

基本計画書

基本計画書								
事項	記入欄						備考	
計画の区分	研究科の専攻の設置							
フリガナ設置者	コリツカ`イ`テクニ`ノ`トクキョウノコウカ`イ`ク 国立大学法人東京農工大学							
フリガナ大学の名称	トクキョウノコウカ`イ`ク`イ`ク`イ`ク`イ`ク 東京農工大学大学院（Graduate School, Tokyo University of Agriculture and Technology）							
大学本部の位置	東京都府中市晴見町三丁目8番1号							
大学の目的	<p>東京農工大学は、20世紀の社会と科学技術が顕在化させた「持続発展可能な社会の実現」に向けた課題を正面から受け止め、農学、工学およびその融合領域における自由な発想に基づく教育研究を通して、世界の平和と社会や自然環境と調和した科学技術の進展に貢献するとともに、課題解決とその実現を担う人材の育成と知の創造に邁進することを基本理念とする。東京農工大学は、この基本理念を「使命志向型教育研究－美しい地球持続のための全学的努力」（MORE SENSE : Mission Oriented Research and Education giving Synergy in Endeavors toward a Sustainable Earth）と標榜し、自らの存在と役割を明示して、21世紀の人類が直面している課題の解決に真摯に取り組む。</p>							
新設学部等の目的	<p>工学府（博士前期課程） 近年の科学技術・イノベーションの急速な進展は社会や産業の全世界的な構造変革をもたらし、新たな未来社会像としての超スマート社会（Society 5.0）の実現が求められている。このような世界的パラダイムシフトを着実に達成するためには、高度な専門性と幅広い学際性を備えた工学系人材の育成が必須である。本学工学府博士前期課程では、このような時代の要請に対応すべく、科学と工学の基礎から先端応用技術に至る広範囲の研究教育を教授することにより、幅広い学識と高度な研究能力を備え、高い自主性と倫理性に支えられた実行力を有し、国際社会で活躍できる高度専門技術者、学術研究者を養成する。</p> <p>工学府（博士後期課程） 近年の科学技術・イノベーションの急速な進展は社会や産業の全世界的な構造変革をもたらし、新たな未来社会像としての超スマート社会（Society 5.0）の実現が求められている。このような世界的パラダイムシフトを達成するためには、高度な専門性と幅広い学際性・総合知に基づいて解決すべき課題を自ら設定し、社会を変革する新たな知を創造することができる工学系リーダー人材の育成が必須である。本学工学府博士後期課程では、このような時代の要請に対応すべく、科学と工学の基礎から先端応用技術に至る広範囲の研究教育を教授することにより、幅広い学識と高度な研究能力を備え、高い自主性と倫理性に支えられた実行力を有し、国際社会でリーダーとして活躍できる高度専門技術者、学術研究者を養成する。</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	編入定員	収容定員	学位又は称号	開設時期及び開設年次	所在地
	工学府 [Graduate school of Engineering]	年	人	年次人	人		年月 第 年次	
	生命工学専攻 （博士前期課程） [Department of Biotechnology and Life Science]	2	61	-	122	修士（工学） 【Master of Engineering】 修士（学術） 【Master of Philosophy】	令和5年4月 第1年次	東京都小金井市中町二丁目24番16号
	生体医用システム工学専攻 （博士前期課程） [Department of Biomedical Engineering]	2	33	-	66	同上	同上	同上
	応用化学専攻 （博士前期課程） [Department of Applied Chemistry]	2	54	-	108	同上	同上	同上
	化学物理工学専攻 （博士前期課程） [Department of Applied Physics and Chemical Engineering]	2	47	-	94	同上	同上	同上
機械システム工学専攻 （博士前期課程） [Department of Mechanical Systems Engineering]	2	76	-	152	同上	同上	同上	

	知能情報システム工学専攻 (博士前期課程) [Department of Electrical Engineering and Computer Science]	2	86	-	172	同上	同上	同上		
	計		357		714					
	生命工学専攻 (博士後期課程) [Department of Biotechnology and Life Science]	3	14	-	42	博士(工学) 【Doctor of Philosophy】 博士(学術) 【Doctor of Philosophy】	令和5年4月 第1年次	東京都小金井市中町二丁目24番16号		
	生体医用システム工学専攻 (博士後期課程) [Department of Biomedical Engineering]	3	5	-	15	同上	同上	同上		
	応用化学専攻 (博士後期課程) [Department of Applied Chemistry]	3	10	-	30	同上	同上	同上		
	化学物理工学専攻 (博士後期課程) [Department of Applied Physics and Chemical Engineering]	3	6	-	18	同上	同上	同上		
	機械システム工学専攻 (博士後期課程) [Department of Mechanical Systems Engineering]	3	14	-	42	同上	同上	同上		
	知能情報システム工学専攻 (博士後期課程) [Department of Electrical Engineering and Computer Science]	3	10	-	30	同上	同上	同上		
	計		59		177					
	同一設置者内における変更状況 (定員の移行, 名称の変更等)	<p>工学府(博士前期課程) <u>生命工学専攻(廃止) (△58)</u> <u>応用化学専攻(廃止) (△78)</u> <u>機械システム工学専攻(廃止) (△70)</u> <u>物理システム工学専攻(廃止) (△26)</u> <u>電気電子工学専攻(廃止) (△66)</u> <u>情報工学専攻(廃止) (△42)</u> ※令和5年4月募集停止</p> <p>工学府(博士後期課程) <u>生命工学専攻(廃止) (△14)</u> <u>応用化学専攻(廃止) (△14)</u> <u>機械システム工学専攻(廃止) (△13)</u> <u>電子情報システム工学専攻(廃止) (△15)</u> ※令和5年4月募集停止</p> <p>生命工学専攻(61) 生体医用システム工学専攻〔定員増〕(33) 応用化学専攻(54) 化学物理工学専攻(47) 機械システム工学専攻〔定員増〕(76) 知能情報システム工学専攻〔定員増〕(86) ※令和4年4月事前相談</p> <p>生命工学専攻(14) 生体医用システム工学専攻〔定員増〕(5) 応用化学専攻(10) 化学物理工学専攻(6) 機械システム工学専攻〔定員増〕(14) 知能情報システム工学専攻〔定員増〕(10) ※令和4年4月事前相談</p>								
教育課程	新設学部等の名称	開設する授業科目の総数				卒業要件単位数				
		講義	演習	実験・実習	計					
	生命工学専攻(博士前期課程)	47 科目	12 科目	3 科目	62 科目	30 単位				
	生体医用システム工学専攻(博士前期課程)	41 科目	4 科目	8 科目	53 科目	30 単位				
	応用化学専攻(博士前期課程)	39 科目	6 科目	2 科目	47 科目	30 単位				
	化学物理工学専攻(博士前期課程)	42 科目	0 科目	4 科目	46 科目	30 単位				
	機械システム工学専攻(博士前期課程)	42 科目	1 科目	10 科目	53 科目	30 単位				
	知能情報システム工学専攻(博士前期課程)	50 科目	0 科目	8 科目	58 科目	30 単位				
	生命工学専攻(博士後期課程)	31 科目	8 科目	4 科目	43 科目	12 単位				
	生体医用システム工学専攻(博士後期課程)	20 科目	4 科目	6 科目	30 科目	12 単位				
	応用化学専攻(博士後期課程)	19 科目	4 科目	3 科目	26 科目	12 単位				
化学物理工学専攻(博士後期課程)	16 科目	1 科目	5 科目	22 科目	12 単位					
機械システム工学専攻(博士後期課程)	19 科目	0 科目	6 科目	25 科目	12 単位					
知能情報システム工学専攻(博士後期課程)	21 科目	3 科目	3 科目	27 科目	12 単位					

教 員 の 組 織 の 分 類	学 部 等 の 名 称	専任教員等					兼 任 教 員 等	
		教授	准教授	講師	助教	計		助手
新 設	生命工学専攻（博士前期課程）	12 (12)	9 (9)	0 (0)	0 (0)	21 (21)	0 (0)	52 (52)
	生体医用システム工学専攻（博士前期課程）	5 (5)	6 (6)	1 (1)	0 (0)	12 (12)	0 (0)	52 (52)
	応用化学専攻（博士前期課程）	9 (9)	6 (7)	4 (4)	0 (0)	19 (20)	0 (0)	51 (51)
	化学物理学専攻（博士前期課程）	9 (9)	8 (9)	1 (1)	0 (0)	18 (19)	0 (0)	58 (58)
	機械システム工学専攻（博士前期課程）	15 (17)	7 (7)	2 (2)	0 (0)	24 (26)	0 (0)	74 (74)
	知能情報システム工学専攻（博士前期課程）	15 (15)	15 (15)	0 (0)	0 (0)	30 (30)	0 (0)	54 (54)
	生命工学専攻（博士後期課程）	11 (12)	7 (7)	0 (0)	0 (0)	18 (19)	0 (0)	29 (29)
	生体医用システム工学専攻（博士後期課程）	4 (4)	6 (6)	0 (0)	0 (0)	10 (10)	0 (0)	4 (4)
	応用化学専攻（博士後期課程）	10 (10)	5 (6)	3 (3)	0 (0)	18 (19)	0 (0)	9 (9)
	化学物理学専攻（博士後期課程）	8 (9)	7 (7)	0 (0)	0 (0)	15 (16)	0 (0)	6 (6)
	機械システム工学専攻（博士後期課程）	12 (12)	4 (4)	1 (1)	0 (0)	17 (19)	0 (0)	34 (34)
	知能情報システム工学専攻（博士後期課程）	13 (15)	14 (14)	0 (0)	0 (0)	27 (29)	0 (0)	11 (11)
	計	123 (129)	94 (97)	12 (12)	0 (0)	229 (240)	0 (0)	- (-)
	既 設	工学府 （博士前期課程） 生命工学専攻	12 (12)	9 (9)	0 (0)	0 (0)	21 (21)	0 (0)
応用化学専攻		13 (15)	13 (13)	5 (5)	0 (0)	31 (33)	0 (0)	20 (20)
機械システム工学専攻		16 (16)	8 (8)	2 (2)	0 (0)	26 (26)	0 (0)	26 (26)
物理システム工学専攻		6 (8)	6 (6)	0 (0)	0 (0)	12 (14)	0 (0)	27 (27)
電気電子工学専攻		6 (8)	9 (9)	0 (0)	0 (0)	15 (17)	0 (0)	33 (33)
情報工学専攻		9 (9)	7 (7)	0 (0)	0 (0)	16 (16)	0 (0)	31 (31)
（博士後期課程） 生命工学専攻		12 (12)	7 (7)	0 (0)	0 (0)	19 (19)	0 (0)	20 (20)
応用化学専攻		15 (17)	12 (12)	3 (3)	0 (0)	30 (32)	0 (0)	51 (51)
機械システム工学専攻		16 (16)	6 (6)	0 (0)	0 (0)	22 (22)	0 (0)	30 (30)
電子情報工学専攻		20 (21)	21 (21)	0 (0)	0 (0)	41 (42)	0 (0)	28 (28)
（博士課程） 共同サステイナビリティ研究専攻		3 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (4)	0 (0)	0 (0)
（専門職学位課程） 産業技術専攻		7 (8)	2 (2)	0 (0)	0 (0)	9 (10)	0 (0)	14 (14)
農学府 （修士課程） 農学専攻		35 (45)	50 (53)	9 (9)	7 (6)	101 (113)	0 (0)	38 (38)
（4年制博士課程） 共同獣医学専攻		5 (9)	15 (17)	1 (1)	1 (1)	22 (28)	0 (0)	0 (0)
生物システム応用科学府 （博士前期課程） 生物機能システム科学専攻		7 (7)	8 (8)	1 (1)	0 (0)	16 (16)	0 (0)	16 (16)
（博士後期課程） 生物機能システム科学専攻		7 (7)	8 (8)	1 (1)	0 (0)	16 (16)	0 (0)	0 (0)
（博士課程） 共同先進健康科学専攻		5 (5)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	6 (6)	0 (0)	0 (0)
（一貫制博士課程） 食料エネルギーシステム科学専攻		5 (5)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	6 (6)	0 (0)	1 (1)
連合農学研究科 （博士期課程） 生物生産科学専攻		32 (39)	27 (27)	1 (1)	3 (3)	63 (70)	0 (0)	2 (2)

概	応用生命科学専攻	17 (19)	12 (12)	0 (0)	0 (0)	29 (31)	0 (0)	0 (0)
	環境資源共生科学専攻	12 (18)	25 (25)	0 (0)	2 (2)	39 (45)	0 (0)	0 (0)
	農業環境工学専攻	13 (13)	8 (8)	0 (0)	1 (1)	22 (22)	0 (0)	0 (0)
	農林共生社会科学専攻	6 (11)	9 (9)	3 (3)	0 (0)	18 (23)	0 (0)	0 (0)
	グローバルイノベーション研究院	9 (9)	2 (2)	0 (0)	14 (14)	25 (25)	0 (0)	0 (0)
	グローバル教育院	2 (3)	6 (6)	1 (1)	0 (0)	9 (10)	0 (0)	0 (0)
	先端産学連携研究推進センター	0 (0)	1 (1)	3 (3)	0 (0)	4 (4)	0 (0)	0 (0)
	保健管理センター	1 (1)	2 (2)	1 (1)	0 (0)	4 (4)	0 (0)	0 (0)
	総合情報メディアセンター	1 (1)	1 (1)	0 (0)	1 (1)	3 (3)	0 (0)	0 (0)
	学術研究支援総合センター	1 (1)	2 (2)	0 (0)	0 (0)	3 (3)	0 (0)	0 (0)
	科学博物館	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	1 (1)	0 (0)	0 (0)
	計	293 (339)	278 (283)	31 (31)	30 (29)	632 (682)	0 (0)	- (-)
要	合 計	416 (468)	372 (380)	43 (43)	30 (29)	861 (922)	0 (0)	- (-)
教員以外の職員の概要	職 種	専 任		兼 任		計		
	事 務 職 員	155 (167)		226 (226)		381 (393)		
	技 術 職 員	34 (38)		75 (75)		109 (113)		
	図 書 館 専 門 職 員	6 (7)		0 (0)		6 (7)		
	そ の 他 の 職 員	2 (2)		9 (9)		11 (11)		
計	197 (214)		310 (310)		507 (524)			
校 地 等	区 分	専 用	共 用	共用する他の学校等の専用	計			
	校 舎 敷 地	232,569㎡	0㎡	0㎡	232,569㎡			
	運 動 場 用 地	46,341㎡	0㎡	0㎡	46,341㎡			
	小 計	278,910㎡	0㎡	0㎡	278,910㎡			
	そ の 他	179,358㎡	0㎡	0㎡	179,358㎡			
合 計	458,268㎡	0㎡	0㎡	458,268㎡				
校 舎	専 用	共 用	共用する他の学校等の専用	計				
	131,534㎡ (131,534㎡)	0㎡ (0㎡)	0㎡ (0㎡)	131,534㎡ (131,534㎡)				
教室等	講義室	演習室	実験実習室	情報処理学習施設	語学学習施設		大学全体	
	73室	43室	530室	8室 (補助職員 3人)	0室 (補助職員 0人)			
専 任 教 員 研 究 室	新設学部等の名称			室 数				
	生命工学専攻 (博士前期課程・後期課程)			21 室				
	生体医用システム工学専攻 (博士前期課程・後期課程)			12 室				
	応用化学専攻 (博士前期課程・後期課程)			19 室				
	化学物理工学専攻 (博士前期課程・後期課程)			18 室				
	機械システム工学専攻 (博士前期課程・後期課程)			24 室				
知能情報システム工学専攻 (博士前期課程・後期課程)			30 室					

図書・設備	新設学部等の名称	図書	学術雑誌		視聴覚資料	機械・器具	標本	大学全体		
		〔うち外国書〕	〔うち外国書〕							
		冊	種	電子ジャーナル〔うち外国書〕						
工学府（博士前期課程・博士後期課程）	530,482 [176,338] (522,563 [174,965])	14,174 [7,038] (14,166 [7,027])	7,043 [6,402] (17,737 [17,664])	2,992 (2,786)	0 (0)	0 (0)				
計	530,482 [176,338] (522,563 [174,965])	14,174 [7,038] (14,166 [7,027])	7,043 [6,402] (17,737 [17,664])	2,992 (2,786)	0 (0)	0 (0)				
図書館		面積		閲覧座席数	取納可能冊数		大学全体			
		6,907㎡		944席	538,305冊					
体育館		面積		体育館以外のスポーツ施設の概要						
		2,477㎡		プール、野外競技場（弓道場、テニスコート7面）						
経費の 見及び 積り方 法の概 要	経費の 見及び 積り方 法の概 要	区分	開設前年度	第1年次	第2年次	第3年次	第4年次	第5年次	第6年次	国費（運営費交付金による）
		教員1人当り研究費等								
		共同研究費等								
		図書購入費								
	設備購入費									
	学生1人当り 納付金	第1年次	第2年次	第3年次	第4年次	第5年次	第6年次			
		千円	千円	千円	千円	千円	千円			
		学生納付金以外の維持方法の概要								
大学の名称 東京農工大学										
学部等の名称		修業年限	入学定員	編入学定員	収容定員	学位又は称号	定員超過率	開設年度	所在地	
		年	人	年次人	人		倍			
農学部										
生物生産科学科		4	57	-	228	学士（農学）	1.07	平成16年度	東京都府中市幸町三丁目5番8号	
応用生物科学科		4	71	-	284	学士（農学）	1.05	平成16年度	同上	
環境資源科学科		4	61	-	244	学士（農学）	1.13	平成16年度	同上	
地域生態システム学科		4	76	-	304	学士（農学）	1.01	平成16年度	同上	
共同獣医学科		4	35	-	210	学士（獣医学）	1.11	平成16年度	同上	
工学部				3年次	70					
生命工学科		4	-	-	-	学士（工学）	-	平成16年度	東京都小金井市中町二丁目24番16号	平成31年度より学生募集停止
応用分子化学科		4	-	-	-	学士（工学）	-	平成16年度	同上	平成31年度より学生募集停止
有機材料化学科		4	-	-	-	学士（工学）	-	平成16年度	同上	平成31年度より学生募集停止
化学システム工学科		4	-	-	-	学士（工学）	-	平成16年度	同上	平成31年度より学生募集停止
機械システム工学科		4	-	-	-	学士（工学）	-	平成16年度	同上	平成31年度より学生募集停止
物理システム工学科		4	-	-	-	学士（工学）	-	平成16年度	同上	平成31年度より学生募集停止
電気電子工学科		4	-	-	-	学士（工学）	-	平成16年度	同上	平成31年度より学生募集停止
情報工学科		4	-	-	-	学士（工学）	-	平成16年度	同上	平成31年度より学生募集停止
生命工学科		4	81	3年次	346	学士（工学）	1.08	平成31年度	同上	
生体医用システム工学科		4	56	3年次	236	学士（工学）	1.07	平成31年度	同上	
応用化学科		4	81	3年次	344	学士（工学）	1.03	平成31年度	同上	
化学物理工学科		4	81	3年次	338	学士（工学）	1.02	平成31年度	同上	
機械システム工学科		4	102	3年次	440	学士（工学）	1.06	平成31年度	同上	
知能情報システム工学科		4	120	3年次	520	学士（工学）	1.03	平成31年度	同上	
大学全体		-	821	70	3494	-	-	-	-	

既設 大学等 の状況	工学府 (博士前期課程)													
	生命工学専攻	2	58	-	116	修士 (工学又は学術)	1.10	平成16年度	東京都小金井市中町二丁目24番16号					
	応用化学専攻	2	78	-	156	修士 (工学又は学術)	1.06	平成16年度	同上					
	機械システム工学専攻	2	70	-	140	修士 (工学又は学術)	1.05	平成16年度	同上					
	物理システム工学専攻	2	26	-	52	修士 (工学又は学術)	1.11	平成16年度	同上					
	電気電子工学専攻	2	66	-	132	修士 (工学又は学術)	0.95	平成16年度	同上					
	情報工学専攻	2	42	-	84	修士 (工学又は学術)	1.04	平成16年度	同上					
	工学府 (博士後期課程)													
	生命工学専攻	3	14	-	42	博士 (工学又は学術)	1.28	平成16年度	東京都小金井市中町二丁目24番16号					
	応用化学専攻	3	14	-	42	博士 (工学又は学術)	0.92	平成16年度	同上					
	機械システム工学専攻	3	13	-	39	博士 (工学又は学術)	0.46	平成16年度	同上					
	電子情報工学専攻	3	15	-	57	博士 (工学又は学術)	0.40	平成16年度	同上					
	工学府 (博士課程)													
	共同サステイナビリティ研究専攻	3	4	-	12	博士 (学術)	0.25	平成31年度	東京都小金井市中町二丁目24番16号					
	工学府 (専門職学位課程)													
	産業技術専攻	2	40	-	80	技術経営修士 (専門職)	1.12	平成23年度	東京都小金井市中町二丁目24番16号					
	農学府 (修士課程)													
	農学専攻	2	174	-	348	修士 (農学又は学術)	1.12	平成31年度	同上					
	農学府 (4年制博士課程)													
	共同獣医学専攻	4	10	-	40	博士 (獣医学)	1.30	平成30年度	東京都府中市幸町三丁目5番8号					
	生物システム応用科学府 (博士前期課程)													
	生物機能システム科学専攻	2	59	-	118	修士 (工学、農学又は学術)	1.13	平成27年度	東京都小金井市中町二丁目24番16号					
	生物システム応用科学府 (博士後期課程)													
	生物機能システム科学専攻	3	12	-	36	博士 (工学、農学又は学術)	1.58	平成27年度	東京都小金井市中町二丁目24番16号					
	生物システム応用科学府 (一貫制博士課程)													
	食料エネルギーシステム科学専攻	5	10	-	50	博士 (工学、農学又は学術)	0.30	平成27年度	東京都小金井市中町二丁目24番16号					
	生物システム応用科学府 (博士課程)													
	共同先進健康科学専攻	3	6	-	18	博士 (生命科学)	0.50	平成22年度	東京都小金井市中町二丁目24番16号					
	連合農学研究科 (博士課程)													
	生物生産科学専攻	3	15	-	45	博士 (農学又は学術)	0.93	平成19年度	東京都府中市幸町三丁目5番8号					
	応用生命科学専攻	3	10	-	30	博士 (農学又は学術)	0.40	平成19年度	同上					
	環境資源共生科学専攻	3	10	-	30	博士 (農学又は学術)	1.20	平成19年度	同上					
農業環境工学専攻	3	4	-	12	博士 (農学又は学術)	0.75	平成19年度	同上						
農林共生社会科学専攻	3	6	-	18	博士 (農学又は学術)	1.83	平成19年度	同上						
大学院全体	-	756	-	1697	-	-	-	-						

<p>附属施設の概要</p>	<p><u>名称：グローバル教育院</u></p> <p>目的：国際教育交流に関する全学的事業の推進及び支援、教養教育の企画及び実施、入試戦略及び支援、その他全学に係る教育に関する業務を実施するための組織として、東京農工大学での教育活動を通して、農学又は工学の専門性を持ち、教養豊かで国際社会において活躍できる人材を育成することを目的とする</p> <p>所在地：東京都府中市幸町三丁目5番8号、東京都小金井市中町二丁目24番16号</p> <p>設置年月：平成30年4月</p> <p>規模等：建物1,471㎡</p> <p><u>名称：図書館</u></p> <p>目的：図書の貸出、文献複写等のサービスの提供により、重要な学術情報基盤として大学の教育研究活動を支援することを目的とする。</p> <p>所在地：府中図書館・東京都府中市幸町三丁目5番8号 小金井図書館・東京都小金井市中町二丁目24番16号</p> <p>設置年月：昭和24年4月</p> <p>規模等：府中図書館：建物3,428㎡、小金井図書館：建物3,479㎡</p> <p><u>名称：先端産学連携研究推進センター</u></p> <p>目的：大学の研究理念を実現するため、研究戦略の立案及び研究内容を理解しつつ研究マネジメント、研究資金調達、知財管理及び活用を行うことにより研究者を支援することを目的とする。</p> <p>所在地：東京都小金井市中町二丁目24番16号</p> <p>設置年月：平成25年4月</p> <p>規模等：建物4,537㎡</p> <p><u>名称：保健管理センター</u></p> <p>目的：大学の学生、役員及び職員の保健管理に関する専門的業務を遂行することを目的とする。</p> <p>所在地：東京都府中市晴見町三丁目8番1号・東京都小金井市中町二丁目24番16号</p> <p>設置年月：平成12年4月</p> <p>規模等：建物526㎡</p> <p><u>名称：総合情報メディアセンター</u></p> <p>目的：大学における情報処理設備及び情報ネットワークを一元的かつ効率的に運用し、本学における先端科学技術研究、情報処理基礎教育、学術情報サービス、高速度情報通信及び事務処理に必要な高度情報処理機能を提供し、もって教育研究の進展に資することを目的とする。</p> <p>所在地：東京都小金井市中町二丁目24番16号</p> <p>設置年月：平成14年4月</p> <p>規模等：建物1,629㎡</p> <p><u>名称：学術研究支援総合センター</u></p> <p>目的：学術研究の総合的な推進支援機能の整備・充実を図り、各種大型機器等の基盤的設備の計画的かつ集中的管理・共同利用、遺伝子組換え実験・遺伝子組換え生物等の使用等により生ずる生物多様性影響の防止に関する安全管理及び分析技術・遺伝子ゲノム科学技術の研究開発等を行い、もって教育研究の進展に資することを目的とする。</p> <p>所在地：遺伝子実験施設・東京都府中市幸町三丁目5番8号 機器分析施設・東京都小金井市中町二丁目24番16号</p> <p>設置年月：平成20年4月</p> <p>規模等：遺伝子実験施設・建物1,640㎡ 機器分析施設・524㎡</p> <p><u>名称：科学博物館</u></p> <p>目的：教育研究分野及びその他科学の分野に関する資料の収集、保管、展示、公開及び調査研究並びに学芸員課程の運営を行うとともに、本学の教育研究活動及び社会貢献活動に寄与することを目的とする。</p> <p>所在地：東京都小金井市中町二丁目24番16号</p> <p>設置年月：平成20年4月</p> <p>規模等：建物3,008㎡</p>
----------------	---

	<p>名称：環境安全管理センター</p> <p>目的：環境安全衛生活動を円滑かつ確実に推進するため、環境安全衛生にかかる業務を集約し、また、指示、命令及び情報伝達を明確にすることにより、本学における環境安全レベルの向上に資することを目的とする。</p> <p>所在地：東京都府中市晴見町三丁目8番1号</p> <p>設置年月：平成20年4月</p> <p>規模等：建物212㎡</p> <p>名称：放射線研究室</p> <p>目的：放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律第3条の規定に基づき、使用の許可を受けた本学の農学部事業所及び工学部事業所について、本学の教育研究施設としての役割を果たし、もって放射性同位元素等を使用して行う教育研究を支援することを目的とする。</p> <p>所在地：東京都小金井市中町二丁目24番16号</p> <p>設置年月：平成20年4月</p> <p>規模等：建物307㎡</p> <p>名称：未来価値創造研究教育特区</p> <p>目的：自由な発想で先端研究を行う時限的な特区ラボを「場」に、先端研究力及び社会展開力を持つ人材養成を行うことを目的とする。特区ラボにおける若手主宰研究者(以下「PI」という。)と大学院生の先端研究環境及び研究成果の社会実装へのサポート体制を整備することで、社会に寄与する研究教育と大学院生の待遇向上とを同時に実現することを目的とする。</p> <p>所在地：東京都府中市幸町三丁目5番8号</p> <p>設置年月：令和3年4月</p> <p>規模等：建物93㎡</p> <p>名称：スマートコアファシリティ推進機構</p> <p>目的：文部科学省「先端研究基盤共用促進事業コアファシリティ構築支援プログラム(以下「本プログラム」という。))」を全学的な視点から運営し、もって本学の研究基盤の強化に資することを目的とする。</p> <p>所在地：東京都小金井市中町二丁目24番16号</p> <p>設置年月：令和3年10月</p> <p>規模等：建物602㎡</p> <p>名称：卓越リーダー養成機構</p> <p>目的：グローバル教育院及びグローバルイノベーション研究院並びに関係部局の協力を得て、文部科学省「卓越大学院プログラム」の事業により実施される東京農工大学『「超スマート社会」を新産業創出とダイバーシティにより牽引する卓越リーダーの養成』プログラム(以下「本プログラム」という。)を全学的な視点から運営し、もって本学の教育研究活動の進展に資することを目的とする。</p> <p>所在地：東京都府中市幸町三丁目5番8号</p> <p>設置年月：平成31年4月</p> <p>規模等：建物48㎡</p>	
--	---	--

(注)

- 1 共同学科等の認可の申請及び届出の場合、「計画の区分」、「新設学部等の目的」、「新設学部等の概要」、「教育課程」及び「教員組織の概要」の「新設分」の欄に記入せず、斜線を引くこと。
- 2 「教員組織の概要」の「既設分」については、共同学科等に係る数を除いたものとする。
- 3 私立の大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科又は高等専門学校の出発定員に係る学則の変更の届出を行おうとする場合は、「教育課程」、「教室等」、「専任教員研究室」、「図書・設備」、「図書館」及び「体育館」の欄に記入せず、斜線を引くこと。
- 4 大学等の廃止の認可の申請又は届出を行おうとする場合は、「教育課程」、「校地等」、「校舎」、「教室等」、「専任教員研究室」、「図書・設備」、「図書館」、「体育館」及び「経費の見積もり及び維持方法の概要」の欄に記入せず、斜線を引くこと。
- 5 「教育課程」の欄の「実験・実習」には、実技も含むこと。
- 6 空欄には、「—」又は「該当なし」と記入すること。

国立大学法人東京農工大学 設置計画等に関わる組織の移行表

令和4年度	入学 定員	編入学 定員	収容 定員	令和5年度	入学 定員	編入学 定員	収容 定員	変更の事由
東京農工大学				東京農工大学				
農学部				農学部				
生物生産学科	57	-	228	生物生産学科	57	-	228	
応用生物科学科	71	-	284	応用生物科学科	71	-	284	
環境資源科学科	61	-	244	環境資源科学科	61	-	244	
地域生態システム学科	76	-	304	地域生態システム学科	76	-	304	
共同獣医学科(6年制)	35	-	210	共同獣医学科(6年制)	35	-	210	
工学部				工学部				
3年次				3年次				
生命工学科	81	11	346	生命工学科	81	11	346	
生体医用システム工学科	56	6	236	生体医用システム工学科	56	6	236	
応用化学科	81	10	344	応用化学科	81	10	344	
化学物理工学科	81	7	338	化学物理工学科	81	7	338	
機械システム工学科	102	16	440	機械システム工学科	102	16	440	
知能情報システム工学科	120	20	520	知能情報システム工学科	120	20	520	
	821	3年次 70	3,494		821	3年次 70	3,494	
東京農工大学大学院				東京農工大学大学院				
工学府				工学府				
生命工学専攻(M)	58	-	116	<u>生命工学専攻(M)</u>	<u>61</u>	-	<u>122</u>	研究科の専攻の設置 (事前相談)
生命工学専攻(D)	14	-	42	<u>生命工学専攻(D)</u>	<u>14</u>	-	<u>42</u>	研究科の専攻の設置 (事前相談)
応用化学専攻(M)	78	-	156	<u>生体医用システム工学専攻(M)</u>	<u>33</u>	-	<u>66</u>	研究科の専攻の設置 (事前相談)
応用化学専攻(D)	14	-	42	<u>生体医用システム工学専攻(D)</u>	<u>5</u>	-	<u>15</u>	研究科の専攻の設置 (事前相談)
機械システム工学専攻(M)	70	-	140	<u>応用化学専攻(M)</u>	<u>54</u>	-	<u>108</u>	研究科の専攻の設置 (事前相談)
機械システム工学専攻(D)	13	-	39	<u>応用化学専攻(D)</u>	<u>10</u>	-	<u>30</u>	研究科の専攻の設置 (事前相談)
電子情報工学専攻(D)	15	-	45	<u>化学物理工学専攻(M)</u>	<u>47</u>	-	<u>94</u>	研究科の専攻の設置 (事前相談)
物理システム工学専攻(M)	26	-	52	<u>化学物理工学専攻(D)</u>	<u>6</u>	-	<u>18</u>	研究科の専攻の設置 (事前相談)
電気電子工学専攻(M)	66	-	132	<u>機械システム工学専攻(M)</u>	<u>76</u>	-	<u>152</u>	研究科の専攻の設置 (事前相談)
情報工学専攻(M)	42	-	84	<u>機械システム工学専攻(D)</u>	<u>14</u>	-	<u>42</u>	研究科の専攻の設置 (事前相談)
				<u>知能情報システム工学専攻(M)</u>	<u>86</u>	-	<u>172</u>	研究科の専攻の設置 (事前相談)
				<u>知能情報システム工学専攻(D)</u>	<u>10</u>	-	<u>30</u>	研究科の専攻の設置 (事前相談)
産業技術専攻(P)	40	-	80	産業技術専攻(P)	40	-	80	
共同サステイナビリティ研究専攻(D)	4	-	12	共同サステイナビリティ研究専攻(D)	4	-	12	
農学府				農学府				
農学専攻(M)	174	-	348	農学専攻(M)	174	-	348	
共同獣医学専攻(4年制D)	10	-	40	共同獣医学専攻(4年制D)	10	-	40	
生物システム応用科学府				生物システム応用科学府				
生物機能システム科学専攻(M)	59	-	118	生物機能システム科学専攻(M)	59	-	118	
生物機能システム科学専攻(D)	12	-	36	生物機能システム科学専攻(D)	12	-	36	
食料エネルギーシステム科学専攻(一貫制D)	10	-	50	食料エネルギーシステム科学専攻(一貫制D)	10	-	50	
共同先進健康科学専攻(D)	6	-	18	共同先進健康科学専攻(D)	6	-	18	
連合農学研究科				連合農学研究科				
生物生産科学専攻(D)	15	-	45	生物生産科学専攻(D)	15	-	45	
応用生命科学専攻(D)	10	-	30	応用生命科学専攻(D)	10	-	30	
環境資源共生科学専攻(D)	10	-	30	環境資源共生科学専攻(D)	10	-	30	
農業環境工学専攻(D)	4	-	12	農業環境工学専攻(D)	4	-	12	
農林共生社会科学専攻(D)	6	-	18	農林共生社会科学専攻(D)	6	-	18	
	756		1,685		776		1,728	

設置の前後における学位等及び専任教員の所属の状況

届出時における状況					新設学部等における状況						
学部等の名称	授与する学位等		異動先	専任教員		学部等の名称	授与する学位等		異動元	専任教員	
	学位又は称号	学位又は学科の分野		助教以上	うち教授		学位又は称号	学位又は学科の分野		助教以上	うち教授
工学府 生命工学専攻 (博士前期課程) (廃止)	修士 (工学) 修士 (学術)	工学	生命工学専攻(M)	21	12	工学府 生命工学専攻 (博士前期課程)	修士 (工学) 修士 (学術)	工学	生命工学専攻(M)	21	12
			計	21	12				計	21	12
工学府 応用化学専攻 (博士前期課程) (廃止)	修士 (工学) 修士 (学術)	工学	応用化学専攻(M)	19	9	工学府 生体医用システム工学専攻 (博士前期課程)	修士 (工学) 修士 (学術)	工学	物理システム工学専攻(M)	7	3
			化学物理工学専攻(M)	10	4				電気電子工学専攻(M)	2	1
			生物システム応用化学府	1	0				生物システム応用科学府	2	1
			退職	3	2				機械システム工学専攻(M)	1	0
			計	33	15				計	12	5
工学府 機械システム工学専攻 (博士前期課程) (廃止)	修士 (工学) 修士 (学術)	工学	機械システム工学専攻(M)	21	13	工学府 応用化学専攻 (博士前期課程)	修士 (工学) 修士 (学術)	工学	応用化学専攻(M)	19	9
			生体医用システム工学専攻(M)	1	0						
			生物システム応用化学府	2	1						
			退職	2	2				計	19	9
工学府 物理システム工学専攻 (博士前期課程) (廃止)	修士 (工学) 修士 (学術)	工学	生体医用システム工学専攻(M)	6	3	工学府 化学物理工学専攻 (博士前期課程)	修士 (工学) 修士 (学術)	工学	応用化学専攻(M)	10	4
			化学物理工学専攻(M)	6	3				物理システム工学専攻(M)	7	3
			退職	3	2				電気電子工学専攻(M)	1	1
			計	15	8				生物システム応用科学府	1	1
工学府 電気電子工学専攻 (博士前期課程) (廃止)	修士 (工学) 修士 (学術)	工学	生体医用システム工学専攻(M)	2	1	工学府 機械システム工学専攻 (博士前期課程)	修士 (工学) 修士 (学術)	工学	機械システム工学専攻(M)	23	14
			化学物理工学専攻(M)	1	1				生物システム応用科学府	1	1
			知能情報システム工学専攻(M)	14	6						
			計	17	8				計	24	15
工学府 情報工学専攻 (博士前期課程) (廃止)	修士 (工学) 修士 (学術)	工学	知能情報システム工学専攻(M)	16	9	工学府 知能情報システム工学専攻 (博士前期課程)	修士 (工学) 修士 (学術)	工学	電気電子工学専攻(M)	14	6
									情報工学専攻(M)	16	9
			計	16	9				計	30	15
工学府 生命工学専攻 (博士後期課程) (廃止)	博士 (工学) 博士 (学術)	工学	生命工学専攻(D)	18	11	工学府 生命工学専攻 (博士後期課程)	博士 (工学) 博士 (学術)	工学	生命工学専攻(D)	18	11
			退職	1	1						
			計	19	12				計	18	11
工学府 応用化学専攻 (博士後期課程) (廃止)	博士 (工学) 博士 (学術)	工学	応用化学専攻(D)	18	10	工学府 生体医用システム工学専攻 (博士後期課程)	博士 (工学) 博士 (学術)	工学	電子情報工学専攻(D)	8	3
			化学物理工学専攻(D)	9	4				生物システム応用科学府	2	1
			生物システム応用化学府	1	0						
			退職	4	3				計	10	4
			計	32	17						
工学府 機械システム工学専攻 (博士後期課程) (廃止)	博士 (工学) 博士 (学術)	工学	機械システム工学専攻(D)	16	11	工学府 応用化学専攻 (博士後期課程)	博士 (工学) 博士 (学術)	工学	応用化学専攻(D)	18	10
			生物システム応用化学府	2	1						
			退職	4	4						
			計	22	16				計	18	10
工学府 電子情報工学専攻 (博士後期課程) (廃止)	博士 (工学) 博士 (学術)	工学	生体医用システム工学専攻(D)	8	3	工学府 化学物理工学専攻 (博士後期課程)	博士 (工学) 博士 (学術)	工学	応用化学専攻(D)	9	4
			化学物理工学専攻(D)	5	3				電子情報工学専攻(D)	5	3
			知能情報システム工学専攻(D)	26	12				生物システム応用科学府	1	1
			退職	3	3						
			計	42	21				計	15	8
工学府 機械システム工学専攻 (博士後期課程)	博士 (工学) 博士 (学術)	工学	機械システム工学専攻(D)	16	11	工学府 知能情報システム工学専攻 (博士後期課程)	博士 (工学) 博士 (学術)	工学	機械システム工学専攻(D)	16	11
			生物システム応用科学府	1	1						
			計	17	12				電子情報工学専攻(D)	27	13
工学府 知能情報システム工学専攻 (博士後期課程)	博士 (工学) 博士 (学術)	工学	電子情報工学専攻(D)	27	13						
			計	27	13						

基礎となる学部等の改編状況

開設又は 改編時期	改編内容等	学位又は 学科の分野	手続きの区分
昭和41年4月	大学院工学研究科（修士課程）設置 製糸学専攻、繊維工学専攻、工業化学専攻、 機械工学専攻、電気工学専攻	工学	設置認可（研究科）
昭和45年4月	化学工学専攻 設置	工学	設置認可（専攻）
昭和46年4月	応用物理学専攻 設置	工学	設置認可（専攻）
昭和47年4月	繊維工学専攻→繊維高分子工学専攻	工学	名称変更（専攻）
昭和51年4月	電子工学専攻 設置	工学	設置認可（専攻）
昭和53年4月	生産機械工学専攻 設置	工学	設置認可（専攻）
昭和55年4月	数理情報工学専攻 設置	工学	設置認可（専攻）
昭和58年4月	資源応用化学専攻 設置	工学	設置認可（専攻）
昭和62年4月	機械システム工学専攻 設置	工学	設置認可（専攻）
昭和61年4月	製糸学専攻→高分子工学専攻 繊維高分子工学専攻→材料システム工学専攻	工学	名称変更（専攻）
平成元年4月	大学院工学研究科（博士課程）設置	工学	設置認可（研究科）
平成元年4月	物質生物工学専攻（博士前期・後期課程）設置	工学	設置認可（専攻）
平成元年4月	機械システム工学専攻（博士前期・後期課程）設置	工学	設置認可（専攻）
平成元年4月	電子情報工学専攻（博士前期・後期課程）設置	工学	設置認可（専攻）
平成11年4月	生命工学専攻、応用化学専攻（博士前期・後期課程） 設置	工学	設置認可（専攻）
平成14年4月	（博士前期課程） 物理システム工学専攻、電気電子工学専攻、 情報コミュニケーション工学専攻 設置	工学	設置認可（専攻）
平成16年4月	大学院工学研究科→大学院工学教育部 設置	工学	設置認可（研究科）
平成18年4月	大学院工学教育部→大学院工学府	工学	名称変更（研究科）
令和5年4月	（博士前期課程） 生命工学専攻、生体医用システム工学専攻、 応用化学専攻、化学物理工学専攻、機械システム工学専攻、 知能情報システム工学専攻 設置 （博士後期課程） 生命工学専攻、生体医用システム工学専攻、 応用化学専攻、化学物理工学専攻、 機械システム工学専攻、知能情報システム工学専攻 設置	工学	認可又は届出 （専攻）
令和5年4月	（博士前期課程） 生命工学専攻、応用化学専攻、機械システム工学専攻、 物理システム工学専攻、電気電子工学専攻、 情報工学専攻 学生募集停止 （博士後期課程） 生命工学専攻、応用化学専攻、機械システム工学専攻 電子情報工学専攻 学生募集停止	工学	学生募集停止 （専攻）

教育課程等の概要																
(工学府 博士前期課程 生命工学専攻)																
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			
専門科目	生体機能工学	生物機能工学特論	1・2①③	2		○			1						隔年	
		生体物性学特論	1・2①③	2		○			1						隔年	
		細胞分子工学特論	1・2①③	2		○			1						オムニバス	
		生体反応工学特論	1・2①③	2		○			1						隔年	
		植物機能工学特論	1・2①③	2		○				1					隔年	
		蛋白質化学特論	1・2①③	2		○			2	1					オムニバス	
		生体機能工学特別講義	1・2①③	2		○			7	4						
	応用生物学	生物化学特論	1・2①③	2		○			2						オムニバス	
		生物物理化学特論	1・2①③	2		○			1	1					オムニバス	
		生物有機化学特論	1・2①③	2		○				2					オムニバス	
		細胞解析特論	1・2①③	2		○			1	1					オムニバス	
		応用生物学特別講義	1・2①③	2		○			5	4						
	バイオ工学	ゲノム情報解析工学特論	1・2②④	2		○			1	1					兼1 兼中・オムニバス	
		ゲノム情報利用工学特論	1・2②④	2		○			1	1					兼1 兼中・オムニバス	
	学際講義科目	生命工学倫理特別講義	1・2②④	2		○				1					集中	
		生命工学英語特論Ⅰ	1・2②④	2		○									兼1 集中	
		生命工学英語特論Ⅱ	1・2②④	2		○									兼1 集中	
		ブレインストーミング・イン・イングリッシュ	1・2②④	1		○			1	2					兼1 兼中・オムニバス	
	専攻研修科目	生体機能工学プレゼンテーション特論Ⅰ	1・2①③	2			○		12	8					兼2	
		生体機能工学プレゼンテーション特論Ⅱ	1・2①③	2			○		12	8					兼2	
		応用生物学プレゼンテーション特論Ⅰ	1・2①③	2			○		12	8					兼2	
		応用生物学プレゼンテーション特論Ⅱ	1・2①③	2			○		12	8					兼2	
		生命工学教育研究特論Ⅰ	1・2①③	4			○		12	8					兼2	
		生命工学教育研究特論Ⅱ	1・2①③	4			○		12	8					兼2	
	セミナー・実践科目	生命工学先端研究	1・2①③	6			○		12	8					兼2	
		生命工学セミナーⅠ	1・2①③	2			○		12	8					兼2	
		生命工学セミナーⅡ	1・2①③	2			○		12	8					兼2	
生命工学セミナーⅢ		1・2①③	2			○		12	8					兼2		
生命工学セミナーⅣ		1・2①③	2			○		12	8					兼2		
生命工学特別研究		1・2①③	4			○		12	8					兼2		
小計(30科目)	-	-	10	59			-	12	8					兼5 -		
共通科目	医療・創薬	生物情報工学特論	1・2①③	1		○			1					集中		
		オミクス解析特論	1・2①③	1		○				1						
		ニューロサイエンス特論	1・2①③	2		○								兼12 オムニバス		
		生命工学ビジネス特別講義	1・2②④	2		○								兼8 兼中・オムニバス		
		バイオメカニクス特論Ⅰ	1・2①	1		○								兼1		
		生体医用材料工学特論Ⅰ	1・2①	1		○								兼1		
		生体医用画像工学特論Ⅰ	1・2①	1		○								兼1		
		バイオMEMS工学特論Ⅰ	1・2①	1		○								兼1		
		学際パッケージ科目	複素環化学特論	1・2①	2		○									兼1 隔年
			高分子材料物性特論	1・2③	2		○									兼1 隔年
	応用化学概論Ⅰ		1・2①	2		○									兼8 オムニバス	
	ケモインフォマティクス概論		1・2③	2		○									兼1 集中・隔年	
	計測・制御・データサイエンス特論Ⅰ		1・2①	2		○									兼1 隔年	
	環境工学特論Ⅰ		1・2③	2		○									兼2 隔年・オムニバス	
	材料工学特論Ⅰ		1・2③	2		○									兼1 隔年	
	エネルギー工学特論Ⅰ		1・2①	2		○									兼1 隔年	
	ロボティクス・AI		制御システム特論	1・2③	2		○									兼1
			多体系動力学特論	1・2①	2		○									兼1 隔年
		知能ロボットシステム特論	1・2①	2		○									兼1 隔年	
		信号・データ処理特論	1①	2		○									兼1	
		知能機械デザイン学特論	1①	2		○									兼1	
		総合知科目	総合知探究Ⅰ	1・2①③	2		○				1					兼2
			総合知探究Ⅱ	1・2①③	2		○									兼2
			総合知探究Ⅲ	1・2①③	2		○									兼2
	総合知探究Ⅳ		1・2①③	2		○									兼3	
	工学実践科目	工学府特別講義Ⅰ	1・2①②③④	2		○									兼1	
		工学府特別講義Ⅱ	1・2①②③④	1		○									兼1	
短期インターンシップ		1・2②④	1				○	12	8							
インターンシップⅠ		1・2②④	2				○	12	8							
学連携大学院科目	生命工学フロンティア特論Ⅰ	1・2①③	2		○									兼2 兼中・オムニバス		
	生命工学フロンティア特論Ⅱ	1・2①③	2		○									兼1 集中		
小計(32科目)	-	-	56				-	12	9	0				兼50 -		
合計(62科目)			-	10	115			-	12	9	0			兼52 -		
学位又は称号	修士(工学) 修士(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								
・必修科目 10単位修得 ・選択必修科目 6単位以上修得 ・選択必修科目は、専門科目の中の生体機能工学/応用生物学/バイオサイエティ工学/学際講義科目及び共通科目の中の学際パッケージ科目/から6単位以上修得すること。 ・合計で30単位以上修得すること								1学年の学期区分		4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															
(工学府 博士前期課程 生体医用システム工学専攻)															
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	数授	准教授	講師	助教		助手	
専門科目	イノベーションバイオメディカル専門科目	バイオメカニクス特論Ⅱ	1③	1		○				1					兼1 オムニバス 集中 集中 集中
		バイオMEMS工学特論Ⅱ	1③	1		○				1					
		生体医用計測工学特論Ⅰ	1①	1		○				1					
		生体医用計測工学特論Ⅱ	1③	1		○				1					
		生体医用画像工学特論Ⅱ	1③	1		○			1						
		生体医用材料工学特論Ⅱ	1③	1		○				1					
		生体分子分光学特論Ⅰ	1①	1		○			1						
		生体分子分光学特論Ⅱ	1③	1		○			1						
		生体医用システム工学概論	1①	2		○			5	6					
		バイオメディカルイノベーション特別講義Ⅰ	1・2①②③④	2		○			1						
	バイオメディカルイノベーション特別講義Ⅱ	1・2①②③④	2		○			1							
	バイオメディカルイノベーション特別講義Ⅲ	1・2①②③④	2		○			1							
	イノベーションバイオメディカル戦略科目	バイオメディカルイノベーション戦略Ⅰ	1①	1		○				1					
		バイオメディカルイノベーション戦略Ⅱ	1①	1		○				1					
	イノベーションバイオメディカル実践科目	バイオメディカルイノベーション演習Ⅰ	1①	2			○		5	6					
		医工協働特別研究Ⅰ	1③	2			○		5	6					
		産学協働特別研究Ⅰ	1③	2			○		5	6					
		研究室横断型特別研究Ⅰ	1③	2			○		5	6					
	実践科目	実践プレゼンテーション	1③・2①③	1			○		5	6					
		生体医用システム工学セミナーⅠ	1①③	2			○		5	6					
生体医用システム工学セミナーⅡ		2①③	2			○		5	6						
生体医用システム工学特別実験		1・2①③	2			○		5	6						
	生体医用システム工学特別研究	1・2①③	4			○		5	6						
	小計(23科目)	—	12	25		—		5	6					兼1 —	
共通科目	医療・創薬	生物情報工学特論	1・2①③	1		○								兼1 集中	
		オミクス解析特論	1・2①③	1		○								兼1	
		ニューロサイエンス特論	1・2①③	2		○								兼12 オムニバス	
		生命工学ビジネス特別講義	1・2②④	2		○								兼8 兼1・オムニバス	
		バイオメカニクス特論Ⅰ	1・2①	1		○			1						
		生体医用材料工学特論Ⅰ	1・2①	1		○			1						
		生体医用画像工学特論Ⅰ	1・2①	1		○			1						
	環境・エネルギー・マテリアル	バイオMEMS工学特論Ⅰ	1・2①	1		○				1					
		複素環化学特論	1・2①	2		○								兼1 隔年	
		高分子材料物性特論	1・2③	2		○								兼1 隔年	
		応用化学概論Ⅰ	1・2①	2		○								兼8 オムニバス	
		ケモインフォマティクス概論	1・2③	2		○								兼1 集中・隔年	
		計測・制御・データサイエンス特論Ⅰ	1・2①	2		○								兼1 隔年	
		環境工学特論Ⅰ	1・2③	2		○								兼2 隔年・オムニバス	
	ロボティクス・AI	材料工学特論Ⅰ	1・2③	2		○								兼1 隔年	
		エネルギー工学特論Ⅰ	1・2①	2		○								兼1 隔年	
		制御システム特論	1・2③	2		○								兼1	
		多体系動力学特論	1・2①	2		○								兼1 隔年	
		知能ロボットシステム特論	1・2①	2		○								兼1 隔年	
		信号・データ処理特論	1①	2		○								兼1	
総合知科目	知能機械デザイン学特論	1①	2		○								兼1		
	総合知探究Ⅰ	1・2①③	2		○					1			兼3		
	総合知探究Ⅱ	1・2①③	2		○								兼1		
	総合知探究Ⅲ	1・2①③	2		○								兼2		
工学実践科目	総合知探究Ⅳ	1・2①③	2		○								兼3		
	工学府特別講義Ⅰ	1・2①②③④	2		○								兼1		
	工学府特別講義Ⅱ	1・2①②③④	1		○			○	5	6			兼1		
	短期インターンシップ	1・2②④	1					○	5	6					
	インターンシップⅠ	1・2②④	2					○	5	6					
	学内インターンシップⅠ	1・2②④	2					○	5	6					
	小計(30科目)	—	52		—			5	6	1			兼51 —		
	合計(53科目)	—	12	77		—		5	6	1			兼52 —		
学位又は称号	修士(工学) 修士(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									
・必修科目 12単位修得 ・選択必修科目 6単位以上修得 ・選択必修科目は、以下①および②を修得すること ①専門科目のバイオメディカルイノベーション実践科目の医工協働特別研究Ⅰ、産学協働特別研究Ⅰ、研究室横断型特別研究Ⅰから2単位修得。 ②共通科目の学際パッケージ科目のうち、「医療・創薬」から4単位以上、または、「医療・創薬」のから2単位以上、「環境・エネルギー・マテリアル」もしくは「ロボティクス・AI」のいずれかから2単位以上、計4単位以上修得。 ・合計30単位以上修得すること						1学年の学期区分		4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															
(工学府 博士前期課程 応用化学専攻)															
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		
専門科目	応用化学系科目	有機反応化学特論 I	1・2①	2			○			1	1				兼1 隔年
		有機材料化学特論 I	1・2①	2			○				2				
		無機材料化学特論	1・2③	2			○				1				
		機能分子構造特論 I	1・2①	2			○				1	1			
		機能分子物性特論 I	1・2①	2			○			1		1			
		エネルギー化学特論 I	1・2③	2			○				1				
		バイオ高分子材料特論 I	1・2①	2			○			2					
	分子触媒化学特論	1・2①	2			○			1	1					
	学際講義科目	先端応用化学特別講義 I	1・2③	2			○			1		1			兼1 集中 兼1 集中 兼3 オムニバス・集中
		先端応用化学特別講義 II	1・2①	2			○								
		先端応用化学特別講義 III	1・2②	2			○								
		化学ビジネス特別講義 I	1・2④	2			○								
	セミナー・実践科目	応用化学セミナー I	1通	4				○		9	5	3			
応用化学セミナー II		2通	4				○		9	5	3				
応用化学実践研究 I		1通	2					○	9	5	3				
応用化学実践研究 II		2通	4					○	9	5	3				
応用化学研究発表実践 I		1・2通	1				○		9	5	3				
	小計 (17科目)	—	6	33			—		9	5	3			兼6 —	
共通科目	医療・創薬	生物情報工学特論	1・2①③	1			○								兼1 集中 兼1 兼12 オムニバス 兼8 集中・オムニバス 兼1 兼1 兼1 兼1
		オミクス解析特論	1・2①③	1			○								
		ニューロサイエンス特論	1・2①③	2			○								
		生命工学ビジネス特別講義	1・2②④	2			○								
		バイオメカニクス特論 I	1・2①	1			○								
		生体医用材料工学特論 I	1・2①	1			○								
		生体医用画像工学特論 I	1・2①	1			○								
		バイオMEMS工学特論 I	1・2①	1			○								
	環境・エネルギー・マテリアル	複素環化学特論	1・2①	2			○			1					隔年 隔年 オムニバス 兼1 集中・隔年 兼1 隔年 兼2 隔年・オムニバス 兼1 隔年 兼1 隔年
		高分子材料物性特論	1・2③	2			○			1					
		応用化学概論 I	1・2①	2			○			2	4	2			
		ケモインフォマティクス概論	1・2③	2			○								
		計測・制御・データサイエンス特論 I	1・2①	2			○								
		環境工学特論 I	1・2③	2			○								
		材料工学特論 I	1・2③	2			○								
		エネルギー工学特論 I	1・2①	2			○								
	ロボティクス・AI	制御システム特論	1・2③	2			○								兼1 兼1 隔年 兼1 隔年 兼1 兼1
		多体系動力学特論	1・2①	2			○								
		知能ロボットシステム特論	1・2①	2			○								
		信号・データ処理特論	1①	2			○								
		知能機械デザイン学特論	1①	2			○								
	総合知科目	総合知探究 I	1・2①③	2			○				1				兼2 兼2 兼2 兼2
		総合知探究 II	1・2①③	2			○								
総合知探究 III		1・2①③	2			○					1				
総合知探究 IV		1・2①③	2			○									
工学実践科目	工学府特別講義 I	1・2①②③④	2			○								兼1 兼1	
	工学府特別講義 II	1・2①②③④	1			○									
	短期インターンシップ	1・2②④	1				○		9	5	3				
	インターンシップ I	1・2②④	2				○		9	5	3				
	学内インターンシップ I	1・2②④	2				○		9	5	3				
	小計 (30科目)	—	6	85			—		9	6	4	0	0	兼45 —	
合計 (47科目)			—	6	85			—	9	6	4	0	0	兼51 —	
学位又は称号	修士 (工学) 修士 (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									
・必修科目 6単位修得 ・選択必修科目 4単位以上修得 ・選択必修科目は、共通科目の学際パッケージ科目から4単位以上修得。 ・合計 30単位以上修得すること						1学年の学期区分			4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																
(工学府 博士前期課程 化学物理学専攻)																
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			
専門科目	化学物理学専攻科目	化学工学基礎特論	1①	2		○			5	5					共同・オムニバス	
		物理学基礎特論	1①	2		○			2	1					オムニバス	
		移動現象特論 I	1・2①	2		○			1						隔年	
		量子応用工学特論 I	1・2③	2		○			1						隔年	
		プロセス工学特論 I	1・2③	2		○				1					隔年	
		光工学特論 I	1・2①	2		○				1					隔年	
		機能デバイス工学特論 I	1・2①	2		○				1					隔年	
		分離工学特論	1・2③	2		○				2					隔年、オムニバス	
		反応工学特論	1・2①	2		○			1						隔年	
		先端化学物理学特別講義 I	1・2③	2		○									兼5	
		先端化学物理学特別講義 II	1・2③	2		○									集中	
	先端化学物理学特別講義 III	1・2③	2		○									集中		
	先端化学物理学特別講義 IV	1・2③	1		○									集中		
	実践科目	化学物理学セミナー I	1通	4				○	9	8					兼1	
化学物理学セミナー II		2通	4				○	9	8					兼1		
化学物理学特別実験		1通	2				○	9	8					兼1		
化学物理学特別研究		2通	4				○	9	8					兼1		
	小計(17科目)	—	6	33			—	9	9					兼6	—	
共通科目	医療・創薬	生物情報工学特論	1・2①③	1		○									兼1 集中	
		オミクス解析特論	1・2①③	1		○									兼1	
		ニューロサイエンス特論	1・2①③	2		○									兼12 オムニバス	
		生命工学ビジネス特別講義	1・2②④	2		○									兼8 集中・オムニバス	
		バイオメカニクス特論 I	1・2①	1		○									兼1	
		生体医用材料工学特論 I	1・2①	1		○									兼1	
		生体医用画像工学特論 I	1・2①	1		○									兼1	
		バイオMEMS工学特論 I	1・2①	1		○									兼1	
		学際パッケージ科目	複素環化学特論	1・2①	2		○									兼1 隔年
			高分子材料物性特論	1・2③	2		○									兼1 隔年
	応用化学概論 I		1・2①	2		○									兼8 オムニバス	
	ケモインフォマティクス概論		1・2③	2		○									兼1 集中・隔年	
	計測・制御・データサイエンス特論 I		1・2①	2		○				1					隔年	
	環境工学特論 I		1・2③	2		○				1					兼1 隔年・オムニバス	
	材料工学特論 I		1・2③	2		○			1						隔年	
	エネルギー工学特論 I		1・2①	2		○			1						隔年	
	ロボティクス		制御システム特論	1・2③	2		○									兼1
			多体系動力学特論	1・2①	2		○									兼1 隔年
		知能ロボットシステム特論	1・2①	2		○									兼1 隔年	
		信号・データ処理特論	1①	2		○									兼1	
		知能機械デザイン学特論	1①	2		○									兼1	
		総合知科目	総合知探究 I	1・2①③	2		○									兼3
	総合知探究 II		1・2①③	2		○									兼2	
	総合知探究 III		1・2①③	2		○					1				兼1	
	総合知探究 IV		1・2①③	2		○									兼3	
	工学実践科目	工学府特別講義 I	1・2①②③④	2		○									兼1	
		工学府特別講義 II	1・2①②③④	1		○									兼1	
		短期インターンシップ	1・2②④	1				○	9	8					兼1	
		インターンシップ I	1・2②④	2				○	9	8					兼1	
	連携大学院科目	フロンティア化学物理学特論 I	1・2①②	2		○									兼1 集中	
		フロンティア化学物理学特論 II	1・2①②	2		○									兼1 集中	
		小計(32科目)	—	6	89			—	9	8	1				兼52	—
合計(49科目)			—	6	89			—	9	9	1			兼58	—	
学位又は称号	修士(工学) 修士(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									
・必修科目 6単位修得 ・選択必修科目 6単位以上修得 選択必修科目は、以下①および②を修得すること ①専門科目の化学物理学専攻科目の「化学工学基礎特論」「物理学基礎特論」から2単位以上修得 ②共通科目の学際パッケージ科目から4単位以上修得 ・合計30単位以上修得すること							1学年の学期区分		4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																		
(工学府 博士前期課程 機械システム工学専攻)																		
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					
専門科目	先端機械システム科目	物理学特別演習	1・2①	1				○			2					○ムニバス、隔年		
		機械数学特論	1・2①	2				○			1					隔年		
		流体力学特論 I	1・2①	2					○		1					隔年		
		熱流体システム設計特論	1・2③	2					○		1					隔年		
		材料力学特論	1・2①	2					○		1					隔年		
		弾塑性解析特論	1・2③	2					○		1					隔年		
		精密計測工学特論	1・2③	2					○		1					隔年		
		気体力学特論	1・2③	2					○		1					隔年		
		機械要素解析特論	1・2③	2					○		1					隔年		
		機械材料学特論	1・2①	2					○		1					隔年		
	設計生産システム特論	1・2③	2					○		1					隔年			
	身体運動システム特論	1・2③	2					○		1					隔年			
	先端機械システム講座特別講義 I	1・2①②③④	2					○		1					兼1			
	先端機械システム講座特別講義 II	1・2①②③④	2					○		1					兼1			
	学際科目	実践機械システム工学 I	1①	1					○		2	2				兼2		
		実践機械システム工学 II	1・2通	1					○		14	7	1			兼4		
		実践機械システム工学 III	1・2③	1					○		1							
実践機械システム工学 IV		1・2①	1					○		1								
機械システム工学特論		1・2③	2					○		13	7	1			兼7			
実践科目	機械システム工学セミナー I	1通	4					○		14	7	1			兼17			
	機械システム工学セミナー II	2通	4					○		14	7	1			兼17			
	機械システム工学特別実験	1通	2					○		1								
	機械システム工学特別研究	2通	4					○		1								
	小計(23科目)	—	15	32	0			—		15	7	1			兼22	—		
共通科目	医療・創薬	生物情報学特論	1・2①③	1				○								兼1	集中	
		オミクス解析特論	1・2①③	1				○								兼1		
		ニューロサイエンス特論	1・2①③	2					○							兼12	オムニバス	
		生命工学ビジネス特別講義	1・2②④	2					○							兼8	集中・オムニバス	
		バイオメカニクス特論 I	1・2①	1					○							兼1		
		生体医用材料工学特論 I	1・2①	1					○							兼1		
		生体医用画像工学特論 I	1・2①	1					○							兼1		
		バイオMEMS工学特論 I	1・2①	1					○							兼1		
		環境・エネルギー・マテリアル	複素環化学特論	1・2①	2					○							兼1	隔年
			高分子材料物性特論	1・2③	2					○							兼1	隔年
	応用化学概論 I		1・2①	2					○							兼8	オムニバス	
	ケモインフォマティクス概論		1・2③	2					○							兼1	集中・隔年	
	計測・制御・データサイエンス特論 I		1・2①	2					○							兼1	隔年	
	環境工学特論 I		1・2③	2					○							兼2	隔年・オムニバス	
	材料工学特論 I		1・2③	2					○							兼1	隔年	
	エネルギー工学特論 I		1・2①	2					○							兼1	隔年	
	ロボティクス・AI		制御システム特論	1・2③	2					○		1						
			多体系動力学特論	1・2①	2					○		1						隔年
		知能ロボットシステム特論	1・2①	2					○							兼1	隔年	
	総合知科目	総合知探究 I	1・2①③	2					○							兼3		
		総合知探究 II	1・2①③	2					○							兼2		
		総合知探究 III	1・2①③	2					○							兼2		
		総合知探究 IV	1・2①③	2					○		1		1			兼1		
工学実践科目	工学府特別講義 I	1・2①②③④	2					○							兼1			
	工学府特別講義 II	1・2①②③④	1					○							兼1			
	短期インターンシップ	1・2②④	1					○		14	7	1						
	インターンシップ I	1・2②④	2					○		14	7	1						
	学内インターンシップ I	1・2②④	2					○		14	7	1						
	小計(30科目)	—	52					—		14	7	2			兼53	—		
合計(53科目)			—	15	84	0			—	15	7	2			兼74	—		
学位又は称号	修士(工学) 修士(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												
・必修科目 15単位修得 ・選択必修科目 8単位以上修得 選択必修科目は、以下①および②を修得すること ①専門科目の先端機械システム科目から4単位以上修得 ②共通科目の学際パッケージ科目から4単位以上修得 ・合計30単位以上修得すること。						1学年の学期区分			4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															
(工学府 博士前期課程 知能情報システム工学専攻)															
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	
専門科目	知能情報システム科目	画像情報メディア特論Ⅰ	1①	2		○				1					
		画像情報メディア特論Ⅱ	1③	2		○			1						
		サイバネティクス工学特論Ⅰ	1①	2		○				1					
		サイバネティクス工学特論Ⅱ	1①	2		○				1					
		ネットワーク特論Ⅰ	1①	2		○				1					
		ネットワーク特論Ⅱ	1③	2		○				1					
		ワイヤレス通信特論Ⅰ	1①	2		○				1					
		ワイヤレス通信特論Ⅱ	1③	2		○				1					
		人工知能特論Ⅰ	1①	2		○				1					
		人工知能特論Ⅱ	1③	2		○				1					
		デバイス工学特論Ⅰ	1①	2		○				1					
		デバイス工学特論Ⅱ	1③	2		○				1					
		計算機システム特論Ⅰ	1①	2		○				1					
		計算機システム特論Ⅱ	1③	2		○				1					
		信号処理特論Ⅰ	1①	2		○				1					
		信号処理特論Ⅱ	1③	2		○				1					
	応用数学特論	1①	2		○				1						
	情報セキュリティ特論	1③	2		○					1					
	アカデミックコミュニケーション	1・2①③	2				○	13	13						
	知能情報システム工学特別講義Ⅰ	1・2①②③④	2			○				2					
知能情報システム工学特別講義Ⅱ	1・2①②③④	2			○				2						
知能情報システム工学特別講義Ⅲ	1・2①②③④	2			○				2						
知能情報システム工学特別講義Ⅳ	1・2①②③④	2			○				2						
実践科目	知能情報システム工学セミナーⅠ	1通	4					○	13	13					
	知能情報システム工学セミナーⅡ	2通	4					○	13	13					
	知能情報システム工学特別実験	1・2通	2					○	13	13					
	知能情報システム工学特別研究	1・2通	4					○	13	13					
小計(27科目)		—	10	50			—		14	13					
共通科目	医療・創薬	生物情報工学特論	1・2①③	1		○							兼1	集中	
		オミクス解析特論	1・2①③	1		○							兼1		
		ニューロサイエンス特論	1・2①③	2		○							兼12	オムニバス	
		生命工学ビジネス特別講義	1・2②④	2		○							兼8	集中・オムニバス	
		バイオメカニクス特論Ⅰ	1・2①	1		○							兼1		
		生体医用材料工学特論Ⅰ	1・2①	1		○							兼1		
		生体医用画像工学特論Ⅰ	1・2①	1		○							兼1		
		バイオMEMS工学特論Ⅰ	1・2①	1		○							兼1		
	環境・エネルギー・マテリアル	複素環化学特論	1・2①	2		○								兼1	隔年
		高分子材料物性特論	1・2③	2		○								兼1	隔年
		応用化学概論Ⅰ	1・2①	2		○								兼8	オムニバス
		ケモインフォマティクス概論	1・2③	2		○								兼1	集中・隔年
		計測・制御・データサイエンス特論Ⅰ	1・2①	2		○								兼1	隔年
		環境工学特論Ⅰ	1・2③	2		○								兼2	隔年・オムニバス
		材料工学特論Ⅰ	1・2③	2		○								兼1	隔年
		エネルギー工学特論Ⅰ	1・2①	2		○								兼1	隔年
	ロボティクス・AI	制御システム特論	1・2③	2		○								兼1	
		多体系動力学特論	1・2①	2		○								兼1	隔年
		知能ロボットシステム特論	1・2①	2		○								兼1	隔年
		信号・データ処理特論	1①	2		○				1					
知能機械デザイン学特論	1①	2		○				1							
総合知科目	総合知探究Ⅰ	1・2①③	2		○					1			兼2		
	総合知探究Ⅱ	1・2①③	2		○					1			兼1		
	総合知探究Ⅲ	1・2①③	2		○				1				兼1		
	総合知探究Ⅳ	1・2①③	2		○								兼3		
工学実践科目	工学府特別講義Ⅰ	1・2①②③④	2		○								兼1		
	工学府特別講義Ⅱ	1・2①②③④	1		○								兼1		
	短期インターンシップ	1・2②④	1				○	13	13						
	インターンシップⅠ	1・2②④	2				○	13	13						
学内インターンシップⅠ	1・2②④	2				○	13	13							
連携大学院	フロンティア電気電子工学特論	1・2②	2		○							兼2	集中・オムニバス		
小計(31科目)		—		54			—		14	15			兼54	—	
合計(58科目)			—	10	104			—	15	15			兼54	—	
学位又は称号	修士(工学) 修士(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									
・必修科目 10単位 ・選択必修科目 4単位以上 選択必修科目は、以下①または②を修得すること ①共通科目の学際パッケージ科目から4単位以上修得 ②共通科目総合知科目から4単位以上を修得 ・合計30単位以上修得すること						1学年の学期区分		4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															
（工学府 博士後期課程 生命工学専攻）															
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		
専門科目	生体機能工学	生体分子機能特論	1・2①③		2		○			1					兼1 隔年 オムニバス 隔年 隔年 隔年 オムニバス
		バイオインフォマティクス特論	1・2①③		2		○			1	1				
		生体分子構造特論	1・2①③		2		○			1					
		植物工学特論	1・2①③		2		○								
		生命反応特論	1・2①③		2		○			1					
		生体情報伝達特論	1・2①③		2		○			1					
		生命分子設計特論	1・2①③		2		○			2					
		先端生体機能工学特別講義	1・2①③		2		○			7	3				
	応用生物学	分子生物学特論	1・2①③		2		○			1					兼1 オムニバス オムニバス オムニバス
		バイオマテリアル特論	1・2①③		2		○			1	1				
		生命分子反応特論	1・2①③		2		○			1	2				
		先端生体解析特論	1・2①③		2		○			1	1				
		先端応用生物学特別講義	1・2①③		2		○			4	4			兼1	
	エソバ 工学 バイオ	先端ゲノム情報解析工学特論	1・2②④		2		○				1				兼1 兼中・オムニバス
		先端ゲノム情報利用工学特論	1・2②④		2		○				1				兼1 兼中・オムニバス
	学際講義科目	生命工学社会学特別講義	1・2①③		2		○				1				兼8 兼中・オムニバス オムニバス 兼1 兼1 兼1 兼1 兼1 兼中 兼1 兼中・オムニバス
		生命工学産業特別講義	1・2①③		2		○								
		バイオビジネス特論	1・2①③		2		○			1	1				
		先端生命工学英語特論Ⅰ	1・2①③		2		○								
		先端生命工学英語特論Ⅱ	1・2①③		2		○								
		生命工学英語ライティングⅠ	1・2①③		1		○			11	7				
		生命工学英語ライティングⅡ	1・2①③		1		○			11	7				
		生命工学英語ライティングⅢ	1・2①③		1		○								
		先端ブレインストーミング・イン・イングリッシュ	1・2①③		1		○			1	2				
	セミナー・実践科目	生体機能工学先端研究プレゼンテーション特論Ⅰ	1・2①③		2			○		11	7				兼2 兼2 兼2 兼2 兼2 兼2 兼2 兼2 兼2 兼2 兼2
		生体機能工学先端研究プレゼンテーション特論Ⅱ	1・2①③		2			○		11	7				
		応用生物学先端研究プレゼンテーション特論Ⅰ	1・2①③		2			○		11	7				
		応用生物学先端研究プレゼンテーション特論Ⅱ	1・2①③		2			○		11	7				
		生命工学特別セミナー特論Ⅰ	1・2①③	2				○		11	7				
		生命工学特別セミナー特論Ⅱ	1・2①③		2			○		11	7				
		生命工学特別セミナー特論Ⅲ	1・2①③		2			○		11	7				
		生命工学先端計画研究	1・2①③	6				○		11	7				
		生体機能工学実地研修研究特論	1・2②④		4				○	11	7				
		応用生物学実地研修研究特論	1・2②④		4				○	11	7				
小計（34科目）		—		8	64			—		11	7			兼14	
共通科目	総合科目	国際コミュニケーションⅠ	1①		2		○							兼1 兼1	
		国際コミュニケーションⅡ	1③		1		○								
	工学実践科目	工学府特別講義Ⅲ	1・2・3①②③④		2		○								兼1 兼1
		工学府特別講義Ⅳ	1・2・3①②③④		1		○								
		インターンシップⅡ	1・2②④		2				○	11	7				
	連携大学院科目	学内インターンシップⅡ	1・2②④		2				○	11	7				
先端ニューロサイエンス特論		1・2②④		2		○								兼12 兼2 兼中・オムニバス	
生命工学フロンティア特論Ⅲ	1・2②④		2		○										
生命工学フロンティア特論Ⅳ	1・2②④		2		○								兼1 兼中		
小計（9科目）	—		16	0			—		11	7			兼18	—	
合計（43科目）			—	8	80	0	—		11	7			兼29	—	
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								
必修科目8単位修得、選択科目4単位以上を修得し、合計で12単位以上修得すること。							1学年の学期区分			4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														
(工学府 博士後期課程 生体医用システム工学専攻)														
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	
専門科目	バイオメディカルイノベーション専門科目	核医学放射線工学特論Ⅰ	1①	1		○								兼1
		核医学放射線工学特論Ⅱ	1③	1		○								兼1
		生体医用電磁気学特論Ⅰ	1①	1		○			1					
		生体医用電磁気学特論Ⅱ	1③	1		○			1					
		生体医用情報光学特論Ⅰ	1①	1		○			1					
		生体医用情報光学特論Ⅱ	1③	1		○			1					
		生体物理学特論Ⅰ	1①	1		○				1				
		生体物理学特論Ⅱ	1③	1		○				1				
		バイオセンサー工学特論Ⅰ	1①	1		○			1					
		バイオセンサー工学特論Ⅱ	1③	1		○			1					
		先端材料工学特論Ⅰ	1①	1		○				1				
		先端材料工学特論Ⅱ	1③	1		○				1				
		バイオメディカルイノベーション特別講義Ⅳ	1・2・3①②③④	2		○				1				
		バイオメディカルイノベーション特別講義Ⅴ	1・2・3①②③④	2		○				1				
バイオメディカルイノベーション特別講義Ⅵ	1・2・3①②③④	2		○					1					
専門科目	バイオメディカルイノベーション戦略Ⅲ		1③	1		○			1					
実践科目	バイオメディカルイノベーション実践	バイオメディカルイノベーション演習Ⅱ	1③	2			○		4	6				
		医工協働特別研究Ⅱ	2・3①	2				○	4	6				
		産学協働特別研究Ⅱ	2・3①	2					4	6				
		研究室横断型特別研究Ⅱ	2・3①	2					4	6				
		実践英語プレゼンテーション	1・2・3①③	1				○		4	6			
実践科目	生体医用システム工学特別セミナー	生体医用システム工学特別セミナーⅠ	1①③	2			○		4	6				
		生体医用システム工学特別セミナーⅡ	2①③	2			○		4	6				
		生体医用システム工学特別計画研究	1・2・3①③	4				○	4	6				
	小計（24科目）	—	8	28			—	4	6			兼1	—	
共通科目	総合知科目	国際コミュニケーションⅠ	1①	1		○							兼1	
		国際コミュニケーションⅡ	1③	1		○							兼1	
	工学実践科目	工学府特別講義Ⅲ	1・2・3①②③④	2		○							兼1	
		工学府特別講義Ⅳ	1・2・3①②③④	1		○							兼1	
		インターンシップⅡ	1・2②④	2				○	4	6				
	学内インターンシップⅡ	1・2②④	2				○	4	6					
	小計（6科目）	—	9			—		4	6			兼3	—	
合計（30科目）			—	8	37		—	4	6			兼4	—	
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							
【専門科目】 ・必修科目 8単位修得 ・選択必修科目 2単位修得 選択科目は、専門科目のバイオメディカルイノベーション実践科目のうち、医工協働特別研究Ⅱ、産学協働特別研究Ⅱ、研究室横断型特別研究Ⅱから2単位を選択必修とする。 ・合計12単位以上を修得すること。							1学年の学期区分				4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															
(工学府 博士後期課程 応用化学専攻)															
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		
専門科目	応用化学系科目	有機反応化学特論Ⅱ	1・2・3①	2		○			1						隔年
		天然物化学特論	1・2・3①	2		○			1						隔年
		有機材料化学特論Ⅱ	1・2・3③	2		○				2					隔年
		半導体化学特論	1・2・3①	2		○			1						隔年
		機能分子構造特論Ⅱ	1・2・3③	2		○				1		1			隔年
		機能分子物性特論Ⅱ	1・2・3③	2		○			1						隔年
		高分子電子材料特論	1・2・3①	2		○			1						隔年
		バイオ高分子材料特論Ⅱ	1・2・3③	2		○			2						隔年
		エネルギー化学特論Ⅱ	1・2・3③	2		○				1					隔年
		高分子材料開発特論	1・2・3①	2		○			1						隔年
	応用化学概論Ⅱ	1・2・3③	2		○			7	1					兼1 オムニバス	
	学際講義科目	先端応用化学特別講義Ⅳ	1・2・3③	2		○			1		1				兼1 集中
		先端応用化学特別講義Ⅴ	1・2・3①	2		○									兼1 集中
		先端応用化学特別講義Ⅵ	1・2・3②	1		○									兼1 集中
化学ビジネス特別講義Ⅱ		1・2・3④	2		○									兼3 オムニバス・集中	
セミナー・実践科目	応用化学セミナーⅢ	1通	2			○		10	4	3					
	応用化学セミナーⅣ	2通	2			○		10	4	3					
	応用化学セミナーⅤ	3通	2			○		10	4	3					
	先端応用化学研究	3通	6				○	10	4	3					
	応用化学研究発表実践Ⅱ	1・2・3通	1			○		10	4	3					
	小計(20科目)	—	8	34			—	10	5	3				兼6 —	
共通科目	総合知科目	国際コミュニケーションⅠ	1①	1		○								兼1	
		国際コミュニケーションⅡ	1③	1		○								兼1	
	工学実践科目	工学府特別講義Ⅲ	1・2・3①②③④	2		○									兼1
		工学府特別講義Ⅳ	1・2・3①②③④	1		○									兼1
		インターンシップⅡ	1・2・3②④	2				○	10	4	3				
	学内インターンシップⅡ	1・2・3②④	2				○	10	4	3					
	小計(6科目)	—	9			—		10	4	3				兼3 —	
合計(26科目)			—	8	43		—	10	5	3				兼9 —	
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								
必修科目8単位修得、選択科目4単位以上を修得し、合計12単位以上修得すること。							1学年の学期区分				4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														
(工学府 博士後期課程 化学物理学専攻)														
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	
専門科目	化学物理学専攻科目	移動現象特論Ⅱ	1・2・3①	2		○			1					隔年
		材料工学特論Ⅱ	1・2・3③	2		○				2				隔年、オムニバス
		量子応用工学特論Ⅱ	1・2・3①	2		○			1					隔年
		プロセス工学特論Ⅱ	1・2・3③	2		○								隔年
		エネルギー工学特論Ⅱ	1・2・3①	2		○				1				隔年
		環境工学特論Ⅱ	1・2・3③	2		○			1	1				隔年、オムニバス
		光工学特論Ⅱ	1・2・3①	2		○				1				隔年
		機能デバイス工学特論Ⅱ	1・2・3①	2		○			1					隔年
		計測・制御・データサイエンス特論Ⅱ	1・2・3①	2		○								兼1
		先端化学物理学特別講義Ⅴ	1・2・3①	1		○			6	9				兼1
	先端化学物理学特別講義Ⅵ	1・2・3①	2		○			1					集中	
	実践科目	化学物理学セミナーⅢ	1通	2				○	8	7				兼1
		化学物理学セミナーⅣ	2通	2				○	8	7				兼1
		化学物理学セミナーⅤ	3通	2				○	8	7				兼1
		特別計画研究	1通	6			○		8	7				兼1
小計（15科目）		—	8	25		—		8	7				兼3	—
共通科目	総合科目	国際コミュニケーションⅠ	1①	1		○							兼1	
		国際コミュニケーションⅡ	1③	1		○							兼1	
	工学実践科目	工学府特別講義Ⅲ	1・2・3①②③④	2		○			1					
		工学府特別講義Ⅳ	1・2・3①②③④	1		○			1					
		インターンシップⅡ	1・2②④	2				○	8	7				
		学内インターンシップⅡ	1・2②④	2				○	8	7				
	連携大学院科目	フロンティア化学物理学特論Ⅲ	1・2・3①②	2		○							兼1	集中
小計（7科目）		—		11	0	—		8	7				兼3	—
合計（22科目）			—	8	36	0	—	8	7				兼6	—
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							
必修科目8単位、選択科目4単位以上を修得し、合計12単位以上修得すること。							1学年の学期区分				4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														
(工学府 博士後期課程 機械システム工学専攻)														
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	
専門科目	先端機械システム科目	流体力学特論Ⅱ	1・2・3①	2		○			1					隔年
		高強度材料解析特論	1・2・3①	2		○			1					隔年
		固体の変形解析特論	1・2・3③	2		○			1					隔年
		機械システム制御設計特論	1・2・3①	2		○								兼1 隔年
		熱伝達システム特論	1・2・3③	2		○			1					隔年
		ビークルダイナミクス特論	1・2・3①	2		○								兼1 隔年
		生産加工特論	1・2・3③	2		○								兼1 隔年
		超精密技術特論	1・2・3③	2		○								兼1 隔年
		精密加工学特論	1・2・3③	2		○			1					隔年
		熱工学特論	1・2・3③	2		○				1				隔年
		熱音響工学特論	1・2・3①	2		○			1					隔年
		先端機械システム講座特別講義Ⅰ	1・2・3①②③④	2		○			1					
	先端機械システム講座特別講義Ⅱ	1・2・3①②③④	2		○			1						
	先端機械システム講座特別講義Ⅲ	1・2・3①②③④	2		○			1						
実践科目	機械システム工学特別セミナーⅠ	1通	2				○	12	3	1			兼14	
	機械システム工学特別セミナーⅡ	2通	2				○	12	3	1			兼14	
	機械システム工学特別セミナーⅢ	3通	2				○	12	3	1			兼14	
	特別計画研究	1通	6				○	12	3	1			兼14	
小計（18科目）		—	8	32	0	—			12	4	1		兼18 —	
共通科目	総合科目	国際コミュニケーションⅠ	1①		1		○						兼1	
		国際コミュニケーションⅡ	1③		1		○						兼1	
	工学実践科目	工学府特別講義Ⅲ	1・2・3①②③④	2		○							兼1	
		工学府特別講義Ⅳ	1・2・3①②③④	1		○							兼1	
		インターンシップⅡ	1・2②④	2				○	11	3	1			
学連目院携科大	学内インターンシップⅡ	1・2②④	2				○	11	3	1				
	フロンティア機械システム特論	1・2・3③	2		○								兼13 オムニバス	
小計（7科目）		—		11	0	—			11	3	1		兼16 —	
合計（25科目）		—	8	43	0	—			12	4	1		兼34 —	
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							
必修科目8単位、選択科目4単位以上を修得し、合計12単位以上修得すること。							1学年の学期区分				4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

（工学府 博士後期課程 知能情報システム工学専攻）

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		
専門科目	先進知能情報システム科目	高次元画像解析特論	1③	2		○			1						共同 兼1
		アルゴリズム解析特論	1③	2		○				1					
		通信工学特論	1③	2		○				1					
		ナノデバイス工学特論	1③	2		○			1						
		ディペンダブルコンピューティング特論	1①	2		○			1						
		光エネルギー工学特論	1③	2		○				1					
		新エネルギー工学特論	1①	2		○			1						
		ソフトウェアアーキテクチャ特論	1①	2		○			1	1					
		並列処理特論	1③	2		○			1						
		先進アカデミックコミュニケーション	1・2①③	2		○			13	14					
		先進知能情報システム工学特別講義Ⅰ	1・2①②③④	2		○				2					
	先進知能情報システム工学特別講義Ⅱ	1・2①②③④	2		○				2						
	先進知能情報システム工学特別講義Ⅲ	1・2①②③④	2		○				2						
	先進知能情報システム工学特別講義Ⅳ	1・2①②③④	2		○				2						
	実践科目	知能情報システム工学特別セミナーⅠ	1通	2			○		13	14					
		知能情報システム工学特別セミナーⅡ	2通	2			○		13	14					
		知能情報システム工学特別セミナーⅢ	3通	2			○		13	14					
		特別計画研究	1・2通	6				○	13	14					
小計 (18科目)	—	—	8	32		—		13	14				兼1	—	
共通科目	総合科目	国際コミュニケーションⅠ	1①	1		○								兼1	
		国際コミュニケーションⅡ	1③	1		○								兼1	
	工学実践科目	工学府特別講義Ⅲ	1・2・3①②③④	2		○								兼1	
		工学府特別講義Ⅳ	1・2・3①②③④	1		○								兼1	
		インターンシップⅡ	1・2②④	2				○	13	14					
	学連院携目科大	バイオメディカルエレクトロニクス特論	1・2②④	2		○								兼4	
		都市空間情報学特論	1・2②④	2		○								兼1	
電気電子工学フロンティア講義	1・2②④	2		○								兼2			
小計 (9科目)	—	—	15	0		—		13	14				兼10	—	
合計 (27科目)			—	8	47	0	—		13	14				兼11	—
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								
必修科目8単位修得、選択科目4単位を修得し、合計12単位以上修得すること。							1学年の学期区分			4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														
(工学府 博士前期課程 生命工学専攻)														
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	
生体機能工学	生物機能工学特論	1③		2		○			1					隔年
	生物情報工学特論	1③		2		○			1					集中
	生体物性学特論	2③		2		○			1					隔年
	細胞分子工学特論	1・2①③		2		○			1	1				オムニバス
	生体反応工学特論	2①		2		○			1					隔年
	植物機能工学特論	1・2①③		2		○				1				隔年
	蛋白質化学特論	1・2①③		2		○			2					オムニバス
生体機能工学特別講義	1・2①③		2		○			7	4				兼1	
応用生物学	生物化学特論	1・2①③		2		○			2					オムニバス
	生物物理化学特論	1・2①③		2		○			1	1				オムニバス
	生物有機化学特論	1・2③		2		○				2				オムニバス
	細胞解析特論	1・2①③		2		○			1	1				オムニバス
	応用生物学特別講義	1・2②④		2		○			4	3				兼1
バイオサイエンス工学	ゲノム情報解析工学特論	1・2①③		2		○			1	1				兼1 集中・オムニバス
	ゲノム情報利用工学特論	1・2②④		2		○			1	1				兼1 集中・オムニバス
学際講義	生命工学倫理特別講義	1③		2		○				1				集中
	生命工学ビジネス特別講義	1・2③		2		○								兼8 集中・オムニバス
	生命工学英語特論I	1・2①		2		○								兼1 集中
	生命工学英語特論II	1・2③		2		○								兼1 集中
	ブレインストーミング・イン・イングリッシュ	1・2③		1		○			1	2				兼1 集中・オムニバス
専攻研修科目	生体機能工学プレゼンテーション特論I	1・2通		2			○		12	8				兼2
	生体機能工学プレゼンテーション特論II	1・2通		2			○		12	8				兼2
	応用生物学プレゼンテーション特論I	1・2通		2			○		12	8				兼2
	応用生物学プレゼンテーション特論II	1・2通		2			○		12	8				兼2
	生命工学先端研究	1・2通	6				○		12	8				兼2
	生命工学セミナーI	1・2①		2			○		12	8				兼2
	生命工学セミナーII	1・2③		2			○		12	8				兼2
	生命工学セミナーIII	1・2①		2			○		12	8				兼2
	生命工学セミナーIV	1・2③		2			○		12	8				兼2
	生命工学特別研究	1・2①		2			○		12	8				兼2
	生命工学教育研究特論I	1・2通	4	4			○		12	8				兼2
	生命工学教育研究特論II	1・2通		4			○		12	8				兼2
共通科目	科学特論I(知識構造論)	1・2①		2		○								兼1
	科学特論I(科学英語)	1・2①		2		○				1				
	科学特論I(社会言語学)	1・2①		2		○								兼1
	科学特論II(認知言語学)	1・2①		2		○								兼1
	科学特論II(言語習得論)	1・2③		2		○								兼1
	科学特論II(映像表現論)	1・2③		2		○								兼1
	科学特論III(表現技術論)	1・2①		2		○								兼1
	科学特論III(認知意味論)	1・2③		2		○								兼1
	科学特論IV(形式語用論)	1・2①		2		○								兼1
	科学特論IV(社会情報論)	1・2③		2		○								兼1
	科学特論IV(文化人類学)	1・2①		2		○								兼1
	短期インターンシップ	1・2②④		1			○		12	8				
	インターンシップ I	1・2②④		2			○		12	8				
	学内インターンシップ I	1・2②④		2			○		12	8				
	生命工学フロンティア特論I	1・2①		2		○								兼2
生命工学フロンティア特論II	1①		2		○								兼2	
生命工学フロンティア特論III	2①		2		○								兼1	
合計(49科目)		—	10	96			—		12	9	0	0		兼27
学位又は称号		修士(工学) 修士(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								
必修科目10単位及び選択科目20単位以上を修得し、合計で30単位以上修得すること。 なお、選択科目のうち、生体機能工学/応用生物学/バイオサイエンス工学/学際講義科目(特別講義を除く)の区分に配置する科目から6単位以上を選択必修とする。						1学年の学期区分			4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															
(工学府 博士前期課程 応用化学専攻)															
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		
物質応用化学	有機反応化学特論	1・2①		2		○			1	1				隔年	
	無機反応化学特論	1・2①		2		○			1	1				隔年	
	応用有機合成特論	1・2①		2		○			2					隔年	
	応用無機合成特論	1・2③		2		○				1				隔年	
	電子化学特論	1・2③		2		○				1				隔年	
	応用触媒化学特論	1・2①		2		○			1	1				隔年	
	物質応用化学講座特別講義Ⅰ	1・2①		2		○								隔年	
	物質応用化学講座特別講義Ⅱ	1・2③		2		○			5	4				オムニバス	
有機材料化学	有機材料設計特論Ⅰ	1・2①		2		○			2					隔年	
	有機材料合成特論Ⅰ	1・2①		2		○				2				隔年	
	有機材料構造特論Ⅰ	1・2①		2		○				1		1		隔年	
	有機材料物性特論Ⅰ	1・2①		2		○			1			1		隔年	
	有機材料解析特論Ⅰ	1・2③		2		○			1					隔年	
	有機材料開発特論Ⅰ	1・2①		2		○			1					隔年	
	有機材料化学講座特別講義Ⅰ	1・2③		2		○			1			1		隔年	
	有機材料化学講座特別講義Ⅱ	1・2①		2		○								隔年	
システム化学工学	分子化学工学特論Ⅰ	1・2③		2		○				1				隔年	
	分離工学特論Ⅰ	1・2③		2		○				1				隔年	
	分子情報工学特論Ⅰ	1・2①		2		○			1					隔年	
	化学プロセス工学特論Ⅰ	1・2③		2		○				1				隔年	
	化学エネルギー工学特論Ⅰ	1・2①		2		○			1					隔年	
	環境化学工学特論Ⅰ	1・2③		2		○			1	1				隔年・共同	
	システム化学工学講座特別講義Ⅰ	1③		2		○								兼5 集中・オムニバス	
	システム化学工学講座特別講義Ⅱ	2③		2		○								兼1 集中	
生物計測	物質生物計測特論Ⅰ	1・2①		2		○			1					隔年	
	物質生物計測特論Ⅱ	1・2③		2		○			1					隔年	
	物質生物計測講座特別講義Ⅰ	1・2②		2		○								兼5 集中・オムニバス	
	物質生物計測講座特別講義Ⅱ	1・2④		2		○								兼5 集中・オムニバス	
共通科目	科学特論Ⅰ(知識構造論)	1・2①		2		○								兼1	
	科学特論Ⅰ(科学英語)	1・2①		2		○								兼1	
	科学特論Ⅰ(社会言語学)	1・2①		2		○				1					
	科学特論Ⅱ(認知言語学)	1・2①		2		○								兼1	
	科学特論Ⅱ(言語習得論)	1・2③		2		○								兼1	
	科学特論Ⅱ(映像表現論)	1・2③		2		○								兼1	
	科学特論Ⅲ(表現技術論)	1・2①		2		○								兼1	
	科学特論Ⅲ(認知意味論)	1・2③		2		○					1				
	科学特論Ⅳ(形式語用論)	1・2①		2		○					1				
	科学特論Ⅳ(社会情報論)	1・2③		2		○								兼1	
	科学特論Ⅳ(文化人類学)	1・2①		2		○								兼1	
	短期インターンシップ	1・2②④		1			○		15	12	3			兼2	
	インターンシップⅠ	1・2②④		2			○		15	12	3			兼2	
	学内インターンシップⅠ	1・2②④		2			○		15	12	3			兼2	
	応用化学セミナーⅠ	1通	4				○		15	12	3			兼2	
	応用化学セミナーⅡ	2通		4			○		15	12	3			兼2	
応用化学特別実験	1通		2				○	15	12	3			兼2		
応用化学特別研究	2通		4				○	15	12	3			兼2		
フロンティア応用化学特論Ⅰ	1①		2			○							兼1		
合計(47科目)		—	6	93			—		15	13	5	0	0	兼20	—
学位又は称号	修士(工学) 修士(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								
必修科目6単位及び選択科目24単位以上を修得し、合計で30単位以上修得すること。							1学年の学期区分				4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														
(工学府 博士前期課程 機械システム工学専攻)														
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	
機 械 設 計 シ ス テ ム 工 学 機 械 知 能 シ ス テ ム 工 学 シ ス テ ム 基 礎 解 析	物理学特別演習	1・2①	1				○		1	2				○ムニバス・隔年
	流体力学特論Ⅰ	1・2①		2		○			1					隔年
	熱流体システム設計特論	1・2③		2		○			1					隔年
	材料力学特論	1・2①		2		○				1				隔年
	弾塑性解析特論	1・2③		2		○			2					隔年
	制御システム特論	1・2③		2		○			1					隔年
	精密計測工学特論	1・2③		2		○			1					隔年
	機械数学特論	1・2①		2		○				1	1			兼1 隔年
	気体力学特論	2③		2		○				1				
	機械要素解析特論	1③		2		○				1				
	機械材料学特論	1①		2		○			1					
	多体系動力学特論	1①		2		○			1					
	シミュレーション工学特論	1・2①		2		○								兼1 隔年
	機械電子工学特論	2①		2		○			1					
	システム基礎解析講座特別講義Ⅰ	1・2②④		2		○			1					
システム基礎解析講座特別講義Ⅱ	1・2②④		2		○			1						
設計生産システム講座特別講義Ⅰ	1・2②④		2		○			1						
設計生産システム講座特別講義Ⅱ	1・2②④		2		○			1						
機械知能システム工学講座特別講義Ⅰ	1③		2		○			1						
学 際 科 目	実践機械システム工学Ⅰ	1・2①	1			○			2	2				兼1 集中
	実践機械システム工学Ⅱ	1・2通		1				○	16	7	2			兼14 集中
	実践機械システム工学Ⅲ	1・2③		1				○		1				集中
	実践機械システム工学Ⅳ	1・2①		1				○		1				集中
共 通 科 目	科学特論Ⅰ(知識構造論)	1・2①		2		○								兼1
	科学特論Ⅰ(科学英語)	1・2①		2		○								兼1
	科学特論Ⅰ(社会言語学)	1・2①		2		○								兼1
	科学特論Ⅱ(認知言語学)	1・2①		2		○								兼1
	科学特論Ⅱ(言語習得論)	1・2③		2		○			1					
	科学特論Ⅱ(映像表現論)	1・2③		2		○								兼1
	科学特論Ⅲ(表現技術論)	1・2①		2		○								兼1
	科学特論Ⅲ(認知意味論)	1・2③		2		○								兼1
	科学特論Ⅳ(形式語用論)	1・2①		2		○								兼1
	科学特論Ⅳ(社会情報論)	1・2③		2		○								兼1
	科学特論Ⅳ(文化人類学)	1・2①		2		○					1			
	短期インターンシップ	1・2②④		1			○		16	8	2			
	インターンシップⅠ	1・2②④		2			○		16	8	2			
	学内インターンシップⅠ	1・2②④		2			○		16	8	2			
	機械システム工学特論	1③2③		2		○			16	8	2			兼14
機械システム工学セミナーⅠ	1・2通	4					○	16	8	2			兼14	
機械システム工学セミナーⅡ	1・2通	4					○	16	8	2			兼14	
機械システム工学特別実験	1・2通	2					○	16	8	2				
機械システム工学特別研究	1・2通	4					○	16	8	2				
合計(42科目)		—	16	68			—		16	8	2	0	0	兼26 —
学位又は称号	修士(工学) 修士(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							
必修科目16単位、選択科目14単位以上を修得し、合計30単位以上修得すること。 なお、選択科目のうち、流体力学特論Ⅰ、熱流体システム設計特論、材料力学特論、弾塑性解析特論、制御システム特論、精密計測工学特論から6単位以上を選択必修とする。							1学年の学期区分			4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														
（工学府 博士前期課程 物理システム工学専攻）														
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	
量子系工学・複雑系工学	固体材料物性工学	1①		2		○				1				
	原子分子分光学	2③		2		○			1					
	量子光学	1③		2		○				1				
	超伝導工学	1③		2		○				1				
	ソフトマター物理学	2①		2		○				1				
	応用力学	1・2①③		2		○				2				
	応用電磁気学	1・2①		2		○			2					
	応用熱統計力学	1・2①		2		○			1					
	応用量子力学	1・2③		2		○			2					
	応用物理数学	1・2③		2		○			1	1				
共通科目	科学特論Ⅰ（知識構造論）	1・2①		2		○								兼1
	科学特論Ⅰ（科学英語）	1・2①		2		○								兼1
	科学特論Ⅰ（社会言語学）	1・2①		2		○								兼1
	科学特論Ⅱ（認知言語学）	1・2①		2		○								兼1
	科学特論Ⅱ（言語習得論）	1・2③		2		○								兼1
	科学特論Ⅱ（映像表現論）	1・2③		2		○			1					
	科学特論Ⅲ（表現技術論）	1・2①		2		○								兼1
	科学特論Ⅲ（認知意味論）	1・2③		2		○								兼1
	科学特論Ⅳ（形式語用論）	1・2①		2		○								兼1
	科学特論Ⅳ（社会情報論）	1・2③		2		○								兼1
	科学特論Ⅳ（文化人類学）	1・2①		2		○								兼1
	短期インターンシップ	1・2②④		1			○		7	7				
	インターンシップⅠ	1・2②④		2			○		7	7				
	学内インターンシップⅠ	1・2②④		2			○		7	7				
	物理システム特別講義Ⅰ	1③		2		○				1				
	物理システム特別講義Ⅱ	2①		2		○				1				
	物理システム特別講義Ⅲ	1・2①		2		○								兼2 集中・社会バ
	物理システム特別講義Ⅳ	2③		2		○				1				
	物理システム工学セミナーⅠ	1・2通	4				○		7	7				
	物理システム工学セミナーⅡ	1・2通		4			○		7	7				
	物理システム工学特別実験	1・2通	2					○	7	7				
	物理システム工学特別研究	1・2通		4				○	7	7				
	フロンティア電気電子工学特論Ⅰ	1・2③		2		○								兼2
	フロンティア電気電子工学特論Ⅱ	1・2③		2		○								兼1
	フロンティア電気電子工学特論Ⅲ	1・2③		2		○								兼1
	情報通信工学特論Ⅰ	1・2①		2		○								兼3 集中・社会バ
	情報通信工学特論Ⅱ	1・2③		2		○								兼1
バイオメディカルエレクトロニクス特論Ⅰ	1・2①		2		○								兼4 集中・社会バ	
バイオメディカルエレクトロニクス特論Ⅱ	1・2③		2		○								兼1	
都市空間情報学特論Ⅰ	1・2①		2		○								兼1	
都市空間情報学特論Ⅱ	1・2③		2		○								兼1	
合計（41科目）		—	6	81			—		8	7	0	0	0	兼27 —
学位又は称号	修士（工学） 修士（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						
必修科目6単位、選択科目24単位以上を修得し、合計30単位以上修得すること。 なお、選択科目のうち、量子系工学・複雑系工学の科目区分から6単位以上を選択必修とする。								1学年の学期区分			4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														
（工学府 博士前期課程 電気電子工学専攻）														
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	
電気電子システム工学・電子メディア工学	半導体薄膜工学特論	1・2③		2		○			1					
	信号処理特論	1・2①		2		○			1					兼1
	パワーエレクトロニクス特論	1・2①		2		○				1				
	集積回路設計特論	1・2①		2		○				1				
	通信工学特論 I	1・2③		2		○			1					
	光エレクトロニクス特論	1・2③		2		○			1					
	情報入出力システム工学特論	1・2③		2		○								兼1
	電磁波応用工学特論 I	1・2①		2		○				1				
	理論身体運動科学特論	1・2①		2		○				1				
	磁性工学特論	1・2①		2		○			1					
環境エネルギー工学	環境エネルギー工学特論 I	1③		2		○								兼1 集中
共通科目	科学特論 I (知識構造論)	1・2①		2		○								兼1
	科学特論 I (科学英語)	1・2①		2		○								兼1
	科学特論 I (社会言語学)	1・2①		2		○								兼1
	科学特論 II (認知言語学)	1・2①		2		○								兼1
	科学特論 II (言語習得論)	1・2③		2		○								兼1
	科学特論 II (映像表現論)	1・2③		2		○								兼1
	科学特論 III (表現技術論)	1・2①		2		○				1				
	科学特論 III (認知意味論)	1・2③		2		○								兼1
	科学特論 IV (形式語用論)	1・2①		2		○								兼1
	科学特論 IV (社会情報論)	1・2③		2		○				1				
	科学特論 IV (文化人類学)	1・2①		2		○								兼1
	短期インターンシップ	1・2②④		1			○		8	9				兼3
	インターンシップ I	1・2②④		2			○		8	9				兼3
	学内インターンシップ I	1・2②④		2			○		8	9				兼3
	電気電子工学セミナー I	1・2通	4				○		8	9				兼3
	電気電子工学セミナー II	1・2通		4			○		8	9				兼3
	電気電子工学特別実験	1・2通		2				○	8	9				兼3
	電気電子工学特別研究	1・2通		4				○	8	9				兼3
	電気電子工学実習	1・2通		2				○	8	9				兼3
	フロンティア電気電子工学特論 I	1・2③		2			○							兼2 集中・オムニバス
	フロンティア電気電子工学特論 II	1・2③		2			○							兼1
	フロンティア電気電子工学特論 III	1・2③		2			○							兼1
	情報通信工学特論 I	1・2①		2			○							兼3 集中・オムニバス
	情報通信工学特論 II	1・2③		2			○							兼1
	バイオメディカルエレクトロニクス特論 I	1・2①		2			○							兼4 集中・オムニバス
	バイオメディカルエレクトロニクス特論 II	1・2③		2			○							兼1
	都市空間情報学特論 I	2①		2			○							兼1
都市空間情報学特論 II	1・2③		2			○							兼1	
電気電子工学専攻特別講義 I	1・2①		2			○							兼1 集中	
電気電子工学専攻特別講義 II	1・2①		2			○							兼1	
電気電子工学専攻特別講義 III	1・2①		2			○							兼1	
合計 (42科目)		-	6	83					8	9	0	0	0	兼33 -
学位又は称号		修士 (工学) 修士 (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							
必修科目6単位、選択科目24単位以上を修得し、合計30単位以上修得すること。							1学年の学期区分			4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														
(工学府 博士前期課程 情報工学専攻)														
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	
情報工学	ソフトウェアアーキテクチャ特論	1・2①		2		○								兼2 共同
	並列処理・ネットワーク特論	1・2③		2		○			1					
	ビジュアルコンピューティング特論	1・2③		2		○			1					
	応用数学特論	1・2①		2		○			1					
	知能機械デザイン学特論	1・2①		2		○			1					
	システム評価設計工学特論	1・2①		2		○			1					
	3次元ビジュアルインタフェース特論	1・2①		2		○				1				
	ネットワークデザイン特論	1・2③		2		○				1				
	人工知能特論	1・2①		2		○				1				
	映像情報学特論	1・2③		2		○				1				
	ユビキタスコンピューティング特論	1・2③		2		○			1					
	情報セキュリティ特論	1・2③		2		○				1				
	情報工学特別実験	1・2通	2					○	7	7				
	共通科目	科学特論Ⅰ(知識構造論)	1・2①		2		○							
科学特論Ⅰ(科学英語)		1・2①		2		○								兼1
科学特論Ⅰ(社会言語学)		1・2①		2		○								兼1
科学特論Ⅱ(認知言語学)		1・2①		2		○			1					
科学特論Ⅱ(言語習得論)		1・2③		2		○								兼1
科学特論Ⅱ(映像表現論)		1・2③		2		○								兼1
科学特論Ⅲ(表現技術論)		1・2①		2		○								兼1
科学特論Ⅲ(認知意味論)		1・2③		2		○								兼1
科学特論Ⅳ(形式語用論)		1・2①		2		○								兼1
科学特論Ⅳ(社会情報論)		1・2③		2		○								兼1
科学特論Ⅳ(文化人類学)		1・2①		2		○								兼1
短期インターンシップ		1・2②④		1			○		7	7				
インターンシップⅠ		1・2②④		2			○		7	7				
学内インターンシップⅠ		1・2②④		2			○		7	7				
情報工学セミナーⅠ		1・2通	4				○		7	7				
情報工学セミナーⅡ		1・2通		4			○		7	7				
情報工学特別研究		1・2通		4			○		7	7				
フロンティア電気電子工学特論Ⅰ		1・2③		2		○								兼2
フロンティア電気電子工学特論Ⅱ		1・2③		2		○								兼1
フロンティア電気電子工学特論Ⅲ		1・2③		2		○								兼1
情報通信工学特論Ⅰ		1・2①		2		○								兼3 集中・オムニバス
情報通信工学特論Ⅱ		1・2③		2		○								兼1
バイオメディカルエレクトロニクス特論Ⅰ		1・2①		2		○								兼4 集中・オムニバス
バイオメディカルエレクトロニクス特論Ⅱ		1・2③		2		○								兼1
都市空間情報学特論Ⅰ		1・2①		2		○								兼1
都市空間情報学特論Ⅱ		1・2③		2		○								兼1
情報工学実習		1・2通		2			○		7	7				
情報工学輪講Ⅰ		1・2①		1			○		7	7				
情報工学輪講Ⅱ		1・2③		1			○		7	7				
情報工学輪講Ⅲ		1・2①		1			○		7	7				
情報工学輪講Ⅳ	1・2③		1			○		7	7					
情報工学特別講義Ⅰ	1・2①		2			○							兼1	
情報工学特別講義Ⅱ	1・2③		2			○							兼3 オムニバス	
合計(46科目)		—	6	87			—		9	7	0	0	0	兼31 —
学位又は称号	修士(工学) 修士(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								
必修科目6単位、選択科目24単位以上を修得し、合計30単位以上修得すること。 なお、選択科目のうち、情報工学の科目区分(情報工学特別実験を除く)から6単位以上を選択必修とする。						1学年の学期区分			4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														
(工学府 博士後期課程 生命工学専攻)														
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	
生体機能工学	生体分子機能特論	1・3③		2		○			1					兼1 隔年 集中 隔年 隔年 集中 オムニバス
	バイオインフォマティクス特論	1・3③		2		○			1					
	生体分子構造特論	2③		2		○			1					
	植物工学特論	1・2・3①		2		○				1				
	生命反応特論	2①		2		○				1				
	生体情報伝達特論	1・2・3③		2		○				1				
	生命分子設計特論	1・2・3③		2		○				2				
先端生体機能工学特別講義	1・2・3①		2		○			6	3					
応用生物学	分子生物学特論	1・2・3①		2		○			1					オムニバス オムニバス オムニバス
	バイオマテリアル特論	1・2・3③		2		○			1	1				
	生命分子反応特論	1・2・3③		2		○			1	2				
	先端生体解析特論	1・2・3①		2		○			1	1				
先端応用生物学特別講義	1・2・3①		2		○			5	4					
バイオインサエティ工学	先端ゲノム情報解析工学特論	1・2・3①		2		○			1	1				集中・オムニバス
	先端ゲノム情報利用工学特論	1・2・3①		2		○			1	1				集中・オムニバス
学際講義科目	生命工学社会学特別講義	1・2・3①		2		○				1				兼8 集中・オムニバス 集中 兼1 兼1 集中 集中 兼1 兼1 集中・オムニバス
	生命工学産業特別講義	1・2・3③		2		○								
	バイオビジネス特論	1・2・3①		2		○			1	1				
	先端生命工学英語特論Ⅰ	1・2・3①		2		○								
	先端生命工学英語特論ⅠⅠ	1・2・3③		2		○								
	生命工学英語ライティングⅠ	1・2・3①		1		○			12	7				
	生命工学英語ライティングⅠⅠ	1・2・3③		1		○			12	7				
	生命工学英語ライティングⅠⅠ	1・2・3①		1		○								
先端ブレインストーミング・イン・イングリッシュ	1・2・3③		1		○			1	2					
専攻研修科目	生体機能工学先端研究プレゼンテーション特論Ⅰ	1・2・3通		2			○		12	7				兼2
	生体機能工学先端研究プレゼンテーション特論ⅠⅠ	1・2・3通		2			○		12	7				兼2
	応用生物学先端研究プレゼンテーション特論Ⅰ	1・2・3通		2			○		12	7				兼2
	応用生物学先端研究プレゼンテーション特論ⅠⅠ	1・2・3通		2			○		12	7				兼2
	生命工学特別セミナー特論Ⅰ	1・2・3通	2				○		12	7				兼2
	生命工学特別セミナー特論ⅠⅠ	1・2・3通		2			○		12	7				兼2
	生命工学特別セミナー特論ⅠⅠ	1・2・3通		2			○		12	7				兼2
	生命工学先端計画研究	1・2①	6				○		12	7				兼2
	生体機能工学実地研修研究特論	1・2・3通		4				○	12	7				兼2
	応用生物学実地研修研究特論	1・2・3通		4				○	12	7				兼2
共通科目	工学府特別講義(標準化)	1・2・3②		2		○								兼4 集中・オムニバス
	工学府特別講義(海外インターンシップⅠ)	1・2・3②④		2		○			12	7				
	工学府特別講義(国際コミュニケーションⅠ)	1・2・3①		1		○								兼1
	工学府特別講義(国際コミュニケーションⅡ)	1・2・3③		1		○								兼1
	工学府特別講義(国際コミュニケーションⅢ)	1・2・3①		1		○								兼1
	インターンシップⅡ	1・2・3②④		2			○		12	7				
	学内インターンシップⅡ	1・2・3②④		2			○		12	7				
	生命工学フロンティア特論ⅠⅤ	1・2・3①		2			○							兼1 集中
	生命工学フロンティア特論Ⅴ	1・3①		2			○							兼2
	生命工学フロンティア特論ⅤⅠ	2③		2			○							兼1 集中
合計(44科目)		—	8	81	0	—	—	—	12	7	0	0	0	兼20 —
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							
必修科目8単位、選択科目から4単位以上、計12単位以上を修得すること。							1学年の学期区分			4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														
(工学府 博士後期課程 応用化学専攻)														
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	
精密分子化学	物理有機化学特論	1・2・3①		2		○			2					
	薄膜合成化学特論	1・2・3①		2		○			1	1				
	精密合成化学特論	1・2・3③		2		○			1					
	セラミック化学特論	1・2・3③		2		○				1				
	電子移動反応特論	1・2・3③		2		○				1				兼1
	有機金属化学特論	1・2・3①		2		○			1					
	精密分子化学講座特別講義Ⅰ	1・2・3③		2		○								兼1 集中
	精密分子化学講座特別講義Ⅱ	1・2・3③		2		○								兼5 集中・オムニバス
	精密分子化学講座特別講義Ⅲ	1・2・3④		2		○								兼5 オムニバス
有機材料化学	有機材料設計特論Ⅱ	1・2・3③		2		○			2					
	有機材料合成特論Ⅱ	1・2・3①		2		○				2				
	有機材料構造特論Ⅱ	1・2・3①		2		○				1	1			
	有機材料物性特論Ⅱ	1・2・3③		2		○			1		1			
	有機材料解析特論Ⅱ	1・2・3①		2		○			1					
	有機材料開発特論Ⅱ	1・2・3③		2		○			2					
	有機材料化学講座特別講義Ⅲ	1・2・3①		2		○			1		1			
	有機材料化学講座特別講義Ⅳ	1・2・3③		2		○								兼1
	有機材料化学講座特別講義Ⅴ	1・2・3②		2		○								兼4 集中・オムニバス
システム化学工学	分子化学工学特論Ⅱ	1・2・3①		2		○				1				
	分離工学特論Ⅱ	1・2・3①		2		○			1					
	分子情報工学特論Ⅱ	1・2・3①		2		○			1					
	化学プロセス工学特論Ⅱ	1・2・3③		2		○			1					
	化学エネルギー工学特論Ⅱ	1・2・3③		2		○			1					
	環境化学工学特論Ⅱ	1・2・3③		2		○			1	1				
	システム化学工学講座特別講義Ⅲ	1・2・3③		2		○			1					
システム化学工学講座特別講義Ⅴ	1・2・3①		2		○								兼3 集中・オムニバス	
物質生物計測	物質生物計測特論Ⅲ	1・2・3①		2		○			1					
	物質生物計測講座特別講義Ⅲ	1・2・3②		2		○								兼5 集中・オムニバス
	物質生物計測講座特別講義Ⅳ	1・2・3④		2		○								兼5 集中・オムニバス
	物質生物計測講座特別講義Ⅴ	1・2・3④		2		○								兼4 オムニバス
共通科目	工学府特別講義(標準化)	1・2・3②		2		○								兼4 集中・オムニバス
	工学府特別講義(海外インターンシップⅠ)	1・2・3②④		2		○			17	12	3			
	工学府特別講義(国際コミュニケーションⅠ)	1・2・3①		1		○								兼1
	工学府特別講義(国際コミュニケーションⅡ)	1・2・3③		1		○								兼1
	工学府特別講義(国際コミュニケーションⅢ)	1・2・3①		1		○								兼1
	インターンシップⅡ	1・2・3②④		2			○		17	12	3			
	学内インターンシップⅡ	1・2・3②④		2			○		17	12	3			
	応用化学特別講義Ⅰ	1・2・3②		2		○								兼5 集中・オムニバス
	応用化学特別講義Ⅱ	1・2・3④		2		○								兼5 集中・オムニバス
	応用化学セミナーⅢ	1通	2				○		16	8				
	応用化学セミナーⅣ	2通	2				○		16	8				
	応用化学セミナーⅤ	3通	2				○		16	8				
	特別計画研究	1通	6					○	16	8				
フロンティア応用化学特論Ⅴ	1・2・3①		2		○								兼1 集中	
合計(44科目)		—	8	81	0	—			17	12	3			兼51 —
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						
必修科目8単位、選択科目から4単位以上、計12単位以上を修得すること。								1学年の学期区分			4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														
(工学府 博士後期課程 機械システム工学専攻)														
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	
機械物理学	流体力学特論Ⅱ	1・3①		2		○			1					隔年 隔年 隔年
	高強度材料解析特論	2①		2		○		1						
	固体の変形解析特論	1・3③		2		○		1						
	機械物理学講座特別講義Ⅰ	1・2・3②④		2		○		1						
	機械物理学講座特別講義Ⅱ	1・2・3②④		2		○		1						
	機械物理学講座特別講義Ⅲ	1・2・3②④		2		○		1						
システム設計工学	機械システム制御設計特論	2①		2		○		1					隔年 隔年 隔年 隔年 隔年 隔年 隔年	
	熱伝達システム特論	2③		2		○		1						
	ビークルダイナミクス特論	1・3①		2		○		1						
	生産加工特論	1③		2		○		1						
	超精密技術特論	1・3③		2		○			1					
	精密加工学特論	2③		2		○		1	1					
	システム設計工学講座特別講義Ⅰ	1・2・3②④		2		○		1						
	システム設計工学講座特別講義Ⅱ	1・2・3②④		2		○		1						
システム設計工学講座特別講義Ⅲ	1・2・3②④		2		○		1							
機械知能システム工学	機械知能システム工学講座特別講義Ⅱ	1・2・3②④		2		○		1						
共通科目	工学府特別講義(標準化)	1・2・3②		2		○							兼4 集中・オムニバス 兼1 兼1 兼1 兼13 兼13 兼13 兼13 兼11 オムニバス	
	工学府特別講義(海外インターンシップⅠ)	1・2・3②④		2		○		16	6					
	工学府特別講義(国際コミュニケーションⅠ)	1・2・3①		1		○								
	工学府特別講義(国際コミュニケーションⅡ)	1・2・3③		1		○								
	工学府特別講義(国際コミュニケーションⅢ)	1・2・3①		1		○								
	インターンシップⅡ	1・2・3②④		2			○	16	6					
	学内インターンシップⅡ	1・2・3②④		2			○	16	6					
	機械システム工学特別講義Ⅰ	1・2・3②④		2		○		1						
	機械システム工学特別講義Ⅱ	1・2・3②④		2		○		1						
	機械システム工学特別セミナーⅠ	1・2・3通	2				○	16	6					
	機械システム工学特別セミナーⅡ	1・2・3通		2			○	16	6					
	機械システム工学特別セミナーⅢ	1・2・3通		2			○	16	6					
	特別計画研究	1・2・3通	6				○	16	6					
フロンティア機械システム特論Ⅳ	1・2・3③		2		○									
合計(30科目)			—	8	53	0	—	16	6	0	0	0	兼30	—
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							
必修科目8単位、選択科目から4単位以上、計12単位以上を修得すること。							1学年の学期区分			4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														
(工学府 博士後期課程 電子情報工学専攻)														
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
物理応用工学	固定デバイス工学特論	1・3③		2		○			1					兼1
	量子光電子工学特論	2③		2		○			2					
	半導体物性工学特論	2①		2		○			1					
	磁気物性工学特論	2③		2		○								
	電子線応用工学特論	1・3①		2		○			1					
	物理応用工学講座特別講義Ⅰ	1③		2		○			1					
	物理応用工学講座特別講義Ⅱ	2③		2		○			1					
	物理応用工学講座特別講義Ⅲ	3③		2		○			1					
電子応用工学	ナノデバイス工学特論	1・2・3③		2		○			1					兼1 兼1 兼1 兼1
	電子機能素粒子工学特論	1・2・3①		2		○								
	光エネルギー工学特論	1・2・3③		2		○			1					
	高次元画像解析特論	1・2・3③		2		○			1					
	新エネルギー工学特論	1・2・3①		2		○			1					
	通信工学特論Ⅱ	1・2・3③		2		○				1				
	システムフォトリクス特論	1・2・3③		2		○				1				
	電磁波応用工学特論Ⅱ	1・3③		2		○								
	電子応用工学講座特別講義Ⅰ	1・2・3③		2		○								
	電子応用工学講座特別講義Ⅱ	1・2・3③		2		○								
	電子応用工学講座特別講義Ⅲ	1・2・3①		2		○								
知能・情報工学	知覚システム特論	1・2・3①		2		○			1					兼2 集中 兼1
	アルゴリズム解析特論	1・2・3③		2		○			1					
	知的ロボット工学特論	1・2・3①		2		○			1					
	マルチメディアネットワーク特論	1・2・3③		2		○			1					
	仮想環境創造工学特論	1・2・3③		2		○			1					
	ヒューマンインターフェイス特論	1・2・3③		2		○			1					
	サイバネティックシステム特論	1・2・3①		2		○			1					
	知能情報工学講座特別講義Ⅰ	2①		2		○								
	知能情報工学講座特別講義Ⅱ	1・3③		2		○								
	並列処理特論	1・2・3③		2		○			1					
	計算機システム特論	1・2・3①		2		○			1	1				
ディペンダブルピューティング特論	1・2・3①		2		○			1						
環境エネルギー工学	環境エネルギー工学特論Ⅱ	1・3③		2		○								兼1 集中 兼1
	環境エネルギー工学講座特別講義Ⅱ	1・3①		2		○								
共通科目	工学府特別講義(標準化)	1・2・3②		2		○								兼4 集中・オムニバス 兼1 兼1 兼5 兼2 集中 兼1 兼1 兼2 集中 兼2 集中
	工学府特別講義(海外インターンシップⅠ)	1・2・3②④		2		○			20	21				
	工学府特別講義(国際コミュニケーションⅠ)	1・2・3①		1		○								
	工学府特別講義(国際コミュニケーションⅡ)	1・2・3③		1		○								
	工学府特別講義(国際コミュニケーションⅢ)	1・2・3①		1		○			1					
	インターンシップⅡ	1・2・3②④		2			○		20	21				
	学内インターンシップⅡ	1・2・3②④		2			○		20	21				
	電子情報工学特別講義Ⅰ	1・2・3①		2		○			20	21				
	電子情報工学特別講義Ⅱ	1・2・3②		2		○			1					
	電子情報工学特別セミナーⅠ	1・2・3通	2				○		20	21				
	電子情報工学特別セミナーⅡ	1・2・3通	2				○		20	21				
	電子情報工学特別セミナーⅢ	1・2・3通	2				○		20	21				
	特別計画研究	1・2・3通	6					○	20	21				
	電気電子工学フロンティア講義Ⅳ	1・2・3③		2		○								
	電気電子工学フロンティア講義Ⅴ	1・2・3③		2		○								
	電気電子工学フロンティア講義Ⅵ	1・2・3③		2		○								
都市空間情報学特論Ⅲ	2①		2		○									
都市空間情報学特論Ⅳ	3①		2		○									
電子情報工学特別実習	1・2・3通		2			○		20	21					
合計(52科目)		-	8	97	0	-			21	21	0	0	0	兼28 -
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								
必修科目8単位、選択科目から4単位以上、計12単位以上を修得すること。						1学年の学期区分			4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														
(工学部 生命工学科(教養教育科目))														
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	
新入生 科目	新入生科目Ⅰ アカデミックライティング入門	1①	1			○								兼1
	新入生科目Ⅱ 工学基礎実験	1①	2			○			13	10	1	4		
グ ロ ー バ ル 教 養 科 目 群	人文・社会科学科目	現代倫理論	1①③	2		○								兼2
	現代宗教論	1①③	2		○									兼2
	多文化共生論	1①③	2		○									兼2
	共生社会政策論	3①	2		○									兼1
	国際平和論	3①	2		○									兼1
	哲学	3①	2		○									兼1
	文学・芸術学	3①	2		○									兼1
	心理学	3①	2		○									兼1
	教育学	3①	2		○									兼1
	日本国憲法	1①③	2		○									兼2
	経済学	1①③	2		○									兼2
	社会学	1①③	2		○									兼2
	歴史学	1①③	2		○									兼2
	理系教養科目	科学史	3①	2		○								
技術者倫理	3・4③	2		○										兼1
知的財産権・特許法	2・3・4①③	2		○										兼1
安全工学	1・2・3・4①	2		○										兼2
キャリア・プランニング	1・2・3①③	2		○										兼1
英 語 科 目	Integrated English	1①	1			○			1					兼9
	Paragraph Writing	1③	1			○			1					兼11
	English Discussion	1③	1			○								兼9
	Essay Writing	2①	1			○			1					兼10
	English Presentation	2①	1			○								兼9

教養教育科目	グローバル言語文化科目群	English Reading	2③	1																兼9		
		English Exam Preparation Course I	1①	1																	兼6	
		English Exam Preparation Course II	2・3②④ 4②	1																	兼3	集中
		English Exam Preparation Course III	2・3②④ 4②	1																	兼1	集中
		Academic Reading	3・4①	1																	兼1	
		Academic Communication	3・4③	1																	兼1	
	第二外国語科目	ドイツ語I	1①	1		1															兼1	
		ドイツ語II	1③	1		1															兼1	
		異文化理解のためのドイツ語	1・2・3・4③	1		1															兼1	
		フランス語I	1①	1		1															兼1	
		フランス語II	1③	1		1															兼1	
		異文化理解のためのフランス語	1・2・3・4③	1		1															兼1	
		スペイン語I	1①	1		1															兼1	
		スペイン語II	1③	1		1															兼1	
		異文化理解のためのスペイン語	1・2・3・4③	1		1															兼1	
		中国語I	1①	1		1															兼4	
	中国語II	1③	1		1															兼4		
	異文化理解のための中国語	1・2・3・4③	1		1															兼1		
	日本語科目	日本語初級	1・2・3・4③			1															兼1	
		日本語初級ステップアップ	1・2・3・4③			1															兼1	
		日本語中級	1・2・3・4③			1															兼1	
		日本語中級ステップアップ	1・2・3・4③			1															兼1	
		日本語上級	1・2・3・4①			1															兼1	
		日本語上級ステップアップ	1・2・3・4③			1															兼1	
グローバル展開科目群	グローバル先端科目	グローバル先端科目	3②	1																兼2		
	農工協働科目	農工協働科目	3②	1								1								兼2		
	産学連携科目	産学連携科目	2・3②④	1																兼1		
	教養発展科目	標準化	3・4②		2																兼4	オムニバス
		マーケティング	2・3①③		2																兼1	
		ベンチャービジネス論	2・3・4③		2																兼1	
		プロフェッショナル実践法	3②		2																兼1	
		3大学協働基礎ゼミ	1②		1								1								兼2	
	Multidisciplinary Courses	Intercultural Communication	1・2・3・4③		2																兼1	
		Japanese Culture	1・2・3・4③		2																兼1	
		Japanese Science and Technology	1・2・3③		2																兼1	
		International Cooperation of Science and Technology(A)	1・2・3③		2																兼1	
		三大学連携特別講義 I			1																兼1	
三大学連携特別講義 II				2																兼1		
スポーツ健康科学科目群	スポーツ健康科学理論	1①		2																兼6		
	体力学実技	1①	1																	兼6		
	生涯スポーツ実技	1③	1																	兼6		
合計 (66科目)			—	11	78	6	—	—	—	—	13	11	1	4	0	兼88	—					

教育課程等の概要															
（工学部 生命工学科（専門基礎科目、専門科目））															
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		
工学部共通	線形代数学Ⅰ	1①		2		○									兼1
	微分積分学Ⅰおよび演習	1①		3		○	※								兼1 ※演習
地学	線形代数学Ⅱ	1③		2		○									兼1
	微分積分学Ⅱおよび演習	1③		3		○	※								兼1 ※演習
地学	地学	1①③		2		○									兼1
	地学実験	2①		1				○							兼1 集中
数学・情報	統計学	1③		2		○									兼1
	バイオコンピューティング・バイオインフォマティクス基礎	2①		2		○			1						
	バイオ統計学・アドバンスドバイオインフォマティクス	2③		2		○			1	1					共同
化学	化学基礎	1①	2			○				1					
物理学	物理学基礎	1①	2			○				1					
	物理学Ⅰ	1③		2		○			1						
	物理学Ⅱ	1③		2		○			1						
	物理学Ⅲ	2①		2		○				1					
生物学	生物学基礎	1①	2			○				1					
	基礎生物化学	1①	2			○			1	1					オムニバス
	微生物学	1①	2			○			1						
	基礎生物学実験	1③	2					○		2					
ライフサイエンス基礎	生命工学入門・工学入門	1①	1			○			11	5					兼2
	生命倫理・安全管理	2①	1			○									
	生命物理化学Ⅰ	2①		2		○			1						
	生命物理化学Ⅱ	2③		2		○				1					
	生命有機化学Ⅰ	1③		2		○				1					
	生命有機化学Ⅱ	2①		2		○			1						
	生命分析化学	2③		2		○			1						
	生命無機化学	2③		2		○			2						オムニバス
	機器分析学	2①		2		○			3	1					オムニバス
	生命化学Ⅰ	1③		2		○			2						オムニバス
	生命化学Ⅱ	2①		2		○			1						
	分子生物学Ⅰ	1③		2		○			1						
	分子生物学Ⅱ	2①		2		○			1						
	細胞生物学Ⅰ	2①		2		○				1					
	細胞生物学Ⅱ	2③		2		○			1						
	ライフサイエンス基礎演習Ⅰ	2①	2				○			2					
	ライフサイエンス基礎演習Ⅱ	2③	2				○			2					
	小計（35科目）	—	18	51	0	—			13	9	0	0	0		兼9 —
バイオサイエンス専門科目	生命工学の最先端Ⅰ	3①	1			○			4	2					兼1 オムニバス
	生命工学の最先端Ⅱ	3①	1			○			2	2					オムニバス
	生命科学英語Ⅰ	2③	1			○				1					
	生命科学英語Ⅱ	3③	1			○									兼1
	蛋白質・核酸科学	2③		1		○			2	1					オムニバス
	免疫学・抗体工学	3①		1		○			2						オムニバス
	植物工学・蛋白質工学	2③		1		○				1					
	先端機器分析学	2③		1		○			3						オムニバス
	環境バイオテクノロジー・分子細胞工学	2③		1		○			2	1					オムニバス
	生理医工学	3①		1		○				1					
	細胞再生工学・細胞医工学	3①		1		○			2						オムニバス
	バイオセンシング	2③		1		○			1						
	ナノバイオエンジニアリング	3①		1		○									兼2 オムニバス
	脳神経学	3①		1		○									兼10
	生命科学特別講義（ ）	1・2・3・4①②③④					○		9	15	1	5			

専門科目	バイオテクノロジー 専用科目	生命工学の最先端Ⅲ	3①	1			○		2	1					オムニバス		
		生命工学の最先端Ⅳ	3①	1			○		4	2					兼1	オムニバス	
		生命技術英語Ⅰ	3①	1			○								兼1		
		生命技術英語Ⅱ	3③	1			○			1							
		メディシナルケミストリー	2③		1		○		1						兼1		
		ケミカルバイオロジー	3①	1			○			2	2						
		バイオプロセスエンジニアリング	3①	1			○		2							オムニバス	
		食品・医薬品開発工学	3③	1			○		1	2						オムニバス	
		医療・組織工学	3①	1			○		1							兼3	オムニバス
		レギュラトリーサイエンス	3③	1			○		1								
		応用生体電子工学・応用微生物学	3①	1			○				2						オムニバス
		マリンバイオテクノロジー	2③	1			○		1								
		応用ゲノミクス	3①	1			○		2								オムニバス
		生命技術特別講義 ()	1・2・3・4①②③④					○		9	15	1	5				開講数×2
実験・演習	生命工学実験Ⅰ	2①	4				○	3	2					兼2			
	生命工学実験Ⅱ	2③	4				○	6						兼2			
	生命工学実験Ⅲ	3①	4				○	3	2					兼2			
	生命工学実験Ⅳ	3③	4				○	13	10	1	4						
	生命工学研究概論	3③	6			○		14	9	1	4						
	生体機能工学演習Ⅰ	4①	1			○		6	6					兼1			
	生体機能工学演習Ⅱ	4③	1			○		7	5					兼1			
	応用生物学演習Ⅰ	4①	1			○		7	4					兼3			
	応用生物学演習Ⅱ	4③	1			○		7	4					兼3			
	生体機能工学実験Ⅰ	4①	1				○	6	6								
	生体機能工学実験Ⅱ	4③	1				○	6	6								
	応用生物学実験Ⅰ	4①	1				○	7	4					兼3			
応用生物学実験Ⅱ	4③	1				○	7	4					兼3				
小計 (40科目)	—	38	19	0		—	14	9	1	4	0		兼20	—			
研究室体験配属	3③	2				○	14	9	1	4							
卒業論文	4通	8				○	14	9									
小計 (2科目)	—	10	0	0		—	14	9	1	4	0			—			
小計 (77科目)	—	66	70	0		—	14	9	1	4	0		兼29	—			

教育課程等の概要																	
(工学部 生命工学科 (工学部共通専門科目))																	
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	共通科目	研究インターンシップ	4②		2			○			14	9	1			集中	
		工学部特別講義Ⅰ（環境科学Ⅰ）	1・2・3・4①②③④		2			○									兼1
		工学部特別講義Ⅰ	1・2・3・4①②③④		2			○									兼1
		工学部特別講義Ⅱ	1・2・3・4①②③④		1			○									兼1
		小計（4科目）	—		7			—			14	9	1	0	0		兼2
	国際科目	Japanese Science and Technology	3・4③		2			○									兼1
		International Cooperation of Science and Technology	3・4③		2			○									兼1
		Engineering for Sustainable Society	3・4①		2			○									兼1
		小計（3科目）	—		6			—			0	0	0	0	0		兼2
		小計（7科目）	—		13			—			13	10	1	0	0		兼4
合計（150科目）		—		77	161	6		—		14	10	1	0	0		兼119	
学位又は称号		学士（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										
教養教育科目22単位以上、専門基礎科目52単位以上、専門科目54単位以上、合計で130単位以上を修得すること。 (履修科目の登録の上限：56単位(年間))							1学年の学期区分			4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														
(工学部 生体医用システム工学科(教養教育科目))														
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	
新入生科目	新入生科目Ⅰ アカデミックライティング入門	1①	1				○							兼1
	新入生科目Ⅱ 工学基礎実験	1③	2				○		7	7		4		
グローバル教養科目群	人文・社会科学科目	現代倫理論	1①③	2			○							兼2
	現代宗教論	1①③	2				○							兼2
	多文化共生論	1①③	2				○							兼2
	共生社会政策論	3①	2				○							兼1
	国際平和論	3①	2				○							兼1
	哲学	3①	2				○							兼1
	文学・芸術学	3①	2				○							兼1
	心理学	3①	2				○							兼1
	教育学	3①	2				○							兼1
	日本国憲法	1①③	2				○							兼2
	経済学	1①③	2				○							兼2
	社会学	1①③	2				○							兼2
	歴史学	1①③	2				○							兼2
	理系教養科目	科学史	3①	2				○						兼1
技術者倫理	3・4③	2					○						兼1	
知的財産権・特許法	2・3・4①③	2					○						兼1	
安全工学	1・2・3・4①	2					○						兼2	
キャリア・プランニング	1・2・3①③	2					○						兼1	
英語科目	Integrated English	1①	1					○			1			兼9
	Paragraph Writing	1③	1								1			兼11
	English Discussion	1③	1											兼9
	Essay Writing	2①	1								1			兼10
	English Presentation	2①	1											兼9

教養教育科目	グローバル言語文化科目群	English Reading	2③	1														1		兼9		
		English Exam Preparation Course I	1①	1																	兼6	
		English Exam Preparation Course II	2・3②④ 4②	1																	兼3	集中
		English Exam Preparation Course III	2・3②④ 4②	1																	兼1	集中
		Academic Reading	3・4①	1																	兼1	
		Academic Communication	3・4③	1																	兼1	
	第二外国語科目	ドイツ語I	1①		1																兼1	
		ドイツ語II	1③		1																兼1	
		異文化理解のためのドイツ語	1・2・3・4③		1																兼1	
		フランス語I	1①		1																兼1	
		フランス語II	1③		1																兼1	
		異文化理解のためのフランス語	1・2・3・4③		1																兼1	
		スペイン語I	1①		1																兼1	
		スペイン語II	1③		1																兼1	
		異文化理解のためのスペイン語	1・2・3・4③		1																兼1	
		中国語I	1①		1																兼4	
	中国語II	1③		1																兼4		
	異文化理解のための中国語	1・2・3・4③		1																兼1		
	日本語科目	日本語初級	1・2・3・4③			1															兼1	
		日本語初級ステップアップ	1・2・3・4③			1															兼1	
		日本語中級	1・2・3・4③			1															兼1	
		日本語中級ステップアップ	1・2・3・4③			1															兼1	
		日本語上級	1・2・3・4①			1															兼1	
		日本語上級ステップアップ	1・2・3・4③			1															兼1	
	グローバル展開科目群	グローバル先端科目	3②		1																兼2	
農工協働科目		3②		1																兼3		
産学連携科目		2・3②④		1																兼1		
教養発展科目		標準化	3・4②		2																兼4	オムニバス
		マーケティング	2・3①③		2																兼1	
		ベンチャービジネス論	2・3・4③		2																兼1	
		プロフェッショナル実践法	3②		2																兼1	
		3大学協働基礎ゼミ	1②		1							1									兼2	
Multidisciplinary Courses		Intercultural Communication	1・2・3・4③		2																兼1	
		Japanese Culture	1・2・3・4③		2																兼1	
	Japanese Science and Technology	1・2・3③		2																兼1		
	International Cooperation of Science and Technology(A)	1・2・3③		2																兼1		
	三大学連携特別講義 I			1																兼1		
	三大学連携特別講義 II			2																兼1		
スポーツ健康科学科目群	スポーツ健康科学理論	1①		2																兼6		
	体力学実技	1①	1																	兼6		
	生涯スポーツ実技	1③		1																兼6		
合計 (66科目)		-	11	78	6	-					7	7	1	4	0					兼88	-	

教育課程等の概要															
(工学部 生体医用システム工学科(専門基礎科目、専門科目))															
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		
工学部共通	線形代数学Ⅰ	1①	2			○								兼1	
	微分積分学Ⅰおよび演習	1①	3			○	※							兼1 ※演習	
	線形代数学Ⅱ	1③	2			○								兼1	
	微分積分学Ⅱおよび演習	1③	3			○	※							兼1 ※演習	
	専門基礎科目	数理統計学	2①		2		○								兼1
		工学基礎数学	1①	2			○			1					
		工学応用数学	1③		2		○			1					
		化学基礎	1①		2		○			1					
		生物学入門	1①	2			○				1				
		力学	1③	2			○				1				
		電磁気学概論	1③	2			○								兼1
		電磁気学応用	2①	2			○			1					
		連続体物理	2③		2		○				1				
		熱統計力学	2①		2		○				1				
		量子力学	2③		2		○			1					
		波動物理	2③		2		○			1					
		プログラミングⅠおよび演習	1①	3			○	※		1					※演習
		プログラミングⅡおよび演習	2①	3			○	※			1				※演習
		電気回路	2①	2			○				1				
		電子回路	2③		2		○			1					
		臨床医学概論	1①	2			○			1					兼1 オムニバス
		生理学	1③		2		○								兼1
		生物学	2③		2		○								兼1
		生体医用工学Ⅰ	2③	2			○			4	3				兼1 オムニバス
小計(24科目)	—	32	20	0	—			6	7	0	0	0	兼8	—	
専門科目	生体医用工学Ⅱ	3①	2			○			3	2				兼1 オムニバス	
	生命倫理	3①	2			○								兼1	
	計測・制御	2③		2		○			1						
	医用画像工学	2③		2		○			1						
	AI入門	2③		2		○			1						
	化学物理	3①	2			○				1					
	固体物理	3①	2			○								兼1	
	光エレクトロニクス	3①	2			○			1						
	量子技術概論	3①	2			○			1						
	医用超音波工学	3①	2			○			1						
	医用メカトロニクス	3①	2			○			1						
	放射線化学	3③		2		○			1						
	生体機能工学	3①	2			○				1					
	医用計測・機器	3③		2		○				1					
	生体フォトリクス	3③		2		○				1					
	医用デバイス工学	3③		2		○			1						
	科学英語ゼミ	2①		2			○		7	7		4			
	抗体免疫学	2①		2		○			1						
	臨床医学基礎Ⅰ	2①		2		○				1				兼1	
	臨床医学基礎Ⅱ	2③		2		○			1					兼1	
	生化学	2①		2		○				1					
	病理学・薬理学	3③		2		○				1				兼1	
	特別ゼミⅠ	1①		2			○		7	7		4			
	特別ゼミⅡ	2①		2			○		7	7		4			
	生体医用システム工学実験Ⅰ	2③	2					○	7	7		4			
	生体医用システム工学実験Ⅱ	3①	2					○	7	7		4			
	生体医用システム工学特別演習Ⅰ	4①	1					○	7	7		4			
	生体医用システム工学特別演習Ⅱ	4②	1					○	7	7		4			
生体医用システム工学特別実験Ⅰ	4①	2					○	7	7		4				
生体医用システム工学特別実験Ⅱ	4③	2					○	7	7		4				
小計(30科目)	—	14	44	0	—			7	7	0	4	0	兼6	—	
研究室体験配属	3③	2					○	7	7		4				
卒業論文	4通	8					○	7	7		4				
小計(2科目)	—	10	0	0	—			7	7	0	4	0	—		
小計(56科目)	—	56	64	0	—			7	7	0	4	0	兼14	—	

教 育 課 程 等 の 概 要															
（工学部 生体医用システム工学科（工学部共通専門科目））															
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	共通 科目	研究インターンシップ	4②		2			○		7	7				集中
		工学部特別講義Ⅰ（環境科学Ⅰ）	1・2・3・4①②③④		2			○							兼1
		工学部特別講義Ⅰ	1・2・3・4①②③④		2			○							兼1
		工学部特別講義Ⅱ	1・2・3・4①②③④		1			○							兼1
		小計（4科目）	—		7			—		7	7	0	0	0	兼2
	国際 科目	Japanese Science and Technology	3・4③		2			○							兼1
		International Cooperation of Science and Technology	3・4③		2			○							兼1
		Engineering for Sustainable Society	3・4①		2			○							兼1
		小計（3科目）	—		6			—		0	0	0	0	0	兼2
		小計（7科目）	—		13			—		7	7	0	0	0	兼4
合計（129科目）		—		67	155	6		—		7	7	1	4	0	兼104
学位又は称号		学士（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								
教養教育科目23単位以上、専門基礎科目46単位以上、専門科目46単位以上、合計で130単位以上を修得すること。 （履修科目の登録の上限：56単位（年間））							1学年の学期区分			4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														
(工学部 応用化学科(教養教育科目))														
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	
新入生科目	新入生科目Ⅰ アカデミックライティング入門	1①	1			○								兼1
	新入生科目Ⅱ 工学基礎実験	1③	2			○		13	7	2	7			
グローバル教養科目群	人文・社会科学科目	現代倫理論	1①③	2		○								兼2
	現代宗教論	1①③	2		○									兼2
	多文化共生論	1①③	2		○									兼2
	共生社会政策論	3①	2		○									兼1
	国際平和論	3①	2		○									兼1
	哲学	3①	2		○									兼1
	文学・芸術学	3①	2		○									兼1
	心理学	3①	2		○									兼1
	教育学	3①	2		○									兼1
	日本国憲法	1①③	2		○									兼2
	経済学	1①③	2		○									兼2
	社会学	1①③	2		○									兼2
	歴史学	1①③	2		○									兼2
	理系教養科目	科学史	3①	2		○								兼1
技術者倫理	3・4③	2		○									兼1	
知的財産権・特許法	2・3・4①③	2		○									兼1	
安全工学	1・2・3・4①	2		○									兼2	
キャリア・プランニング	1・2・3①③	2		○									兼1	
英語科目	Integrated English	1①	1			○								兼10
	Paragraph Writing	1③	1			○								兼12
	English Discussion	1③	1			○								兼9
	Essay Writing	2①	1			○								兼11
	English Presentation	2①	1			○								兼9

教養教育科目	グローバル言語文化科目群	English Reading	2③	1															兼10	
		English Exam Preparation Course I	1①	1																兼6
		English Exam Preparation Course II	2・3②④ 4②	1																兼3 集中
		English Exam Preparation Course III	2・3②④ 4②	1																兼1 集中
		Academic Reading	3・4①	1																兼1
		Academic Communication	3・4③	1																兼1
	第二外国語科目	ドイツ語I	1①	1		1														
		ドイツ語II	1③	1		1														
		異文化理解のためのドイツ語	1・2・3・4③	1		1														
		フランス語I	1①	1		1														兼1
		フランス語II	1③	1		1														兼1
		異文化理解のためのフランス語	1・2・3・4③	1		1														兼1
		スペイン語I	1①	1		1														兼1
		スペイン語II	1③	1		1														兼1
		異文化理解のためのスペイン語	1・2・3・4③	1		1														兼1
		中国語I	1①	1		1								1						兼3
	中国語II	1③	1		1								1						兼3	
	異文化理解のための中国語	1・2・3・4③	1		1								1							
	日本語科目	日本語初級	1・2・3・4③			1														兼1
		日本語初級ステップアップ	1・2・3・4③			1														兼1
		日本語中級	1・2・3・4③			1														兼1
		日本語中級ステップアップ	1・2・3・4③			1														兼1
		日本語上級	1・2・3・4①			1														兼1
		日本語上級ステップアップ	1・2・3・4③			1														兼1
	グローバル展開科目群	グローバル先端科目	グローバル先端科目	3②	1				○											兼2
農工協働科目		農工協働科目	3②	1				○											兼3	
産学連携科目		産学連携科目	2・3②④	1				○											兼1	
教養発展科目		標準化	3・4②	2					○											兼4
		マーケティング	2・3①③	2					○											兼1
		パンチャービジネス論	2・3・4③	2					○											兼1
		プロフェッショナル実践法	3②	2					○											兼1
		3大学協働基礎ゼミ	1②	1					○											兼3
Multidisciplinary Course		Intercultural Communication	1・2・3・4③	2					○											兼1
		Japanese Culture	1・2・3・4③	2					○											兼1
		Japanese Science and Technology	1・2・3③	2					○											兼1
		International Cooperation of Science and Technology(A)	1・2・3③	2					○											兼1
	三大学連携特別講義 I		1					○											兼1	
	三大学連携特別講義 II		2					○											兼1	
スポーツ健康科学科目群	スポーツ健康科学理論	1①	2					○											兼6	
	体力学実技	1①	1																兼6	
	生涯スポーツ実技	1③	1																兼6	
合計 (66科目)			—	11	78	6		—			13	8	4	7	0			兼89	—	

教育課程等の概要																
(工学部 応用化学科(専門基礎科目、専門科目))																
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			
工学部共通	線形代数学I	1①	2			○								兼1		
	微分積分学Iおよび演習	1①	3			○	※				1			兼1	※演習	
	線形代数学II	1③		2		○								兼1		
	微分積分学IIおよび演習	1③		3		○	※				1			兼1	※演習	
	地学	1①③		2		○								兼1		
	地学実験	2②		1				○						兼1	集中	
	一般化学	応用化学入門	1①	2				○		13	7	2				オムニバス
	数学・情報	微分方程式I	2①		2		○								兼1	
		微分方程式II	2③		2		○			1					兼1	
		ベクトル解析	2①		2		○								兼1	
数理統計学		2①		2		○								兼1		
関数論		2③		2		○								兼1		
物理学	プログラミング	2①		2		○								兼1		
	力学概論	1①		2		○			1							
	振動・波動の物理	1③		2		○			1							
	材料電磁気学	2①		2		○			1							
環境生物学・	光学基礎	2③		2		○			1							
	生物学	1・2・3・4①		2		○								兼1		
物理化学	生体材料化学I	2③		2		○			1					兼1		
	環境物質化学概論	2③		2		○								兼1		
	物理化学I	1③	2			○			2					兼1		
	物理化学II	2①		2		○			1					兼1		
無機・分析化学	反応速度論	2③		2		○			1	1						
	量子化学I	2①		2		○								兼2		
	物理化学演習	2①	1				○				1	1				
	分析化学	1①		2		○			1	1						
有機化学	無機化学I	1③	2			○			1	1				兼1		
	無機化学II	2①		2		○				1				兼1		
	無機化学III	2③		2		○				1				兼1		
	無機化学演習	2③	1				○					2				
実験	有機化学I	1①	2			○			1	1						
	有機化学II	1③		2		○			2							
	有機化学III	2①		2		○			1	1						
	化学結合論	2①		2		○			1							
専門基礎科目	有機化学演習	2③	1				○					2				
	有機化学I	1①		2		○			1	1						
	有機化学II	1③		2		○			2							
	有機化学III	2①		2		○			1	1						
	化学結合論	2①		2		○			1							
	有機化学演習	2③		1			○						1		兼1	
	科学基礎実験	1①		1				○					7			
	小計(36科目)	-	17	52	0	-			13	7	3	7	0	兼16	-	
	専門科目I類	統計力学	3①		2		○			1						
		量子化学II	2③		2		○				1					
構造化学		3①		2		○				1						
分子分光		3①		2		○				1						
量子化学計算概論		3③		2		○								兼1		
エネルギー化学		3①		2		○			1					兼1	オムニバス	
化学工学		3③		2		○								兼1		
高分子物性I		3①		2		○			1							
高分子物性II		3③		2		○			1							
物性化学		3③		2		○					1					
専門科目II類	セラミック化学	3①		2		○								兼1		
	半導体化学	3③		2		○				1						
	機器分析I	2③		2		○			1		1					
	機器分析II	3①		2		○				1					オムニバス	
専門科目III類	有機化学IV	2③		2		○			1		1					
	有機化学V	3①		2		○			1							
	有機工業化学	3③		2		○			1							
	有機金属化学	3③		2		○			1							
	高分子化学I	2③		2		○					1					
	高分子化学II	3①		2		○			1		1					
生体材料化学II	3①		2		○			1								
一般化学	論文・文献講読	3①	1				○		13	7	2					
	化学英語	1③		2		○								兼1		
	応用化学特別講義(生命化学基礎)	1①		2		○								兼1		
	応用化学特別講義(ソフトマテリアル)	3③		2		○								兼1		
実験・演習	応用化学実験I	2①	3					○					7			
	応用化学実験II	2③	3					○					7			
	応用化学実験III	3①	3					○					7			
	応用化学特別実験	3③	1					○	13	7	2					
	応用化学セミナーI	4①	2					○	13	7	2					
	応用化学セミナーII	4③	2					○	13	7	2					
インターンシップ	3②		2				○		1							
小計(32科目)	-	15	50	0	-			13	7	2	7	0	兼6	-		
卒業論文	研究室体験配属	3③	2					○	13	7	2					
	卒業論文	4通	8					○	13	7	2					
	小計(2科目)	-	10	0	0	-			13	7	2	0	0	-	-	
小計(70科目)	-	42	102	0	-			14	7	2	7	0	兼19	-		

教 育 課 程 等 の 概 要																
(工学部 応用化学科 (工学部共通専門科目))																
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	研究インターンシップ	4②		2				○		13	7	2			集中	
	工学部特別講義Ⅰ（環境科学Ⅰ）	1・2・3・4①②③④		2			○								兼1	
	工学部特別講義Ⅰ	1・2・3・4①②③④		2			○								兼1	
	工学部特別講義Ⅱ	1・2・3・4①②③④		1			○								兼1	
	小計（4科目）	—		7			—		13	7	2	0	0		兼2	
	国 際 科 目	Japanese Science and Technology	3・4③		2			○								兼1
		International Cooperation of Science and Technology	3・4③		2			○								兼1
		Engineering for Sustainable Society	3・4①		2			○								兼1
	小計（3科目）	—		6			—		0	0	0	0	0		兼2	
	小計（7科目）	—		13			—		13	7	2	0	0		兼4	
合計（143科目）		—	53	193	6		—		14	8	3	7	0		兼110	
学位又は称号		学士（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								
教養教育科目23単位以上、専門基礎科目と専門科目を合わせて計96単位以上、合計で130単位以上を修得すること。 （履修科目の登録の上限：56単位（年間））								1学年の学期区分			4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														
(工学部 化学物理工学科(教養教育科目))														
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	
新入生 科目	新入生科目Ⅰ アカデミックライティング入門	1①	1			○								兼1
	新入生科目Ⅱ 工学基礎実験	1①	2			○			10	13		7		
グ ロ ー バ ル 教 養 科 目 群	人文・社会科学科目	現代倫理論	1①③	2		○								兼2
	現代宗教論	1①③	2		○									兼2
	多文化共生論	1①③	2		○									兼2
	共生社会政策論	3①	2		○									兼1
	国際平和論	3①	2		○									兼1
	哲学	3①	2		○									兼1
	文学・芸術学	3①	2		○									兼1
	心理学	3①	2		○									兼1
	教育学	3①	2		○									兼1
	日本国憲法	1①③	2		○									兼2
	経済学	1①③	2		○									兼2
	社会学	1①③	2		○									兼2
	歴史学	1①③	2		○									兼2
	理系教養科目	科学史	3①	2		○								兼1
技術者倫理	3・4③	2		○									兼1	
知的財産権・特許法	2・3・4①③	2		○									兼1	
安全工学	1・2・3・4①	2		○									兼2	
キャリア・プランニング	1・2・3①③	2		○									兼1	
英 語 科 目	Integrated English	1①	1			○			1		1			兼8
	Paragraph Writing	1③	1			○			1		1			兼10
	English Discussion	1③	1			○								兼9
	Essay Writing	2①	1			○			1		1			兼9
	English Presentation	2①	1			○								兼9

教養教育科目	グローバル言語文化科目群	English Reading	2③	1												兼8		
		English Exam Preparation Course I	1①	1													兼6	
		English Exam Preparation Course II	2・3②④ 4②	1													兼3	集中
		English Exam Preparation Course III	2・3②④ 4②	1													兼1	集中
		Academic Reading	3・4①	1													兼1	
		Academic Communication	3・4③	1													兼1	
	第二外国語科目	ドイツ語I	1①		1												兼1	
		ドイツ語II	1③		1												兼1	
		異文化理解のためのドイツ語	1・2・3・4③		1												兼1	
		フランス語I	1①		1												兼1	
		フランス語II	1③		1												兼1	
		異文化理解のためのフランス語	1・2・3・4③		1												兼1	
		スペイン語I	1①		1												兼1	
		スペイン語II	1③		1												兼1	
		異文化理解のためのスペイン語	1・2・3・4③		1												兼1	
		中国語I	1①		1												兼4	
	中国語II	1③		1												兼4		
	異文化理解のための中国語	1・2・3・4③		1												兼1		
	日本語科目	日本語初級	1・2・3・4③			1											兼1	
日本語初級ステップアップ		1・2・3・4③			1											兼1		
日本語中級		1・2・3・4③			1											兼1		
日本語中級ステップアップ		1・2・3・4③			1											兼1		
日本語上級		1・2・3・4①			1											兼1		
日本語上級ステップアップ		1・2・3・4③			1											兼1		
グローバル展開科目群	グローバル先端科目	3②		1						1						兼1		
	農工協働科目	3②		1												兼3		
	産学連携科目	2・3②④		1												兼1		
	教養発展科目	標準化	3・4②		2												兼4	オムニバス
		マーケティング	2・3①③		2												兼1	
		ベンチャービジネス論	2・3・4③		2												兼1	
		プロフェッショナル実践法	3②		2												兼1	
		3大学協働基礎ゼミ	1②		1												兼3	
	Multidisciplinary Course	Intercultural Communication	1・2・3・4③		2												兼1	
		Japanese Culture	1・2・3・4③		2												兼1	
Japanese Science and Technology		1・2・3③		2												兼1		
International Cooperation of Science and Technology(A)		1・2・3③		2												兼1		
三大学連携特別講義 I				1												兼1		
三大学連携特別講義 II			2												兼1			
スポーツ健康科学科目群	スポーツ健康科学理論	1①		2												兼6		
	体力学実技	1①	1													兼6		
	生涯スポーツ実技	1③		1												兼6		
合計 (66科目)			—	11	78	6	—			11	13	1	7	0	兼88	—		

教育課程等の概要																
(工学部 化学物理工学科(専門基礎科目、専門科目))																
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			
専門基礎科目	工学部共通 数学	線形代数学 I	1①	2		○								兼1		
		微分積分学 I および演習	1①	3		○	※								兼1	※演習
		線形代数学 II	1③	2		○									兼1	
		微分積分学 II および演習	1④	3		○	※								兼1	※演習
	地学	地学	1①③	2		○									兼1	
		地学実験	2②	1				○							兼1	集中
	数学	微分方程式 I	2①	2		○									兼1	
		微分方程式 II	2③	2		○									兼1	
		ベクトル解析	2①	2		○									兼1	
		数理統計学	2③	2		○									兼1	
	物理学	物理学基礎 I	1①	2		○				1						
		物理学基礎 II	1③	2		○				1						
	化学	化学基礎	1①	2		○				2	1					
		化学物理基礎	1③	2		○										
	生物学	生物学基礎	1③	2		○				1						
		生物化学	2③	2		○				1						
	共通	化学物理数学	1①	2		○				1						
		化学物理工学概論	1①	2		○				7	6					オムニバス
		化学物理工学基礎プロジェクト	1③	2		○				6	4					
		情報プログラミング	1①	2		○					1					
		無機化学基礎	1①	2		○									兼1	
		有機化学基礎	1③	2		○									兼1	オムニバス
		ケミカルエンジニアリング基礎	1③	2		○				1	1					
		分析・機器分析化学	2①	2		○				1						
有機化学		2①	2		○									兼1		
移動現象論および演習		2①	3		○	※			2						※演習	
工業熱力学		2③	2		○					1						
エレクトロニクス基礎		2①	2		○					1						
電磁気学および演習		2①	3		○	※			1	1					※演習	
量子力学および演習		2③	3		○	※			1						※演習	
熱統計力学および演習	3①	3		○	※			1						※演習		
科学技術英語	3①	2		○				1		1				オムニバス		
画像情報工学	3③	2		○									兼1			
システム工学基礎	2③	2		○					1							
	小計 (34科目)	—	15	58	0	—			12	9	1	0	0	兼13	—	
専門科目	エネルギー	エネルギープロセス工学	3①	2		○				1						
		エネルギー変換工学	3③	2		○			2	2						
		エネルギーシステム工学	3③	2		○				1						
	環境	環境工学	3①	2		○									兼1	
		バイオプロセス工学	3③	2		○				1						
		環境計測工学	3①	2		○				1						
	新素材	電気電子材料工学	3①	2		○				1						
		光エレクトロニクス	3③	2		○					2					オムニバス
		高分子工学	3①	2		○					2					
		電子物性工学	3③	2		○				1						
	共通	情報応用プログラミング	1③	2		○					1					
		プロセス制御工学	2③	2		○				1	1					
		エンジニアリング製図演習	3③	2		○									兼1	
		プロセスデザイン工学	4①	2		○				1						
		科学技術者倫理	3③※集中	2		○									兼1	
		インターンシップ	3②	2		○					2					
		先端化学物理工学概論	2①	2		○				6	7					オムニバス
	化学物理工学先端プロジェクト	2③	2		○				6	3						
	化学物理工学実験 I	2①③	2						4	3		3				
	化学物理工学実験 II	2①③	2						1	3		1				
		化学物理工学特別講義 ()	1-2-3-4①②③④				○			12	13		7			開講数×2
		化学物理工学特別講義 ()	1-2-3-4②③④				○			12	13		7			開講数×4
	化学工学コース	反応速度論	2③	2		○					1					
		拡散分離工学	2③	2		○					1					
粉粒体プロセス工学		2③	2		○									兼1		
反応工学		3①	2		○				2						オムニバス	
化学工学実験		3①	3						3	1		1				
物理工学コース	電磁波工学	2③	2		○				1							
	電気回路理論	2③	2		○					1						
	電子デバイス工学	2③	2		○									兼1		
	ナノ量子材料工学	3①	2		○					1						
	物理工学実験	3①	3						5			1				
	小計 (30科目)	—	14	48	0	—			12	10	0	7	0	兼5	—	
	研究室体験配属	3③	2				○		12	11		7				
	卒業論文	4通	8				○		12	11						
	小計 (2科目)	—	10	0	0	—			12	11	0	7	0		—	
	小計 (66科目)	—	39	106	0	—			12	11	0	7	0	兼18	—	

教 育 課 程 等 の 概 要																
(工学部 化学物理工学科(工学部共通専門科目))																
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	研究インターンシップ	4②		2				○		10	13				集中	
	工学部特別講義Ⅰ(環境科学Ⅰ)	1・2・3・4①②③④		2			○			1						
	工学部特別講義Ⅰ	1・2・3・4①②③④		2			○			1						
	工学部特別講義Ⅱ	1・2・3・4①②③④		1			○			1						
	小計(4科目)	—		7			—			10	13	0	0	0		
	国 際 科 目	Japanese Science and Technology	3・4③		2			○								兼1
		International Cooperation of Science and Technology Engineering for Sustainable Society	3・4③		2			○								兼1
		3・4①		2			○									兼1
	小計(3科目)	—		6			—			0	0	0	0	0	兼2	
	小計(7科目)	—		13			—			8	10	0	0	0	兼2	
合計(139科目)		—		50	197	6		—		11	13	1	7		兼106	
学位又は称号		学士(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								
教養教育科目23単位以上、専門基礎科目52単位以上、専門科目39単位以上、合計で130単位以上を修得すること。 (履修科目の登録の上限:56単位(年間))								1学年の学期区分			4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														
（工学部 機械システム工学科（教養教育科目））														
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	
新入生科目	新入生科目Ⅰ アカデミックライティング入門	1①	1				○							兼1
	新入生科目Ⅱ 工学基礎実験	1①	2				○		17	8		4		
グローバル教養科目群	人文・社会科学科目	現代倫理論	1①③		2		○							兼2
	現代宗教論	1①③		2		○								兼2
	多文化共生論	1①③		2		○								兼2
	共生社会政策論	3①		2		○								兼1
	国際平和論	3①		2		○								兼1
	哲学	3①		2		○								兼1
	文学・芸術学	3①		2		○								兼1
	心理学	3①		2		○								兼1
	教育学	3①		2		○								兼1
	日本国憲法	1①③		2		○								兼2
	経済学	1①③		2		○								兼2
	社会学	1①③		2		○								兼2
	歴史学	1①③		2		○								兼2
	理系教養科目	科学史	3①		2		○							兼1
技術者倫理	3・4③		2		○								兼1	
知的財産権・特許法	2・3・4①③		2		○								兼1	
安全工学	1・2・3・4①		2		○								兼2	
キャリア・プランニング	1・2・3①③		2		○								兼1	
	Integrated English	1①	1				○		1					兼9
	Paragraph Writing	1③	1				○		1					兼11
	English Discussion	1③	1				○							兼9

教養教育科目

グローバル言語文化科目群

英語科目	Essay Writing	2①	1																兼10
	English Presentation	2①	1																兼9
	English Reading	2③	1																兼9
	English Exam Preparation Course I	1①	1																兼6
	English Exam Preparation Course II	2・3②④ 4②	1																兼3 集中
	English Exam Preparation Course III	2・3②④ 4②	1																兼1 集中
	Academic Reading	3・4①	1																兼1
	Academic Communication	3・4③	1																兼1
第二外国語科目	ドイツ語I	1①	1																兼1
	ドイツ語II	1③	1																兼1
	異文化理解のためのドイツ語	1・2・3・4③	1																兼1
	フランス語I	1①	1																兼1
	フランス語II	1③	1																兼1
	異文化理解のためのフランス語	1・2・3・4③	1																兼1
	スペイン語I	1①	1																兼1
	スペイン語II	1③	1																兼1
	異文化理解のためのスペイン語	1・2・3・4③	1																兼1
	中国語I	1①	1																兼4
中国語II	1③	1																兼4	
異文化理解のための中国語	1・2・3・4③	1																兼1	
日本語科目	日本語初級	1・2・3・4③				1													兼1
	日本語初級ステップアップ	1・2・3・4③				1													兼1
	日本語中級	1・2・3・4③				1													兼1
	日本語中級ステップアップ	1・2・3・4③				1													兼1
	日本語上級	1・2・3・4①				1													兼1
	日本語上級ステップアップ	1・2・3・4③				1													兼1

グローバル 展開 科目 群	グローバル 先端科目	グローバル先端科目	3②		1		○								兼2	
	農工協働 科目	農工協働科目	3②		1		○								兼3	
	産学連携 科目	産学連携科目	2・3②④		1		○								兼1	
	教養発 展科目	標準化	3・4②		2		○								兼4	オムニバス
		マーケティング	2・3①③		2		○								兼1	
		ベンチャービジネス論	2・3・4③		2		○								兼1	
		プロフェッショナル実践法	3②		2		○								兼1	
	Multidisciplinary Courses	3大学協働基礎ゼミ	1②		1		○								兼3	
		Intercultural Communication	1・2・3・4③		2		○								兼1	
		Japanese Culture	1・2・3・4③		2		○								兼1	
Japanese Science and Technology		1・2・3③		2		○								兼1		
スポーツ健康科 学科目群	International Cooperation of Science and Technology(A)	1・2・3③		2		○								兼1		
	三大学連携特別講義 I			1		○								兼1		
	三大学連携特別講義 II			2		○								兼1		
スポーツ健康科 学科目群	スポーツ健康科学理論	1①		2		○			1					兼5		
	体力学実技	1①	1					○	1					兼5		
	生涯スポーツ実技	1③		1				○	1					兼5		
合計 (66科目)			—	11	78	6	—		19	8	0	4	0	兼88	—	

教育課程等の概要																
（工学部 機械システム工学科（専門基礎科目、専門科目））																
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			
工学部共通	数学	線形代数学Ⅰ	1①	2			○								兼2	
		微分積分学Ⅰおよび演習	1①	3			○	※							兼2	※演習
		線形代数学Ⅱ	1③	2			○								兼2	
		微分積分学Ⅱおよび演習	1③	3			○	※		1					兼1	※演習
	地学	地学	1①③		2		○								兼1	
		地学実験	2②		1				○						兼1	集中
数学		微分方程式Ⅰ	1①		2		○			1						
		微分方程式Ⅱ	2①		2		○								兼1	
		ベクトル解析	2①		2		○			1						
		関数論	2③		2		○								兼1	
		数理統計学	3①		2		○								兼1	
自然科学		力学Ⅰ	1①		2		○				1					
		力学Ⅱ	1①		2		○				1					
		電磁気学	2①		2		○				1					
		化学基礎	2①		2		○								兼1	
		生物学基礎	2①		2		○								兼1	
		連続体力学	2③		2		○			1	1				オムニバス	
		統計力学系解析	3①		2		○				1					
		量子力学概論	3①		2		○								兼1	
機械システム工学基礎		基礎ゼミ	1①	2			○			18	7					
		機械システムデザイン	1①		2		○			18	7					
		熱工学Ⅰ	1③		2		○			1						
		材料力学Ⅰ	1③		2		○			1						
		機械力学Ⅰ	1③		2		○			1						
		機械電子工学Ⅰ	1③		2		○				1					
		流体力学Ⅰ	2①		2		○			1						
		機械材料工学Ⅰ	2①		2		○			1						
		制御工学Ⅰ	2①		2		○			1						
		機械設計Ⅰ	2①		2		○			1						
		生産加工学Ⅰ	2③		2		○			2					オムニバス	
		伝熱学Ⅰ	2③		2		○			1						
		工学倫理	3①		2		○			1						
		科学技術英語	4①		2		○								兼1	
	小計（33科目）	—	12	55	0	—			18	8	0	0	0	兼16	—	
学科共通科目		熱工学Ⅱ	2①		2		○			1						
		材料力学Ⅱ	2①		2		○								兼1	
		機械力学Ⅱ	2①		2		○			1						
		制御工学Ⅱ	2③		2		○			1						
		流体力学Ⅱ	3①		2		○			1						
		宇宙制御工学	3①※集中		2		○								兼1	
		弾性力学	2③		2		○			1						
航空宇宙・機械科学コース		伝熱学Ⅱ	3①		2		○			1						
		トライボロジー	3①		2		○			1						
		構造材料評価法	3①		2		○				1					
		塑性力学	3①		2		○			1						
		数値流体力学および演習	3③		3		○	※		1					※演習	
		機械材料工学Ⅱ	3③		2		○			1						
		エネルギーシステム工学	3①		2		○								兼3	オムニバス
		エネルギー変換工学	3①		2		○								兼2	オムニバス
		宇宙推進工学	3③		2		○				1					
		航空宇宙流体力学	3③		2		○				1					
		有限要素法および演習	3③		3		○	※		1					※演習	
	ガスタービン	3③		2		○								兼1		
	機械電子工学Ⅱ	2③		2		○								兼1		

専門科目	ロボティクス・知能機械	光工学	2③	2		○			1						
	ロボティクス・知能機械	機械設計Ⅱ	3①	2		○			1						
	ロボティクス・知能機械	生産加工学Ⅱ	3①	2		○			2					オムニバス	
	ロボティクス・知能機械	計測・信号処理工学	3①	2		○			1						
	ロボティクス・知能機械	ロボット工学	3①	2		○			1						
	ロボティクス・知能機械	MEMS	3①	2		○			1	1				オムニバス	
	ロボティクス・知能機械	車両工学	3③	2		○			1						
	ロボティクス・知能機械	人体運動学	3③	2		○			1						
	ロボティクス・知能機械	生産システム工学	3③	2		○			1						
	ロボティクス・知能機械	人間科学計測法	3③	2		○			1					兼1	オムニバス
		振動制御および演習	3③	3		○	※		1					※演習	
		メカトロニクスおよび演習	3③	3		○	※		1					※演習	
特別講義	機械システム特別講義 ()	1-2-3-4①②③④				○			14	12		3			
実習・実験	機械製図法	1①	1			○			1						
	機械システム設計製図	2③	1			○								兼2	
	CAD演習	3①	1			○			1	1					
	コンピュータプログラミングⅠ	2①	1			○			2						
	コンピュータプログラミングⅡ	2③	1			○			1	2					
	機械システム工学実験Ⅰ	2①	2				○		1			4			
	機械システム工学実験Ⅱ	2③	2				○		1			4			
	機械システム工学実験Ⅲ	3①	2				○		1			4			
インターンシップ	3②	2			○			1	1						
	小計 (41科目)	—	11	70	0	—			16	5	0	4	0	兼13	—
	機械システム特別研究Ⅰ	1③	1			○			1			4			
	機械システム特別研究Ⅱ	3③	2			○								兼1	
	研究室体験配属	3③	2			○			18	7					
	卒業論文	4通	8			○			18	7					
	小計 (4科目)	—	11	2	0	—			18	7	0	4	0	兼1	—
	小計 (78科目)	—	34	127	0	—			18	8	0	4	0	兼30	—

教 育 課 程 等 の 概 要															
(工学部 機械システム工学科 (工学部共通専門科目))															
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	共通 科目	研究インターンシップ	4②		2			○		18	7				集中
		工学部特別講義Ⅰ（環境科学Ⅰ）	1・2・3・4①②③④		2			○							兼1
		工学部特別講義Ⅰ	1・2・3・4①②③④		2			○							兼1
		工学部特別講義Ⅱ	1・2・3・4①②③④		1			○							兼1
	小計（4科目）		—		7			—		18	7	0	0	0	兼2
	国際 科目	Japanese Science and Technology	3・4③		2			○							兼1
		International Cooperation of Science and Technology	3・4③		2			○							兼1
		Engineering for Sustainable Society	3・4①		2			○							兼1
	小計（3科目）		—		6			—		0	0	0	0	0	兼2
	小計（7科目）		—		13			—		18	7	0	0	0	兼4
合計（151科目）			—	45	218	6	—		19	8	0	4	0	兼120	—
学位又は称号		学士（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								
教養教育科目23単位以上、専門基礎科目48単位以上、専門科目44単位以上、合計で130単位以上を修得すること。 （履修科目の登録の上限：56単位（年間））							1学年の学期区分			4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															
(工学部 知能情報システム工学科(教養教育科目))															
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		
新入生 科目	新入生科目Ⅰ アカデミックライティング入門	1①	1			○									兼1
	新入生科目Ⅱ 工学基礎実験	1①	2			○			14	16		6			
グローバル 教養科目群	人文・社会科学科目	現代倫理論	1①③		2	○									兼2
	現代宗教論	1①③		2	○										兼2
	多文化共生論	1①③		2	○										兼2
	共生社会政策論	3①		2	○										兼1
	国際平和論	3①		2	○										兼1
	哲学	3①		2	○										兼1
	文学・芸術学	3①		2	○										兼1
	心理学	3①		2	○										兼1
	教育学	3①		2	○										兼1
	日本国憲法	1①③		2	○										兼2
	経済学	1①③		2	○										兼2
	社会学	1①③		2	○										兼2
	歴史学	1①③		2	○										兼2
	理系教養科目	科学史	3①		2	○									兼1
技術者倫理	3・4③		2	○										兼1	
知的財産権・特許法	2・3・4①③		2	○										兼1	
安全工学	1・2・3・4①		2	○										兼2	
キャリア・プランニング	1・2・3①③		2	○										兼1	
英語 科目	Integrated English	1①	1			○			1	1					兼8
	Paragraph Writing	1③	1			○			1	1					兼10
	English Discussion	1③	1			○									兼9
	Essay Writing	2①	1			○			1	1					兼9
	English Presentation	2①	1			○									兼9

教養教育科目	グローバル言語文化科目群	English Reading	2③	1																兼8		
		English Exam Preparation Course I	1①	1																	兼6	
		English Exam Preparation Course II	2・3②④ 4②	1																	兼3	集中
		English Exam Preparation Course III	2・3②④ 4②	1																	兼1	集中
		Academic Reading	3・4①	1																	兼1	
		Academic Communication	3・4③	1																	兼1	
	第二外国語科目	ドイツ語I	1①	1																	兼1	
		ドイツ語II	1③	1																	兼1	
		異文化理解のためのドイツ語	1・2・3・4③	1																	兼1	
		フランス語I	1①	1											1							
		フランス語II	1③	1											1							
		異文化理解のためのフランス語	1・2・3・4③	1											1							
		スペイン語I	1①	1																		兼1
		スペイン語II	1③	1																		兼1
		異文化理解のためのスペイン語	1・2・3・4③	1																		兼1
	日本語科目	中国語I	1①	1																		兼4
		中国語II	1③	1																		兼4
		異文化理解のための中国語	1・2・3・4③	1																		兼1
		日本語初級	1・2・3・4③			1																兼1
		日本語初級ステップアップ	1・2・3・4③			1																兼1
		日本語中級	1・2・3・4③			1																兼1
グローバル展開科目群	グローバル先端科目	3②	1																		兼2	
	農工協働科目	3②	1																		兼3	
	産学連携科目	2・3②④	1																		兼1	
	教養発展科目	標準化	3・4②	2																		兼4
		マーケティング	2・3①③	2																		兼1
		ベンチャービジネス論	2・3・4③	2																		兼1
プロフェッショナル実践法		3②	2																		兼1	
Multidisciplinary Course	3大学協働基礎ゼミ	1②	1																		兼3	
	Intercultural Communication	1・2・3・4③	2																		兼1	
	Japanese Culture	1・2・3・4③	2																		兼1	
	Japanese Science and Technology	1・2・3③	2																		兼1	
	International Cooperation of Science and Technology(A)	1・2・3③	2																		兼1	
スポーツ健康科学科目群	三大学連携特別講義 I		1																		兼1	
	三大学連携特別講義 II		2																		兼1	
	スポーツ健康科学理論	1①	2																		兼6	
スポーツ健康科学科目群	体力学実技	1①	1																		兼6	
	生涯スポーツ実技	1③	1																		兼6	
合計 (66科目)		—	11	78	6	—	15	17	0	6	0	兼88	—									

教育課程等の概要															
(工学部 知能情報システム工学科 (専門基礎科目、専門科目))															
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						
			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	備考	
専門基礎科目	線形代数学 I	1①	2			○			1					兼1	
	微積分学 I および演習	1①	3			○	※		1					兼1 ※演習	
	線形代数学 II	1③	2			○			1					兼1	
	微積分学 II および演習	1③	3			○	※		1					兼1 ※演習	
	地学	1①③		2		○								兼1	
	地学実験	2②		1			○							兼1 集中	
	数学	微分方程式	1①	2			○			2					
		幾何学	1③	2			○			1					
		数理統計学	2①	2			○			1					
		関数論	2①	2			○			1					
		代数学	2③	2			○			1					
	物理学	物理学基礎	1③	2		○			1						
	化学	化学基礎	2①	2		○								兼1	
	生物学	生物学基礎	2①	2		○								兼1	
	知能情報システム工学	知能情報システム工学概論	1①	2			○			15	15		6		
		プログラミング I	1①	2			○			3					
		プログラミング I 演習	1①	1			○			1			2		
		プログラミング II	1③	2			○			1			2		
		プログラミング II 演習	1③	1			○			1			1		兼2
		コンピュータ基礎	1①	2			○			1	1				
		基礎電気回路	1③	2			○			1	1				
		論理回路	1③	2			○			1	1				
		基礎回路演習	1③	1			○			1	1				
		情報理論	2③	2			○			1	2				
		線形システム	2①	2			○			1	1				
		先進知能情報システム工学演習 I	1①	1			○			15	15		6		
		情報化社会と職業	2③	2			○			1	1				
社会言語情報論		2③	2			○			1					兼1 オムニバス	
知能情報工学	離散数学	2①	2						1	1					
	アルゴリズム序論	2①	2						1	1					
	アルゴリズム序論演習	2①	1											兼1	
	計算機アーキテクチャ	2③	2						1						
	計算機アーキテクチャ演習	2③	1											兼1	
電子情報工学	電磁気学 I	2①	2						1						
	電磁気学 II	2③	2						1	1					
	基礎電子回路	2③	2						1						
	電子デバイス I	2③	2						1						
	小計 (37科目)	-	50	19	0	-			17	17	0	6	0	兼10	-
専門科目	共通	信号処理論	2③	2		○			1						
		基礎情報数学	2③	2		○			1						
		アルゴリズム論	2③	2		○			1						
		ヒューマンインタフェース	3①	2		○			1						
		パターン認識と機械学習	3①	2		○			1	1					
		画像工学	3①	2		○			1	1					
		人工知能	3①	2		○			1	1					
		VLSI設計	3③	2		○			1						
		計測・制御工学	3③	2		○			1						
		インターンシップ	3①	2			○				2				
		論文・文献講読	4①	1			○			15	15		6		
		先進知能情報システム工学演習 II	3①	1			○			15	15		6		
		先進知能情報システム工学実験 I	1③	2				○		15	15		6		
		先進知能情報システム工学実験 II	2①	2				○		15	15		6		
	先進知能情報システム工学実験 III	2③	2				○		15	15		6			
	先進知能情報システム工学実験 IV	3③	2				○		15	15		6			
	研究室体験配属	3③	2				○		15	15		6			
	卒業論文	4通		8			○		15	15					
	知能情報工学コース	先端数理情報数学	3③	2						1	1				
		オブジェクト指向プログラミング	2③	2			○			1					
		オペレーティングシステム	3①	2			○			1	1				オムニバス
言語処理系		3①	2			○			2					オムニバス	
ソフトウェア工学		3①	2			○			1						
コンピュータグラフィックス		3①	2			○			1						
情報セキュリティ		3①	2			○			1	1					
計算機ネットワーク	3③	2			○			1	1				オムニバス		
データベース	3③	2			○			1	1				オムニバス		
関数プログラミング	3③	2			○								兼1		
数理最適化	3③	2			○				1						
知能情報システム工学実験 1 A	2③	2				○		4	7		2				
知能情報システム工学実験 2 A	3①	2				○		4	6		2				
電子情報工学コース	先端電子情報数学	3③	2						1						
	回路理論	2①	2			○			1	1					
	電子物性工学	2①	2			○			1						
	電子デバイス II	3①	2			○			1	1					
	マイクロプロセッサ	2③	2			○			1						
	ディジタル電子回路	3①	2			○			1	1					
	サステイナブルエネルギー工学	3①	2			○			1						
	メディア伝送工学	3①	2			○			1	1					
	通信工学	3①	2			○			1						
	量子力学概論	3①	2			○			1						
	電磁波工学	3①	2			○			1	1					
	熱統計力学	3③	2			○			1	1					
	パワーエレクトロニクス	3③	2			○			1						
	先端電子デバイス	3③	2			○								兼1	
知能情報システム工学実験 1 B	2③	2				○		6	6		1				
知能情報システム工学実験 2 B	3①	2				○		6	6		1				
小計 (45科目)	-	10	88	0	-			14	16	0	6	0	兼2	-	
小計 (82科目)	-	60	107	0	-			17	17	0	6	0	兼17	-	

教 育 課 程 等 の 概 要															
(工学部 知能情報システム工学科 (工学部共通専門科目))															
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	研究インターンシップ	4②		2			○		15	15				集中	
	工学部特別講義Ⅰ（環境科学Ⅰ）	1・2・3・4①②③④		2			○							兼1	
	工学部特別講義Ⅰ	1・2・3・4①②③④		2			○							兼1	
	工学部特別講義Ⅱ	1・2・3・4①②③④		1			○							兼1	
	小計（4科目）	—		7			—		15	15	0	0	0	兼2	
	国 際 科 目	Japanese Science and Technology	3・4③		2			○							兼1
		International Cooperation of Science and Technology	3・4③		2			○							兼1
		Engineering for Sustainable Society	3・4①		2			○							兼1
	小計（3科目）	—		6			—		0	0	0	0	0	兼2	
	小計（7科目）		—		13			—		14	16	0	0	0	兼4
合計（157科目）			—	71	198	6	—		17	18	0	6	0	兼107	
学位又は称号		学士（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								
教養教育科目23単位以上、専門基礎科目47単位以上、専門科目45単位以上、合計で130単位以上を修得すること。 （履修科目の登録の上限：56単位（年間））							1学年の学期区分			4学期					
							1学期の授業期間			15週					
							1時限の授業時間			90分					

授 業 科 目 の 概 要			
(工学府 博士前期課程 生命工学専攻)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
生体機能工学	生物機能工学特論	本講義は、細胞の機能に関する知識を深め、生物機能、細胞機能に関する最先端の研究内容を理解し、他の研究者にわかりやすく説明できる能力を身につける。具体的には、学生が「細胞研究」に関する世界の動向を紹介し、研究の背景および得られた結果、議論について自分なりの考えを示して評価する。発表者以外は、発表内容について討論することにより、細胞研究の最先端を学ぶ。教員は、発表者のプレゼンテーションおよび学生間のディスカッションについてコメント等を行い、履修者全員の理解を深める。	隔年
	生体物性学特論	生体物性学に関わる知識を得るとともに、関連分野に関する最新研究事例の調査に基づき、各自、研究事例紹介を講義内で行い、レポートにまとめるとともに、プレゼンテーションを行う。講義として下記の内容を15回で実施する。 ○人体物理学概論（生体の物理学的性質Ⅰ～Ⅲ） ・生体組織の力学的性質（異方性・粘弾性・非線型性） ・心臓血管系の力学的性質（心周期、心臓、血液の性質） ・体内の流体における物理学的性質 ○生体材料物性学 ・バイオマテリアル（生体材料）の定義・歴史 ・材料化学の役割 ・生体適合性材料設計の基礎 ・組織工学材料の設計 ・生体物性計測学（引張試験・動的粘弾性） ○最新研究紹介	隔年
	細胞分子工学特論	（概要）細胞の構造・機能に関する知見に基づき、ヒトの健康の向上を目指す取り組みについて考察する。ミトコンドリアは、細胞内のエネルギー代謝、活性酸素種発生、細胞死、Ca ²⁺ シグナルにおいて重要な役割を果たしている細胞内器官である。この講義では、前半はミトコンドリアが細胞機能に与える影響について、後半では現代の各種生活習慣病に関して解説する。 （オムニバス方式／全15回） （12 太田 善浩／7.5回） 電子伝達系と活性酸素種の発生とその軽減、電子伝達系の異常とATP合成、細胞死と膜透過性遷移、細胞分化とメタボリックリプログラミング、の観点から考察する。 （13 稲田 全規／7.5回） 上記を踏まえ、現代の各種生活習慣病に関して、細胞分子のレベルから理解する。	オムニバス方式
	生体反応工学特論	Ron Milo, Rob Phillips著の「Cell Biology by Numbers」を教科書とし第1章サイズと幾何学：細胞とウイルス、細胞小器官、細胞を構築するブロック、第2章濃度と絶対的な数：細胞を構成するもの、細胞の活動調査、組織と信号、第3章エネルギーと力：生物学を物理学で解釈する、生命の通貨と収支、第4章速度と時間：小分子の時間スケール、セントラルドグマ、細胞の力学、細胞周期に関して、反転授業の形式で講義を行う。	隔年
	植物機能工学特論	地球環境の変化に伴い、高等植物の生育環境も大きく変化している。本講義では高等植物が環境（塩、熱、乾燥ストレス等）の変化に対し、どのように適応してきたかを概説する。さらに、遺伝子工学を用いて各種環境ストレス耐性を向上させる方法を学び、有用物質生産等の工学的利用を考える。	隔年

<p>蛋白質化学特論</p>	<p>(概要) 多様化する社会・産業会のニーズはオーダーメイドの生体触媒や、優れた耐久性を有する生体触媒の開発の必要性を打ち出してきた。このような趨勢の中、蛋白質工学と称される蛋白質分子の機能と構造の相関に着目し、遺伝子レベルから酵素などの蛋白質を設計・改良し、これを工学的に応用することを目的とした学問領域が拓けてきた。本講義では、酵素反応速度論、蛋白質の熱力学的パラメータによる評価法を基に、蛋白質・核酸の設計・生産・応用に向けたコンセプトを学ぶ。蛋白質や核酸の機能発現のために必要な設計方針の基礎と、蛋白質の熱力学的パラメータによる評価法など、生体分子の人工設計・構築に必要ないくつかの基本的技術を理解することを到達目標としている。</p> <p>(オムニバス方式全15回)</p> <p>(5 池袋 一典/7.5回) 酵素反応速度論、蛋白質の熱力学的パラメータによる評価法を学ぶ。</p> <p>(10 浅野 竜太郎/7.5回) 上記を基に、蛋白質・核酸の設計・生産・応用に向けたコンセプトを学ぶ。</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>生体機能工学特別講義</p>	<p>本講義では生体機能工学に関するさまざまな未解決問題に対して、それに対応する解決策を指導教員と共に議論する。実際にその問題を解決するための実験手法を調べ研究計画を構想する事により、科学における未解決問題にアドレスする基礎的な方法を身につける。</p>	
<p>生物化学特論</p>	<p>(概要) 生物化学、遺伝子工学・分子生物(工)学・ゲノム工学における研究を通して、バイオテクノロジー関連分野の技術の革新が急速に進んだ。生物化学特論では、ゲノミクス、トランスクリプトミクス、プロテオミクス、メタボロミクス、バイオインフォマティクスにおける研究動向と解析手法に注目し、開発背景にある学術的知見と開発経緯とを統合的に解説する。講義はゲノミクス等の一般的なアプローチとともに最新の研究報告について紹介し、それらの授業を経た後、学生プレゼンテーションを行う。現在、研究段階から開発・実用化段階にある上記関連分野の要素技術に関する学術論文を学生自身に選択させ、講義後半から開始するプレゼンテーションに備え読ませる。その内容をまとめたものをプレゼンテーションさせ、質疑応答、討論を行い、各自の理解度を判断する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(6 田中 剛/7.5回) ゲノミクス等の一般的なアプローチとともに最新の研究報告について紹介する。</p> <p>(8 新垣 篤史/7.5回) 学生が、上記を踏まえたプレゼンテーションおよび質疑応答、討論を行う。</p>	<p>オムニバス方式</p>

<p>生物物理化学特論</p>	<p>(概要) この講義は生命工学で用いられる物理化学について学ぶ。学生による発表形式で行い、学生一人一人が「自分の研究に関連した分析法・測定法あるいはマテリアルについて物理化学的側面を入れて紹介」する。紹介された内容に関し、参加者全員で質疑応答を行うことにより、それらの分析法・測定法のより詳細について発表者および質問者双方が学びを深める。二名の教員は、発表者のプレゼンテーションスキルや質疑応答に対するコメントを行い、さらに、紹介された内容について補足を行い、履修学生全員の知識を深める。発表者はレジュメを用意することにより、要旨のまとめ方を学び、プレゼンテーション能力の向上にも役立つ。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(1 中村 暢文/7.5回) 本講義に参加している学生の各々が、自身の研究に関連した最先端の分析法や測定法について調査し、物理化学的側面を入れて紹介する。紹介された内容に関し、参加者全員で質疑応答を行うことにより、それらの分析法・測定法の詳細や利活用方法について発表者および質問者双方が学びを深める。 教員は、発表者にコメントし、内容について補足を行い、履修学生全員の知識を深める。オムニバス形式の違った教員の目から、質疑応答、補足を行うことで、履修学生の理解を深める。</p> <p>(18 一川 尚広/7.5回) 本講義に参加している学生の各々が、自身の研究に関連した最先端のマテリアルについて調査し、物理化学的側面を入れて紹介する。紹介された内容に関し、参加者全員で質疑応答を行うことにより、最先端のマテリアル科学の発展と展望について発表者および質問者双方が学びを深める。 教員は、発表者にコメントし、内容について補足を行い、履修学生全員の知識を深める。オムニバス形式の違った教員の目から、質疑応答、補足を行うことで、履修学生の理解を深める。</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>生物有機化学特論</p>	<p>(概要) 生物有機化学に関し、広い科学的な視野を持った研究者の育成目標とする。新規課題に対する調査能力を身につけるため、博士前期課程の研究とは異なる研究課題について詳細な文献調査を行い、発表資料を作成し、口答発表する訓練を行う。</p> <p>(オムニバス方式全15回)</p> <p>(15 櫻井 香里/7.5回) タンパク質、核酸を中心とした生命現象を司る生体分子を有機化合物として捉え、化学的性質、反応性、人工的な合成法などの生物有機化学の基本を身につける。タンパク質を構成するアミノ酸の反応性、タンパク質共存下における化学選択性について、様々な環境下におけるタンパク質の機能化や標的探索に有用な、Bioorthogonal reaction, アフィニティーラベリング、リガンド依存的化学修飾法と最先端のケミカルバイオロジー研究における応用について解説する。</p> <p>(19 寺 正行/7.5回) 核酸 (DNA, RNA) について、その発見の経緯、立体構造の特徴、合成と固相合成法の違いについて分子レベルで解説する。さらに、非典型核酸高次構造や最新の配列決定法において有機化学が果たした役割について解説するとともに、核酸ケミカルバイオロジーの最先端研究を紹介し、生命現象と有機化学の関連性を体系的に理解することを目的とする。</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>細胞解析特論</p>	<p>(概要) 本講義は、単一細胞レベルから細胞集団で解析するための最先端技術に関して、学術的知見と開発経緯を統合的に解説する。本講義では微生物から動物細胞を対象とし、細菌検出からがん細胞診断などの疾病診断・解析技術の最新研究を解説する。さらにその内容に基づいて、自分自身の研究と関連付けられるような研究調査とオープンディスカッションを行う。本講義では細胞の役割およびその相互作用機構に関する基礎知識を習得し、細胞解析における最先端技術を理解すること、さらにこれらの得た知識を利用し、学術的な視点からオープンディスカッションできる能力を身につけることを到達目標とする。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(11 吉野 知子/7.5回) 微生物から動物細胞を対象とし、細菌検出からがん細胞診断などの疾病診断・解析技術の最新研究を解説する。</p> <p>(16 MORI TETUSHI/7.5回) 上記の内容に基づいて、自分自身の研究と関連付けられるような研究調査とオープンディスカッションを行う。</p>	<p>オムニバス方式</p>

	応用生物学特別講義	本講義では応用生物学に関するさまざまな未解決問題に対して、それに対応する解決策を指導教員と共に議論する。実際にその問題を解決するための実験手法を調べ研究計画を構想する事により、科学における未解決問題にアドレスする基礎的な方法を身につける。	
バイオ サイ エ テ ィ 工 学	ゲノム情報解析工学特論	<p>(概要) 本講義では、ゲノム解析の歴史と現状を紹介し、その解析技術の進歩と現状について詳細に解説する。</p> <p>授業内容：ヒトゲノム解析の歴史：ヒトゲノム解析の歴史と背景について解説する。ゲノム解析技術の進歩：ゲノム解析を実現させた技術の進歩について説明する。ゲノム解析の現状：ゲノム解析の現状を紹介し、今後の方向性について議論する。DNAシーケンス技術の進歩：自動シーケンス及びキャピラリーDNAシーケンスの開発について解説する。</p> <p>超高速DNAシーケンス技術：次世代DNAシーケンスの技第3世代DNAシーケンスについて説明する。DNAシーケンスの未来：1分子シーケンスなど、第3世代DNAシーケンスの開発の動向について紹介する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(2 養王田 正文/5回) ヒトゲノム解析の歴史：ヒトゲノム解析の歴史と背景について解説する。ゲノム解析技術の進歩：ゲノム解析を実現させた技術の進歩について説明する。ゲノム解析の現状：ゲノム解析の現状を紹介し、今後の方向性について議論する。</p> <p>(54 野口 恵一/5回) DNAシーケンス技術の進歩：自動シーケンス及びキャピラリーDNAシーケンスの開発について解説する。</p> <p>(17 篠原 恭介/5回) 超高速DNAシーケンス技術：次世代DNAシーケンスの技第3世代DNAシーケンスについて説明する。DNAシーケンスの未来：1分子シーケンスなど、第3世代DNAシーケンスの開発の動向について紹介する。</p>	オムニバス方式
	ゲノム情報利用工学特論	<p>(概要) 本講義では、ゲノム情報を利用した技術として発現したタンパク質の同定や翻訳後修飾の解析などに用いられる質量分析法、遺伝子改変技術について紹介する。</p> <p>授業内容：相同組み換えによる遺伝子ターゲティング、ZINC FINGER, TALEN, Crispr-Cas, などの近年発展しているゲノム編集技術、によるノックアウトマウス作製技術とトランスジェニックマウスの作製技術を紹介する。これにより発生工学の発展の歴史的な経緯と最新の技術に関する基礎知識を習得する。また、ゲノム情報をもとに発現したタンパク質の同定や翻訳後修飾の解析などに用いられる質量分析法について講義を行う。前半はタンパク質やペプチドのイオン化法、質量分離法の原理について、後半はペプチドマスフィンガープリンティング法等によるタンパク質同定の実際について紹介する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(2 養王田 正文/5回) ゲノム情報をもとに発現したタンパク質の同定や翻訳後修飾の解析などに用いられる質量分析法について講義を行う。ペプチドマスフィンガープリンティング法等によるタンパク質同定の実際についても紹介する。</p> <p>(54 野口 恵一/5回) ゲノム情報をもとに発現したタンパク質の同定や翻訳後修飾の解析などに用いられる質量分析法について講義を行う。タンパク質やペプチドのイオン化法、質量分離法の原理についても紹介する。</p> <p>(17 篠原 恭介/5回) 相同組み換えによる遺伝子ターゲティング、ZINC FINGER, TALEN, Crispr-Cas, などの近年発展しているゲノム編集技術、によるノックアウトマウス作製技術とトランスジェニックマウスの作製技術を紹介する。</p>	オムニバス方式
	生命工学倫理特別講義	本講義では科学研究における研究者倫理を身につける事を目的とする。過去の科学研究全般における研究不正のケーススタディーを学ぶと同時に、学外の専門家と議論する事により生命工学分野で特に留意すべき事案について考え自身の仕事に活かす事を目指す。	

専門科目

学際講義科目

<p>生命工学英語特論 I</p>	<p>本講義では生命工学における英会話や対話を重視した実践形式の講義を行う。生命科学・生化学・分子生物学ならびに科学技術に関する簡単な英語表現が理解でき、表現できること。ピアスタディーに意欲があること、を目指す。授業内容：1. オリエンテーション、2. 中間報告、3. 科学のジャーナル記事を持つ追加の実行、4. 科学のジャーナル記事を持つ追加の実行、5. 科学のジャーナル記事を持つ追加の実行、6. 書き込み履歴書、7. 書き込み履歴書、8. インタビューを順応させた、9. インタビューを順応させた、10. 科学のジャーナル記事を持つ追加の実行、11. 研究報告を持つ追加の実行、12. 研究報告を持つ追加の実行、13. 研究報告を持つ追加の実行、14. 学生によるプレゼンテーション、15. 学生によるプレゼンテーション</p>	
<p>生命工学英語特論 II</p>	<p>本講義では生命工学における英会話や対話を重視した実践形式の講義を行う。生命科学・生化学・分子生物学ならびに科学技術に関する簡単な英語表現が理解でき、表現できること。ピアスタディーに意欲があること、を目指す。授業内容：1. オリエンテーション、2. 中間報告、3. 科学のジャーナル記事を持つ追加の実行、4. 科学のジャーナル記事を持つ追加の実行、5. 科学のジャーナル記事を持つ追加の実行、6. 書き込み履歴書、7. 書き込み履歴書、8. インタビューを順応させた、9. インタビューを順応させた、10. 科学のジャーナル記事を持つ追加の実行、11. 研究報告を持つ追加の実行、12. 研究報告を持つ追加の実行、13. 研究報告を持つ追加の実行、14. 学生によるプレゼンテーション、15. 学生によるプレゼンテーション</p>	
<p>ブレインストーミング・イン・イングリッシュ</p>	<p>(概要) 本講義では生命工学における論理的思考力を鍛えるために英会話を通じた実践形式の講義を行う。生命科学・生化学・分子生物学ならびに科学技術に関する研究について英語で発表・議論しアプローチする方法を全員で考える事で英語力とディスカッション能力の向上を目指す。</p> <p>(オムニバス方式全7.5回)</p> <p>(3 黒田 裕/2回) 第1回で英語による自己紹介や口頭での簡単な研究紹介の方法を、第2回で口語と英作文における英語の違い、英語による口頭発表に必要なスキルについて演習形式で学ぶ。</p> <p>(15 櫻井 香里/2回) 第1回で説得力ある主張とは？、論理的な意見交換の在り方について英語で議論し理解を深め、第2回で演習形式で各自の研究テーマをもとにディスカッションを実践する。</p> <p>(16 MORI TETUSHI/2回) 第1回で科学技術に関する課題における議論の場で有効な質問の問い方、難しい質問への返答のアプローチについて学び、第2回で演習形式で各自の研究テーマをもとに質疑応答を実践する。</p> <p>(55 ジェームズ ボールドウィン/1.5回) 上記の英語での科学技術研究発表および議論についてのスキルをふまえて各学生が現在取り組んでいる研究についてスライド資料を使って口頭発表を行い、ネイティブ講師による指摘・アドバイスをを行い、学生の英語によるプレゼン能力およびディスカッション能力の向上を図る。</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>生体機能工学プレゼンテーション特論 I</p>	<p>前期課程で行う研究の成果を、他研究者に分かりやすく伝え、研究成果をもとに専門的な議論を行う能力を養う。国内・国際会議等での発表およびコミュニケーション能力および、結果をまとめ専門家等の聴衆に理解してもらうための発表技術を身につける。</p>	
<p>生体機能工学プレゼンテーション特論 II</p>	<p>前期課程で行う研究の成果を、他研究者に分かりやすく伝え、研究成果をもとに専門的な議論を行う能力を養う。国内・国際会議等での発表およびコミュニケーション能力および、結果をまとめ専門家等の聴衆に理解してもらうための発表技術を身につける。</p>	
<p>応用生物学プレゼンテーション特論 I</p>	<p>前期課程で行う研究の成果を、他研究者に分かりやすく伝え、研究成果をもとに専門的な議論を行う能力を養う。国内・国際会議等での発表およびコミュニケーション能力および、結果をまとめ専門家等の聴衆に理解してもらうための発表技術を身につける。</p>	

専攻 研修 科目	応用生物工学プレゼンテーション特論Ⅱ	前期課程で行う研究の成果を、他研究者に分かりやすく伝え、研究成果をもとに専門的な議論を行う能力を養う。国内・国際会議等での発表およびコミュニケーション能力および、結果をまとめ専門家等の聴衆に理解してもらうための発表技術を身につける。	
	生命工学教育研究特論Ⅰ	指導教員による学部生への様々な教育活動に補助的な形で参画する。具体的には、講義の補助活動・学生実験や研究室内の後輩学生の実験の指導補助などの体験を通して、学修者の能動的な学修を促すための教育方法を体得する。また、研究室内の後輩学生のプレゼンテーションの作製指導などを経験することで、論理的に研究内容を伝達する能力を向上させる。その他にも、学外において、生命工学専攻関連分野企業における就業体験活動に携わることで、多角的な教育方法を体得する。	
	生命工学教育研究特論Ⅱ	指導教員による学部生への様々な教育活動に補助的な形で参画する。具体的には、講義の補助活動・学生実験や研究室内の後輩学生の実験の指導補助などの体験を通して、学修者の能動的な学修を促すための教育方法を体得する。また、研究室内の後輩学生のプレゼンテーションの作製指導などを経験することで、論理的に研究内容を伝達する能力を向上させる。その他にも、学外において、生命工学専攻関連分野企業における就業体験活動に携わることで、多角的な教育方法を体得する。	
	生命工学先端研究	<p>(概要)</p> <p>広い科学的な視野を持った研究者の育成目標とし、新規課題に対する調査能力を身につけるため、博士前期課程での研究に関する世界的な研究動向について詳細な文献調査を行い、発表資料を作成し、口答発表する訓練を行う。最新の科学文献を題材に、修士課程でおこなう研究課題と異なる研究テーマについて、文献調査を行う。また調査内容をレポートにまとめ、口頭発表を行う。発表した内容に基づいて、科学的な観点から議論を行う。</p> <p>(1 中村 暢文) 生体電子工学に関連した研究 (2 養王田 正文) 生命環境工学に関連した研究 (3 黒田 裕) 生命分子情報科学に関連した研究 (4 齊藤 美佳子) 細胞機能工学に関連した研究 (5 池袋 一典) ナノ生命工学に関連した研究 (6 田中 剛) 生命分子工学に関連した研究 (7 中澤 靖元) 生体分子構造学に関連した研究 (8 新垣 篤史) 植物情報工学に関連した研究 (9 川野 竜司) 分子生命化学に関連した研究 (10 浅野 竜太郎) 分子生命化学に関連した研究 (11 吉野 知子) 海洋生命工学に関連した研究 (12 太田 善浩) 細胞分子工学に関連した研究 (13 稲田 全規) 先進健康科学に関連した研究 (14 山田 晃世) 植物情報工学に関連した研究 (15 櫻井 香里) 生命有機化学に関連した研究 (16 MORI TETUSHI) 細胞機能工学に関連した研究 (17 篠原 恭介) 生命環境工学に関連した研究 (18 一川 尚広) 生体電子工学に関連した研究 (19 寺 正行) 生命有機化学に関連した研究 (20 津川 裕司) システムバイオロジーに関連した研究 (57 中村 史) ナノ細胞工学に関連した研究 (58 金 賢徹) ナノ細胞工学に関連した研究</p>	

	<p>生命工学セミナー I</p>	<p>(概要) 本講義では広い科学的な視野を持った研究者の育成目標とし、新規課題に対する調査能力を身につけるため、博士前期課程の研究とは異なる研究課題について詳細な文献調査を行い、発表資料を作成し、口答発表する訓練を行う。 授業内容：広い科学的な視野を持った研究者の育成目標とし、新規課題に対する調査能力を身につけるため、博士前期課程の研究に関する研究課題について詳細な文献調査を行い、発表資料を作成し、口頭発表する訓練を行う。</p> <p>(1 中村 暢文) 生体電子工学に関連した研究 (2 養王田 正文) 生命環境工学に関連した研究 (3 黒田 裕) 生命分子情報科学に関連した研究 (4 齊藤 美佳子) 細胞機能工学に関連した研究 (5 池袋 一典) ナノ生命工学に関連した研究 (6 田中 剛) 生命分子工学に関連した研究 (7 中澤 靖元) 生体分子構造学に関連した研究 (8 新垣 篤史) 植物情報工学に関連した研究 (9 川野 竜司) 分子生命化学に関連した研究 (10 浅野 竜太郎) 分子生命化学に関連した研究 (11 吉野 知子) 海洋生命工学に関連した研究 (12 太田 善浩) 細胞分子工学に関連した研究 (13 稲田 全規) 先進健康科学に関連した研究 (14 山田 晃世) 植物情報工学に関連した研究 (15 櫻井 香里) 生命有機化学に関連した研究 (16 MORI TETUSHI) 細胞機能工学に関連した研究 (17 篠原 恭介) 生命環境工学に関連した研究 (18 一川 尚広) 生体電子工学に関連した研究 (19 寺 正行) 生命有機化学に関連した研究 (20 津川 裕司) システムバイオロジーに関連した研究 (57 中村 史) ナノ細胞工学に関連した研究 (58 金 賢徹) ナノ細胞工学に関連した研究</p>	
<p>セミナー ・</p>	<p>生命工学セミナー II</p>	<p>(概要) 本講義では広い科学的な視野を持った研究者の育成目標とし、新規課題に対する調査能力を身につけるため、博士前期課程の研究とは異なる研究課題について詳細な文献調査を行い、発表資料を作成し、口答発表する訓練を行う。 授業内容：広い科学的な視野を持った研究者の育成目標とし、新規課題に対する調査能力を身につけるため、博士前期課程の研究に関する研究課題について詳細な文献調査を行い、発表資料を作成し、口頭発表する訓練を行う。</p> <p>(1 中村 暢文) 生体電子工学に関連した研究 (2 養王田 正文) 生命環境工学に関連した研究 (3 黒田 裕) 生命分子情報科学に関連した研究 (4 齊藤 美佳子) 細胞機能工学に関連した研究 (5 池袋 一典) ナノ生命工学に関連した研究 (6 田中 剛) 生命分子工学に関連した研究 (7 中澤 靖元) 生体分子構造学に関連した研究 (8 新垣 篤史) 植物情報工学に関連した研究 (9 川野 竜司) 分子生命化学に関連した研究 (10 浅野 竜太郎) 分子生命化学に関連した研究 (11 吉野 知子) 海洋生命工学に関連した研究 (12 太田 善浩) 細胞分子工学に関連した研究 (13 稲田 全規) 先進健康科学に関連した研究 (14 山田 晃世) 植物情報工学に関連した研究 (15 櫻井 香里) 生命有機化学に関連した研究 (16 MORI TETUSHI) 細胞機能工学に関連した研究 (17 篠原 恭介) 生命環境工学に関連した研究 (18 一川 尚広) 生体電子工学に関連した研究 (19 寺 正行) 生命有機化学に関連した研究 (20 津川 裕司) システムバイオロジーに関連した研究 (57 中村 史) ナノ細胞工学に関連した研究 (58 金 賢徹) ナノ細胞工学に関連した研究</p>	

<p>生命工学セミナーⅢ</p>	<p>(概要) 本講義では広い科学的な視野を持った研究者の育成目標とし、新規課題に対する調査能力を身につけるため、博士前期課程の研究とは異なる研究課題について詳細な文献調査を行い、発表資料を作成し、口答発表する訓練を行う。 授業内容：広い科学的な視野を持った研究者の育成目標とし、新規課題に対する調査能力を身につけるため、博士前期課程の研究に関わる研究課題について詳細な文献調査を行い、発表資料を作成し、口頭発表する訓練を行う。</p> <p>(1 中村 暢文) 生体電子工学に関連した研究 (2 養王田 正文) 生命環境工学に関連した研究 (3 黒田 裕) 生命分子情報科学に関連した研究 (4 齊藤 美佳子) 細胞機能工学に関連した研究 (5 池袋 一典) ナノ生命工学に関連した研究 (6 田中 剛) 生命分子工学に関連した研究 (7 中澤 靖元) 生体分子構造学に関連した研究 (8 新垣 篤史) 植物情報工学に関連した研究 (9 川野 竜司) 分子生命化学に関連した研究 (10 浅野 竜太郎) 分子生命化学に関連した研究 (11 吉野 知子) 海洋生命工学に関連した研究 (12 太田 善浩) 細胞分子工学に関連した研究 (13 稲田 全規) 先進健康科学に関連した研究 (14 山田 晃世) 植物情報工学に関連した研究 (15 櫻井 香里) 生命有機化学に関連した研究 (16 MORI TETUSHI) 細胞機能工学に関連した研究 (17 篠原 恭介) 生命環境工学に関連した研究 (18 一川 尚広) 生体電子工学に関連した研究 (19 寺 正行) 生命有機化学に関連した研究 (20 津川 裕司) システムバイオロジーに関連した研究 (57 中村 史) ナノ細胞工学に関連した研究 (58 金 賢徹) ナノ細胞工学に関連した研究</p>	
<p>生命工学セミナーⅣ</p>	<p>(概要) 本講義では広い科学的な視野を持った研究者の育成目標とし、新規課題に対する調査能力を身につけるため、博士前期課程の研究とは異なる研究課題について詳細な文献調査を行い、発表資料を作成し、口答発表する訓練を行う。 授業内容：広い科学的な視野を持った研究者の育成目標とし、新規課題に対する調査能力を身につけるため、博士前期課程の研究に関わる研究課題について詳細な文献調査を行い、発表資料を作成し、口頭発表する訓練を行う。</p> <p>(1 中村 暢文) 生体電子工学に関連した研究 (2 養王田 正文) 生命環境工学に関連した研究 (3 黒田 裕) 生命分子情報科学に関連した研究 (4 齊藤 美佳子) 細胞機能工学に関連した研究 (5 池袋 一典) ナノ生命工学に関連した研究 (6 田中 剛) 生命分子工学に関連した研究 (7 中澤 靖元) 生体分子構造学に関連した研究 (8 新垣 篤史) 植物情報工学に関連した研究 (9 川野 竜司) 分子生命化学に関連した研究 (10 浅野 竜太郎) 分子生命化学に関連した研究 (11 吉野 知子) 海洋生命工学に関連した研究 (12 太田 善浩) 細胞分子工学に関連した研究 (13 稲田 全規) 先進健康科学に関連した研究 (14 山田 晃世) 植物情報工学に関連した研究 (15 櫻井 香里) 生命有機化学に関連した研究 (16 MORI TETUSHI) 細胞機能工学に関連した研究 (17 篠原 恭介) 生命環境工学に関連した研究 (18 一川 尚広) 生体電子工学に関連した研究 (19 寺 正行) 生命有機化学に関連した研究 (20 津川 裕司) システムバイオロジーに関連した研究 (57 中村 史) ナノ細胞工学に関連した研究 (58 金 賢徹) ナノ細胞工学に関連した研究</p>	

	生命工学特別研究	(概要) 生命工学分野における国内外の最先端の研究に関して、特定の事項を自ら調査を行い、調査結果を纏めるとともに、当該事項に関して問題点と今後の展開について議論する能力を養う。生命工学分野における国内外の最先端の研究に関して、特定の事項を自ら調査を行う。調査した結果を纏め、その研究意義、成果、問題点、今後の発展性について、調査結果を発表する。また発表内容に関して、教員や研究員、学生と議論を行い、当該研究分野への理解をさらに深める。	(1 中村 暢文) 生体電子工学に関連した研究 (2 養王田 正文) 生命環境工学に関連した研究 (3 黒田 裕) 生命分子情報科学に関連した研究 (4 齊藤 美佳子) 細胞機能工学に関連した研究 (5 池袋 一典) ナノ生命工学に関連した研究 (6 田中 剛) 生命分子工学に関連した研究 (7 中澤 靖元) 生体分子構造学に関連した研究 (8 新垣 篤史) 植物情報工学に関連した研究 (9 川野 竜司) 分子生命化学に関連した研究 (10 浅野 竜太郎) 分子生命化学に関連した研究 (11 吉野 知子) 海洋生命工学に関連した研究 (12 太田 善浩) 細胞分子工学に関連した研究 (13 稲田 全規) 先進健康科学に関連した研究 (14 山田 晃世) 植物情報工学に関連した研究 (15 櫻井 香里) 生命有機化学に関連した研究 (16 MORI TETUSHI) 細胞機能工学に関連した研究 (17 篠原 恭介) 生命環境工学に関連した研究 (18 一川 尚広) 生体電子工学に関連した研究 (19 寺 正行) 生命有機化学に関連した研究 (20 津川 裕司) システムバイオロジーに関連した研究 (57 中村 史) ナノ細胞工学に関連した研究 (58 金 賢徹) ナノ細胞工学に関連した研究
	生物情報工学特論		本講義では、構造バイオインフォマティクス研究を中心とした研究に関する講義を行う。また、必要な情報科学に関して、Hands-on形式で実際にプログラムを実行したり、その結果の解釈について議論するようなディベート形式を取り入れ、学生たちが考える環境を提供することでデータを読み取る解釈を養うことを目的とした講義を行う。
	オミクス解析特論		本講義ではメタボローム解析を中心としたオミクス研究に関する講義を行う。また、必要な情報科学に関して、Hands-on形式で実際にプログラムを実行したり、その結果の解釈について議論するようなディベート形式を取り入れ、学生たちが考える環境を提供することでデータを読み取る解釈を養うことを目的とした講義を行う。

学 際 バ ッ ケ ー ジ 科 目 医 療 ・ 創 薬	ニューロサイエンス特論	<p>(概要) 国立精神・神経医療研究センターの各教官が、精神・神経・筋・発達障害の各疾患分野における基礎～臨床研究の最先端を紹介し、現状と課題、今後の方向性について述べる。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(60 荒木 敏之/4回) 本講義シリーズについて。神経変性のメカニズムと環境因子の影響 1・2・3</p> <p>(61 服部 功太郎/1回) 精神・神経疾患の生体試料マーカーの開発</p> <p>(62 本田 学/1回) 生存戦略としての美と快</p> <p>(63 栗山 健一/1回) ストレス因関連障害・不安障害の治療・予防法開発における睡眠・記憶医科学</p> <p>(64 井上 高良/1回) ゲノム編集最前線</p> <p>(65 村松 里衣子/1回) 脳の神経回路の修復メカニズム</p> <p>(66 一戸 紀孝/1回) 霊長類を用いた自閉症研究</p> <p>(67 山下 祐一/1回) 計算論的精神医学：脳の計算理論に基づく精神障害の病態理解</p> <p>(68 青木 吉嗣/1回) 筋研究のフロンティア(疾患病態と治療)</p> <p>(69 株田 智弘/1回) 新しいタイプのオートファジーの分子メカニズムと役割</p> <p>(70 阿部 十也/1回) 認知症の早期診断バイオマーカーの開発</p> <p>(71 藤井 秀太/1回) Lateral inhibition (Notch signalling)</p>	オムニバス方式
	生命工学ビジネス特別講義	<p>(概要) 本講義では、生命工学に関わる産業における研究開発の実際を紹介し、生命工学研究の産業における意義の理解を目的としている。生命工学に関わる産業で活躍されている研究者をお招きし、各企業などでの研究や開発の進め方や考え方を紹介していただき、講師と学生がディスカッションすることで理解を深める。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(72 福沢 世傑/2回) 企業における電子顕微鏡技術の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(73 五味 恵子/2回) 企業における食品開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(74 東田 英毅/2回) 生物利用産業の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(75 神前 太郎/2回) 企業における新薬の審査の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(76 渡邊 達也/2回) 企業における新薬の開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(77 中島 亮太/2回) 企業における新薬の開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(78 吉田 聡/2回) 企業における食品開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(79 廣瀬 雅朗/1回) 企業における新薬の開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p>	オムニバス方式

	バイオメカニクス特論 I	<p>バイオメカニクスは、生体の器官の機能や構造、およびその維持・制御の機構を力学的観点から明らかにし、得られた知見を診断、治療、予防などの医療技術開発に応用することを目的とする学問領域である。本講義では、生体の硬組織と軟組織においてバイオメカニクス領域の最新の研究成果に触れながら、それらの組織の疾患や損傷などによる機能変化を力学的観点から解析・評価する手法を体得することを目的とする。</p> <p>例えば、「骨に発生する応力の評価」や「生理・病理状態における血管への負荷の違いの解析」などの課題に関して、力学的観点から問題を考察することの重要性について理解できるようになることを目標とする。</p>	
	生体医用材料工学特論 I	『医用材料』は、臨床で使用されているものから研究段階のものまで、その種類は多岐に渡る。特論Iでは、実際に利用されている様々な医用材料について学ぶ。さらに、その背景にある学問(化学・生物学・材料工学等)について習得することで、医用材料に関する知見を深めることを目標とする。	
	生体医用画像工学特論 I	医療診断における画像の重要性は言うまでもなく、現在では治療時の計画立案や術中のモニタリングに必要不可欠なツールとなっている。また最近では、複数のモダリティを組み合わせたPET-CTや、Photoacoustic imagingなどの新しい画像構成法が次々と提案されている。本講義では、それらの現状および概要を認識し、新しい医療機器創造のための発想を養うための土壌を醸成することを目的とする。	
	バイオMEMS工学特論 I	Micro Electro Mechanical Systems (MEMS) とは、機械部品や電子回路などをひとつのチップ上に集積化したシステムである。その中でも生物学、ライフサイエンス分野での計測・分析に特化したものはバイオMEMSと呼ばれ、超高感度計測や少ないサンプル量での迅速な分析を可能にする技術として利用が拡大している。本講義では種々のバイオMEMSデバイスを取り上げ、それらの作製技法や計測・分析に利用されている物理現象について学ぶ。これにより、バイオMEMS工学に関する基礎的な知識を身につける。	
	複素環化学特論	複素環化合物は医・農業や機能性材料などの有用物質に広く分布している重要な化合物であり、既存の複素環化合物の化学的性質を学ぶことは新たな有用物質の創製への糸口となる。本講義では、第1回から第15回の講義に亘って、代表的な複素環化合物の化学的性質や合成法について解説する。以下の3点を到達基準とする。(1) 複素環の概念と系統的分類、及び名前と構造を理解し説明できる。(2) 電子過剰・電子欠乏複素環の機能や反応性、合成法を理解し説明できる。(3) 最新の複素環合成法を理解し説明できる。	隔年
	高分子材料物性特論	高分子はひも状の形態をもち、ちいさく丸まった状態から長く伸びた状態まで無限の形状をとり、さらにお互いに絡み合う。この低分子にはみられない特徴を利用して、わたしたちの身近な多くの製品に利用される反面、近年は深刻な環境問題も引き起こしている。本講義は全15回の座学とし、物性の視点から高分子のマイクロからマクロにいたる性質を解説し、「高分子らしさ」を計測する方法論についても紹介する。「高分子らしさ」が現れる起源について理解し、説明できるようにするとともに、利活用や環境影響も含めた総合的な視点から高分子に関する自らの見解を示すことができることを到達基準とする。	隔年

<p>応用化学概論 I</p>	<p>(概要) 環境、エネルギー、先端材料、バイオマテリアルと幅広い分野にまたがる応用化学の各分野の基礎を紹介する。第1回～第8回では、本専攻の教員が自身の研究内容を紹介する。第9回～第14回では、教員の研究内容について調査し、第15回で調査内容を発表する。応用化学の基礎となる考え方を身につけ、その社会実装への取り組みを着想できるようになることが、到達基準である。なお、本科目は国際専修の開講科目であり、原則、英語を用いて実施される。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(26 齊藤 亜紀夫/1回) 超原子価ヨウ素などの非金属系触媒を利用した有機合成法、他</p> <p>(28 村岡 貴博/1回) 生体を操作する化合物の開発と機能</p> <p>(31 岩間 悦郎/1回) 高効率な電気エネルギー回収を可能とする蓄電材料設計とその評価、他</p> <p>(32 兼橋 真二/1回) カーボンニュートラル社会と環境機能材料</p> <p>(29 前田 和之/1回) 様々なナノ多孔体の合成と機能</p> <p>(30 森 啓二/1回) 有機分子におけるキラリティの理解とその制御法</p> <p>(34 岡本 昭子/1回) 有機分子集合体のデザインと構造解析、他</p> <p>(33 帯刀 陽子/1回) 電気・磁気特性発現に向けた分子合成と物性、他</p> <p>(26 齊藤 亜紀夫/7回) 上記の講義内容を踏まえた学生の調査や調査内容の発表</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>ケモインフォマティクス概論</p>	<p>材料開発の研究分野において、データサイエンスの活用が注目を集めている。化学をデータサイエンスで展開するには、化学構造処理、統計学、機械学習などのプログラミングが必要となる。本講義では、第1回から第15回の講義に亘って、プログラミングによる統計検定、多変量データの作り方、クラスター分析法などの様々な視覚化法、機械学習、化学構造情報処理について実践的に学ぶ。以下の2点を到達基準とする。(1) 自分自身で統計解析を行える。(2) ケモインフォマティクスに関する最新の考え方を理解し説明できる。</p>	<p>隔年</p>
<p>計測・制御・データサイエンス特論 I</p>	<p>石油化学プロセスなど、幅広い製造プロセスにおいて、データを活用して生産性を高めることの重要性は増している。本講義では、データ活用のための基本的な数学や多変量解析の知識、および、製造プロセスにおける実用化事例について述べる。また、データ解析の演習も行う。</p>	<p>隔年</p>
<p>環境工学特論 I</p>	<p>(概要) 物質循環にかかわる収支の概念を理解するとともに、持続可能な社会に必要な考え方や具体的な取り組み手段を排水処理・廃棄物処理・化学物質のリスクの技術を通して理解する。また化学物質に対するリスクの考え方や評価手法や管理のための指標を身につけ、今後、取り扱うであろう化学物質に対して、自らがリスク評価やリスク対策を講じる基礎力を養う。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(36 寺田 昭彦/7.5回) 持続可能な社会に具体的に必要の取り組み手段としての排水処理について解説する。特に、下水を中心とする物理・生物学的排水処理システムについて先端事例なども交えながら解説する。</p> <p>(37 利谷 翔平/7.5回) 廃棄物処理、化学物質のリスクについて解説をする。具体的には生物学的な廃棄物処理技術や有害化学物質や重金属などのリスクについて先端事例も交えながら説明を行う。</p>	<p>隔年・オムニバス方式</p>
<p>材料工学特論 I</p>	<p>固体材料の特性をミクロな視点から理解するために、学部で学んだ力学、電磁気学、熱統計力学、量子力学の知識を融合させて、様々な電気・磁気材料中の電子の振る舞いを理解することを目的とする。これにより、半導体素子、超強力磁石、超伝導体などの機能性材料の性質、特に、伝導性や磁性を理解できるようになることを目標とする。</p>	<p>隔年</p>

		エネルギー工学特論 I	再生可能エネルギーや化石燃料の変換とエネルギー貯蔵、エネルギーコスト計算、炭素リサイクルなどエネルギーに関連する化学工学・物理工学の基礎理論や基盤技術について学習する。さらに社会的背景を幅広く知識として定着させ、社会の中で必要とされる持続可能な技術について深く学び、その技術の応用力を身につける。問題解決に必要な知識の探し出しと創造的な組み合わせをしながら、新たな課題について解決する能力の基礎を身につけること目標とする。	隔年
学 際 バ ッ ケ ー ジ 科 目	ロ ボ テ ィ ク ス ・ A I	制御システム特論	制御技術は、家電製品から自動車、工作機械、船舶、航空機まで幅広く関わる技術である。本講義では、フィードバック制御系の基本的な設計理論について概説する。古典制御から現代制御の入門までの内容を中心に、学部の講義ではあまり触れられなかった自動車や航空機等の制御対象を通じて、具体的な制御系の適用例を同時に解説する。線形システムのフィードバック制御系の基本的な設計理論を理解し、様々な制御対象において、制御理論を適用し、制御の要求性能を満たすように制御系を理論的に設計できることを目標とする。	
		多体系動力学特論	現代制御理論以降、状態方程式に基づく制御理論が主流であるが、産業界では、今でも伝達関数に基づく制御系設計やシステム解析は、非常に有効なツールとして使われている。本講義では、ロバスト性や外乱抑制特性を陽に考慮でき、多入出力系に対応可能な、新たな伝達関数による制御設計法であるDual Model Matching (DMM)に関して、その基礎から応用までを解説する。本講義は、DMMを中心に解説するが、深く掘り下げることで、フィードバック制御の本質についての理解を深めることも目的とする。	隔年
		知能ロボットシステム特論	知能ロボットの実際のシステム構成法を理解・考察する。ヒューマノイドロボットなどの規模の大きいロボットシステムの構成法における各種トピックに関し、知識と考察ができるようになることを目標とする。 知能ロボットシステムの構成要素は年々進化しているため、基本的な考え方と最新状況に触れる内容とする。基本的な要素としては、感覚系と行動系の実装構造、体内神経系と運動感覚系、リアルタイムシステム、最上位知能システムの構成論、などを扱う。	隔年
		信号・データ処理特論	本講義では、信号処理の最近のトピックと背景となる理論を理解し、先端的な信号処理システムを解析・設計できることを目標とする。 デジタル信号処理は、音声、音響、画像、デジタル通信、生体情報などの処理に必要不可欠な技術である。離散の線形システムは、近年では畳み込みニューラルネットワークなどにも拡張されており、非常に汎用性の高い概念であり、これらの習得を目標とする。	
		知能機械デザイン学特論	人間をはじめ生物は環境の状態や行動の目的に応じて、高次元の感覚入力・運動出力を実時間で拘束し、協調的な認知・運動を発現することができる。本特論では、このような生物の巧みな環境適応のメカニズムを情報工学的立場から概観し、知能機械の設計に採用可能な情報処理のモデル（ニューラルネットワーク等）とその設計アルゴリズム（進化的計算、強化学習）について紹介する。また講義の後半では、脳科学と情報工学の融合分野における最近の話題にも触れる。	
総 合 知 科 目		総合知探究 I	理工系の学生が人文社会の知を学ぶことによって、総合知を探究することを目指す。総合知探究Iでは、言語と社会の関係に焦点を当てる。社会構造が言語に与える影響、また言語が社会に与える影響を分析し、それによって言語と社会の関係を深く探索し、理工系の知がどのように社会や言語と関連するかを主体的に考察する。具体的なトピックとしては、メディアやジェンダーと言語の関係などを扱う。	
		総合知探究 II	理工系の学生が人文社会の知を学ぶことによって、総合知を探究することを目指す。総合知探究IIでは、言語と文化の関係に焦点を当てる。文化のあり方が言語に与える影響、また言語が文化に与える影響を分析し、それによって言語と文化の関係を深く探索し、理工系の知がどのように文化や言語と関連するかを主体的に考察する。詳しくは、哲学・美学的観点や文化人類的な観点から言語を分析する。	
		総合知探究 III	理工系の学生が人文社会の知を学ぶことによって、総合知を探究することを目指す。総合知探究IIIでは、言語と認知の関係に焦点を当てる。人間の認知が言語に与える影響、また言語が認知の仕方に与える影響を分析し、それによって言語と認知の関係を深く探索し、理工系の知がどのように文化や認知と関連するかを主体的に考察する。具体的なトピックとしては、理解の拡張や情報への焦点の当て方と言語の関係を扱う。	

	総合知探究Ⅳ	理工系の学生が人文社会の知を学ぶことによって、総合知を探究することを旨とする。総合知探究Ⅳでは、言語とコミュニケーションの関係に焦点を当てる。言語を伝えるコミュニケーション、言語を獲得するコミュニケーション、そして、言語におけるコミュニケーションの役割など言語とコミュニケーションの関係を深く探索し、理工系の知がどのように言語やコミュニケーションと関連するかを主体的に考察する。	
工学実践科目	工学府特別講義Ⅰ	最新の研究分野では従来の常識を覆すような新たな知見が次々と見い出されている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
	工学府特別講義Ⅱ	最新の研究分野では従来の常識を覆すような新たな知見が次々と見い出されている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
	短期インターンシップ	行政、NPO、民間企業等のインターンシップ（1週間以上）を通して、様々な業務を体験することにより、実践力・現場力を研磨するとともに、大学院の生活を通して向上すべき力を見出すことを目的とする。	
	インターンシップⅠ	幅広い視野を持つ技術者として必要な能力や知識を身につけることを目的とし、民間企業、行政等でのインターンシップ（2週間以上）を通して、様々な業務を体験する。 就業体験により、実践力・現場力を研磨するとともに、これまで学習した基礎・専門知識と実際の業務体験の統合を図ることで、学習や研究に対する目的意識を確立する。	
	学内インターンシップⅠ	自身の専門と異なる分野の研究を広く体験するため、他専攻（専修）の研究室において、その研究室で行っている最先端研究について指導等を受ける。当該研究における現在の研究背景と水準を学び、様々な視点から自身の研究を再評価することを目的とする。	
連携大学院科目	生命工学フロンティア特論Ⅰ	（概要）連携大学院教員（産業技術総合研究所）による集中講義である。産業技術総合研究所細胞分子工学研究部門において展開される生命工学研究に関して、具体的研究例を紹介しながら、研究現場で用いられる技術の詳細を解説し、最新の技術動向を交えて講義を行う。生命工学研究の展開や研究動向について理解を深め、その問題解決の方法論や今後の展開について実践的な考え方を学ぶ。 （オムニバス方式／全15回） （57 中村 史／7.5回） 産業技術総合研究所細胞分子工学研究部門において展開される生命工学研究に関して、具体的研究例を紹介する。 （59 山岸 彩奈／7.5回） 上記を踏まえ、生命工学研究の展開や研究動向について理解を深め、その問題解決の方法論や今後の展開について実践的な考え方を学ぶ。	オムニバス方式
	生命工学フロンティア特論Ⅱ	連携大学院教員（産業技術総合研究所）による集中講義である。生命工学に関連する最先端の研究に関して、紹介する実例を通じて知見を深めるとともに、様々な技術の原理について理解することを目的とする。産業技術総合研究所細胞分子工学研究部門において展開される生命工学研究に関して、具体的研究例を紹介しながら、研究現場で用いられる技術の詳細について、その原理の解説を交えて講義を行う。	

（注）

- 1 開設する授業科目の数に応じ、適宜枠の数を増やして記入すること。
- 2 専門職大学等又は専門職学科を設ける大学若しくは短期大学の授業科目であって同時に授業を行う学生数が40人を超えることを想定するものについては、その旨及び当該想定する学生数を「備考」の欄に記入すること。
- 3 私立の大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科若しくは高等専門学校の収容定員に係る学則の変更の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合、大学等の設置者の変更の認可を受けようとする場合又は大学等の廃止の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合は、この書類を作成する必要はない。

授 業 科 目 の 概 要			
(工学府 博士後期課程 生命工学専攻)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
生体機能工学	生体分子機能特論	本講義は、履修者の発表形式により行う。発表者は、最先端の細胞研究をレビューし、生命工学研究における位置付け及び今後の展望について自分なりの考えを示して評価する。発表者以外の参加は、発表内容及び発表の考えについて討論する。教員は、発表者のプレゼンテーションおよび学生間のディスカッションについてコメント等を行い、履修者全員の理解を深める。	隔年
	バイオインフォマティクス特論	(概要) 本講義では、構造バイオインフォマティクス研究、メタボローム解析を中心としたオミクス研究に関する講義を行う。また、必要な情報科学に関して、Hands-on形式で実際にプログラムを実行したり、その結果の解釈について議論するようなディベート形式を取り入れ、学生たちが考える環境を提供することでデータを読み取る解釈を養うことを目的とした講義を行う。 (オムニバス方式/全15回) (4 黒田 裕/7.5回) オミクス研究に必要な情報科学に関して、Hands-on形式で実際にプログラムを実行する。 (19 津川 裕司/7.5回) 上記の結果に基づいて、ディベート形式の議論を行い、学生たちが考える環境を提供することでデータを読み取る解釈を養うことを目的とした講義を行う。	オムニバス方式
	生体分子構造特論	生体材料に特化した分子構造学に関わる知識を得るとともに、関連分野に関する最新研究事例の調査に基づき、各自、研究事例紹介を講義内でを行い、レポートにまとめるとともに、プレゼンテーションを行う。 講義として下記の内容を15回で実施する。 ・人体物理学概論 ・生体組織の力学的性質 ・心臓血管系の力学的性質 ・体内の流体における物理学的性質 ・バイオマテリアルの定義 ・生体適合性材料設計の基礎 ・組織工学材料の設計 ・生体材料の構造解析(固体NMR法、IR法、動的粘弾性測定、引張試験等) ・最新研究紹介	隔年
	植物工学特論	地球環境の変化に伴い、高等植物等の生育環境も大きく変化している。植物が環境の変化に対して、どのように遺伝子の発現を改変させて環境の変化に適応したかについて、転写因子群の役割を解説する。さらに、緊縮制御による高等植物の遺伝子発現制御に関する最新の知見を紹介し、工学的利用について考察する。	隔年
	生命反応特論	Ron Milo, Rob Phillips著の「Cell Biology by Numbers」を教科書とし第1章サイズと幾何学：細胞とウイルス、細胞小器官、細胞を構築するブロック、第2章濃度と絶対的な数：細胞を構成するもの、細胞の活動調査、組織と信号、第3章エネルギーと力：生物学を物理学で解釈する、生命の通貨と収支、第4章速度と時間：小分子の時間スケール、セントラルドグマ、細胞の力学、細胞周期に関して、反転授業の形式で講義を行う。	隔年
	生体情報伝達特論	本講義では、ミトコンドリアがどのように細胞機能を支えているのかについて考えを深めることを目的とし、ミトコンドリアの構造・機能に関する知見に基づいてヒトの健康の向上を目指す最新の取り組みについて、論文の輪講と考察を行う。ミトコンドリアは、細胞内のエネルギー代謝、活性酸素種発生、細胞死、Ca ²⁺ シグナルにおいて重要な役割を果たしている細胞内器官である。この講義ではミトコンドリアが細胞機能に与える影響について、1) 電子伝達系と活性酸素種の発生とその軽減、2) 電子伝達系の異常とATP合成、3) 細胞死と膜透過性遷移、4) 細胞分化とメタボリックリプログラミング、の観点から考察する。	

	生命分子設計特論	<p>(概要) 多様化する社会・産業界のニーズはオーダーメイドの生体触媒や、優れた耐久性を有する生体触媒の開発の必要性を打ち出してきた。このような趨勢の中、蛋白質工学と称される蛋白質分子の機能と構造の相関に着目し、遺伝子レベルから酵素などの蛋白質を設計・改良し、これを工学的に応用することを目的とした学問領域が拓けてきた。本講義では、酵素反応速度論、蛋白質の熱力学的パラメータによる評価法を基に、蛋白質・核酸の設計・生産・応用に向けたコンセプトと共に、実際に上市されている抗体医薬や核酸医薬などを例に、どのようにして実用化に至ったのか、そのプロセスを学ぶ。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(6 池袋 一典/7.5回) 蛋白質や核酸の機能発現のために必要な設計方針の基礎と、蛋白質の熱力学的パラメータによる評価法など、生体分子の人工設計・構築に必要ないくつかの基本的技術を理解する。</p> <p>(10 浅野 竜太郎/7.5回) 上記の講義を基に蛋白質・核酸の設計・生産・応用に向けたコンセプトと共に、実際に上市されている抗体医薬や核酸医薬などを例に、どのようにして実用化に至ったのか、そのプロセスを講義する。</p>	オムニバス方式
	先端生体機能工学特別講義	<p>本講義では生体機能工学に関するさまざまな未解決問題に対して、それに対応する解決策を指導教員と共に議論する。実際に将来自身が大学あるいは企業で研究室主催者(PI)になった場合を想定し、どのような未解決問題に挑むかを提案する。その問題は本当に取り組む価値はあるのか、を指導教員と共に議論する。</p>	
	分子生物学特論	<p>分子生物学特論では、分子生物学や生物学等を基礎とした生体分子の網羅的解析(オミクス解析)の現状について学び、現在の課題と発展の可能性を議論する。本講義では、解析方法の原理を理解し、実際の研究課題に応用できるようになることを目標としている。オミクス研究の動向を、基礎学問分野の発展と社会要求に対する開発経緯の両面から捉え学習する。これらの講義と共に、現在、研究段階から開発・実用化段階にある上記関連分野の要素技術に関する課題(学術論文)を学生自身が選択し、内容をまとめ発表を行う。授業内で問題提起、ディベートすることにより、学生同士の積極的に参加できる議論の場を設ける。</p>	
	バイオマテリアル特論	<p>(概要) 履修者による発表形式で行い、発表者は、新規マテリアルまたは最先端の分析法・測定法について物理化学的側面を学び、それを他者に紹介する。生命工学で用いられる物理化学について、他者に対して紹介することにより、発表者、聴講者ともに深く理解し、同時にプレゼンテーション力を習得する。到達目標は(1)新しいマテリアルに対して、その性質を物理化学的に理解し、あるいは、(2)最先端の分析法・測定法について、その原理について物理化学を用いて理解し、他者に対してわかりやすく説明できる。(3)他の履修者の発表から、様々なマテリアルまたは分析法・測定法について物理化学的側面を理解する。二名の教員は、発表者のプレゼンテーションスキルや質疑応答に対するコメントを行い、さらに、紹介された内容について補足を行い、履修学生全員の知識を深める。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(1 中村 暢文/7.5回) 新しいマテリアルに対して、その性質を物理化学的に理解し、あるいは、最先端の分析法・測定法について、その原理について物理化学を用いて理解し、他者に対してわかりやすく説明できるようにプレゼンテーション力を習得する。</p> <p>(17 一川 尚広/7.5回) 他の履修者の発表から、様々なマテリアルまたは分析法・測定法について物理化学的側面を理解する。</p>	オムニバス方式
応用 生物 工学	生命分子反応特論	<p>(概要) 複雑な生命現象を研究するための低分子化合物ツールについて、合成とその活用の理解を目的とする。具体的には、核酸、タンパク質をそれぞれと標的とする化合物の標的探索手法、また標的の蛍光等による可視化法に関して、実例とともに解説する。また当該分子標的に着目した創薬展開についても講義する。授業はオムニバス形式(全15回)で行う。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(14 櫻井 香里/5回) タンパク質を標的とする手法について講義する。</p> <p>(18 寺 正行/5回) 核酸を標的とする手法について講義する。</p> <p>(3 長澤 和夫/5回) 創薬に関して講義する。</p>	オムニバス方式

	<p>先端生体解析特論</p>	<p>(概要) 本講義は、生物の疾患及び健康に深く関与する細胞集団の相互作用を統合的に解析する技術、および最先端の技術を取り入れて明らかとなった新たな生命現象を学術的知見と開発経緯を統合的に解説する。さらに、自身の研究との関連付けられるような研究調査を行い、議論またはオープンディスカッションを行う。本講義では細胞の役割およびその相互作用機構に関する基礎的および応用的知見を習得し、生体解析における最先端技術を理解すること、さらにこれらの得た知識を利用し、学術的な視点からオープンディスカッションでできる能力を身につけることを到達目標とする。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(11 吉野知子/7.5回) 生物の疾患及び健康に深く関与する細胞集団の相互作用を統合的に解析する技術、および最先端の技術を取り入れて明らかとなった新たな生命現象を学術的知見と開発経緯を統合的に講義する。</p> <p>(15 MORI TETUSHI/7.5回) 上記を基に、自身の研究との関連付けられるような研究調査を行い、議論またはオープンディスカッションを行う。</p>	<p>オムニバス方式</p>
	<p>先端応用生物学特別講義</p>	<p>本講義では応用生物学に関するさまざまな未解決問題に対して、それに対応する解決策を指導教員と共に議論する。実際に将来自身が大学あるいは企業で研究室主催者(PI)になった場合を想定し、どのような未解決問題に挑むかを提案する。その問題は本当に取り組む価値はあるのか、を指導教員と共に議論する。</p>	
<p>バイ オ ン サ イ エ テ ィ 工 学</p>	<p>先端ゲノム情報解析工学特論</p>	<p>(概要) 本講義では、ゲノム解析の歴史と現状を紹介し、その解析技術の進歩と現状について詳細に解説する。 授業内容：ヒトゲノム解析の歴史：ヒトゲノム解析の歴史と背景について解説する。ゲノム解析技術の進歩：ゲノム解析を実現させた技術の進歩について説明する。ゲノム解析の現状：ゲノム解析の現状を紹介し、今後の方向性について議論する。DNAシーケンス技術の進歩：自動シーケンサー及びキャピラリーアレイDNAシーケンサーの開発について解説する。 超高速DNAシーケンス技術：次世代DNAシーケンサーの技第3世代DNAシーケンサーについて説明する。DNAシーケンスの未来：1分子シーケンサーなど、第3世代DNAシーケンサーの開発の動向について紹介する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(2 養王田 正文/7.5回) ヒトゲノム解析の歴史：ヒトゲノム解析の歴史と背景について解説する。ゲノム解析技術の進歩：ゲノム解析を実現させた技術の進歩について説明する。ゲノム解析の現状：ゲノム解析の現状を紹介し、今後の方向性について議論する。DNAシーケンス技術の進歩：自動シーケンサー及びキャピラリーアレイDNAシーケンサーの開発について解説する。</p> <p>(16 篠原 恭介/7.5回) 超高速DNAシーケンス技術：次世代DNAシーケンサーの技第3世代DNAシーケンサーについて説明する。DNAシーケンスの未来：1分子シーケンサーなど、第3世代DNAシーケンサーの開発の動向について紹介する。</p>	<p>オムニバス方式</p>
	<p>先端ゲノム情報利用工学特論</p>	<p>(概要) 本講義では、ゲノム情報を利用した技術として発現したタンパク質の同定や翻訳後修飾の解析などに用いられる質量分析法、遺伝子改変技術について紹介する。</p> <p>授業内容：相同組み換えによる遺伝子ターゲティング [2] ZINC FINGER, TALEN, Crispr-Cas, などの近年発展しているゲノム編集技術、によるノックアウトマウス作製技術とトランスジェニックマウスの作製技術を紹介する。これにより発生工学の発展の歴史的な経緯と最新の技術に関する基礎知識を習得する。また、ゲノム情報をもとに発現したタンパク質の同定や翻訳後修飾の解析などに用いられる質量分析法について講義を行う。前半はタンパク質やペプチドのイオン化法、質量分離法の原理について、後半はペプチドマスフィンガープリンティング法等によるタンパク質同定の実際について紹介する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(2 養王田 正文/7.5回) ゲノム情報をもとに発現したタンパク質の同定や翻訳後修飾の解析などに用いられる質量分析法について講義を行う。ペプチドマスフィンガープリンティング法等によるタンパク質同定の実際についても紹介する。</p> <p>(16 篠原 恭介/7.5回) 相同組み換えによる遺伝子ターゲティング, ZINC FINGER, TALEN, Crispr-Cas, などの近年発展しているゲノム編集技術、によるノックアウトマウス作製技術とトランスジェニックマウスの作製技術を紹介する。</p>	<p>オムニバス方式</p>

	生命工学社会学特別講義	本講義では科学研究における研究者倫理を身につける事を目的とする。実際に将来自身が大学や企業で研究室を主催する事を想定し、グループ内で過去の研究不正事件と同様の事案が発生した際の解決策と対応策について、指導教員と議論する事により考え自身の仕事に活かす事を旨とする。	
	生命工学産業特別講義	<p>(概要) 本講義では、生命工学に関わる産業における研究開発の実際を紹介し、生命工学研究の産業における意義の理解を目的としている。生命工学に関わる産業で活躍されている研究者をお招きし、各企業などでの研究や開発の進め方や考え方を紹介していただき、講師と学生がディスカッションすることで理解を深める。 (オムニバス方式/全15回)</p> <p>(40 福沢 世傑/2回) 企業における電子顕微鏡技術の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(41 五味 恵子/2回) 企業における食品開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(42 東田 英毅/2回) 生物利用産業の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(43 神前 太郎/2回) 企業における新薬の審査の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(44 渡邊 達也/2回) 企業における新薬の開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(45 中尾 亮太/2回) 企業における新薬の開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(46 吉田 聡/2回) 企業における食品開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(47 廣瀬 雅朗/1回) 企業における新薬の開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p>	オムニバス方式
	バイオビジネス特論	<p>(概要) 生命産業関連ビジネスについて、事業戦略、組織戦略、知財戦略にポイントをおきながら、講義を行う。具体的には、長澤が創薬ビジネスについて、日本での創薬開発の実例をもとに、講義を行う。また津川は、医療機器や検査薬・センサー（糖尿病用センサーなど）の実例をもとに、日本国内および海外へのビジネス展開、ビジネス戦略に関して講義する。学生による調査、発表および討論を行う。</p> <p>(オムニバス方式全15回)</p> <p>(3 長澤 和夫/7.5回) 創薬ビジネスについて、日本での創薬開発の実例をもとに講義を行い、学生による調査、発表および討論を行う。</p> <p>(12 津川 若子/7.5回) 医療機器や検査薬・センサー（糖尿病用センサーなど）の実例をもとに、日本国内および海外へのビジネス展開、ビジネス戦略に関して講義し、学生による調査、発表および討論を行う。</p>	オムニバス方式
学際講義科目	先端生命工学英語特論 I	本講義では生命工学における英会話や対話を重視した実践形式の講義を行う。生命科学・生化学・分子生物学ならびに科学技術に関する簡単な英語表現が理解でき、表現できること。ピアスタディーに意欲があること、を目指す。授業内容：1. オリエンテーション、2. 中間報告、3. 科学のジャーナル記事を持つ追加の実行、4. 科学のジャーナル記事を持つ追加の実行、5. 科学のジャーナル記事を持つ追加の実行、6. 書き込み履歴書、7. 書き込み履歴書、8. インタビューを順応させた、9. インタビューを順応させた、10. 科学のジャーナル記事を持つ追加の実行、11. 研究報告を持つ追加の実行、12. 研究報告を持つ追加の実行、13. 研究報告を持つ追加の実行、14. 学生によるプレゼンテーション、15. 学生によるプレゼンテーション	
	先端生命工学英語特論 II	<p>本講義では生命工学における英会話や対話を重視した実践形式の講義を行う。生命科学・生化学・分子生物学ならびに科学技術に関する簡単な英語表現が理解でき、表現できること。ピアスタディーに意欲があること、を目指す。</p> <p>授業内容：1. オリエンテーション、2. 中間報告、3. 科学のジャーナル記事を持つ追加の実行、4. 科学のジャーナル記事を持つ追加の実行、5. 科学のジャーナル記事を持つ追加の実行、6. 書き込み履歴書、7. 書き込み履歴書、8. インタビューを順応させた、9. インタビューを順応させた、10. 科学のジャーナル記事を持つ追加の実行、11. 研究報告を持つ追加の実行、12. 研究報告を持つ追加の実行、13. 研究報告を持つ追加の実行、14. 学生によるプレゼンテーション、15. 学生によるプレゼンテーション</p>	
	生命工学英語ライティング I	本講義では生命工学分野における英語原著論文の執筆の仕方を指導教員の指導の下に学ぶ。論文の各項目 (Abstract, Introduction, Results, Discussion, Conclusion, Method) の書き方を講師との英文添削のやり取りを通して学ぶ。	

<p>生命工学英語ライティングⅡ</p>	<p>本講義では生命工学分野における英語原著論文の執筆の仕方を指導教員の指導の下に学ぶ。論文の各項目 (Abstract, Introduction, Results, Discussion, Conclusion, Method) の書き方を講師との英文添削のやり取りを通して学ぶ。</p>	
<p>生命工学英語ライティングⅢ</p>	<p>本講義では生命工学における英会話と対話を重視した実践形式の講義を行う。生命科学・生化学・分子生物学ならびに科学技術に関する簡単な英語表現が理解でき、表現できること、およびグループ内で積極的に発言し、ピアスタディーに意欲があることを目標とする。 授業内容： クラス1：コース序論&概要、クラス2：書かれた科学のジャーナル記事を開発している追加の実行、クラス3：書かれた科学のジャーナル記事を開発している追加の実行、クラス4：書かれた科学のジャーナル記事を開発している追加の実行、クラス5：書かれた科学のジャーナル記事を開発している追加の実行、クラス6：書かれた科学のジャーナル記事を開発している追加の実行、クラス8：口頭のプレゼンテーション</p>	
<p>先端ブレインストーミング・イン・イングリッシュ</p>	<p>(概要) 本講義では生命工学における論理的思考力を鍛えるために英会話を通じた実践形式の講義を行う。生命科学・生化学・分子生物学ならびに科学技術に関する研究について英語で発表・議論しアプローチする方法を全員で考える事で英語力とディスカッション能力の向上を目指す。 (オムニバス方式全7.5回) (4 黒田 裕/2回) 第1回で英語による自己紹介や口頭での簡単な研究紹介の方法を、第2回で口語と英作文における英語の違い、英語による口頭発表に必要なスキルについて演習形式で学ぶ。 (14 櫻井 香里/2回) 第1回で説得力ある主張とは？、論理的な意見交換の在り方について英語で議論し理解を深め、第2回で演習形式で各自の研究テーマをもとにディスカッションを実践する。 (15 MORI TETUSHI/2回) 第1回で科学技術に関する課題における議論の場で有効な質問の問い方、難しい質問への返答のアプローチについて学び、第2回で演習形式で各自の研究テーマをもとに質疑応答を実践する。 (27 ジェームズ ボールドウィン/1.5回) 上記の英語での科学技術研究発表および議論についてのスキルをふまえて各学生が現在取り組んでいる研究についてスライド資料を使って口頭発表を行い、ネイティブ講師による指摘・アドバイスをを行い、学生の英語によるプレゼン能力およびディスカッション能力の向上を図る。</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>生体機能工学先端研究プレゼンテーション特論Ⅰ</p>	<p>(概要) 後期課程で行う研究の成果を、他研究者に分かりやすく伝え、研究成果をもとに専門的な議論を行う能力を養う。国内・国際会議等での発表およびコミュニケーション能力および、結果をまとめ専門家等の聴衆に理解してもらうための発表技術を身につける。 (1 中村 暢文) 生体電子工学に関連した研究 (3 長澤 和夫) 生命有機化学に関連した研究 (4 黒田 裕) 生命分子情報科学に関連した研究 (5 齊藤 美佳子) 細胞機能工学に関連した研究 (6 池袋 一典) ナノ生命工学に関連した研究 (7 中澤 靖元) 生体分子構造学に関連した研究 (8 新垣 篤史) 植物情報工学に関連した研究 (9 川野 竜司) 分子生命化学に関連した研究 (10 浅野 竜太郎) 分子生命化学に関連した研究 (11 吉野 知子) 海洋生命工学に関連した研究 (12 津川 若子) バイオビジネスに関連した研究 (13 太田 善浩) 細胞分子工学に関連した研究 (14 櫻井 香里) 生命有機化学に関連した研究 (15 MORI TETUSHI) 細胞機能工学に関連した研究 (16 篠原 恭介) 生命環境工学に関連した研究 (17 一川 尚広) 生体電子工学に関連した研究 (18 寺 正行) 生命有機化学に関連した研究 (19 津川 裕司) システムバイオロジーに関連した研究 (23 中村 史) ナノ細胞工学に関連した研究 (24 金 賢徹) ナノ細胞工学に関連した研究</p>	

<p>生体機能工学先端研究プレ ゼンテーション特論Ⅱ</p>	<p>(概要) 後期課程で行う研究の成果を、他研究者に分かりやすく伝え、研究成果をもとに専門的な議論を行う能力を養う。国内・国際会議等での発表およびコミュニケーション能力および、結果をまとめ専門家等の聴衆に理解してもらうための発表技術を身につける。</p> <p>(1 中村 暢文) 生体電子工学に関連した研究 (3 長澤 和夫) 生命有機化学に関連した研究 (4 黒田 裕) 生命分子情報科学に関連した研究 (5 齊藤 美佳子) 細胞機能工学に関連した研究 (6 池袋 一典) ナノ生命工学に関連した研究 (7 中澤 靖元) 生体分子構造学に関連した研究 (8 新垣 篤史) 植物情報工学に関連した研究 (9 川野 竜司) 分子生命化学に関連した研究 (10 浅野 竜太郎) 分子生命化学に関連した研究 (11 吉野 知子) 海洋生命工学に関連した研究 (12 津川 若子) バイオビジネスに関連した研究 (13 太田 善浩) 細胞分子工学に関連した研究 (14 櫻井 香里) 生命有機化学に関連した研究 (15 MORI TETUSHI) 細胞機能工学に関連した研究 (16 篠原 恭介) 生命環境工学に関連した研究 (17 一川 尚広) 生体電子工学に関連した研究 (18 寺 正行) 生命有機化学に関連した研究 (19 津川 裕司) システムバイオロジーに関連した研究 (23 中村 史) ナノ細胞工学に関連した研究 (24 金 賢徹) ナノ細胞工学に関連した研究</p>	
<p>応用生物学先端研究プレ ゼンテーション特論Ⅰ</p>	<p>(概要) 後期課程で行う研究の成果を、他研究者に分かりやすく伝え、研究成果をもとに専門的な議論を行う能力を養う。国内・国際会議等での発表およびコミュニケーション能力および、結果をまとめ専門家等の聴衆に理解してもらうための発表技術を身につける。</p> <p>(1 中村 暢文) 生体電子工学に関連した研究 (3 長澤 和夫) 生命有機化学に関連した研究 (4 黒田 裕) 生命分子情報科学に関連した研究 (5 齊藤 美佳子) 細胞機能工学に関連した研究 (6 池袋 一典) ナノ生命工学に関連した研究 (7 中澤 靖元) 生体分子構造学に関連した研究 (8 新垣 篤史) 植物情報工学に関連した研究 (9 川野 竜司) 分子生命化学に関連した研究 (10 浅野 竜太郎) 分子生命化学に関連した研究 (11 吉野 知子) 海洋生命工学に関連した研究 (12 津川 若子) バイオビジネスに関連した研究 (13 太田 善浩) 細胞分子工学に関連した研究 (14 櫻井 香里) 生命有機化学に関連した研究 (15 MORI TETUSHI) 細胞機能工学に関連した研究 (16 篠原 恭介) 生命環境工学に関連した研究 (17 一川 尚広) 生体電子工学に関連した研究 (18 寺 正行) 生命有機化学に関連した研究 (19 津川 裕司) システムバイオロジーに関連した研究 (23 中村 史) ナノ細胞工学に関連した研究 (24 金 賢徹) ナノ細胞工学に関連した研究</p>	
<p>応用生物学先端研究プレ ゼンテーション特論Ⅱ</p>	<p>(概要) 後期課程で行う研究の成果を、他研究者に分かりやすく伝え、研究成果をもとに専門的な議論を行う能力を養う。国内・国際会議等での発表およびコミュニケーション能力および、結果をまとめ専門家等の聴衆に理解してもらうための発表技術を身につける。</p> <p>(1 中村 暢文) 生体電子工学に関連した研究 (3 長澤 和夫) 生命有機化学に関連した研究 (4 黒田 裕) 生命分子情報科学に関連した研究 (5 齊藤 美佳子) 細胞機能工学に関連した研究 (6 池袋 一典) ナノ生命工学に関連した研究 (7 中澤 靖元) 生体分子構造学に関連した研究 (8 新垣 篤史) 植物情報工学に関連した研究 (9 川野 竜司) 分子生命化学に関連した研究 (10 浅野 竜太郎) 分子生命化学に関連した研究 (11 吉野 知子) 海洋生命工学に関連した研究 (12 津川 若子) バイオビジネスに関連した研究 (13 太田 善浩) 細胞分子工学に関連した研究 (14 櫻井 香里) 生命有機化学に関連した研究 (15 MORI TETUSHI) 細胞機能工学に関連した研究 (16 篠原 恭介) 生命環境工学に関連した研究 (17 一川 尚広) 生体電子工学に関連した研究 (18 寺 正行) 生命有機化学に関連した研究 (19 津川 裕司) システムバイオロジーに関連した研究 (23 中村 史) ナノ細胞工学に関連した研究 (24 金 賢徹) ナノ細胞工学に関連した研究</p>	

セミナー・実践科目	生命工学特別セミナー特論 I	<p>(概要)</p> <p>本講義では最近の研究課題の文献調査、資料作成、口頭発表の訓練を通して、俯瞰的で広い科学的視野を持った研究者、新規課題に対する調査能力を身につけた研究者の育成を行う。(1) 目的を達成するための研究方法の構築、(2) 結果をまとめ、理解してもらうための発表技術を修得する、ことを目標とする。</p> <p>授業内容：博士後期課程の研究とは異なる研究課題について、詳細な文献調査と発表資料の作成を課す。また、調査結果について、口頭発表する訓練を行う。また、様々な研究課題の発表を聴講しレポートを作成することにより、異分野の研究課題に対する広い視野と新規課題に対する調査能力を身につける。</p> <p>(1 中村 暢文) 生体電子工学に関連した研究 (3 長澤 和夫) 生命有機化学に関連した研究 (4 黒田 裕) 生命分子情報科学に関連した研究 (5 齊藤 美佳子) 細胞機能工学に関連した研究 (6 池袋 一典) ナノ生命工学に関連した研究 (7 中澤 靖元) 生体分子構造学に関連した研究 (8 新垣 篤史) 植物情報工学に関連した研究 (9 川野 竜司) 分子生命化学に関連した研究 (10 浅野 竜太郎) 分子生命化学に関連した研究 (11 吉野 知子) 海洋生命工学に関連した研究 (12 津川 若子) バイオビジネスに関連した研究 (13 太田 善浩) 細胞分子工学に関連した研究 (14 櫻井 香里) 生命有機化学に関連した研究 (15 MORI TETUSHI) 細胞機能工学に関連した研究 (16 篠原 恭介) 生命環境工学に関連した研究 (17 一川 尚広) 生体電子工学に関連した研究 (18 寺 正行) 生命有機化学に関連した研究 (19 津川 裕司) システムバイオロジーに関連した研究 (23 中村 史) ナノ細胞工学に関連した研究 (24 金 賢徹) ナノ細胞工学に関連した研究</p>	
	生命工学特別セミナー特論 II	<p>(概要)</p> <p>本講義では最近の研究課題の文献調査、資料作成、口頭発表の訓練を通して、俯瞰的で広い科学的視野を持った研究者、新規課題に対する調査能力を身につけた研究者の育成を行う。(1) 目的を達成するための研究方法の構築、(2) 結果をまとめ、理解してもらうための発表技術を修得する、ことを目標とする。</p> <p>授業内容：博士後期課程の研究とは異なる研究課題について、詳細な文献調査と発表資料の作成を課す。また、調査結果について、口頭発表する訓練を行う。また、様々な研究課題の発表を聴講しレポートを作成することにより、異分野の研究課題に対する広い視野と新規課題に対する調査能力を身につける。</p> <p>(1 中村 暢文) 生体電子工学に関連した研究 (3 長澤 和夫) 生命有機化学に関連した研究 (4 黒田 裕) 生命分子情報科学に関連した研究 (5 齊藤 美佳子) 細胞機能工学に関連した研究 (6 池袋 一典) ナノ生命工学に関連した研究 (7 中澤 靖元) 生体分子構造学に関連した研究 (8 新垣 篤史) 植物情報工学に関連した研究 (9 川野 竜司) 分子生命化学に関連した研究 (10 浅野 竜太郎) 分子生命化学に関連した研究 (11 吉野 知子) 海洋生命工学に関連した研究 (12 津川 若子) バイオビジネスに関連した研究 (13 太田 善浩) 細胞分子工学に関連した研究 (14 櫻井 香里) 生命有機化学に関連した研究 (15 MORI TETUSHI) 細胞機能工学に関連した研究 (16 篠原 恭介) 生命環境工学に関連した研究 (17 一川 尚広) 生体電子工学に関連した研究 (18 寺 正行) 生命有機化学に関連した研究 (19 津川 裕司) システムバイオロジーに関連した研究 (23 中村 史) ナノ細胞工学に関連した研究 (24 金 賢徹) ナノ細胞工学に関連した研究</p>	

<p>生命工学特別セミナー特論 III</p>	<p>(概要) 本講義では最近の研究課題の文献調査、資料作成、口頭発表の訓練を通して、俯瞰的で広い科学的視野を持った研究者、新規課題に対する調査能力を身につけた研究者の育成を行う。(1) 目的を達成するための研究方法の構築、(2) 結果をまとめ、理解してもらうための発表技術を修得する、ことを目標とする。 授業内容：博士後期課程の研究とは異なる研究課題について、詳細な文献調査と発表資料の作成を課す。また、調査結果について、口頭発表する訓練を行う。また、様々な研究課題の発表を聴講しレポートを作成することにより、異分野の研究課題に対する広い視野と新規課題に対する調査能力を身につける。</p> <p>(1 中村 暢文) 生体電子工学に関連した研究 (3 長澤 和夫) 生命有機化学に関連した研究 (4 黒田 裕) 生命分子情報科学に関連した研究 (5 齊藤 美佳子) 細胞機能工学に関連した研究 (6 池袋 一典) ナノ生命工学に関連した研究 (7 中澤 靖元) 生体分子構造学に関連した研究 (8 新垣 篤史) 植物情報工学に関連した研究 (9 川野 竜司) 分子生命化学に関連した研究 (10 浅野 竜太郎) 分子生命化学に関連した研究 (11 吉野 知子) 海洋生命工学に関連した研究 (12 津川 若子) バイオビジネスに関連した研究 (13 太田 善浩) 細胞分子工学に関連した研究 (14 櫻井 香里) 生命有機化学に関連した研究 (15 MORI TETUSHI) 細胞機能工学に関連した研究 (16 篠原 恭介) 生命環境工学に関連した研究 (17 一川 尚広) 生体電子工学に関連した研究 (18 寺 正行) 生命有機化学に関連した研究 (19 津川 裕司) システムバイオロジーに関連した研究 (23 中村 史) ナノ細胞工学に関連した研究 (24 金 賢徹) ナノ細胞工学に関連した研究</p>	
<p>生命工学先端計画研究</p>	<p>(概要) 生命工学分野における国内外の最先端の研究に関して、特定の事項について関連論文の調査を行い、総説としてまとめて発表する能力、及び当該事項に関する研究提案を行い議論する能力を養う。生命工学分野における国内外の最先端の研究の特定事項について文献調査を行い、総説としてまとめ、発表する。また、当該事項に関する研究の提案を行い、他の関連分野の教員と議論を行うことで当該研究分野への理解をさらに深める。</p> <p>(1 中村 暢文) 生体電子工学に関連した研究 (3 長澤 和夫) 生命有機化学に関連した研究 (4 黒田 裕) 生命分子情報科学に関連した研究 (5 齊藤 美佳子) 細胞機能工学に関連した研究 (6 池袋 一典) ナノ生命工学に関連した研究 (7 中澤 靖元) 生体分子構造学に関連した研究 (8 新垣 篤史) 植物情報工学に関連した研究 (9 川野 竜司) 分子生命化学に関連した研究 (10 浅野 竜太郎) 分子生命化学に関連した研究 (11 吉野 知子) 海洋生命工学に関連した研究 (12 津川 若子) バイオビジネスに関連した研究 (13 太田 善浩) 細胞分子工学に関連した研究 (14 櫻井 香里) 生命有機化学に関連した研究 (15 MORI TETUSHI) 細胞機能工学に関連した研究 (16 篠原 恭介) 生命環境工学に関連した研究 (17 一川 尚広) 生体電子工学に関連した研究 (18 寺 正行) 生命有機化学に関連した研究 (19 津川 裕司) システムバイオロジーに関連した研究 (23 中村 史) ナノ細胞工学に関連した研究 (24 金 賢徹) ナノ細胞工学に関連した研究</p>	

	生体機能工学実地研修研究特論	<p>(概要)</p> <p>学部での教育、学外での就業体験を通じて将来のキャリアに対する目的意識を養う。学部教育（講義、実験、研究室での指導）の補助活動を行う。また学外において、生命工学専攻関連分野企業における就業体験活動を行う。</p> <p>(1 中村 暢文) 生体電子工学に関連した研究 (3 長澤 和夫) 生命有機化学に関連した研究 (4 黒田 裕) 生命分子情報科学に関連した研究 (5 齊藤 美佳子) 細胞機能工学に関連した研究 (6 池袋 一典) ナノ生命工学に関連した研究 (7 中澤 靖元) 生体分子構造学に関連した研究 (8 新垣 篤史) 植物情報工学に関連した研究 (9 川野 竜司) 分子生命化学に関連した研究 (10 浅野 竜太郎) 分子生命化学に関連した研究 (11 吉野 知子) 海洋生命工学に関連した研究 (12 津川 若子) バイオビジネスに関連した研究 (13 太田 善浩) 細胞分子工学に関連した研究 (14 櫻井 香里) 生命有機化学に関連した研究 (15 MORI TETUSHI) 細胞機能工学に関連した研究 (16 篠原 恭介) 生命環境工学に関連した研究 (17 一川 尚広) 生体電子工学に関連した研究 (18 寺 正行) 生命有機化学に関連した研究 (19 津川 裕司) システムバイオロジーに関連した研究 (23 中村 史) ナノ細胞工学に関連した研究 (24 金 賢徹) ナノ細胞工学に関連した研究</p>	
	応用生物学実地研修研究特論	<p>(概要)</p> <p>学部での教育、学外での就業体験を通じて将来のキャリアに対する目的意識を養う。学部教育（講義、実験、研究室での指導）の補助活動を行う。また学外において、生命工学専攻関連分野企業における就業体験活動を行う。</p> <p>(1 中村 暢文) 生体電子工学に関連した研究 (3 長澤 和夫) 生命有機化学に関連した研究 (4 黒田 裕) 生命分子情報科学に関連した研究 (5 齊藤 美佳子) 細胞機能工学に関連した研究 (6 池袋 一典) ナノ生命工学に関連した研究 (7 中澤 靖元) 生体分子構造学に関連した研究 (8 新垣 篤史) 植物情報工学に関連した研究 (9 川野 竜司) 分子生命化学に関連した研究 (10 浅野 竜太郎) 分子生命化学に関連した研究 (11 吉野 知子) 海洋生命工学に関連した研究 (12 津川 若子) バイオビジネスに関連した研究 (13 太田 善浩) 細胞分子工学に関連した研究 (14 櫻井 香里) 生命有機化学に関連した研究 (15 MORI TETUSHI) 細胞機能工学に関連した研究 (16 篠原 恭介) 生命環境工学に関連した研究 (17 一川 尚広) 生体電子工学に関連した研究 (18 寺 正行) 生命有機化学に関連した研究 (19 津川 裕司) システムバイオロジーに関連した研究 (23 中村 史) ナノ細胞工学に関連した研究 (24 金 賢徹) ナノ細胞工学に関連した研究</p>	
総合知科目	国際コミュニケーションⅠ	科学コミュニケーションのための英語力を鍛える。様々なトピックのモデルとなる論文を使用し、学生が科学論文を読解できるようになることを目指す。モデル論文を用いて、論文の構成を学ぶ。そして、扱うトピックは、地球資源の持続可能な使用をはじめとして国際的な環境で活動することを目指す学生に役立つようないくつかの国際問題を扱う。	
	国際コミュニケーションⅡ	科学コミュニケーションのための英語力を鍛える。国際コミュニケーションⅡでは、英語を用いて、学生自身の研究を元にした論文を書く準備をすることと、自分の研究を他の研究者に伝える効果的な方法を習得することを目指す。研究論文を書く訓練を主に行う。加えて、研究助成金申請書の書き方を学ぶ。	
工学実践科目	工学府特別講義Ⅲ	最新の研究分野では従来の常識を覆すような新たな知見が次々と見出されている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
	工学府特別講義Ⅳ	最新の研究分野では従来の常識を覆すような新たな知見が次々と見出されている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
	インターンシップⅡ	専門分野の現象理解と、その現象を解き明かすための専門知識を身につけ、自らの知識を第三者に分かり易く説明できる素養を有することを目標として、民間企業、行政等でのインターンシップ（2週間以上）を通して、様々な業務を体験する。 就業体験により、実践力・現場力を研磨するとともに、これまで学習した基礎・専門知識と実際の業務体験の統合を図ることで、学習や研究に対する目的意識を確立する。	

授 業 科 目 の 概 要			
(工学府 博士前期課程 生体医用システム工学専攻)			
科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	バイオメカニクス特論Ⅱ	細胞の機能や構造を機械工学の視点から解説するとともに、細胞の力学応答と細胞内の生化学シグナルの活性化の相互関係について学ぶことで、細胞バイオメカニクスからメカノバイオロジーに繋がる学際融合領域研究の最新の知見や細胞機能の力学的観点から解析・評価する手法を体得することを目的とする。 本講義では特に、血管の細胞が血行力学刺激をどのように感知し、細胞内生化学シグナルの活性化を引き起こし、最終的な細胞応答に繋がるかについて学ぶことで、細胞の力感知・応答機構を対象とするメカノバイオロジー研究の重要性を理解できるようになることを目標とする。	
	バイオMEMS工学特論Ⅱ	バイオMEMSデバイスの多くには、計測・分析対象の試料を流し込む微細な流路構造が設けられている。このような微細な空間では重力や慣性力に代わって表面張力や粘性力が支配的になるため、バイオMEMSデバイスではこれらの力とそれに起因して生じる諸現象が有効に活用されている。本講義では主にマイクロ流体デバイスを取り上げ、その要素技術とそこで活用されている微細空間特有の物理現象について学ぶ。これにより、バイオMEMS工学の中核をなすマイクロ流体デバイスに関して、実践的利用と応用に必要な知識を身につける。	
	生体医用計測工学特論Ⅰ	生体医用計測、医用機器は日進月歩で技術が進化しており、様々な手法が開発されている。本特論Ⅰでは、様々な医用センサ、医用計測機器について、具体例を交えながら学び、今後その形を変えたとしても時代を超えて通用すると考えられる基本的な手法やそれらの原理の概要を理解することを目標とする。	
	生体医用計測工学特論Ⅱ	生体医用計測、医用機器は日進月歩で技術が進化しており、様々な手法が開発されている。本特論Ⅱでは、様々な医用センサ、医用計測機器について、具体例を交えながら学ぶと共に、将来的な応用の観点から重要度の高い手法を厳選し、それらの基本原理について電子工学や応用物理学的な観点から深く学ぶことを目的とする。	
	生体医用画像工学特論Ⅱ	生体医用画像工学特論Ⅰにて解説した医用画像の動向、特に具体的な事例について詳細を調査し、さらに理解を深める。学術論文の抄読やグループ討論などを通してさらに深層を理解し、大学院生としての豊かな発想力を創成する体制を整えることを目標とする。	
	生体医用材料工学特論Ⅱ	『医用材料』は、臨床で使用されているものから研究段階のものまで、その種類は多岐に渡る。特論Ⅰで得た基盤知識を基に、現在研究されている医用材料を中心に学ぶ。さらに、学外から招聘した研究者による最先端の研究に触れ、材料学的な観点から今後の医療展開を予測する能力を養うことを目的とする。	
	生体分子分光光学特論Ⅰ	生体、特に細胞および組織の構造を分光学的に観察し、細胞および組織の生理的機能を分光学的に分析する手法について解説する。分子分光光学の基礎から説き起こし、生体医用工学での応用研究を原理的に理解できる知識と運用能力を身につけることを目的とする。分子分光光学は生命科学・農学・獣医学・医学の多彩な研究分野と親和性が高く、生体医用工学の中でも学際性の高い研究が展開できていることを、様々な事例から学ぶことができる。	
	生体分子分光光学特論Ⅱ	特論Ⅰの講義内容を基盤に、分子分光光学を用いた各種疾病の早期診断技術および予防技術について解説する。分子分光光学を用いた生体医用工学での応用研究を、医療分野で実用化するために必要な知識と運用能力を身につけることを目的とする。生命科学・農学・獣医学・医学の多彩な研究分野を分子分光光学が横断的に融合させることで、新しい医療技術が開拓されつつあることを、様々な学内外の異分野融合研究の事例から学ぶことができる。	

<p>生体医用システム工学概論</p>	<p>(概要) 生体医用システム工学専攻の教員が1回ずつ交代で、各人の研究成果や研究上のトピックスを、様々な研究分野の学生にわかりやすく講義することで、最新の知識を修得するとともに、自分の専門分野以外の様々な課題に関心を持ち、問題に対して多角的に捉える思考を身につけることを目的とする。現役の研究者である教員の講義を、以下の視点で捉えることで、自らの研究を効果的に進めるためのヒントをつかむことが本講義の狙いの一つである。</p> <p>(1) 生体医用システム工学はどのような学問分野で構成されていて、それぞれがどのようなコンセプトをもっているか。</p> <p>(2) 生体医用システム工学の中で、自分の分野はどのような位置づけをもち、どのような学問的コントリビューションの可能性があるか。</p> <p>(3) 異分野間の協力や連携の可能性。</p> <p>(4) 新規性や有用性のあるテーマの発見方法。</p> <p>(5) 異なる分野のさまざまな研究手法。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(6 田中 洋介/4回) 最新の研究成果や研究上のトピックスをわかりやすく講義する。学生が、自身の専門分野以外の様々な課題に関心を持ち、問題に対して多角的に捉える思考を身につけさせる。</p> <p>(11 吉野 大輔/1回) 最新の研究成果や研究上のトピックスをわかりやすく講義する。学生が、自身の専門分野以外の様々な課題に関心を持ち、問題に対して多角的に捉える思考を身につけさせる。</p> <p>(9 岡野 太治/1回) 最新の研究成果や研究上のトピックスをわかりやすく講義する。学生が、自身の専門分野以外の様々な課題に関心を持ち、問題に対して多角的に捉える思考を身につけさせる。</p> <p>(4 榊田 晃司/1回) 最新の研究成果や研究上のトピックスをわかりやすく講義する。学生が、自身の専門分野以外の様々な課題に関心を持ち、問題に対して多角的に捉える思考を身につけさせる。</p> <p>(10 赤木 友紀/1回) 最新の研究成果や研究上のトピックスをわかりやすく講義する。学生が、自身の専門分野以外の様々な課題に関心を持ち、問題に対して多角的に捉える思考を身につけさせる。</p> <p>(2 三沢 和彦/1回) 最新の研究成果や研究上のトピックスをわかりやすく講義する。学生が、自身の専門分野以外の様々な課題に関心を持ち、問題に対して多角的に捉える思考を身につけさせる。</p> <p>(43 鶴飼 正敏/1回)) 最新の研究成果や研究上のトピックスをわかりやすく講義する。学生が、自身の専門分野以外の様々な課題に関心を持ち、問題に対して多角的に捉える思考を身につけさせる。</p> <p>(5 生嶋 健司/1回)) 最新の研究成果や研究上のトピックスをわかりやすく講義する。学生が、自身の専門分野以外の様々な課題に関心を持ち、問題に対して多角的に捉える思考を身につけさせる。</p> <p>(1 高木 康博/1回) 最新の研究成果や研究上のトピックスをわかりやすく講義する。学生が、自身の専門分野以外の様々な課題に関心を持ち、問題に対して多角的に捉える思考を身につけさせる。</p> <p>(7 村山 能宏/1回) 最新の研究成果や研究上のトピックスをわかりやすく講義する。学生が、自身の専門分野以外の様々な課題に関心を持ち、問題に対して多角的に捉える思考を身につけさせる。</p> <p>(3 前橋 兼三/1回) 最新の研究成果や研究上のトピックスをわかりやすく講義する。学生が、自身の専門分野以外の様々な課題に関心を持ち、問題に対して多角的に捉える思考を身につけさせる。</p> <p>(8 山本 明保/1回)) 最新の研究成果や研究上のトピックスをわかりやすく講義する。学生が、自身の専門分野以外の様々な課題に関心を持ち、問題に対して多角的に捉える思考を身につけさせる。</p>	<p>オムニバス方式</p>
---------------------	---	----------------

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">専門科目</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">バイオメディカルイノベーション戦略科目</p>	<p>バイオメディカルイノベーション特別講義Ⅰ</p>	<p>生体医用工学に関わる融合領域に関する講義を開講する。基礎医学、臨床医学、生物物理学、電磁気学、分子分光学、機械工学、材料・物性工学、計測工学、画像工学、情報工学などに関わる最先端の研究に関する講義を受講し、最新の研究の動向を学ぶことで、革新的な医療イノベーションにつながる研究シーズの発掘、新しい研究テーマの創出、医療機器・ヘルスケア機器のコンセプトの創出・選定等に展開するための知識や考え方を修得するとともに、学生間でディスカッションを行いながら理解を深めることを目的とする。</p>	
	<p>バイオメディカルイノベーション特別講義Ⅱ</p>	<p>生体医用工学に関わる融合領域に関する講義を開講する。基礎医学、臨床医学、生物物理学、電磁気学、分子分光学、機械工学、材料・物性工学、計測工学、画像工学、情報工学などに関わる最先端の研究に関する講義を受講し、最新の研究の動向を学ぶことで、革新的な医療イノベーションにつながる研究シーズの発掘、新しい研究テーマの創出、医療機器・ヘルスケア機器のコンセプトの創出・選定等に展開するための知識や考え方を修得するとともに、学生間でディスカッションを行いながら理解を深めることを目的とする。</p>	
	<p>バイオメディカルイノベーション特別講義Ⅲ</p>	<p>生体医用工学に関わる融合領域に関する講義を開講する。基礎医学、臨床医学、生物物理学、電磁気学、分子分光学、機械工学、材料・物性工学、計測工学、画像工学、情報工学などに関わる最先端の研究に関する講義を受講し、最新の研究の動向を学ぶことで、革新的な医療イノベーションにつながる研究シーズの発掘、新しい研究テーマの創出、医療機器・ヘルスケア機器のコンセプトの創出・選定等に展開するための知識や考え方を修得するとともに、学生間でディスカッションを行いながら理解を深めることを目的とする。</p>	
	<p>バイオメディカルイノベーション戦略Ⅰ</p>	<p>医療機器は人間の生死や心身の健康に直接かかわることから、他の産業分野に比べ法令による規制が厳格であり、国や地域による違いも大きいという特徴がある。また、医療機器分野では、真に医療の現場が求める有効、安全かつ高品質な製品を安定的に市場に供給することが求められる。加えて、機器導入の意思決定に様々なステークホルダーが複合的に絡む点を理解することも新規医療機器を市場へ供給する戦略において重要である。本講義では、日本および他の国における医療機器の許認可規制ならびに医療機器市場のマーケティング・ステークホルダー分析の基本を理解することを目的とする。</p>	
	<p>バイオメディカルイノベーション戦略Ⅱ</p>	<p>医療機器開発分野の世界的な動向として、医療機器を開発・製造する企業は自社の基礎研究を得意分野に絞り、大学等（アカデミア）やベンチャー企業を導入して開発を行うオープンイノベーションの方向に展開しつつあり、研究開発費を開発後期の臨床試験に集中投資させる方向にある。そのため、革新的な医療機器の創出に関してはアカデミアやベンチャー企業が有する役割が非常に大きく産学の戦略的な連携が重要である。医療機器開発における産学連携は、研究開発と知的財産の取得はアカデミアやベンチャー企業の貢献度が高く、薬事承認取得や事業化は企業側が主要な役割を果たす。本講義では、革新的な医療機器の創出から実用化にいたるプロセスにおいて重要な知的財産や産学連携の基礎を理解することを目的とする。</p>	
	<p>バイオメディカルイノベーション演習Ⅰ</p>	<p>医療機器・ヘルスケア機器の製品化プロセスは、ニーズの探索、コンセプトの決定、基礎実験等を含む基礎研究、市場性調査やプロトタイプの製作と改良等を行う研究開発、規格、性能、生物学的安全性について検証する臨床前の開発設計、ヒトに対する有効性や安全性を検証する臨床での開発設計、薬事申請にいたる多くの異なるフェーズで構成される。本講義では、医療現場の視察、医療現場のニーズ探索・スクリーニング、コンセプトの創出、コンセプトの選択、コンセプトの決定までの、医療機器・ヘルスケア機器開発の基礎研究フェーズについて、グループ演習形式で課題解決型学習を行い、自ら課題を見つけ、その課題を解決するための基本的な能力を実践的に身に付けることを目的とする。</p>	

<p>医工協働特別研究 I</p>	<p>本講義では、バイオメディカルイノベーション専門科目、バイオメディカルイノベーション戦略科目、バイオメディカルイノベーション演習で身に付けた専門的および学際的な知識や経験を生かし、連携先の医学系研究機関の医療従事者および研究者と協働で研究計画の立案、市場調査やフィージビリティスタディ等を実践することを目的とする。医療ニーズに基づく革新的な医療イノベーションにつながる研究テーマや医療機器・ヘルスケア機器のコンセプトの創出を目標とする。学期末に「産学協働特別研究 I」「研究室横断型特別研究 I」と合同で専攻全体で報告会を行い、進捗、成果、プレゼンテーション等を評価する。</p>	
<p>産学協働特別研究 I</p>	<p>本講義では、バイオメディカルイノベーション専門科目、バイオメディカルイノベーション戦略科目、バイオメディカルイノベーション演習で身に付けた専門的および学際的な知識や経験を生かし、連携先の企業の研究者・技術者等と協働で研究計画の立案、市場調査やフィージビリティスタディ等を実践することを目的とする。企業との新しい共同研究等の可能性を見出すことも目的の一つとする。医療ニーズに基づく革新的な医療イノベーションにつながる研究テーマの発掘や医療機器・ヘルスケア機器のコンセプトの創出を目標とする。学期末に「医工協働特別特別研究 I」「研究室横断型特別研究 I」と合同で専攻全体で報告会を行い、進捗、成果、プレゼンテーション等を評価する。</p>	
<p>研究室横断型特別研究 I</p>	<p>本講義では、バイオメディカルイノベーション専門科目、バイオメディカルイノベーション戦略科目、バイオメディカルイノベーション演習で身に付けた専門的および学際的な知識や経験を生かし、所属研究室以外の学内外(海外も含む)の研究室の研究者・学生と協働で研究計画の立案、ニーズ探索・スクリーニングやフィージビリティスタディ等を実践することを目的とする。学内外(海外も含む)の研究室との新しい共同研究の可能性を見出すことも目的の一つとする。医療ニーズに基づく革新的な医療イノベーションにつながる研究シーズの発掘や新しい研究テーマの創出を目標とする。学期末に「医工協働特別特別研究 I」「産学協働特別研究 I」と合同で専攻全体で報告会を行い、進捗、成果、プレゼンテーション等を評価する。</p>	
<p>実践プレゼンテーション</p>	<p>学会の講演会やシンポジウム等における研究発表は、研究成果の公開における重要なプロセスの一つである。本科目では、効果的な研究発表スライド資料、アブストラクト、プロシーディングスの作成方法や聴衆のバックグラウンドに応じたプレゼンテーションおよび質疑応答の技術を学び、それらの技術を実際の学会の講演会やシンポジウム等での対外発表と、そこに向けた練習を通して実践的に身に付けることを目的とする。</p>	
<p>生体医用システム工学セミナー I</p>	<p>(概要) 論文調査や討論を通じて、現代医療を取り巻く最新の知にアクセスし、最先端の専門知識を十分に修得するとともに、研究内容を複数の研究者、技術者、専門家に説明し理解させることができる、生体医用工学分野の修士としての研究能力を身につけることを目的とする。論文調査による研究能力と専門知識の修得状況、セミナーでの論文紹介と質疑応答によるプレゼンテーション能力の修得状況によって評価する。</p> <p>(1) 高木 康博) システムフォトニクスに関連した研究 (2) 三沢 和彦) 量子電子工学に関連した研究 (3) 前橋 兼三) 半導体量子工学に関連した研究 (4) 梶田 晃司) バイオアコースティクスに関連した研究 (5) 生嶋 健司) 量子機能工学に関連した研究 (6) 田中 洋介) 基礎電子工学に関連した研究 (7) 村山 能宏) 高次機能工学に関連した研究 (8) 山本 明保) 超伝導工学に関連した研究 (9) 岡野 太治) バイオアコースティクスに関連した研究 (10) 赤木 友紀) 機能性材料工学に関連した研究 (11) 吉野 大輔) 高次機能工学に関連した研究</p>	

<p>生体医用システム工学セミナーⅡ</p>	<p>(概要) 論文調査や討論を通じて、現代医療を取り巻く最新の知にアクセスし、最先端の専門知識を十分に修得するとともに、研究内容を異なる分野の複数の研究者、技術者、専門家、マネージャー等に説明し理解させることができる、生体医用工学分野の修士としての研究能力を身につけることを目的とする。論文調査による研究能力と専門知識の修得状況、セミナーでの論文紹介と質疑応答によるプレゼンテーション能力の修得状況によって評価する。</p> <p>(1 高木 康博) システムフォトニクスに関連した研究 (2 三沢 和彦) 量子電子工学に関連した研究 (3 前橋 兼三) 半導体量子工学に関連した研究 (4 榊田 晃司) バイオアコースティクスに関連した研究 (5 生嶋 健司) 量子機能工学に関連した研究 (6 田中 洋介) 基礎電子工学に関連した研究 (7 村山 能宏) 高次機能工学に関連した研究 (8 山本 明保) 超伝導工学に関連した研究 (9 岡野 太治) バイオアコースティクスに関連した研究 (10 赤木 友紀) 機能性材料工学に関連した研究 (11 吉野 大輔) 高次機能工学に関連した研究</p>	
<p>生体医用システム工学特別実験</p>	<p>(概要) 幅広い視野と創造的思考能力を養成するために、修士論文に関連しつつ、さらに広い生体医用工学関連分野の研究内容を中心とした学際的テーマを指導教員との相談の上で学生自らが設定し、実験を行う。指導教員のもとで各種センサーの応用、計測技術、機器分析、数値解析および計算機言語などを含む実験を行う。指導教員とのディスカッションを通じて研究計画を具体化し、実行し、研究成果を示す。実験への取り組み姿勢、ディスカッションの内容、得られた成果によって評価する。</p> <p>(1 高木 康博) システムフォトニクスに関連した研究 (2 三沢 和彦) 量子電子工学に関連した研究 (3 前橋 兼三) 半導体量子工学に関連した研究 (4 榊田 晃司) バイオアコースティクスに関連した研究 (5 生嶋 健司) 量子機能工学に関連した研究 (6 田中 洋介) 基礎電子工学に関連した研究 (7 村山 能宏) 高次機能工学に関連した研究 (8 山本 明保) 超伝導工学に関連した研究 (9 岡野 太治) バイオアコースティクスに関連した研究 (10 赤木 友紀) 機能性材料工学に関連した研究 (11 吉野 大輔) 高次機能工学に関連した研究</p>	

	生体医用システム工学特別研究	<p>(概要) 修士論文に関連した研究内容を中心とするテーマを指導教員との相談の上で学生自らが設定し、調査および研究を行う。関連する既往の研究成果を調べ、指導教員や連携教員と適宜ディスカッションを行いながら、自ら計画した実験や解析等を実施し、データを考察し、結論を導く。得られた成果を基に、次の新たな研究に展開する研究企画力、研究遂行力を養成することを目的とする。修士論文のための研究への取り組み姿勢や、ディスカッションの内容、得られた成果によって評価する。</p> <p>(1 高木 康博) システムフォトニクスに関連した研究 (2 三沢 和彦) 量子電子工学に関連した研究 (3 前橋 兼三) 半導体量子工学に関連した研究 (4 榊田 晃司) バイオアコースティクスに関連した研究 (5 生嶋 健司) 量子機能工学に関連した研究 (6 田中 洋介) 基礎電子工学に関連した研究 (7 村山 能宏) 高次機能工学に関連した研究 (8 山本 明保) 超伝導工学に関連した研究 (9 岡野 太治) バイオアコースティクスに関連した研究 (10 赤木 友紀) 機能性材料工学に関連した研究 (11 吉野 大輔) 高次機能工学に関連した研究</p>	
	生物情報工学特論	<p>本講義では、構造バイオインフォマティクス研究を中心とした研究に関する講義を行う。また、必要な情報科学に関して、Hands-on形式で実際にプログラムを実行したり、その結果の解釈について議論するようなディベート形式を取り入れ、学生たちが考える環境を提供することでデータを読み取る解釈を養うことを目的とした講義を行う。</p>	
	オミクス解析特論	<p>本講義ではメタボローム解析を中心としたオミクス研究に関する講義を行う。また、必要な情報科学に関して、Hands-on形式で実際にプログラムを実行したり、その結果の解釈について議論するようなディベート形式を取り入れ、学生たちが考える環境を提供することでデータを読み取る解釈を養うことを目的とした講義を行う。</p>	

ニューロサイエンス特論	<p>(概要) 国立精神・神経医療研究センターの各教官が、精神・神経・筋・発達障害の各疾患分野における基礎～臨床研究の最先端を紹介し、現状と課題、今後の方向性について述べる。</p> <p>(オムニバス方式／全15回)</p> <p>(44 荒木 敏之／4回) 本講義シリーズについて。神経変性のメカニズムと環境因子の影響 1・2・3</p> <p>(45 服部 功太郎／1回) 精神・神経疾患の生体試料マーカーの開発</p> <p>(46 本田 学／1回) 生存戦略としての美と快</p> <p>(47 栗山 健一／1回) ストレス因関連障害・不安障害の治療・予防法開発における睡眠・記憶医科学</p> <p>(48 井上 高良／1回) ゲノム編集最前線</p> <p>(49 村松 里衣子／1回) 脳の神経回路の修復メカニズム</p> <p>(50 一戸 紀孝／1回) 霊長類を用いた自閉症研究</p> <p>(51 山下 祐一／1回) 計算論的精神医学：脳の計算理論に基づく精神障害の病態理解</p> <p>(52 青木 吉嗣／1回) 筋研究のフロンティア(疾患病態と治療)</p> <p>(53 株田 智弘／1回) 新しいタイプのオートファジーの分子メカニズムと役割</p> <p>(54 阿部 十也／1回) 認知症の早期診断バイオマーカーの開発</p> <p>(55 藤井 秀太／1回) Lateral inhibition (Notch signalling)</p>	オムニバス方式
生命工学ビジネス特別講義	<p>(概要) 本講義では、生命工学に関わる産業における研究開発の実際を紹介し、生命工学研究の産業における意義の理解を目的としている。生命工学に関わる産業で活躍されている研究者をお招きし、各企業などでの研究や開発の進め方や考え方を紹介していただき、講師と学生がディスカッションすることで理解を深める。</p> <p>(オムニバス方式／全15回)</p> <p>(56 福沢 世傑／2回) 企業における電子顕微鏡技術の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(57 五味 恵子／2回) 企業における食品開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(58 東田 英毅／2回) 生物利用産業の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(59 神前 太郎／2回) 企業における新薬の審査の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(60 渡邊 達也／2回) 企業における新薬の開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(61 中嶋 亮太／2回) 企業における新薬の開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(62 吉田 聡／2回) 企業における食品開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(63 廣瀬 雅朗／1回) 企業における新薬の開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p>	オムニバス方式

医療・創薬

学際パッケージ科目 共通科目	バイオメカニクス特論 I	<p>バイオメカニクスは、生体の器官の機能や構造、およびその維持・制御の機構を力学的観点から明らかにし、得られた知見を診断、治療、予防などの医療技術開発に応用することを目的とする学問領域である。本講義では、生体の硬組織と軟組織においてバイオメカニクス領域の最新の研究成果に触れながら、それらの組織の疾患や損傷などによる機能変化を力学的観点から解析・評価する手法を体得することを目的とする。</p> <p>例えば、「骨に発生する応力の評価」や「生理・病理状態における血管への負荷の違いの解析」などの課題に関して、力学的観点から問題を考察することの重要性について理解できるようになることを目標とする。</p>	
	生体医用材料工学特論 I	『医用材料』は、臨床で使用されているものから研究段階のものまで、その種類は多岐に渡る。特論Iでは、実際に利用されている様々な医用材料について学ぶ。さらに、その背景にある学問(化学・生物学・材料工学等)について習得することで、医用材料に関する知見を深めることを目標とする。	
	生体医用画像工学特論 I	医療診断における画像の重要性は言うまでもなく、現在では治療時の計画立案や術中のモニタリングに必要不可欠なツールとなっている。また最近では、複数のモダリティを組み合わせたPET-CTや、Photoacoustic imagingなどの新しい画像構成法が次々と提案されている。本講義では、それらの現状および概要を認識し、新しい医療機器創造のための発想を養うための土壌を醸成することを目的とする。	
	バイオMEMS工学特論 I	Micro Electro Mechanical Systems (MEMS) とは、機械部品や電子回路などをひとつのチップ上に集積化したシステムである。その中でも生物学、ライフサイエンス分野での計測・分析に特化したものはバイオMEMSと呼ばれ、超高感度計測や少ないサンプル量での迅速な分析を可能にする技術として利用が拡大している。本講義では種々のバイオMEMSデバイスを取り上げ、それらの作製技法や計測・分析に利用されている物理現象について学ぶ。これにより、バイオMEMS工学に関する基礎的な知識を身につける。	
	複素環化学特論	<p>複素環化合物は医・農薬や機能性材料などの有用物質に広く分布している重要な化合物であり、既存の複素環化合物の化学的性質を学ぶことは新たな有用物質の創製への糸口となる。本講義では、第1回から第15回の講義に亘って、代表的な複素環化合物の化学的性質や合成法について解説する。以下の3点を到達基準とする。</p> <p>(1) 複素環の概念と系統的分類、及び名前と構造を理解し説明できる。(2) 電子過剰・電子欠乏複素環の機能や反応性、合成法を理解し説明できる。(3) 最新の複素環合成法を理解し説明できる。</p>	隔年
高分子材料物性特論	<p>高分子はひも状の形態をもち、ちいさく丸まった状態から長く伸びた状態まで無限の形状をとり、さらにお互いに絡み合う。この低分子にはみられない特徴を利用して、わたしたちの身近な多くの製品に利用される反面、近年は深刻な環境問題も引き起こしている。本講義は全15回の座学とし、物性の視点から高分子のマイクロからマクロにいたる性質を解説し、「高分子らしさ」を計測する方法論についても紹介する。「高分子らしさ」が現れる起源について理解し、説明できるようにするとともに、利活用や環境影響も含めた総合的な視点から高分子に関する自らの見解を示すことができることを到達基準とする。</p>	隔年	

応用化学概論 I	<p>(概要) 環境、エネルギー、先端材料、バイオマテリアルと幅広い分野にまたがる応用化学の各分野の基礎を紹介する。第1回～第8回では、本専攻の教員が自身の研究内容を紹介する。第9回～第14回では、教員の研究内容について調査し、第15回で調査内容を発表する。応用化学の基礎となる考え方を身につけ、その社会実装への取り組みを着想できるようにすることが、到達基準である。なお、本科目は国際専修の開講科目であり、原則、英語を用いて実施される。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(15 齊藤 亜紀夫/1回) 超原子価ヨウ素などの非金属系触媒を利用した有機合成法, 他</p> <p>(17 村岡 貴博/1回) 生体を操作する化合物の開発と機能</p> <p>(20 岩間 悦郎/1回) 高効率な電気エネルギー回収を可能とする蓄電材料設計とその評価、他</p> <p>(21 兼橋 真二/1回) カーボンニュートラル社会と環境機能材料</p> <p>(18 前田 和之/1回) 様々なナノ多孔体の合成と機能</p> <p>(19 森 啓二/1回) 有機分子におけるキラリティの理解とその制御法</p> <p>(23 岡本 昭子/1回) 有機分子集合体のデザインと構造解析、他</p> <p>(22 帯刀 陽子/1回) 電気・磁気特性発現に向けた分子合成と物性、他</p> <p>(15 齊藤 亜紀夫/7回) 上記の講義内容を踏まえた学生の調査や調査内容の発表</p>	オムニバス方式
ケモインフォマティクス概論	<p>材料開発の研究分野において、データサイエンスの活用が注目を集めている。化学をデータサイエンスで展開するには、化学構造処理、統計学、機械学習などのプログラミングが必要となる。本講義では、第1回から第15回の講義に亘って、プログラミングによる統計検定、多変量データの作り方、クラスター分析法などの様々な視覚化法、機械学習、化学構造情報処理について実践的に学ぶ。以下の2点を到達基準とする。(1) 自分自身で統計解析を行える。(2) ケモインフォマティクスに関する最新の考え方を理解し説明できる。</p>	隔年
計測・制御・データサイエンス特論I	<p>石油化学プロセスなど、幅広い製造プロセスにおいて、データを活用して生産性を高めることの重要性は増している。本講義では、データ活用のための基本的な数学や多変量解析の知識、および、製造プロセスにおける実用化事例について述べる。また、データ解析の演習も行う。</p>	隔年
環境工学特論I	<p>(概要) 物質循環にかかわる取支の概念を理解するとともに、持続可能な社会に必要な考え方や具体的な取り組み手段を排水処理・廃棄物処理・化学物質のリスクの技術を通して理解する。また化学物質に対するリスクの考え方や評価手法や管理のための指標を身につけ、今後、取り扱うであろう化学物質に対して、自らがリスク評価やリスク対策を講じる基礎力を養う。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(25 寺田 昭彦/7.5回) 持続可能な社会に具体的に必要の取り組み手段としての排水処理について解説する。特に、下水を中心とする物理・生物学的排水処理システムについて先端事例なども交えながら解説する。</p> <p>(26 利谷 翔平/7.5回) 廃棄物処理、化学物質のリスクについて解説をする。具体的には生物学的な廃棄物処理技術や有害化学物質や重金属などのリスクについて先端事例も交えながら説明を行う。</p>	隔年・オムニバス方式

		材料工学特論 I	<p>固体材料の特性をミクロな視点から理解するために、学部で学んだ力学、電磁気学、熱統計力学、量子力学の知識を融合させて、様々な電気・磁気材料中の電子の振る舞いを理解することを目的とする。これにより、半導体素子、超強力磁石、超伝導体などの機能性材料の性質、特に、伝導性や磁性を理解できるようになることを目標とする。</p>	隔年
		エネルギー工学特論 I	<p>再生可能エネルギーや化石燃料の変換とエネルギー貯蔵、エネルギーコスト計算、炭素リサイクルなどエネルギーに関連する化学工学・物理工学の基礎理論や基盤技術について学習する。さらに社会的背景を幅広く知識として定着させ、社会の中で必要とされる持続可能な技術について深く学び、その技術の応用力を身につける。問題解決に必要な知識の探し出しと創造的な組み合わせをしながら、新たな課題について解決する能力の基礎を身につけること目標とする。</p>	隔年
		制御システム特論	<p>制御技術は、家電製品から自動車、工作機械、船舶、航空機まで幅広く関わる技術である。本講義では、フィードバック制御系の基本的な設計理論について概説する。古典制御から現代制御の入門までの内容を中心に、学部の講義ではあまり触れられなかった自動車や航空機等の制御対象を通じて、具体的な制御系の適用例を同時に解説する。線形システムのフィードバック制御系の基本的な設計理論を理解し、様々な制御対象において、制御理論を適用し、制御の要求性能を満たすように制御系を理論的に設計できることを目標とする。</p>	
		多体系動力学特論	<p>現代制御理論以降、状態方程式に基づく制御理論が主流であるが、産業界では、今でも伝達関数に基づく制御系設計やシステム解析は、非常に有効なツールとして使われている。本講義では、ロバスト性や外乱抑制特性を陽に考慮でき、多入出力系に対応可能な、新たな伝達関数による制御設計法であるDual Model Matching (DMM) に関して、その基礎から応用までを解説する。本講義は、DMMを中心に解説するが、深く掘り下げることで、フィードバック制御の本質についての理解を深めることも目的とする。</p>	隔年
	ロボティクス・AI	知能ロボットシステム特論	<p>知能ロボットの実際のシステム構成法を理解・考察する。ヒューマノイドロボットなどの規模の大きいロボットシステムの構成法における各種トピックに関し、知識と考察ができるようになることを目標とする。</p> <p>知能ロボットシステムの構成要素は年々進化しているため、基本的な考え方や最新状況に触れる内容とする。基本的な要素としては、感覚系と行動系の実装構造、体内神経系と運動感覚系、リアルタイムシステム、最上位知能システムの構成論、などを扱う。</p>	隔年
		信号・データ処理特論	<p>本講義では、信号処理の最近のトピックと背景となる理論を理解し、先端的な信号処理システムを解析・設計できることを目標にする。</p> <p>デジタル信号処理は、音声、音響、画像、デジタル通信、生体情報などの処理に必要不可欠な技術である。離散の線形システムは、近年では畳み込みニューラルネットワークなどにも拡張されており、非常に汎用性の高い概念であり、これらの習得を目標にする。</p>	
		知能機械デザイン学特論	<p>人間をはじめ生物は環境の状態や行動の目的に応じて、高次元の感覚入力・運動出力を実時間で拘束し、協調的な認知・運動を発現することができる。本特論では、このような生物の巧みな環境適応のメカニズムを情報工学的立場から概観し、知能機械の設計に援用可能な情報処理のモデル（ニューラルネットワーク等）とその設計アルゴリズム（進化的計算、強化学習）について紹介する。また講義の後半では、脳科学と情報工学の融合分野における最近の話題にも触れる。</p>	
		総合知探究 I	<p>理工系の学生が人文社会の知を学ぶことによって、総合知を探究することを目指す。総合知探究Iでは、言語と社会の関係に焦点を当てる。社会構造が言語に与える影響、また言語が社会に与える影響を分析し、それによって言語と社会の関係を深く探索し、理工系の知がどのように社会や言語と関連するかを主体的に考察する。具体的なトピックとしては、メディアやジェンダーと言語の関係などを扱う。</p>	

総合知科目	総合知探究Ⅱ	理工系の学生が人文社会の知を学ぶことによって、総合知を探究することを目指す。総合知探究Ⅱでは、言語と文化の関係に焦点を当てる。文化のあり方が言語に与える影響、また言語が文化に与える影響を分析し、それによって言語と文化の関係を深く探索し、理工系の知がどのように文化や言語と関連するかを主体的に考察する。詳しくは、哲学・美学的観点や文化人類的な観点から言語を分析する。	
	総合知探究Ⅲ	理工系の学生が人文社会の知を学ぶことによって、総合知を探究することを目指す。総合知探究Ⅲでは、言語と認知の関係に焦点を当てる。人間の認知が言語に与える影響、また言語が認知の仕方に与える影響を分析し、それによって言語と認知の関係を深く探索し、理工系の知がどのように文化や認知と関連するかを主体的に考察する。具体的なトピックとしては、理解の拡張や情報への焦点の当て方と言語の関係を扱う。	
	総合知探究Ⅳ	理工系の学生が人文社会の知を学ぶことによって、総合知を探究することを目指す。総合知探究Ⅳでは、言語とコミュニケーションの関係に焦点を当てる。言語を伝えるコミュニケーション、言語を獲得するコミュニケーション、そして、言語におけるコミュニケーションの役割など言語とコミュニケーションの関係を深く探索し、理工系の知がどのように言語やコミュニケーションと関連するかを主体的に考察する。	
	工学府特別講義Ⅰ	最新の研究分野では従来の常識を覆すような新たな知見が次々と見い出されている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
工学実践科目	工学府特別講義Ⅱ	最新の研究分野では従来の常識を覆すような新たな知見が次々と見い出されている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
	短期インターンシップ	行政、NPO、民間企業等のインターンシップ（1週間以上）を通して、様々な業務を体験することにより、実践力・現場力を研磨するとともに、大学院の生活を通して向上すべき力を見出すことを目的とする。	
	インターンシップⅠ	幅広い視野を持つ技術者として必要な能力や知識を身につけることを目的とし、民間企業、行政等でのインターンシップ（2週間以上）を通して、様々な業務を体験する。 就業体験により、実践力・現場力を研磨するとともに、これまで学習した基礎・専門知識と実際の業務体験の統合を図ることで、学習や研究に対する目的意識を確立する。	
	学内インターンシップⅠ	自身の専門と異なる分野の研究を広く体験するため、他専攻（専修）の研究室において、その研究室で行っている最先端研究について指導等を受ける。当該研究における現在の研究背景と水準を学び、様々な視点から自身の研究を再評価することを目的とする。	

(注)

- 1 開設する授業科目の数に応じ、適宜枠の数を増やして記入すること。
- 2 専門職大学等又は専門職学科を設ける大学若しくは短期大学の授業科目であって同時に授業を行う学生数が40人を超えることを想定するものについては、その旨及び当該想定する学生数を「備考」の欄に記入すること。
- 3 私立の大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科若しくは高等専門学校学校の収容定員に係る学則の変更の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合、大学等の設置者の変更の認可を受けようとする場合又は大学等の廃止の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合は、この書類を作成する必要はない。

授 業 科 目 の 概 要

（工学府 博士後期課程 生体医用システム工学専攻）

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
バイオメディ	核医学放射線工学特論 I	放射線を用いる医療・診断技術が進展し、すでに実用化されているもの、動物・人体実験の段階のもの、技術提案の段階のものが多々存在する。この分野には、放射性同位元素を体内に投与して、診断と医療に供する核医学と、外部放射線源を用いる放射線治療・診断とがあり、放射線・放射能を用いる技術として共通のリスク管理上にある一方、各々の特性に注目した基礎的・応用技術的側面にも知悉する必要がある。本「特論I」では放射線障害防止法に即した放射線取扱上の基礎的側面について、および放射性同位元素を用いた核医学の概要について講義する。	
	核医学放射線工学特論 II	放射線を用いる医療・診断技術が進展し、すでに実用化されているもの、動物・人体実験の段階のもの、技術提案の段階のものが多々存在する。この分野には、放射性同位元素を体内に投与して、診断と医療に供する核医学と、外部放射線源を用いる放射線治療・診断とがあり、放射線・放射能を用いる技術として共通のリスク管理上にある一方、各々の特性に注目した基礎的・応用技術的側面にも知悉する必要がある。本「特論II」では放射線利用技術全般についての概要と、放射線治療・診断技術の基礎と現状について講義する。	
	生体医用電磁気学特論 I	電磁気現象を利用したテクノロジーは私たちの健康を守る医療の分野で活用されている。また、身体の中で生じる様々な生命現象においても電気や磁気は重要な情報源となる。本「特論I」では、電磁気学の基礎知識を復習しながら、現在の医療技術の発展や電気・磁気が絡む生命現象について解説する。	
	生体医用電磁気学特論 II	電磁気現象を利用したテクノロジーは私たちの健康を守る医療の分野で活用されている。また、身体の中で生じる様々な生命現象においても電気や磁気は重要な情報源となる。本「特論II」では、電磁気応用を基盤とした未来技術を紹介すると共に、医療・バイオ分野における新たな技術の創出について議論する場を設ける。	
	生体医用情報光学特論 I	医療技術や医療機器の研究開発においては、様々な光学技術が利用されています。本講義では、最初に、生体と光の関係に注目し、生体内での光の吸収や散乱特性を利用した技術として、レーザードップラー血流計、パルスオキシメータ、CT、光コヒーレンストモグラフィ、デジタルホログラフィーなどの原理について学びます。つぎに、人の視覚での情報処理について注目して、人間の眼から脳までの視覚情報処理、特に立体視について学びます。つぎに、立体視を利用した3D表示技術として、メガネ式の3Dディスプレイ、ヘッドマウントディスプレイ、裸眼3Dディスプレイ、ホログラフィーなどの原理について学びます。	
	生体医用情報光学特論 II	本講義では、生体医用情報光学特論Iで取り上げた医用光学技術についてさらに掘り下げた内容について学ぶとともに、最新の医用光学技術についても学びます。例えば、CTで用いられる断層写真からの3次元画像の再構成法、デジタルホログラフィーでの回折計算による3次元形状計測法、コンピュータを用いたホログラムの計算法などについて説明します。また、最新の医用光学技術として、ディープニューラルネットワークを画像処理に利用したセグメンテーション技術や異常検出技術などについて説明します。	
	生体物理学特論 I	生体の機能や疾病の要因となる生体内の反応は、化学的及び物理的現象が複合的に関係し調節されている。本特論Iでは、特に分子レベル、細胞レベルの現象に関する近年の研究を紹介しながら、力学、電磁気学、熱統計力学を基盤とした物理的視点の有用性について学ぶ。具体的な現象を念頭に関連する物理の復習を交えながら講義を進め、生体の機能や仕組みに対し物理を使う力を身に付ける。	

カルイノベーション 専門科目	生体物理工学特論Ⅱ	生体の機能や疾病の要因となる生体内の反応は、化学的及び物理的現象が複合的に関係し調節されている。本特論Ⅱでは、特論Ⅰで紹介した分子レベル、細胞レベルの現象に対して、これらの現象を理解し予測するために必要となる数学的記述に踏み込んで解説する。具体的な現象を念頭に関連する物理と数学の復習を交えながら講義を進め、生体の機能や仕組みに対し数式を交えて理解し活用する力を身に付ける。	
	バイオセンサー工学特論Ⅰ	バイオセンサーは、酵素・微生物・抗体といった生体に関連する物質が有する分子識別機能を利用して、検出対象物質の検出・計測を行うセンサのことである。バイオセンサーは、医療、食品、環境分野など様々な分野に応用が期待されている。特に少子高齢社会において人々が健康で安全な生活を送るために、疾病の早期発見、早期治療が重要であり、バイオセンサーは今後の社会を支える基盤技術となる。本講義ではバイオセンサーについて基礎、原理に関して学ぶ。	
	バイオセンサー工学特論Ⅱ	本講義では、バイオセンサー工学特論Ⅰで取り上げたバイオセンサーについて基礎、原理を元に、その応用に関して幅広い内容について学ぶ。例えば、クロマトグラフィー法、酵素活性を用いたイムノアッセイ、アンペロメトリックバイオセンサー、ポテンシオメトリックバイオセンサー、QCM等。また、最新の技術についても議論する場を設ける。	
	先端材料工学特論Ⅰ	医用計測機器を支える機能材料は日進月歩で技術が進化しており、様々な材料が開発されている。本特論Ⅰでは、様々な機能材料、物性工学について、具体例を交えながら学び、今後その形を変えたとしても時代を超えて通用すると考えられる基本的な手法やそれらの原理の概要を理解することを目標とする。	
	先端材料工学特論Ⅱ	医用計測機器を支える機能材料は日進月歩で技術が進化しており、様々な材料が開発されている。本特論Ⅱでは、様々な機能材料、物性工学について、具体例を交えながら学ぶと共に、将来的な応用の観点から重要度の高い手法を厳選し、それらの基本原理について材料・物性工学や応用物理学的な観点から深く学ぶことを目的とする。	
	バイオメディカルイノベーション特別講義Ⅳ	生体医用工学に関わる融合領域に関する講義を開講する。基礎医学、臨床医学、生物物理学、電磁気学、分子分光学、機械工学、材料・物性工学、計測工学、画像工学、情報工学などに関わる最先端の研究に関する講義を受講し、最新の研究の動向を学ぶことで、革新的な医療イノベーションにつながる研究シーズの発掘、新しい研究テーマの創出、医療機器・ヘルスケア機器のコンセプトの創出・選定等に展開するための知識や考え方を修得するとともに、学生間でディスカッションを行いながら理解を深めることを目的とする。	
	バイオメディカルイノベーション特別講義Ⅴ	生体医用工学に関わる融合領域に関する講義を開講する。基礎医学、臨床医学、生物物理学、電磁気学、分子分光学、機械工学、材料・物性工学、計測工学、画像工学、情報工学などに関わる最先端の研究に関する講義を受講し、最新の研究の動向を学ぶことで、革新的な医療イノベーションにつながる研究シーズの発掘、新しい研究テーマの創出、医療機器・ヘルスケア機器のコンセプトの創出・選定等に展開するための知識や考え方を修得するとともに、学生間でディスカッションを行いながら理解を深めることを目的とする。	
	バイオメディカルイノベーション特別講義Ⅵ	生体医用工学に関わる融合領域に関する講義を開講する。基礎医学、臨床医学、生物物理学、電磁気学、分子分光学、機械工学、材料・物性工学、計測工学、画像工学、情報工学などに関わる最先端の研究に関する講義を受講し、最新の研究の動向を学ぶことで、革新的な医療イノベーションにつながる研究シーズの発掘、新しい研究テーマの創出、医療機器・ヘルスケア機器のコンセプトの創出・選定等に展開するための知識や考え方を修得するとともに、学生間でディスカッションを行いながら理解を深めることを目的とする。	

専門科目	バイオメディカルイノベーション戦略Ⅲ	医療機器イノベーションの目標の一つは、正確な仕様に従って安全かつ確実に利用できる機器を製造することであり、製造プロセスや品質・安全の厳密な管理が重要な役割を果たす。また、開発した新しい医療機器が主要な保険者から幅広く補償され、標準的治療になり得ると証明することは、医療機器の商業化に直接影響を及ぼす重要なプロセスである。さらに、医療イノベーションの最終目標である事業化を成功に導くためには、適切なビジネスモデルの選択と戦略的な事業計画と財務モデルの構築が不可欠となる。本講義では、保険償還システムの概要、医療機器の品質・安全管理のプロセス、医療機器分野で用いられるビジネスモデル、事業計画および財務モデルの基礎を理解することを目的とする。	
	バイオメディカルイノベーション演習Ⅱ	医療機器・ヘルスケア機器の製品化プロセスは、ニーズの探索、コンセプトの決定、基礎実験等を含む基礎研究、市場性調査やプロトタイプ製作と改良等を行う研究開発、規格、性能、生物学的安全性について検証する臨床前の開発設計、ヒトに対する有効性や安全性を検証する臨床での開発設計、薬事申請にいたる多くの異なるフェーズで構成される。本講義では、プロトタイプ製作・改良を行う医療機器・ヘルスケア機器開発の研究開発フェーズについて、グループ演習形式で課題解決型学習を行い、自ら課題を見つけ、その課題を解決するための基本的な能力を実践的に身に付けることを目的とする。	
	医工協働特別研究Ⅱ	本講義では、バイオメディカルイノベーション専門科目、バイオメディカルイノベーション戦略科目、バイオメディカルイノベーション演習で身に付けた専門的および学際的な知識や経験を生かし、連携先の医学系研究機関の医療従事者および研究者と協働で研究計画の立案、フィージビリティスタディ、プロトタイプ製作・改良等を主体的に実践することを目的とする。医療ニーズに基づく革新的な医療イノベーションにつながる研究テーマの開拓や医療機器・ヘルスケア機器のコンセプトの選定を目標とする。学期末に「産学協働特別研究Ⅱ」「研究室横断型特別研究Ⅱ」と合同で専攻全体で報告会を行い、進捗、成果、プレゼンテーション等を評価する。	
	産学協働特別研究Ⅱ	本講義では、バイオメディカルイノベーション専門科目、バイオメディカルイノベーション戦略科目、バイオメディカルイノベーション演習で身に付けた専門的および学際的な知識や経験を生かし、連携先の企業の研究者・技術者等と協働で研究計画の立案、市場調査やフィージビリティスタディ等を主体的に実践することを目的とする。医療ニーズに基づく革新的な医療イノベーションにつながる研究テーマの開拓や医療機器・ヘルスケア機器のコンセプトの選定を目標とする。企業との新しい共同研究等の実現も目標の一つとする。学期末に「医工協働特別研究Ⅱ」「研究室横断型特別研究Ⅱ」と合同で専攻全体で報告会を行い、進捗、成果、プレゼンテーション等を評価する。	
	バイオメディカルイノベーション実践科目	研究室横断型特別研究Ⅱ	本講義では、バイオメディカルイノベーション専門科目、バイオメディカルイノベーション戦略科目、バイオメディカルイノベーション演習で身に付けた専門的および学際的な知識や経験を生かし、所属研究室以外の学内外(海外も含む)の研究室の研究者・学生と協働で研究計画の立案、ニーズ探索・スクリーニングやフィージビリティスタディ等を主体的に実践することを目的とする。学内外(海外も含む)の研究室との新しい共同研究の可能性を見出すことも目的の一つとする。医療ニーズに基づく革新的な医療イノベーションにつながる研究シーズの発掘や新しい研究テーマの創出を目標とする。新しい共同研究等の実現も目標の一つとする。学期末に「医工協働特別研究Ⅱ」「産学協働特別研究Ⅱ」と合同で専攻全体で報告会を行い、進捗、成果、プレゼンテーション等を評価する。
	実践英語プレゼンテーション	国際会議や国際シンポジウム等における英語による研究発表は、研究成果の公開における重要なプロセスの一つである。本科目では、効果的な英語による発表スライド資料、英文アブストラクト、英文プロシーディングスの作成方法や聴衆のバックグラウンドに応じた英語によるプレゼンテーションおよび質疑応答の技術を学び、それらの技術を実際の国際会議やシンポジウム等での対外発表と、そこに向けた練習を通して実践的に身に付けることを目的とする。	

	生体医用システム工学特別セミナー I	<p>(概要) 論文調査や討論を通じて、現代医療を取り巻く最新の知にアクセスし、最先端の専門知識を十分に修得するとともに、研究内容を複数の研究者、技術者、専門家に説明し理解させることができる、生体医用工学分野の博士としての研究能力を身につけることを目的とする。論文調査による研究能力と専門知識の修得状況、セミナーでの論文紹介と質疑応答によるプレゼンテーション能力の修得状況によって評価する。</p> <p>(1 高木 康博) システムフォトニクスに関連した研究 (2 前橋 兼三) 半導体量子工学に関連した研究 (3 榊田 晃司) バイオアコースティクスに関連した研究 (4 生嶋 健司) 量子機能工学に関連した研究 (5 田中 洋介) 基礎電子工学に関連した研究 (6 村山 能宏) 高次機能工学に関連した研究 (7 山本 明保) 超伝導工学に関連した研究 (8 岡野 太治) バイオアコースティクスに関連した研究 (9 赤木 友紀) 機能性材料工学に関連した研究 (10 吉野 大輔) 高次機能工学に関連した研究</p>	
セミナー実践科目	生体医用システム工学特別セミナー II	<p>(概要) 論文調査や討論を通じて、現代医療を取り巻く最新の知にアクセスし、最先端の専門知識を十分に修得するとともに、研究内容を異なる分野の複数の研究者、技術者、専門家、マネージャー等に説明し理解させることができる、生体医用工学分野の博士としての研究能力を身につけることを目的とする。論文調査による研究能力と専門知識の修得状況、セミナーでの論文紹介と質疑応答によるプレゼンテーション能力の修得状況によって評価する。</p> <p>(1 高木 康博) システムフォトニクスに関連した研究 (2 前橋 兼三) 半導体量子工学に関連した研究 (3 榊田 晃司) バイオアコースティクスに関連した研究 (4 生嶋 健司) 量子機能工学に関連した研究 (5 田中 洋介) 基礎電子工学に関連した研究 (6 村山 能宏) 高次機能工学に関連した研究 (7 山本 明保) 超伝導工学に関連した研究 (8 岡野 太治) バイオアコースティクスに関連した研究 (9 赤木 友紀) 機能性材料工学に関連した研究 (10 吉野 大輔) 高次機能工学に関連した研究</p>	

		生体医用システム工学特別計画研究	<p>(概要) 博士論文に関連した研究内容を中心とするテーマを指導教員との相談の上で学生自らが設定し、調査および研究を行う。関連する既往の研究成果を調べ、指導教員や連携教員と適宜ディスカッションを行いながら、自ら計画した実験や解析等を実施し、データを考察し、結論を導く。得られた成果を基に、次の新たな研究に展開する研究企画力、研究遂行力を養成することを目的とする。博士論文のための研究への取り組み姿勢や、ディスカッションの内容、得られた成果によって評価する。</p> <p>(1 高木 康博) システムフォトニクスに関連した研究 (2 前橋 兼三) 半導体量子工学に関連した研究 (3 榊田 晃司) バイオアコースティクスに関連した研究 (4 生嶋 健司) 量子機能工学に関連した研究 (5 田中 洋介) 基礎電子工学に関連した研究 (6 村山 能宏) 高次機能工学に関連した研究 (7 山本 明保) 超伝導工学に関連した研究 (8 岡野 太治) バイオアコースティクスに関連した研究 (9 赤木 友紀) 機能性材料工学に関連した研究 (10 吉野 大輔) 高次機能工学に関連した研究</p>	
共通科目	総合知科目	国際コミュニケーションⅠ	科学コミュニケーションのための英語力を鍛える。様々なトピックのモデルとなる論文を使用し、学生が科学論文を読解できるようになることを目指す。モデル論文を用いて、論文の構成を学ぶ。そして、扱うトピックは、地球資源のサステナブルな使用をはじめとして国際的な環境で活動することを目指す学生に役立つようないくつかの国際問題を扱う。	
		国際コミュニケーションⅡ	科学コミュニケーションのための英語力を鍛える。国際コミュニケーションⅡでは、英語を用いて、学生自身の研究を元にした論文を書く準備をすることと、自分の研究を他の研究者に伝える効果的な方法を習得することを目指す。研究論文を書く訓練を主に行う。加えて、研究助成金申請書の書き方を学ぶ。	
共通科目	工学実践科目	工学府特別講義Ⅲ	最新の研究分野では従来の常識を覆すような新たな知見が次々と見出し出されている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
		工学府特別講義Ⅳ	最新の研究分野では従来の常識を覆すような新たな知見が次々と見出し出されている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
		インターンシップⅡ	専門分野の現象理解と、その現象を解き明かすための専門知識を身につけ、自らの知識を第三者に分かり易く説明できる素養を有することを目標として、民間企業、行政等でのインターンシップ(2週間以上)を通して、様々な業務を体験する。 就業体験により、実践力・現場力を研磨するとともに、これまで学習した基礎・専門知識と実際の業務体験の統合を図ることで、学習や研究に対する目的意識を確立する。	
		学内インターンシップⅡ	異分野研究室同士の共同研究により、研究分野融合による革新的研究の創出を目的とし、他専攻(専修)との間で2か月以上の実態が伴った共同研究を実施する。	

(注)

- 1 開設する授業科目の数に応じ、適宜枠の数を増やして記入すること。
- 2 専門職大学等又は専門職学科を設ける大学若しくは短期大学の授業科目であって同時に授業を行う学生数が40人を超えることを想定するものについては、その旨及び当該想定する学生数を「備考」の欄に記入すること。
- 3 私立の大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科若しくは高等専門学校の収容定員に係る学則の変更の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合、大学等の設置者の変更の認可を受けようとする場合又は大学等の廃止の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合は、この書類を作成する必要はない。

授 業 科 目 の 概 要			
（工学府 博士前期課程 応用化学専攻）			
科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	有機反応化学特論 I	<p>（13 森啓二・2 平野雅文が、同内容の講義を隔年で担当する。）</p> <p>有機化合物の主要構成単位である炭素原子は、それを中心として四つの置換基を持つことが可能なため、全ての有機物は三次元的な構造をもつ。その立体構造により、様々な性質の差異が生じることから、その三次元構造をいかに制御して構築するかが、精密有機合成を行ううえでは重要である。本講義では、有機化合物の三次元的構造が生み出す不斉要素に関して、基礎から応用までを網羅的に紹介する。具体的には、重要な炭素-炭素形成反応であるAldol反応、Diels-Alder反応、オレフィン類に対するカルボメタル化、ペリ環状反応に焦点をあてて、その原理から立体選択的反応の実例、さらにはその制御機構を学ぶ。自らが研究室で実際に取り扱う分子の不斉合成法の立案を、受講生の目標とする。</p>	
	有機材料化学特論 I	<p>（12 中野幸司・15 兼橋真二が、同内容の講義を隔年で担当する。）</p> <p>現在の有機材料は、汎用的な用途にとどまらず、エレクトロニクス・環境・メディカル分野などで幅広く利用されており、その特性や機能は高度化・多様化している。このような有機材料の発展は、合成法の著しい進歩や構造-物性相関の解明が支えており、それらを理解することは有機材料化学の最先端研究を実施する上で極めて重要である。本講義は、全15回の座学とし、光・電子機能材料、環境材料、バイオベースポリマー、分離膜などを例に、有機材料化学の基礎、合成手法、構造と物性との関係性、および分子設計戦略を解説する。以下の3点を到達基準とする。（1）有機分子の持つ物理的・化学的性質について理解している。（2）有機材料の合成法を理解し、合成経路を提案できる。（3）有機材料の構造と機能の関係性を理解し説明できる。</p>	
	無機材料化学特論	<p>様々な無機材料・セラミックスの製造に用いられる反応は、基本的には固相が関係する反応、ならびに気相、融液、溶液からの固相生成にそれぞれ大別することができる。各々の代表的な例を挙げて解説する。特に溶液が関与する合成法は、比較的温和な条件下での無機材料合成が可能であり、アモルファスや準安定相の生成が可能である。このような合成例の中でも、特に多孔性固体合成の基本的な方法論であるテンプレート合成について特に詳しく紹介する。また、無機材料の評価手法、特に粉末X線回折を基とする結晶構造解析法について紹介する。以下の2点を到達基準とする。（1）無機材料の合成法や評価の手法を理解している。（2）無機材料分野の学術論文の内容が概ね理解できる。</p>	隔年

機能分子構造特論 I	<p>(10 尾崎弘行・18 岡本昭子が、同内容の講義を隔年で担当する。)</p> <p>機能分子の構造・反応・機能を決定するのは電子のふるまいであるから、分子の電子構造に注目して有機系の機能材料の設計を行うことは重要である。また、機能分子の電子構造が凝集体によって変わる可能性にも留意する必要がある。本講義では、微視的観点を学んだ学部諸科目の重要項目を復習しながら、電子構造を検討する方法と電子構造に基づいて分子の特性を論ずる方法を学ぶ。以下の3点を到達基準とする。(1) 化学式から分子 (の幾何) 構造の概略を即断できる。(2) 紙と鉛筆で分子の電子構造、安定性、反応性やそれらの幾何構造依存性を検討できる。(3) 将来各自の研究が必要が生じたときに、量子化学計算を実行したり、この分野の論文を読破したりできるように、独力でさらなる学習を行うための足がかりをつくる。</p>	
機能分子物性特論 I	<p>(1 渡邊敏行・17 帯刀陽子が、同内容の講義を隔年で担当する。)</p> <p>本講義では、物理化学、電磁気学の知識を基に、分子レベルからバルク固体が示す電気および磁気的特性について理解することを目的とする。結晶構造、電気伝導性、バンド理論、磁性の振る舞いを、金属から絶縁体まで定性的に学ぶ。以下の4点を到達基準とする。(1) 固体の構造、電子状態を理解し、固体の性質を説明できるか。(2) 固体の電気伝導性、磁性の物性を説明できるか。(3) 金属から絶縁体までの性質の違いを説明できるか。(4) 電気伝導性、磁性を発現する機能性材料の設計指針を説明できるか。(5) 機能性材料の物性の測定法 (電気伝導率測定・誘電率測定・磁化率測定等) を説明できるか。</p>	
エネルギー化学特論 I	<p>電気化学は、物質間の電子の授受(酸化還元反応)と、それに付随する諸現象を扱う化学である。現在では、蓄電池、燃料電池、太陽電池、表面処理、センサーデバイスなど幅広い工業分野において、電気化学の原理が利用されている。本講義は、電気化学の基礎をより深く理解することを目的として、電気化学の歴史・概念から始まり、酸化還元反応・電極電位・電解液中のイオン伝導・電極反応から実用的電池の構造や電気化学反応まで、包括的に解説する。以下の3点を、本講義全15回の座学を経験後の到達基準とする。</p>	隔年
バイオ高分子材料特論 I	<p>(5 村上義彦・8 村岡貴博が、同内容の講義を隔年で担当する。)</p> <p>生体は、蛋白質や核酸などの生体高分子から作られており、それらの化学的な性質を学ぶことは、生命システムを理解するとともに、バイオマテリアルや生体模倣材料を開発する上で重要である。本講義では、第1回から第15回の講義にわたり、生体高分子の構造と機能、生体模倣材料、バイオマテリアルの基礎的な内容を中心に解説する。以下の3点を到達基準とする。(1) 生体高分子の構造と機能を理解し説明できる。(2) 代表的な生体模倣材料を理解し、その設計指針や機能を理解し説明できる。(3) 代表的なバイオマテリアルを理解し、その設計指針や用途を理解し説明できる。</p>	
分子触媒化学特論	<p>(2 平野雅文・13 森啓二が、同内容の講義を隔年で担当する。)</p> <p>現代の有機合成化学は触媒反応の利用なしに成立せず、その理解は研究者・技術者として不可欠となっている。触媒反応は、より少ない資源を用いて効率的・選択的に物質合成をするとともに、従来存在しなかった反応経路を開拓する学問である。また、医薬農産品製造をはじめ地球環境問題や廃プラスチック問題などの社会課題を解決するキー・テクノロジーである。本講義では、第1回から第15回の講義において、分子触媒に関わる内容と実践的利用方法を解説し、有機金属反応剤の特徴、分子触媒の構造と合成、ならびにそれらの有機合成化学における利用を理解することができ。到達基準は以下のとおりである。(1) 有機金属反応剤の特徴を理解し、適切に使い分けることができる。(2) 遷移金属錯体の基本反応を理解し、触媒反応との関連を説明することができる。(3) 分子触媒による触媒反応と特徴を理解し、その反応機構を説明することができる。</p>	

学 際 講 義 科 目	先端応用化学特別講義 I	<p>(9 合田 洋・19 畠中英里が、同内容の講義を隔年で担当する。)</p> <p>位相幾何学(トポロジー)は、幾何学の一分野としての発展にとどまらず、DNAトポロジー、高分子化学、材料科学などの幅広く多様な科学分野への応用が進められている。位相幾何学を学ぶことは応用化学の最先端研究を実施する上で重要な基礎知識となる。本講義は、全15回の座学とし、主に1次元、2次元、3次元の多様体を紹介し、それらの分類とその方法について解説する。以下の3点を到達基準とする。(1)位相幾何学の基礎的な用語(同相、位相不変量、多様体など)を正しく理解している。(2)低次元多様体の分類について理解し説明できる。(3)ポアンカレ予想の内容を理解し説明できる。</p>	
	先端応用化学特別講義 II	<p>(概要)最新の研究分野では従来の常識をくつがえすような新たな知見が次々と見いだされている。本講義では、学内外の研究者が集中講義形式で、国内・海外での最新の研究事例や研究シーズを用いた起業事例などを紹介する。 令和5年度は下記の教員が担当する。</p> <p>(45 野間 竜男) セラミックスはタイルや窓ガラスの他、様々な電子機器に使われる部品などとして、私たちの生活を支える重要な役割を担っている。本講義では、セラミックスの微構造、合成方法、熱力学および速度論的な解釈、種々の機能性発現のメカニズムについて、最近の研究事例を交えて解説する。</p>	
	先端応用化学特別講義 III	<p>(概要)最新の研究分野では従来の常識をくつがえすような新たな知見が次々と見いだされている。本講義では、学内外の研究者が集中講義形式で、国内・海外での最新の研究事例や研究シーズを用いた起業事例などを紹介する。 令和5年度は下記の教員が担当する。</p> <p>(46 清水 美穂) 生命が採用した化学物質・生体高分子とそれらが協同的に働き生み出される動的平衡に注目し、分子レベルの活動が身体全体の活動に与える効果を総合的に俯瞰することで、より広い観点から身体について学ぶ。</p>	
	化学ビジネス特別講義 I	<p>(概要)企業での化学・材料等に関する研究・開発の内容を聴講することは、大学教員から得られない「現場」の情報や「企業の考え方」に触れることができる。また、大学の研究と企業の研究の類似点や違いを理解し、将来、企業や社会で活躍するために何が求められるのか考える機会を提供する。本講義では、化学・材料等に関する研究・開発に直接携わっている方々3名を複数の企業から講師として招き、5コマ(1コマ90分)ずつ、各企業における研究・開発の実例、現場での課題などの例を紹介する。以下の2点を到達基準とする。(1)企業における実際の研究開発業務などを理解する。(2)各企業の「現場」の情報(研究内容、業務内容など)から「企業の考え方」を学ぶ。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(47 原田 奨/5回) 「医薬品製造のスケールアップ事例と品質保証」：富士フィルムワコーケミカル(株)の医薬品製造に関わる実例(スケールアップや品質保証)について紹介する。 (48 齋藤 義樹/5回) 「GaN材料系光デバイスの開発と応用例」：豊田合成(株)が手掛けているGaN系材料光デバイス、とりわけ深紫外波長領域のデバイス開発とその応用例(光による菌・ウイルスの不活化など)について紹介する。 (49 柴崎 貴雄/5回) 「試薬化成品事業における研究開発」：富士フィルム和光純薬(株)がこれまで手掛けてきた試薬化成品事業について紹介する。</p>	オムニバス方式

	<p>応用化学セミナー I</p>	<p>(概要) 博士前期課程の研究課題では、専門分野において深い知識と洞察能力が必要となる。一方で、狭い専門分野のみにとらわれるだけでは、将来研究者として活躍する上でその視野の狭さが障害となる。本科目では、広い視野を持った研究者の育成を目的とし、自身の関連分野の調査から新たな課題の立案・発表・議論を実践的に学ぶために、所属研究室にてゼミナール形式で実施する。なお、本科目は博士前期課程の初年次に履修することが想定されている。以下の2点を到達基準とする。(1) 関連分野の調査から、研究課題を立案し、その社会的・学問的意義を説明できる。(2) 自身の調査内容に対して議論できる。</p> <p>(1 渡邊 敏行) 長寿命三重項状態を実現する有機・高分子材料の開発および、りん光材料、光制限材料、フォトンアップコンバージョン材料への応用、光照射による協同的な運動を行う高分子材料の開発、窒素ドープカーボンナノチューブを利用した複合樹脂、導電性材料、酸素還元触媒、ハイブリッドスーパーキャパシターに関する研究指導を行う。</p> <p>(2 平野 雅文) 分子触媒を用いた社会課題の解決を実践する。具体的には新規分子触媒の開発による未踏分子変換反応の実現と機能開発、新しいπ共役分子の構築、炭素-炭素結合の触媒的不斉構築、高分子のアップサイクリング、錯体分子の材料展開などに関する研究指導を行う。</p> <p>(3 熊谷 義直) 気相平衡反応を利用した結晶成長法を用いたワイドバンドギャップ半導体(Ⅲ族窒化物およびⅢ族セスキ酸化物)結晶の成長および物性制御の研究指導を行う。</p> <p>(4 下村 武史) 導電性高分子をはじめとする機能性高分子を用いた高分子エレクトロニクスに関する研究指導を行う。特に、エネルギーデバイスとしての社会実装を目指す。</p> <p>(5 村上 義彦) 自己組織化体を材料の界面・空間形成ツールとして用いる技術の開発、両親媒性分子に由来する自己乳化現象の解明、自己乳化現象に基づく超低密度材料の設計法の確立を通して、新しい治療用バイオマテリアルの設計・合成・物性評価に関する研究指導を行う。</p> <p>(6 加納 太一) 有機分子触媒の設計および合成、立体選択的な合成手法の開発と生物活性物質合成への応用に関する研究指導をおこなう。</p> <p>(7 齊藤 亜紀夫) ヨウ素触媒などの非金属触媒や電解法を用いて、メタルフリーな複素環合成法に関する研究指導を行う。</p> <p>(8 村岡 貴博) 蛋白質フォールディングを促進する分子の開発、膜を変形または安定化する両親媒性化合物の開発、組織再生を誘導するペプチドを基盤とした超分子材料の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(9 合田 洋) 数学の様々な手法を用いて、結び目理論やグラフ理論、および低次元多様体理論の応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(11 前田 和之) ゼオライト類縁物質や配位高分子等の新規ナノスペース材料や無機有機ナノハイブリッド材料の開発、構造解析、応用に関する研究指導をおこなう。</p>	
--	-------------------	--	--

	<p>(12 中野 幸司) 高性能分子触媒による効率的な分子変換技術の開発、精密合成による機能性高分子の創出と物性解明、ヘテロ元素の特性を活かした新しいπ共役化合物の設計・合成・物性評価に関する研究指導をおこなう。</p> <p>(13 森 啓二) 空間的な分子挙動に基づく有機合成法の開発を目指して、研究を行う。具体的には、原子団の移動を介した不活性結合の変換法の開発やπ-π相互作用を介する新規分子触媒の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(14 岩間 悦郎) 結晶中のイオン配列制御による高速充放電可能な新規蓄電材料の創製、高電圧時の電極/電解液界面における劣化反応解析並びにその抑制、電気化学的な高効率イオン回収や物質変化を可能とする新規材料設計・合成・評価、以上に関する研究指導を行う。</p> <p>(15 兼橋 真二) 再生可能資源である天然植物油の有効利用技術の開発として、各種有機化学反応や重合反応と構造と物性・機能性解明を通じた新しい機能性材料の創出、材料中の物質移動の観点に基づく新しい分離・透過・バリア材料の設計・合成・物性・機能およびメカニズムの解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(17 帯刀 陽子) 電気・磁気物性を有する機能性材料の分子設計と新規誘導体の合成、分子集合体の創成と分子デバイスの開発、ナノ材料やナノデバイスの電気・磁気特性測定技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(18 岡本 昭子) 分子空間構造の特徴を活かした高性能有機分子の開発と機能開拓、非共平面的に芳香環が集積した有機分子の反応挙動と三次元空間構造の精密解析、分子集積構造と有機固体物性との相関解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(19 畠中 英里) 数学、主にトポロジーに関連した手法を用いて、低次元多様体の分類、およびそれらの応用に関する研究指導を行う。</p>	
<p>応用化学セミナーⅡ</p>	<p>(概要) 博士前期課程の研究課題では、専門分野において深い知識と洞察が必要となる。一方で、狭い専門分野のみにとらわれるだけでは、将来研究者として活躍する上でその視野の狭さが障害となる。本科目では、広い視野を持った研究者の育成を目的とし、自身の関連分野の調査から新たな課題の立案・発表・議論を実践的に学ぶために、所属研究室にてゼミナール形式で実施する。なお、本科目は「応用化学セミナーⅠ」に続き、博士前期課程の二年度に履修することが想定されている。以下の2点を到達基準とする。(1) 関連分野の調査から、研究課題を立案し、その社会的・学問的意義を説明できる。(2) 自身の調査内容に対して議論できる。</p> <p>(1 渡邊 敏行) 長寿命三重項状態を実現する有機・高分子材料の開発および、りん光材料、光制限材料、フォトンアップコンバージョン材料への応用、光照射による協同的な運動を行う高分子材料の開発、窒素ドーパカーボンナノチューブを利用した複合樹脂、導電性材料、酸素還元触媒、ハイブリッドスーパーキャパシターに関する研究指導を行う。</p> <p>(2 平野 雅文) 分子触媒を用いた社会課題の解決を実践する。具体的には新規分子触媒の開発による未踏分子変換反応の実現と機能開発、新しいπ共役分子の構築、炭素-炭素結合の触媒的不斉構築、高分子のアップサイクリング、錯体分子の材料展開などに関する研究指導を行う。</p>	

(3 熊谷 義直)

気相平衡反応を利用した結晶成長法を用いたワイドバンドギャップ半導体(Ⅲ族窒化物およびⅢ族セスキ酸化物)結晶の成長および物性制御の研究指導を行う。

(4 下村 武史)

導電性高分子をはじめとする機能性高分子を用いた高分子エレクトロニクスの開発に関する研究指導を行う。特に、エネルギーデバイスとしての社会実装を目指す。

(5 村上 義彦)

自己組織化体を材料の界面・空間形成ツールとして用いる技術の開発、両親媒性分子に由来する自己乳化現象の解明、自己乳化現象に基づく超低密度材料の設計法の確立を通して、新しい治療用バイオマテリアルの設計・合成・物性評価に関する研究指導を行う。

(6 加納 太一)

有機分子触媒の設計および合成、立体選択的な合成手法の開発と生物活性物質合成への応用に関する研究指導をおこなう。

(7 齊藤 亜紀夫)

ヨウ素触媒などの非金属触媒や電解法を用いて、メタルフリーな複素環合成法に関する研究指導を行う。

(8 村岡 貴博)

蛋白質フォールディングを促進する分子の開発、膜を変形または安定化する両親媒性化合物の開発、組織再生を誘導するペプチドを基盤とした超分子材料の開発に関する研究指導を行う。

(9 合田 洋)

数学の様々な手法を用いて、結び目理論やグラフ理論、および低次元多様体理論の応用に関する研究指導を行う。

(11 前田 和之)

ゼオライト類縁物質や配位高分子等の新規ナノスペース材料や無機有機ナノハイブリッド材料の開発、構造解析、応用に関する研究指導をおこなう。

(12 中野 幸司)

高性能分子触媒による効率的な分子変換技術の開発、精密合成による機能性高分子の創出と物性解明、ヘテロ元素の特性を活かした新しい π 共役化合物の設計・合成・物性評価に関する研究指導をおこなう。

(13 森 啓二)

空間的な分子挙動に基づく有機合成法の開発を目指して、研究を行う。具体的には、原子団の移動を介した不活性結合の変換法の開発や π - π 相互作用を介する新規分子触媒の開発に関する研究指導を行う。

(14 岩間 悦郎)

結晶中のイオン配列制御による高速充放電可能な新規蓄電材料の創製、高電圧時の電極/電解液界面における劣化反応解析並びにその抑制、電気化学的な高効率イオン回収や物質変化を可能とする新規材料設計・合成・評価、以上に関する研究指導を行う。

(15 兼橋 真二)

再生可能資源である天然植物油の有効利用技術の開発として、各種有機化学反応や重合反応と構造と物性・機能性解明を通じた新しい機能性材料の創出、材料中の物質移動の観点に基づく新しい分離・透過・バリア材料の設計・合成・物性・機能およびメカニズムの解明に関する研究指導を行う。

(17 帯刀 陽子)

電気・磁気物性を有する機能性材料の分子設計と新規誘導体の合成、分子集合体の創成と分子デバイスの開発、ナノ材料やナノデバイスの電気・磁気特性測定技術に関する研究指導を行う。

(18 岡本 昭子)

分子空間構造の特徴を活かした高性能有機分子の開発と機能開拓、非共平面的に芳香環が集積した有機分子の反応挙動と三次元空間構造の精密解析、分子集積構造と有機固体物性との相関解明に関する研究指導を行う。

(19 畠中 英里)

数学、主にトポロジーに関連した手法を用いて、低次元多様体の分類、およびそれらの応用に関する研究指導を行う。

<p>応用化学実践研究 I</p>	<p>(概要) 化学・材料科学に関連した下記の研究テーマから選択し、指導教員の下で、修士論文研究を実践的に行う。さらに、1年間でまとめた成果を中間発表会で発表し、討論を行う。なお、本科目は博士前期課程の初年次に履修することが想定されている。以下の2点を到達基準とする。(1)自身の研究内容が簡潔に説明できる。(2)発表資料が適切に作成できる。</p> <p><研究テーマ> (1 渡邊 敏行) 長寿命三重項状態を実現する有機・高分子材料の開発および、りん光材料、光制限材料、フォトンアップコンバージョン材料への応用、光照射による協同的な運動を行う高分子材料の開発、窒素ドーパカーボンナノチューブを利用した複合樹脂、導電性材料、酸素還元触媒、ハイブリッドスーパーキャパシターに関する研究指導を行う。</p> <p>(2 平野 雅文) 分子触媒を用いた社会課題の解決を実践する。具体的には新規分子触媒の開発による未踏分子変換反応の実現と機能開発、新しいπ共役分子の構築、炭素-炭素結合の触媒的不斉構築、高分子のアップサイクリング、錯体分子の材料展開などに関する研究指導を行う。</p> <p>(3 熊谷 義直) 気相平衡反応を利用した結晶成長法を用いたワイドバンドギャップ半導体(III族窒化物およびIII族セスキ酸化物)結晶の成長および物性制御の研究指導を行う。</p> <p>(4 下村 武史) 導電性高分子をはじめとする機能性高分子を用いた高分子エレクトロニクスの開発に関する研究指導を行う。特に、エネルギーデバイスとしての社会実装を目指す。</p> <p>(5 村上 義彦) 自己組織化体を材料の界面・空間形成ツールとして用いる技術の開発、両親媒性分子に由来する自己乳化現象の解明、自己乳化現象に基づく超低密度材料の設計法の確立を通して、新しい治療用バイオマテリアルの設計・合成・物性評価に関する研究指導を行う。</p> <p>(6 加納 太一) 有機分子触媒の設計および合成、立体選択的な合成手法の開発と生物活性物質合成への応用に関する研究指導をおこなう。</p> <p>(7 齊藤 亜紀夫) ヨウ素触媒などの非金属触媒や電解法を用いて、メタルフリーな複素環合成法に関する研究指導を行う。</p> <p>(8 村岡 貴博) 蛋白質フォールディングを促進する分子の開発、膜を変形または安定化する両親媒性化合物の開発、組織再生を誘導するペプチドを基盤とした超分子材料の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(9 合田 洋) 数学の様々な手法を用いて、結び目理論やグラフ理論、および低次元多様体理論の応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(11 前田 和之) ゼオライト類縁物質や配位高分子等の新規ナノスペース材料や無機有機ナノハイブリッド材料の開発、構造解析、応用に関する研究指導をおこなう。</p> <p>(12 中野 幸司) 高性能分子触媒による効率的な分子変換技術の開発、精密合成による機能性高分子の創出と物性解明、ヘテロ元素の特性を活かした新しいπ共役化合物の設計・合成・物性評価に関する研究指導をおこなう。</p>	
-------------------	--	--

	<p>(13 森 啓二) 空間的な分子挙動に基づく有機合成法の開発を目指して、研究を行う。具体的には、原子団の移動を介した不活性結合の変換法の開発や$\pi-\pi$相互作用を介する新規分子触媒の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(14 岩間 悦郎) 結晶中のイオン配列制御による高速充放電可能な新規蓄電材料の創製、高電圧時の電極/電解液界面における劣化反応解析並びにその抑制、電気化学的な高効率イオン回収や物質変化を可能とする新規材料設計・合成・評価、以上に関する研究指導を行う。</p> <p>(15 兼橋 真二) 再生可能資源である天然植物油の有効利用技術の開発として、各種有機化学反応や重合反応と構造と物性・機能性解明を通じた新しい機能性材料の創出、材料中の物質移動の観点に基づく新しい分離・透過・バリア材料の設計・合成・物性・機能およびメカニズムの解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(17 帯刀 陽子) 電気・磁気物性を有する機能性材料の分子設計と新規誘導体の合成、分子集合体の創成と分子デバイスの開発、ナノ材料やナノデバイスの電気・磁気特性測定技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(18 岡本 昭子) 分子空間構造の特徴を活かした高性能有機分子の開発と機能開拓、非共平面的に芳香環が集積した有機分子の反応挙動と三次元空間構造の精密解析、分子集積構造と有機固体物性との相関解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(19 畠中 英里) 数学、主にトポロジーに関連した手法を用いて、低次元多様体の分類、およびそれらの応用に関する研究指導を行う。</p>	
応用化学実践研究Ⅱ	<p>(概要) 化学・材料科学に関連した下記の研究テーマから選択し、指導教員の下で、修士論文研究を実践的に行う。また、2年間でまとめた成果を修士論文発表会で発表し、討論を行う。さらに、これらの研究内容は修士論文としてまとめ提出する。なお、本科目は博士前期課程の二年次に履修することが想定されている。以下の4点を到達基準とする。(1)研究内容が理路整然として説明できる。(2)発表資料が適切に作成できる。(3)副査から質問に適切に回答できる。(4)研究内容を修士論文としてまとめることができる。 研究テーマは「応用化学実践研究Ⅰ」を参照のこと。</p> <p>(1 渡邊 敏行) 長寿命三重項状態を実現する有機・高分子材料の開発および、りん光材料、光制限材料、フォトンアップコンバージョン材料への応用、光照射による協同的な運動を行う高分子材料の開発、窒素ドーパカーボンナノチューブを利用した複合樹脂、導電性材料、酸素還元触媒、ハイブリッドスーパーキャパシターに関する研究指導を行う。</p> <p>(2 平野 雅文) 分子触媒を用いた社会課題の解決を実践する。具体的には新規分子触媒の開発による未踏分子変換反応の実現と機能開発、新しいπ共役分子の構築、炭素-炭素結合の触媒的不斉構築、高分子のアップサイクリング、錯体分子の材料展開などに関する研究指導を行う。</p> <p>(3 熊谷 義直) 気相平衡反応を利用した結晶成長法を用いたワイドバンドギャップ半導体(Ⅲ族窒化物およびⅢ族セスキ酸化物)結晶の成長および物性制御の研究指導を行う。</p> <p>(4 下村 武史) 導電性高分子をはじめとする機能性高分子を用いた高分子エレクトロニクスの開発に関する研究指導を行う。特に、エネルギーデバイスとしての社会実装を目指す。</p>	

(5 村上 義彦)

自己組織化体を材料の界面・空間形成ツールとして用いる技術の開発、両親媒性分子に由来する自己乳化現象の解明、自己乳化現象に基づく超低密度材料の設計法の確立を通して、新しい治療用バイオマテリアルの設計・合成・物性評価に関する研究指導を行う。

(6 加納 太一)

有機分子触媒の設計および合成、立体選択的な合成手法の開発と生物活性物質合成への応用に関する研究指導をおこなう。

(7 齊藤 亜紀夫)

ヨウ素触媒などの非金属触媒や電解法を用いて、メタルフリーな複素環合成法に関する研究指導を行う。

(8 村岡 貴博)

蛋白質フォールディングを促進する分子の開発、膜を変形または安定化する両親媒性化合物の開発、組織再生を誘導するペプチドを基盤とした超分子材料の開発に関する研究指導を行う。

(9 合田 洋)

数学の様々な手法を用いて、結び目理論やグラフ理論、および低次元多様体理論の応用に関する研究指導を行う。

(11 前田 和之)

ゼオライト類縁物質や配位高分子等の新規ナノスペース材料や無機有機ナノハイブリッド材料の開発、構造解析、応用に関する研究指導をおこなう。

(12 中野 幸司)

高性能分子触媒による効率的な分子変換技術の開発、精密合成による機能性高分子の創出と物性解明、ヘテロ元素の特性を活かした新しい π 共役化合物の設計・合成・物性評価に関する研究指導をおこなう。

(13 森 啓二)

空間的な分子挙動に基づく有機合成法の開発を目指して、研究を行う。具体的には、原子団の移動を介した不活性結合の変換法の開発や π - π 相互作用を介する新規分子触媒の開発に関する研究指導を行う。

(14 岩間 悦郎)

結晶中のイオン配列制御による高速充放電可能な新規蓄電材料の創製、高電圧時の電極/電解液界面における劣化反応解析並びにその抑制、電気化学的な高効率イオン回収や物質変化を可能とする新規材料設計・合成・評価、以上に関する研究指導を行う。

(15 兼橋 真二)

再生可能資源である天然植物油の有効利用技術の開発として、各種有機化学反応や重合反応と構造と物性・機能性解明を通じた新しい機能性材料の創出、材料中の物質移動の観点に基づく新しい分離・透過・バリア材料の設計・合成・物性・機能およびメカニズムの解明に関する研究指導を行う。

(17 帯刀 陽子)

電気・磁気物性を有する機能性材料の分子設計と新規誘導体の合成、分子集合体の創成と分子デバイスの開発、ナノ材料やナノデバイスの電気・磁気特性測定技術に関する研究指導を行う。

(18 岡本 昭子)

分子空間構造の特徴を活かした高性能有機分子の開発と機能開拓、非共平面的に芳香環が集積した有機分子の反応挙動と三次元空間構造の精密解析、分子集積構造と有機固体物性との相関解明に関する研究指導を行う。

(19 畠中 英里)

数学、主にトポロジーに関連した手法を用いて、低次元多様体の分類、およびそれらの応用に関する研究指導を行う。

応用化学研究発表実践 I

(概要)

研究の成果を学会等にて公表し、社会へ成果を還元することは研究者の責務である。また、将来企業等においても、成果や進捗を発表する機会は多く、その重要性は高い。そこで、発表予稿の作成、発表資料の作成、発表練習、学会発表という一連の発表までの作業を実践し、修得することを目的とする。実際に、準備を行い、国内学会において発表を行うことを到達目標とする。

(1 渡邊 敏行)

長寿命三重項状態を実現する有機・高分子材料の開発および、りん光材料、光制限材料、フォトンアップコンバージョン材料への応用、光照射による協同的な運動を行う高分子材料の開発、窒素ドーパカーボンナノチューブを利用した複合樹脂、導電性材料、酸素還元触媒、ハイブリッドスーパーキャパシターに関する研究指導を行う。

(2 平野 雅文)

分子触媒を用いた社会課題の解決を実践する。具体的には新規分子触媒の開発による未踏分子変換反応の実現と機能開発、新しい π 共役分子の構築、炭素-炭素結合の触媒的不斉構築、高分子のアップサイクリング、錯体分子の材料展開などに関する研究指導を行う。

(3 熊谷 義直)

気相平衡反応を利用した結晶成長法を用いたワイドバンドギャップ半導体(III族窒化物およびIII族セスキ酸化物)結晶の成長および物性制御の研究指導を行う。

(4 下村 武史)

導電性高分子をはじめとする機能性高分子を用いた高分子エレクトロニクスの開発に関する研究指導を行う。特に、エネルギーデバイスとしての社会実装を目指す。

(5 村上 義彦)

自己組織化体を材料の界面・空間形成ツールとして用いる技術の開発、両親媒性分子に由来する自己乳化現象の解明、自己乳化現象に基づく超低密度材料の設計法の確立を通して、新しい治療用バイオマテリアルの設計・合成・物性評価に関する研究指導を行う。

(6 加納 太一)

有機分子触媒の設計および合成、立体選択的な合成手法の開発と生物活性物質合成への応用に関する研究指導をおこなう。

(7 齊藤 亜紀夫)

ヨウ素触媒などの非金属触媒や電解法を用いて、メタルフリーな複素環合成法に関する研究指導を行う。

(8 村岡 貴博)

蛋白質フォールディングを促進する分子の開発、膜を変形または安定化する両親媒性化合物の開発、組織再生を誘導するペプチドを基盤とした超分子材料の開発に関する研究指導を行う。

(9 合田 洋)

数学の様々な手法を用いて、結び目理論やグラフ理論、および低次元多様体理論の応用に関する研究指導を行う。

(11 前田 和之)

ゼオライト類縁物質や配位高分子等の新規ナノスペース材料や無機有機ナノハイブリッド材料の開発、構造解析、応用に関する研究指導をおこなう。

(12 中野 幸司)

高性能分子触媒による効率的な分子変換技術の開発、精密合成による機能性高分子の創出と物性解明、ヘテロ元素の特性を活かした新しい π 共役化合物の設計・合成・物性評価に関する研究指導をおこなう。

(13 森 啓二)

空間的な分子挙動に基づく有機合成法の開発を目指して、研究を行う。具体的には、原子団の移動を介した不活性結合の変換法の開発や π - π 相互作用を介する新規分子触媒の開発に関する研究指導を行う。

			<p>(14 岩間 悦郎) 結晶中のイオン配列制御による高速充放電可能な新規蓄電材料の創製、高電圧時の電極/電解液界面における劣化反応解析並びにその抑制、電気化学的な高効率イオン回収や物質変化を可能とする新規材料設計・合成・評価、以上に関する研究指導を行う。</p> <p>(15 兼橋 真二) 再生可能資源である天然植物油の有効利用技術の開発として、各種有機化学反応や重合反応と構造と物性・機能性解明を通じた新しい機能性材料の創出、材料中の物質移動の観点に基づく新しい分離・透過・バリア材料の設計・合成・物性・機能およびメカニズムの解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(17 帯刀 陽子) 電気・磁気物性を有する機能性材料の分子設計と新規誘導体の合成、分子集合体の創成と分子デバイスの開発、ナノ材料やナノデバイスの電気・磁気特性測定技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(18 岡本 昭子) 分子空間構造の特徴を活かした高性能有機分子の開発と機能開拓、非共平面的に芳香環が集積した有機分子の反応挙動と三次元空間構造の精密解析、分子集積構造と有機固体物性との相関解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(19 畠中 英里) 数学、主にトポロジーに関連した手法を用いて、低次元多様体の分類、およびそれらの応用に関する研究指導を行う。</p>	
		生物情報工学特論	本講義では、構造バイオインフォマティクス研究を中心とした研究に関する講義を行う。また、必要な情報科学に関して、Hands-on形式で実際にプログラムを実行したり、その結果の解釈について議論するようなディベート形式を取り入れ、学生たちが考える環境を提供することでデータを読み取る解釈を養うことを目的とした講義を行う。	
		オミクス解析特論	本講義ではメタボローム解析を中心としたオミクス研究に関する講義を行う。また、必要な情報科学に関して、Hands-on形式で実際にプログラムを実行したり、その結果の解釈について議論するようなディベート形式を取り入れ、学生たちが考える環境を提供することでデータを読み取る解釈を養うことを目的とした講義を行う。	
		ニューロサイエンス特論	<p>(概要) 国立精神・神経医療研究センターの各教官が、精神・神経・筋・発達障害の各疾患分野における基礎～臨床研究の最先端を紹介し、現状と課題、今後の方向性について述べる。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(50 荒木 敏之/4回) 本講義シリーズについて。神経変性のメカニズムと環境因子の影響 1・2・3</p> <p>(51 服部 功太郎/1回) 精神・神経疾患の生体試料マーカーの開発</p> <p>(52 本田 学/1回) 生存戦略としての美と快</p> <p>(53 栗山 健一/1回) ストレス因関連障害・不安障害の治療・予防法開発における睡眠・記憶医科学</p> <p>(54 井上 高良/1回) ゲノム編集最前線</p> <p>(55 村松 里衣子/1回) 脳の神経回路の修復メカニズム</p> <p>(56 一戸 紀孝/1回) 霊長類を用いた自閉症研究</p> <p>(57 山下 祐一/1回) 計算論的精神医学：脳の計算理論に基づく精神障害の病態理解</p> <p>(58 青木 吉嗣/1回) 筋研究のフロンティア(疾患病態と治療)</p> <p>(59 株田 智弘/1回) 新しいタイプのオートファジーの分子メカニズムと役割</p> <p>(60 阿部 十也/1回) 認知症の早期診断バイオマーカーの開発</p> <p>(61 藤井 秀太/1回) Lateral inhibition (Notch signalling)</p>	オムニバス方式

医療・創薬	生命工学ビジネス特別講義	<p>(概要) 本講義では、生命工学に関わる産業における研究開発の実際を紹介し、生命工学研究の産業における意義の理解を目的としている。生命工学に関わる産業で活躍されている研究者をお招きし、各企業などでの研究や開発の進め方や考え方を紹介していただき、講師と学生がディスカッションすることで理解を深める。</p> <p>(オムニバス方式／全15回)</p> <p>(62 福沢 世傑／2回) 企業における電子顕微鏡技術の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(63 五味 恵子／2回) 企業における食品開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(64 東田 英毅／2回) 生物利用産業の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(65 神前 太郎／2回) 企業における新薬の審査の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(66 渡邊 達也／2回) 企業における新薬の開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(67 中島 亮太／2回) 企業における新薬の開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(68 吉田 聡／2回) 企業における食品開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(69 廣瀬 雅朗／1回) 企業における新薬の開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p>	オムニバス方式
	バイオメカニクス特論 I	<p>バイオメカニクスは、生体の器官の機能や構造、およびその維持・制御の機構を力学的観点から明らかにし、得られた知見を診断、治療、予防などの医療技術開発に応用することを目的とする学問領域である。本講義では、生体の硬組織と軟組織においてバイオメカニクス領域の最新の研究成果に触れながら、それらの組織の疾患や損傷などによる機能変化を力学的観点から解析・評価する手法を体得することを目的とする。</p> <p>例えば、「骨に発生する応力の評価」や「生理・病理状態における血管への負荷の違いの解析」などの課題に関して、力学的観点から問題を考察することの重要性について理解できるようになることを目標とする。</p>	
	生体医用材料工学特論 I	<p>『医用材料』は、臨床で使用されているものから研究段階のものまで、その種類は多岐に渡る。特論Iでは、実際に利用されている様々な医用材料について学ぶ。さらに、その背景にある学問(化学・生物学・材料工学等)について習得することで、医用材料に関する知見を深めることを目標とする。</p>	
	生体医用画像工学特論 I	<p>医療診断における画像の重要性は言うまでもなく、現在では治療時の計画立案や術中のモニタリングに必要不可欠なツールとなっている。また最近では、複数のモダリティを組み合わせたPET-CTや、Photoacoustic imagingなどの新しい画像構成法が次々と提案されている。本講義では、それらの現状および概要を認識し、新しい医療機器創造のための発想を養うための土壌を醸成することを目的とする。</p>	
	バイオMEMS工学特論 I	<p>Micro Electro Mechanical Systems (MEMS) とは、機械部品や電子回路などをひとつのチップ上に集積化したシステムである。その中でも生物学、ライフサイエンス分野での計測・分析に特化したものはバイオMEMSと呼ばれ、超高感度計測や少ないサンプル量での迅速な分析を可能にする技術として利用が拡大している。本講義では種々のバイオMEMSデバイスを取り上げ、それらの作製技法や計測・分析に利用されている物理現象について学ぶ。これにより、バイオMEMS工学に関する基礎的な知識を身につける。</p>	

<p>複素環化学特論</p>	<p>複素環化合物は医・農薬や機能性材料などの有用物質に広く分布している重要な化合物であり、既存の複素環化合物の化学的性質を学ぶことは新たな有用物質の創製への糸口となる。本講義では、第1回から第15回の講義に亘って、代表的な複素環化合物の化学的性質や合成法について解説する。以下の3点を到達基準とする。 (1) 複素環の概念と系統的分類、及び名前と構造を理解し説明できる。 (2) 電子過剰・電子欠乏複素環の機能や反応性、合成法を理解し説明できる。 (3) 最新の複素環合成法を理解し説明できる。</p>	<p>隔年</p>
<p>高分子材料物性特論</p>	<p>高分子はひも状の形態をもち、ちいさく丸まった状態から長く伸びた状態まで無限の形状をとり、さらにお互いに絡み合う。この低分子にはみられない特徴を利用して、わたしたちの身近な多くの製品に利用される反面、近年は深刻な環境問題も引き起こしている。本講義は全15回の座学とし、物性の視点から高分子のマイクロからマクロにいたる性質を解説し、「高分子らしさ」を計測する方法論についても紹介する。「高分子らしさ」が現れる起源について理解し、説明できるようにするとともに、利活用や環境影響も含めた総合的な視点から高分子に関する自らの見解を示すことができることを到達基準とする。</p>	<p>隔年</p>
<p>応用化学概論 I</p>	<p>(概要) 環境、エネルギー、先端材料、バイオマテリアルと幅広い分野にまたがる応用化学の各分野の基礎を紹介する。第1回～第8回では、本専攻の教員が自身の研究内容を紹介する。第9回～第14回では、教員の研究内容について調査し、第15回で調査内容を発表する。応用化学の基礎となる考え方を身につけ、その社会実装への取り組みを着想できるようになることが、到達基準である。なお、本科目は国際専修の開講科目であり、原則、英語を用いて実施される。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(7 齊藤 重紀夫/1回) 超原子価ヨウ素などの非金属系触媒を利用した有機合成法, 他</p> <p>(8 村岡 貴博/1回) 生体を操作する化合物の開発と機能</p> <p>(14 岩間 悦郎/1回) 高効率な電気エネルギー回収を可能とする蓄電材料設計とその評価、他</p> <p>(15 兼橋 真二/1回) カーボンニュートラル社会と環境機能材料</p> <p>(11 前田 和之/1回) 様々なナノ多孔体の合成と機能</p> <p>(13 森 啓二/1回) 有機分子におけるキラリティの理解とその制御法</p> <p>(18 岡本 昭子/1回) 有機分子集合体のデザインと構造解析、他</p> <p>(17 帯刀 陽子/1回) 電気・磁気特性発現に向けた分子合成と物性、他</p> <p>(7 齊藤 重紀夫/7回) 上記の講義内容を踏まえた学生の調査や調査内容の発表</p>	<p>オムニバス方式</p>
<p>ケモインフォマティクス概論</p>	<p>材料開発の研究分野において、データサイエンスの活用が注目を集めている。化学をデータサイエンスで展開するには、化学構造処理、統計学、機械学習などのプログラミングが必要となる。本講義では、第1回から第15回の講義に亘って、プログラミングによる統計検定、多変量データの作り方、クラスター分析法などの様々な視覚化法、機械学習、化学構造情報処理について実践的に学ぶ。以下の2点を到達基準とする。(1) 自分自身で統計解析を行える。(2) ケモインフォマティクスに関する最新の考え方を理解し説明できる。</p>	<p>隔年</p>

計測・制御・データサイエンス特論I	石油化学プロセスなど、幅広い製造プロセスにおいて、データを活用して生産性を高めることの重要性は増している。本講義では、データ活用のための基本的な数学や多変量解析の知識、および、製造プロセスにおける実用化事例について述べる。また、データ解析の演習も行う。	隔年
環境工学特論I	(概要) 物質循環にかかわる収支の概念を理解するとともに、持続可能な社会に必要な考え方や具体的な取り組み手段を排水処理・廃棄物処理・化学物質のリスクの技術を通して理解する。また化学物質に対するリスクの考え方や評価手法や管理のための指標を身につけ、今後、取り扱うであろう化学物質に対して、自らがリスク評価やリスク対策を講じる基礎力を養う。 (オムニバス方式／全15回) (28 寺田 昭彦／7.5回) 持続可能な社会に具体的に必要な取り組み手段としての排水処理について解説する。特に、下水を中心とする物理・生物学的排水処理システムについて先端事例なども交えながら解説する。 (29 利谷 翔平／7.5回) 廃棄物処理、化学物質のリスクについて解説をする。具体的には生物学的な廃棄物処理技術や有害化学物質や重金属などのリスクについて先端事例も交えながら説明を行う。	隔年・オムニバス方式
材料工学特論I	固体材料の特性をミクロな視点から理解するために、学部で学んだ力学、電磁気学、熱統計力学、量子力学の知識を融合させて、様々な電気・磁気材料中の電子の振る舞いを理解することを目的とする。これにより、半導体素子、超強力磁石、超伝導体などの機能性材料の性質、特に、伝導性や磁性を理解できるようになることを目標とする。	隔年
エネルギー工学特論I	再生可能エネルギーや化石燃料の変換とエネルギー貯蔵、エネルギーコスト計算、炭素リサイクルなどエネルギーに関連する化学工学・物理工学の基礎理論や基盤技術について学習する。さらに社会的背景を幅広く知識として定着させ、社会の中で必要とされる持続可能な技術について深く学び、その技術の応用力を身につける。問題解決に必要な知識の探し出しと創造的な組み合わせをしながら、新たな課題について解決する能力の基礎を身につけること目標とする。	隔年
制御システム特論	制御技術は、家電製品から自動車、工作機械、船舶、航空機まで幅広く関わる技術である。本講義では、フィードバック制御系の基本的な設計理論について概説する。古典制御から現代制御の入門までの内容を中心に、学部の講義ではあまり触れられなかった自動車や航空機等の制御対象を通じて、具体的な制御系の適用例を同時に解説する。線形システムのフィードバック制御系の基本的な設計理論を理解し、様々な制御対象において、制御理論を適用し、制御の要求性能を満たすように制御系を理論的に設計できることを目標とする。	

ロボ テ ィ ク ス ・ A I	多体系動力学特論	現代制御理論以降、状態方程式に基づく制御理論が主流であるが、産業界では、今でも伝達関数に基づく制御系設計やシステム解析は、非常に有効なツールとして使われている。本講義では、ロバスト性や外乱抑制特性を陽に考慮でき、多入出力系に対応可能な、新たな伝達関数による制御設計法であるDual Model Matching (DMM)に関して、その基礎から応用までを解説する。本講義は、DMMを中心に解説するが、深く掘り下げることで、フィードバック制御の本質についての理解を深めることも目的とする。	隔年
	知能ロボットシステム特論	知能ロボットの実際のシステム構成法を理解・考察する。ヒューマノイドロボットなどの規模の大きいロボットシステムの構成法における各種トピックに関し、知識と考察ができるようになることを目標とする。 知能ロボットシステムの構成要素は年々進化しているため、基本的な考え方と最新状況に触れる内容とする。基本的な要素としては、感覚系と行動系の実装構造、体内神経系と運動感覚系、リアルタイムシステム、最上位知能システムの構成論、などを扱う。	隔年
	信号・データ処理特論	本講義では、信号処理の最近のトピックと背景となる理論を理解し、先端的な信号処理システムを解析・設計できることを目標にする。 デジタル信号処理は、音声、音響、画像、デジタル通信、生体情報などの処理に必要不可欠な技術である。離散の線形システムは、近年では畳み込みニューラルネットワークなどにも拡張されており、非常に汎用性の高い概念であり、これらの習得を目標にする。	
	知能機械デザイン学特論	人間をはじめ生物は環境の状態や行動の目的に応じて、高次元の感覚入力・運動出力を実時間で拘束し、協調的な認知・運動を発現することができる。本特論では、このような生物の巧みな環境適応のメカニズムを情報工学的立場から概観し、知能機械の設計に援用可能な情報処理のモデル（ニューラルネットワーク等）とその設計アルゴリズム（進化的計算、強化学習）について紹介する。また講義の後半では、脳科学と情報工学の融合分野における最近の話題にも触れる。	
総合 知 科 目	総合知探究Ⅰ	理工系の学生が人文社会の知を学ぶことによって、総合知を探究することを目指す。総合知探究Ⅰでは、言語と社会の関係に焦点を当てる。社会構造が言語に与える影響、また言語が社会に与える影響を分析し、それによって言語と社会の関係を深く探索し、理工系の知がどのように社会や言語と関連するかを主体的に考察する。具体的なトピックとしては、メディアやジェンダーと言語の関係などを扱う。	
	総合知探究Ⅱ	理工系の学生が人文社会の知を学ぶことによって、総合知を探究することを目指す。総合知探究Ⅱでは、言語と文化の関係に焦点を当てる。文化のあり方が言語に与える影響、また言語が文化に与える影響を分析し、それによって言語と文化の関係を深く探索し、理工系の知がどのように文化や言語と関連するかを主体的に考察する。詳しくは、哲学・美学的観点や文化人類的な観点から言語を分析する。	
	総合知探究Ⅲ	理工系の学生が人文社会の知を学ぶことによって、総合知を探究することを目指す。総合知探究Ⅲでは、言語と認知の関係に焦点を当てる。人間の認知が言語に与える影響、また言語が認知の仕方に与える影響を分析し、それによって言語と認知の関係を深く探索し、理工系の知がどのように文化や認知と関連するかを主体的に考察する。具体的なトピックとしては、理解の拡張や情報への焦点の当て方と言語の関係を扱う。	
	総合知探究Ⅳ	理工系の学生が人文社会の知を学ぶことによって、総合知を探究することを目指す。総合知探究Ⅳでは、言語とコミュニケーションの関係に焦点を当てる。言語を伝えるコミュニケーション、言語を獲得するコミュニケーション、そして、言語におけるコミュニケーションの役割など言語とコミュニケーションの関係を深く探索し、理工系の知がどのように言語やコミュニケーションと関連するかを主体的に考察する。	

工学実践科目	工学府特別講義Ⅰ	最新の研究分野では従来の常識を覆すような新たな知見が次々と見い出されている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
	工学府特別講義Ⅱ	最新の研究分野では従来の常識を覆すような新たな知見が次々と見い出されている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
	短期インターンシップ	行政、NPO、民間企業等のインターンシップ（1週間以上）を通して、様々な業務を体験することにより、実践力・現場力を研磨するとともに、大学院の生活を通して向上すべき力を見出すことを目的とする。	
	インターンシップⅠ	幅広い視野を持つ技術者として必要な能力や知識を身につけることを目的とし、民間企業、行政等でのインターンシップ（2週間以上）を通して、様々な業務を体験する。 就業体験により、実践力・現場力を研磨するとともに、これまで学習した基礎・専門知識と実際の業務体験の統合を図ることで、学習や研究に対する目的意識を確立する。	
	学内インターンシップⅠ	自身の専門と異なる分野の研究を広く体験するため、他専攻（専修）の研究室において、その研究室で行っている最先端研究について指導等を受ける。当該研究における現在の研究背景と水準を学び、様々な視点から自身の研究を再評価することを目的とする。	

(注)

- 1 開設する授業科目の数に応じ、適宜枠の数を増やして記入すること。
- 2 専門職大学等又は専門職学科を設ける大学若しくは短期大学の授業科目であって同時に授業を行う学生数が40人を超えることを想定するものについては、その旨及び当該想定する学生数を「備考」の欄に記入すること。
- 3 私立の大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科若しくは高等専門学校の出定員に係る学則の変更の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合、大学等の設置者の変更の認可を受けようとする場合又は大学等の廃止の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合は、この書類を作成する必要はない。

授 業 科 目 の 概 要			
(工学府 博士後期課程 応用化学専攻)			
科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	有機反応化学特論Ⅱ	立体選択的反応は、有機合成化学分野において最重要事項の一つであり、反応基質や反応条件の適切な選択が鍵となる。本講義では、立体選択的反応や、その生成物の立体化学の予測方法について学ぶ。第1回から第4回の講義では、Curtin-Hammett則やFelkin-anhモデルを用いて、立体化学の予測方法について解説する。第5回から第15回の講義では、アルキル化、アルドール反応、Claisen転位、Michael付加反応、Diels-Alder 反応 及びエポキシドの合成に関する立体選択的反応について紹介する。以下の点を到達基準とする。立体選択的反応に関する様々な課題を理解できる。	隔年
	天然物化学特論	生物が作り出す有機化合物は天然物と呼ばれ、一部の天然物やその誘導体は医薬や農薬として利用できる生物活性を有している。入手容易な原料より天然物を合成するために、有機化学的手法によるさまざまな炭素骨格の構築法やその修飾法が開発されている。本講義では、15回にわたって天然物をはじめとした複雑な有機化合物の合成戦略の立て方や実際の天然物の合成について解説する。以下の3点を到達基準とする。(1)天然物合成の各段階の変換反応を理解し説明できる。(2)有機化合物の三次元的な構築法を理解し説明できる。(3)多段階合成の合成経路を立案できる。	隔年
	有機材料化学特論Ⅱ	(13 中野幸司・16 兼橋真二が、同内容の講義を隔年で担当する。)近年の有機材料の進歩は目覚しく、その特性や機能は高度化・多様化している。このような状況のもと、今後さらに新しい有機材料を開発するためには、最新の研究開発の潮流と内容を理解するとともに、そこに潜む課題を見抜く力が必要である。本講義では、有機材料の合成と機能に関する最新の研究論文(英文)を対象とした文献調査をおこない、発表と議論をおこなう。全15回の中で複数の分野を設定し、受講生は分野毎に文献調査を実施し、発表する。以下の2点を到達基準とする。(1)論文内容を正確に理解し、他人に分かりやすく伝えることができる。(2)論文内容から新しい課題を提案できる。	
	半導体化学特論	我々の社会に欠かすことのできない光・電子デバイス、その構成要素である半導体単結晶薄膜に関し、その基礎物性と関連させてキャリアの振舞い、デバイス動作を理解することが重要である。本講義では、半導体単結晶の伝導性制御、キャリアの輸送、生成・再結合といった基礎理論に続きその薄膜を用いたデバイスの動作原理について学ぶ。以下の3点を到達基準とする。(1)結晶中のキャリアに関する基礎知識を理解し説明できる。(2)デバイスの動作原理を理解し、基礎知識を用いて説明できる。(3)新規デバイス開発においてどのような結晶が必要となるか物性と関連させて説明できる。	隔年
	機能分子構造特論Ⅱ	(11 尾崎弘行・18 岡本昭子が、同内容の講義を隔年で担当する。)材料の構成分子は、有機分子や無機分子、異成分のコンポジットなど、材料に付与させたい特性や機能に応じて多様化している。次世代機能性材料を設計するためには、分子本来の三次元的な空間構造や集積するときに働く分子内/間相互作用などの精確な把握が極めて重要となってくる。本講義は、全15回の講義に亘って、有機分子の結晶固体を中心に、分子の化学構造-空間構造-集積構造との関係性、分子内/間相互作用の性質とその寄与の定性的・定量的評価、などについて解説する。以下の四点を到達基準とする。(1)分子空間構造の解析手法の原理と限界を理解できる。(2)分子空間構造の解析結果の評価と解釈ができる。(3)分子空間構造と基本物性との関連を理解できる。(4)論文誌の関係報文の内容を多角的に読み取り、分子空間構造の理解を用いた統合的、俯瞰的な考察を行うことができる。	
	機能分子物性特論Ⅱ	(2 渡邊敏行・17 帯刀陽子が、同内容の講義を隔年で担当する。)本講義では、光学の基礎的な理論について学習した後、光を伝送させるための線形光学材料、能動素子を作成するための非線形光学材料、発光材料の設計法について解説する。以下の8点を到達基準とする。(1)複屈折について説明できるか。(2)屈折率楕円体について説明できるか。(3)屈折率と分極率の関係について説明できるか。(4)屈折率の推定方法を説明できるか。(5)非線形光学効果の原理を説明できるか。(6)非線形光学効果を高めるための分子設計法について説明できるか。(7)発光のメカニズムについて理解できるか。(8)高量子収率の発光材料を設計するための分子設計法について説明できるか。	

応用化学系科目	高分子電子材料特論	導電性高分子の電子状態と電子物性について原理を理解し、そのデバイス応用についての理解を深める。電気が流れるプラスチックである導電性高分子の構造と物性に関する講義を行う。本講義は全15回の座学とし、ソリトン、ポーラロン、バイポーラロンなどの素励起とその局在、非局在に関する理論的な知見をもとに、導電性高分子の電子状態と電気が流れるしくみを中心に解説し、LED、太陽電池、FETへの応用についても紹介する。導電性高分子の電子状態と導電性の起源について理解し、説明できるようにするとともに、その原理に基づいて、新たな用途の探索に自ら応用できるようにすることを到達基準とする。	隔年
	バイオ高分子材料特論Ⅱ	(6 村上義彦・9 村岡貴博が、同内容の講義を隔年で担当する。) バイオマテリアル(生体材料、医療用材料)は、人工臓器や手術用具など、生体(細胞や生体組織)に接触して用いられる材料である。それらの開発のためには、生体-材料間の相互作用の制御や材料を形成する高分子の設計が重要であり、これらの知見は幅広い先端有機材料の開発に応用可能である。本講義では全15回の座学とし、バイオマテリアルの設計戦略について解説する。以下の三点を到達目標とする。(1) バイオマテリアルの化学的・物理的・生化学的な基礎物性について理解している。(2) 対象となる症状に対応したバイオマテリアルの設計法を理解している。(3) バイオマテリアルの基礎物性・設計法に関して習得した知識に基づき、幅広い先端有機材料の設計法を提案できる。	
	エネルギー化学特論Ⅱ	現在の電気化学は、様々な工業分野と関連し、特に電気化学的原理を利用したエネルギー貯蔵・変換デバイス(蓄電池や燃料電池)の重要性は、近年増すばかりである。電気化学の原理、並びにその応用手法を理解することは、蓄電池材料の最先端研究を実施する上で極めて重要である。本講義では、以下の3点を全15回の座学を通じた到達基準とする。(1) 電気化学現象を取り扱う上で重要な3つの概念(電解液中におけるイオンの振る舞い、電極/電解液界面の構造と電子移動の現象、電解液沖合から電極表面への物質移動)について理解し、適切に説明することができる。(2) 種々の電気化学計測が、どの様な測定系で役立ち、どんな電気化学的パラメータを定量評価する上で有効かを自己判断できる。(3) 最先端工業分野において、電気化学の原理がどの様に利用されているかを理解し説明できる。	隔年
	高分子材料開発特論	本講義では、新しい高分子材料の開発に必要な不可欠な高分子の構造や物理的な性質に関する基礎的事項について、質疑応答を交えながら講義する。具体的には、高分子の形態、分子運動性とレオロジー、力学特性(延性と脆性、高強度化への設計)、ゴム弾性、ガラス化やPhysical aging、光学特性(透明性や複屈折)、結晶化の速度論、結晶の融解、ポリマーブレンド(相図や相分離挙動、高性能化)、発泡、散乱法による構造評価法、劣化等によるリスク、について講義する。全15回の講義のうち14回は座学、1回は本講義に関連した装置の見学・説明を行う。社会人学生からの希望があれば対面とオンラインのハイブリット形式で行う。結晶化や融解、ポリマーブレンドの相分離、発泡などの現象や理論を物理化学等の基本概念に基づいて説明できることを到達基準とする。	隔年
	応用化学概論Ⅱ	(概要) 環境、エネルギー、先端材料、バイオマテリアルと幅広い分野にまたがる応用化学の各分野の基礎を紹介する。第1回～第9回では、本専攻の教員が自身の研究内容を紹介する。第10回～第14回では、教員の研究内容について調査し、第15回で調査内容を発表する。応用化学の基礎となる考え方を身につけ、その社会実装への取り組みを着想できるようにすることが、到達基準である。なお、本科目は国際専修の開講科目であり、原則、英語を用いて実施される。 (オムニバス方式/全15回) (7 加納 太一/1回) 有機分子触媒の開発と応用 (4 熊谷 義直/1回) ワイドバンドギャップ半導体結晶の気相成長とデバイス応用 (5 下村 武史/1回) 導電性高分子を利用したエネルギーデバイス (3 平野 雅文/1回) 分子触媒概論: その基礎的理解と最新の研究まで (6 村上 義彦/1回) バイオマテリアルの設計と機能 (2 渡辺 敏行/1回) 有機・高分子の光学特性 (11 尾崎 弘行/1回) 固体表面における有機極薄膜の構造評価とサブナノマテリアルの構築 (13 中野 幸司/1回) 構造が制御されたポリマーの精密合成と機能、他	オムニバス方式

		<p>(1 斎藤 拓/1回) ポリマーの力学物性</p> <p>(5 下村 武史/6回) 上記の講義内容を踏まえた学生の調査や調査内容の発表</p>	
学 際 講 義 科 目	先端応用化学特別講義Ⅳ	<p>(10 合田 洋・19 畠中英里が、同内容の講義を隔年で担当する。) 結び目理論は、位相幾何学(トポロジー)の一分野として研究されてきている。最近では、DNAトポロジー、材料科学などの化学系分野や場の量子論、トポロジカルな弦理論といった物理系分野への応用が進められている。本講義は、全15回の座学であり、結び目理論の基礎を学ぶ。さらにその応用についていくつかトピックを選び解説する。以下の3点を到達基準とする。</p> <p>(1) ライデマイスター移動と結び目不変量の考え方を理解する。 (2) 簡単な結び目のアレキサンダー多項式、ジョーンズ多項式の計算ができる。 (3) ザイフェルト曲面やタングルという概念を知りその応用を理解する。</p>	
	先端応用化学特別講義Ⅴ	<p>(概要) 最新の研究分野では従来の常識をくつがえすような新たな知見が次々と見いだされている。本講義では、学内外の研究者が集中講義形式で、国内・海外での最新の研究事例や研究シーズを用いた起業事例などを紹介する。 令和5年度は下記の教員が担当する。</p> <p>(23 玉光 賢次) 電気を蓄えて放電できる蓄電装置”キャパシタ”は、燃料電池自動車の補助電源や夜間に余った電力を蓄える貯蔵庫としても利用可能となってきた。本講義では、蓄電技術に関する概論、新規電極材料やキャパシタ材料の研究開発に関する最新動向、キャパシタの応用展開について紹介する。</p>	
	先端応用化学特別講義Ⅵ	<p>(概要) 最新の研究分野では従来の常識をくつがえすような新たな知見が次々と見いだされている。本講義では、学内外の研究者が集中講義形式で、国内・海外での最新の研究事例や研究シーズを用いた起業事例などを紹介する。 令和5年度は下記の教員が担当する。</p> <p>(24 清水 美穂) 健康とは、肉体的にも、精神的にも、そして社会的にも、すべてが満たされた状態にあることをいう。私たち人間が健康に生きているとはどういうことか?本講義では、日常の努力や学習など、心と脳の適応を生命科学として理解する。具体的には、生命を創発させた地球環境と人間社会との関係、身体に存在する生体物質・生体高分子のかたち・物性・代謝を細胞の分子生物学から知る。</p>	
	化学ビジネス特別講義Ⅱ	<p>(概要) 企業での化学・材料等に関する研究・開発の内容を聴講することは、大学教員から得られない「現場」の情報や「企業の考え方」に触れることができる。また、大学の研究と企業の研究の類似点や違いを理解し、将来、企業や社会で活躍するために何が求められるのか考える機会を提供する。本講義では、化学・材料等に関する研究・開発に直接携わっている方々3名を複数の企業から講師として招き、5コマ(1コマ90分)ずつ、各企業における研究・開発の実例、現場での課題などの例を紹介する。以下の2点を到達基準とする。(1) 企業における実際の研究開発業務などを理解する。(2) 各企業の「現場」の情報(研究内容、業務内容など)から「企業の考え方」を学ぶ。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(25 吉本 尚起/5回) 副題 材料・デバイスによるエネルギートランジションへの挑戦：カーボンニュートラルはエネルギーミックスの変更に留まらず、エネルギーの消費を抑える省エネルギーや輸送エネルギーの削減などさまざまな貢献によって実現できる。エネルギートランジションのめざす方向性と、これまでの材料・デバイス分野の貢献について整理し、これからのイノベーションについて考察する。特に、太陽エネルギーの活用について考えたい</p> <p>(26 福田 武司/5回) 副題 企業における材料開発面からの環境問題へのアプローチ：化学が社会課題の貢献に寄与できる部分は無限大である。企業には、豊かな人間の生活を維持したまま、地球全体の社会課題を解決することが求められている。地球温暖化/CO2排出問題、水/食料の確保、化石燃料を用いない化学品製造、新しいエネルギー源、プラスチック問題の解決など、他社に先んじるための技術をピックアップして紹介する。</p> <p>(27 須磨 知也/5回) 副題 国内外における知財戦略：特許等の知的財産権に関する基本概念を理解し、発明提案から特許出願までの実際を学ぶ。背景技術の説明、背景技術の課題、課題を解決する手段、発明による効果について、海外大学に所属したときの経験も交えながら、課題を通して実際に体験する。</p>	オムニバス方式

専門科目	応用化学セミナーⅢ	<p>博士の学位を取得して研究を継続していくには、専門分野だけでなく、その周辺領域における幅広い知識が必要となる。本科目では、広い視野を持った研究者の育成を目的とし、周辺領域の調査から新たな課題の立案・発表・議論を実践的に学ぶために、所属研究室にてゼミナール形式で実施する。なお、本科目は博士後期課程の初年次に履修することが想定されている。以下の2点を到達基準とする。(1) 周辺領域の調査から、研究課題を立案し、その社会的・学問的意義を説明できる。(2) 自身及び他の調査内容に対して議論できる。</p> <p>(2) 渡邊 敏行) 長寿命三重項状態を実現する有機・高分子材料の開発および、りん光材料、光制限材料、フォトンアップコンバージョン材料への応用、光照射による協同的な運動を行う高分子材料の開発、窒素ドープカーボンナノチューブを利用した複合樹脂、導電性材料、酸素還元触媒、ハイブリッドスーパーキャパシターに関する研究指導を行う。</p> <p>(3) 平野 雅文) 分子触媒を用いた社会課題の解決を実践する。具体的には新規分子触媒の開発による未飽分子変換反応の実現と機能開発、新しいπ共役分子の構築、炭素-炭素結合の触媒的不斉構築、高分子のアップサイクリング、錯体分子の材料展開などに関する研究指導を行う。</p> <p>(4) 熊谷 義直) 気相平衡反応を利用した結晶成長法を用いたワイドバンドギャップ半導体(Ⅲ族窒化物およびⅢ族セスキ酸化物)結晶の成長および物性制御の研究指導を行う。</p> <p>(5) 下村 武史) 導電性高分子をはじめとする機能性高分子を用いた高分子エレクトロニクスの開発に関する研究指導を行う。特に、エネルギーデバイスとしての社会実装を目指す。</p> <p>(6) 村上 義彦) 自己組織化体を材料の界面・空間形成ツールとして用いる技術の開発、両親媒性分子に由来する自己乳化現象の解明、自己乳化現象に基づく超低密度材料の設計法の確立を通して、新しい治療用バイオマテリアルの設計・合成・物性評価に関する研究指導を行う。</p> <p>(7) 加納 太一) 有機分子触媒の設計および合成、立体選択的な合成手法の開発と生物活性物質合成への応用に関する研究指導をおこなう。</p> <p>(8) 齊藤 亜紀夫) ヨウ素触媒などの非金属触媒や電解法を用いて、メタルフリーな複素環合成法に関する研究指導を行う。</p> <p>(9) 村岡 貴博) 蛋白質フォールディングを促進する分子の開発、膜を変形または安定化する両親媒性化合物の開発、組織再生を誘導するペプチドを基盤とした超分子材料の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(10) 合田 洋) 数学の様々な手法を用いて、結び目理論やグラフ理論、および低次元多様体理論の応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(1) 齊藤 拓) ブレンド法、超臨界流体法、延伸法、発泡による高性能材料の創製、力学測定、複屈折測定、小角・広角X線散乱、光散乱、動的粘弾性測定、誘電緩和測定、熱分析を用いた物性・構造評価に関する研究指導をおこなう。</p> <p>(12) 前田 和之) ゼオライト類縁物質や配位高分子等の新規ナノスペース材料や無機有機ナノハイブリッド材料の開発、構造解析、応用に関する研究指導をおこなう。</p> <p>(13) 中野 幸司) 高性能分子触媒による効率的な分子変換技術の開発、精密合成による機能性高分子の創出と物性解明、ヘテロ元素の特性を活かした新しいπ共役化合物の設計・合成・物性評価に関する研究指導をおこなう。</p> <p>(14) 森 啓二) 空間的な分子挙動に基づく有機合成法の開発を目指して、研究を行う。具体的には、原子団の移動を介した不活性結合の変換法の開発やπ-π相互作用を介する新規分子触媒の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(15) 岩間 悦郎) 結晶中のイオン配列制御による高速充放電可能な新規蓄電材料の創製、高電圧時の電極/電解液界面における劣化反応解析並びにその抑制、電気化学的な高効率イオン回収や物質変化を可能とする新規材料設計・合成・評価、以上に関する研究指導を行う。</p> <p>(17) 帯刀 陽子) 電気・磁気物性を有する機能性材料の分子設計と新規誘導体の合成、分子集合体の創成と分子デバイスの開発、ナノ材料やナノデバイスの電気・磁気特性測定技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(18) 岡本 昭子) 分子空間構造の特徴を活かした高性能有機分子の開発と機能開拓、非共平面的に芳香環が集積した有機分子の反応挙動と三次元空間構造の精密解析、分子集積構造と有機固体物性との相関解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(19) 畠中 英里) 数学、主にトポロジーに関連した手法を用いて、低次元多様体の分類、およびそれらの応用に関する研究指導を行う。</p>	
------	-----------	---	--

<p>応用化学セミナーⅣ</p>	<p>博士の学位を取得して研究を継続していくには、専門分野だけでなく、その周辺領域における幅広い知識が必要となる。本科目では、広い視野を持った研究者の育成を目的とし、周辺領域の調査から新たな課題の立案・発表・議論を実践的に学ぶために、所属研究室にてゼミナール形式で実施する。なお、本科目は「応用化学セミナーⅢ」に続き、博士後期課程の二年次に履修することが想定されている。以下の2点を到達基準とする。(1) 周辺領域の調査から、研究課題を立案し、その社会的・学問的意義を説明できる。(2) 自身及び他の調査内容に対して議論できる。</p> <p>(2) 渡邊 敏行) 長寿命三重項状態を実現する有機・高分子材料の開発および、りん光材料、光制限材料、フォトンアップコンバージョン材料への応用、光照射による協同的な運動を行う高分子材料の開発、窒素ドーパカーボンナノチューブを利用した複合樹脂、導電性材料、酸素還元触媒、ハイブリッドスーパーキャパシターに関する研究指導を行う。</p> <p>(3) 平野 雅文) 分子触媒を用いた社会課題の解決を実践する。具体的には新規分子触媒の開発による未踏分子変換反応の実現と機能開発、新しいπ共役分子の構築、炭素-炭素結合の触媒的不斉構築、高分子のアップサイクリング、錯体分子の材料展開などに関する研究指導を行う。</p> <p>(4) 熊谷 義直) 気相平衡反応を利用した結晶成長法を用いたワイドバンドギャップ半導体(Ⅲ族窒化物およびⅢ族セスキ酸化物)結晶の成長および物性制御の研究指導を行う。</p> <p>(5) 下村 武史) 導電性高分子をはじめとする機能性高分子を用いた高分子エレクトロニクスに関する研究指導を行う。特に、エネルギーデバイスとしての社会実装を目指す。</p> <p>(6) 村上 義彦) 自己組織化体を材料の界面・空間形成ツールとして用いる技術の開発、両親媒性分子に由来する自己乳化現象の解明、自己乳化現象に基づく超低密度材料の設計法の確立を通して、新しい治療用バイオマテリアルの設計・合成・物性評価に関する研究指導を行う。</p> <p>(7) 加納 太一) 有機分子触媒の設計および合成、立体選択的な合成手法の開発と生物活性物質合成への応用に関する研究指導をおこなう。</p> <p>(8) 齊藤 亜紀夫) ヨウ素触媒などの非金属触媒や電解法を用いて、メタルフリーな複素環合成法に関する研究指導を行う。</p> <p>(9) 村岡 貴博) 蛋白質フォールディングを促進する分子の開発、膜を変形または安定化する両親媒性化合物の開発、組織再生を誘導するペプチドを基盤とした超分子材料の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(10) 合田 洋) 数学の様々な手法を用いて、結び目理論やグラフ理論、および低次元多様体理論の応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(1) 齊藤 拓) ブレンド法、超臨界流体法、延伸法、発泡による高性能材料の創製、力学測定、複屈折測定、小角・広角X線散乱、光散乱、動的粘弾性測定、誘電緩和測定、熱分析を用いた物性・構造評価に関する研究指導をおこなう。</p> <p>(12) 前田 和之) ゼオライト類縁物質や配位高分子等の新規ナノスペース材料や無機有機ナノハイブリッド材料の開発、構造解析、応用に関する研究指導をおこなう。</p> <p>(13) 中野 幸司) 高性能分子触媒による効率的な分子変換技術の開発、精密合成による機能性高分子の創出と物性解明、ヘテロ元素の特性を活かした新しいπ共役化合物の設計・合成・物性評価に関する研究指導をおこなう。</p> <p>(14) 森 啓二) 空間的な分子挙動に基づく有機合成法の開発を目指して、研究を行う。具体的には、原子団の移動を介した不活性結合の変換法の開発やπ-π相互作用を介する新規分子触媒の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(15) 岩間 悦郎) 結晶中のイオン配列制御による高速充放電可能な新規蓄電材料の創製、高電圧時の電極/電解液界面における劣化反応解析並びにその抑制、電気化学的な高効率イオン回収や物質変化を可能とする新規材料設計・合成・評価、以上に関する研究指導を行う。</p> <p>(17) 帯刀 陽子) 電気・磁気物性を有する機能性材料の分子設計と新規誘導体の合成、分子集合体の創成と分子デバイスの開発、ナノ材料やナノデバイスの電気・磁気特性測定技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(18) 岡本 昭子) 分子空間構造の特徴を活かした高性能有機分子の開発と機能開拓、非共平面的に芳香環が集積した有機分子の反応挙動と三次元空間構造の精密解析、分子集積構造と有機固体物性との相関解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(19) 畠中 英里) 数学、主にトポロジーに関連した手法を用いて、低次元多様体の分類、およびそれらの応用に関する研究指導を行う。</p>	
------------------	---	--

<p>応用化学セミナーV</p>	<p>博士の学位を取得して研究を継続していくには、専門分野だけでなく、その周辺領域における幅広い知識が必要となる。本科目では、広い視野を持った研究者の育成を目的とし、周辺領域の調査から新たな課題の立案・発表・議論を実践的に学ぶために、所属研究室にてゼミナール形式で実施する。なお、本科目は「応用化学セミナーIV」に続き、博士後期課程の三年次に履修することが想定されている。以下の2点を到達基準とする。(1) 周辺領域の調査から、研究課題を立案し、その社会的・学問的意義を説明できる。(2) 自身及び他の調査内容に対して議論できる。</p> <p>(2) 渡邊 敏行) 長寿命三重項状態を実現する有機・高分子材料の開発および、りん光材料、光制限材料、フォトンアップコンバージョン材料への応用、光照射による協同的な運動を行う高分子材料の開発、窒素ドープカーボンナノチューブを利用した複合樹脂、導電性材料、酸素還元触媒、ハイブリッドスーパーキャパシターに関する研究指導を行う。</p> <p>(3) 平野 雅文) 分子触媒を用いた社会課題の解決を実践する。具体的には新規分子触媒の開発による未反応分子変換反応の実現と機能開発、新しいπ共役分子の構築、炭素-炭素結合の触媒的不斉構築、高分子のアップサイクリング、錯体分子の材料展開などに関する研究指導を行う。</p> <p>(4) 熊谷 義直) 気相平衡反応を利用した結晶成長法を用いたワイドバンドギャップ半導体(III族窒化物およびIII族セスキ酸化物)結晶の成長および物性制御の研究指導を行う。</p> <p>(5) 下村 武史) 導電性高分子をはじめとする機能性高分子を用いた高分子エレクトロニクスの開発に関する研究指導を行う。特に、エネルギーデバイスとしての社会実装を目指す。</p> <p>(6) 村上 義彦) 自己組織化体を材料の界面・空間形成ツールとして用いる技術の開発、両親媒性分子に由来する自己乳化現象の解明、自己乳化現象に基づく超低密度材料の設計法の確立を通して、新しい治療用バイオマテリアルの設計・合成・物性評価に関する研究指導を行う。</p> <p>(7) 加納 太一) 有機分子触媒の設計および合成、立体選択的な合成手法の開発と生物活性物質合成への応用に関する研究指導をおこなう。</p> <p>(8) 齊藤 亜紀夫) ヨウ素触媒などの非金属触媒や電解法を用いて、メタルフリーな複素環合成法に関する研究指導を行う。</p> <p>(9) 村岡 貴博) 蛋白質フォールディングを促進する分子の開発、膜を変形または安定化する両親媒性化合物の開発、組織再生を誘導するペプチドを基盤とした超分子材料の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(10) 合田 洋) 数学の様々な手法を用いて、結び目理論やグラフ理論、および低次元多様体理論の応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(1) 齊藤 拓) ブレンド法、超臨界流体法、延伸法、発泡による高性能材料の創製、力学測定、複屈折測定、小角・広角X線散乱、光散乱、動的粘弾性測定、誘電緩和測定、熱分析を用いた物性・構造評価に関する研究指導をおこなう。</p> <p>(12) 前田 和之) ゼオライト類縁物質や配位高分子等の新規ナノスペース材料や無機有機ナノハイブリッド材料の開発、構造解析、応用に関する研究指導をおこなう。</p> <p>(13) 中野 幸司) 高性能分子触媒による効率的な分子変換技術の開発、精密合成による機能性高分子の創出と物性解明、ヘテロ元素の特性を活かした新しいπ共役化合物の設計・合成・物性評価に関する研究指導をおこなう。</p> <p>(14) 森 啓二) 空間的な分子挙動に基づく有機合成法の開発を目指して、研究を行う。具体的には、原子団の移動を介した不活性結合の変換法の開発やπ-π相互作用を介する新規分子触媒の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(15) 岩間 悦郎) 結晶中のイオン配列制御による高速充放電可能な新規蓄電材料の創製、高電圧時の電極/電解液界面における劣化反応解析並びにその抑制、電気化学的な高効率イオン回収や物質変化を可能とする新規材料設計・合成・評価、以上に関する研究指導を行う。</p> <p>(17) 帯刀 陽子) 電気・磁気物性を有する機能性材料の分子設計と新規誘導体の合成、分子集合体の創成と分子デバイスの開発、ナノ材料やナノデバイスの電気・磁気特性測定技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(18) 岡本 昭子) 分子空間構造の特徴を活かした高性能有機分子の開発と機能開拓、非共平面的に芳香環が集積した有機分子の反応挙動と三次元空間構造の精密解析、分子集積構造と有機固体物性との相関解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(19) 畠中 英里) 数学、主にトポロジーに関連した手法を用いて、低次元多様体の分類、およびそれらの応用に関する研究指導を行う。</p>	
------------------	--	--

先端応用化学研究	<p>化学・材料科学に関連した下記の研究テーマから選択し、指導教員の下で、博士論文研究を実践的に行う。また、3年間でまとめた成果を公聴会で発表し、討論を行う。さらに、これらの研究内容は博士論文としてまとめ提出する。以下の4点を到達基準とする。(1) 研究内容が理路整然として説明できる。(2) 発表資料が適切に作成できる。(3) 副査から質問に適切に回答できる。(4) 研究内容を博士論文としてまとめることができる。</p> <p><研究テーマ></p> <p>(2) 渡邊 敏行) 長寿命三重項状態を実現する有機・高分子材料の開発および、りん光材料、光制限材料、フォトンアップコンバージョン材料への応用、光照射による協同的な運動を行う高分子材料の開発、窒素ドープカーボンナノチューブを利用した複合樹脂、導電性材料、酸素還元触媒、ハイブリッドスーパーキャパシタールに関する研究指導を行う。</p> <p>(3) 平野 雅文) 分子触媒を用いた社会課題の解決を実践する。具体的には新規分子触媒の開発による未踏分子変換反応の実現と機能開発、新しいπ共役分子の構築、炭素-炭素結合の触媒的不斉構築、高分子のアップサイクリング、錯体分子の材料展開などに関する研究指導を行う。</p> <p>(4) 熊谷 義直) 気相平衡反応を利用した結晶成長法を用いたワイドバンドギャップ半導体(III族窒化物およびIII族セスキ酸化物)結晶の成長および物性制御の研究指導を行う。</p> <p>(5) 下村 武史) 導電性高分子をはじめとする機能性高分子を用いた高分子エレクトロニクスに関する研究指導を行う。特に、エネルギーデバイスとしての社会実装を目指す。</p> <p>(6) 村上 義彦) 自己組織化体を材料の界面・空間形成ツールとして用いる技術の開発、両親媒性分子に由来する自己乳化現象の解明、自己乳化現象に基づく超低密度材料の設計法の確立を通して、新しい治療用バイオマテリアルの設計・合成・物性評価に関する研究指導を行う。</p> <p>(7) 加納 太一) 有機分子触媒の設計および合成、立体選択的な合成手法の開発と生物活性物質合成への応用に関する研究指導をおこなう。</p> <p>(8) 齊藤 亜紀夫) ヨウ素触媒などの非金属触媒や電解法を用いて、メタルフリーな複素環合成法に関する研究指導を行う。</p> <p>(9) 村岡 貴博) 蛋白質フォールディングを促進する分子の開発、膜を変形または安定化する両親媒性化合物の開発、組織再生を誘導するペプチドを基盤とした超分子材料の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(10) 合田 洋) 数学の様々な手法を用いて、結び目理論やグラフ理論、および低次元多様体理論の応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(1) 齊藤 拓) ブレンド法、超臨界流体法、延伸法、発泡による高性能材料の創製、力学測定、複屈折測定、小角・広角X線散乱、光散乱、動的粘弾性測定、誘電緩和測定、熱分析を用いた物性・構造評価に関する研究指導をおこなう。</p> <p>(12) 前田 和之) ゼオライト類縁物質や配位高分子等の新規ナノスペース材料や無機有機ナノハイブリッド材料の開発、構造解析、応用に関する研究指導をおこなう。</p> <p>(13) 中野 幸司) 高性能分子触媒による効率的な分子変換技術の開発、精密合成による機能性高分子の創出と物性解明、ヘテロ元素の特性を活かした新しいπ共役化合物の設計・合成・物性評価に関する研究指導をおこなう。</p> <p>(14) 森 啓二) 空間的な分子挙動に基づく有機合成法の開発を目指して、研究を行う。具体的には、原子団の移動を介した不活性結合の変換法の開発やπ-π相互作用を介する新規分子触媒の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(15) 岩間 悦郎) 結晶中のイオン配列制御による高速充放電可能な新規蓄電材料の創製、高電圧時の電極/電解液界面における劣化反応解析並びにその抑制、電気化学的な高効率イオン回収や物質変化を可能とする新規材料設計・合成・評価、以上に関する研究指導を行う。</p> <p>(17) 帯刀 陽子) 電気・磁気物性を有する機能性材料の分子設計と新規誘導体の合成、分子集合体の創成と分子デバイスの開発、ナノ材料やナノデバイスの電気・磁気特性測定技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(18) 岡本 昭子) 分子空間構造の特徴を活かした高性能有機分子の開発と機能開拓、非共平面的に芳香環が集積した有機分子の反応挙動と三次元空間構造の精密解析、分子集積構造と有機固体物性ととの相関解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(19) 畠中 英里) 数学、主にトポロジーに関連した手法を用いて、低次元多様体の分類、およびそれらの応用に関する研究指導を行う。</p>
----------	--

応用化学研究発表実践Ⅱ

研究の成果を学会等にて公表し、社会へ成果を還元することは研究者の責務である。また、将来企業等においても、成果や進捗を発表する機会も多く、その重要性は高い。そこで、発表予稿の作成、発表資料の作成、発表練習、学会発表という一連の発表までの作業を実践し、修得することを目的とする。実際に、準備を行い、国内学会において発表を行うことを到達目標とする。

(2 渡邊 敏行)

長寿命三重項状態を実現する有機・高分子材料の開発および、りん光材料、光制限材料、フォトンアップコンバージョン材料への応用、光照射による協同的な運動を行う高分子材料の開発、窒素ドープカーボンナノチューブを利用した複合樹脂、導電性材料、酸素還元触媒、ハイブリッドスーパーキャパシターに関する研究指導を行う。

(3 平野 雅文)

分子触媒を用いた社会課題の解決を実践する。具体的には新規分子触媒の開発による未踏分子変換反応の実現と機能開発、新しい π 共役分子の構築、炭素-炭素結合の触媒的不斉構築、高分子のアップサイクリング、錯体分子の材料展開などに関する研究指導を行う。

(4 熊谷 義直)

気相平衡反応を利用した結晶成長法を用いたワイドバンドギャップ半導体(Ⅲ族窒化物およびⅢ族セスキ酸化物)結晶の成長および物性制御の研究指導を行う。

(5 下村 武史)

導電性高分子をはじめとする機能性高分子を用いた高分子エレクトロニクスに関する研究指導を行う。特に、エネルギーデバイスとしての社会実装を目指す。

(6 村上 義彦)

自己組織化体を材料の界面・空間形成ツールとして用いる技術の開発、両親媒性分子に由来する自己乳化現象の解明、自己乳化現象に基づく超低密度材料の設計法の確立を通して、新しい治療用バイオマテリアルの設計・合成・物性評価に関する研究指導を行う。

(7 加納 太一)

有機分子触媒の設計および合成、立体選択的な合成手法の開発と生物活性物質合成への応用に関する研究指導をおこなう。

(8 齊藤 亜紀夫)

ヨウ素触媒などの非金属触媒や電解法を用いて、メタルフリーな複素環合成法に関する研究指導を行う。

(9 村岡 貴博)

蛋白質フォールディングを促進する分子の開発、膜を変形または安定化する両親媒性化合物の開発、組織再生を誘導するペプチドを基盤とした超分子材料の開発に関する研究指導を行う。

(10 合田 洋)

数学の様々な手法を用いて、結び目理論やグラフ理論、および低次元多様体理論の応用に関する研究指導を行う。

(1 齊藤 拓)

ブレンド法、超臨界流体法、延伸法、発泡による高性能材料の創製、力学測定、複屈折測定、小角・広角X線散乱、光散乱、動的粘弾性測定、誘電緩和測定、熱分析を用いた物性・構造評価に関する研究指導をおこなう。

(12 前田 和之)

ゼオライト類縁物質や配位高分子等の新規ナノスペース材料や無機有機ナノハイブリッド材料の開発、構造解析、応用に関する研究指導をおこなう。

(13 中野 幸司)

高性能分子触媒による効率的な分子変換技術の開発、精密合成による機能性高分子の創出と物性解明、ヘテロ元素の特性を活かした新しい π 共役化合物の設計・合成・物性評価に関する研究指導をおこなう。

(14 森 啓二)

空間的な分子挙動に基づく有機合成法の開発を目指して、研究を行う。具体的には、原子団の移動を介した不活性結合の変換法の開発や π - π 相互作用を介する新規分子触媒の開発に関する研究指導を行う。

(15 岩間 悦郎)

結晶中のイオン配列制御による高速充放電可能な新規蓄電材料の創製、高電圧時の電極/電解液界面における劣化反応解析並びにその抑制、電気化学的な高効率イオン回収や物質変化を可能とする新規材料設計・合成・評価、以上に関する研究指導を行う。

(17 帯刀 陽子)

電気・磁気物性を有する機能性材料の分子設計と新規誘導体の合成、分子集合体の創成と分子デバイスの開発、ナノ材料やナノデバイスの電気・磁気特性測定技術に関する研究指導を行う。

(18 岡本 昭子)

分子空間構造の特徴を活かした高性能有機分子の開発と機能開拓、非共平面的に芳香環が集積した有機分子の反応挙動と三次元空間構造の精密解析、分子集積構造と有機固体物性との相関解明に関する研究指導を行う。

(19 畠中 英里)

数学、主にトポロジーに関連した手法を用いて、低次元多様体の分類、およびそれらの応用に関する研究指導を行う。

総合知科目	国際コミュニケーションⅠ	科学コミュニケーションのための英語力を鍛える。様々なトピックのモデルとなる論文を使用し、学生が科学論文を読解できるようになることを目指す。モデル論文を用いて、論文の構成を学ぶ。そして、扱うトピックは、地球資源のサステナブルな使用をはじめとして国際的な環境で活動することを目指す学生に役立つようないくつかの国際問題を扱う。	
	国際コミュニケーションⅡ	科学コミュニケーションのための英語力を鍛える。国際コミュニケーションⅡでは、英語を用いて、学生自身の研究を元にした論文を書く準備をすることと、自分の研究を他の研究者に伝える効果的な方法を習得することを目指す。研究論文を書く訓練を主に行う。加えて、研究助成金申請書の書き方を学ぶ。	
共通科目 工学実践科目	工学府特別講義Ⅲ	最新の研究分野では従来の常識を覆すような新たな知見が次々と見出し出されている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
	工学府特別講義Ⅳ	最新の研究分野では従来の常識を覆すような新たな知見が次々と見出し出されている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
	インターンシップⅡ	専門分野の現象理解と、その現象を解き明かすための専門知識を身につけ、自らの知識を第三者に分かり易く説明できる素養を有することを目標として、民間企業、行政等でのインターンシップ(2週間以上)を通して、様々な業務を体験する。 就業体験により、実践力・現場力を研磨するとともに、これまで学習した基礎・専門知識と実際の業務体験の統合を図ることで、学習や研究に対する目的意識を確立する。	
	学内インターンシップⅡ	異分野研究室同士の共同研究により、研究分野融合による革新的研究の創出を目的とし、他専攻(専修)との間で2か月以上の実態が伴った共同研究を実施する。	

(注)

- 1 開設する授業科目の数に応じ、適宜枠の数を増やして記入すること。
- 2 専門職大学等又は専門職学科を設ける大学若しくは短期大学の授業科目であって同時に授業を行う学生数が40人を超えることを想定するものについては、その旨及び当該想定する学生数を「備考」の欄に記入すること。
- 3 私立の大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科若しくは高等専門学校に収容定員に係る学則の変更の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合、大学等の設置者の変更の認可を受けようとする場合又は大学等の廃止の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合は、この書類を作成する必要はない。

授 業 科 目 の 概 要			
(工学府 博士前期課程 化学物理学専攻)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
化学物理学専攻	化学工学基礎特論	<p>(概要) 化学工学での基礎となる移動現象論、運動量輸送、物質移動について学部レベルの基礎から大学院レベルまでの内容と、これらを活用して実際の化学工学系の企業の業務で用いられることの多い発展的な内容と単位操作(調湿・乾燥、システム・最適化)の応用分野について、オムニバスの講義形式で広く学習する。これらの分野の現象の理解と実際への適応の両方を身に着ける。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(10 櫻井 誠、5 Wuled Lenggoro /3回) (共同) 化学工学での基礎となる移動現象論(熱輸送)</p> <p>(7 伏見 千尋、13 長津 雄一郎 /3回) (共同) 化学工学での基礎となる運動量輸送</p> <p>(17 利谷 翔平、3 滝山 博志 /3回) (共同) 化学工学での基礎となる物質移動</p> <p>(11 徳山 英昭、16 大橋 秀伯 /3回) (共同) 上記の発展的な内容と単位操作(調湿・乾燥)の応用分野</p> <p>(1 山下 善之、18 金 尚弘 /3回) (共同) 上記の発展的な内容と単位操作(システム・最適化)の応用分野</p>	共同・オムニバス方式
	物理学基礎特論	<p>(概要) 物理学のどの分野の研究でも基礎となる、電磁気学、電子回路、制御について、基礎原理を理解し、それを現実の問題解決に適用する応用力を養うことを目的とする。学部レベルの内容の確認から始めて、大学院レベルの発展的な内容を扱う。特に、コンピュータを使った数値計算やシミュレーションに取り組むことで、学生は現象の理解を深め、問題解決力を向上させることができる。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(14 宮地 悟代/5回) 物理学での基礎となる電磁気学</p> <p>(12 清水 大雅/5回) 物理学での基礎となる電子回路学</p> <p>(6 島山 温/5回) 上記の発展的な内容と現象制御の応用分野</p>	オムニバス方式
	移動現象特論I	<p>化学反応が流体の流れ、熱、物質の移動という物理過程と共に進行する場合を対象とすることが多い。本講義では、移動現象(運動量、熱、物質の移動)と共に取り扱うべき化学反応場(反応移動現象)の考え方、取り扱い方を習得する。単成分系の運動量移動現象(流体力学)、多成分系の反応を伴う移動現象について解説し、種々の反応移動現象の解析手法を解説する。解析手法として、数学的解析、数値解析がある。数値解析では実際にプログラムを作成する。</p>	隔年
	量子応用工学特論I	<p>学部で学んだ量子力学の復習をしつつ、スピン、原子、イオンなどの個別量子系を主な題材にしなが、さまざまな量子技術を理解することを目標とする。具体的な量子技術の例として、量子コンピュータ、量子シミュレータ、量子通信、量子センサなどを取り上げる。これらの量子技術には状態の重ね合わせ、観測、エンタングルメントなどの量子力学の本質が利用されているため、その本質を深く理解しながら、新しい技術への応用方法を学ぶことができる。</p>	隔年
	プロセス工学特論I	<p>学部で定常プロセスシミュレーションについて学び、プロセスの物質、エネルギー収支等に基づく評価について理解をしてきているが、さらに、プロセスの起動停止、外乱等の動特性に関わってくる影響や、制御応答等について、プロセスシミュレータを用いていくつかの実例を通して学び、非定常プロセスシミュレーションについての意義、重要性について理解を深めることを目標とする。</p>	隔年
光工学特論I	<p>光と物質の相互作用は、光の吸収・放出から各種非線形光学現象において最も基本となる課題である。「波動物理」「電磁気学」「量子力学」を基本とし、個々の原子と光との相互作用とともに、集団としての振る舞いについて、古典的振動子モデルによる分散理論、物質系を量子力学、光を古典的電磁波として扱う半古典論、物質系と光両方を量子力学的に取扱う3つの方法によって解説する。</p>	隔年	

機能デバイス工学特論I	量子ドットなどの量子構造やフォトニック結晶は、半導体プロセス技術の進展によってレーザーや単電子素子などの基本構造に発展してきている。この講義では、これら半導体ナノ構造とその作製、評価について学ぶ。	隔年
分離工学特論	(概要) 異相間の物質分配平衡と物質移動に基づいた分離操作について、その原理・装置・操作について学ぶ。 (オムニバス方式/全15回) (11 徳山 英昭/7.5回) 化学工業で広く用いられる分離操作のうち、液液抽出、膜、および濾過を主な対象として、各操作の特徴、装置および設計指針を学習する。 (16 大橋 秀伯/7.5回) 分離工学の設計方程式には微分方程式が含まれることが多く、それを数値的に解析する手法を学ぶ。プログラムの書き方、および微分方程式をプログラムで記述するやり方を学び、実際に微分方程式を数値的に解く。	隔年・オムニバス方式
反応工学特論	化学便覧等に記載されている有機物質の7割および無機物質の6割がそれぞれ固体である。中間品も含めると化学産業の生産物の8割以上が粉粒体(微粒子)であると言われている。同じ固体物質でも微粒子にすれば異なる機能を持たせることもできる。本講義では、微粒子の化学プロセスを対象にして、主に原料を調製する工程や化学反応により原料を有用な生成物に変換する工程における実例について述べる。工業スケールの反応装置を組み上げるための学問体系を理解し、機能性微粒子材料の事例を用いて装置設計法について学ぶ。	隔年
先端化学物理学特別講義I	(概要) 化学工学、物理学などを実際の仕事で生かしている方を外部から講師としてお招きし、それらの学問が現在の仕事にどのように役立っているか、ということを中心に、ご自身のお仕事の内容と関連させてお話しいただく。大学院での学習と企業等での実社会の活動のつながりについて学ぶ。 (オムニバス方式/全15回) (71 日野 智道/3回) 化学系企業における業務の実際、化学工学って役に立つの? (72 西尾 拓/3回) 身近な製品と化学工学。歯磨・洗剤はどのように作られるのか (73 江口 正浩/3回) 水環境系企業における研究開発、くらしや産業を支える水処理技術とは? (74 笹津 浩司/3回) 脱炭素社会に向けた石炭高度利用 (75 金子 安延/3回) 化学製造プロセスの設計・改良における流れの実験と解析。	オムニバス方式
先端化学物理学特別講義II	活発に研究が進められている話題を選び、その基礎知識から最先端の研究内容までを、集中講義形式で行う。扱う内容は主にエネルギー・環境分野とする。	
先端化学物理学特別講義III	活発に研究が進められている話題を選び、その基礎知識から最先端の研究内容までを、集中講義形式で行う。扱う内容は主に新素材・計測系分野とする。	
先端化学物理学特別講義IV	活発に研究が進められている最先端の研究トピックスを学ぶ。集中講義形式で行う。	

専門科目

セミナー	化学物理工学セミナーⅠ	<p>(概要)</p> <p>修士論文に向けて、各教員の指導のもとに、自らの研究の意義を理解する。各研究室単位で実施するものとし、各研究室で定期的に行われるセミナーにおいて、1) 自らの研究に関わる基盤的な知識を習得する、2) 自らの研究分野の成り立ちを体系的に理解し、遂行している研究の位置づけを明確にするために教科書や先端の文献・総説を講読する、3) 口頭発表する訓練を行う、4) 自らの研究結果を提示し、指導教員のアドバイスの下に、より高い研究に向けた議論を重ねる。</p> <p>(1 山下 善之) プロセスシステム工学に関する研究 (2 香取 浩子) 磁気物性工学に関する研究 (3 滝山 博志) 異相界面工学に関する研究 (4 箕田 弘喜) 量子ビーム工学に関する研究に関する研究 (5 Wuled Lenggoro) 化学エネルギー工学に関する研究 (6 畠山 温) 原子過程工学に関する研究 (7 伏見 千尋) 反応工学に関する研究 (9 室尾 和之) 量子光学に関する研究 (10 櫻井 誠) 反応工学に関する研究 (11 徳山 英昭) 物質分離工学に関する研究 (12 清水 大雅) 電子機能集積工学に関する研究 (13 長津 雄一郎) 異相界面工学に関する研究 (14 宮地 悟代) 量子電子工学に関する研究 (15 嘉治 寿彦) 有機電子工学に関する研究 (16 大橋 秀伯) 物質分離工学に関する研究 (17 利谷 翔平) 環境バイオエンジニアリングに関する研究 (18 金 尚弘) プロセスシステム工学に関する研究</p>
	化学物理工学セミナーⅡ	<p>(概要)</p> <p>修士論文の作成と発表に向けて、各教員の指導のもとに、自らの研究の意義を理解し、及び、自らの研究に関わる知識を習得するために、教科書や先端の文献・レビューを講読するとともに、対外発表に向けたプレゼンテーションの能力を養う。各研究室単位で実施するものとし、各研究室で定期的に行われるセミナーにおいて、</p> <p>1) 自らの研究分野の成り立ちを体系的に理解し、遂行している研究の位置づけを明確にするために、教科書・レビュー等を講読する。 2) 自らの研究分野の最新の動向を把握し、関連する技術や知識を習得するために、先端の文献等を講読する。 3) 自らの研究結果を提示し、指導教員のアドバイスの下に、より高い研究に向けた議論を重ねる。 4) 自らの研究から得た知見を広く公表するために対外発表の能力を養成する。</p> <p>(1 山下 善之) プロセスシステム工学に関する研究 (2 香取 浩子) 磁気物性工学に関する研究 (3 滝山 博志) 異相界面工学に関する研究 (4 箕田 弘喜) 量子ビーム工学に関する研究に関する研究 (5 Wuled Lenggoro) 化学エネルギー工学に関する研究 (6 畠山 温) 原子過程工学に関する研究 (7 伏見 千尋) 反応工学に関する研究 (9 室尾 和之) 量子光学に関する研究 (10 櫻井 誠) 反応工学に関する研究 (11 徳山 英昭) 物質分離工学に関する研究 (12 清水 大雅) 電子機能集積工学に関する研究 (13 長津 雄一郎) 異相界面工学に関する研究 (14 宮地 悟代) 量子電子工学に関する研究 (15 嘉治 寿彦) 有機電子工学に関する研究 (16 大橋 秀伯) 物質分離工学に関する研究 (17 利谷 翔平) 環境バイオエンジニアリングに関する研究 (18 金 尚弘) プロセスシステム工学に関する研究</p>

実践 課 目	化学物理学特別実験	<p>(概要)</p> <p>修士論文に向けて、各教員の指導の下に、実験計画を立てるとともに予備のおよび探索的実験を行う。得られた結果は適宜まとめて報告し、その内容について指導教員と議論を行い、その結果を元に修士論文に向けた研究の方向性を明確にする。各研究室単位で実施するものとする。修士論文において必要な実験を行うための以下の能力を身に着ける。</p> <p>1) 実験の計画に必要な文献を調査することができる能力 2) 実験に必要な系を構築できる能力 3) 実験結果を自ら解析し、成果を導き出す能力</p> <p>(1 山下 善之) プロセスシステム工学に関する研究 (2 香取 浩子) 磁気物性工学に関する研究 (3 滝山 博志) 異相界面工学に関する研究 (4 箕田 弘喜) 量子ビーム工学に関する研究に関する研究 (5 Wuled Lenggoro) 化学エネルギー工学に関する研究 (6 畠山 温) 原子過程工学に関する研究 (7 伏見 千尋) 反応工学に関する研究 (9 室尾 和之) 量子光学工学に関する研究 (10 櫻井 誠) 反応工学に関する研究 (11 徳山 英昭) 物質分離工学に関する研究 (12 清水 大雅) 電子機能集積工学に関する研究 (13 長津 雄一郎) 異相界面工学に関する研究 (14 宮地 悟代) 量子電子工学に関する研究 (15 嘉治 寿彦) 有機電子工学に関する研究 (16 大橋 秀伯) 物質分離工学に関する研究 (17 利谷 翔平) 環境バイオエンジニアリングに関する研究 (18 金 尚弘) プロセスシステム工学に関する研究</p>	
	化学物理学特別研究	<p>(概要)</p> <p>修士論文に向けて、各教員の指導の下で、その専門知識を深めるために関連文献の調査を行うとともに修士論文に向けた研究を推進する。関連文献についてはその結果をまとめて報告し、自分自身の結果と合わせて総合的な解析と議論を行う。修士論文をまとめるために、必要な実験能力・解析能力を向上させ、論理的・創造的思考に基づいて研究成果を整理し、指導教員や研究室内の他の学生へのプレゼンテーションや建設的な議論を行うことができる能力を習得する。各研究室単位で実施するものとする。実験の進め方については、指導教員と綿密に議論する。2年次終了時に、研究の成果を総括し、修士論文としてまとめる。</p> <p>(1 山下 善之) プロセスシステム工学に関する研究 (2 香取 浩子) 磁気物性工学に関する研究 (3 滝山 博志) 異相界面工学に関する研究 (4 箕田 弘喜) 量子ビーム工学に関する研究に関する研究 (5 Wuled Lenggoro) 化学エネルギー工学に関する研究 (6 畠山 温) 原子過程工学に関する研究 (7 伏見 千尋) 反応工学に関する研究 (9 室尾 和之) 量子光学工学に関する研究 (10 櫻井 誠) 反応工学に関する研究 (11 徳山 英昭) 物質分離工学に関する研究 (12 清水 大雅) 電子機能集積工学に関する研究 (13 長津 雄一郎) 異相界面工学に関する研究 (14 宮地 悟代) 量子電子工学に関する研究 (15 嘉治 寿彦) 有機電子工学に関する研究 (16 大橋 秀伯) 物質分離工学に関する研究 (17 利谷 翔平) 環境バイオエンジニアリングに関する研究 (18 金 尚弘) プロセスシステム工学に関する研究</p>	
	生物情報工学特論	<p>本講義では、構造バイオインフォマティクス研究を中心とした研究に関する講義を行う。また、必要な情報科学に関して、Hands-on形式で実際にプログラムを実行したり、その結果の解釈について議論するようなディベート形式を取り入れ、学生たちが考える環境を提供することでデータを読み取る解釈を養うことを目的とした講義を行う。</p>	
	オミクス解析特論	<p>本講義ではメタボローム解析を中心としたオミクス研究に関する講義を行う。また、必要な情報科学に関して、Hands-on形式で実際にプログラムを実行したり、その結果の解釈について議論するようなディベート形式を取り入れ、学生たちが考える環境を提供することでデータを読み取る解釈を養うことを目的とした講義を行う。</p>	

共通科目	医療・創薬	ニューロサイエンス特論	<p>(概要) 国立精神・神経医療研究センターの各教官が、精神・神経・筋・発達障害の各疾患分野における基礎～臨床研究の最先端を紹介し、現状と課題、今後の方向性について述べる。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(50 荒木 敏之/4回) 本講義シリーズについて。神経変性のメカニズムと環境因子の影響 1・2・3</p> <p>(51 服部 功太郎/1回) 精神・神経疾患の生体試料マーカーの開発</p> <p>(52 本田 学/1回) 生存戦略としての美と快</p> <p>(53 栗山 健一/1回) ストレス因関連障害・不安障害の治療・予防法開発における睡眠・記憶医学</p> <p>(54 井上 高良/1回) ゲノム編集最前線</p> <p>(55 村松 里衣子/1回) 脳の神経回路の修復メカニズム</p> <p>(56 一戸 紀孝/1回) 霊長類を用いた自閉症研究</p> <p>(57 山下 祐一/1回) 計算論的精神医学：脳の計算理論に基づく精神障害の病態理解</p> <p>(58 青木 吉嗣/1回) 筋研究のフロンティア(疾患病態と治療)</p> <p>(59 株田 智弘/1回) 新しいタイプのオートファジーの分子メカニズムと役割</p> <p>(60 阿部 十也/1回) 認知症の早期診断バイオマーカーの開発</p> <p>(61 藤井 秀太/1回) Lateral inhibition (Notch signalling)</p>	オムニバス方式
		生命工学ビジネス特別講義	<p>(概要) 本講義では、生命工学に関わる産業における研究開発の実際を紹介し、生命工学研究の産業における意義の理解を目的としている。生命工学に関わる産業で活躍されている研究者をお招きし、各企業などでの研究や開発の進め方や考え方を紹介していただき、講師と学生がディスカッションすることで理解を深める。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(62 福沢 世傑/2回) 企業における電子顕微鏡技術の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(63 五味 恵子/2回) 企業における食品開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(64 東田 英毅/2回) 生物利用産業の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(65 神前 太郎/2回) 企業における新薬の審査の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(66 渡邊 達也/2回) 企業における新薬の開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(67 中嶋 亮太/2回) 企業における新薬の開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(68 吉田 聡/2回) 企業における食品開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(69 廣瀬 雅朗/1回) 企業における新薬の開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p>	オムニバス方式
		バイオメカニクス特論 I	<p>バイオメカニクスは、生体の器官の機能や構造、およびその維持・制御の機構を力学的観点から明らかにし、得られた知見を診断、治療、予防などの医療技術開発に応用することを目的とする学問領域である。本講義では、生体の硬組織と軟組織においてバイオメカニクス領域の最新の研究成果に触れながら、それらの組織の疾患や損傷などによる機能変化を力学的観点から解析・評価する手法を体得することを目的とする。</p> <p>例えば、「骨に発生する応力の評価」や「生理・病理状態における血管への負荷の違いの解析」などの課題に関して、力学的観点から問題を考察することの重要性について理解できるようになることを目標とする。</p>	
		生体医用材料工学特論 I	<p>『医用材料』は、臨床で使用されているものから研究段階のものまで、その種類は多岐に渡る。特論Iでは、実際に利用されている様々な医用材料について学ぶ。さらに、その背景にある学問(化学・生物学・材料工学等)について習得することで、医用材料に関する知見を深めることを目標とする。</p>	

		<p>生体医用画像工学特論 I</p> <p>医療診断における画像の重要性は言うまでもなく、現在では治療時の計画立案や術中のモニタリングに必要不可欠なツールとなっている。また最近では、複数のモダリティを組み合わせたPET-CTや、Photoacoustic imagingなどの新しい画像構成法が次々と提案されている。本講義では、それらの現状および概要を認識し、新しい医療機器創造のための発想を養うための土壌を醸成することを目的とする。</p>	
		<p>バイオMEMS工学特論 I</p> <p>Micro Electro Mechanical Systems (MEMS) とは、機械部品や電子回路などをひとつのチップ上に集積化したシステムである。その中でも生物学、ライフサイエンス分野での計測・分析に特化したものはバイオMEMSと呼ばれ、超高感度計測や少ないサンプル量での迅速な分析を可能にする技術として利用が拡大している。本講義では種々のバイオMEMSデバイスを取り上げ、それらの作製技法や計測・分析に利用されている物理現象について学ぶ。これにより、バイオMEMS工学に関する基礎的な知識を身につける。</p>	
	学 際 バ ン ケ ー ジ 科 目	<p>複素環化学特論</p> <p>複素環化合物は医・農薬や機能性材料などの有用物質に広く分布している重要な化合物であり、既存の複素環化合物の化学的性質を学ぶことは新たな有用物質の創製への糸口となる。本講義では、第1回から第15回の講義に亘って、代表的な複素環化合物の化学的性質や合成法について解説する。以下の3点を到達基準とする。 (1) 複素環の概念と系統的分類、及び名前と構造を理解し説明できる。 (2) 電子過剰・電子欠乏複素環の機能や反応性、合成法を理解し説明できる。 (3) 最新の複素環合成法を理解し説明できる。</p>	隔年
		<p>高分子材料物性特論</p> <p>高分子はひも状の形態をもち、ちいさく丸まった状態から長く伸びた状態まで無限の形状をとり、さらにお互いに絡み合う。この低分子にはみられない特徴を利用して、わたしたちの身近な多くの製品に利用される反面、近年は深刻な環境問題も引き起こしている。本講義は全15回の座学とし、物性の視点から高分子のマイクロからマクロにいたる性質を解説し、「高分子らしさ」を計測する方法論についても紹介する。「高分子らしさ」が現れる起源について理解し、説明できるようにするとともに、利活用や環境影響も含めた総合的な視点から高分子に関する自らの見解を示すことができることを到達基準とする。</p>	隔年
		<p>応用化学概論 I</p> <p>(概要) 環境、エネルギー、先端材料、バイオマテリアルと幅広い分野にまたがる応用化学の各分野の基礎を紹介する。第1回～第8回では、本専攻の教員が自身の研究内容を紹介する。第9回～第14回では、教員の研究内容について調査し、第15回で調査内容を発表する。応用化学の基礎となる考え方を身につけ、その社会実装への取り組みを着想できるようになることが、到達基準である。なお、本科目は国際専修の開講科目であり、原則、英語を用いて実施される。</p> <p>(オムニバス方式／全15回)</p> <p>(26 齊藤 亜紀夫／1回) 超原子価ヨウ素などの非金属系触媒を利用した有機合成法、他</p> <p>(28 村岡 貴博／1回) 生体を操作する化合物の開発と機能</p> <p>(31 岩間 悦郎／1回) 高効率な電気エネルギー回収を可能とする蓄電材料設計とその評価、他</p> <p>(32 兼橋 真二／1回) カーボンニュートラル社会と環境機能材料</p> <p>(29 前田 和之／1回) 様々なナノ多孔体の合成と機能</p> <p>(30 森 啓二／1回) 有機分子におけるキラリティの理解とその制御法</p> <p>(34 岡本 昭子／1回) 有機分子集合体のデザインと構造解析、他</p> <p>(33 帯刀 陽子／1回) 電気・磁気特性発現に向けた分子合成と物性、他</p> <p>(26 齊藤 亜紀夫／7回) 上記の講義内容を踏まえた学生の調査や調査内容の発表</p>	オムニバス方式
	環 境 ・ エ ネ ル ギ ー ・ マ テ リ ア ル	<p>ケモインフォマティクス概論</p> <p>材料開発の研究分野において、データサイエンスの活用が注目を集めている。化学をデータサイエンスで展開するには、化学構造処理、統計学、機械学習などのプログラミングが必要となる。本講義では、第1回から第15回の講義に亘って、プログラミングによる統計検定、多変量データの作り方、クラスター分析法などの様々な視覚化法、機械学習、化学構造情報処理について実践的に学ぶ。以下の2点を到達基準とする。(1) 自分自身で統計解析を行える。(2) ケモインフォマティクスに関する最新の考え方を理解し説明できる。</p>	隔年

共通科目	計測・制御・データサイエンス特論I	石油化学プロセスなど、幅広い製造プロセスにおいて、データを活用して生産性を高めることの重要性は増している。本講義では、データ活用のための基本的な数学や多変量解析の知識、および、製造プロセスにおける実用化事例について述べる。また、データ解析の演習も行う。	隔年	
	環境工学特論I	(概要) 物質循環にかかわる収支の概念を理解するとともに、持続可能な社会に必要な考え方や具体的な取り組み手段を排水処理・廃棄物処理・化学物質のリスクの技術を通して理解する。また化学物質に対するリスクの考え方や評価手法や管理のための指標を身につけ、今後、取り扱うであろう化学物質に対して、自らがリスク評価やリスク対策を講じる基礎力を養う。 (オムニバス方式/全15回) (35 寺田 昭彦/7.5回) 持続可能な社会に具体的に必要な取り組み手段としての排水処理について解説する。特に、下水を中心とする物理・生物学的排水処理システムについて先端事例なども交えながら解説する。 (17 利谷 翔平/7.5回) 廃棄物処理、化学物質のリスクについて解説をする。具体的には生物学的な廃棄物処理技術や有害化学物質や重金属などのリスクについて先端事例も交えながら説明を行う。	隔年・オムニバス方式	
	材料工学特論I	固体材料の特性をミクロな視点から理解するために、学部で学んだ力学、電磁気学、熱統計力学、量子力学の知識を融合させて、様々な電気・磁気材料中の電子の振る舞いを理解することを目的とする。これにより、半導体素子、超強力磁石、超伝導体などの機能性材料の性質、特に、伝導性や磁性を理解できるようになることを目標とする。	隔年	
	エネルギー工学特論I	再生可能エネルギーや化石燃料の変換とエネルギー貯蔵、エネルギーコスト計算、炭素リサイクルなどエネルギーに関連する化学工学・物理学の基礎理論や基盤技術について学習する。さらに社会的背景を幅広く知識として定着させ、社会の中で必要とされる持続可能な技術について深く学び、その技術の応用力を身につける。問題解決に必要な知識の探し出しと創造的な組み合わせをしながら、新たな課題について解決する能力の基礎を身につけること目標とする。	隔年	
	制御システム特論	制御技術は、家電製品から自動車、工作機械、船舶、航空機まで幅広く関わる技術である。本講義では、フィードバック制御系の基本的な設計理論について概説する。古典制御から現代制御の入門までの内容を中心に、学部の講義ではあまり触れられなかった自動車や航空機等の制御対象を通じて、具体的な制御系の適用例を同時に解説する。線形システムのフィードバック制御系の基本的な設計理論を理解し、様々な制御対象において、制御理論を適用し、制御の要求性能を満たすように制御系を理論的に設計できることを目標とする。		
	多体系動力学特論	現代制御理論以降、状態方程式に基づく制御理論が主流であるが、産業界では、今でも伝達関数に基づく制御系設計やシステム解析は、非常に有効なツールとして使われている。本講義では、ロバスト性や外乱抑制特性を陽に考慮でき、多入出力系に対応可能な、新たな伝達関数による制御設計法であるDual Model Matching (DMM) に関して、その基礎から応用までを解説する。本講義は、DMMを中心に解説するが、深く掘り下げることで、フィードバック制御の本質についての理解を深めることも目的とする。	隔年	
	ロボティクス・AI	知能ロボットシステム特論	知能ロボットの実際のシステム構成法を理解・考察する。ヒューマノイドロボットなどの規模の大きいロボットシステムの構成法における各種トピックに関し、知識と考察ができるようになることを目標とする。 知能ロボットシステムの構成要素は年々進化しているため、基本的な考え方と最新状況に触れる内容とする。基本的な要素としては、感覚系と行動系の実装構造、体内神経系と運動感覚系、リアルタイムシステム、最上位知能システムの構成論、などを扱う。	隔年
	信号・データ処理特論	本講義では、信号処理の最近のトピックと背景となる理論を理解し、先端的な信号処理システムを解析・設計できることを目標とする。 デジタル信号処理は、音声、音響、画像、デジタル通信、生体情報などの処理に必要不可欠な技術である。離散の線形システムは、近年では畳み込みニューラルネットワークなどにも拡張されており、非常に汎用性の高い概念であり、これらの習得を目標とする。		
	知能機械デザイン学特論	人間をはじめ生物は環境の状態や行動の目的に応じて、高次元の感覚入力・運動出力を実時間で拘束し、協調的な認知・運動を発現することができる。本特論では、このような生物の巧みな環境適応のメカニズムを情報工学的立場から概観し、知能機械の設計に援用可能な情報処理のモデル（ニューラルネットワーク等）とその設計アルゴリズム（進化的計算、強化学習）について紹介する。また講義の後半では、脳科学と情報工学の融合分野における最近の話題にも触れる。		

総合知科目	総合知探究Ⅰ	理工系の学生が人文社会の知を学ぶことによって、総合知を探究することを目指す。総合知探究Ⅰでは、言語と社会の関係に焦点を当てる。社会構造が言語に与える影響、また言語が社会に与える影響を分析し、それによって言語と社会の関係を深く探索し、理工系の知がどのように社会や言語と関連するかを主体的に考察する。具体的なトピックとしては、メディアやジェンダーと言語の関係などを扱う。	
	総合知探究Ⅱ	理工系の学生が人文社会の知を学ぶことによって、総合知を探究することを目指す。総合知探究Ⅱでは、言語と文化の関係に焦点を当てる。文化のあり方が言語に与える影響、また言語が文化に与える影響を分析し、それによって言語と文化の関係を深く探索し、理工系の知がどのように文化や言語と関連するかを主体的に考察する。詳しくは、哲学・美学的観点や文化人類学的観点から言語を分析する。	
	総合知探究Ⅲ	理工系の学生が人文社会の知を学ぶことによって、総合知を探究することを目指す。総合知探究Ⅲでは、言語と認知の関係に焦点を当てる。人間の認知が言語に与える影響、また言語が認知の仕方に与える影響を分析し、それによって言語と認知の関係を深く探索し、理工系の知がどのように文化や認知と関連するかを主体的に考察する。具体的なトピックとしては、理解の拡張や情報への焦点の当て方と言語の関係を扱う。	
	総合知探究Ⅳ	理工系の学生が人文社会の知を学ぶことによって、総合知を探究することを目指す。総合知探究Ⅳでは、言語とコミュニケーションの関係に焦点を当てる。言語を伝えるコミュニケーション、言語を獲得するコミュニケーション、そして、言語におけるコミュニケーションの役割など言語とコミュニケーションの関係を深く探索し、理工系の知がどのように言語やコミュニケーションと関連するかを主体的に考察する。	
工学実践科目	工学府特別講義Ⅰ	最新の研究分野では従来の常識を覆すような新たな知見が次々と見いだされている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
	工学府特別講義Ⅱ	最新の研究分野では従来の常識を覆すような新たな知見が次々と見いだされている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
	短期インターンシップ	行政、NPO、民間企業等のインターンシップ（1週間以上）を通して、様々な業務を体験することにより、実践力・現場力を研磨するとともに、大学院の生活を通して向上すべき力を見出すことを目的とする。	
	インターンシップⅠ	幅広い視野を持つ技術者として必要な能力や知識を身につけることを目的とし、民間企業、行政等でのインターンシップ（2週間以上）を通して、様々な業務を体験する。 就業体験により、実践力・現場力を研磨するとともに、これまで学習した基礎・専門知識と実際の業務体験の統合を図ることで、学習や研究に対する目的意識を確立する。	
	学内インターンシップⅠ	自身の専門と異なる分野の研究を広く体験するため、他専攻（専修）の研究室において、その研究室で行っている最先端研究について指導等を受ける。当該研究における現在の研究背景と水準を学び、様々な視点から自身の研究を再評価することを目的とする。	
連携大学院科目	フロンティア化学物理工学特論Ⅰ	連携講座関連の講義を集中形式で行う。主に化学工学分野とする。	
	フロンティア化学物理工学特論Ⅱ	連携講座関連の講義を集中形式で行う。主に物理工学分野とする。	

(注)

- 1 開設する授業科目の数に応じ、適宜枠の数を増やして記入すること。
- 2 専門職大学等又は専門職学科を設ける大学若しくは短期大学の授業科目であって同時に授業を行う学生数が40人を超えることを想定するものについては、その旨及び当該想定する学生数を「備考」の欄に記入すること。
- 3 私立の大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科若しくは高等専門学校の出発定員に係る学則の変更の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合、大学等の設置者の変更の認可を受けようとする場合又は大学等の廃止の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合は、この書類を作成する必要はない。

授 業 科 目 の 概 要			
（工学府 博士後期課程 化学物理工学専攻）			
科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	移動現象特論Ⅱ	運動量、熱、物質の移動現象に関連するような博士論文を完成する際に必要となる、学術研究のレビューやそれらの研究に関する調査報告、およびケーススタディ等の結果紹介を自ら行い、討議をすることで知識を深化させる。移動現象に関する周辺学術分野を幅広く知識として定着させ、その応用力を身につけることで、研究技術者にとって必須な、問題解決に必要な知識を探し出し、創造的に活用しながら問題解決を行える能力を身につけること目標とする。	隔年
	材料工学特論Ⅱ	（概要）高分子材料は、金属や無機材料と比べて、軽くてしなやかであり、我々の日常生活に欠かせないものとなっている。本講義では、高分子の中でもゲル等に代表されるソフトマテリアルや機能性膜分離材料などの先端高分子材料の合成、物性・特性の基礎、機能発現の仕組み、応用について学ぶ。 （オムニバス方式／全15回） （9 徳山 英昭／7.5回） ソフトマテリアル合成、物性・特性の基礎、機能発現の仕組み、応用について （14 大橋 秀伯／7.5回） 機能性膜分離材料合成、物性・特性の基礎、機能発現の仕組み、応用について	隔年・オムニバス方式
	量子応用工学特論Ⅱ	電子、光、スピン、原子、イオンなどの量子系に関連した学術研究のレビューやそれらの研究に関する調査報告等の紹介、及びこれに関する討議を行うことで、博士論文を完成させる際に必要な量子力学に関する幅広い周辺学術分野についての知識を深化・定着させるとともに、その応用力を身につけることで、問題解決力を身につけることを目標とする。	隔年
	プロセス工学特論Ⅱ	プロセスシステム工学は、化学プラントの安全かつ効率的な運転に不可欠であり、デジタル化の進展とともにその重要性はますます高まっている。本講義では、プロセスモニタリングやリスクマネジメントとモデリングについて学び、さまざまなシステムを対象として問題解決に有用な手法を身に付け、活用できる能力を身につけることを目標とする。	隔年
	エネルギー工学特論Ⅱ	エネルギー変換・貯蔵に関連するような博士論文を完成する際に必要となる、学術研究のレビューやそれらの研究に関する調査報告、およびケーススタディ等の結果紹介を自ら行い、討議をすることで知識を深化させる。エネルギー変換・貯蔵に関する化学工学・物理工学や学際的な周辺学術分野を幅広く知識として定着させ、その応用力を身につけることで、研究技術者にとって必須な、問題解決に必要な知識を探し出し、創造的に活用しながら問題解決を行える能力を身につけること目標とする。	隔年

化学物理工学科目	環境工学特論Ⅱ	<p>(概要) 産業活動の発展により顕在化する水・土壌汚染・廃棄物汚染を取り上げ、それぞれの問題となる汚染物質が水・土壌環境に及ぼす影響や汚染物質の定量方法を理解する。さらに、物質収支・物質移動などを基に、対策技術の原理・運転管理方法を学び、汚染対象物質を無害化するために必要な運転制御因子を学ぶ。本講義を通し、特に都市部で起こる環境問題の解決に適用できる省エネ・低コストな対策技術を考え、装置の設計、運転制御パラメータを提案できる素養を身に付けることを目標とする。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(7 寺田 昭彦/7.5回) 排水処理施設における物資収支や用いられる生物化学反応の原理、運転制御パラメータを解説するとともに、先端事例の紹介なども行う。</p> <p>(15 利谷 翔平/7.5回) 産業活動の発展による水・土壌汚染・廃棄物汚染の影響について解説する。更に、廃棄物処理手法についてその原理や運転パラメータについて、先端事例の紹介も交えながら説明する。</p>	隔年、オムニバス方式
	光工学特論Ⅱ	<p>レーザー光は太陽や蛍光灯の光とは違い、高コヒーレンスという性質を持っている。その性質をうまく利用することにより、光通信や光ディスクメモリー、レーザープリンター、レーザー加工機、レーザー治療器など様々な分野で使われている。また、極限的に短時間・微小領域に高いエネルギーを物質に注入できるため、あらゆる学問分野で新しい科学を生み出す原動力ともなっている。本科目では、主に電磁気学と量子力学の知識を使用し、レーザーを使うことによって初めて理解できるようになった物理現象を理解することを目的とする。</p>	隔年
	機能デバイス工学特論Ⅱ	<p>学部で学んだ電磁波工学や光エレクトロニクスについて復習しつつ、半導体レーザー、光ファイバ、表面プラズモンを例に取り、光が媒質を伝搬する様子を解析し理解することを目的とする。マクスウェル方程式、波動方程式を出発点としてスラブ導波路、三次元構造を持つ導波路や、光ファイバを扱うための円筒座標系における波動方程式を導出し、解析する。有限要素法、ビーム伝搬法などの様々な解析方法について講義する。</p>	隔年
	計測・制御・データサイエンス特論Ⅱ	<p>究極の計測技術とその社会実装である「時間標準」を主な題材としながら、計測とは何か、量子力学やフーリエ変換などの物理・数学の基礎を現実の問題解決に応用する手法、計測におけるデータ処理の仕方(不確かさの評価を含む)、実験室での計測結果が社会インフラとして実装されていく方法などを理解することを目標とする。時間標準施設の実地見学も行うことで、最先端の計測技術開発になればなるほど研究者による深い現象の理解と注意深い判断が必要になるという、研究・開発現場の実際も学ぶ。</p>	
	先端化学物理工学特別講義Ⅴ	<p>国際会議などの公共の場において実際に英語で発表し、効果的なプレゼンテーション技法を身につける。国内外で開催される国際会議や研究会などに参加し、講演・口頭発表・ポスター発表などを行い、英語発表を实践する。経験を積み、指導教員や他の教員、一般の会議参加者などから指導を受け、英語によるプレゼンテーション能力を高める。</p>	
	先端化学物理工学特別講義Ⅵ	<p>化学工学、物理工学の最先端の研究分野について、その学術的・社会的背景から最先端の研究内容について、集中講義形式で学ぶ。</p>	

	<p>化学物理工学セミナーⅢ</p>	<p>(概要) 博士論文に向けて、指導教員の指導のもと、博士研究の遂行およびそれまでに得られた研究結果と文献調査を通して未知の重要な課題を自ら見出し、それにアプローチするための方法論を学ぶ。また、英語での学術的な発表を行う能力と論理的な文章の書き方を習得する。これらを通じて、最終的に博士としてふさわしい研究成果を上げ、研究者として独立するのに十分な能力を身に着ける。各研究室で実施するものとする。博士論文のテーマに沿った実験・文献調査を行い、研究室生活やゼミにおける資料作成・発表・十分なディスカッション、さらに英語投稿論文の作成や査読の返答などを通じて上記の能力を育てる。</p> <p>(2 滝山 博志) 異相界面工学に関する研究 (3 箕田 弘喜) 量子ビーム工学に関する研究に関する研究 (4 Wuled Lenggoro) 化学エネルギー工学に関する研究 (5 畠山 温) 原子過程工学に関する研究 (6 伏見 千尋) 反応工学に関する研究 (7 寺田 昭彦) 環境バイオエンジニアリング (8 櫻井 誠) 反応工学に関する研究 (9 徳山 英昭) 物質分離工学に関する研究 (10 清水 大雅) 電子機能集積工学に関する研究 (11 長津 雄一郎) 異相界面工学に関する研究 (12 宮地 悟代) 量子電子工学に関する研究 (13 嘉治 寿彦) 有機電子工学に関する研究 (14 大橋 秀伯) 物質分離工学に関する研究 (15 利谷 翔平) 環境バイオエンジニアリングに関する研究 (16 金 尚弘) プロセスシステム工学に関する研究</p>	
<p>セミナー</p>	<p>化学物理工学セミナーⅣ</p>	<p>(概要) 博士論文に向けて、指導教員の指導のもと、博士研究の遂行およびそれまでに得られた研究結果と文献調査を通して未知の重要な課題を自ら見出し、それにアプローチするための方法論を学ぶ。また、英語での学術的な発表を行う能力と論理的な文章の書き方を習得する。これらを通じて、最終的に博士としてふさわしい研究成果を上げ、研究者として独立するのに十分な能力を身に着ける。各研究室で実施するものとする。博士論文のテーマに沿った実験・文献調査を行い、研究室生活やゼミにおける資料作成・発表・十分なディスカッション、さらに英語投稿論文の作成や査読の返答などを通じて上記の能力を育てる。</p> <p>(2 滝山 博志) 異相界面工学に関する研究 (3 箕田 弘喜) 量子ビーム工学に関する研究に関する研究 (4 Wuled Lenggoro) 化学エネルギー工学に関する研究 (5 畠山 温) 原子過程工学に関する研究 (6 伏見 千尋) 反応工学に関する研究 (7 寺田 昭彦) 環境バイオエンジニアリング (8 櫻井 誠) 反応工学に関する研究 (9 徳山 英昭) 物質分離工学に関する研究 (10 清水 大雅) 電子機能集積工学に関する研究 (11 長津 雄一郎) 異相界面工学に関する研究 (12 宮地 悟代) 量子電子工学に関する研究 (13 嘉治 寿彦) 有機電子工学に関する研究 (14 大橋 秀伯) 物質分離工学に関する研究 (15 利谷 翔平) 環境バイオエンジニアリングに関する研究 (16 金 尚弘) プロセスシステム工学に関する研究</p>	

<p>実践科目</p>	<p>化学物理工学セミナーV</p>	<p>(概要) 博士論文の作成と発表に向けて、指導教員の指導のもと、博士研究の遂行およびそれまでに得られた研究結果と文献調査を通して未知の重要な課題を自ら見出し、それを解決するための方法論を習得する。また、対外的に英語での学術的な発表を行う能力と論理的な文章の書き方を習得する。これらを通じて、最終的に博士としてふさわしい研究成果をまとめ上げ、研究者として独立するのに十分な能力を身に着ける。各研究室で実施するものとする。博士論文のテーマに沿った実験・文献調査を行い、研究室生活やゼミにおける資料作成・発表・十分なディスカッション、さらに英語投稿論文の作成や査読の返答などを通じて上記の能力を育てる。</p> <p>(2 滝山 博志) 異相界面工学に関する研究 (3 箕田 弘喜) 量子ビーム工学に関する研究に関する研究 (4 Wuled Lenggoro) 化学エネルギー工学に関する研究 (5 畠山 温) 原子過程工学に関する研究 (6 伏見 千尋) 反応工学に関する研究 (7 寺田 昭彦) 環境バイオエンジニアリング (8 櫻井 誠) 反応工学に関する研究 (9 徳山 英昭) 物質分離工学に関する研究 (10 清水 大雅) 電子機能集積工学に関する研究 (11 長津 雄一郎) 異相界面工学に関する研究 (12 宮地 悟代) 量子電子工学に関する研究 (13 嘉治 寿彦) 有機電子工学に関する研究 (14 大橋 秀伯) 物質分離工学に関する研究 (15 利谷 翔平) 環境バイオエンジニアリングに関する研究 (16 金 尚弘) プロセスシステム工学に関する研究</p>	
	<p>特別計画研究</p>	<p>(概要) 博士論文をまとめるために必要な問題設定力、構想力、創造性、計画・実施能力、統合化能力、表現能力、コミュニケーション能力などの「エンジニアリングデザイン能力」の取得を目指し、博士論文に関連するテーマについて調査、発表を行う。また、博士論文の課題設定に関して、広く既往の研究をレビューすることで研究の位置づけを明確化できることを目標とする。博士論文に関連するテーマを各自設け、そのテーマに関して、文献等の資料で調査を実施する。調査結果は報告書にまとめるとともに、発表会にて発表する。</p> <p>(2 滝山 博志) 異相界面工学に関する研究 (3 箕田 弘喜) 量子ビーム工学に関する研究に関する研究 (4 Wuled Lenggoro) 化学エネルギー工学に関する研究 (5 畠山 温) 原子過程工学に関する研究 (6 伏見 千尋) 反応工学に関する研究 (7 寺田 昭彦) 環境バイオエンジニアリング (8 櫻井 誠) 反応工学に関する研究 (9 徳山 英昭) 物質分離工学に関する研究 (10 清水 大雅) 電子機能集積工学に関する研究 (11 長津 雄一郎) 異相界面工学に関する研究 (12 宮地 悟代) 量子電子工学に関する研究 (13 嘉治 寿彦) 有機電子工学に関する研究 (14 大橋 秀伯) 物質分離工学に関する研究 (15 利谷 翔平) 環境バイオエンジニアリングに関する研究 (16 金 尚弘) プロセスシステム工学に関する研究</p>	

共通科目	総合知科目	国際コミュニケーションⅠ	科学コミュニケーションのための英語力を鍛える。様々なトピックのモデルとなる論文を使用し、学生が科学論文を読解できるようになることを目指す。モデル論文を用いて、論文の構成を学ぶ。そして、扱うトピックは、地球資源の持続可能な使用をはじめとして国際的な環境で活動することを目指す学生に役立つようないくつかの国際問題を扱う。	
		国際コミュニケーションⅡ	科学コミュニケーションのための英語力を鍛える。国際コミュニケーションⅡでは、英語を用いて、学生自身の研究を元にした論文を書く準備をすることと、自分の研究を他の研究者に伝える効果的な方法を習得することを目指す。研究論文を書く訓練を主に行う。加えて、研究助成金申請書の書き方を学ぶ。	
	工学実践科目	工学府特別講義Ⅲ	最新の研究分野では従来の常識を覆すような新たな知見が次々と見い出されている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
		工学府特別講義Ⅳ	最新の研究分野では従来の常識を覆すような新たな知見が次々と見い出されている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
		インターンシップⅡ	専門分野の現象理解と、その現象を解き明かすための専門知識を身につけ、自らの知識を第三者に分かり易く説明できる素養を有することを目標として、民間企業、行政等でのインターンシップ（2週間以上）を通して、様々な業務を体験する。 就業体験により、実践力・現場力を研磨するとともに、これまで学習した基礎・専門知識と実際の業務体験の統合を図ることで、学習や研究に対する目的意識を確立する。	
		学内インターンシップⅡ	異分野研究室同士の共同研究により、研究分野融合による革新的研究の創出を目的とし、他専攻（専修）との間で2か月以上の実態が伴った共同研究を実施する。	
	連携大学院科目	フロンティア化学物理工学特論Ⅲ	化学工学、物理工学分野における外部の最先端の研究について、外部の非常勤講師による集中講義で学ぶ。	

(注)

- 1 開設する授業科目の数に応じ、適宜枠の数を増やして記入すること。
- 2 専門職大学等又は専門職学科を設ける大学若しくは短期大学の授業科目であって同時に授業を行う学生数が40人を超えることを想定するものについては、その旨及び当該想定する学生数を「備考」の欄に記入すること。
- 3 私立の大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科若しくは高等専門学校等の収容定員に係る学則の変更の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合、大学等の設置者の変更の認可を受けようとする場合又は大学等の廃止の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合は、この書類を作成する必要はない。

授 業 科 目 の 概 要			
(工学府 博士前期課程 機械システム工学専攻)			
科目	授業科目の名称	講義等の内容	備考
先端 機 械	物理学特別演習	<p>機械システム工学の多様な場面に対する横断的視点から、大学院においてふさわしい物理学の素養を身に付けるために、演習を中心とした形式にて、汎用的あるいは基礎的な物理学のトレーニングを行う。このような普遍的な物理に関する演習を通じたトレーニングは、研究活動を通じて身に付けた自らの専門性とは異なりながらも、同じく物理を共通の用語とする専門性を持つ人々と共に、既存の産業だけでなく将来的に顕在化する産業応用の場面や新たな科学技術創成の場面における連携の素地涵養も兼ねる。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(18 花崎 逸雄/8回) 初回はガイダンス、2回以降は、物理学の基礎のうち、非線形力学系および統計力学を扱い、産業界、アカデミックにおける専門家間の汎用的な共通用語としての物理学の素養を身につける。</p> <p>(22 高田 智史/7回) 物理学の基礎のうち、力学・電磁気を扱い産業界、アカデミックにおける専門家間の汎用的な共通用語としての物理学の素養を身につける。</p>	オムニバス方式・隔年
	機械数学特論	<p>修士課程において身につけるべき工学の基礎となる数学の各分野から、より進んだ話題を取り上げて講義を行うとともに、計算問題の演習を行う。数学的な概念を理解するとともに、これらの概念を実際に問題を解く道具として扱えるようになることが重要な目標である。具体的には、ベキ級数法・フーリエ変換・グリーン関数・固有関数展開・境界値問題・ジョルダン標準形・留数問題・ルベーグ積分などから、適宜テーマを選んで講義を行う。</p>	隔年
	流体力学特論 I	<p>不確かさ解析, モード解析, 計算流体力学 (圧縮性流れ) の基礎を学ぶ。不確かさ解析では, 物理量を計測する過程にはさまざまな「誤差」を定量的に評価する手段を学ぶ。モード解析は, 複雑な流体現象の特徴を抽出する方法である。ここでは, 不確かさ解析と重なる回帰分析と, 主成分分析を紹介し, それらを用いた流体解析の応用例を示す。計算流体力学 (CFD) では, 圧縮性流れ (波動) の数値解析を念頭に置き, 基礎方程式, 線形偏微分方程式の解, 差分法の基礎, 圧縮性流れCFDの実際を学ぶ。</p>	隔年
	熱流体システム設計特論	<p>エネルギー輸送, 流体輸送, 熱移動を対象とする熱流体工学の理解を目標とする。流体力学, 熱力学, 伝熱工学の基本的事項を復習するとともに, 相変化を含む伝熱や熱・物質・運動量輸送のアナロジーに関する理解を深める。そして, 様々な状況で多く見られる乱流現象, 特に乱流熱伝達, を取り扱う際に必要となる基礎式, 考え方, 乱流モデル, 数値計算方法について理解する。本科目では, 熱流体工学に関する理解を深め, 機械工学を専門とする将来のエンジニアとして必要な研究・開発・設計への応用力の基盤を形成する。</p>	隔年
	材料力学特論	<p>材料力学の基礎は、手計算を成立させる便利な簡略化のために、具体的な梁などの特徴を、微小変形の仮定を通じて最大限活用した形で展開している。これに対し、材料力学特論では、普遍的な連続体力学に根ざした上で、大変形を扱うための基本概念を、具体的な例を通じて取り扱う。前者では、構造物を設計する際、変形させないことを追究する場合に親和性の高い考え方である。これに対して後者では、必要に応じて柔軟に変形することを想定する際の考え方を取り扱う。</p>	隔年
	弾塑性解析特論	<p>金属材料の変形特性は弾性と塑性に大別できる。弾性における変形解析の手法は学部の弾性力学の講義で習得した。塑性については学部の塑性力学の講義で習得しているが、等方性材料に限定した理論であった。そこで本講義では、より上級レベルの弾塑性変形解析を行う上で必要となる理論および実験手法について講義する。</p> <p>①応力, ひずみ速度, 等方性材料の降伏条件式 (復習) ②材料の異方性 ③異方性を有する材料の塑性変形特性をモデル化するための異方性降伏条件式 ④異方性降伏条件式を決定するための材料試験方法 ⑤金属の延性破壊条件式とその測定手法 ⑥上界法と下界法</p>	隔年

システム科目	精密計測工学特論	21世紀の科学技術におけるキーワードの一つに、ナノテクノロジーがある。我々の体の中は究極的にはナノレベルによって組織が機能しており、ナノメートルの世界は極めて身近な存在である。近年におけるナノテクノロジーの長足の進歩は、ナノスケールの観察技術の発展に依るところが大きい。この講義ではナノテクノロジーの世界を縦横に俯瞰し、ナノテクノロジーの本質を見ることが出来る見識、能力を獲得することを目的とする。そこで、本講義では、ナノテクノロジーにおけるイメージング技術を理解することを中心テーマとして設定する。具体的には、従来の顕微鏡の解像限界を打破するために考案された走査プローブ顕微鏡、とりわけ原子間力顕微鏡について、要素技術と応用について取り扱う。	隔年
	気体力学特論	気体の絶縁破壊とそれにより生じるプラズマを駆使した技術は、材料加工や表面改質、燃焼補助や流体制御など、幅広い分野において活用され、今なお先進的な技術としての応用研究がなされている。本講義では、気体に高電圧を加えたときの放電現象を取り扱う放電工学と、放電により発生したプラズマの挙動と特性について取り扱うプラズマ工学、2つの学問の基礎について学ぶ。まず、気体の絶縁破壊（放電）の形態と、放電の物理及び理論を解説する。次に、放電により生成される物質であるプラズマの概念と定義、生成法、基本的な性質と基礎理論について講義し、最終的に流体的な観点からプラズマの挙動と特性を理解することを目標とする。	隔年
	機械要素解析特論	機械要素の力学的設計のためにCAD/CAMなどが活用されている現在、多くの場合、モデル解析の妥当性を検討するだけの基礎的な知識や、精度が粗くとも簡便な概算計算を手作業で行うことができず、ブラックボックス化している場合も散見される。これを解消すべく、機械要素解析特論では、応力とひずみの基礎と座標変換に伴う成分の変換の理解、また、応力関数の導入による力学解析手法の理解と、これを用いた負荷にさらされた穴空き平板や集中荷重などに関する応力ひずみ解析など代表的な場面の理解を通じて、基礎から応用まで幅広く習得することを目的とした科目である。なお、本科目は機械系基礎教育を受けていない他分野院生にも理解しやすいように基礎から展開するとともに、日本語を理解しない外国人留学生の便を測ることを目的に英語での実施とする。	隔年
	機械材料学特論	機械システムの中で構造材料および機能材料として活用される金属系の材料に対して「構造」「物性」「プロセッシング」「性能」の観点から注目する。工学部開講科目で修得しているはずの基礎的知識をもとに、金属系材料（金属・合金・金属間化合物）の強度と挙動の原理を再確認し、将来に向けてますます必要となる高度化の方向性とそれを具現化するための新規な方法論を考察できる応用力を学び取ることを目標とする。特に金属系材料の力学特性を支配している結晶構造とマイクロ組織・転位モデルに関する知識を広め、強度の温度依存性・ひずみ速度依存性の幅広い理解に適用する。形状記憶合金をはじめとした構造と変態由来の力学特性を特徴とする先端的な新素材の開発に取り組める高度で融合的な知力の構築を図る。	隔年
	設計生産システム特論	まず、大量生産に適用可能な金型を用いた生産について、金型の機能と適用される素材との観点から学ぶ。次いで、除去加工の一つである切削加工と付加加工であるアディティブ・マニュファクチャリングを題材として、設計生産システムの基礎的概念から最新動向までを学ぶ。さらに自動車産業の設計生産プロセスにおける環境配慮の様々な取り組みについて、企業の公表資料を用いてケーススタディを行う。	隔年
	身体運動システム特論	身体運動の科学は、身体の運動の原理を総合的に研究する学問である。この講義では、バイオメカニクス・生理学・神経科学・心理学・行動科学・認知科学などの様々な分野の研究視点から、身体運動の原理に関する知識を深め、最先端の研究内容を理解することを目標とする。また、身体運動科学と機械工学の接点を見つけ、機械工学の各種理論や技術の応用について議論する。	隔年
	先端機械システム講座特別講義 I	最新の研究分野では従来の常識をくつがえすような新たな知見が次々と見いだされている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
	先端機械システム講座特別講義 II	最新の研究分野では従来の常識をくつがえすような新たな知見が次々と見いだされている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	

専門科目	実践機械システム工学Ⅰ	<p>(概要) 理系学生、研究者およびエンジニアが求められるテクニカルライティング技術を教授する。基礎的な文章の考え方、構成方法、書き方、学術論文の書き方、効果的なプレゼンテーション方法等を講義する。また、文章作成のエキスパートである外部講師により、不特定多数の読者が読む文章は、どのように設計され、どのような変遷を経て世に出るのか、その実際を示し、誰にでも分かりやすい文章を如何にして書くのか講義する。</p> <p>(オムニバス方式／全15回)</p> <p>(14 田川 義之／4回) 学術論文の執筆に関する講義</p> <p>(13 山中 晃徳／5回) 基礎的な文章作成に関する講義</p> <p>(22 高田 智史／2回) 英文アブストラクトの作成方法に関する講義</p> <p>(21 堀 琢磨／2回) 英文アブストラクトの作成方法に関する講義</p> <p>(97 賛川 俊／1回) 一般的にわかりやすい文章の作成方法に関する講義</p> <p>(98 乗京 真知／1回) 一般的にわかりやすい文章の作成方法に関する講義</p>	オムニバス方式
	実践機械システム工学Ⅱ	<p>大学院生として各自の研究成果を学会発表など学外において発信する場面では適切な表現、わかりやすい論理展開、効果的な表現を実現できることが必要である。それらを実現するためには細やかな指導が必要であることから主に指導教員を中心とした指導を実施し、実際に学外での発表を行うことによってその到達度を判断して成績評価を行う科目である。</p>	
	実践機械システム工学Ⅲ	<p>学外において実施される研究施設や生産現場等の見学を中心とした科目である。これら見学経験を通じて、自分自身の限られた研究内容に幅を持たせるだけでなく、将来のキャリアパスを検討するための参考として活用してもらおうことが本科目の主たる狙いである。</p>	
	実践機械システム工学Ⅳ	<p>特に機械系では「ものづくり」が重要であることから、各種工作機械の使用法を習得することを主目的とする科目である。また、これに加えて、学部学生等の加工指導に参加して自分自身の理解を深めるだけでなく、安全を考慮した指導の経験を積むこともこの科目を履修により実現できるような履修計画を用いている。</p>	
	学際科目		

機械システム工学特論	<p>(概要) 大学院生として専門の対象の研究を深化させることはもちろん必要であるが、関連分野の知識を身につけること、また、一見直接関連のない分野の研究手法等であっても参考となる点があることを考慮して、各分野における最新の研究動向を中心に解説する科目である。この実現のために、専攻内教員がオムニバス形式により本科目を実施する。</p> <p>(オムニバス方式／全15回)</p> <p>(16 池田 浩治／1回) ガイダンス (8 笹原 弘之、17 中本 圭一／1回) (共同) 機械加工分野における最新研究動向と研究手法について。 (6 小笠原 俊夫、19 西田 浩之／1回) (共同) 航空宇宙分野における構造材料とプラズマ推進に関する最新研究動向と研究手法について。 (1 高橋 徹、16 池田 浩治／1回) (共同) 機械材料分野における高温材料とトライボロジー特性に関する最新研究動向と研究手法について。 (4 桑原 利彦、13 山中 晃徳先生／1回) (共同) 塑性力学分野と計算材料工学分野における最新研究動向と研究手法について。 (5 安藤 泰久／1回) ナノテクノロジー分野における最新研究動向と研究手法について。 (21 堀 琢磨／1回) エネルギー工学分野における最新研究動向と研究手法について。 (62 前田 博信、24 直井 克之、25 中園 信孝／1回) (共同) 機械数学分野における最新研究動向と研究手法について。 (20 前田 孝雄／1回) ロボット工学分野における最新研究動向と研究手法について。 (9 亀田 正治／1回) 流体力学分野における最新研究動向と研究手法について。 (3 田川 泰敬／1回) 制御工学分野における最新研究動向と研究手法について。 (7 村田 章、10 岩本 薫／1回) (共同) 熱工学分野における最新研究動向と研究手法について。 (18 花崎 逸雄、22 高田 智史／1回) (共同) 材料力学分野における最新研究動向と研究手法について。 (2 毛利 宏、12 RAKSINCHAROENSAK PONGSATHORN／1回) (共同) 機械力学分野における最新研究動向と研究手法について。 (15 田中 秀幸／1回) 人体運動工学分野における最新研究動向と研究手法について。</p>	共同・オムニバス方式
機械システム工学セミナー 1	<p>(概要) 大学院生として各自の研究成果を学会発表など学外において発信する場面では適切な表現、わかりやすい論理展開、効果的な表現を実現できることが必要である。それらを実現するためには細やかな指導が必要であることから主に指導教員を中心とした指導を実施し、実際に学外での発表を行うことによってその到達度を判断して成績評価を行う科目である。</p> <p>(3 田川 泰敬) 制御システム学に関する研究 (4 桑原 利彦) 弾塑性解析に関する研究 (5 安藤 泰久) 機械要素解析に関する研究 (6 小笠原 俊夫) エネルギーシステム解析に関する研究 (7 村田 章) 熱流体システム設計に関する研究 (8 笹原 弘之) 生産システム工学に関する研究 (9 亀田 正治) 流体力学に関する研究 (10 岩本 薫) 精密計測工学に関する研究 (11 上田 祐樹) エネルギー変換システムに関する研究 (12 RAKSINCHAROENSAK PONGSATHORN) メカノフォトンクス学に関する研究 (13 山中 晃徳) 材料力学に関する研究 (14 田川 義之) 流体力学に関する研究 (27 夏 恒) メカノビジネスに関する研究 (29 鎌田 崇義) 機械システム設計に関する研究 (28 水内 郁夫) 機械電子工学に関する研究</p>	

実践 科目		(16 池田 浩治) 機械要素解析に関する研究 (17 中本 圭一) 弾塑性解析に関する研究 (18 花崎 逸雄) メカノビジネスに関する研究 (19 西田 浩之) 宇宙工学に関する研究 (20 前田 孝雄) 車両システム工学に関する研究 (21 堀 琢磨) 熱流体システム設計に関する研究 (22 高田 智史) 材料力学に関する研究 (23 佐藤 健) 応用言語学に関する研究 (24 直井 克之) 代数数理に関する研究 (30 岩見 健太郎) メカノフォトニクス学に関する研究 (25 中園 信考) 空間構造に関する研究 (84 高見 創) 交通輸送システム工学に関する研究 (85 瀧上 唯夫) 交通輸送システム工学に関する研究 (86 半田 和行) 交通輸送システム工学に関する研究 (87 関根 道昭) 交通安全工学に関する研究 (88 渡辺 安) 宇宙航空工学に関する研究 (89 山根 敬) 宇宙航空工学に関する研究 (90 青山 剛史) 宇宙航空工学に関する研究 (91 平野 義嶺) 宇宙航空工学に関する研究 (92 鮎澤 光) ヒューマノイド工学に関する研究 (93 山野辺 夏樹) ヒューマノイド工学に関する研究 (94 佐川 立昌) ヒューマノイド工学に関する研究 (95 内田 信行) 自動車予防安全工学に関する研究 (96 今長 久) 自動車予防安全工学に関する研究	
	機械システム工学セミナー II	(概要) 大学院生として各自の研究成果を学会発表など学外において発信する場面では適切な表現、わかりやすい論理展開、効果的な表現を実現できることが必要である。それらを実現するためには細やかな指導が必要であることから主に指導教員を中心とした指導を実施し、実際に学外での発表を行うことによってその到達度を判断して成績評価を行う科目である。 (3 田川 泰敬) 制御システム学に関する研究 (4 桑原 利彦) 弾塑性解析に関する研究 (5 安藤 泰久) 機械要素解析に関する研究 (6 小笠原 俊夫) エネルギーシステム解析に関する研究 (7 村田 章) 熱流体システム設計に関する研究 (8 笹原 弘之) 生産システム工学に関する研究 (9 亀田 正治) 流体力学に関する研究 (10 岩本 薫) 精密計測工学に関する研究 (11 上田 祐樹) エネルギー変換システムに関する研究 (12 RAKSINCHAROENSAK PONGSATHORN) メカノフォトニクス学に関する研究 (13 山中 晃徳) 材料力学に関する研究 (14 田川 義之) 流体力学に関する研究 (27 夏 恒) メカノビジネスに関する研究 (29 鎌田 崇義) 機械システム設計に関する研究 (28 水内 郁夫) 機械電子工学に関する研究 (16 池田 浩治) 機械要素解析に関する研究 (17 中本 圭一) 弾塑性解析に関する研究 (18 花崎 逸雄) メカノビジネスに関する研究 (19 西田 浩之) 宇宙工学に関する研究 (20 前田 孝雄) 車両システム工学に関する研究 (21 堀 琢磨) 熱流体システム設計に関する研究 (22 高田 智史) 材料力学に関する研究 (23 佐藤 健) 応用言語学に関する研究 (24 直井 克之) 代数数理に関する研究 (30 岩見 健太郎) メカノフォトニクス学に関する研究 (25 中園 信考) 空間構造に関する研究 (84 高見 創) 交通輸送システム工学に関する研究 (85 瀧上 唯夫) 交通輸送システム工学に関する研究 (86 半田 和行) 交通輸送システム工学に関する研究 (87 関根 道昭) 交通安全工学に関する研究 (88 渡辺 安) 宇宙航空工学に関する研究 (89 山根 敬) 宇宙航空工学に関する研究 (90 青山 剛史) 宇宙航空工学に関する研究 (91 平野 義嶺) 宇宙航空工学に関する研究 (92 鮎澤 光) ヒューマノイド工学に関する研究 (93 山野辺 夏樹) ヒューマノイド工学に関する研究 (94 佐川 立昌) ヒューマノイド工学に関する研究 (95 内田 信行) 自動車予防安全工学に関する研究 (96 今長 久) 自動車予防安全工学に関する研究	
	機械システム工学特別実験	主に博士前期課程初年度の研究活動内容を対象とし、年度末に行う中間発表における発表内容をもとに、研究目標の設定や実施方法、実験結果とその検討結果の妥当性を専攻として評価する科目である。	

		機械システム工学特別研究	主に博士前期課程二年次の研究活動内容を対象とし、総仕上げとして行われる最終発表と提出論文における発表内容をもとに、研究目標の設定や実施方法、実験結果とその検討結果の妥当性を専攻として評価する科目である。	
		生物情報工学特論	本講義では、構造バイオインフォマティクス研究を中心とした研究に関する講義を行う。また、必要な情報科学に関して、Hands-on形式で実際にプログラムを実行したり、その結果の解釈について議論するようなディベート形式を取り入れ、学生たちが考える環境を提供することでデータを読み取る解釈を養うことを目的とした講義を行う。	
		オミクス解析特論	本講義ではメタボローム解析を中心としたオミクスに関する講義を行う。また、必要な情報科学に関して、Hands-on形式で実際にプログラムを実行したり、その結果の解釈について議論するようなディベート形式を取り入れ、学生たちが考える環境を提供することでデータを読み取る解釈を養うことを目的とした講義を行う。	
		ニューロサイエンス特論	<p>(概要) 国立精神・神経医療研究センターの各教官が、精神・神経・筋・発達障害の各疾患分野における基礎～臨床研究の最先端を紹介し、現状と課題、今後の方向性について述べる。</p> <p>(オムニバス方式／全15回)</p> <p>(63 荒木 敏之／4回) 本講義シリーズについて。神経変性のメカニズムと環境因子の影響 1・2・3</p> <p>(64 服部 功太郎／1回) 精神・神経疾患の生体試料マーカーの開発</p> <p>(65 本田 学／1回) 生存戦略としての美と快</p> <p>(66 栗山 健一／1回) ストレス因関連障害・不安障害の治療・予防法開発における睡眠・記憶医科学</p> <p>(67 井上 高良／1回) ゲノム編集最前線</p> <p>(68 村松 里衣子／1回) 脳の神経回路の修復メカニズム</p> <p>(69 一戸 紀孝／1回) 霊長類を用いた自閉症研究</p> <p>(70 山下 祐一／1回) 計算論的精神医学：脳の計算理論に基づく精神障害の病態理解</p> <p>(71 青木 吉嗣／1回) 筋研究のフロンティア(疾患病態と治療)</p> <p>(72 株田 智弘／1回) 新しいタイプのオートファジーの分子メカニズムと役割</p> <p>(73 阿部 十也／1回) 認知症の早期診断バイオマーカーの開発</p> <p>(74 藤井 秀太／1回) Lateral inhibition (Notch signalling)</p>	オムニバス方式

共通科目	医療・創薬	生命工学ビジネス特別講義	<p>(概要) 本講義では、生命工学に関わる産業における研究開発の実態を紹介し、生命工学研究の産業における意義の理解を目的としている。生命工学に関わる産業で活躍されている研究者をお招きし、各企業などでの研究や開発の進め方や考え方を紹介していただき、講師と学生がディスカッションすることで理解を深める。</p> <p>(オムニバス方式／全15回)</p> <p>(75 福沢 世傑／2回) 企業における電子顕微鏡技術の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(76 五味 恵子／2回) 企業における食品開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(77 東田 英毅／2回) 生物利用産業の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(78 神前 太郎／2回) 企業における新薬の審査の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(79 渡邊 達也／2回) 企業における新薬の開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(80 中瀧 亮太／2回) 企業における新薬の開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(81 吉田 聡／2回) 企業における食品開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(82 廣瀬 雅朗／1回) 企業における新薬の開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p>	オムニバス方式
		バイオメカニクス特論 I	<p>バイオメカニクスは、生体の器官の機能や構造、およびその維持・制御の機構を力学的観点から明らかにし、得られた知見を診断、治療、予防などの医療技術開発に応用することを目的とする学問領域である。本講義では、生体の硬組織と軟組織においてバイオメカニクス領域の最新の研究成果に触れながら、それらの組織の疾患や損傷などによる機能変化を力学的観点から解析・評価する手法を体得することを目的とする。</p> <p>例えば、「骨に発生する応力の評価」や「生理・病理状態における血管への負荷の違いの解析」などの課題に関して、力学的観点から問題を考察することの重要性について理解できるようになることを目標とする。</p>	
		生体医用材料工学特論 I	<p>『医用材料』は、臨床で使用されているものから研究段階のものまで、その種類は多岐に渡る。特論Iでは、実際に利用されている様々な医用材料について学ぶ。さらに、その背景にある学問(化学・生物学・材料工学等)について習得することで、医用材料に関する知見を深めることを目標とする。</p>	
		生体医用画像工学特論 I	<p>医療診断における画像の重要性は言うまでもなく、現在では治療時の計画立案や術中のモニタリングに必要な不可欠なツールとなっている。また最近では、複数のモダリティを組み合わせたPET-CTや、Photoacoustic imagingなどの新しい画像構成法が次々と提案されている。本講義では、それらの現状および概要を認識し、新しい医療機器創造のための発想を養うための土壌を醸成することを目的とする。</p>	
		バイオMEMS工学特論 I	<p>Micro Electro Mechanical Systems (MEMS) とは、機械部品や電子回路などをひとつのチップ上に集積化したシステムである。その中でも生物学、ライフサイエンス分野での計測・分析に特化したものはバイオMEMSと呼ばれ、超高感度計測や少ないサンプル量での迅速な分析を可能にする技術として利用が拡大している。本講義では種々のバイオMEMSデバイスを取り上げ、それらの作製技法や計測・分析に利用されている物理現象について学ぶ。これにより、バイオMEMS工学に関する基礎的な知識を身につける。</p>	
		複素環化学特論	<p>複素環化合物は医・農薬や機能性材料などの有用物質に広く分布している重要な化合物であり、既存の複素環化合物の化学的性質を学ぶことは新たな有用物質の創製への糸口となる。本講義では、第1回から第15回の講義に亘って、代表的な複素環化合物の化学的性質や合成法について解説する。以下の3点を到達基準とする。</p> <p>(1) 複素環の概念と系統的分類、及び名前と構造を理解し説明できる。(2) 電子過剰・電子欠乏複素環の機能や反応性、合成法を理解し説明できる。(3) 最新の複素環合成法を理解し説明できる。</p>	隔年

学 際 バ ッ ケ ー ジ 科 目	環 境 ・ エ ネ ル ギ ー ・ マ テ リ ア ル	高分子材料物性特論	高分子はひも状の形態をもち、ちいさく丸まった状態から長く伸びた状態まで無限の形状をとり、さらにお互いに絡み合う。この低分子にはみられない特徴を利用して、わたしたちの身近な多くの製品に利用される反面、近年は深刻な環境問題も引き起こしている。本講義は全15回の座学とし、物性の視点から高分子のマイクロからマクロにいたる性質を解説し、「高分子らしさ」を計測する方法論についても紹介する。「高分子らしさ」が現れる起源について理解し、説明できるようにするとともに、利活用や環境影響も含めた総合的な視点から高分子に関する自らの見解を示すことができることを到達基準とする。	隔年
		応用化学概論 I	(概要) 環境、エネルギー、先端材料、バイオマテリアルと幅広い分野にまたがる応用化学の各分野の基礎を紹介する。第1回～第8回では、本専攻の教員が自身の研究内容を紹介する。第9回～第14回では、教員の研究内容について調査し、第15回で調査内容を発表する。応用化学の基礎となる考え方を身につけ、その社会実装への取り組みを着想できるようになることが、到達基準である。なお、本科目は国際専修の開講科目であり、原則、英語を用いて実施される。 (オムニバス方式／全15回) (37 齊藤 亜紀夫／1回) 超原子価ヨウ素などの非金属系触媒を利用した有機合成法、他 (39 村岡 貴博／1回) 生体を操作する化合物の開発と機能 (42 岩間 悦郎／1回) 高効率な電気エネルギー回収を可能とする蓄電材料設計とその評価、他 (43 兼橋 真二／1回) カーボンニュートラル社会と環境機能材料 (40 前田 和之／1回) 様々なナノ多孔体の合成と機能 (41 森 啓二／1回) 有機分子におけるキラリティの理解とその制御法 (45 岡本 昭子／1回) 有機分子集合体のデザインと構造解析、他 (44 帯刀 陽子／1回) 電気・磁気特性発現に向けた分子合成と物性、他 (37 齊藤 亜紀夫／7回) 上記の講義内容を踏まえた学生の調査や調査内容の発表	オムニバス方式
		ケモインフォマティクス概論	材料開発の研究分野において、データサイエンスの活用が注目を集めている。化学をデータサイエンスで展開するには、化学構造処理、統計学、機械学習などのプログラミングが必要となる。本講義では、第1回から第15回の講義に亘って、プログラミングによる統計検定、多変量データの作り方、クラスター分析法などの様々な視覚化法、機械学習、化学構造情報処理について実践的に学ぶ。以下の2点を到達基準とする。(1) 自分自身で統計解析を行える。(2) ケモインフォマティクスに関する最新の考え方を理解し説明できる。	隔年
計測・制御・データサイエンス特論I	石油化学プロセスなど、幅広い製造プロセスにおいて、データを活用して生産性を高めることの重要性は増している。本講義では、データ活用のための基本的な数学や多変量解析の知識、および、製造プロセスにおける実用化事例について述べる。また、データ解析の演習も行う。	隔年		

共
通
科
目

		環境工学特論I	<p>(概要) 物質循環にかかわる収支の概念を理解するとともに、持続可能な社会に必要な考え方や具体的な取り組み手段を排水処理・廃棄物処理・化学物質のリスクの技術を通して理解する。また化学物質に対するリスクの考え方や評価手法や管理のための指標を身につけ、今後、取り扱うであろう化学物質に対して、自らがリスク評価やリスク対策を講じる基礎力を養う。</p> <p>(オムニバス方式／全15回)</p> <p>(47 寺田 昭彦／7.5回) 持続可能な社会に具体的に必要な取り組み手段としての排水処理について解説する。特に、下水を中心とする物理・生物学的排水処理システムについて先端事例なども交えながら解説する。 (48 利谷 翔平／7.5回) 廃棄物処理、化学物質のリスクについて解説をする。具体的には生物学的な廃棄物処理技術や有害化学物質や重金属などのリスクについて先端事例も交えながら説明を行う。</p>	隔年・オムニバス方式
		材料工学特論I	<p>固体材料の特性をミクロな視点から理解するために、学部で学んだ力学、電磁気学、熱統計力学、量子力学の知識を融合させて、様々な電気・磁気材料中の電子の振る舞いを理解することを目的とする。これにより、半導体素子、超強力磁石、超伝導体などの機能性材料の性質、特に、伝導性や磁性を理解できるようになることを目標とする。</p>	隔年
		エネルギー工学特論I	<p>再生可能エネルギーや化石燃料の変換とエネルギー貯蔵、エネルギーコスト計算、炭素リサイクルなどエネルギーに関連する化学工学・物理工学の基礎理論や基盤技術について学習する。さらに社会的背景を幅広く知識として定着させ、社会の中で必要とされる持続可能な技術について深く学び、その技術の応用力を身につける。問題解決に必要な知識の探し出しと創造的な組み合わせをしながら、新たな課題について解決する能力の基礎を身につけることを目標とする。</p>	隔年
		制御システム特論	<p>制御技術は、家電製品から自動車、工作機械、船舶、航空機まで幅広く関わる技術である。本講義では、フィードバック制御系の基本的な設計理論について概説する。古典制御から現代制御の入門までの内容を中心に、学部の講義ではあまり触れられなかった自動車や航空機等の制御対象を通じて、具体的な制御系の適用例を同時に解説する。線形システムのフィードバック制御系の基本的な設計理論を理解し、様々な制御対象において、制御理論を適用し、制御の要求性能を満たすように制御系を理論的に設計できることを目標とする。</p>	
共通科目	ロボティクス・AI	多体系動力学特論	<p>現代制御理論以降、状態方程式に基づく制御理論が主流であるが、産業界では、今でも伝達関数に基づく制御系設計やシステム解析は、非常に有効なツールとして使われている。本講義では、ロバスト性や外乱抑制特性を陽に考慮でき、多入出力系に対応可能な、新たな伝達関数による制御設計法であるDual Model Matching (DMM)に関して、その基礎から応用までを解説する。本講義は、DMMを中心に解説するが、深く掘り下げることで、フィードバック制御の本質についての理解を深めることも目的とする。</p>	隔年
		知能ロボットシステム特論	<p>知能ロボットの実際のシステム構成法を理解・考察する。ヒューマノイドロボットなどの規模の大きいロボットシステムの構成法における各種トピックに関し、知識と考察ができるようになることを目標とする。</p> <p>知能ロボットシステムの構成要素は年々進化しているため、基本的な考え方と最新状況に触れる内容とする。基本的な要素としては、感覚系と行動系の実装構造、体内神経系と運動感覚系、リアルタイムシステム、最上位知能システムの構成論、などを扱う。</p>	隔年
		信号・データ処理特論	<p>本講義では、信号処理の最近のトピックと背景となる理論を理解し、先端的な信号処理システムを解析・設計できることを目標にする。</p> <p>デジタル信号処理は、音声、音響、画像、デジタル通信、生体情報などの処理に必要な不可欠な技術である。離散の線形システムは、近年では畳み込みニューラルネットワークなどにも拡張されており、非常に汎用性の高い概念であり、これらの習得を目標にする。</p>	

		知能機械デザイン学特論	人間をはじめ生物は環境の状態や行動の目的に応じて、高次元の感覚入力・運動出力を実時間で拘束し、協調的な認知・運動を発現することができる。本特論では、このような生物の巧みな環境適応のメカニズムを情報工学的立場から概観し、知能機械の設計に援用可能な情報処理のモデル（ニューラルネットワーク等）とその設計アルゴリズム（進化的計算、強化学習）について紹介する。また講義の後半では、脳科学と情報工学の融合分野における最近の話題にも触れる。	
共通科目	総合知科目	総合知探究Ⅰ	理工系の学生が人文社会の知を学ぶことによって、総合知を探究することを目指す。総合知探究Ⅰでは、言語と社会の関係に焦点を当てる。社会構造が言語に与える影響、また言語が社会に与える影響を分析し、それによって言語と社会の関係を深く探索し、理工系の知がどのように社会や言語と関連するかを主体的に考察する。具体的なトピックとしては、メディアやジェンダーと言語の関係などを扱う。	
		総合知探究Ⅱ	理工系の学生が人文社会の知を学ぶことによって、総合知を探究することを目指す。総合知探究Ⅱでは、言語と文化の関係に焦点を当てる。文化のあり方が言語に与える影響、また言語が文化に与える影響を分析し、それによって言語と文化の関係を深く探索し、理工系の知がどのように文化や言語と関連するかを主体的に考察する。詳しくは、哲学・美学的観点や文化人類的な観点から言語を分析する。	
		総合知探究Ⅲ	理工系の学生が人文社会の知を学ぶことによって、総合知を探究することを目指す。総合知探究Ⅲでは、言語と認知の関係に焦点を当てる。人間の認知が言語に与える影響、また言語が認知の仕方を与える影響を分析し、それによって言語と認知の関係を深く探索し、理工系の知がどのように文化や認知と関連するかを主体的に考察する。具体的なトピックとしては、理解の拡張や情報への焦点の当て方と言語の関係を扱う。	
		総合知探究Ⅳ	理工系の学生が人文社会の知を学ぶことによって、総合知を探究することを目指す。総合知探究Ⅳでは、言語とコミュニケーションの関係に焦点を当てる。言語を伝えるコミュニケーション、言語を獲得するコミュニケーション、そして、言語におけるコミュニケーションの役割など言語とコミュニケーションの関係を深く探索し、理工系の知がどのように言語やコミュニケーションと関連するかを主体的に考察する。	
共通科目	工学実践科目	工学府特別講義Ⅰ	最新の研究分野では従来の常識を覆すような新たな知見が次々と見い出されている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
		工学府特別講義Ⅱ	最新の研究分野では従来の常識を覆すような新たな知見が次々と見い出されている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
		短期インターンシップ	行政、NPO、民間企業等のインターンシップ（1週間以上）を通して、様々な業務を体験することにより、実践力・現場力を研磨するとともに、大学院の生活を通して向上すべき力を見出すことを目的とする。	
		インターンシップⅠ	幅広い視野を持つ技術者として必要な能力や知識を身につけることを目的とし、民間企業、行政等でのインターンシップ（2週間以上）を通して、様々な業務を体験する。 就業体験により、実践力・現場力を研磨するとともに、これまで学習した基礎・専門知識と実際の業務体験の統合を図ることで、学習や研究に対する目的意識を確立する。	
		学内インターンシップⅠ	自身の専門と異なる分野の研究を広く体験するため、他専攻（専修）の研究室において、その研究室で行っている最先端研究について指導等を受ける。当該研究における現在の研究背景と水準を学び、様々な視点から自身の研究を再評価することを目的とする。	

(注)

- 開設する授業科目の数に応じ、適宜枠の数を増やして記入すること。
- 専門職大学等又は専門職学科を設ける大学若しくは短期大学の授業科目であって同時に授業を行う学生数が40人を超えることを想定するものについては、その旨及び当該想定する学生数を「備考」の欄に記入すること。
- 私立の大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科若しくは高等専門学校の収容定員に係る学則の変更の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合、大学等の設置者の変更の認可を受けようとする場合又は大学等の廃止の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合は、この書類を作成する必要はない。

授 業 科 目 の 概 要			
（工学府 博士後期課程 機械システム工学専攻）			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
先端機械システム科目	流体力学特論Ⅱ	混相流体・粘性流体は流体機械をはじめとする工学的に重要な流動および単相の流体力学に基づく二相界面のダイナミクスを含む学術的に極めて興味深いものである。流体現象は基礎方程式だけ理解できれば十分な場合は少ない。すなわち、一つ一つの基礎物理学の意味ではよく理解されたようにみえても、これらを結合すると、多くの予期しない効果を生じることがある。したがって、流れの性質を学術的に正確に把握するためには、支配方程式についての単なる知識に比べて、はるかに多くの知識が要求される。本講義では、混相流体・粘性流体の基礎方程式（保存則、ヤング・ラプラスの式、波動方程式等）を学んだ上で、様々な条件における基礎方程式の適用例を具体的に学ぶ。流体の実験手法やオーダー評価方法・無次元数の効果的な使い方等について実践的な学術的手法を身につけ、学術的な発信ができる素養を身につけることを目標とする。	隔年
	高強度材料解析特論	き裂などの特異応力場が存在する場合の固体の強度評価に関して線形および非線形破壊力学の基礎知識を習得し、学術的な議論に資することを目標とする。応力関数によるき裂先端近傍の応力場解析、応力拡大係数、エネルギー解放率、J積分、き裂先端の凝着力モデル等について説明する。更に、疲労や応力腐食によるき裂進展挙動への破壊力学の適用、脆性材料の強度統計理論、繊維強化複合材料における層間はく離の解析、破壊力学の数値解析手法など、工学的な諸課題への応用についても理解を深める。	隔年
	固体の変形解析特論	巨視的スケールの固体の変形解析手法として、非常にロバストな有限要素法を学んだ知識を背景に、本講義では専攻カリキュラムの選択科目に該当し、原子スケールの固体の変形解析手法として、分子動力学法を教授する。特に、分子動力学法の基礎理論の講義とFortranを用いた基本的なプログラミング演習を行う。また、分子動力学シミュレーションのオープンソースコードとして世界的に広く使用されているLAMMPSを使った演習を行う。	隔年
	機械システム制御設計特論	現代制御理論以降、状態方程式に基づく制御理論が主流であるが、産業界では、今でも伝達関数に基づく制御系設計やシステム解析は、非常に有効なツールとして使われている。本講義では、ロバスト性や外乱抑制特性を陽に考慮でき、多入出力系に対応可能な、新たな伝達関数による制御設計法であるDual Model Matching (DMM)に関して、その基礎から応用までを解説する。本講義は、DMMを中心に解説するが、深く掘り下げることにより、フィードバック制御の本質についての理解を深めることも目的とする。	隔年
	熱伝達システム特論	身の回りの流れのほとんどである乱流に関する基本的な事項を取り上げる。乱流および付随する伝熱、拡散、音、燃焼などの様々な乱流現象は、産業分野あるいは環境に関わる諸問題において重要な因子である。今後は乱流を応用し、あるいは乱流現象を制御して新しい技術を創成することが望まれる。まず速度場における乱流基礎統計量、及び乱流準秩序構造の基礎を学ぶ。次に、乱流熱伝達に関する基礎統計量、温度場の構造について理解する。最後に、乱流及び伝熱の制御に関する基本的な事項を取り上げる。	隔年
	ビークルダイナミクス特論	学部講義である車両工学の発展版の位置づけとなるため、車両工学の知識を前提とする。自動車の歴史から始まり、自動車産業を取り巻く環境について概説した後、各種推定問題に共通となるカルマンフィルタの応用を学ぶ。また、個別のトピックとして車線維持制御、車体スリップ角推定等の制御問題や二自由度振動系としての乗り心地解析、さらにはヒューマンエラーの事例として事故分析事例を紹介する。	隔年
	生産加工特論	本講義は、①生産加工と機械産業との関係、機械産業の技術競争力、②自動車産業、金型産業、工作機械産業の特徴、③生産加工における技術と技能の関係、きさげやラッピングなどの代表的な技能の特徴、④技能及び技能伝承の重要性を理解し、技能伝承の問題点と解決策、⑤ものづくりにおける加工技術の特徴と現状を習得する。	隔年

超精密技術特論	本講義では、半導体微細加工技術を活用したマイクロ・ナノマシニングにより製作されるMEMS等の超精密デバイスについて講義する。とくに、光に関連した分野であるメタマテリアル、プラズモニクスを活用した光マイクロ・ナノシステムに関する基礎理論から設計法、製造技術・評価技術を講義する。一部に設計演習及びシミュレーションも取り入れる。	隔年
精密加工学特論	一般的な表計算ソフトウェアを使った簡単な演習を交えながら、CAD/CAMと呼ばれる生産加工に関わる代表的ソフトウェアの基礎を習得することを目標とする。まず初めに、製品を形作るのに必要となる自由曲線や曲面について説明し、また実際に工作機械で製品を作り出すための工具経路生成や工作機械の運動誤差、NCプログラミング等の計算方法を解説する。さらに、加工プロセスの切削抵抗予測や生産管理、工作機械の設計に関わる種々の剛性計算について述べ、最後にデータ解析の一端も紹介する。	隔年
熱工学特論	熱および物質の輸送を対象として熱工学を学ぶ。熱力学や伝熱工学の基礎となる保存量の導入から、具体的な物理量ごとの保存則を学習し、熱と仕事の法則や伝熱の支配方程式の復習をする。さらに熱伝導、放射、気体運動などに共通する法則の学習を行い、包括的な熱工学の理解を進める。また発展的な内容として、統計力学や量子力学などの現代物理学と熱工学との関りなども学ぶ。以上の内容により、機械工学において重要な分野の一つである熱工学の原理を理解し、大学院生として十分な知識と応用技術を身に着ける。	隔年
熱音響工学特論	従来の音響学では「断熱」の条件を前提にして、熱力学、流体力学を用いていた。これに対して、音波の伝ばに熱がかかわることで様々な現象が引き起こされることが分かってきて、さらにそれらを利用した装置が開発されるようになってきた。そこで、熱、物質移動を伴う音響現象の理解に必要な熱音響工学を学ぶ。管内を伝ばする音波を想定し、流体力学の基礎方程式を線形化する方法を理解し、さらにそれらを用いて数値シミュレーションができるようになることを目的とする。	隔年
先端機械システム講座特別講義 I	最新の研究分野では従来の常識をくつがえすような新たな知見が次々と見いだされている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
先端機械システム講座特別講義 II	最新の研究分野では従来の常識をくつがえすような新たな知見が次々と見いだされている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
先端機械システム講座特別講義 III	最新の研究分野では従来の常識をくつがえすような新たな知見が次々と見いだされている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	

<p>機械システム工学特別セミナー I</p>	<p>(概要) 大学院生として自律的な研究活動を実現すべく、研究の目標の設定、研究計画の立案、実験その他の実施、実験結果等の検討を自分の研究テーマに即して実践することはもちろんのこと、独立した一研究者としての将来の活動を視野に入れて予算の獲得なども意識して実践する科目である。博士後期課程初年度の活動内容を対象とし、主に指導教員の指導のもと実施され、年度末に各指導教員がその習得度を評価する科目である。</p>	<p>(4 安藤 泰久) 機械要素解析に関する研究 (5 小笠原 俊夫) エネルギーシステム解析に関する研究 (6 村田 章) 熱流体システム設計に関する研究 (8 笹原 弘之) 生産システム工学に関する研究 (9 亀田 正治) 流体力学に関する研究 (10 岩本 薫) 精密計測工学に関する研究 (11 上田 祐樹) エネルギー変換システムに関する研究 (12 RAKSINCHAROENSAK PONGSATHORN) メカノフォトニクス学に関する研究 (13 山中 晃徳) 材料力学に関する研究 (14 田川 義之) 流体力学に関する研究 (7 鎌田 崇義) 機械システム設計に関する研究 (15 中本 圭一) 弾塑性解析に関する研究 (16 花崎 逸雄) メカノビジネスに関する研究 (17 西田 浩之) 宇宙工学に関する研究 (19 直井 克之) 代数数論に関する研究 (20 中園 信孝) 空間構造に関する研究 (25 高見 創) 交通輸送システム工学に関する研究 (26 瀧上 唯夫) 交通輸送システム工学に関する研究 (27 半田 和行) 交通輸送システム工学に関する研究 (28 関根 道昭) 交通安全工学に関する研究 (29 渡辺 安) 宇宙航空工学に関する研究 (30 山根 敬) 宇宙航空工学に関する研究 (31 青山 剛史) 宇宙航空工学に関する研究 (32 平野 義鎮) 宇宙航空工学に関する研究 (33 鮎澤 光) ヒューマノイド工学に関する研究 (34 山野辺 夏樹) ヒューマノイド工学に関する研究 (35 佐川 立昌) ヒューマノイド工学に関する研究 (36 内田 信行) 自動車予防安全工学に関する研究 (37 今長 久) 自動車予防安全工学に関する研究</p>
<p>機械システム工学特別セミナー II</p>	<p>(概要) 大学院生として自律的な研究活動を実現すべく、研究の目標の設定、研究計画の立案、実験その他の実施、実験結果等の検討を自分の研究テーマに即して実践することはもちろんのこと、独立した一研究者としての将来の活動を視野に入れて予算の獲得なども意識して実践する科目である。博士後期課程二年次の活動内容を対象とし、主に指導教員の指導のもと実施され、年度末に各指導教員がその習得度を評価する科目である。</p>	<p>(4 安藤 泰久) 機械要素解析に関する研究 (5 小笠原 俊夫) エネルギーシステム解析に関する研究 (6 村田 章) 熱流体システム設計に関する研究 (8 笹原 弘之) 生産システム工学に関する研究 (9 亀田 正治) 流体力学に関する研究 (10 岩本 薫) 精密計測工学に関する研究 (11 上田 祐樹) エネルギー変換システムに関する研究 (12 RAKSINCHAROENSAK PONGSATHORN) メカノフォトニクス学に関する研究 (13 山中 晃徳) 材料力学に関する研究 (14 田川 義之) 流体力学に関する研究 (7 鎌田 崇義) 機械システム設計に関する研究 (15 中本 圭一) 弾塑性解析に関する研究 (16 花崎 逸雄) メカノビジネスに関する研究 (17 西田 浩之) 宇宙工学に関する研究 (19 直井 克之) 代数数論に関する研究 (20 中園 信孝) 空間構造に関する研究 (25 高見 創) 交通輸送システム工学に関する研究 (26 瀧上 唯夫) 交通輸送システム工学に関する研究 (27 半田 和行) 交通輸送システム工学に関する研究 (28 関根 道昭) 交通安全工学に関する研究 (29 渡辺 安) 宇宙航空工学に関する研究 (30 山根 敬) 宇宙航空工学に関する研究 (31 青山 剛史) 宇宙航空工学に関する研究 (32 平野 義鎮) 宇宙航空工学に関する研究 (33 鮎澤 光) ヒューマノイド工学に関する研究 (34 山野辺 夏樹) ヒューマノイド工学に関する研究 (35 佐川 立昌) ヒューマノイド工学に関する研究 (36 内田 信行) 自動車予防安全工学に関する研究 (37 今長 久) 自動車予防安全工学に関する研究</p>

<p>実践科目</p>	<p>機械システム工学特別セミナーⅢ</p>	<p>(概要) 大学院生として自律的な研究活動を実現すべく、研究の目標の設定、研究計画の立案、実験その他の実施、実験結果等の検討を自分の研究テーマに即して実践することはもちろんのこと、独立した一研究者としての将来の活動を視野に入れて予算の獲得なども意識して実践する科目である。博士後期課程三年次の活動内容を対象とし、主に指導教員の指導のもと実施され、年度末に各指導教員がその習得度を評価する科目である。</p> <p>(4 安藤 泰久) 機械要素解析に関する研究 (5 小笠原 俊夫) エネルギーシステム解析に関する研究 (6 村田 章) 熱流体システム設計に関する研究 (8 笹原 弘之) 生産システム工学に関する研究 (9 亀田 正治) 流体力学に関する研究 (10 岩本 薫) 精密計測工学に関する研究 (11 上田 祐樹) エネルギー変換システムに関する研究 (12 RAKSINCHAROENSAK PONGSATHORN) メカノフォトニクス学に関する研究 (13 山中 晃徳) 材料力学に関する研究 (14 田川 義之) 流体力学に関する研究 (7 鎌田 崇義) 機械システム設計に関する研究 (15 中本 圭一) 弾塑性解析に関する研究 (16 花崎 逸雄) メカノビジネスに関する研究 (17 西田 浩之) 宇宙工学に関する研究 (19 直井 克之) 代数数理に関する研究 (20 中園 信孝) 空間構造に関する研究 (25 高見 創) 交通輸送システム工学に関する研究 (26 瀧上 唯夫) 交通輸送システム工学に関する研究 (27 半田 和行) 交通輸送システム工学に関する研究 (28 関根 道昭) 交通安全工学に関する研究 (29 渡辺 安) 宇宙航空工学に関する研究 (30 山根 敬) 宇宙航空工学に関する研究 (31 青山 剛史) 宇宙航空工学に関する研究 (32 平野 義鎮) 宇宙航空工学に関する研究 (33 鮎澤 光) ヒューマノイド工学に関する研究 (34 山野辺 夏樹) ヒューマノイド工学に関する研究 (35 佐川 立昌) ヒューマノイド工学に関する研究 (36 内田 信行) 自動車予防安全工学に関する研究 (37 今長 久) 自動車予防安全工学に関する研究</p>	
	<p>特別計画研究</p>	<p>(概要) 博士後期課程の学生が知識と経験が各自の研究テーマに限定されないよう、周辺知識等の獲得を目的とした科目である。具体的には、関連分野において行われている研究活動などの動向を文献調査することを行う。</p> <p>(4 安藤 泰久) 機械要素解析に関する研究 (5 小笠原 俊夫) エネルギーシステム解析に関する研究 (6 村田 章) 熱流体システム設計に関する研究 (8 笹原 弘之) 生産システム工学に関する研究 (9 亀田 正治) 流体力学に関する研究 (10 岩本 薫) 精密計測工学に関する研究 (11 上田 祐樹) エネルギー変換システムに関する研究 (12 RAKSINCHAROENSAK PONGSATHORN) メカノフォトニクス学に関する研究 (13 山中 晃徳) 材料力学に関する研究 (14 田川 義之) 流体力学に関する研究 (7 鎌田 崇義) 機械システム設計に関する研究 (15 中本 圭一) 弾塑性解析に関する研究 (16 花崎 逸雄) メカノビジネスに関する研究 (17 西田 浩之) 宇宙工学に関する研究 (19 直井 克之) 代数数理に関する研究 (20 中園 信孝) 空間構造に関する研究 (25 高見 創) 交通輸送システム工学に関する研究 (26 瀧上 唯夫) 交通輸送システム工学に関する研究 (27 半田 和行) 交通輸送システム工学に関する研究 (28 関根 道昭) 交通安全工学に関する研究 (29 渡辺 安) 宇宙航空工学に関する研究 (30 山根 敬) 宇宙航空工学に関する研究 (31 青山 剛史) 宇宙航空工学に関する研究 (32 平野 義鎮) 宇宙航空工学に関する研究 (33 鮎澤 光) ヒューマノイド工学に関する研究 (34 山野辺 夏樹) ヒューマノイド工学に関する研究 (35 佐川 立昌) ヒューマノイド工学に関する研究 (36 内田 信行) 自動車予防安全工学に関する研究 (37 今長 久) 自動車予防安全工学に関する研究</p>	

共通科目	総合知科目	国際コミュニケーションⅠ	科学コミュニケーションのための英語力を鍛える。様々なトピックのモデルとなる論文を使用し、学生が科学論文を読解できるようになることを目指す。モデル論文を用いて、論文の構成を学ぶ。そして、扱うトピックは、地球資源のサステナブルな使用をはじめとして国際的な環境で活動することを目指す学生に役立つようないくつかの国際問題を扱う。	
		国際コミュニケーションⅡ	科学コミュニケーションのための英語力を鍛える。国際コミュニケーションⅡでは、英語を用いて、学生自身の研究を元にした論文を書く準備をすることと、自分の研究を他の研究者に伝える効果的な方法を習得することを目指す。研究論文を書く訓練を主に行う。加えて、研究助成金申請書の書き方を学ぶ。	
	工学実践科目	工学府特別講義Ⅲ	最新の研究分野では従来の常識を覆すような新たな知見が次々と見い出されている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
		工学府特別講義Ⅳ	最新の研究分野では従来の常識を覆すような新たな知見が次々と見い出されている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
		インターンシップⅡ	専門分野の現象理解と、その現象を解き明かすための専門知識を身につけ、自らの知識を第三者に分かり易く説明できる素養を有することを目標として、民間企業、行政等でのインターンシップ（2週間以上）を通して、様々な業務を体験する。 就業体験により、実践力・現場力を研磨するとともに、これまで学習した基礎・専門知識と実際の業務体験の統合を図ることで、学習や研究に対する目的意識を確立する。	
		学内インターンシップⅡ	異分野研究室同士の共同研究により、研究分野融合による革新的研究の創出を目的とし、他専攻（専修）との間で2か月以上の実態が伴った共同研究を実施する。	
	連携大学院科目	フロンティア機械システム特論	学外の研究者による研究紹介等を通じて、研究テーマ発掘や研究手法の実態を知ることにより、自己の研究手法や発想を見直すために実施される科目である。企業や公的研究機関の研究者がオムニバス形式で担当する。（この中には、連携大学院教員も含まれる） （オムニバス方式／全15回） ＊は連携大学院教員を意味する (16 花崎 逸雄／1回) ガイダンス (38 秦野 正治／1回) 自動車会社における環境技術 (39 瀧上 唯雄＊／1回) 鉄道車両の構造と振動低減 (40 半田 和行＊／1回) 鉄道におけるトライボロジーと材料 (41 薩田 寿隆／1回) レーザー粉体肉盛り技術 (16 花崎 逸雄／1回) 第2回から第5回に関する振り返り (42 南雲 貴志／1回) ジェットエンジン技術 (43 平野 義鎮＊／1回) 航空宇宙機における構造最適化 (44 井上 慎太郎／1回) 安心安全に向けた自動車運転知能技術 (45 川眞田 智／1回) タイヤに関する音と振動 (16 花崎 逸雄／1回) 第7回から第10回に関する振り返り (46 吉川 武尚／1回) 建設機械製造における加工技術 (47 高見 創＊／1回) 新幹線の走行による空気力学現象 (48 山田 久／1回) 電機メーカーにおけるメカトロニクス製品の開発 (16 花崎 逸雄／1回) 第12回から第14回に関する振り返り	オムニバス方式

(注)

- 1 開設する授業科目の数に応じ、適宜枠の数を増やして記入すること。
- 2 専門職大学等又は専門職学科を設ける大学若しくは短期大学の授業科目であって同時に授業を行う学生数が40人を超えることを想定するものについては、その旨及び当該想定する学生数を「備考」の欄に記入すること。
- 3 私立の大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科若しくは高等専門学校に収容定員に係る学則の変更の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合、大学等の設置者の変更の認可を受けようとする場合又は大学等の廃止の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合は、この書類を作成する必要はない。

授 業 科 目 の 概 要			
(工学府 博士前期課程 知能情報システム工学専攻)			
科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	画像情報メディア特論 I	この授業では、人間と情報機器、人間と人間のインタラクションのための新しいメディアとして、3次元形状と色情報を同時に有する3次元画像を利用することを旨とし、その基盤技術の解説を行う。受講者の発表や討論などを通じて理解を深める。	
	画像情報メディア特論 II	コンピュータグラフィックス (CG)、可視化、形状処理など、ビジュアルな対象を扱う分野の中から、いくつかのトピックスを選び、視覚情報伝達の観点を踏まえて論じる。専門分野の異なる履修者に対しても、各自の研究資料作成等に役立つ内容を含む。手作業での実習を交えながら講義するとともに、当該分野の研究動向を紹介する。日本語・英語のハイブリッドで授業を行う。	
	サイバネティクス工学特論 I	身体運動科学を、数理モデル、データ解析、行動実験の3点から多角的に理解する。数理モデルは解析力学や制御理論、データ解析は機械学習、行動実験はヒトを対象とした身体運動制御・身体運動学習実験を扱う。	
	サイバネティクス工学特論 II	VR環境を実現する上で必要な、人の生理・理学的特性ならびにシステム構成法に関する以下の専門知識を習得する。 視覚（視覚系の生理・心理特性、奥行き知覚）、立体映像提示、聴覚と聴覚提示、平衡覚と平衡覚提示、体性覚と力触覚提示、感覚の定量化、干渉検出、物体の運動と変形、メタバース	
	ネットワーク特論 I	モバイルコンピューティングやIoTを支えるネットワークデザインについて学ぶ。それを通して、様々な情報システム、アプリケーションに関する研究開発や設計、実装、運用などに携わっていくために必要となる知識や技術、考え方を習得することを目的とする。代表的なプロトコルや無線規格などのトピックスについて紹介するほか、対象の特性や外部環境に応じたデータ取得および転送など、様々な技術の特徴と適用領域や、技術と環境との関わりなどについても扱う。	
	ネットワーク特論 II	本講義では画像・音声などのコンテンツを含むマルチメディアデータを伝送するためのプロトコル、およびQoS (Quality of Service) を保ちながらマルチメディアデータを伝送するためにネットワーク機器における仕組みについて教授する。	
	ワイヤレス通信特論 I	ワイヤレス通信に電磁波は必要不可欠なものとなっている。本講義ではこのシミュレーション技術について基礎から応用まで学ぶ。講義形態は講師一人による座学を中心とし適宜演習を交えながら行う。本講義では電磁波のシミュレーション技術について基礎から応用まで理解し、簡単なシミュレーションを自身で行えることを目標とする。	
	ワイヤレス通信特論 II	無線通信において重要な統計的信号処理である、信号推定、信号検出の理論を学び、自力で解析し、最適な推定法や検出法を導出できるようにすることを目標としている。推定に関しては不偏推定、最小分散不偏推定、CRLBの理解と、具体的な推定問題を課題として、最適な推定法の導出に取り組む。	
	人工知能特論 I	本講義では、人工知能の比較的最近のトピックを中心に講義・演習を行う。主に、知的処理をデータやアルゴリズムとして計算機上で表現する方法を述べていく。また、人工知能に関連する一通りの知識を習得し、人工知能に関連するシステムを構築する能力を身につける。	
	人工知能特論 II	画像や音声、映像の各種メディアの機械による内容理解についてアクティブラーニングにより学習を行う。具体的には、物体認識の仕組みと利用方法、特定物体の認識、画像のカテゴリ認識、機械学習とセグメンテーションを利用する認識法について、適宜事例を使いながら紹介する。	

デバイス工学特論 I	IOT社会を実現するために、低コスト、省電力、高性能のMEMS（微小電気機械システム）デバイスは必要不可欠である。MEMSとは、半導体微細加工技術を用いて作製される機械的な自由度を持ったマイクロ構造である。本講義では、MEMSデバイス、特に共振型MEMSデバイスに関する動作原理、作製技術とその応用に向けた課題とキー技術について扱う。材料、物性、プロセス、デバイスに関する基礎技術を学ぶ。さらに基本的なセンシングから、最先端の量子情報操作までの応用を議論する。	
デバイス工学特論 II	現代の各種情報通信機器の心臓部である半導体デバイスについて、電磁気学をベースとしたデバイス動作、特に電流-電圧特性、容量-電圧特性の基本概念を念頭に、各種半導体薄膜がどのような性質・特徴を有するのかを学ぶとともに、この分野の技術者・研究者として必要となるこれららを評価するための各種評価技術に関して、基本原理から使用法までを幅広く理解する。	
計算機システム特論 I	電子機器内で使われている超大規模集積回路（VLSI）の設計は、その複雑さゆえに幾つかの段階に分けて行なわれる。本講義では、その最終段階である「レイアウト設計」において扱われている様々な問題を題材として、これらがどのようにモデル化され、どのような効率的なアルゴリズムにより解かれているかを学ぶ。	
計算機システム特論 II	映像処理のための計算機アーキテクチャ、特に急増する映像トラフィックを低減するための映像圧縮化技術および社会インフラにタイ得られる低電力・低遅延なハードウェアアーキテクチャの確立に向けた技術発展について講義する。地上波デジタル放送を実現するHDTV1チップMPEG-2エンコーダ、IP再放送を実現するMPEG-2/H.264トランスコーダ、衛星4K/8K放送向けH.265エンコーダLSIの開発を例として挙げ、高度な映像処理に特化した計算機アーキテクチャ技術について理解することを目指す。	
信号処理特論 I	神経網・交通網・社会的ネットワークなど、ネットワーク上のデータは様々な科学・工学・産業に用いられている。本講義では、グラフ上の信号処理と機械学習の基礎を身につけることを目的とする。具体的には、学部レベルの線形代数と信号処理を基盤として、以下の事項を学ぶ。 グラフとそのスペクトル、グラフ作用素、グラフ上データ、グラフフーリエ変換、グラフ上データのフィルタリング・サンプリング、グラフニューラルネット等。	
信号処理特論 II	音声認識、自動音声翻訳、話者認識、音声合成、声質変換、環境音認識、異常音検知、アレイ信号処理、音源分離、音楽情報、聴覚認知、感情認識、等をはじめとする音声・音響・聴覚知能に関わる領域を講義する。さらに、人工知能やデータサイエンスなどの学問分野を活かした他分野との連携についても講義する。	
応用数学特論	応用数学は、数学の一分野で、あらゆる専門分野に用いられるものである。本講義では、専門科目として、応用数学の中から特に授業担当教員の研究に関連する内容を中心に知能情報システム工学の研究にも応用が期待される内容について授業を行う。応用数学の研究の一端を理解し、履修者各位が自身の研究への応用可能性を探索することを目標とする。	
情報セキュリティ特論	情報セキュリティは現代の生活において欠かせないものである。本講義では、暗号システムの安全性をどのように定量的に定義するのか、安全な通信を実現するにはどのような仮定が必要なのかといった基本事項から始め、秘密分散法、秘密計算、ゼロ知識証明といった暗号理論の発展的な話題を情報理論的な視点で学習することを目的とする。	
アカデミックコミュニケーション	文献調査、実験計画、実験実施、評価等の一通りの研究の流れを担当教員とのセミナーを通じて学び、それを文献としてまとめる技法、さらにそれらをプレゼンテーション用にまとめて発表する技法、さらには質疑応答の技法を学び、実践する。	
知能情報システム工学特別講義 I	電気電子工学、情報工学などを実際の仕事で生かしている方を外部から講師としてお招きし、それらの学問が現在の仕事にどのように役立っているか、ということを中心に、ご自身のお仕事の内容と関連させてお話し頂く。大学院での学習と企業等での実社会の活動のつながりについて学ぶ。	
知能情報システム工学特別講義 II	活発に研究が進められている電気電子工学に関する話題を選び、その基礎知識から最先端の研究内容までを、非常勤講師による集中講義形式で行う。	
知能情報システム工学特別講義 III	活発に研究が進められている情報工学に関する話題を選び、その基礎知識から最先端の研究内容までを、非常勤講師による集中講義形式で行う。	

専門科目	知能情報システム工学特別講義Ⅳ	活発に研究が進められている知能情報システムの先端領域から話題を選び、その基礎知識から最先端の研究内容までを、非常勤講師による集中講義形式で行う。	
	知能情報システム工学セミナーⅠ	<p>(概要) 大学院生として自律的な研究活動を実現すべく、研究の目標の設定、研究計画の立案、実験その他の実施、実験結果等の検討を自分の研究テーマに即して実践する科目である。主に、博士前期課程初年度の活動内容を対象とし、主に指導教員の指導のもと実施され、年度末に各指導教員がその習得度を評価する科目である。</p> <p>(1 斎藤 隆文) 生体モデル知覚システム学に関する研究 (2 藤田 欣也) 仮想環境創造工学に関する研究 (3 山井 成良) 情報ネットワーク工学に関する研究 (4 金子 敬一) アルゴリズム工学に関する研究 (5 上野 智雄) 電子機能集積工学に関する研究 (6 鄧 明聡) エネルギーシステム安全工学に関する研究 (7 清水 昭伸) 医用情報工学に関する研究 (8 白樫 淳一) 知能設計工学に関する研究 (9 岩崎 裕江) コンピュータシステム工学に関する研究 (10 近藤 敏之) 認識制御工学に関する研究 (11 梅林 健太) マルチメディア通信工学に関する研究 (12 田中 聡久) 画像情報工学に関する研究 (14 中條 拓伯) 情報ネットワーク工学に関する研究 (15 藤吉 邦洋) 知能設計工学に関する研究 (16 清水 郁子) 認識制御工学に関する研究 (17 堀田 政二) 知能メディア処理工学に関する研究 (18 有馬 卓司) 電磁波工学に関する研究 (19 宮代 隆平) アルゴリズム工学に関する研究 (20 久保 若奈) 電子デバイス工学に関する研究 (21 田中 雄一) システム情報学に関する研究 (22 鈴木 健仁) マルチメディア通信工学に関する研究 (23 渡辺 峻) 人工知能工学に関する研究 (24 中山 悠) コンピュータシステム工学に関する研究 (25 張 亜) 基礎電子工学に関する研究 (26 瀧山 健) バイオアコースティクスに関する研究 (27 藤田 桂英) 人工知能工学に関する研究</p>	
	知能情報システム工学セミナーⅡ	<p>(概要) 大学院生として自律的な研究活動を実現すべく、研究の目標の設定、研究計画の立案、実験その他の実施、実験結果等の検討を自分の研究テーマに即して実践する科目である。主に、博士前期課程二年次の活動内容を対象とし、主に指導教員の指導のもと実施され、年度末に各指導教員がその到達度を評価する科目である。</p> <p>(1 斎藤 隆文) 生体モデル知覚システム学に関する研究 (2 藤田 欣也) 仮想環境創造工学に関する研究 (3 山井 成良) 情報ネットワーク工学に関する研究 (4 金子 敬一) アルゴリズム工学に関する研究 (5 上野 智雄) 電子機能集積工学に関する研究 (6 鄧 明聡) エネルギーシステム安全工学に関する研究 (7 清水 昭伸) 医用情報工学に関する研究 (8 白樫 淳一) 知能設計工学に関する研究 (9 岩崎 裕江) コンピュータシステム工学に関する研究 (10 近藤 敏之) 認識制御工学に関する研究 (11 梅林 健太) マルチメディア通信工学に関する研究 (12 田中 聡久) 画像情報工学に関する研究 (14 中條 拓伯) 情報ネットワーク工学に関する研究 (15 藤吉 邦洋) 知能設計工学に関する研究 (16 清水 郁子) 認識制御工学に関する研究 (17 堀田 政二) 知能メディア処理工学に関する研究 (18 有馬 卓司) 電磁波工学に関する研究 (19 宮代 隆平) アルゴリズム工学に関する研究 (20 久保 若奈) 電子デバイス工学に関する研究 (21 田中 雄一) システム情報学に関する研究 (22 鈴木 健仁) マルチメディア通信工学に関する研究 (23 渡辺 峻) 人工知能工学に関する研究 (24 中山 悠) コンピュータシステム工学に関する研究 (25 張 亜) 基礎電子工学に関する研究 (26 瀧山 健) バイオアコースティクスに関する研究 (27 藤田 桂英) 人工知能工学に関する研究</p>	
実践科目			

<p>知能情報システム工学特別 実験</p>	<p>(概要) 主に博士前期課程初年度の研究活動内容を対象とし、年度末に行う中間発表における発表内容をもとに、研究目標の設定や実施方法、実験結果とその検討結果の妥当性を専攻として評価する科目である。</p> <p>(1 斎藤 隆文) 生体モデル知覚システム学に関する研究 (2 藤田 欣也) 仮想環境創造工学に関する研究 (3 山井 成良) 情報ネットワーク工学に関する研究 (4 金子 敬一) アルゴリズム工学に関する研究 (5 上野 智雄) 電子機能集積工学に関する研究 (6 鄧 明聡) エネルギーシステム安全工学に関する研究 (7 清水 昭伸) 医用情報工学に関する研究 (8 白樫 淳一) 知能設計工学に関する研究 (9 岩崎 裕江) コンピュータシステム工学に関する研究 (10 近藤 敏之) 認識制御工学に関する研究 (11 梅林 健太) マルチメディア通信工学に関する研究 (12 田中 聡久) 画像情報工学に関する研究 (14 中條 拓伯) 情報ネットワーク工学に関する研究 (15 藤吉 邦洋) 知能設計工学に関する研究 (16 清水 郁子) 認識制御工学に関する研究 (17 堀田 政二) 知能メディア処理工学に関する研究 (18 有馬 卓司) 電磁波工学に関する研究 (19 宮代 隆平) アルゴリズム工学に関する研究 (20 久保 若奈) 電子デバイス工学に関する研究 (21 田中 雄一) システム情報学に関する研究 (22 鈴木 健仁) マルチメディア通信工学に関する研究 (23 渡辺 峻) 人工知能工学に関する研究 (24 中山 悠) コンピュータシステム工学に関する研究 (25 張 亜) 基礎電子工学に関する研究 (26 瀧山 健) バイオアコースティクスに関する研究 (27 藤田 桂英) 人工知能工学に関する研究</p>	
<p>知能情報システム工学特別 研究</p>	<p>(概要) 主に博士前期課程二年次の研究活動内容を対象とし、総仕上げとして行われる最終発表と提出論文における発表内容をもとに、研究目標の設定や実施方法、実験結果とその検討結果の妥当性を専攻として評価する科目である。</p> <p>(1 斎藤 隆文) 生体モデル知覚システム学に関する研究 (2 藤田 欣也) 仮想環境創造工学に関する研究 (3 山井 成良) 情報ネットワーク工学に関する研究 (4 金子 敬一) アルゴリズム工学に関する研究 (5 上野 智雄) 電子機能集積工学に関する研究 (6 鄧 明聡) エネルギーシステム安全工学に関する研究 (7 清水 昭伸) 医用情報工学に関する研究 (8 白樫 淳一) 知能設計工学に関する研究 (9 岩崎 裕江) コンピュータシステム工学に関する研究 (10 近藤 敏之) 認識制御工学に関する研究 (11 梅林 健太) マルチメディア通信工学に関する研究 (12 田中 聡久) 画像情報工学に関する研究 (14 中條 拓伯) 情報ネットワーク工学に関する研究 (15 藤吉 邦洋) 知能設計工学に関する研究 (16 清水 郁子) 認識制御工学に関する研究 (17 堀田 政二) 知能メディア処理工学に関する研究 (18 有馬 卓司) 電磁波工学に関する研究 (19 宮代 隆平) アルゴリズム工学に関する研究 (20 久保 若奈) 電子デバイス工学に関する研究 (21 田中 雄一) システム情報学に関する研究 (22 鈴木 健仁) マルチメディア通信工学に関する研究 (23 渡辺 峻) 人工知能工学に関する研究 (24 中山 悠) コンピュータシステム工学に関する研究 (25 張 亜) 基礎電子工学に関する研究 (26 瀧山 健) バイオアコースティクスに関する研究 (27 藤田 桂英) 人工知能工学に関する研究</p>	
<p>生物情報工学特論</p>	<p>本講義では、構造バイオインフォマティクス研究を中心とした研究に関する講義を行う。また、必要な情報科学に関して、Hands-on形式で実際にプログラムを実行したり、その結果の解釈について議論するようなディベート形式を取り入れ、学生たちが考える環境を提供することでデータを読み取る解釈を養うことを目的とした講義を行う。</p>	
<p>オミクス解析特論</p>	<p>本講義ではメタボローム解析を中心としたオミクス研究に関する講義を行う。また、必要な情報科学に関して、Hands-on形式で実際にプログラムを実行したり、その結果の解釈について議論するようなディベート形式を取り入れ、学生たちが考える環境を提供することでデータを読み取る解釈を養うことを目的とした講義を行う。</p>	

	ニューロサイエンス特論	<p>(概要) 国立精神・神経医療研究センターの各教官が、精神・神経・筋・発達障害の各疾患分野における基礎～臨床研究の最先端を紹介し、現状と課題、今後の方向性について述べる。</p> <p>(オムニバス方式／全15回)</p> <p>(61 荒木 敏之／4回) 本講義シリーズについて。神経変性のメカニズムと環境因子の影響 1・2・3</p> <p>(62 服部 功太郎／1回) 精神・神経疾患の生体試料マーカーの開発</p> <p>(63 本田 学／1回) 生存戦略としての美と快</p> <p>(64 栗山 健一／1回) ストレス因関連障害・不安障害の治療・予防法開発における睡眠・記憶医科学</p> <p>(65 井上 高良／1回) ゲノム編集最前線</p> <p>(66 村松 里衣子／1回) 脳の神経回路の修復メカニズム</p> <p>(67 一戸 紀孝／1回) 霊長類を用いた自閉症研究</p> <p>(68 山下 祐一／1回) 計算論的精神医学：脳の計算理論に基づく精神障害の病態理解</p> <p>(69 青木 吉嗣／1回) 筋研究のフロンティア (疾患病態と治療)</p> <p>(70 株田 智弘／1回) 新しいタイプのオートファジーの分子メカニズムと役割</p> <p>(71 阿部 十也／1回) 認知症の早期診断バイオマーカーの開発</p> <p>(72 藤井 秀太／1回) Lateral inhibition (Notch signalling)</p>	オムニバス方式
医療・創薬	生命工学ビジネス特別講義	<p>(概要) 本講義では、生命工学に関わる産業における研究開発の実際を紹介し、生命工学研究の産業における意義の理解を目的としている。生命工学に関わる産業で活躍されている研究者をお招きし、各企業などでの研究や開発の進め方や考え方を紹介していただき、講師と学生がディスカッションすることで理解を深める。</p> <p>(オムニバス方式／全15回)</p> <p>(73 福沢 世傑／2回) 企業における電子顕微鏡技術の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(74 五味 恵子／2回) 企業における食品開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(75 東田 英毅／2回) 生物利用産業の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(76 神前 太郎／2回) 企業における新薬の審査の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(77 渡邊 達也／2回) 企業における新薬の開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(78 中嶋 亮太／2回) 企業における新薬の開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(79 吉田 聡／2回) 企業における食品開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p> <p>(80 廣瀬 雅朗／1回) 企業における新薬の開発の現状を紹介し、ディスカッションする。</p>	オムニバス方式

学際パッケージ科目	バイオメカニクス特論 I	<p>バイオメカニクスは、生体の器官の機能や構造、およびその維持・制御の機構を力学的観点から明らかにし、得られた知見を診断、治療、予防などの医療技術開発に応用することを目的とする学問領域である。本講義では、生体の硬組織と軟組織においてバイオメカニクス領域の最新の研究成果に触れながら、それらの組織の疾患や損傷などによる機能変化を力学的観点から解析・評価する手法を体得することを目的とする。</p> <p>例えば、「骨に発生する応力の評価」や「生理・病理状態における血管への負荷の違いの解析」などの課題に関して、力学的観点から問題を考察することの重要性について理解できるようになることを目標とする。</p>	
	生体医用材料工学特論 I	『医用材料』は、臨床で使用されているものから研究段階のものまで、その種類は多岐に渡る。特論Iでは、実際に利用されている様々な医用材料について学ぶ。さらに、その背景にある学問(化学・生物学・材料工学等)について習得することで、医用材料に関する知見を深めることを目標とする。	
	生体医用画像工学特論 I	医療診断における画像の重要性は言うまでもなく、現在では治療時の計画立案や術中のモニタリングに必要不可欠なツールとなっている。また最近では、複数のモダリティを組み合わせたPET-CTや、Photoacoustic imagingなどの新しい画像構成法が次々と提案されている。本講義では、それらの現状および概要を認識し、新しい医療機器創造のための発想を養うための土壌を醸成することを目的とする。	
	バイオMEMS工学特論 I	Micro Electro Mechanical Systems (MEMS) とは、機械部品や電子回路などをひとつのチップ上に集積化したシステムである。その中でも生物学、ライフサイエンス分野での計測・分析に特化したものはバイオMEMSと呼ばれ、超高感度計測や少ないサンプル量での迅速な分析を可能にする技術として利用が拡大している。本講義では種々のバイオMEMSデバイスを取り上げ、それらの作製技法や計測・分析に利用されている物理現象について学ぶ。これにより、バイオMEMS工学に関する基礎的な知識を身につける。	
	複素環化学特論	複素環化合物は医・農業や機能性材料などの有用物質に広く分布している重要な化合物であり、既存の複素環化合物の化学的性質を学ぶことは新たな有用物質の創製への糸口となる。本講義では、第1回から第15回の講義に亘って、代表的な複素環化合物の化学的性質や合成法について解説する。以下の3点を到達基準とする。(1) 複素環の概念と系統的分類、及び名前と構造を理解し説明できる。(2) 電子過剰・電子欠乏複素環の機能や反応性、合成法を理解し説明できる。(3) 最新の複素環合成法を理解し説明できる。	隔年
	高分子材料物性特論	高分子はひも状の形態をもち、ちいさく丸まった状態から長く伸びた状態まで無限の形状をとり、さらにお互いに絡み合う。この低分子にはみられない特徴を利用して、わたしたちの身近な多くの製品に利用される反面、近年は深刻な環境問題も引き起こしている。本講義は全15回の座学とし、物性の視点から高分子のマイクロからマクロにいたる性質を解説し、「高分子らしさ」を計測する方法論についても紹介する。「高分子らしさ」が現れる起源について理解し、説明できるようにするとともに、利活用や環境影響も含めた総合的な視点から高分子に関する自らの見解を示すことができることを到達基準とする。	隔年
	応用化学概論 I	<p>(概要) 環境、エネルギー、先端材料、バイオマテリアルと幅広い分野にまたがる応用化学の各分野の基礎を紹介する。第1回～第8回では、本専攻の教員が自身の研究内容を紹介する。第9回～第14回では、教員の研究内容について調査し、第15回で調査内容を発表する。応用化学の基礎となる考え方を身につけ、その社会実装への取り組みを着想できるようになることが、到達基準である。なお、本科目は国際専修の開講科目であり、原則、英語を用いて実施される。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(37 齊藤 亜紀夫/1回) 超原子価ヨウ素などの非金属系触媒を利用した有機合成法, 他</p> <p>(39 村岡 貴博/1回) 生体を操作する化合物の開発と機能</p> <p>(42 岩間 悦郎/1回) 高効率な電気エネルギー回収を可能とする蓄電材料設計とその評価, 他</p>	オムニバス方式

	<p>(43 兼橋 真二/1回) カーボンニュートラル社会と環境機能材料</p> <p>(40 前田 和之/1回) 様々なナノ多孔体の合成と機能</p> <p>(41 森 啓二/1回) 有機分子におけるキラリティの理解とその制御法</p> <p>(45 岡本 昭子/1回) 有機分子集合体のデザインと構造解析、他</p> <p>(44 帯刀 陽子/1回) 電気・磁気特性発現に向けた分子合成と物性、他</p> <p>(37 齊藤 亜紀夫/7回) 上記の講義内容を踏まえた学生の調査や調査内容の発表</p>	
ケモインフォマティクス概論	<p>材料開発の研究分野において、データサイエンスの活用が注目を集めている。化学をデータサイエンスで展開するには、化学構造処理、統計学、機械学習などのプログラミングが必要となる。本講義では、第1回から第15回の講義に亘って、プログラミングによる統計検定、多変量データの作り方、クラスター分析法などの様々な視覚化法、機械学習、化学構造情報処理について実践的に学ぶ。以下の2点を到達基準とする。(1) 自分自身で統計解析を行える。(2) ケモインフォマティクスに関する最新の考え方を理解し説明できる。</p>	隔年
計測・制御・データサイエンス特論 I	<p>石油化学プロセスなど、幅広い製造プロセスにおいて、データを活用して生産性を高めることの重要性は増している。本講義では、データ活用のための基本的な数学や多変量解析の知識、および、製造プロセスにおける実用化事例について述べる。また、データ解析の演習も行う。</p>	隔年
環境工学特論 I	<p>(概要) 物質循環にかかわる収支の概念を理解するとともに、持続可能な社会に必要な考え方や具体的な取り組み手段を排水処理・廃棄物処理・化学物質のリスクの技術を通して理解する。また化学物質に対するリスクの考え方や評価手法や管理のための指標を身につけ、今後、取り扱うであろう化学物質に対して、自らがリスク評価やリスク対策を講じる基礎力を養う。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(47 寺田 昭彦/7.5回) 持続可能な社会に具体的に必要な取り組み手段としての排水処理について解説する。特に、下水を中心とする物理・生物学的排水処理システムについて先端事例なども交えながら解説する。</p> <p>(48 利谷 翔平/7.5回) 廃棄物処理、化学物質のリスクについて解説をする。具体的には生物学的な廃棄物処理技術や有害化学物質や重金属などのリスクについて先端事例も交えながら説明を行う。</p>	隔年・オムニバス方式
材料工学特論 I	<p>固体材料の特性をミクロな視点から理解するために、学部で学んだ力学、電磁気学、熱統計力学、量子力学の知識を融合させて、様々な電気・磁気材料中の電子の振る舞いを理解することを目的とする。これにより、半導体素子、超強力磁石、超伝導体などの機能性材料の性質、特に、伝導性や磁性を理解できるようになることを目標とする。</p>	隔年
エネルギー工学特論 I	<p>再生可能エネルギーや化石燃料の変換とエネルギー貯蔵、エネルギーコスト計算、炭素リサイクルなどエネルギーに関連する化学工学・物理工学の基礎理論や基盤技術について学習する。さらに社会的背景を幅広く知識として定着させ、社会の中で必要とされる持続可能な技術について深く学び、その技術の応用力を身につける。問題解決に必要な知識の探し出しと創造的な組み合わせをしながら、新たな課題について解決する能力の基礎を身につけること目標とする。</p>	隔年

	制御システム特論	制御技術は、家電製品から自動車、工作機械、船舶、航空機まで幅広く関わる技術である。本講義では、フィードバック制御系の基本的な設計理論について概説する。古典制御から現代制御の入門までの内容を中心に、学部の講義ではあまり触れられなかった自動車や航空機等の制御対象を通じて、具体的な制御系の適用例を同時に解説する。線形システムのフィードバック制御系の基本的な設計理論を理解し、様々な制御対象において、制御理論を適用し、制御の要求性能を満たすように制御系を理論的に設計できることを目標とする。	
	多体系動力学特論	現代制御理論以降、状態方程式に基づく制御理論が主流であるが、産業界では、今でも伝達関数に基づく制御系設計やシステム解析は、非常に有効なツールとして使われている。本講義では、ロバスト性や外乱抑制特性を陽に考慮でき、多入出力系に対応可能な、新たな伝達関数による制御設計法であるDual Model Matching (DMM)に関して、その基礎から応用までを解説する。本講義は、DMMを中心に解説するが、深く掘り下げることにより、フィードバック制御の本質についての理解を深めることも目的とする。	隔年
ロボ テイ クス ・ A I	知能ロボットシステム特論	知能ロボットの実際のシステム構成法を理解・考察する。ヒューマノイドロボットなどの規模の大きいロボットシステムの構成法における各種トピックに関し、知識と考察ができるようになることを目標とする。 知能ロボットシステムの構成要素は年々進化しているため、基本的な考え方と最新状況に触れる内容とする。基本的な要素としては、感覚系と行動系の実装構造、体内神経系と運動感覚系、リアルタイムシステム、最上位知能システムの構成論、などを扱う。	隔年
	信号・データ処理特論	本講義では、信号処理の最近のトピックと背景となる理論を理解し、先端的な信号処理システムを解析・設計できることを目標にする。 デジタル信号処理は、音声、音響、画像、デジタル通信、生体情報などの処理に必要不可欠な技術である。離散の線形システムは、近年では畳み込みニューラルネットワークなどにも拡張されており、非常に汎用性の高い概念であり、これらの習得を目標にする。	
	知能機械デザイン学特論	人間をはじめ生物は環境の状態や行動の目的に応じて、高次元の感覚入力・運動出力を実時間で拘束し、協調的な認知・運動を発現することができる。本特論では、このような生物の巧みな環境適応のメカニズムを情報工学的の立場から概観し、知能機械の設計に援用可能な情報処理のモデル（ニューラルネットワーク等）とその設計アルゴリズム（進化的計算、強化学習）について紹介する。また講義の後半では、脳科学と情報工学の融合分野における最近の話題にも触れる。	
総合 知 科 目	総合知探究Ⅰ	理工系の学生が人文社会の知を学ぶことによって、総合知を探究することを目指す。総合知探究Ⅰでは、言語と社会の関係に焦点を当てる。社会構造が言語に与える影響、また言語が社会に与える影響を分析し、それによって言語と社会の関係を深く探索し、理工系の知がどのように社会や言語と関連するかを主体的に考察する。具体的なトピックとしては、メディアやジェンダーと言語の関係などを扱う。	
	総合知探究Ⅱ	理工系の学生が人文社会の知を学ぶことによって、総合知を探究することを目指す。総合知探究Ⅱでは、言語と文化の関係に焦点を当てる。文化のあり方が言語に与える影響、また言語が文化に与える影響を分析し、それによって言語と文化の関係を深く探索し、理工系の知がどのように文化や言語と関連するかを主体的に考察する。詳しくは、哲学・美学的観点や文化人類的な観点から言語を分析する。	
	総合知探究Ⅲ	理工系の学生が人文社会の知を学ぶことによって、総合知を探究することを目指す。総合知探究Ⅲでは、言語と認知の関係に焦点を当てる。人間の認知が言語に与える影響、また言語が認知の仕方に与える影響を分析し、それによって言語と認知の関係を深く探索し、理工系の知がどのように文化や認知と関連するかを主体的に考察する。具体的なトピックとしては、理解の拡張や情報への焦点の当て方と言語の関係を扱う。	

	総合知探究Ⅳ	理工系の学生が人文社会の知を学ぶことによって、総合知を探究することを旨とする。総合知探究Ⅳでは、言語とコミュニケーションの関係に焦点を当てる。言語を伝えるコミュニケーション、言語を獲得するコミュニケーション、そして、言語におけるコミュニケーションの役割など言語とコミュニケーションの関係を深く探索し、理工系の知がどのように言語やコミュニケーションと関連するかを主体的に考察する。	
工学実践科目	工学府特別講義Ⅰ	最新の研究分野では従来の常識を覆すような新たな知見が次々と見出し出されている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
	工学府特別講義Ⅱ	最新の研究分野では従来の常識を覆すような新たな知見が次々と見出し出されている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
	短期インターンシップ	行政、NPO、民間企業等のインターンシップ（1週間以上）を通して、様々な業務を体験することにより、実践力・現場力を研磨するとともに、大学院の生活を通して向上すべき力を見出すことを目的とする。	
	インターンシップⅠ	幅広い視野を持つ技術者として必要な能力や知識を身につけることを目的とし、民間企業、行政等でのインターンシップ（2週間以上）を通して、様々な業務を体験する。 就業体験により、実践力・現場力を研磨するとともに、これまで学習した基礎・専門知識と実際の業務体験の統合を図ることで、学習や研究に対する目的意識を確立する。	
	学内インターンシップⅠ	自身の専門と異なる分野の研究を広く体験するため、他専攻（専修）の研究室において、その研究室で行っている最先端研究について指導等を受ける。当該研究における現在の研究背景と水準を学び、様々な視点から自身の研究を再評価することを目的とする。	
連携大学院	フロンティア電気電子工学特論	（概要）次世代のエレクトロニクスを生み出すには、新しい電子デバイスや光デバイスおよび薄膜デバイスの開発がカギとなる。その推進力として、ナノサイズでの構造形成や光機能の制御を行う技術が不可欠である。本講義では、新しい電子デバイスや薄膜デバイスの動作原理・作製手法・エレクトロニクスシステム応用についての授業を行う。 （オムニバス方式／全15回） （82 安藤 正彦／8回） 新しい電子デバイスについて （83 李 英根／7回） 薄膜デバイスの動作原理・作製手法・エレクトロニクスシステム応用について	オムニバス方式

（注）

- 1 開設する授業科目の数に応じ、適宜枠の数を増やして記入すること。
- 2 専門職大学等又は専門職学科を設ける大学若しくは短期大学の授業科目であって同時に授業を行う学生数が40人を超えることを想定するものについては、その旨及び当該想定する学生数を「備考」の欄に記入すること。
- 3 私立の大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科若しくは高等専門学校に属する学則の変更の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合、大学等の設置者の変更の認可を受けようとする場合又は大学等の廃止の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合は、この書類を作成する必要はない。

授 業 科 目 の 概 要			
（工学府 博士後期課程 知能情報システム工学専攻）			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
先進 知能 情報 シス テム 科 目	高次元画像解析特論	医用画像を対象とした画像処理とパターン認識の基礎から最新技術まで、幅広く学ぶことを目標とする。画像処理については、古典的手法（フィルタリングや二値化）から最近の手法について説明する。また、パターン認識技術についてはベイズ決定から最近の方法について解説する。最後に、Deep learningを用いた医用画像診断支援への応用例について概説し、そのリスクや残された問題などについても併せて紹介する。	
	アルゴリズム解析特論	本講義では、計算機科学におけるアルゴリズム論で扱われる各種の理論的な技法を扱う。特に、効率の良いアルゴリズムに共通するフレームワークおよびアルゴリズム解析のための評価指標の習得を目的とする。講義に際しては、座学での講義と演習問題、ならびにレポート課題と定期試験を実施することで、アルゴリズムに関する知識と理解を確実なものとする。	
	通信工学特論	「テラヘルツ波」を用いた6G情報通信の研究開発の最前線で役立つように「メタマテリアル」と「アンテナ」の内容を習得する。他分野を専門とする人達が6G情報通信の研究開発、製品開発、企画立案の際に、テラヘルツ波帯のメタマテリアルとアンテナの背景知識を持って携われることも意図して講義する。	
	ナノデバイス工学特論	本講義は、ナノスケールの材料においてはじめて発現する新しい「物性」を、デバイスという「機能」へ展開させる手法について説明し、ナノデバイス技術の本質を理解することを目的としている。ナノテクノロジーを体現している量子計算機を例に、どのように研究開発が進み、どこへ向かおうとしているのかを体系的に考究する。	
	ディペンダブルコンピューティング特論	相互結合網(interconnection network)を例にとり、その分類、基本概念、設計指標、デッドロック・飢餓、経路選択算法に関して、技術的・工学的な側面から講義する。なお、初回を除いて、毎回、受講者の1人が発表を行い、それに関して全員で討論する形式で進める。	
	光エネルギー工学特論	可視光域および近赤外・中赤外域で駆動するエネルギーデバイスに加えて、半導体（材料）・半導体微細加工・最先端FET等、幅広い先端電子・エネルギーデバイスに関する講義を実施する。IoTデバイスに関わる幅広い先端デバイスに関する知識を修得し、今後の新規IoTデバイスの設計指針を構築できる知識および能力を獲得することを本授業の達成目標とする。	
	新エネルギー工学特論	近年、新エネルギー（半導体発電、風力発電、燃料電池、太陽光発電、潮汐発電、地熱発電、バイオマス、廃棄物発電など）の関連技術は化石燃料枯渇対策、地球環境問題対策に役立つ技術として注目され始めている。本講義では、新エネルギーに関連する新しい技術進展に関して、新エネルギーシステムに関するモデリング技術、AI技術、最適化手法、非線形制御技術、故障診断および耐性制御技術などの知識を修得し、新エネルギーに関連する新しい技術進展の習得を目標とする。	
	ソフトウェアアーキテクチャ特論	(3 並木 美太郎・24 山田 浩史) 本講義では、先端的なソフトウェアを題材にそのアーキテクチャについて論じる。具体的には、システムソフトウェアの設計思想、動作原理、インターフェース、デザイン思想について論じる。また、受講者自身がソフトウェアの内部構造を調査することで、ソフトウェアアーキテクチャに対する理解を深化させる。	共同
	並列処理特論	並列処理や並列計算機アーキテクチャの構成を理解し、受講者自身の研究の促進のために並列処理を活用できるような基礎知識を身につけることを目的とする。この講義では、LANやWANなどの従来のネットワーク技術に加え、System Area Network (SAN)と呼ばれる並列処理のためのネットワーク技術について触れ、そのためのアーキテクチャ、ハードウェア、ソフトウェアについて解説する。	

<p>先進アカデミックコミュニケーション</p>	<p>文献調査、実験計画、実験実施、評価等の一通りの研究の流れを担当教員とのセミナーを通じて学び、それを英語の文献としてまとめる技法、さらにそれらを英語で口頭プレゼンテーション用にまとめて発表する技法、さらには英語での質疑応答の技法を学び、実践する。</p>	
<p>先進知能情報システム工学特別講義Ⅰ</p>	<p>人工知能に関する基礎研究、応用研究（探索と並列計算、テンソル学習、認知行動支援技術、音声・音響処理と人工知能、チャットアプリへの展開）について、連携大学院の客員教員およびIT企業の研究者が講義（デモンストレーション等含む）を行う。</p>	
<p>先進知能情報システム工学特別講義Ⅱ</p>	<p>活発に研究が進められている電気電子工学の最先端の研究に関する話題を選び、その基礎知識から最先端の研究内容までを、非常勤講師による集中講義形式で行う。</p>	
<p>先進知能情報システム工学特別講義Ⅲ</p>	<p>活発に研究が進められている情報工学の最先端の研究に関する話題を選び、その基礎知識から最先端の研究内容までを、非常勤講師による集中講義形式で行う。</p>	
<p>先進知能情報システム工学特別講義Ⅳ</p>	<p>活発に研究が進められている知能情報システムの最先端の研究から話題を選び、その基礎知識から最先端の研究内容までを、非常勤講師による集中講義形式で行う。</p>	
<p>知能情報システム工学特別セミナーⅠ</p>	<p>(概要) 大学院生として自立的な研究活動を実現すべく、研究の目標の設定、研究計画の立案、実験その他の実施、実験結果等の検討を自分の研究テーマに即して実践することはもちろんのこと、独立した一研究者としての将来の活動を視野に入れて予算の獲得なども意識して実践する科目である。博士後期課程初年度の活動内容を対象とし、主に指導教員の指導のもと実施され、年度末に各指導教員がその習得度を評価する科目である。</p> <p>(3 並木 美太郎) 先端基盤ソフトウェア学に関する研究 (4 藤田 欣也) 仮想環境創造工学に関する研究 (5 山井 成良) 情報ネットワークに関する研究 (6 金子 敬一) アルゴリズム工学に関する研究 (7 上野 智雄) 電気機集積工学に関する研究 (8 鄧 明聡) エネルギーシステム安全工学に関する研究 (9 清水 昭伸) 医用情報工学に関する研究 (10 白樫 淳一) 知能設計工学に関する研究 (11 岩崎 裕江) コンピュータシステム工学に関する研究 (12 近藤 敏之) 認識制御工学に関する研究 (13 梅林 健太) マルチメディア通信工学に関する研究 (14 田中 聡久) 画像情報工学に関する研究 (24 山田 浩史) 先端基盤ソフトウェア学に関する研究 (15 中條 拓伯) 情報ネットワーク工学に関する研究 (16 藤吉 邦洋) 知能設計工学に関する研究 (17 清水 郁子) 認識制御工学に関する研究 (18 堀田 政二) 知能メディア処理工学に関する研究 (19 有馬 卓司) 電磁波工学に関する研究 (20 宮代 隆平) アルゴリズム工学に関する研究 (21 久保 若奈) 電子デバイス工学に関する研究 (22 田中 雄一) システム情報学に関する研究 (23 鈴木 健仁) マルチメディア通信工学に関する研究 (25 渡辺 峻) 人工知能工学に関する研究 (26 中山 悠) コンピュータシステム工学に関する研究 (27 張 亜) 基礎電子工学に関する研究 (28 瀧山 健) バイオアコースティクスに関する研究 (29 藤田 桂英) 人工知能工学に関する研究</p>	

専門科目

実践セミナー	知能情報システム工学特別セミナーⅡ	<p>(概要) 大学院生として自立的な研究活動を実現すべく、研究の目標の設定、研究計画の立案、実験その他の実施、実験結果等の検討を自分の研究テーマに即して実践することはもちろんのこと、独立した一研究者としての将来の活動を視野に入れて予算の獲得なども意識して実践する科目である。博士後期課程二年次の活動内容を対象とし、主に指導教員の指導のもと実施され、年度末に各指導教員がその習得度を評価する科目である。</p> <p>(3 並木 美太郎) 先端基盤ソフトウェア学に関する研究 (4 藤田 欣也) 仮想環境創造工学に関する研究 (5 山井 成良) 情報ネットワークに関する研究 (6 金子 敬一) アルゴリズム工学に関する研究 (7 上野 智雄) 電気機能集積工学に関する研究 (8 鄧 明聡) エネルギーシステム安全工学に関する研究 (9 清水 昭伸) 医用情報工学に関する研究 (10 白樫 淳一) 知能設計工学に関する研究 (11 岩崎 裕江) コンピュータシステム工学に関する研究 (12 近藤 敏之) 認識制御工学に関する研究 (13 梅林 健太) マルチメディア通信工学に関する研究 (14 田中 聡久) 画像情報工学に関する研究 (24 山田 浩史) 先端基盤ソフトウェア学に関する研究 (15 中條 拓伯) 情報ネットワーク工学に関する研究 (16 藤吉 邦洋) 知能設計工学に関する研究 (17 清水 郁子) 認識制御工学に関する研究 (18 堀田 政二) 知能メディア処理工学に関する研究 (19 有馬 卓司) 電磁波工学に関する研究 (20 宮代 隆平) アルゴリズム工学に関する研究 (21 久保 若奈) 電子デバイス工学に関する研究 (22 田中 雄一) システム情報学に関する研究 (23 鈴木 健仁) マルチメディア通信工学に関する研究 (25 渡辺 峻) 人工知能工学に関する研究 (26 中山 悠) コンピュータシステム工学に関する研究 (27 張 亜) 基礎電子工学に関する研究 (28 瀧山 健) バイオアコースティクスに関する研究 (29 藤田 桂英) 人工知能工学に関する研究</p>	
	知能情報システム工学特別セミナーⅢ	<p>(概要) 大学院生として自立的な研究活動を実現すべく、研究の目標の設定、研究計画の立案、実験その他の実施、実験結果等の検討を自分の研究テーマに即して実践することはもちろんのこと、独立した一研究者としての将来の活動を視野に入れて予算の獲得なども意識して実践する科目である。博士後期課程三年次の活動内容を対象とし、主に指導教員の指導のもと実施され、年度末に各指導教員がその習得度を評価する科目である。</p> <p>(3 並木 美太郎) 先端基盤ソフトウェア学に関する研究 (4 藤田 欣也) 仮想環境創造工学に関する研究 (5 山井 成良) 情報ネットワークに関する研究 (6 金子 敬一) アルゴリズム工学に関する研究 (7 上野 智雄) 電気機能集積工学に関する研究 (8 鄧 明聡) エネルギーシステム安全工学に関する研究 (9 清水 昭伸) 医用情報工学に関する研究 (10 白樫 淳一) 知能設計工学に関する研究 (11 岩崎 裕江) コンピュータシステム工学に関する研究 (12 近藤 敏之) 認識制御工学に関する研究 (13 梅林 健太) マルチメディア通信工学に関する研究 (14 田中 聡久) 画像情報工学に関する研究 (24 山田 浩史) 先端基盤ソフトウェア学に関する研究 (15 中條 拓伯) 情報ネットワーク工学に関する研究 (16 藤吉 邦洋) 知能設計工学に関する研究 (17 清水 郁子) 認識制御工学に関する研究 (18 堀田 政二) 知能メディア処理工学に関する研究 (19 有馬 卓司) 電磁波工学に関する研究 (20 宮代 隆平) アルゴリズム工学に関する研究 (21 久保 若奈) 電子デバイス工学に関する研究 (22 田中 雄一) システム情報学に関する研究 (23 鈴木 健仁) マルチメディア通信工学に関する研究 (25 渡辺 峻) 人工知能工学に関する研究 (26 中山 悠) コンピュータシステム工学に関する研究 (27 張 亜) 基礎電子工学に関する研究 (28 瀧山 健) バイオアコースティクスに関する研究 (29 藤田 桂英) 人工知能工学に関する研究</p>	

		特別計画研究	<p>(概要) 博士後期課程の学生が知識と経験が各自の研究テーマに限定されないよう、周辺知識等の獲得を目的とした科目である。具体的には、関連分野において行われている研究活動などの動向を文献調査することを行う。</p> <p>(3 並木 美太郎) 先端基盤ソフトウェア学に関する研究 (4 藤田 欣也) 仮想環境創造工学に関する研究 (5 山井 成良) 情報ネットワークに関する研究 (6 金子 敬一) アルゴリズム工学に関する研究 (7 上野 智雄) 電気機能集積工学に関する研究 (8 鄧 明聡) エネルギーシステム安全工学に関する研究 (9 清水 昭伸) 医用情報工学に関する研究 (10 白樫 淳一) 知能設計工学に関する研究 (11 岩崎 裕江) コンピュータシステム工学に関する研究 (12 近藤 敏之) 認識制御工学に関する研究 (13 梅林 健太) マルチメディア通信工学に関する研究 (14 田中 聡久) 画像情報工学に関する研究 (24 山田 浩史) 先端基盤ソフトウェア学に関する研究 (15 中條 拓伯) 情報ネットワーク工学に関する研究 (16 藤吉 邦洋) 知能設計工学に関する研究 (17 清水 郁子) 認識制御工学に関する研究 (18 堀田 政二) 知能メディア処理工学に関する研究 (19 有馬 卓司) 電磁波工学に関する研究 (20 宮代 隆平) アルゴリズム工学に関する研究 (21 久保 若奈) 電子デバイス工学に関する研究 (22 田中 雄一) システム情報学に関する研究 (23 鈴木 健仁) マルチメディア通信工学に関する研究 (25 渡辺 峻) 人工知能工学に関する研究 (26 中山 悠) コンピュータシステム工学に関する研究 (27 張 亜) 基礎電子工学に関する研究 (28 瀧山 健) バイオアコースティクスに関する研究 (29 藤田 桂英) 人工知能工学に関する研究</p>	
共通科目	総合知科目	国際コミュニケーションⅠ	科学コミュニケーションのための英語力を鍛える。様々なトピックのモデルとなる論文を使用し、学生が科学論文を読解できるようになることを目指す。モデル論文を用いて、論文の構成を学ぶ。そして、扱うトピックは、地球資源の持続可能な使用をはじめとして国際的な環境で活動することを目指す学生に役立つよういくつかの国際問題を扱う。	
		国際コミュニケーションⅡ	科学コミュニケーションのための英語力を鍛える。国際コミュニケーションⅡでは、英語を用いて、学生自身の研究を元にした論文を書く準備をすることと、自分の研究を他の研究者に伝える効果的な方法を習得することを目指す。研究論文を書く訓練を主に行う。加えて、研究助成金申請書の書き方を学ぶ。	
共通科目	工学実践科目	工学府特別講義Ⅲ	最新の研究分野では従来の常識を覆すような新たな知見が次々と見出されている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
		工学府特別講義Ⅳ	最新の研究分野では従来の常識を覆すような新たな知見が次々と見出されている。これらの事例について国内・海外の研究事例を紹介するほか、研究シーズを用いて起業した事例なども紹介する講義である。	
		インターンシップⅡ	専門分野の現象理解と、その現象を解き明かすための専門知識を身につけ、自らの知識を第三者に分かり易く説明できる素養を有することを目標として、民間企業、行政等でのインターンシップ(2週間以上)を通して、様々な業務を体験する。 就業体験により、実践力・現場力を研磨するとともに、これまで学習した基礎・専門知識と実際の業務体験の統合を図ることで、学習や研究に対する目的意識を確立する。	
		学内インターンシップⅡ	異分野研究室同士の共同研究により、研究分野融合による革新的研究の創出を目的とし、他専攻(専修)との間で2か月以上の実態が伴った共同研究を実施する。	

共通科目 連携大学院科目	バイオメディカルエレクトロニクス特論	<p>(概要) バイオメディカルに関係する電気電子工学・情報工学に関する講義を最先端の研究者を迎えて講義する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(32 横田 秀夫 客員教授/4.5回) オリエンテーション(初回)、医療用画像取得技術、人体力学シミュレーション、細胞シミュレーション</p> <p>(33 吉澤 信 客員教授/3.5回) 画像処理の応用先を簡単に紹介し、要素技術を画像の合成計算法を題材に用いて解説。CADやCGで重要な、幾何処理・形状モデリングの基礎を紹介する。 自然科学・工学のデジタルデータ解析で、有用である特徴量や識別法などパターン認識の基礎を解説する。</p> <p>(34 北城 圭一 客員教授/3.5回) 脳の振動同期ダイナミクスと脳機能(1)(2)、脳科学の最新研究手法と工学的応用可能性</p> <p>(35 村山 正宜 客員准教授/3.5回) 感覚と知覚～皮膚感覚を中心に～ 皮膚感覚の知覚に関わる脳回路 ～行動と回路活動の因果関係～筋電位測定</p>	オムニバス方式
	都市空間情報学特論	<p>センシングによる実世界情報とサイバー情報の統合処理によって実現される都市・社会サービスについて講義する。本講義では、このような新しい都市・社会サービスのイメージを提示しつつ、それらを実現するための要素技術について講義を行う。情報サービス、センシング、物理・数理モデル、認識・機械学習等の広範な範囲の要素技術を俯瞰しつつ、これらが統合されて、どのように都市・社会サービスが実現されるかという全体像を示す。</p>	
	電気電子工学フロンティア講義	<p>(概要) 次世代のエレクトロニクスを生み出すには、新しい電子デバイスや光デバイスおよび薄膜デバイスの開発がカギとなる。その推進力として、ナノサイズでの構造形成や光機能の制御を行う技術が不可欠である。本講義では、新しい電子デバイスや薄膜デバイスの動作原理・作製手法・エレクトロニクスシステム応用についての授業を行う。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(37 安藤 正彦/8回) 新しい電子デバイスについて</p> <p>(38 李 英根/7回) 薄膜デバイスの動作原理・作製手法・エレクトロニクスシステム応用について</p>	オムニバス方式

(注)

- 1 開設する授業科目の数に応じ、適宜枠の数を増やして記入すること。
- 2 専門職大学等又は専門職学科を設ける大学若しくは短期大学の授業科目であって同時に授業を行う学生数が40人を超えることを想定するものについては、その旨及び当該想定する学生数を「備考」の欄に記入すること。
- 3 私立の大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科若しくは高等専門学校の収容定員に係る学則の変更の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合、大学等の設置者の変更の認可を受けようとする場合又は大学等の廃止の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合は、この書類を作成する必要はない。