造を理解し、新物質の創出に展開できる能力を涵養するとともに、その機能を高精度で解析できる技術の基礎を身に付けさせる。講義科目としては以下の5分類を柱とし、これに加えて、研究・演習を通じて、科学的原理だけでなく技術・方法を体得し、さらに判断力・プレゼンテーション能力等を外部での発表機会の増加により身につけさせる。

分類	講義科目		
物理・分析化学	分離分析化学	分子構造化学	生体分子動力学
高分子化学	バイオベースポリマー	天然高分子材料	
有機化学	生体反応機構論	生体制御分子設計	
生体関連化学	タンパク質機能構造	高分子生化学機能	
複合化学	応用バイオ繊維科学	化学工学特論	

(教育方法の工夫・特色)

① 講義、演習、実験が有機的に連動する教育プログラム

学部の応用化学系3課程の教育プログラムで培われた化学全般にわたる幅広い基礎知識および基礎的な研究能力の上に立って、各専攻の専門分野において革新的な材料開発を担いうる基礎並びに応用能力を修得させることを目的として、講義、演習、実験を連動させた教育を施す。

② グローバル化及び産学における最先端の研究進展に対応した教育プログラム

「機能物質化学セミナーⅠ～Ⅲ」を設け、グローバル化や最先端の研究進展への対応を図る。「機能物質化学セミナーⅠ」では、学生に専門分野の研究成果をグローバルな視点で捉え且つ発信する素養を身につけさせるために、各専攻の基礎及び専門分野について海外の大学教員による英語の講義を実施するとともに、英語での質疑応答やレポート作成を課す。「機能物質化学セミナーⅡ」では、学生に専門分野の材料化学研究の成果が企業における製品開発へとどのように展開するかを学修させるため、化学系企業の第一線で活躍中の研究技術者による講義を実施する。「機能物質化学セミナーⅢ」では、学生に専門分野における最先端の研究成果に触れる機会を与え、同時にその基礎を修得させる目的から、第一線で活躍されている他大学教員等による講義を実施する。

③ 隣接専攻の科目履修を促す教育プログラム（他専攻履修制限の緩和）

新規材料の創製・開発には、各専攻における特化した上記の専門教育と同時に、分子・合成化学・生体関連化学から、機能解析、ナノサイズからマクロサイズまでの構造と物性の制御、ハイブリッド化などによる新規機能の付与までの階層性に対する理解を、総合的かつ有機的に融合させたトレーニングを施す必要がある。そのため、新設応用化学系4専攻では、従前の「他専攻履修」の制限を緩和し、隣接専攻間の科目履修を推奨することで教育選択の自由度を高めたインテグレートされた教育課程を編成する。

④ 産学連携・国際化促進・インターンシップに対応した教育プログラム

社会人や留学生など異なる背景を持つ学生と一般学生がそれぞれの強みだけではなく不足する部分を強化し、双方が一緒に学修できる教育を実現するため、従前より実施している産学連携や国際化促進あるいはインターンシップを含む「専攻共通科目」の履修を積極的に奨励する方式を導入する。

⑤ 研究力を強化する教育プログラム

各専攻には、修士論文作成を目的とする「特別研究」と必修科目である「機能物質化学特別実験及び演習Ⅰ～Ⅳ」が設定されており、主任指導教員及び複数の副指導教員の指導の下に研究を計画・遂行する。まず、1年次当初に、研究課題の設定と研究計画の立案を指導する。履修計画書の提出を義務づけることにより、研究を遂行する上で不可欠な基礎知識や関連領域の広がり理解させ、適切な講義、演習科目の履修を指導する。研究開始後は、定期的に研究経過報告書の提出並びに関連研究領域の学生及び指導教員が参加する研究経過報告会での発表を課し、論文作成およびプレゼンテーション能力の向上を図る。1年次の最後には、専攻単位の間接報告会での発表を課し、研究経過と目標達成のための課題を明確にさせるとともに、解決のための方策の提示を促す。2年次の講義、演習科目の履修に当たっては、専攻内の特化した科目群にとどまることなく、より広い視野に立った専攻横断的な履修を推奨する。2年次の後半では、修士論文作成に向け、指導教員による助言を強化し学術論文レベルのクオリティーに仕上げるべく指導する。主副指導教員による修士論文審査と最終試験（口頭）により「特別研究」の可否を厳格に判定する。なお、「特別研究」の履修期間内に一定の研究成果を得た学生には、指導教員の適切なサポートのもとで、学会発表、とりわけ国際学会における英語での発表を奨励・指導する。

卒業要件及び履修方法	授業期間等	
修了要件：合計30単位以上取得すること。30単位には、必修4科目8単位を含み自専攻から7科目13単位以上、他に応用化学系4専攻の科目から6科目12単位以上、専攻共通科目から1科目2単位以上の取得を要件として含める。	1 学年の学期区分	2 学期
	1 学期の授業期間	1 5 週
	1 時限の授業時間	9 0 分

教育課程等の概要 (事前伺い)															
(電子システム工学専攻 (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		
専門科目群	エネルギーインターネット設計論	1・2・3前		1		○			1						
	情報光学	1・2・3前		1		○			1	1					
	プラズマ物性工学	1・2・3前		1		○				1					
	電磁エネルギー科学	1・2・3前		1		○				1					
	プラズマ制御論	1・2・3前		1		○			1						
	通信信号処理	1・2・3前		1		○			1						
	集積システム工学	1・2・3前		1		○			1						
	パワー半導体デバイス論	1・2・3後		1		○			1						
	機能性薄膜応用デバイス工学	1・2・3後		1		○				1					
	集積フォトニクス	1・2・3後		1		○			1						
	情報伝送論	1・2・3後		1		○				1					
	電磁機能構造設計理論	1・2・3後		1		○				1					
	プラズマ計測技術	1・2・3後		1		○					1				
	光材料工学	1・2・3後		1		○				1					
	電子デバイス論	1・2・3前		2		○			1	1					
	電子材料論	1・2・3後		2		○			1	1					
	電子物性論	1・2・3前		2		○			2	1					
	ナノ構造論	1・2・3後		2		○			2	1					
	グローバルインターンシップⅢ	1・2・3通		6				○	13	10	1				
	グローバルインターンシップⅣ	1・2・3通		6				○	13	10	1				
	イノベーションプロジェクト	1・2・3通	3					○	13	10	1				
	電子システム工学インターンシップⅢ	1・2・3通		6				○	13	10	1				
	電子システム工学インターンシップⅣ	1・2・3通		6				○	13	10	1				
	電子システム工学特別演習Ⅰ	1・2・3通	3					○	13	10	1				
	電子システム工学特別演習Ⅱ	1・2・3通	3					○	13	10	1				
	研究指導	1～3通							13	10	1				
合計 (26科目)		—	9	46	0	—			13	10	1	0	0	—	
学位又は称号	博士 (工学) 、博士 (学術)		学位又は学科の分野				工学関係								

設置の趣旨・必要性

I 設置の趣旨・必要性

電子システム工学専攻が先般の工学分野のミッション再定義において本学が強みを有する分野として評価されたことを踏まえ、その強み・特色を明確化し、エレクトロニクス等の成長産業分野に対応した国際競争力強化に資するグローバル人材の育成を目的として、博士後期課程に電子システム工学専攻を新設する。

従来、本学の電子システム工学専攻における教育研究体制は、学部教育から博士前期課程にわたって3つの専門教育分野について体系的に展開されてきた。以下、これらの分野を階層、すなわち(1)材料・デバイス層、(2)回路層、(3)ネットワーク・システム層と呼ぶ。ナノ材料・ナノデバイスやプラズマ制御、応用光学をはじめとする研究開発分野において高い実績を有している。

一方、今世紀の最も重要な技術的課題であるエネルギー・環境問題の解決に向けて、本専攻の教員は電子システム工学の立場から3つのアプローチで研究を進め、グリーンイノベーション推進に貢献してきている。これらのアプローチを①パワーエレクトロニクス、②高効率情報伝送、③先進的センシング、のアプローチと呼ぶ。

電子システム工学をはじめ、工学の多くの分野において、個別の分野における専門性を深めると同時に、分野内の幅広い領域、あるいは複数の分野間にわたって俯瞰的に工学をとらえる視点を育成することの重要性が認識され、世界的にこれを具現化する教育研究体制の整備、教育プログラムの整備が強く求められている状況がある。

本専攻では、特に専門的深化と対象分野(領域)が急速に進展・拡大する電子システム工学分野において、従来の3つの階層における研究内容の深化に加えて、グリーンイノベーションに関わる研究をこれに直交する形で連携させて複数の階層・アプローチを経験することにより、電子システム工学を俯瞰的に捉える視野を育成する。すなわち、学部課程以降積み上げてきた教育研究体制と、グリーンイノベーション推進の研究体制を連携させることにより、深い専門性と幅広い専門分野の領域にわたる俯瞰的視野をもつ人材を育成し、電子システム工学分野の教育研究機能を強化する。

博士後期課程においては、研究開発の中核となる課題探究力、研究デザイン力、課題発見力の育成・錬成を十分に図ることができる教育課程の編成が重要であり、そのためには、教育課程を担う教員自身の研究開発力と、研究課題に対する外部からの不断の検証が必要不可欠である。

教員自身の研究開発力については、本専攻は材料・デバイス層、回路層、ネットワーク・システム層すべてにわたって、顕著な研究実績をもつ有力専任教員群を擁している現実がある。さらに、グリーンイノベーション推進の研究体制整備として、世界的な研究開発業績・指導力をもつ卓越研究者および実務経験者を複数招聘している。このような専任教員組織と招聘研究者組織との有機的な連携、さらに、これまで共同研究や研究交流の実績を積んできた海外教育研究機関・ネットワークとの連携により、電子システム工学専攻として、他大学にない特徴を有する教育研究機能を強化することができる。

研究課題の評価については、基礎科学の重要性や研究の継続性に十分留意しつつ、外部からの評価・検証体制を構築する。海外を含めて、外部から招聘した特任教員、有力研究者との日常的交流が基本であり、専攻内でこれを積極的に進める体制をとる。

(養成人材像等)

確固とした専門知と研究のアプローチに精通し、グリーンイノベーションを推進できる人材、電子システム工学に関する高度な専門性を基盤として特定の課題を探求し解決する能力を有し、俯瞰的視野に立って課題発見能力を有する人材、さらに、直面する課題に対して解決可能なソリューションを検討するにあたり、俯瞰的視野から、課題解決が社会に提供する価値を最大化する方向に向けて知の構造化、再構成をはかる能力を有する人材を育成する。

グリーンイノベーションや、それから派生するキーテクノロジーの推進には、上記の能力を有する理工系人材が必要となる。本専攻からは、大学・公的研究機関で教育研究や開発研究に従事する研究者はもとより、電機産業にとどまらず、広範な産業分野における研究者、高度専門開発技術者を社会に送り出す。具体的には大学・公的研究機関の教育研究開発職、製造メーカーのグリーンイノベーション関連研究開発部門、異分野融合プロジェクトリーダー、社会インフラ構築企業におけるシステム設計技術者、さらには俯瞰的視野に裏付けられた起業家などが想定される。

II 教育課程編成の考え方・特色

電子システム工学課程(学部教育)の1・2年次における基礎教育、2・3・4年次で展開される、卒業研究を含む電子システム工学専門教育(3階層の個別分野における知識・技能習得)の上に、大学院博士前期課程では、深い専門教育と修士論文研究で修得する専門性及び研究アプローチを修得し、さらにグローバルな開発研究活動の基盤となるコミュニケーション能力等を修得する。これら基盤として、博士後期課程の教育プログラムを編成する。

博士後期課程では修士論文までの専門分野の研究をさらに深めると同時に、電子システム工学分野の俯瞰的視野を醸成する。そのために、個別分野を反映した専門科目群を設けて、履修者が博士後期課程で従事する専門研究分野とは異なる分野における専門知のあり方を学習・修得する。指導教員は、系統的な履修のために、グリーンイノベーション推進における3つのアプローチを参考にしつつ、履修者が履修すべき科目(群)に対する助言を与える。さらに、専攻内インターンシップ的性格をもつ「イノベーションプロジェクト」科目を必修科目とし、履修者の個別専門と離れた専攻内の分野で一定期間研究活動を行い、俯瞰的視野を醸成することを旨とする。

博士後期課程のグローバルインターンシップでは、海外の連携教育研究機関やグローバル活動を展開する民間企業において一定期間研究開発に従事し、国際的視野の拡大と自己の能力をグローバルに展開するための基盤的技術を習得する。

以上の特長を持つ教育プログラムの履修により、深い専門性と専門分野の幅広い領域にわたる俯瞰的視野をもち、グローバルに活躍できる人材を育成する。

その他の工夫・特色として、招聘教員や大学・企業の第一線研究者を招いた専攻内の全体研究会を開催し、学生の発表を義務付ける。これにより研究進捗状況の検証を行うとともに、緊密な議論を通じて俯瞰的視野の育成を図る契機とする。

卒業要件及び履修方法	授業期間等	
修了要件として、必修科目9単位を含み所属専攻科目より16単位以上、合計16単位以上取得すること。	1学年の学期区分	2学期
	1学期の授業期間	15週
	1時限の授業時間	90分

教育課程等の概要 (事前伺い)																
(物質・材料化学専攻 (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			
専門科目	バイオインスパイアド領域	生体分子機構解析学		2		○			2	1					兼1	
		生体分子機能化学	1・2・3前	2		○			2	2						
		分離機能材料学	1・2・3前	2		○			1	1						
		環境物質化学	1・2・3前	2		○			2	1						
	リナル・マテ領域	制御分子構造学	1・2・3前		2		○			1	1					
		ナノ構造物質学	1・2・3前		2		○			3	1					
		ナノ物質加工学	1・2・3後		2		○			2	2					
	モレキュラーデザイン領域	生体分子設計学	1・2・3後		2		○			2	2					
		精密重合高分子	1・2・3後		2		○			1	2					
		精密物質合成学	1・2・3後		2		○			4						
		立体機能物質化学	1・2・3前		2		○			2	1					
	ソフトマテリア領域	繊維性高分子材料組織学	1・2・3前		2		○			1	2					
		高分子機能物性学	1・2・3後		2		○			3	1					
		ソフトマテリアル創成学	1・2・3後		2		○			2	1					
		高分子形態制御学	1・2・3後		2		○			2	2					
	クフストロニクス領域	電子機能高分子創成学	1・2・3前		2		○			1	1					
		光機能高分子創成学	1・2・3前		2		○			1	1					
		光エネルギー物質科学	1・2・3後		2		○			2	1					
		物質・材料化学インターンシップ I	1・2・3通		6			○		33	23					
		物質・材料化学インターンシップ II	1・2・3通		6			○		33	23					
	物質・材料化学特別演習 I	1・2・3通	3				○		33	23						
	物質・材料化学特別演習 II	1・2・3通	3				○		33	23						
	研究指導	1~3通							33	23						
合計 (23科目)		-	6	48	0			-	33	23	0	0	0	兼1	-	
学位又は称号	博士 (工学) 、 博士 (学術)		学位又は学科の分野				工学関係									

設置の趣旨・必要性

I 設置の趣旨・必要性

現代の科学技術の発展の基盤には、それを支えた素材・材料開発の大きな貢献があり、次代の科学技術を牽引する革新的な材料の創成が強く望まれている。このような社会の要請に応えるため、博士前期課程における専攻の改組・拡充とも連動して物質・材料化学専攻を設置し、博士後期課程における人材育成機能や教育研究の一層の高度化やグローバル化の進展を図る。

本専攻では、生体機能への化学的アプローチ（バイオインスパイアード化学）、ナノ・マテリアル、精密物質設計・合成（モレキュラーデザイン）、ソフトマテリアル及びフォトエレクトロニクスなどの分野において、教育研究を推進する。同時に、これらの教育研究を通じて、次代を担う革新的な機能材料の開発研究で先導的役割を果たしうる、創造性豊かで実践的 foreign language能力や国際経験を有し、国際舞台で活躍できる傑出した人材の育成を目指す。

（修了生の進路）

現行の生命物質科学専攻の修了生の進路としては、ポスドク（PD）と教員（期限付き職も含む）を合わせると過半数を超え、海外の大学に席を得た者もある。一方で、PDを経験せず化学ほかの製造産業などに直接就職した者も40%程度いる。このような近年の趨勢は改組後も大きく変化しないと見られることから、大学、公的研究機関、企業等研究部門などにおいて、本専攻の修了生の活躍が期待される。

II 教育課程編成の考え方・特色

基本的なコンセプトである、幅広い視野の確保、コースワークの重視、綿密な研究指導、国際通用性の育成及び修了生の幅広い進路に関しては、これまで醸成してきた教育成果を継承するとともに、さらに発展・深化させる。

従前の生命物質科学専攻は、生物系から材料系までの広範な分野の内容が、ややもすると羅列的に並べられ、共通の概念や狙いが必ずしも明瞭でなかったが、改組に伴い「新規な物質・材料を開発するための共通的概念の修得と専門的知識の高度化」という点で確たるものを打ち立て、その下で教育を展開する。具体的には、関連分野だけで20以上もあつた講義型授業を整理・集約し、領域（科目群）に区分し、学生の選択判断を的確化させる。領域としては、物質・材料の持つ特性と方法論を加味した形で、「バイオインスパイアード領域」、「ナノ・マテリアル領域」、「モレキュラーデザイン領域」、「ソフトマテリアル領域」及び「フォトエレクトロニクス領域」の5領域を設定する。

社会人対応型のインターンシップは「物質・材料化学インターシップ I・II」として専攻内に残し、「特別演習」と研究指導（無単位）は従前どおり設定する。専攻共通科目は現時点でこれまでと同様である。

学位論文は原則的に英文で作成させることとし、主指導教員1名、副指導教員2名以上、計3名以上の教員による指導のもと、入学時および中間時における研究計画の精査、評価及び助言を徹底させる。また、一般学生や留学生で前期課程から後期課程に進む者については、修士論文の内容・体裁等の柔軟化を図り、5年教育の視点から教育・指導を展開する。

卒業要件及び履修方法	授業期間等	
修了要件として、必修科目6単位を含み所属専攻科目より10単位以上、合計16単位以上取得すること。	1 学年の学期区分	2 学期
	1 学期の授業期間	1 5 週
	1 時限の授業時間	9 0 分

教育課程等の概要 (事前伺い)														
(バイオテクノロジー専攻 (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	
専門科目群	昆虫バイオメディカル	1・2・3前		2		○			2	2				兼1
	ゲノム・エピゲノム制御学	1・2・3後		2		○			2	1				兼2
	生命分子構造機能学	1・2・3前		2		○			2	3				
	生体機能制御学	1・2・3後		2		○			3	2				
	植物・生態学	1・2・3後		2		○			1	2				兼4
	バイオテクノロジーインターンシップⅠ	1・2・3通		6			○		10	10				兼7
	バイオテクノロジーインターンシップⅡ	1・2・3通		6			○		10	10				兼7
	バイオテクノロジー特別演習Ⅰ	1・2・3通	3				○		10	10				兼7
	バイオテクノロジー特別演習Ⅱ	1・2・3通	3				○		10	10				兼7
	研究指導	1～3通							10	10				兼7
合計 (10科目)			6	22	0				10	10	0	0	0	兼7
学位又は称号	博士(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

本学は長年にわたるカイコやクワなどの特定生物種に関する教育研究を経て、近年においては、昆虫や哺乳動物、植物、微生物を対象とした生命現象を分子、細胞、生物個体から集団、そして生態系に至るマルチレベルな生命科学教育研究に重点を置いている。

今般、博士後期課程を生命物質科学専攻から「バイオテクノロジー専攻」として独立させ、人材育成機能や教育研究のさらなる充実・高度化を図り、上記諸問題に対応できる高度な人材育成を目指す。

具体的には、本学が有する世界トップクラスの系統数を保有するショウジョウバエ遺伝資源センターを活かし、食の安全性評価や科学的評価、放射性物質の被ばくによる染色体への影響評価等の教育研究を展開する他、農産物の生産性向上のための光合成能の改変や微生物が持つ機能の改変等バイオテクノロジー、環境負荷低減を目指した生物防除等に関する教育研究や、特別経費事業「国公立大学の連携によるヘルスサイエンス教育研究拠点の形成」において実施してきたバイオテクノロジーを活かしたヘルスサイエンス教育研究を推進する。

さらに、学内の生物資源フィールド科学教育研究センターや昆虫バイオメディカル教育研究センターとも緊密な連携を図り、生命科学の先端的成果を応用へ結実させることにより、農学分野の教育研究を一層深化させる。

(養成人材像等)

次世代の生命科学に課せられた健康、高齢化、環境などの諸問題の解決に貢献できる人材を育成する。本学の特徴である昆虫科学を基盤とする先端的なバイオテクノロジーを微生物・植物・哺乳動物などにも展開することで、これらの生物が持つ機能の解明とその機能を最大限に活用することで、タンパク質などの機能性物質の飛躍的な生産性向上や作物の生産性の向上などを目指し、農業関連産業や食品、医薬品、化粧品などの製造産業で活躍する人材育成を目指す。ところで、我々人類は、今後どのようにして環境と関わるべきかといった問題に対して避けては通れない所まできていることは衆目の一致する所である。地球温暖化への取り組み、環境負荷を限りなく低減した農作物の生産方法の提案等は先進諸国が率先して行うべき課題である。本専攻は、バイオテクノロジーを駆使して、例えば乾燥地に強い植物の作出や植物と昆虫との関わり等、実際にこういった問題に対する教育研究活動も行っており、喫緊の課題である環境問題に取り組むことができる人材の養成も行う。

II 教育課程編成の考え方・特色

改組後、生命物質科学専攻から独立しバイオテクノロジー専攻を新設することにより、これまで9科目であった講義科目が以下に述べる5領域が各1科目の講義を担当することになっていることから、5科目に科目数が減少している。このねらいは、講義科目数を減らすことで全員にほぼすべての講義を受講させることで、「産業界をはじめとする社会の要請に応えた高度な専門職業人や研究能力を有する人材育成」を達成するためである。つまり、ごく限られた範囲の専門性だけでは、十分な人材育成はできないと判断したからである。

改組後の本専攻では次のような取り組みを計画している。これまでに行ってきた実践的な研究能力をもった研究者や高度教育者の養成のためのインターンシップをより充実させる。さらに微生物、植物、昆虫などの機能解明とその機能改変による物質生産、ヒトを始めとする哺乳動物の生命科学や健康科学、生物と環境との関わり方などについて理解し、自ら技術開発できる研究能力に加え、産業界から求められる実践的研究遂行能力、発信力に加えて起業家精神を併せ持つプロデューサー型人材を養成する。具体的には、本専攻内の異なる領域の教員を主体としたアドバイザー制、異なる領域研究室での実地研究体験など、クロスディスプリナリーな教育により幅広い視野と水平統合力の育成を支援する。

・昆虫バイオメディカル領域 (Insect Biomedical)

昆虫(カイコ)に感染するウイルスの多くは大きさ数ミクロンのタンパク質微結晶(多角体)を作って、昆虫が冬眠している間、ウイルスも冬眠するという特徴が見られる。しかも、そのタンパク質微結晶は昆虫の消化管の中ではすぐに溶けて、ウイルスを放出する。つまり、多角体とはウイルスの保存庫でもあり、運び屋でもある。この昆虫ウイルスの「匠の技」を利用することで、多角体に細胞増殖因子などを封じ込め、さらにそれらを徐放化させることで、体性幹細胞、マウスES細胞やヒトiPS細胞などの増幅や様々な細胞への分化を制御できるようになった。実際に、心筋細胞への分化、軟骨・骨などの再生、血管新生の促進と阻害などティッシュエンジニアリングや新たな抗癌剤の開発などへの展開が期待される。しかし、今後は適切な安全性の評価などが必要となる。そこで、本領域にはヒトiPS細胞による加齢黄斑変性の治療に携わっている先端医療センターの医師を教授に加える計画である。さらに、この多角体の研究は固定酵素を利用したバイオ燃料電池やバイオセンサー、結晶性殺虫タンパク質を使った環境負荷の無い新たな害虫防除法、ポリオウイルスやノロウイルスの経口ワクチンにも活用でき、最先端のバイオテクノロジーとメディカル分野を融合した教育研究活動を展開する。

講義科目：昆虫バイオメディカル (Insect Biomedical)

・ゲノム・エピゲノム制御学領域 (Genomics and Epigenomics)

次世代シーケンサーと新しいゲノム編集技術の登場により各種生物ゲノムの統合的理解が急速に進みつつある。またポストゲノムの潮流としてエピゲノム研究の重要性も一層高まっている。これら最新のゲノム研究の動向に即応した教育・研究の展開は急務である。そこで本領域ではモデル生物種であるショウジョウバエやカイコを用いつつ、進化の時間軸を考慮し、生物種横断的にゲノムの構造と機能を解析する。さらにDNAやヒストンの修飾酵素やクロマチン構造の解析を中心にエピゲノム制御の仕組みを明らかにする。またゲノムやエピゲノム制御の破綻がもたらすヒト疾患の研究にショウジョウバエやカイコ等の昆虫モデルを開発してアプローチする。こうした試みを通して動的ゲノムの基本原理の発見を目指す一方、応用に結実させる実践研究を展開し、物事に柔軟に対応できる高度技術者や研究者の育成を目指す。

講義科目：ゲノム・エピゲノム制御学 (Genomics and Epigenomics)

・生命分子構造機能学領域 (Structural Biology and Microbiology)

タンパク質レベルで生命現象を取り上げ、専門性の高い教育・研究を実施する。そのため、本領域では、哺乳類から微生物やウイルスに至るまでのタンパク質について、それらの機能や構造を解析することによって生命現象を分子レベルで理解することを目指した教育・研究を行う。また、基礎研究の成果を、食の安全、再生可能バイオマスからの有用物質の生産、ヒトや家畜の病気の新規治療法や予防法の開発、創薬に有用なリード化合物の発見など応用に結びつけるための教育・研究を行う。本学ではこれまで、カイコや昆虫ウイルス、微生物の生体機能を利用したバイオテクノロジーに関する教育・研究に取り組むことによって、その研究基盤を確立してきた。本領域では、応用研究にその基盤を最大限活用し、基礎研究と応用研究の架け橋の役割を担うことができる実践的研究能力をもった研究者や高度技術者の養成を目指す。

講義科目：生命分子構造機能学 (Structural Biology and Microbiology)

・生体機能制御学領域 (Cell Signaling and Neuroscience)

神経、内分泌、免疫による生体機能調節の仕組みは、食品をはじめとする周囲の様々な環境因子の影響を受けるだけでなく、加齢や疾病因子により変化する。本領域では、学部および博士前期課程で修得した細胞や生体調節の知識を基礎に、細胞間および細胞内の機能制御機構を分子レベルで解明することを目的とした教育研究を行う。本学では既に多くの卒業生を医薬、食品などの開

発に関わる研究者、高度技術者として輩出してきた。高齢化という社会的問題をかかえる今、脳神経系のネットワークにおける細胞機能制御や、免疫系における細胞内情報伝達因子などの分野に特に注目し、基礎的な研究から神経再生、癌、感染症の新たな治療法開発などを担う研究者および技術者を育成する。また細胞分子レベルで得られた情報を人間の行動や健康科学の分野に応用できる人材の育成を目指す。

講義科目：生体機能制御学 (Cell Signaling and Neuroscience)

・植物・生態学領域 (Applied Plant and Insect Sciences)

近年の世界的な気候変動や人口増加を受けて、国内でも生物多様性に根ざした環境保全や食の安全性、栽培作物における植物の生産性向上の必要性に対する意識が高まってきている。本領域では、植物の生理生態や環境応答、栽培系による植物生産、植物・昆虫間の相互作用、有用植物・有用昆虫の活用について、その機構や機能を群集レベルから個体レベル、さらには分子レベルで理解することを目指す。基礎研究の成果を、植物個体の生産性の向上や、栽培体系の効率化、昆虫・植物由来の有用物質生産、総合的害虫防除システムの構築など、自然環境の保全や農生態系の維持、安全な食作りなどの応用に結びつけるための教育研究を行う。これまで、環境保全型技術等による有用植物栽培の生態系応答の解明、水を輸送する膜輸送体であるとともに二酸化炭素透過性を担うアクアポリンの過剰発現による農作物の生産性の向上、有用な天敵昆虫種として活用可能なアリ類やサシガメ類と重要害虫であるシロアリ類などの生態や行動制御物質の解明などの取り組みによって教育研究基盤を確立してきた。こうした教育研究への取り組みを通して、喫緊の環境問題の解決を目指すことのできる実践的研究能力をもった研究者や高度技術者の養成を目指す。

講義科目：植物・生態学 (Applied Plant and Insect Sciences)

(教育方法の工夫・特色)

これまでに行ってきた実践的な研究能力をもった研究者や高度教育者の養成のためのインターンシップをより充実させる。さらに微生物、植物、昆虫などの機能解明とその機能改変による物質生産、ヒトを始めとする哺乳動物の生命科学や健康科学、生物と環境との関わり方などについて理解し、自ら技術開発できる研究能力に加え、産業界から求められる実践的研究遂行能力、発信力に加えて起業家精神を併せ持つプロデューサー型人材を養成する。

具体的には、本専攻内の異なる領域の教員を主体としたアドバイザー制、異なる領域研究室での実地研究体験など、クロスディスプリナリーな教育により幅広い視野と水平統合力の育成を支援する。また、専攻内での英語を主体とした研究発表により学生相互の切磋琢磨による全体レベルの向上を図るとともに、学外、殊に国際集会での発表を通して発信力を養う。特に平成26年度から実施する(独)日本学術振興会研究拠点形成事業ーアジア・アフリカ学術基盤形成型などへの参画を計画している。

プロデューサー型人材の育成を目指し、以下の教育プログラムを実施する。

- ・ 博士後期課程在籍中に英語での研究発表を行う (国際学会での英語発表を含む)。
- ・ 国際学会での発表に際しての支援を行う。
- ・ 国際感覚豊かで国際競争力を持つ人材養成のために、ネイティブスピーカーによる語学指導を行う。
- ・ 自立した研究者の養成を目指し、博士後期課程在籍中からのグラント申請を支援する。

卒業要件及び履修方法	授業期間等	
修了要件として、必修2科目6単位及び講義科目から4科目8単位以上を含み、合計16単位以上取得すること。	1学年の学期区分	2学期
	1学期の授業期間	15週
	1時限の授業時間	90分

【既設専攻教育課程表：機械システム工学専攻（M）】

教育課程等の概要（事前伺い）															
（機械システム工学専攻（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		
機械システム工学専攻	熱エネルギー輸送現象特論	1・2後		2		○			1						
	熱伝達論	1・2前		2		○				1					
	熱工学特論	1・2後		2		○			1	1					
	計算流体力学特論	1・2前		2		○			1	1					
	計算力学特論	1・2後		2		○			1	1					
	流体工学特論	1・2後		2		○			1	1					
	気体力学特論	1・2前		2		○			1						
	機械力学特論	1・2前		2		○				1					
	防振工学特論	1・2後		2		○			1						
	材料力学特論	1・2前		2		○			1						
	機械構造解析特論	1・2前		2		○				1					
	工業材料学特論	1・2後		2		○			1	1					
	特殊加工学特論	1・2前		2		○				1					
	切削・研削加工学特論	1・2前		2		○			1						
	塑性加工学特論	1・2前		2		○				1					
	生産システム論	1・2後		2		○				1					
	機械安全設計論	1・2後		2		○			1	1					
	ロボティクス特論	1・2前		2		○				1					
	計測工学特論	1・2前		2		○			1						
	機械システム工学インターンシップⅠ	1・2通		6			○		11	11		6			
	機械システム工学インターンシップⅡ	1・2通		6			○		11	11		6			
	機械システム工学特別実験及び演習Ⅰ	1前	3					○	11	11		6			
	機械システム工学特別実験及び演習Ⅱ	1後	3					○	11	11		6			
	機械システム工学特別実験及び演習Ⅲ	2前	3					○	11	11		6			
	機械システム工学特別実験及び演習Ⅳ	2後	3					○	11	11		6			
	特別課題実験及び演習Ⅰ	1前	(3)					○	11	11		6		■特定課題型履修者の必修科目	
	特別課題実験及び演習Ⅱ	1後	(3)					○	11	11		6		■特定課題型履修者の必修科目	
	特別課題実験及び演習Ⅲ	2前	(3)					○	11	11		6		■特定課題型履修者の必修科目	
特別課題実験及び演習Ⅳ	2後	(3)					○	11	11		6		■特定課題型履修者の必修科目		
特別研究	1～2通							11	11		6				
小計（30科目）				12	50	0			11	11		6			
合計（30科目）				12	50	0			11	11		6			
学位又は称号	修士（工学）		学位又は学科の分野				工学関係								
卒業要件及び履修方法							授業期間等								
修了要件として、必修科目12単位を含み所属専攻科目より20単位以上、合計30単位以上取得すること。							1学年の学期区分				2学期				
							1学期の授業期間				15週				
							1時限の授業時間				90分				

【既設専攻教育課程表：生体分子工学専攻（M）】

教育課程等の概要（事前伺い）														
（生体分子工学専攻（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	
専門科目	生体分子合成化学	1・2前		2		○			1					
	バイオミメティクス	1・2後		2		○				1				
	バイオ高分子合成	1・2前		2		○			1					
	生体分子機能解析	1・2後		2		○				1				
	生体機能高分子材料	1・2後		2		○			1					
	生体機能高分子設計	1・2前		2		○				1				
	化学工学特論	1・2後		2		○			1	1				
	分子構造化学	1・2後		2		○			1	1				
	タンパク質機能構造	1・2後		2		○			1					
	生体反応機構論	1・2前		2		○			2					
	生体制御分子設計	1・2後		2		○			1	1				
	生体分子動力学	1・2前		2		○			1	1				
	高分子生化学機能	1・2後		2		○			1					
	バイオベースポリマー	1・2前		2		○			1					兼1
	応用バイオ繊維科学	1・2前		2		○			1					兼1
	生体分子工学セミナー	1・2後		2		○								兼1
	生体分子工学インターンシップⅠ	1・2通		6			○		10	7				
	生体分子工学インターンシップⅡ	1・2通		6			○		10	7				
	生体分子工学特別実験及び演習Ⅰ	1前	2					○	10	7		5		
	生体分子工学特別実験及び演習Ⅱ	2後	2					○	10	7		5		
	生体分子工学特別実験及び演習Ⅲ	2前	3					○	10	7		5		
	生体分子工学特別実験及び演習Ⅳ	2後	3					○	10	7		5		
	特別課題実験及び演習Ⅰ	1前	(2)					○	10	7		5		特定課題型履修者の必修科目
特別課題実験及び演習Ⅱ	2後	(2)					○	10	7		5		特定課題型履修者の必修科目	
特別課題実験及び演習Ⅲ	2前	(3)					○	10	7		5		特定課題型履修者の必修科目	
特別課題実験及び演習Ⅳ	2後	(3)					○	10	7		5		特定課題型履修者の必修科目	
特別研究	1～2通							10	7		5			
合計（27科目）		—	10	44	0		—	10	7	0	5	0	兼3	—
学位又は称号	修士（工学）	学位又は学科の分野			工学関係									
卒業要件及び履修方法								授業期間等						
修了要件として、必修科目10単位を含み所属専攻科目より20単位以上、合計30単位以上取得すること。								1学年の学期区分			2学期			
								1学期の授業期間			15週			
								1時限の授業時間			90分			

【既設専攻教育課程表：高分子機能工学専攻（M）】

教育課程等の概要（事前伺い）														
（高分子機能工学専攻（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	
専門科目	光電子材料化学	1・2前		2		○			1	1				
	高分子フォトエレクトロニクス	1・2後		2		○			1	1				
	高分子構造物理学	1・2前		2		○			1	1				
	高分子構造・力学	1・2前		2		○			1	1				
	熱・統計物理学	1・2後		2		○			1	1				
	高分子物性工学	1・2前		2		○			1	1				
	繊維システム論	1・2前		2		○			1	1				
	高分子物性論	1・2前		2		○			1	1				
	バイオベースポリマー	1・2前		2		○			1					兼1
	応用バイオ繊維科学	1・2前		2		○			1					兼1
	ナノ材料物性	1・2前		2		○			1					兼1
	高分子機能工学セミナー	1・2後		2		○								兼1
	高分子機能工学インターンシップⅠ	1・2通		6			○		8	8				
	高分子機能工学インターンシップⅡ	1・2通		6			○		8	8				
	高分子機能工学特別実験及び演習Ⅰ	1前	2					○	8	8		4		
	高分子機能工学特別実験及び演習Ⅱ	2後	2					○	8	8		4		
	高分子機能工学特別実験及び演習Ⅲ	2前	3					○	8	8		4		
	高分子機能工学特別実験及び演習Ⅳ	2後	3					○	8	8		4		
	特別課題実験及び演習Ⅰ	1前	(2)					○	8	8		4		■ 特定課題型履修者の必修科目
	特別課題実験及び演習Ⅱ	2後	(2)					○	8	8		4		■ 特定課題型履修者の必修科目
	特別課題実験及び演習Ⅲ	2前	(3)					○	8	8		4		■ 特定課題型履修者の必修科目
特別課題実験及び演習Ⅳ	2後	(3)					○	8	8		4		■ 特定課題型履修者の必修科目	
特別研究	1～2通							8	8		4			
合計（23科目）		—	10	36	0			—	8	8	0	4	0	兼4
学位又は称号	修士（工学）	学位又は学科の分野			工学関係									
卒業要件及び履修方法								授業期間等						
修了要件として、必修科目10単位を含み所属専攻科目より20単位以上、合計30単位以上取得すること。								1 学年の学期区分				2 学期		
								1 学期の授業期間				1 5 週		
								1 時限の授業時間				9 0 分		

【既設専攻教育課程表：物質工学専攻（M）】

教育課程等の概要（事前伺い）														
（物質工学専攻（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	
専門科目	有機合成化学詳論	1・2後		2		○			1	1				
	原子分子物理化学	1・2後		2		○			1					
	素反応速度論	1・2前		2		○			1					
	フッ素化学	1・2前		2		○			1					
	高分子物質設計論	1・2前		2		○			1	1				
	応用界面材料学	1・2後		2		○			1	2				
	応用有機光化学	1・2前		2		○			1					
	有機精密材料学	1・2前		2		○			2					
	化学工学特論	1・2後		2		○			1	1				兼2
	ソフトマテリアル物性論	1・2後		2		○			1	1				兼2
	無機構造材料科学	1・2後		2		○			1					
	応用固体化学	1・2前		2		○			1	1				
	アモルファス材料科学	1・2前		2		○			2					
	計算材料化学	1・2後		2		○			1	2				
	無機材料物性学	1・2後		2		○			1	1				
	分離分析化学	1・2前		2		○			1	1				
	研究開発と企業戦略	1・2前		2		○								兼1
	マテリアルデザインⅠ	1・2前		2		○								兼1
	マテリアルデザインⅡ	1・2後		2		○								兼1
	マテリアルデザインⅢ	1・2前		2		○								兼1
	物質工学インターンシップⅠ	1・2通		6			○		16	9				
	物質工学インターンシップⅡ	1・2通		6			○		16	9				
	物質工学特別実験及び演習Ⅰ	1前	2					○	16	9		7		
	物質工学特別実験及び演習Ⅱ	2後	2					○	16	9		7		
	物質工学特別実験及び演習Ⅲ	2前	3					○	16	9		7		
	物質工学特別実験及び演習Ⅳ	2後	3					○	16	9		7		
	特別課題実験及び演習Ⅰ	1前	(2)					○	16	9		7		特定課題型履修者の必修科目
	特別課題実験及び演習Ⅱ	2後	(2)					○	16	9		7		特定課題型履修者の必修科目
特別課題実験及び演習Ⅲ	2前	(3)					○	16	9		7		特定課題型履修者の必修科目	
特別課題実験及び演習Ⅳ	2後	(3)					○	16	9		7		特定課題型履修者の必修科目	
特別研究	1～2通							16	9		7			
合計（31科目）		—	10	52	0	—			16	9	0	7	0	兼8
学位又は称号	修士（工学）	学位又は学科の分野			工学関係									
卒業要件及び履修方法							授業期間等							
修了要件として、必修科目10単位を含み所属専攻科目より20単位以上、合計30単位以上取得すること。							1学年の学期区分				2学期			
							1学期の授業期間				15週			
							1時限の授業時間				90分			

【既設専攻教育課程表：設計工学専攻 (D)】

教育課程等の概要 (事前伺い)														
(設計工学専攻 (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	
設計工学専攻	情報数学特論	1・2・3前		2		○			1	1				
	情報基盤工学	1・2・3前		2		○			2	2				
	応用情報工学	1・2・3後		2		○			1	3				兼1
	システム制御論	1・2・3前		2		○			1	3				
	情報行動論	1・2・3後		2		○			4	1				兼1
	電子物性論	1・2・3前		2		○			3	1				
	情報伝送論	1・2・3後		2		○			2	2				
	電子デバイス論	1・2・3前		2		○			2	2				
	電子材料論	1・2・3後		2		○			1	2				
	ナノ構造論	1・2・3後		2		○			1	1				
	光通信工学	1・2・3前		2		○			1	1				
	光エレクトロニクス	1・2・3後		2		○			1	1				
	プラズマ制御論	1・2・3前		2		○			1	1				
	エネルギーシステム論	1・2・3後		2		○			3	2				
	計算流体論	1・2・3前		2		○			3	2				
	機械材料強度論	1・2・3後		2		○			1	2				
	機械材料加工論	1・2・3後		2		○			1	2				
	機素強度評価学	1・2・3前		2		○			2	1				
	振動工学	1・2・3後		2		○			2	2				
	デザインマネジメント論	1・2・3前		2		○			2	1				
	デザイン経営学	1・2・3後		2		○			2	2				
	デザイン基礎工学	1・2・3前		2		○			3					
	設計工学インターンシップ I	1・2・3通		6			○		43	36	2			
	設計工学インターンシップ II	1・2・3通		6			○		43	36	2			
	設計工学特別演習 I	1・2・3通		3			○		43	36	2			
	設計工学特別演習 II	1・2・3通		3			○		43	36	2			
	研究指導	1~3通							43	36	2			
合計 (27科目)			6	56	0				43	36	2	0	0	兼2
学位又は称号	博士 (工学)、博士 (学術)		学位又は学科の分野			工学関係								
卒業要件及び履修方法								授業期間等						
修了要件として、必修科目6単位を含み所属専攻科目より10単位以上、合計16単位以上取得すること。								1 学年の学期区分				2 学期		
								1 学期の授業期間				1 5 週		
								1 時限の授業時間				9 0 分		

