

基本計画書

基本計画									
事項	記入欄						備考		
計画の区分	研究科の設置								
フリガナ設置者	コリツカク ｲﾝﾀﾞﾙｼﾞﾝ ｵｶﾔﾏｸﾞ ｲﾝﾀﾞﾙ								
フリガナ大学の名称	ｵｶﾔﾏｸﾞ ｲﾝﾀﾞﾙ ｲﾝﾀﾞﾙ ｳﾈﾊﾞｲ								
大学本部の位置	岡山県岡山市北区津島中一丁目1番1号								
大学の目的	<p>岡山大学は、「自然と人間の共生」に関わる、環境、エネルギー、食料、経済、保健、安全、教育等々の困難な諸課題に対し、既存の知的体系を発展させた新たな発想の展開により問題解決に当たるといふ、人類社会の持続的進化のための新たなパラダイム構築を大学の目的とする。</p> <p>このため、我が国有数の総合大学の特色を生かし、既存の学問領域を融合した総合大学院制を基盤にして、高度な研究とその研究成果に基づく充実した教育を実施する。</p>								
新設学部等の目的	<p>グローバル化や少子高齢化、DX化など急速に社会が変化する時代の転換点を迎えている現代において、社会や企業のニーズや期待に応えるため、基礎科学や応用工学の知識と技術に環境問題と食料問題に関する新しい学問体系を融合し深化することにより、自らが率先して課題を発見し解決するリーダーシップとトランスファラブルな力を有する「主体的に変容し続ける先駆者」として、新たな価値創造と世界の革新に貢献する人材『ポストSDGsをplanet-scaleで洞察できる人材』を養成することを目的とする。</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	編入学定員	収容定員	学位又は称号	開設時期及び開設年次	所在地	
	環境生命自然科学研究科 【Graduate School of Environmental, Life, Natural Science and Technology】	年	人	年次人	人		年月第 年次	岡山県岡山市北区津島中三丁目1番1号	
	環境生命自然科学専攻（博士前期課程） 【Division of Environmental, Life, Natural Science and Technology】	2	501	-	1,002	修士（理学） 【Master of Science】 修士（工学） 【Master of Engineering】 修士（環境学） 【Master of Environmental Science】	令和5年4月第1年次		
	環境生命自然科学専攻（博士後期課程） 【Division of Environmental, Life, Natural Science and Technology】	3	96	-	288	修士（農学） 【Master of Agriculture】 修士（学術） 【Master of Philosophy】 博士（理学） 【Doctor of Philosophy in Science】 博士（工学） 【Doctor of Philosophy in Engineering】 博士（環境学） 【Doctor of Philosophy in Environmental Science】 博士（農学） 【Doctor of Philosophy in Agriculture】 博士（学術） 【Doctor of Philosophy】	令和5年4月第1年次		
計	-	597	-	1,290					

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)	自然科学研究科 (博士前期課程)	数理物理学専攻 (廃止) (△ 38)	分子科学専攻 (廃止) (△ 24)	生物科学専攻 (廃止) (△ 22)	地球科学専攻 (廃止) (△ 16)	機械システム工学専攻 (廃止) (△ 98)	電子情報システム工学専攻 (廃止) (△ 90)	応用化学専攻 (廃止) (△ 50)	※令和5年4月学生募集停止
	(博士課程)	地球惑星物質科学専攻 (廃止) (△ 4)	※令和5年4月学生募集停止						
	(博士後期課程)	数理物理学専攻 (廃止) (△ 6)	地球生命物質科学専攻 (廃止) (△ 11)	学際基礎科学専攻 (廃止) (△ 10)	産業創成工学専攻 (廃止) (△ 18)	応用化学専攻 (廃止) (△ 5)	※令和5年4月学生募集停止		
	環境生命科学研究科 (博士前期課程)	社会基盤環境学専攻 (廃止) (△ 30)	生命環境学専攻 (廃止) (△ 23)	資源循環学専攻 (廃止) (△ 43)	生物資源科学専攻 (廃止) (△ 25)	生物生産科学専攻 (廃止) (△ 38)	※令和5年4月学生募集停止		
	(博士後期課程)	環境科学専攻 (廃止) (△ 22)	農生命科学専攻 (廃止) (△ 20)	※令和5年4月学生募集停止					
	医歯薬学総合研究科 (博士課程)	医歯薬学専攻 (128)	生体制御科学専攻 (廃止) (△ 25)	病態制御科学専攻 (廃止) (△ 62)	機能再生・再建化学専攻 (廃止) (△ 28)	社会環境生命科学専攻 (廃止) (△ 13)	※令和5年4月学生募集停止		
	(博士後期課程)	薬科学専攻〔定員減〕 (△ 3)	(令和5年4月)						

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	
	環境生命自然科学研究科 環境生命自然科学専攻 (博士前期課程)	306 科目	211 科目	32 科目	549 科目	30 単位
	環境生命自然科学専攻 (博士後期課程)	271 科目	171 科目	1 科目	443 科目	12 単位

教員	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		
員	新設	環境生命自然科学研究科 (博士前期課程)	140	149	8	43	340	0	10
		環境生命自然科学専攻	(140)	(149)	(8)	(43)	(340)	(0)	(10)
	環境生命自然科学研究科 (博士後期課程)	142	145	8	5	300	0	7	
	環境生命自然科学専攻	(142)	(145)	(8)	(5)	(300)	(0)	(7)	
	医歯薬学総合研究科 (博士課程)	69	53	25	0	147	0	87	
	医歯薬学専攻	(69)	(53)	(25)	(0)	(147)	(0)	(87)	
	計	351	347	41	48	787	0	—	
		(351)	(347)	(41)	(48)	(787)	(0)	(—)	
組	既設	教育学研究科 (修士課程)	47	19	4	3	73	0	5
		教育学専攻	(47)	(19)	(4)	(3)	(73)	(0)	(5)
	教育学研究科 (専門職学位課程)	24	10	3	0	37	0	6	
	教職実践専攻	(24)	(10)	(3)	(0)	(37)	(0)	(6)	
	社会文化科学研究科 (博士前期課程)	15	14	2	1	32	0	3	
	国際社会専攻	(15)	(14)	(2)	(1)	(32)	(0)	(3)	
	社会文化科学研究科 (博士前期課程)	5	6	0	0	11	0	4	
	日本・アジア文化専攻	(5)	(6)	(0)	(0)	(11)	(0)	(4)	
	社会文化科学研究科 (博士前期課程)	13	16	4	0	33	0	14	
	人間社会文化専攻	(13)	(16)	(4)	(0)	(33)	(0)	(14)	

令和5年4月
事前相談

概 の 設 織	社会文化科学研究科 (博士前期課程) 法政理論専攻	10 (10)	9 (9)	2 (2)	0 (0)	21 (21)	0 (0)	1 (1)
	社会文化科学研究科 (博士前期課程) 経済理論・政策専攻	9 (9)	4 (4)	3 (3)	0 (0)	16 (16)	0 (0)	0 (0)
	社会文化科学研究科 (博士前期課程) 組織経営専攻	6 (6)	6 (6)	0 (0)	1 (1)	13 (13)	0 (0)	5 (5)
	社会文化科学研究科 (博士後期課程) 社会文化学専攻	54 (54)	48 (48)	12 (12)	0 (0)	114 (114)	0 (0)	0 (0)
	保健学研究科 (博士前期課程) 保健学専攻	14 (14)	13 (13)	0 (0)	12 (12)	39 (39)	0 (0)	81 (81)
	保健学研究科 (博士後期課程) 保健学専攻	14 (14)	13 (13)	0 (0)	4 (4)	31 (31)	0 (0)	3 (3)
	医歯薬学総合研究科 (修士課程) 医歯科学専攻	76 (76)	55 (55)	58 (58)	0 (0)	189 (189)	0 (0)	31 (31)
	医歯薬学総合研究科 (博士前期課程) 薬科学専攻	16 (16)	16 (16)	3 (3)	7 (7)	42 (42)	0 (0)	15 (15)
	医歯薬学総合研究科 (博士後期課程) 薬科学専攻	7 (7)	7 (7)	2 (2)	4 (4)	20 (20)	0 (0)	10 (10)
	ヘルスシステム統合科学研究科 (博士前期課程) ヘルスシステム統合科学専攻	20 (20)	8 (8)	4 (4)	11 (11)	43 (43)	0 (0)	6 (6)
	ヘルスシステム統合科学研究科 (博士後期課程) ヘルスシステム統合科学専攻	20 (20)	8 (8)	4 (4)	11 (11)	43 (43)	0 (0)	6 (6)
	法務研究科 (専門職学位課程) 法務専攻	13 (13)	3 (3)	0 (0)	0 (0)	16 (16)	0 (0)	60 (60)
	計	363 (363)	255 (255)	101 (101)	54 (54)	773 (773)	0 (0)	— (—)
	合 計	714 (714)	602 (602)	142 (142)	102 (102)	1560 (1,560)	0 (0)	— (—)
	教 員 以 外 の 職 員 の 概 要	職 種	専 任		兼 任		計	
事 務 職 員		871 (871)		0 (0)		871 (871)		
技 術 職 員		242 (242)		0 (0)		242 (242)		
図 書 館 専 門 職 員		14 (14)		0 (0)		14 (14)		
そ の 他 の 職 員		1,370 (1,370)		0 (0)		1,370 (1,370)		
計		2,497 (2,497)		0 (0)		2,497 (2,497)		
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	704,142 m ²	0 m ²	0 m ²		704,142 m ²		
	運 動 場 用 地	92,955 m ²	0 m ²	0 m ²		92,955 m ²		
	小 計	797,097 m ²	0 m ²	0 m ²		797,097 m ²		
	そ の 他	44,266 m ²	0 m ²	0 m ²		44,266 m ²		
合 計	841,363 m ²	0 m ²	0 m ²		841,363 m ²			
校 舎	専 用	365,090 m ² (365,090m ²)	0 m ² (0m ²)	0 m ² (0m ²)		365,090 m ² (364,265m ²)		
	共 用							
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			
	163室	150室	296室	5室 (補助職員14人)	3室 (補助職員 1人)			
専 任 教 員 研 究 室	新設学部等の名称			室 数				
	環境生命自然科学研究科			296 室				
図 書 ・ 設 備	新設学部等の名称	図書 〔うち外国書〕 冊	学術雑誌 〔うち外国書〕 種	電子ジャーナル 〔うち外国書〕	視聴覚資料 点	機械・器具 点	標本 点	
	環境生命自然科学研究科	1,982,558 [661,917] (1,982,558 [661,917])	76,936 [42,889] (76,936 [42,889])	25,050 [23,575] (25,050 [23,575])	5,522 (5,522)	13,479 (13,479)	0 (0)	
	計	1,982,558 [661,917] (1,982,558 [661,917])	76,936 [42,889] (76,936 [42,889])	25,050 [23,575] (25,050 [23,575])	5,522 (5,522)	13,479 (13,479)	0 (0)	
図 書 館	面積	閲覧座席数		取 納 可 能 冊 数				
	20,813m ²	1,573		1,521,389				
体 育 館	面積	体育館以外のスポーツ施設の概要						
	10,782m ²	陸上競技場, 野球場, テニスコート, 弓道場, プール等						

経費の見積り及び維持方法の概要	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	岡山大学								
学部等の名称	修業年限	入学定員	編入学員	収容定員	学位又は称号	定員超過率	開設年度	所在地	
文学部	年	人	年次人	人		倍			
人文学科	4	175	—	700	学士(文学)	1.04	平成16年度	岡山県岡山市北区津島中三丁目1-1	
教育学部					学士(教育学)	0.99	平成11年度	岡山県岡山市北区津島中三丁目1-1	
学校教育教員養成課程	4	250	—	1000		0.99			
養護教諭養成課程	4	30	—	120		1.00	昭和53年度		
法学部					学士(法学)	1.03		岡山県岡山市北区津島中三丁目1-1	
法学科									
昼間コース	4	205	—	820		1.03	平成16年度		
夜間主コース	4	20	—	80		1.05	平成16年度		
経済学部					学士(経済学)	1.03		岡山県岡山市北区津島中三丁目1-1	
経済学科									
昼間コース	4	205	—	820		1.03	平成16年度		
夜間主コース	4	40	—	160		1.05	平成16年度		
理学部					学士(理学)	1.03		岡山県岡山市北区津島中三丁目1-1	
数学科	4	20	9	98		1.02	平成7年度		
物理学科	4	35	8	156		1.03	平成7年度		
化学科	4	30	5	130		1.04	平成7年度		
生物学科	4	30	5	130		1.03	平成7年度		
地球科学科	4	25	3	106		1.05	平成7年度		
医学部					学士(医学) 学士(看護学) 学士(保健学)	0.99	昭和24年度	岡山県岡山市北区鹿田町二丁目5-1	
医学科	6	112	2年次5	700		0.99			
保健学科						0.99			
看護学専攻	4	80	—	320		0.97	平成10年度		
放射線技術科学専攻	4	40	—	160		1.00	平成10年度		
検査技術科学専攻	4	40	—	160		1.01	平成10年度		
歯学部					学士(歯学)	1.00		岡山県岡山市北区鹿田町二丁目5-1	
歯学科	6	48	2年次5	313		1.00	昭和54年度		
薬学部					学士(薬学) 学士(創薬科学)	1.04		岡山県岡山市北区津島中一丁目1-1	
薬学科	6	40	—	240		1.04	平成18年度		
創薬科学科	4	40	—	160		1.06	平成18年度		
工学部					学士(工学)	1.03		岡山県岡山市北区津島中三丁目1-1	
工学科	4	610	30	1220		1.03	令和3年度		
機械システム系学科	4	—	—	—		—	平成23年度		令和3年度より学生募集停止
電気通信系学科	4	—	—	—		—	平成23年度		(3年次編入学定員は令和5年4月学生募集停止)
情報系学科	4	—	—	—		—	平成23年度		
化学生命系学科	4	—	—	—		—	平成23年度		
環境理工学部					学士(環境理工学)	—		岡山県岡山市北区津島中三丁目1-1	
環境数理学科	4	—	—	—		—	平成6年度		令和3年度より学生募集停止
環境デザイン工学科	4	—	—	—		—	平成6年度		
環境管理工学科	4	—	—	—		—	平成6年度		
環境物質工学科	4	—	—	—		—	平成6年度		
農学部					学士(農学)	1.05		岡山県岡山市北区津島中一丁目1-1	
総合農業科学科	4	120	—	480		1.05	昭和61年度		

既設大学等の状況	教育学研究科								岡山県岡山市北区		
	[修士課程]								津島中三丁目1-1		
	教育科学専攻	2	37	—	74	1.14	1.14	平成30年度			
	教科教育学専攻	2	—	—	—	—	—	平成20年度			平成30年度より学生募集停止
	[専門職学位課程]										
	教職実践専攻	2	45	—	90	0.68	0.68	平成30年度			
	社会文化科学研究科								岡山県岡山市北区		
	[博士前期課程]								津島中三丁目1-1		
	国際社会専攻	2	14	—	28	0.84	0.67	平成30年度			
	日本・アジア文化専攻	2	12	—	24	0.91	0.91	平成30年度			
	人間社会文化専攻	2	30	—	60	0.84	0.84	平成30年度			
	法政理論専攻	2	15	—	30	0.56	0.56	平成30年度			
	経済理論・政策専攻	2	6	—	12	1.25	1.25	平成30年度			
	組織経営専攻	2	11	—	22	1.13	1.13	平成18年度			
	社会文化基礎学専攻	2	—	—	—	—	—	平成16年度			平成30年度より学生募集停止
	比較社会文化学専攻	2	—	—	—	—	—	平成16年度			
	[博士後期課程]										
	社会文化学専攻	3	12	—	36	1.21	1.21	平成16年度			
	自然科学研究科								岡山県岡山市北区		
	[博士前期課程]								津島中三丁目1-1		
	数理解物科学専攻	2	38	—	76	1.08	0.74	平成11年度			
	分子科学専攻	2	24	—	48	0.91	0.91	平成17年度			
	生物科学専攻	2	22	—	44	0.95	0.95	平成17年度			
	地球科学専攻	2	16	—	32	0.84	0.84	平成11年度			
	機械システム工学専攻	2	98	—	196	1.15	1.15	平成11年度			
	電子情報システム工学専攻	2	90	—	180	1.24	1.24	平成11年度			
	応用化学専攻	2	50	—	100	1.12	1.12	平成27年度			
	[博士後期課程]										
	数理解物科学専攻	3	6	—	18	0.70	0.38	平成24年度			
	地球生命物質科学専攻	3	11	—	33	0.54	0.54	平成24年度			
	学際基礎科学専攻	3	10	—	30	0.73	0.73	平成30年度			
	産業創成工学専攻	3	18	—	54	0.73	0.73	平成17年度			
	応用化学専攻	3	5	—	15	1.20	1.20	平成27年度			
化学生命工学専攻	3	—	—	—	—	—	平成24年度			平成27年度より学生募集停止	
[5年一貫博士課程]											
地球惑星物質科学専攻	5	4	—	20	0.55	0.55	平成21年度				
保健学研究科								岡山県岡山市北区			
[博士前期課程]								鹿田町二丁目5-1			
保健学専攻	2	26	—	52	1.09	1.09	平成15年度				
[博士後期課程]											
保健学専攻	3	10	—	30	1.23	1.23	平成17年度				
環境生命科学研究科								岡山県岡山市北区			
[博士前期課程]								津島中三丁目1-1			
社会基盤環境学専攻	2	30	—	60	0.98	1.23	平成24年度				
生命環境学専攻	2	23	—	46	0.71	0.71	平成24年度				
資源循環学専攻	2	43	—	86	0.81	0.81	平成24年度				
生物資源科学専攻	2	25	—	50	1.18	1.18	平成24年度				
生物生産科学専攻	2	38	—	76	0.99	0.99	平成24年度				
[博士後期課程]											
環境科学専攻	3	22	—	66	0.76	0.68	平成24年度				
農生命科学専攻	3	20	—	60	0.86	0.86	平成24年度				
医歯薬学総合研究科								岡山県岡山市北区			
[修士課程]								鹿田町二丁目5-1			
医歯科学専攻	2	20	—	40	0.92	0.92	平成17年度				
[博士前期課程]											
薬科学専攻	2	37	—	74	0.87	0.87	平成22年度				

[博士後期課程] 薬科学専攻	3	9	—	27	博士(薬科学) 博士(薬学) 博士(学術)	0.40 0.40	平成24年度	
[博士課程] 生体制御科学専攻	4	25	—	100	博士(医学) 博士(歯学)	1.04 1.07	平成17年度	
病態制御科学専攻	4	62	—	248	博士(薬学) 博士(学術)	1.03	平成17年度	
機能再生・再建科学専攻	4	28	—	112		1.02	平成17年度	
社会環境生命科学専攻	4	13	—	52		1.07	平成17年度	
ヘルスシステム統合科学研究科 [博士前期課程]					修士(統合科学)	1.02		岡山県岡山市北区 津島中三丁目1-1
ヘルスシステム統合科学専攻	2	80	—	160		1.02	平成30年度	
[博士後期課程] ヘルスシステム統合科学専攻	3	16	—	48	博士(統合科学)	0.83	平成30年度	
法務研究科 [専門職学位課程] 法務専攻	3	24	—	72	法務博士(専門職)	0.72 0.72	平成16年度	岡山県岡山市北区 津島中三丁目1-1
(研究所)								
<p>名称：資源植物科学研究所 目的：資源植物に関する学理及びその応用の研究 所在地：岡山県倉敷市中央二丁目20-1 設置年月：平成22年4月 規模等：土地 38,536 m²，建物 10,955 m²</p>								
<p>名称：惑星物質研究所 地球の起源、進化及びダイナミクスを含む統一的惑星物質科学に関する教育及び研究を行い、かつ、国内外の大学その他の研究機関の研究者との共同研究を行うとともに、共同利用に資する 所在地：鳥取県東伯郡三朝町山田827 設置年月：平成28年4月 規模等：土地 37,433 m²，建物 11,939 m²</p>								
<p>名称：異分野基礎科学研究所 目的：岡山大学における異分野融合的な研究を発展させるための基礎科学研究 所在地：岡山県岡山市北区津島中三丁目1-1 設置年月：平成28年4月 規模等：土地 275,869 m²のうち一部，建物 5,216 m²</p>								
<p>名称：文明動態学研究所 現代社会が抱える様々な問題を人類の文明の消長という大きな枠組みの中で見つめ直し、過去の探求と地域への着目から得られた新たな知で、持続可能な社会の構築に貢献する新学問、文明動態学を創造する 所在地：岡山県岡山市北区津島中三丁目1-1 設置年月：令和3年4月 規模等：土地 275,869 m²のうち一部，建物 856 m²</p>								
(附属病院)								
<p>名称：岡山大学病院 目的：診療を通じて医学及び歯学の教育及び研究を行う 所在地：岡山県岡山市北区鹿田町二丁目5-1 設置年月：平成21年4月 規模等：土地 79,542 m²，建物 117,069 m²</p>								
(附属図書館)								
<p>名称：附属図書館 教育及び研究に必要な図書館資料を収集、整理、保存し、国立大学法人岡山大学の職員及び本学の学生の利用に供するとともに、必要とする学術情報を速やかに提供する等の図書館奉仕を行う 所在地：岡山県岡山市北区津島中三丁目1-1 設置年月：平成16年4月 規模等：土地 275,869 m²のうち一部，建物 16,386 m²</p>								
(附属学校)								
<p>名称：教育学部附属小学校 教育基本法及び学校教育法に準拠して義務教育として行われる普通教育のうち、基礎的なものを施し、かつ、教育の理論及び実際に関する研究並びにその実証を行うとともに、教育学部学生の教育実習を行う 所在地：岡山県岡山市中区東山二丁目13-80 設置年月：昭和26年4月 規模等：土地 53,210 m²のうち一部，建物 6,482 m²</p>								

附属施設の概要	<p>名称：教育学部附属中学校</p> <p>目的：教育基本法及び学校教育法に準拠して義務教育として行われる普通教育を施し、かつ、教育の理論及び実際に関する研究並びにその実証を行うとともに、教育学部学生の教育実習を行う</p> <p>所在地：岡山県岡山市中区東山二丁目13-80</p> <p>設置年月：昭和26年4月</p> <p>規模等：土地 53,210 m² のうち一部，建物 7,605 m²</p>
	<p>名称：教育学部附属特別支援学校</p> <p>目的：教育基本法及び学校教育法に準拠し、知的障害者に対して小学校、中学校及び高等学校に準ずる教育を施すとともに、障がいによる学習上又は生活上の困難を克服し、自立を図るために必要な知識技能を授け、かつ、教育の理論及び実際に関する研究と実証を行うとともに、教育学部学生の教育実習を行う</p> <p>所在地：岡山県岡山市中区平井三丁目914</p> <p>設置年月：昭和40年4月</p> <p>規模等：土地 13,188 m²，建物 4,553 m²</p>
	<p>名称：教育学部附属幼稚園</p> <p>目的：教育基本法及び学校教育法に準拠して幼児を教育し、かつ、教育の理論及び実際に関する研究並びにその実証を行うとともに、教育学部学生の教育実習を行う</p> <p>所在地：岡山県岡山市中区東山二丁目13-80</p> <p>設置年月：昭和26年4月</p> <p>規模等：土地 53,210 m² のうち一部，建物 1,006 m²</p>
	<p>(附属施設等)</p> <p>名称：農学部附属山陽圏フィールド科学センター</p> <p>目的：農学部附属の教育研究施設として、農学教育の基礎的及び専門的段階における実習教育を担う</p> <p>所在地：岡山県岡山市北区津島桑の木町1-62 外</p> <p>設置年月：平成14年4月</p> <p>規模等：土地 444,746 m²，建物 7,231 m²</p>
	<p>名称：大学院医歯薬学総合研究科附属薬用植物園</p> <p>目的：教育研究のための見本園として各種の薬用植物を植栽</p> <p>所在地：岡山県岡山市北区津島中一丁目1-1</p> <p>設置年月：平成20年4月</p> <p>規模等：土地 167,503 m² のうち一部，建物 328 m²</p>
	<p>名称：保健管理センター</p> <p>目的：健康管理及び衛生管理に関する専門的業務を行い、もって本学の学生及び職員の健康の維持・増進を図る</p> <p>所在地：岡山県岡山市北区津島中二丁目1-1</p> <p>設置年月：平成20年4月</p> <p>規模等：土地 140,321 m² のうち一部，建物 668 m²</p>
	<p>名称：環境管理センター</p> <p>目的：環境保全及び環境安全に関する専門的業務を行い、もって本学の環境マネジメント及び労働安全の充実を図る</p> <p>所在地：岡山県岡山市北区津島中三丁目1-1</p> <p>設置年月：平成20年4月</p> <p>規模等：土地 275,869 m² のうち一部，建物 657 m²</p>
	<p>名称：情報統括センター</p> <p>目的：情報戦略の企画・立案、情報基盤の整備・運用並びに本学の諸活動に関する情報の収集・整備及び役員等への提供を通じて、本学の教育研究その他業務の高度化及び円滑な遂行に資する</p> <p>所在地：岡山県岡山市北区津島中三丁目1-1</p> <p>設置年月：平成22年4月</p> <p>規模等：土地 275,869 m² のうち一部，建物 2,355 m²</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収容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。

国立大学法人岡山大学 設置計画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
岡山大学					岡山大学				
文学部					文学部				
人文学科		175	—	700	人文学科	175	—	700	
教育学部					教育学部				
学校教育教員養成課程		250	—	1,000	学校教育教員養成課程	250	—	1,000	
養護教諭養成課程		30	—	120	養護教諭養成課程	30	—	120	
法学部					法学部				
法学科					法学科				
昼間コース		205	—	820	昼間コース	205	—	820	
夜間主コース		20	—	80	夜間主コース	20	—	80	
経済学部					経済学部				
経済学科					経済学科				
昼間コース		205	—	820	昼間コース	205	—	820	
夜間主コース		40	—	160	夜間主コース	40	—	160	
理学部					理学部				
数学科		20	9	98	数学科	20	9	98	
物理学科		35	8	156	物理学科	35	8	156	
化学科		30	5	130	化学科	30	5	130	
生物学科		30	5	130	生物学科	30	5	130	
地球科学科		25	3	106	地球科学科	25	3	106	
医学部					医学部				
医学科(6年制)		112	5	637	医学科(6年制)	100	5	625	定員変更(△12)
保健学科					保健学科				
看護学専攻		80	—	320	看護学専攻	80	—	320	
放射線技術科学専攻		40	—	160	放射線技術科学専攻	40	—	160	
検査技術科学専攻		40	—	160	検査技術科学専攻	40	—	160	
歯学部					歯学部				
歯学科		48	5	313	歯学科	48	5	313	
薬学部					薬学部				
薬学科(6年制)		40	—	240	薬学科(6年制)	40	—	240	
創薬科学科		40	—	160	創薬科学科	40	—	160	
工学部					工学部				
工学科		610	30	2500	工学科	610	30	2500	
農学部					農学部				
総合農業科学科		120	—	480	総合農業科学科	120	—	480	
計		2,195	10	9,290	計	2,183	10	9,278	
			3年次	60			3年次	60	

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
岡山大学大学院				岡山大学大学院				
教育学研究科				教育学研究科				
教育科学専攻(M)	37	—	74	教育科学専攻(M)	37	—	74	
教職実践専攻(P)	45	—	90	教職実践専攻(P)	45	—	90	
社会文化科学研究科				社会文化科学研究科				
国際社会専攻(M)	14	—	28	国際社会専攻(M)	14	—	28	
日本・アジア文化専攻(M)	12	—	24	日本・アジア文化専攻(M)	12	—	24	
人間社会文化専攻(M)	30	—	60	人間社会文化専攻(M)	30	—	60	
法政理論専攻(M)	15	—	30	法政理論専攻(M)	15	—	30	
経済理論・政策専攻(M)	6	—	12	経済理論・政策専攻(M)	6	—	12	
組織経営専攻(M)	11	—	22	組織経営専攻(M)	11	—	22	
社会文化学専攻(D)	12	—	36	社会文化学専攻(D)	12	—	36	
自然科学研究科				自然科学研究科				
数理物理学専攻(M)	38	—	76	数理物理学専攻(M)	0	—	0	令和5年4月学生募集停止
分子科学専攻(M)	24	—	48	分子科学専攻(M)	0	—	0	令和5年4月学生募集停止
生物科学専攻(M)	22	—	44	生物科学専攻(M)	0	—	0	令和5年4月学生募集停止
地球科学専攻(M)	16	—	32	地球科学専攻(M)	0	—	0	令和5年4月学生募集停止
機械システム工学専攻(M)	98	—	196	機械システム工学専攻(M)	0	—	0	令和5年4月学生募集停止
電子情報システム工学専攻(M)	90	—	180	電子情報システム工学専攻(M)	0	—	0	令和5年4月学生募集停止
応用化学専攻(M)	50	—	100	応用化学専攻(M)	0	—	0	令和5年4月学生募集停止
数理物理学専攻(D)	6	—	18	数理物理学専攻(D)	0	—	0	令和5年4月学生募集停止
地球生命物質科学専攻(D)	11	—	33	地球生命物質科学専攻(D)	0	—	0	令和5年4月学生募集停止
学際基礎科学専攻(D)	10	—	30	学際基礎科学専攻(D)	0	—	0	令和5年4月学生募集停止
産業創成工学専攻(D)	18	—	54	産業創成工学専攻(D)	0	—	0	令和5年4月学生募集停止
応用化学専攻(D)	5	—	15	応用化学専攻(D)	0	—	0	令和5年4月学生募集停止
地球惑星物質科学専攻(5年制D)	4	—	20	地球惑星物質科学専攻(5年制D)	0	—	0	令和5年4月学生募集停止
保健学研究科				保健学研究科				
保健学専攻(M)	26	—	52	保健学専攻(M)	26	—	52	
保健学専攻(D)	10	—	30	保健学専攻(D)	10	—	30	
環境生命科学研究科				環境生命科学研究科				
社会基盤環境学専攻(M)	30	—	60	社会基盤環境学専攻(M)	0	—	0	令和5年4月学生募集停止
生命環境学専攻(M)	23	—	46	生命環境学専攻(M)	0	—	0	令和5年4月学生募集停止
資源循環学専攻(M)	43	—	86	資源循環学専攻(M)	0	—	0	令和5年4月学生募集停止
生物資源科学専攻(M)	25	—	50	生物資源科学専攻(M)	0	—	0	令和5年4月学生募集停止
生物生産科学専攻(M)	38	—	76	生物生産科学専攻(M)	0	—	0	令和5年4月学生募集停止
環境科学専攻(D)	22	—	66	環境科学専攻(D)	0	—	0	令和5年4月学生募集停止
農生命科学専攻(D)	20	—	60	農生命科学専攻(D)	0	—	0	令和5年4月学生募集停止
医歯薬学総合研究科				医歯薬学総合研究科				
医歯科学専攻(M)	20	—	40	医歯科学専攻(M)	20	—	40	
薬科学専攻(M)	37	—	74	薬科学専攻(M)	37	—	74	
薬科学専攻(D)	9	—	27	薬科学専攻(D)	6	—	18	定員変更(Δ3)
生体制御科学専攻(4年制D)	25	—	100	生体制御科学専攻(4年制D)	0	—	0	令和5年4月学生募集停止
病態制御科学専攻(4年制D)	62	—	248	病態制御科学専攻(4年制D)	0	—	0	令和5年4月学生募集停止
機能再生・再建科学専攻(4年制D)	28	—	112	機能再生・再建科学専攻(4年制D)	0	—	0	令和5年4月学生募集停止
社会環境生命科学専攻(4年制D)	13	—	52	社会環境生命科学専攻(4年制D)	0	—	0	令和5年4月学生募集停止
医歯薬学専攻(4年制D)				医歯薬学専攻(4年制D)	128	—	512	研究科の専攻の設置(事前相談)
ヘルスシステム統合科学研究科				ヘルスシステム統合科学研究科				
ヘルスシステム統合科学専攻(M)	80	—	160	ヘルスシステム統合科学専攻(M)	80	—	160	
ヘルスシステム統合科学専攻(D)	16	—	48	ヘルスシステム統合科学専攻(D)	16	—	48	
法務研究科				法務研究科				
法務専攻(P)	24	—	72	法務専攻(P)	24	—	72	
計	1,125		2,681	計	1,126		2,672	

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					新設学部等の学年進行 終了時における状況						
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
自然科学研究科 数理物理学専攻(博士前期課程) (廃止)	修士(理学) 修士(学術)	理学	環境生命自然科学研究科 環境生命自然科学専攻(博士前期課程)	38	16	自然科学研究科 数理物理学専攻(博士前期課程)	修士(理学)	理学	自然科学研究科 数理物理学専攻(博士前期課程)	38	16
									自然科学研究科 分子科学専攻(博士前期課程)	20	8
									自然科学研究科 生物学専攻(博士前期課程)	20	9
			計	38	16				自然科学研究科 地球科学専攻(博士前期課程)	12	7
自然科学研究科 分子科学専攻(博士前期課程) (廃止)	修士(理学) 修士(学術)	理学	環境生命自然科学研究科 環境生命自然科学専攻(博士前期課程)	20	8	自然科学研究科 分子科学専攻(博士前期課程)	修士(理学) 修士(工学) 修士(環境学) 修士(農学) 修士(学術)	理学 工学 農学	自然科学研究科 機械システム工学専攻(博士前期課程)	38	13
									自然科学研究科 電子情報システム工学専攻(博士前期課程)	33	17
									自然科学研究科 応用化学専攻(博士前期課程)	30	9
			計	20	8				環境生命科学研究科 社会基盤環境学専攻(博士前期課程)	32	16
自然科学研究科 生物科学専攻(博士前期課程) (廃止)	修士(理学) 修士(学術)	理学	環境生命自然科学研究科 環境生命自然科学専攻(博士前期課程)	20	9	環境生命自然科学研究科 環境生命自然科学専攻(博士前期課程)	修士(理学) 修士(工学) 修士(農学) 修士(学術)	理学 工学 農学	環境生命科学研究科 生命環境学専攻(博士前期課程)	22	10
									環境生命科学研究科 資源循環学専攻(博士前期課程)	16	7
									環境生命科学研究科 生物資源科学専攻(博士前期課程)	42	14
			計	20	9				環境生命科学研究科 生物生産科学専攻(博士前期課程)	25	9
自然科学研究科 地球科学専攻(博士前期課程) (廃止)	修士(理学) 修士(学術)	理学	環境生命自然科学研究科 環境生命自然科学専攻(博士前期課程)	12	7	自然科学研究科 地球科学専攻(博士前期課程)	修士(理学) 修士(工学) 博士(環境学) 博士(農学) 博士(学術)	理学 工学 農学	自然科学研究科 地球惑星物質科学専攻(5年一貫博士課程)	12	5
									計	340	140
									自然科学研究科 数理物理学専攻(博士後期課程)	21	12
			計	12	7				自然科学研究科 地球生命物質科学専攻(博士後期課程)	35	18
自然科学研究科 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	環境生命自然科学研究科 環境生命自然科学専攻(博士前期課程)	38	13	環境生命自然科学研究科 環境生命自然科学専攻(博士後期課程)	博士(理学) 博士(工学) 博士(環境学) 博士(農学) 博士(学術)	理学 工学 農学	自然科学研究科 学際基礎科学専攻(博士後期課程)	28	13
									自然科学研究科 産業創成工学専攻(博士後期課程)	57	29
									自然科学研究科 応用化学専攻(博士後期課程)	21	9
			計	38	13				自然科学研究科 地球惑星物質科学専攻(5年一貫博士課程)	66	32
自然科学研究科 地球惑星物質科学専攻(博士前期課程) (廃止)	修士(工学) 修士(学術)	工学	環境生命自然科学研究科 環境生命自然科学専攻(博士前期課程)	38	13	環境生命自然科学研究科 地球惑星物質科学専攻(博士後期課程)	博士(理学) 博士(工学) 博士(環境学) 博士(農学) 博士(学術)	理学 工学 農学	環境生命科学研究科 環境科学専攻(博士後期課程)	60	24
									環境生命科学研究科 農生命科学専攻(博士後期課程)	12	5
									計	300	142
			計	38	13						

届出時における状況					新設了学部等の学年進行情況						
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
自然科学研究科 電子情報システム 工学専攻(博士前期課程) (廃止)	修士(工学) 修士(学術)	工学	環境生命自然科学研究科 環境生命自然科学専攻(博士前期課程)	33	17						
			計	33	17						
自然科学研究科 応用化学専攻(博士前期課程) (廃止)	修士(工学) 修士(学術)	工学	環境生命自然科学研究科 環境生命自然科学専攻(博士前期課程)	30	9						
			計	30	9						
自然科学研究科 数理物理学専攻(博士後期課程) (廃止)	博士(理学) 博士(学術)	理学	環境生命自然科学研究科 環境生命自然科学専攻(博士後期課程)	21	12						
			計	21	12						
自然科学研究科 地球生命物質科学専攻(博士後期課程) (廃止)	博士(理学) 博士(学術)	理学	環境生命自然科学研究科 環境生命自然科学専攻(博士後期課程)	35	18						
			計	35	18						
自然科学研究科 学際基礎科学専攻(博士後期課程) (廃止)	博士(理学) 博士(学術)	理学	環境生命自然科学研究科 環境生命自然科学専攻(博士後期課程)	28	13						
			計	28	13						
自然科学研究科 産業創成工学専攻(博士後期課程) (廃止)	博士(工学) 博士(学術)	工学	環境生命自然科学研究科 環境生命自然科学専攻(博士後期課程)	57	29						
			計	57	29						
自然科学研究科 応用化学専攻(博士後期課程) (廃止)	博士(工学) 博士(学術)	工学	環境生命自然科学研究科 環境生命自然科学専攻(博士後期課程)	21	9						
			計	21	9						
自然科学研究科 地球惑星物質科学専攻(5年一貫博士課程) (廃止)	修士(理学) 修士(学術) 博士(工学) 博士(学術)	理学	環境生命自然科学研究科 環境生命自然科学専攻(博士前期課程)	12	5						
			環境生命自然科学研究科 環境生命自然科学専攻(博士後期課程)	66	32						
			計	78	37						

届出時における状況					新設了学部等の学年進行情況						
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
環境生命科学研究科 社会基盤環境学専攻(博士前期課程) (廃止)	修士(工学) 修士(環境学) 修士(農学) 修士(学術)	工学 農学	環境生命自然科学研究科 環境生命自然科学専攻(博士前期課程)	32	16						
			計	32	16						
環境生命科学研究科 生命環境学専攻(博士前期課程) (廃止)	修士(理学) 修士(環境学) 修士(農学) 修士(学術)	理学 工学 農学	環境生命自然科学研究科 環境生命自然科学専攻(博士前期課程)	22	10						
			計	22	10						
環境生命科学研究科 資源循環学専攻(博士前期課程) (廃止)	修士(工学) 修士(環境学) 修士(学術)	工学	環境生命自然科学研究科 環境生命自然科学専攻(博士前期課程)	16	7						
			計	16	7						
環境生命科学研究科 生物資源科学専攻(博士前期課程) (廃止)	修士(農学) 修士(学術)	農学	環境生命自然科学研究科 環境生命自然科学専攻(博士前期課程)	42	14						
			計	42	14						
環境生命科学研究科 生物生産科学専攻(博士前期課程) (廃止)	修士(農学) 修士(学術)	農学	環境生命自然科学研究科 環境生命自然科学専攻(博士前期課程)	25	9						
			計	25	9						
環境生命科学研究科 環境科学専攻(博士後期課程) (廃止)	博士(理学) 博士(工学) 博士(環境学) 博士(農学) 博士(学術)	理学 工学 農学	環境生命自然科学研究科 環境生命自然科学専攻(博士後期課程)	60	24						
			計	60	24						
環境生命科学研究科 農生命科学専攻(博士後期課程) (廃止)	博士(農学) 博士(学術)	農学	環境生命自然科学研究科 環境生命自然科学専攻(博士後期課程)	12	5						
			計	12	5						

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62年4月	大学院自然科学研究科物質科学専攻(博士後期課程) 設置	理学, 工学	設置認可(研究科)
	大学院自然科学研究科生物資源科学専攻(博士後期課程) 設置	理学, 農学	
	大学院自然科学研究科生産開発科学専攻(博士後期課程) 設置	工学, 農学	
	大学院自然科学研究科生体調節科学専攻(博士後期課程) 設置	薬学	
	大学院自然科学研究科システム科学専攻(博士後期課程) 設置	理学, 工学	
平成4年4月	大学院自然科学研究科知能開発科学専攻(博士後期課程) 設置	工学	設置認可(専攻)
平成11年4月	大学院自然科学研究科エネルギー転換科学専攻(博士後期課程) 設置	工学	設置認可(専攻)
	大学院自然科学研究科数理物理学専攻(博士前期課程) 設置	理学	
	大学院自然科学研究科分子・生物科学専攻(博士前期課程) 設置	理学	
	大学院自然科学研究科地球科学専攻(博士前期課程) 設置	理学	
	大学院自然科学研究科薬品科学専攻(博士前期課程) 設置	薬学	
	大学院自然科学研究科医療薬学専攻(博士前期課程) 設置	薬学	
	大学院自然科学研究科機械システム工学専攻(博士前期課程) 設置	工学	
	大学院自然科学研究科電子情報システム工学専攻(博士前期課程) 設置	工学	
	大学院自然科学研究科物質生命工学専攻(博士前期課程) 設置	工学	
	大学院自然科学研究科環境システム学専攻(博士前期課程) 設置	理学, 工学	
	大学院自然科学研究科環境保全工学専攻(博士前期課程) 設置	工学	
	大学院自然科学研究科生物資源科学専攻(博士前期課程) 設置	農学	
	大学院自然科学研究科生物圏システム科学専攻(博士前期課程) 設置	農学	
平成12年4月	大学院自然科学研究科物質科学専攻(博士後期課程) 廃止	-	学生募集停止(専攻)
	大学院自然科学研究科生物資源科学専攻(博士後期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科生産開発科学専攻(博士後期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科基盤生産システム科学専攻(博士後期課程) 設置	理学	設置認可(専攻)
	大学院自然科学研究科物質分子科学専攻(博士後期課程) 設置	理学	
	大学院自然科学研究科生命分子科学専攻(博士後期課程) 設置	理学	
	大学院自然科学研究科資源管理科学専攻(博士後期課程) 設置	農学	
平成13年4月	大学院自然科学研究科生体調節科学専攻(博士後期課程) 廃止	-	学生募集停止(専攻)
	大学院自然科学研究科システム科学専攻(博士後期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科知能開発科学専攻(博士後期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科数理電子科学専攻(博士後期課程) 設置	理学	設置認可(専攻)
	大学院自然科学研究科生体機能科学専攻(博士後期課程) 設置	工学	
	大学院自然科学研究科地球・環境システム科学専攻(博士後期課程) 設置	理学, 工学	

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
平成17年4月	大学院自然科学研究科分子・生物科学専攻(博士前期課程) 廃止	-	学生募集停止(専攻)
	大学院自然科学研究科薬品科学専攻(博士前期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科医療薬学専攻(博士前期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科環境システム学専攻(博士前期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科環境保全工学専攻(博士前期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科数理電子科学専攻(博士後期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科基盤生産システム科学専攻(博士後期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科物質分子科学専攻(博士後期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科生体機能科学専攻(博士後期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科生命分子科学専攻(博士後期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科資源管理科学専攻(博士後期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科地球・環境システム科学専攻(博士後期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科エネルギー転換科学専攻(博士後期課程) 廃止	-	
平成17年4月	大学院自然科学研究科分子科学専攻(博士前期課程) 設置	理学	設置届出(専攻)
	大学院自然科学研究科生物科学専攻(博士前期課程) 設置	理学	
	大学院自然科学研究科先端基礎科学専攻(博士後期課程) 設置	理学	
	大学院自然科学研究科産業創成工学専攻(博士後期課程) 設置	工学	
	大学院自然科学研究科機能分子化学専攻(博士後期課程) 設置	理学	
	大学院自然科学研究科バイオサイエンス専攻(博士後期課程) 設置	理学	
平成17年4月	大学院環境学研究科社会基盤環境学専攻(博士前期課程) 設置	工学, 農学	設置認可(研究科)
	大学院環境学研究科生命環境学専攻(博士前期課程) 設置	理学, 工学, 農学	
	大学院環境学研究科資源循環学専攻(博士前期課程) 設置	工学	
	大学院環境学研究科社会基盤環境学専攻(博士後期課程) 設置	工学, 農学	
	大学院環境学研究科生命環境学専攻(博士後期課程) 設置	理学, 工学, 農学	
	大学院環境学研究科資源循環学専攻(博士後期課程) 設置	工学	
平成19年4月	大学院自然科学研究科地球物質科学専攻(博士後期課程) 設置	理学	設置届出(専攻)
平成21年4月	大学院自然科学研究科地球物質科学専攻(博士後期課程) 廃止	-	学生募集停止(専攻)
	大学院自然科学研究科地球惑星物質科学専攻(5年一貫制博士課程) 設置	理学	設置届出(専攻)

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
平成24年4月	大学院自然科学研究科物質生命工学専攻→化学生命工学専攻(博士前期課程)	工学	名称変更(専攻)
	大学院自然科学研究科生物資源科学専攻(博士前期課程) 廃止	-	学生募集停止(専攻)
	大学院自然科学研究科生物圏システム科学専攻(博士前期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科先端基礎科学専攻(博士後期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科機能分子化学専攻(博士後期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科バイオサイエンス専攻(博士後期課程) 廃止	-	
	大学院環境学研究科社会基盤環境学専攻(博士前期課程) 廃止	-	
	大学院環境学研究科生命環境学専攻(博士前期課程) 廃止	-	
	大学院環境学研究科資源循環学専攻(博士前期課程) 廃止	-	
	大学院環境学研究科社会基盤環境学専攻(博士後期課程) 廃止	-	
	大学院環境学研究科生命環境学専攻(博士後期課程) 廃止	-	
	大学院環境学研究科資源循環学専攻(博士後期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科数理物理科学専攻(博士後期課程) 設置	理学	設置届出(専攻)
	大学院自然科学研究科地球生命物質科学専攻(博士後期課程) 設置	理学	
	大学院自然科学研究科化学生命工学専攻(博士後期課程) 設置	工学	
	大学院環境生命科学研究所社会基盤環境学専攻(博士前期課程) 設置	工学, 農学	設置届出(研究科)
	大学院環境生命科学研究所生命環境学専攻(博士前期課程) 設置	理学, 工学, 農学	
	大学院環境生命科学研究所資源循環学専攻(博士前期課程) 設置	工学	
	大学院環境生命科学研究所生物資源科学専攻(博士前期課程) 設置	農学	
	大学院環境生命科学研究所生物生産科学専攻(博士前期課程) 設置	農学	
大学院環境生命科学研究所環境科学専攻(博士後期課程) 設置	理学, 工学, 農学		
大学院環境生命科学研究所農生命科学専攻(博士後期課程) 設置	農学		
平成27年4月	大学院自然科学研究科化学生命工学専攻(博士前期課程) 廃止	-	学生募集停止(専攻)
	大学院自然科学研究科化学生命工学専攻(博士後期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科応用化学専攻(博士前期課程) 設置	工学	設置届出(専攻)
	大学院自然科学研究科生命医用工学専攻(博士前期課程) 設置	工学	
	大学院自然科学研究科応用化学専攻(博士後期課程) 設置	工学	
	大学院自然科学研究科生命医用工学専攻(博士後期課程) 設置	工学	
平成30年4月	大学院自然科学研究科生命医用工学専攻(博士前期課程) 廃止	-	学生募集停止(専攻)
	大学院自然科学研究科生命医用工学専攻(博士後期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科科学際基礎科学専攻(博士後期課程) 設置	理学	設置届出(専攻)

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
令和5年4月	大学院環境生命自然科学研究科環境生命自然科学専攻(博士前期課程) 設置	理学, 工学, 農学	設置届出(研究科)
	大学院環境生命自然科学研究科環境生命自然科学専攻(博士後期課程) 設置	理学, 工学, 農学	
	大学院自然科学研究科数理物理学専攻(博士前期課程) 廃止	-	学生募集停止(専攻)
	大学院自然科学研究科分子科学専攻(博士前期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科生物学専攻(博士前期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科地球科学専攻(博士前期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科機械システム工学専攻(博士前期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科電子情報システム工学専攻(博士前期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科応用化学専攻(博士前期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科数理物理学専攻(博士後期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科地球生命物質科学専攻(博士後期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科学際基礎科学専攻(博士後期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科産業創成工学専攻(博士後期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科応用化学専攻(博士後期課程) 廃止	-	
	大学院自然科学研究科地球惑星物質科学専攻(5年一貫制博士課程) 廃止	-	
	大学院環境生命科学研究科社会基盤環境学専攻(博士前期課程) 廃止	-	
	大学院環境生命科学研究科生命環境学専攻(博士前期課程) 廃止	-	
	大学院環境生命科学研究科資源循環学専攻(博士前期課程) 廃止	-	
	大学院環境生命科学研究科生物資源科学専攻(博士前期課程) 廃止	-	
	大学院環境生命科学研究科生物生産科学専攻(博士前期課程) 廃止	-	
大学院環境生命科学研究科環境科学専攻(博士後期課程) 廃止	-		
大学院環境生命科学研究科農生命科学専攻(博士後期課程) 廃止	-		

教育課程等の概要														
(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)														
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	
大学院共通科目	リーダーシップとSDGs科目	1前	1			○			1					
	プロジェクト・マネージメント実習科目	インターンシップ（短期） インターンシップ（長期） 学会発表型実習 海外学修（短期） 海外学修（長期） 実践実習（短期） 実践実習（長期） ソフトウェア開発実習 データサイエンス実習	1・2通 1・2通 1・2通 1・2通 1・2通 1・2通 1・2通 1通 1通	1 2 1 1 2 1 2 1 1				○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	2 2 2 2 2 2 2 1 1	2 1				
	特別研究科目	特別研究	1～2通	10			○		140	147	5			
	小計（11科目）	—	11	12	0	—	—	140	147	5	0	0	0	
研究科共通科目	学位プログラム導入科目	数理情報科学概論	1前	1		○			1					
		ソーシャル・リスクマネジメント総論 イノベーション概論 知的財産論 環境生命自然科学教養・実践論	1前 1後 1休 1後	2 2 0.5 1		○ ○ ○ ○		2 2					兼1 兼1	
	小計（5科目）	—	1	5.5	0	—	—	3	0	0	0	0	兼2	
	学位プログラム専門科目	可換環論特論 カテゴリーと表現 代数幾何学特論 数論特論 多様体特論 ホモトピー論特論 微分位相幾何学特論 位相幾何学 偏微分方程式特論	1・2後 1・2後 1・2後 1・2前 1・2後 1・2前 1・2後 1・2後 1・2前	2 2 2 2 2 2 2 2 2		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○		1 1 1 1 1 1 1 1	1 1		1			

教 育 課 程 等 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

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		
	実解析学特論	1・2後		2		○			1						
	関数解析学特論	1・2後		2		○				1					
	応用解析学特論	1・2前		2		○				1					
	数理科学特別講義A	1・2休		1		○									兼1 隔年
	数理科学特別講義B	1・2休		1		○									兼1 隔年
	数理科学特別講義C	1・2休		1		○									兼1 隔年
	数理科学特別講義D	1・2休		1		○									兼1 隔年
	数理科学特別講義E	1・2休		1		○			6	5		1			オムニバス・隔年
	可換環論特別演習 1	1前		4			○		1						
	可換環論特別演習 2	1後		4			○		1						
	可換環論特別演習 3	2前		4			○		1						
	可換環論特別演習 4	2後		4			○		1						
	表現論特別演習 1	1前		4			○			1					
	表現論特別演習 2	1後		4			○			1					
	表現論特別演習 3	2前		4			○			1					
	表現論特別演習 4	2後		4			○			1					
	代数幾何学特別演習 1	1前		4			○			1					
	代数幾何学特別演習 2	1後		4			○			1					
	代数幾何学特別演習 3	2前		4			○			1					
	代数幾何学特別演習 4	2後		4			○			1					
	数論特別演習 1	1前		4			○					1			
	数論特別演習 2	1後		4			○					1			
	数論特別演習 3	2前		4			○					1			
	数論特別演習 4	2後		4			○					1			
	多様体特別演習 1	1前		4			○		1						
	多様体特別演習 2	1後		4			○		1						
	多様体特別演習 3	2前		4			○		1						
	多様体特別演習 4	2後		4			○		1						
	ホモトピー論特別演習 1	1前		4			○		1						
	ホモトピー論特別演習 2	1後		4			○		1						
	ホモトピー論特別演習 3	2前		4			○		1						
	ホモトピー論特別演習 4	2後		4			○		1						
	微分位相幾何学特別演習 1	1前		4			○		1						
	微分位相幾何学特別演習 2	1後		4			○		1						
	微分位相幾何学特別演習 3	2前		4			○		1						
	微分位相幾何学特別演習 4	2後		4			○		1						
	位相幾何学特別演習 1	1前		4			○			1					
	位相幾何学特別演習 2	1後		4			○			1					
	位相幾何学特別演習 3	2前		4			○			1					
	位相幾何学特別演習 4	2後		4			○			1					
	偏微分方程式特別演習 1	1前		4			○		1						
	偏微分方程式特別演習 2	1後		4			○		1						
	偏微分方程式特別演習 3	2前		4			○		1						
	偏微分方程式特別演習 4	2後		4			○		1						
	実解析学特別演習 1	1前		4			○		1						
	実解析学特別演習 2	1後		4			○		1						
	実解析学特別演習 3	2前		4			○		1						
	実解析学特別演習 4	2後		4			○		1						
	関数解析学特別演習 1	1前		4			○			1					
	関数解析学特別演習 2	1後		4			○			1					

教 育 課 程 等 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

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		
	関数解析学特別演習 3	2前		4				○			1				
	関数解析学特別演習 4	2後		4				○			1				
	応用解析学特別演習 1	1前		4				○			1				
	応用解析学特別演習 2	1後		4				○			1				
	応用解析学特別演習 3	2前		4				○			1				
	応用解析学特別演習 4	2後		4				○			1				
	素粒子・宇宙基礎論	1前		2		○				1					
	量子光学基礎論	1前		2		○				1	2				オムニバス
	宇宙物理学	1・2後		2		○				1		1			オムニバス・隔年
	物質科学基礎論I	1前		2		○				1	1				オムニバス
	物質科学基礎論II	1前		2		○				1	2				オムニバス・隔年
	高エネルギー物理学	1・2後		2		○					1				
	放射光物性学	1・2前		2		○				3	1				オムニバス
	超伝導物理学	1・2後		2		○				1	1		1		オムニバス
	極限物性物理学	1・2後		2		○				1	1		1		オムニバス
	量子物質物性学	1・2後		2		○				1	2				オムニバス
	凝縮系理論	1・2後		2		○				1	1		1		オムニバス
	物理学特別講義I	1・2休		1		○				1					隔年
	物理学特別講義II	1・2休		1		○				1					隔年
	物理学特別講義III	1・2休		1		○				1					隔年
	物理学特別講義IV	1・2休		1		○				1					隔年
	物理学演習	1通		4				○		2					オムニバス
	量子構造物性学演習	2通		4				○		1	1				
	量子物質物理学演習	2通		4				○		1					
	機能電子物理学演習	2通		4				○		1	1				
	極限物性物理学演習	2通		4				○		1	1		1		
	低温物性物理学演習	2通		4				○		1	1		1		
	量子物性物理学演習	2通		4				○		1	1				
	界面電子物理学演習	2通		4				○		1	2				
	量子多体物理学演習	2通		4				○		2	2				
	宇宙物理学演習	2通		4				○		1			1		
	素粒子物理学演習	2通		4				○			1				
	量子宇宙基礎物理学演習	2通		4				○		1	2				
	放射光科学実習	1・2休		2					○	3	1				オムニバス
	先端基礎科学プログラミング実習	1・2休		1					○	1					
	応用位相幾何学概論	1・2後		2		○				1					隔年
	応用代数学特論	1・2後		2		○					1				隔年
	現象数理解析学	1・2前		2		○				1					隔年
	関数近似と周波数解析	1・2後		2		○					1				隔年
	偏微分方程式の数値解析	1・2前		2		○				1					隔年
	非線形現象の数値シミュレーション	1・2前		2		○					1				隔年
	統計モデル理論	1・2後		2		○				1					隔年
	機械学習特論	1・2前		2		○						1			隔年
	多変量解析学概論	1・2後		2		○				1					隔年
	統計学・情報科学	1・2後		2		○					1				隔年
	応用数理解析学系	1・2前		1		○				1					隔年
	応用計算代数	1・2後		1		○					1				隔年
	差分方程式と数理モデル	1・2前		1		○				1					隔年
	データと構造	1・2後		1		○					1				隔年
	並列計算入門	1・2前		1		○				1					隔年

教 育 課 程 等 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

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			
	逆解析とデータ同化	1・2後		1		○					1					隔年
	シミュレーション統計学	1・2後		1		○				1						隔年
	統計データ解析学概論	1・2前		1		○					1					隔年
	計算機利用データ分析	1・2後		1		○				1						隔年
	地理空間解析学	1・2後		1		○					1					隔年
	数理データ活用学演習A	1・2通		2				○		1						
	数理データ活用学演習B	1・2通		2				○		1						
	応用数理学演習A	1・2通		2				○			1					
	応用数理学演習B	1・2通		2				○			1					
	数理モデル解析学演習A	1・2通		2				○		1	1					
	数理モデル解析学演習B	1・2通		2				○		1	1					
	現象数値解析学演習A	1・2通		2				○		1	1					
	現象数値解析学演習B	1・2通		2				○		1	1					
	統計データ解析学演習A	1・2通		2				○		1						
	統計データ解析学演習B	1・2通		2				○		1						
	計算機統計学演習	1・2通		2				○		1	1					
	時空間統計学演習	1・2通		2				○		1	1					
	技術英語 (情報系)	1後		2				○		6	4					
	表現技法1 (情報系)	1・2前		2				○		6	4					
	表現技法2 (情報系)	1・2後		2				○		6	4					
	オペレーティングシステム構成論	1後		2			○			1						
	プロセッサ工学特論	1前		2			○			1						
	プログラミング方法論	1前		2			○				1					
	画像情報処理論	1前		2			○			1						
	メディア情報処理論	1後		2			○				1					
	情報検索論	1前		2			○			1						
	数理計画特論	1後		2			○			1						
	定量的ソフトウェア開発管理	1前		2			○			1						
	上級線形代数	1前		2			○				1					
	ソフトウェア開発法 (基礎)	1前		2				○		1	2					
	ソフトウェア開発法 (応用)	1前		3				○		1	2					
	技術英語 (通信ネットワーク系)	1後		2			○			5	5					オムニバス
	計算機アーキテクチャ特論	1・2前		2			○				1					
	誤り制御論	1・2後		2			○				1					
	モバイル通信工学	1・2後		2			○			1						
	スペクトラム拡散通信特論	1・2前		2			○				1					
	数理暗号論	1・2前		2			○			1						
	デジタル無線通信技術論	1・2前		2			○			1						
	システムセキュリティ最適化論	1・2前		2			○			2						
	コンテンツ保護特論	1・2後		2			○				1					
	環境電磁工学特論	1・2後		2			○			1						
	ネットワーク設計特論	1・2後		2			○				1					
	電力エネルギーシステム特論	1・2後		2			○				1					
	ICT活用ビジネスマインド論	1前		2			○			1						
	情報通信プロフェッショナル概論	1前		2			○			1						
	情報セキュリティ特論	1後		2			○			1						
	表現技法1 (通信ネットワーク系)	1前		2				○		5	3					オムニバス
	表現技法2 (通信ネットワーク系)	1後		2				○		3	2					オムニバス
	創成演習	1休		2				○		1						
	実践的キャリア形成演習	1通		2				○		1						

教 育 課 程 等 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

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			
	応用超電導基礎	1・2前		2		○			1							
	応用電磁気学特論	1・2後		2		○				1						
	半導体電力変換工学	1・2前		2		○			1							
	電力回路設計論	1・2前		2		○				1						
	電動機制御工学	1・2前		2		○				1						
	制御工学論	1・2前		2		○					1					
	電磁波工学特論	1・2前		2		○					1					
	ナノ物性特論	1・2前		2		○			1							
	電子材料学特論	1・2前		2		○				1						
	電子デバイス特論	1・2前		2		○			1							
	光エレクトロニクス特論	1・2後		2		○			1							
	応用電磁波デバイス特論	1・2後		2		○					1					
	技術英語（電気電子系）	1・2後		2		○			1							
	表現技法1（電気電子系）	1・2前		2				○	6	6						
	表現技法2（電気電子系）	1・2後		2				○	6	6						
	科学英語Ⅰ	1・2前		2		○										兼1
	科学英語Ⅱ	1・2後		2		○										兼1
	小計（176科目）	—	0	453	0	—	—	—	39	37	1	5	0			兼6
合計（192科目）		—	12	471	0	—	—	—	140	147	6	5	0			兼6
学位又は称号	修士（理学），（工学）， （環境学）又は（学術）		学位又は学科の分野				理学，工学関係									
卒業要件及び履修方法							授業期間等									
1. 指導教員の指導により30単位以上を修得する。 2. 大学院共通科目において，必修科目12単位を修得するとともに，プロジェクト・マネジメント実習科目から1単位以上を修得する。 3. 研究科共通科目において，学位プログラム導入科目1単位を必修とする。また，学位プログラム導入科目以外の科目は2単位を上限として修了要件単位とする。 4. 学位プログラム専門科目において，学位プログラム内の科目から12単位以上を修得する。 5. 研究科共通科目の学位プログラム導入科目以外の科目と，学位プログラム専門科目とを合わせて15単位以上修得する。 6. 学位審査委員会は，2年次後期に取得予定学位が研究テーマと研究内容から適切かを確認し，また，学位審査において研究成果と履修科目の内容から学位に付記する専攻分野の名称を決定し，学位プログラム会議での最終審議を経て学位を授与する。							1 学年の学期区分		2 学期							
							1 学期の授業期間		16 週							
							1 時限の授業時間		50 分							

教育課程等の概要														
(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)														
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	
大学院共通科目	リーダーシップとSDGs科目	1前				○			1					
	プロジェクト・マネージメント実習科目	インターンシップ（短期） インターンシップ（長期） 学会発表型実習 海外学修（短期） 海外学修（長期） 実践実習（短期） 実践実習（長期） 土木プラクティスI Architecture Workshop A	1・2通 1・2通 1・2通 1・2通 1・2通 1・2通 1・2通 1・2通 1・2通	1 2 1 1 2 1 2 1 1				○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	2 2 2 2 2 2 2 1 1					1 2
	特別研究科目	特別研究	1～2通	10				○	140	147	5			
	小計（11科目）	—	10	12	0	—	—	—	140	147	5	0	0	0
研究科共通科目	学位プログラム導入科目	機械システム都市創成科学概論	1前	1			○		1					
		ソーシャル・リスクマネジメント総論 イノベーション概論 知的財産論 環境生命自然科学教養・実践論	1前 1後 1休 1後	2 2 0.5 1			○ ○ ○ ○		2 2					兼1 兼1
	小計（5科目）	—	1	5.5	0	—	—	—	3	0	0	0	0	兼2
	学位プログラム専門科目	上級技術英語 産業技術実践 ロボティクス・知能システム工学演習 1 ロボティクス・知能システム工学演習 2 ロボット動力学特論 システム制御・最適化特論 システム管理学特論 機能デバイス特論 知的システム計画論	1後 1後 1前 1後 1後 1前 1前 1後 1通	2 2 2 2 1 2 1 1 2			○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○		1 13 4 4 4 1 1 1 1		1 4 4 1		4 4	兼1 オムニバス オムニバス
	小計（10科目）	—	1	13.5	0	—	—	—	1	1	1	4	4	兼1

教 育 課 程 等 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

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		
	オペレーションマネジメント特論	1後		1		○					1				
	環境放射線システム安全学特論	1前		1		○					1				
	アクチュエータシステム特論	1後		1		○					1				
	メカトロニクス特論	1前		1		○									
	生体信号処理特論	1後		1		○					1				
	高度創成デザイン	1前		2		○				1					
	材料工学特論	1前		2		○				1	1				オムニバス
	応用固体力学論	1前		2		○				1	1				オムニバス
	トライボ設計学特論	1前		2		○				1	1				オムニバス
	特殊加工学特論	1後		2		○				1	1				オムニバス
	精密加工学特論	1後		2		○				1		1			オムニバス
	応用伝熱学	1後		2		○				1		1			オムニバス
	先進流体力学	1後		2		○				1	1				オムニバス
	熱エネルギー変換工学	1後		2		○				1	1				オムニバス
	機械工学演習1	1前		1				○		8	5	2	8		
	機械工学演習2	1後		1				○		8	5	2	8		
	木質構造設計論	1・2前		2		○					1				
	環境振動工学	1・2前		2		○				1					
	構造設計学	1・2通		2		○					1				
	環境コンピューター解析学	1・2前		2		○				1					
	環境構造振動論	1・2前		2		○					1				
	水工水理学	1・2後		2		○					1				
	水工環境設計学	1・2後		2		○					1				
	地盤地下水工学	1・2前		2		○				1					
	地盤力学	1・2前		2		○					1				
	建築設計論	1・2後		2		○					1				
	建築と都市空間の計画	1・2前		2		○					1				
	交通まちづくり学	1・2後		2		○				1					
	歴史環境分析学	1・2後		2		○					1				
	土木プラクティスII	1・2通		2		○					1				
	都市環境マネジメント学	1・2前		2		○					1				
	建築木材・木質材料学	1・2後		2		○				1					
	複合構造設計学	1・2後		2		○				1	1				オムニバス
	複合構造材料学	1・2前		2		○				1	1				オムニバス
	持続都市エネルギー学	1・2後		2		○				1					
	水処理工学	1・2前		2		○				1					
	木質構造設計学演習	1・2通		2				○			1				
	耐震構造設計学演習A	1・2通		2				○		1					
	耐震構造設計学演習B	1・2通		2				○			1				
	鋼構造設計学演習A	1・2通		2				○		1					
	鋼構造設計学演習B	1・2通		2				○			1				
	水工学演習A	1・2通		2				○			1				
	水工学演習B	1・2通		2				○			1				
	地盤・地下水学演習A	1・2通		2				○		1					
	地盤・地下水学演習B	1・2通		2				○			1				
	建築設計学演習	1・2通		2				○			1				
	建築計画学演習	1・2通		2				○			1				
	都市・交通計画学演習A	1・2通		2				○		1					
	都市・交通計画学演習B	1・2通		2				○			1				
	都市・交通計画学演習C	1・2通		2				○			1				

教 育 課 程 等 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

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			
	木質材料学演習	1・2通		2				○			1					
	コンクリート構造設計学演習A	1・2通		2				○			1					
	コンクリート構造設計学演習B	1・2通		2				○				1				
	都市・建築環境学演習	1・2通		2				○			1					
	水質衛生学演習	1・2通		2				○			1					
	CLT建築概論	1・2通		2			○					1				
	木造建築防耐火概論	1・2通		2			○					1				
	Architecture Workshop B(意匠)	1・2通		1					○			1				
	Architecture Workshop B(構造)	1・2通		1					○		1	1				
	Architecture Workshop B(設備)	1・2通		1					○		1					
	建築意匠・計画プラクティスIA	1通		2					○			1				
	建築意匠・計画プラクティスIB	1通		2					○			1				
	建築意匠・計画プラクティスIIA	2通		4					○			1				
	建築意匠・計画プラクティスIIB	2通		4					○			1				
	建築構造設計・施工プラクティスIA	1通		2					○		1					
	建築構造設計・施工プラクティスIB	1通		2					○		1					
	建築構造設計・施工プラクティスIIA	2通		4					○		1					
	建築構造設計・施工プラクティスIIB	2通		4					○		1					
	建築設備プラクティスIA	1通		2					○		1					
	建築設備プラクティスIB	1通		2					○		1					
	建築設備プラクティスIIA	2通		4					○		1					
	建築設備プラクティスIIB	2通		4					○		1					
	practice in english presentation	1前		2			○									兼1
	小計 (82科目)	—	0	163	0			—			22	20	3	12	0	兼2
合計 (98科目)		—	11	180.5	0			—			140	147	7	12	0	兼2
学位又は称号	修士 (工学) , (環境学) 又は (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									
1. 指導教員の指導により30単位以上を修得する。 2. 大学院共通科目において、必修科目12単位を修得するとともに、プロジェクト・マネジメント実習科目から1単位以上を修得する。 3. 研究科共通科目において、学位プログラム導入科目1単位を必修とする。 4. 学位プログラム専門科目において、学位プログラム内の科目から14単位以上を修得する。 5. 研究科共通科目の学位プログラム導入科目以外の科目と、学位プログラム専門科目とを合わせて16単位以上修得する。 6. 学位審査委員会は、2年次後期に取得予定学位が研究テーマと研究内容から適切かを確認し、また、学位審査において研究成果と履修科目の内容から学位に付記する専攻分野の名称を決定し、学位プログラム会議での最終審議を経て学位を授与する。							1 学年の学期区分		2学期							
							1 学期の授業期間		16週							
							1 時限の授業時間		50分							

教育課程等の概要															
(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)															
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		
大学院共通科目	リーダーシップとSDGs科目	1前				○			1						
	プロジェクト・マネジメント実習科目	インターンシップ（短期） インターンシップ（長期） 学会発表型実習 海外学修（短期） 海外学修（長期） 実践実習（短期） 実践実習（長期）	1・2通 1・2通 1・2通 1・2通 1・2通 1・2通 1・2通	1 2 1 1 2 1 2				○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	2 2 2 2 2 2 2						
	特別研究科目	特別研究	1～2通	10				○	140	147	5				
	小計（9科目）	—	—	10	10	0	—	—	140	147	5	0	0	0	
研究科共通科目	学位プログラム導入科目	創成化学概論	1前	1			○		1						
		ソーシャル・リスクマネジメント総論 イノベーション概論 知的財産論 環境生命自然科学教養・実践論	1前 1後 1休 1後	2 2 0.5 1			○ ○ ○ ○		2 2					兼1 兼1	
	小計（5科目）	—	—	1	5.5	0	—	—	3	0	0	0	0	兼2	
	学位プログラム専門科目	固体物性化学	1・2前		2			○			1				
		赤外分光化学	1・2後		2			○		1					
統計熱力学		1・2前		2			○		1						
液体論特論		1・2前		2			○			1					
理論計算化学特論		1・2前		2			○		1						
複雑系化学		1・2前		2			○			1					
反応有機化学特論		1・2前		2			○			1					
有機化学特論		1・2後		2			○			1					
合成化学特論		1・2前		2			○		1						
有機金属触媒化学	1・2前		2			○		1							

教 育 課 程 等 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

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		
	有機合成化学特論	1・2後		2		○									
	表面物理化学特論	1・2後		2		○			1						
	無機化学反応論	1・2後		2		○				1					
	物性錯体化学	1・2前		2		○			1						
	分析化学特論	1・2前		2		○			1						
	レーザー化学特論	1・2前		2		○				1					
	ナノ化学特論	1・2前		2		○				1					
	界面物性化学	1・2後		2		○					1				
	量子物性化学	1・2前		2		○				1					
	分子化学特別講義Ⅰ	1・2休		1		○			1						
	物質化学特別講義Ⅰ	1・2休		1		○			1						
	物質化学特別講義Ⅱ	1・2休		1		○			1						
	反応化学特別講義Ⅰ	1・2休		1		○			1						
	反応化学特別講義Ⅱ	1・2休		1		○			1						
	分子科学演習 (反応有機化学)	1・2通		4			○			1					
	分子科学演習 (分析化学)	1・2通		4			○		1	1					
	分子科学演習 (界面化学)	1・2通		4			○			1	1				
	分子科学演習 (構造化学)	1・2通		4			○			1					
	分子科学演習 (理論物理化学)	1・2通		4			○		1	1					
	分子科学演習 (表面物理化学)	1・2通		4			○		1						
	分子科学演習 (理論計算化学)	1・2通		4			○		1						
	分子科学演習 (機能有機化学)	1・2通		4			○		1				2		
	分子科学演習 (無機化学)	1・2通		4			○			1					
	分子科学演習 (ナノ化学)	1・2通		4			○			1					
	分子科学演習 (有機化学)	1・2通		4			○		1	1					
	分子科学演習 (錯体化学)	1・2通		4			○		1						
	分子科学演習 (分光化学)	1・2通		4			○		1						
	分子科学演習 (理論化学)	1・2通		4			○			1					
	実用分子設計	1・2後		2		○			2	2		1			オムニバス
	グリーンプロセス学	1・2後		2		○			2	2		1			オムニバス
	実用触媒活用論	1・2前		2		○			1	1	1				オムニバス
	有機材料設計	1・2後		2		○				2	2	1			オムニバス
	エネルギー材料化学	1・2前		2		○			2	2		1			オムニバス
	ユビキタス材料機能化学	1・2後		2		○			2	2		1			オムニバス
	熱・エネルギープロセス工学	1・2前		2		○			3	1		1			オムニバス
	材料・反応プロセス工学	1・2後		2		○			2	2		1			オムニバス
	低炭素・物質循環プロセス工学	1・2前		2		○			2	2					オムニバス
	実践情報・計算科学概論	1・2後		2		○				1		3			オムニバス
	先端分子デザイン概論 1	1・2休		0.5		○			1						
	先端分子デザイン概論 2	1・2休		0.5		○			1						
	先端分子デザイン概論 3	1・2休		0.5		○			1						
	先端分子デザイン概論 4	1・2休		0.5		○			1						
	先端材料プロセスイノベーション概論 1	1・2休		0.5		○			1						
	先端材料プロセスイノベーション概論 2	1・2休		0.5		○			1						
	先端材料プロセスイノベーション概論 3	1・2休		0.5		○			1						
	先端材料プロセスイノベーション概論 4	1・2休		0.5		○			1						
	日英実践技術表現法	1・2前		2		○			1						
	応用化学系演習	1～2通		8			○		13	14	3	9			
	科学英語Ⅰ	1・2前		2		○									兼1
	科学英語Ⅱ	1・2後		2		○									兼1

教 育 課 程 等 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

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	
	小計 (61科目)	-	0	139	0	-			21	23	4	11	0	兼2
合計 (75科目)		-	11	154.5	0	-			140	147	5	11	0	兼2
学位又は称号	修士(理学), (工学), (環境学)又は(学術)		学位又は学科の分野			理学, 工学関係								
卒業要件及び履修方法						授業期間等								
1. 指導教員の指導により30単位以上を修得する。 2. 大学院共通科目において、必修科目12単位を修得するとともに、プロジェクト・マネジメント実習科目から1単位以上を修得する。 3. 研究科共通科目において、学位プログラム導入科目1単位を必修とする。また、学位プログラム導入科目以外の科目は2単位を上限として修了要件単位とする。 4. 学位プログラム専門科目において、学位プログラム内の科目から10単位以上、他の学位プログラム科目と合わせて14単位以上を修得する。 5. 学位審査委員会は、2年次後期に取得予定学位が研究テーマと研究内容から適切かを確認し、また、学位審査において研究成果と履修科目の内容から学位に付記する専攻分野の名称を決定し、学位プログラム会議での最終審議を経て学位を授与する。						1 学年の学期区分			2学期					
						1 学期の授業期間			16週					
						1 時限の授業時間			50分					

教育課程等の概要														
(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)														
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	
大学院共通科目	リーダーシップとSDGs科目	1前	1			○			1					
	プロジェクト・マネジメント実習科目	インターンシップ（短期） インターンシップ（長期） 学会発表型実習 海外学修（短期） 海外学修（長期） 実践実習（短期） 実践実習（長期）	1・2通 1・2通 1・2通 1・2通 1・2通 1・2通 1・2通	1 2 1 1 2 1 2			○ ○ ○ ○ ○ ○ ○		2 2 2 2 2 2 2					
	特別研究科目	特別研究	1～2通	10				○	140	147	5			
	小計（9科目）	—	—	11	10	0	—	—	140	147	5	0	0	0
研究科共通科目	学位プログラム導入科目	地球環境生命科学概論	1前			○			1					
		ソーシャル・リスクマネジメント総論 イノベーション概論 知的財産論 環境生命自然科学教養・実践論	1前 1後 1休 1後	2 2 0.5 1		○ ○ ○ ○		2 2						兼1 兼1
	小計（5科目）	—	—	0	5.5	0	—	—	3	0	0	0	0	兼2
	学位プログラム専門科目	惑星内部物質学 地殻物質反応論 マントル岩石学 情報地質学特論 応用地震学 地球惑星内部物性論 地震災害論 海洋環境学特論 宇宙地球化学 気候変動論	1・2後 1・2後 1・2前 1・2前 1・2後 1・2前 1・2前 1・2前 1・2前 1・2後	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○		1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1		1			

教 育 課 程 等 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

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		
	衛星リモートセンシング特論	1・2後		2		○					1				
	地球科学特別講義Ia	1・2休		1		○				1					隔年
	地球科学特別講義Ib	1・2休		1		○				1					隔年
	地球科学特別講義IIa	1・2休		1		○				1					隔年
	地球科学特別講義IIb	1・2休		1		○				1					隔年
	岩石学演習	1～2通		4			○				2				
	地震学演習	1～2通		4			○			1					
	地球情報学演習	1～2通		4			○			1			1		
	地球惑星内部物理学演習	1～2通		4			○			2					
	地球化学演習	1～2通		4			○			1	1				
	大気科学演習	1～2通		4			○			1	1				
	惑星科学演習	1～2通		4			○			1					
	水資源管理学	1後		2		○				1	1				オムニバス
	応用生態学	1後		2		○				1			1		オムニバス
	循環型社会システム学	1前		1		○					1				
	廃棄物資源循環学	1前		2		○				1			1		オムニバス
	International Solid Waste Management	1前		1		○				1	1		1		オムニバス
	計画理論	1前		1		○				1					
	地理空間情報学	1前		1		○				1					
	環境土壌学	1前		2		○				2					オムニバス
	環境施設工学	1前		2		○				1	1				オムニバス
	環境シミュレーション	1前		2		○					1		1		
	流域水文学	1前		2		○				1	1				
	応用生態学演習A	1・2通		1			○			1					
	応用生態学演習B	1・2通		1			○						1		
	土壌圏管理学演習	1・2通		1			○			1					
	生産基盤管理学演習A	1・2通		1			○			1					
	生産基盤管理学演習B	1・2通		1			○						1		
	地形情報管理学演習	1・2通		1			○			1					
	農村環境水文学演習A	1・2通		1			○			1					
	農村環境水文学演習B	1・2通		1			○				1				
	流域水文学演習A	1・2通		1			○			1					
	流域水文学演習B	1・2通		1			○				1				
	環境施設設計学演習A	1・2通		1			○			1					
	環境施設設計学演習B	1・2通		1			○				1				
	環境施設管理学演習	1・2通		1			○				1				
	農村計画学演習	1・2通		1			○			1					
	廃棄物管理循環学演習	1・2前・後		1			○			1			1		
	循環型社会システム学演習	1・2前・後		1			○				1				
	農林環境土壌学	1・2通		2		○				3					オムニバス
	分析法実習	1通		1				○		3	1				オムニバス
	統計・数値解析演習	1通		1				○		2	2		2		オムニバス
	国際共修フィールド学	1通		1				○		3	1				オムニバス
	ワークショップの理論と実際	1前		1				○		1					
	土砂災害防御学	1後		2		○				2	2				オムニバス
	水害防御学	1前		2		○				1	3				オムニバス
	防災情報学	1前		2		○				1	2		1		オムニバス
	樹木機能生理学	1・2後		1		○				1					
	土壌環境学	1・2後		1		○				1					
	森林生態学	1・2前		1		○				1					

教 育 課 程 等 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

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		
	同位体生態学	1・2前		1		○									
	植物環境応答学	1・2後		1		○						1			
	水系生物多様性保全学	1・2前		2		○						1			
	応用昆虫学	1・2後		2		○				1					
	動物繁殖生態学	1・2後		2		○						1			
	農環境計測学	1・2前		2		○				1					
	農環境制御学	1・2後		2		○						1			
	地域資源計画学	1・2前		1		○						1			
	食料情報処理解析学	1・2前		1		○						1			
	持続的農村システム学	1・2前		1		○				1					
	地域ガバナンス論	1・2前・後		1		○						1			
	国際開発と環境問題	1・2後		1		○				1					
	植物生態学演習	1・2前・後		1				○		1	1				
	土壌環境管理学演習	1・2前・後		1				○		1					
	森林生態学演習	1・2前・後		1				○		1	1				
	水系保全学演習	1・2前・後		1				○				1			
	昆虫生態学演習	1・2前・後		1				○		1					
	行動生態学演習	1・2前・後		1				○				1			
	生物生産システム工学演習	1・2前・後		1				○		1	1				
	資源管理学演習	1・2前・後		1				○				1			
	食料環境政策学演習	1・2前・後		1				○		1	1				
	国際農村開発学演習	1・2前・後		1				○		1	1				
	Advances in Environmental Ecology	1・2後		2		○				7	8				オムニバス・隔年
	生物機能化学特論	1・2休		1		○									
	天然物有機化学	1・2前		2		○				1	1				オムニバス
	生体物質化学	1・2前		2		○				1					
	有用酵素遺伝子開発学	1・2前		2		○					2				オムニバス
	食品機能化学	1・2後		2		○				2	1				オムニバス
	微生物機能開発学	1・2前		2		○					2				オムニバス
	バイオ特許入門	1・2後		2		○				1					
	天然物有機化学演習	1・2前・後		1				○		1	1				
	生理活性化学演習	1・2前・後		1				○		1					
	糖鎖機能化学演習	1・2前・後		1				○				1			
	微生物遺伝子化学演習	1・2前・後		1				○				2			
	食品生物化学演習	1・2前・後		1				○		1					
	生物情報化学演習	1・2前・後		1				○		1	1				
	微生物機能学演習	1・2前・後		1				○		1	1				
	植物モデル遺伝育種学	1・2前		2		○				1	1				オムニバス
	環境応答システム学	1・2後		2		○				1	3				オムニバス
	植物細胞分子生化学	1・2後		2		○				1	1				オムニバス
	植物ストレス学	1・2前		2		○				1	2				オムニバス
	環境応答生理学	1・2前		2		○				1	1				オムニバス
	植物－ウイルス／細菌相互作用	1・2前		2		○				1	3				オムニバス
	植物遺伝学および生物ストレス学	1・2後		2		○				1	1				オムニバス
	植物多様性遺伝学	1・2前		2		○				1	2				オムニバス
	統合ゲノム育種学	1・2後		2		○				1	1				オムニバス
	生物資源科学特論	1・2休		1		○				1					
	植物遺伝生理解析学演習	1・2前・後		1				○		1	1				
	情報伝達機構解析学演習	1・2前・後		1				○		1	2				
	植物細胞分子生化学演習	1・2前・後		1				○				1			

教 育 課 程 等 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

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		
	植物ストレス制御学演習	1・2前・後		1				○		1	2				
	植物分子生理学演習	1・2前・後		1				○		1	1				
	ウイルス分子生物学演習	1・2前・後		1				○		1	1				
	植物－昆虫相互作用学演習	1・2前・後		1				○		1	1				
	植物－病原菌相互作用学演習	1・2前・後		1				○		1					
	植物環境微生物学演習	1・2前・後		1				○			2				
	植物多様性解析学演習	1・2前・後		1				○			2				
	植物ゲノム解析学演習	1・2前・後		1				○		1					
	統合ゲノム育種学演習	1・2前・後		1				○		1	1				
	植物多様性進化学演習	1・2前・後		1				○			1				
	資源植物学ラボマニュアル	1・2前		2			○				16		5		オムニバス
	Advances in Plant Stress Science	1・2後		2			○			9	4				オムニバス
	植物・微生物相互作用学	1・2前		2			○			2	2				オムニバス
	植物遺伝育種学特論	1・2前		2			○				2				オムニバス
	農産物利用・情報処理学	1・2前		2			○				2				オムニバス
	作物生産学	1・2後		2			○			1					
	果樹栽培発育生理学	1・2後		2			○				2				オムニバス
	野菜花卉生産システム学	1・2後		2			○			2	1				オムニバス
	Advances in Plant Science	1・2前		2			○			5	9				オムニバス
	植物機能開発学特論	1・2休		1			○			1					
	Technical Presentation in English	1・2前			2		○			1					
	遺伝子細胞工学演習	1・2前・後		1				○		1	1				
	ゲノム遺伝解析学演習	1・2前・後		1				○			1				
	植物病理学演習	1・2前・後		1				○		1	1				
	植物遺伝育種学演習	1・2前・後		1				○			1				
	農産物利用学演習	1・2前・後		1				○			1				
	農産物生理学演習	1・2前・後		1				○			1				
	果樹園芸学演習	1・2前・後		1				○			2				
	野菜園芸学演習	1・2前・後		1				○		1					
	作物開花制御学演習	1・2前・後		1				○		1	1				
	作物学演習	1・2前・後		1				○		1					
	動物機能開発学特論	1・2休		1			○								
	動物生理機能学特論	1・2前		2			○				1				
	動物生理学演習	1・2前・後		1				○			1				
	応用動物科学	1・2後		2			○			1	1				
	動物栄養学特論	1・2後		2			○			1	1				オムニバス
	動物栄養学演習	1・2前・後		1				○		1	1				
	Advances in Animal Science	1・2後		2			○			4	5				オムニバス
	動物遺伝・育種学特論	1・2後		2			○				2				オムニバス
	動物遺伝育種学演習	1・2前・後		1				○			1				
	動物遺伝学演習	1・2前・後		1				○			1				
	動物生殖生理学	1・2前		2			○			1					
	動物生殖生理学演習	1・2前・後		1				○		1					
	動物発生工学	1・2前		2			○			1	1				オムニバス
	動物生殖細胞工学演習	1・2前・後		1				○		1	1				
	動物応用微生物学特論	1・2後		2			○			1	1				オムニバス
	動物応用微生物学演習	1・2前・後		1				○		1	1				
	生殖補助医療学特論	1・2後		2			○				1				
	生殖補助医療学概論	1・2休		2			○				1				
	生殖補助医療学実習	1・2通		2				○			1				

教 育 課 程 等 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

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			
	生殖補助医療学演習	1・2休		4				○			1					
	核酸動態科学	1・2後		2			○			1						
	生態遺伝学	1・2前		2			○				1					
	植物電気生理学	1・2後		2			○						1			
	生体高分子構造学	1・2後		2			○			1						
	タンパク質結晶学	1・2前		2			○			1						
	タンパク質科学	1・2前		2			○				1					
	植物発生機構学	1・2後		2			○			1						
	植物細胞発生学	1・2前		2			○				1					
	動物進化生物学	1・2後		2			○				1					
	神経遺伝学	1・2後		2			○			1						
	海洋生物学特論	1・2後		2			○			1						
	細胞応答学	1・2後		2			○			1						
	生体制御学	1・2前		2			○				1					
	神経行動学	1・2後		2			○				1					
	海洋動物系統学特論	1・2後		2			○						1			
	比較内分泌学	1・2後		2			○							1		
	器官構築学	1・2後		2			○				1					
	行動遺伝学	1・2前		2			○			1						
	神経システム科学	1・2後		2			○				1					
	臨海実習	1・2休		2					○	1	2			1		
	臨海先端実習	1・2休		2					○		2					
	遺伝子発現制御学演習	1～2通		4				○		1						
	行動代謝遺伝学演習	1～2通		4				○		1						
	進化生態学演習	1～2通		4				○			1			1		
	X線及びクライオ電子顕微鏡構造生物学演習	1～2通		4				○		2	1					
	神経システム科学演習	1～2通		4				○			1					
	昆虫時計学演習	1～2通		4				○		1						
	統合BO生物学演習	1～2通		4				○		1	2			1		
	分子内分泌学演習	1～2通		4				○		1	1					
	植物発生機構学演習	1～2通		4				○		1	1					
	動物再生機構学演習	1～2通		4				○			1					
	生物科学概論I	1・2前		2			○			5	2			3		オムニバス
	生物科学概論II	1・2前		2			○			3	6					オムニバス
	生物科学演習	2通		1				○		1						
	地球惑星物質科学概論	1前		2			○			4	4			2		オムニバス
	基礎分析地球惑星化学	1・2前		2			○			1						
	超高圧基礎実験科学	1・2後		2			○			1						
	地球惑星起源物質化学	1・2後		2			○				1					
	レオロジー	1・2後		2			○				1					
	同位体地球宇宙化学	1・2前		2			○			1						
	アストロバイオロジー	1・2後		2			○			2	1			2		
	惑星探査：隕石から太陽系まで	1・2後		2			○				1					
	地球惑星化学演習	1・2前		2				○		2	1			1		
	アストロバイオロジー演習	1・2後		2				○		1	1			1		
	地球惑星物理学演習	1・2前		2				○		1	2					
	地球惑星分光学演習	1・2後		2				○		1	1					
	科学英語Ⅰ	1・2前		2			○									兼1
	科学英語Ⅱ	1・2後		2			○									兼1
	小計 (210科目)	—	0	364	2			—		61	72	0	14	0		兼2

教 育 課 程 等 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

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	
合計 (224科目)		-	11	379.5	2	-			140	149	5	14	0	兼2
学位又は称号	修士 (理学), (工学), (環境学), (農学) 又は (学術)		学位又は学科の分野			理学, 工学, 農学関係								
卒業要件及び履修方法						授業期間等								
1. 指導教員の指導により30単位以上を修得する。 2. 大学院共通科目において、必修科目12単位を修得するとともに、プロジェクト・マネジメント実習科目から1単位以上を修得する。 3. 研究科共通科目において、学位プログラム導入科目1単位を必修とする。また、学位プログラム導入科目以外の科目は2単位を上限として修了要件単位とする。 4. 学位プログラム専門科目において、学位プログラム内の科目から12単位以上を修得する。 5. 学位審査委員会は、2年次後期に取得予定学位が研究テーマと研究内容から適切かを確認し、また、学位審査において研究成果と履修科目の内容から学位に付記する専攻分野の名称を決定し、学位プログラム会議での最終審議を経て学位を授与する。						1 学年の学期区分			2 学期					
						1 学期の授業期間			16 週					
						1 時限の授業時間			50 分					

教育課程等の概要														
(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 先進理工科学学位プログラム)														
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	
大学院共通科目	プラクティカム	1・2・3前	2					○		3				
	特別研究科目													
	代数学特別演習	1・2・3通		2				○		1	2			
	幾何学特別演習	1・2・3通		2				○		3	1			
	解析学特別演習	1・2・3通		2				○		1	1			
	量子構造物性学特別演習	1・2・3通		2				○		1	1			
	量子物質物理学特別演習	1・2・3通		2				○		1				
	機能電子物理学特別演習	1・2・3通		2				○		2	1			
	極限物性物理学特別演習	1・2・3通		2				○		2	1			
	低温物性物理学特別演習	1・2・3通		2				○		1	1			
	宇宙物理学特別演習	1・2・3通		2				○		1				
	素粒子物理学特別演習	1・2・3通		2				○			1			
	数理データ活用学特別演習	1・2・3通		2				○		1				
	応用数理学特別演習	1・2・3通		2				○			1			
	数理モデル解析学特別演習	1・2・3通		2				○		1	1			
	現象数値解析学特別演習	1・2・3通		2				○		1	1			
	統計データ解析学特別演習	1・2・3通		2				○		1				
	計算機統計学特別演習	1・2・3通		2				○		1				
	時空間統計学特別演習	1・2・3通		2				○			1			
	計算機工学特別演習	1・2・3通		2				○		2	1			
	パターン情報学特別演習	1・2・3通		2				○		1	1			
	知能設計工学特別演習	1・2・3通		2				○		1	1			
	知能ソフトウェア基礎学特別演習	1・2・3通		2				○		2	1			
	モバイル通信学特別演習	1・2・3通		2				○		1	1			
	マルチメディア無線方式学特別演習	1・2・3通		2				○		1				
	分散システム構成学特別演習	1・2・3通		2				○		1	1			
	光電磁波工学特別演習	1・2・3通		2				○		1				
	情報セキュリティ工学特別演習	1・2・3通		2				○		1	1			
	ネットワークシステム学特別演習	1・2・3通		2				○			1			
	電力エネルギーネットワーク工学特別演習	1・2・3通		2				○			1			
	超電導応用工学特別演習	1・2・3通		2				○		1	1			
	電力変換システム工学特別演習	1・2・3通		2				○		1	1			
	電動機システム工学特別演習	1・2・3通		2				○		1				
	電子制御工学特別演習	1・2・3通		2				○			1			
	波動回路学特別演習	1・2・3通		2				○			1			
	ナノデバイス・材料物性学特別演習	1・2・3通		2				○		1	1			
	マルチスケールデバイス設計学特別演習	1・2・3通		2				○		1				
	光電子・波動工学特別演習	1・2・3通		2				○			1			
	知的システム計画学特別演習	1・2・3通		2				○		1	1			
	適応学習システム制御学特別演習	1・2・3通		2				○		1				
	生産知能学特別演習	1・2・3通		2				○			1			
	知能機械制御学特別演習	1・2・3通		2				○		1		1		
	システム構成学特別演習	1・2・3通		2				○		1	1			

教 育 課 程 等 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 先進理工科学学位プログラム)

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				
	メカトロニクスシステム学特別演習	1・2・3通		2				○			1	1					共同 共同 共同 共同 共同
	構造材料学特別演習	1・2・3通		2				○			1	1					
	応用固体力学特別演習	1・2・3通		2				○			1	1					
	機械設計学特別演習	1・2・3通		2				○			1	1					
	特殊加工学特別演習	1・2・3通		2				○			1	1					
	機械加工学特別演習	1・2・3通		2				○			1		1				
	流体力学特別演習	1・2・3通		2				○			1	1					
	伝熱工学特別演習	1・2・3通		2				○			1		1				
	動力熱工学特別演習	1・2・3通		2				○			1	1					
	木質構造設計学特別演習	1・2・3後		2				○			1						
	耐震構造設計学特別演習	1・2・3前		2				○			1	1					
	鋼構造設計学特別演習	1・2・3後		2				○			1	1					
	水工学特別演習	1・2・3前		2				○				2					
	地盤・地下水学特別演習	1・2・3後		2				○			1	1					
	建築設計学特別演習	1・2・3前		2				○				1					
	建築計画学特別演習	1・2・3後		2				○				1					
	木質材料学特別演習	1・2・3後		2				○			1						
	コンクリート構造設計学特別演習	1・2・3後		2				○			1	1					
	都市・建築環境学特別演習	1・2・3前		2				○			1						
	都市・交通計画学特別演習	1・2・3前		2				○			1	2					
水質衛生学特別演習	1・2・3前		2				○			1							
小計 (63科目)	—	—	2	124	0			—		48	38	3	0	0	0		
研究科 共通科目	イノベーション特論	1・2・3休		1				○			3						
	社会イノベーション論	1・2・3通		2				○								兼1	
	経営戦略論	1・2・3通		2				○								兼1	
	組織行動論	1・2・3通		2				○								兼1	
	学位プログラム 導入科目	先進理工科学特論	1・前	1				○			1						
小計 (5科目)	—	—	1	7	0			—		3	0	0	0	0	兼3		
学位プログラム 専門科目	可換代数学	1・2・3前		2				○			1						
	環と加群のカテゴリー	1・2・3後		2				○				1					
	代数幾何学	1・2・3後		2				○				1					
	幾何構造論	1・2・3後		2				○			1						
	安定ホモトピー論	1・2・3前		2				○			1						
	幾何学と数理物理学	1・2・3後		2				○			1						
	位相幾何学特論	1・2・3後		2				○				1					
	非線形偏微分方程式論	1・2・3後		2				○			1						
	応用解析学	1・2・3後		2				○				1					
	量子構造物性学	1・2・3前		2				○			1						
	低次元量子物性学	1・2・3前		2				○				1					
	相関磁気構造物理学	1・2・3後		2				○			1						
	極性電子系物理学	1・2・3後		2				○			1						
	強相関有機物性学	1・2・3後		2				○				1					
極限環境物理学	1・2・3後		2				○			1							

教 育 課 程 等 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 先進理工科学学位プログラム)

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		
	低温相関物性学	1・2・3後		2		○			1	1					
	低温磁性物理学	1・2・3前		2		○									
	超伝導物性物理学	1・2・3後		2		○			1	1					
	強磁性物性物理学	1・2・3前		2		○									
	宇宙物理学	1・2・3前		2		○			1						
	現代素粒子物理学	1・2・3前		2		○				1					
	放射光物性学特論	1・2・3休		2		○								兼1	隔年
	放射光計測学特論	1・2・3休		2		○								兼1	隔年
	放射光応用物性学特論	1・2・3休		2		○								兼1	隔年
	放射光構造学特論	1・2・3休		2		○								兼1	隔年
	応用位相幾何学特論	1前		2		○			1						
	応用可換代数学特論	1後		2		○				1					
	動態数理解析学	1前		2		○			1						
	非線形現象の数理	1前		2		○				1					
	計算科学特論	1前		2		○			1						
	データ駆動計算特論	1後		2		○				1					
	統計データ解析学特論	1前		2		○					1				
	統計モデリング特論	1後		2		○			1						
	多変量解析学特論	1前		2		○			1						
	時空間統計学特論	1後		2		○				1					
	計算機ソフトウェア特論	1前		2		○			1						
	計算機ハードウェア特論	1後		2		○			1						
	ソフトウェア構成論	1後		2		○				1					
	知的画像情報処理論	1後		2		○			1						
	自然言語処理論	1後		2		○				1					
	情報検索とデータマイニング	1後		2		○			1						
	応用情報システム特論	1前		2		○				1					
	ネットワーク計算論	1前		2		○			1						
	ソフトウェア分析学	1前		2		○			1						
	人間行動分析学	1後		2		○				1					
	モバイル通信論	1後		2		○			1						
	モバイル通信伝送論	1後		2		○				1					
	マルチメディア無線方式論	1前		2		○			1						
	分散アルゴリズム論	1前		2		○			1						
	情報ハイディング特論	1前		2		○				1					
	光電磁波回路論	1後		2		○			1						
	デジタルEMC設計論	1前		2		○			1						
	暗号構成論	1前		2		○			1						
	高信頼通信制御論	1後		2		○				1					
	ネットワークシステム論	1後		2		○				1					
	先端エネルギーネットワーク工学	1後		2		○				1					
	高温超電導工学論	1・2・3前		2		○			1						
	超電導応用機器学	1・2・3前		2		○				1					
	電力品質論	1・2・3前		2		○			1						
	現代パワーエレクトロニクス論	1・2・3前		2		○				1					
	電動機設計工学	1・2・3後		2		○			1						
	分布定数システム論	1・2・3後		2		○				1					
	電磁波回路構成学	1・2・3後		2		○				1					
	ナノテクノロジー工学論	1・2・3後		2		○			1						
	材料物性学	1・2・3前		2		○				1					

教 育 課 程 等 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 先進理工科学学位プログラム)

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	
	マルチスケール数値解析学	1・2・3後		2		○			1					
	機能材料・デバイス学	1・2・3前		2		○			1					
	無線電力伝送システム論	1・2・3前		2		○				1				
	知的システム計画特論	1後		2		○			1					
	環境安全システム工学	1後		2		○				1				
	ロボットシステム構築論	1前		2		○			1					
	生産決定論	1前		2		○				1				
	知能機械制御システム論	1前		2		○			1					
	知能機械制御要素論	1前		2		○					1			
	機能デバイス設計論	1後		2		○			1					
	アクチュエータ工学	1後		2		○				1				
	マイクロロボティクス論	1後		2		○			1					
	生体情報システム特論	1後		2		○				1				
	組織材質予測制御学	1・2後		2		○			1					
	材料解析学	1・2後		2		○				1				
	固体工学	1・2前		2		○			1					
	材料設計工学	1・2前		2		○				1				
	機械設計工学	1・2後		2		○			1					
	応用表面工学	1・2後		2		○				1				
	応用特殊加工論	1・2前		2		○			1					
	先進レーザー加工論	1・2前		2		○				1				
	高度精密加工論	1・2後		2		○			1					
	生産システムデザイン工学	1・2前		2		○					1			
	航空宇宙推進工学	1・2前		2		○			1					
	乱流工学	1・2後		2		○				1				
	混相流動伝熱学	1・2後		2		○			1					
	相変化現象利用学	1・2後		2		○					1			
	レーザー応用計測学	1・2後		2		○			1					
	熱エネルギー特論	1・2後		2		○				1				
	木質構造設計特論	1・2・3前		2		○			1					
	振動エネルギー設計学	1・2・3後		2		○			1					
	建築構造耐震性能	1・2・3後		2		○				1				
	環境コンピューター解析特論	1・2・3前		2		○			1					
	振動環境設計学	1・2・3後		2		○				1				
	数値水理学	1・2・3後		2		○				1				
	防災水工学	1・2・3後		2		○				1				
	地下水環境評価学	1・2・3前		2		○			1					
	地盤防災工学	1・2・3後		2		○				1				
	建築設計特論	1・2・3前		2		○				1				
	建築都市空間計画特論	1・2・3前		2		○				1				
	都市交通計画学	1・2・3後		2		○			1					
	町づくり論	1・2・3前		2		○				1				
	都市構造マネジメント論	1・2・3前		2		○				1				
	建築木材・木質材料学特論	1・2・3後		2		○			1					
	複合構造設計学特論	1・2・3前		2		○			1					
	複合構造材料学特論	1・2・3前		2		○				1				
	持続都市エネルギー学特論	1・2・3後		2		○			1					
	水処理工学特論	1・2・3前		2		○			1					
	小計 (113科目)	—	0	226	0	—			46	38	4	0	0	兼4
	合計 (181科目)	—	3	357	0	—			48	38	4	0	0	兼7

教 育 課 程 等 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 先進理工科学学位プログラム)

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	
学位又は称号	博士（理学），（工学）， （環境学）又は（学術）		学位又は学科の分野						理学関係，工学関係					
卒業要件及び履修方法						授業期間等								
1. 指導教員の指導により12単位以上を修得する。 2. 大学院共通科目において，プラクティカム科目2単位を必修とするとともに，特別研究科目から2単位を選択必修とする。 3. 大学院共通科目において，2単位を超えて修得した特別研究科目の単位は，4単位を上限に学位プログラム内の科目の単位として認める。 4. 研究科共通科目において，学位プログラム導入科目1単位を必修とするとともに，学位プログラム導入科目以外の科目から1単位を上限に修得する。 5. 学位プログラム専門科目において，学位プログラム内の科目から6単位以上を修得する。 6. 研究科共通科目の学位プログラム導入科目以外の科目と，学位プログラム専門科目とを合わせて7単位以上修得する。 7. 学位審査委員会は，3年次の専門の見地からの学位申請に向けた事前審査を踏まえ，学位授与の基準・妥当性見地から審査するとともに，研究成果と履修科目の内容から学位に付記する専攻分野の名称を決定し，学位プログラム会議での最終審議を経て学位を授与する。						1 学年の学期区分			2学期					
						1 学期の授業期間			16週					
						1 時限の授業時間			50分					

教育課程等の概要														
(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)														
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	
大学院共通科目	プラクティカム	1・2・3前	2					○	3					
	特別研究科目													
	構造化学特別演習	1・2・3通		2				○		1				
	分光化学特別演習	1・2・3通		2				○		1				
	反応有機化学特別演習	1・2・3通		2				○		1				
	無機化学特別演習	1・2・3通		2				○		1				
	有機化学特別演習	1・2・3通		2				○	1	1				
	分析化学特別演習	1・2・3通		2				○	1	1				
	ナノ化学特別演習	1・2・3通		2				○		1				
	表面物理化学特別演習	1・2・3通		2				○	1					
	セラミックス材料学特別演習	1・2・3通		2				○	1	1				
	無機機能材料化学特別演習	1・2・3通		2				○	1	1				
	有機機能材料学特別演習	1・2・3通		2				○			1			
	環境高分子材料学特別演習	1・2・3後		2				○		1				
	環境プロセス工学特別演習	1・2・3通		2				○	1	1				共同
	環境反応工学特別演習	1・2・3通		2				○	1					共同
	無機材料学特別演習	1・2・3通		2				○	1	1				共同
	無機物性化学特別演習	1・2・3通		2				○	1	1				共同
	界面プロセス工学特別演習	1・2・3通		2				○	1					共同
	粒子・流体プロセス工学特別演習	1・2・3通		2				○	1	1				共同
	バイオプロセス工学特別演習	1・2・3通		2				○	1	1				共同
	合成プロセス化学特別演習	1・2・3通		2				○	1	1				共同
	有機金属化学特別演習	1・2・3通		2				○	1					共同
	合成有機化学特別演習	1・2・3通		2				○	1	1				共同
	生物有機化学特別演習	1・2・3通		2				○	1	1				共同
	ヘテロ原子化学特別演習	1・2・3通		2				○		1				共同
	工業触媒化学特別演習	1・2・3通		2				○			1			共同
	高分子材料学特別演習	1・2・3通		2				○		1	1			共同
	機能分子工学特別演習	1・2・3通		2				○		1				共同
	小計(28科目)	—	2	54	0			—	19	20	3	0	0	0
研究科共通科目	イノベーション特論	1・2・3休		1				○	3					
	社会イノベーション論	1・2・3通		2				○						兼1
	経営戦略論	1・2・3通		2				○						兼1
	組織行動論	1・2・3通		2				○						兼1
	学位プログラム導入科目	創成化学特論	1・前	1					○	1				
	小計(5科目)	—	1	7	0			—	3	0	0	0	0	兼3

教 育 課 程 等 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

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		
学位プログラム専門科目	固体構造化学	1・2・3前		2		○				1					オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス
	レーザー分光科学	1・2・3後		2		○			1						
	有機光化学	1・2・3前		2		○				1					
	天然物化学	1・2・3後		2		○			1	1					
	表面光化学	1・2・3後		2		○			1						
	表面無機化学	1・2・3前		2		○				1					
	生体分析化学	1・2・3前		2		○			1	1					
	ナノ化学特論	1・2・3後		2		○				1					
	グリーンプロセス化学	1・2・3前		2		○			1	1					
	天然物合成化学	1・2・3後		2		○			1	1					
	機能性分子合成論	1・2・3後		2		○			1	1					
	有機金属化学	1・2・3後		2		○			1			1			
	錯体触媒化学	1・2・3後		2		○						1			
	有機電子移動論	1・2・3後		2		○				1					
	分子技術論	1・2・3後		2		○				1					
	高分子材料物性学	1・2・3前		2		○				1	1				
	エネルギー材料化学	1・2・3前		2		○			1	1					
	無機機能材料化学	1・2・3後		2		○			1	1					
	熱・物質移動現象解析・応用学	1・2・3前		2		○			1	1					
	分子間相互作用解析・応用学	1・2・3後		2		○			1	1					
	社会実装プロセス学	1・2・3前		2		○			1						
	先端有機化学	1・2・3前		2		○						1			
	環境調和高分子論	1・2・3後		2		○				1					
	アモルファス材料科学	1・2・3前		2		○			1	1					
	環境機能性材料工学	1・2・3後		2		○			1	1					
	環境化学反応論	1・2・3後		2		○			1						
	環境プロセス工学	1・2・3前		2		○			1	1					
小計 (27科目)		—	0	54	0	—			17	20	3	0	0	0	
合計 (60科目)		—	3	115	0	—			19	20	3	0	0	兼3	
学位又は称号	博士 (理学), (工学), (環境学) 又は (学術)		学位又は学科の分野			理学, 工学関係									
卒業要件及び履修方法						授業期間等									
1. 指導教員の指導により12単位以上を修得する。 2. 大学院共通科目において、プラクティカム科目2単位を必修とするとともに、特別研究科目から2単位を選択必修とする。 3. 大学院共通科目において、2単位を超えて修得した特別研究科目の単位は、4単位を上限に学位プログラム内の科目の単位として認める。 4. 研究科共通科目において、学位プログラム導入科目1単位を必修とするとともに、学位プログラム導入科目以外の科目から2単位を上限に修得する。 5. 学位プログラム専門科目において、学位プログラム内の科目から4単位以上修得する。 6. 研究科共通科目の学位プログラム導入科目以外の科目と、学位プログラム専門科目とを合わせて7単位以上修得する。 7. 学位審査委員会は、3年次の専門的見地からの学位申請に向けた事前審査を踏まえ、学位授与の基準・妥当性を見地から審査するとともに、研究成果と履修科目の内容から学位に付記する専攻分野の名称を決定し、学位プログラム会議での最終審議を経て学位を授与する。						1 学年の学期区分		2 学期							
						1 学期の授業期間		16 週							
						1 時限の授業時間		50 分							

教育課程等の概要															
(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)															
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		
大学院共通科目	プラクティカム	1・2・3前	2						○		3				
	特別研究科目														
	地球惑星科学特別演習	1・2・3通		2					○		8	4			オムニバス
	応用生態学特別演習	1・2・3前		2					○		1				
	土壌圏管理学特別演習	1・2・3前		2					○		1				
	生産基盤管理学特別演習	1・2・3前		2					○		1				
	地形情報管理学特別演習	1・2・3前		2					○		1				
	農村環境水文学特別演習	1・2・3前		2					○			1			
	流域水文学特別演習	1・2・3前		2					○		1	1			
	環境施設設計学特別演習	1・2・3後		2					○		1	1			
	環境施設管理学特別演習	1・2・3後		2					○			1			
	農村計画学特別演習	1・2・3後		2					○		1				
	廃棄物管理循環学特別演習	1・2・3前		2					○		1				
	循環型社会システム学特別演習	1・2・3前		2					○			1			
	植物生態学特別演習	1・2・3通		2					○		1	1			
	土壌環境管理学特別演習	1・2・3前		2					○		1				
	森林生態学特別演習	1・2・3後		2					○		1	1			
	水系保全学特別演習	1・2・3後		2					○			1			
	昆虫生態学特別演習	1・2・3前		2					○		1				
	進化生態学特別演習	1・2・3前		2					○			1			
	生物生産システム工学特別演習	1・2・3前		2					○		1	1			
	資源管理学特別演習	1・2・3後		2					○			1			
	食料環境政策学特別演習	1・2・3前・後		2					○		1	1			
	国際農村開発学特別演習	1・2・3前・後		2					○		1	1			
	天然物有機化学特別演習	1・2・3前・後		2					○		1	1			
	生理活性化学特別演習	1・2・3前・後		2					○		1				
	糖鎖機能化学特別演習	1・2・3前・後		2					○			1			
	微生物遺伝子化学特別演習	1・2・3前・後		2					○			2			
	食品生物化学特別演習	1・2・3前・後		2					○		1				
	生物情報化学特別演習	1・2・3前・後		2					○		1	1			
	微生物機能学特別演習	1・2・3前・後		2					○		1	1			
	植物遺伝生理解析学特別演習	1・2・3通		2					○		1	1			
	情報伝達機構解析学特別演習	1・2・3通		2					○		1	2			
	植物細胞分子生化学特別演習	1・2・3通		2					○			1			
	植物ストレス制御学特別演習	1・2・3前		2					○		1	2			
	植物分子生理学特別演習	1・2・3通		2					○		1	1			
	ウイルス分子生物学特別演習	1・2・3通		2					○		1	1			
	植物-昆虫相互作用学特別演習	1・2・3通		2					○		1	1			
	植物-病原菌相互作用学特別演習	1・2・3通		2					○		1				
	植物環境微生物学特別演習	1・2・3前		2					○			2			
	植物多様性解析学特別演習	1・2・3通		2					○			2			
	植物ゲノム解析学特別演習	1・2・3通		2					○		1				
	統合ゲノム育種学特別演習	1・2・3通		2					○		1	1			

教 育 課 程 等 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

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				
	植物多様性進化学特別演習	1・2・3通		2				○									
	遺伝子細胞工学特別演習	1・2・3前		2				○			1	1					
	ゲノム遺伝解析学特別演習	1・2・3前		2				○				1	1				
	植物病理学特別演習	1・2・3後		2				○			1	1					
	植物遺伝育種学特別演習	1・2・3後		2				○				1	1				
	農産物利用学特別演習	1・2・3後		2				○				1	1				
	農産物生理学特別演習	1・2・3後		2				○				1	1				
	果樹園芸学特別演習	1・2・3前		2				○				1	1				
	野菜園芸学特別演習	1・2・3後		2				○			1						
	作物開花制御学特別演習	1・2・3前		2				○			1	1					
	作物学特別演習	1・2・3前		2				○			1						
	動物生殖生理学特別演習	1・2・3前		2				○			1						
	動物生殖細胞工学特別演習	1・2・3後		2				○			1	1					
	動物生理学特別演習	1・2・3前		2				○			1	1					
	動物遺伝育種学特別演習	1・2・3前		2				○				1	1				
	動物遺伝学特別演習	1・2・3前		2				○				1	1				
	動物栄養学特別演習	1・2・3前		2				○			1	1					
	動物応用微生物学特別演習	1・2・3前		2				○			1	1					
	分子遺伝学特別演習	1・2・3通		2				○			2						
	植物進化生態学特別演習	1・2・3通		2				○				1					
	神経制御学特別演習	1・2・3通		2				○				2					
環境および時間生物学特別演習	1・2・3通		2				○			1	1						
生体統御学特別演習	1・2・3通		2				○			2	1						
発生機構学特別演習	1・2・3通		2				○			1	2						
分析地球惑星化学特別演習	1・2・3前・後		2				○			3	1		2				
実験地球惑星物理学特別演習	1・2・3前・後		2				○			2	4						
小計 (68 科目)		—	2	134	0			—		67	74	0	2	0	0		
研究科共通科目	イノベーション特論	1・2・3休		1				○			3						
	社会イノベーション論	1・2・3通		2				○									兼1
	経営戦略論	1・2・3通		2				○									兼1
	組織行動論	1・2・3通		2				○									兼1
	学位プログラム導入科目	地球環境生命科学特論	1・前	1				○			1						
小計 (5科目)		—	1	7	0			—		3	0	0	0	0	0	兼3	
学位プログラム専門科目	地球物質科学	1・2・3後		1				○			1	2					オムニバス
	地球環境科学	1・2・3前		1				○			2	1					オムニバス
	地球惑星科学	1・2・3後		1				○			2	1					オムニバス
	地球数理学	1・2・3前		1				○			3						オムニバス
	土壌圏機能学	1前		2				○			1						
	流域水環境学特論	1後		2				○				1					
	水生動物管理学	1後		2				○			1						
	土壌環境工学	1後		2				○			1						
	農村計画特論	1前		2				○			1						
	廃棄物工学特論	1前		2				○			1						

教 育 課 程 等 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

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			
	廃棄物計画学特論	1後		2		○					1					
	地形情報管理学特論	1後		2		○					1					
	データ駆動型意思決定論	1後		2		○					1					
	環境施設設計学	1後		2		○					1					
	流域環境防災学	1後		2		○					1					
	水循環解析学	1前		2		○					1					
	流域環境水文学	1前		2		○					1					
	実験計画・統計処理	1後		1					○		4	1				
	英語論文執筆法	1後		1					○		5	2				オムニバス オムニバス
	樹木生理学	1・2・3前		2		○					1					
	森林土壌管理学	1・2・3後		2		○					1					
	森林立地学	1・2・3前		2		○					1					
	森林生物学	1・2・3後		2		○						1				
	森林分子生態学	1・2・3前		2		○						1				
	水系生物多様性解析学	1・2・3後		2		○						1				
	昆虫生態学	1・2・3後		2		○					1					
	進化繁殖生態学	1・2・3後		2		○						1				
	生物生産システム工学	1・2・3前		2		○					1					
	生物生産情報工学	1・2・3後		2		○						1				
	地域資源管理学	1・2・3前		2		○						1				
	食料情報システム学	1・2・3後		2		○						1				
	持続的農村システム特論	1・2・3前		2		○					1					
	地域ガバナンス特論	1・2・3後		2		○						1				
	国際開発・環境問題特論	1・2・3後		2		○					1					
	天然物応用化学特論	1・2・3前・後		2		○					1					
	応用生理活性化学特論	1・2・3後		2		○						1				
	天然物解析学特論	1・2・3前		2		○					1					
	応用細胞生化学特論	1・2・3後		2		○						1				
	食品生理化学特論	1・2・3前		2		○					1					
	生物情報化学特論	1・2・3後		2		○					1					
	細胞情報化学特論	1・2・3後		2		○						1				
	応用酵素開発学特論	1・2・3後		2		○					1					
	極限環境微生物機能学特論	1・2・3前		2		○						1				
	微生物遺伝子化学特論	1・2・3前		2		○						1				
	微生物システム化学特論	1・2・3後		2		○						1				
	植物生理遺伝学	1・2・3前		2		○					1					
	植物細胞解析学	1・2・3前		2		○						1				
	植物情報統御解析学	1・2・3後		2		○					1					
	植物分子細胞生理学	1・2・3後		2		○						1				
	植物エピゲノム解析学	1・2・3前		2		○						1				
	植物細胞分子機能学	1・2・3前		2		○						1				
	植物ストレス生理学	1・2・3前		2		○					1					
	植物ストレス分子生物学	1・2・3後		2		○						1				
	植物栄養ストレス学	1・2・3後		2		○						1				
	植物成長制御学	1・2・3後		2		○						1				
	植物生理機能学	1・2・3前		2		○					1					
	発現ウイルス分子生物学	1・2・3前		2		○					1					
	応用植物ウイルス学	1・2・3後		2		○						1				
	植物-昆虫相互作用学特論	1・2・3後		2		○					1					
	植物免疫学特論	1・2・3後		2		○						1				

教 育 課 程 等 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

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		
	植物-病原菌相互作用学特論	1・2・3前		2		○			1						
	応用植物環境微生物学	1・2・3前		2		○				1					
	植物微生物相互作用特論	1・2・3前		2		○				1					
	植物ゲノム多様性遺伝学	1・2・3後		2		○				1					
	植物分子育種学	1・2・3後		2		○				1					
	植物遺伝資源機能解析学	1・2・3後		2		○			1						
	作物ゲノム育種学	1・2・3後		2		○			1						
	分子細胞遺伝解析学	1・2・3後		2		○				1					
	植物多様性進化学特論	1・2・3後		2		○				1					
	植物・微生物相互作用学特論	1・2・3前		2		○			2	2					オムニバス
	植物遺伝育種学各論	1・2・3前		2		○				2					オムニバス
	農産物利用・情報処理学特論	1・2・3前		2		○				2					オムニバス
	植物生産生理学	1・2・3後		2		○			1						
	果樹栽培発育生理学特論	1・2・3後		2		○				1					
	野菜花卉生産システム学特論	1・2・3後		2		○			2	1					オムニバス
	動物生体機能学	1・2・3前		2		○				1					
	動物栄養調節学	1・2・3前		2		○				1					
	動物栄養学特論	1・2・3後		2		○			1						
	応用動物遺伝学	1・2・3後		2		○				1					
	動物育種学特論	1・2・3後		2		○				1					
	動物生殖生理学特論	1・2・3前		2		○			1						
	動物発生工学特論	1・2・3後		2		○			1	1					
	動物応用微生物学特論	1・2・3前		2		○			1						
	畜産食品機能学特論	1・2・3前		2		○				1					
	分子発生遺伝学	1・2・3前		2		○			1						
	遺伝子生化学	1・2・3後		2		○			1						
	進化生態学	1・2・3前		2		○				1					
	神経行動学特論	1・2・3前		2		○				1					
	マリノゲノミクス特論	1・2・3後		2		○				1					
	時間生態学	1・2・3後		2		○			1						
	適応生物学特論	1・2・3後		2		○			1						
	細胞制御学	1・2・3後		2		○			1						
	生体統御学	1・2・3後		2		○				1					
	植物発生遺伝学	1・2・3後		2		○			1						
	再生生物学	1・2・3後		2		○				1					
	植物細胞生物学	1・2・3前		2		○				1					
	神経情報処理学	1・2・3後		2		○				1					
	地球惑星物質分光法	1・2・3後		2		○			1						
	実験マダマ科学	1・2・3前		2		○				1					
	地球惑星物質年代学	1・2・3後		2		○			1						
	地球惑星有機物化学	1・2・3前		2		○						1			
	先端地球惑星科学	1・2・3後		2		○				1					
	地球惑星地質学	1・2・3前		2		○							1		
	小計 (122科目)	—	0	200	0	—	—	—	63	71	0	2	0	0	
	合計 (195科目)	—	3	341	0	—	—	—	67	74	0	2	0	0	兼3
学位又は称号	博士 (理学), (工学), (環境学), (農学) 又は (学術)		学位又は学科の分野			理学, 工学, 農学関係									

教 育 課 程 等 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

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	
卒 業 要 件 及 び 履 修 方 法						授 業 期 間 等								
1. 指導教員の指導により12単位以上を修得する。 2. 大学院共通科目において、プラクティカム科目2単位を必修とするとともに、特別研究科目から2単位を選択必修とする。 3. 大学院共通科目において、2単位を超えて修得した特別研究科目の単位は、4単位を上限に学位プログラム内の科目の単位として認める。 4. 研究科共通科目において、学位プログラム導入科目1単位を必修とするとともに、学位プログラム導入科目以外の科目から2単位を上限に修得する。 5. 学位プログラム専門科目において、学位プログラム内の科目から3単位以上修得する。 6. 研究科共通科目の学位プログラム導入科目以外の科目と、学位プログラム専門科目とを合わせて7単位以上修得する。 7. 学位審査委員会は、3年次の専門的見地からの学位申請に向けた事前審査を踏まえ、学位授与の基準・妥当性の見地から審査するとともに、研究成果と履修科目の内容から学位に付記する専攻分野の名称を決定し、学位プログラム会議での最終審議を経て学位を授与する。						1 学年の学期区分					2学期			
						1 学期の授業期間					16週			
						1 時限の授業時間					50分			

教育課程等の概要																
(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 異分野基礎科学学位プログラム)																
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			
大学院共通科目	プラクティカム	1・2・3前	2						○		3					
	特別研究科目	数理解析学特別演習	1・2・3通		2					○		1	1			
		量子宇宙基礎物理学特別演習	1・2・3通		2					○		1	2			
		構造生物学特別演習	1・2・3通		2					○		2	1			
		進化・構造生物学特別演習	1・2・3通		2					○		1				
		配位化学特別演習	1・2・3通		2					○		1				
		量子物性物理学特別演習	1・2・3通		2					○		1				
		界面電子物理学特別演習	1・2・3通		2					○		1	2			
		量子多体物理学特別演習	1・2・3通		2					○		2	2			
		界面物性化学特別演習	1・2・3通		2					○			1	1		
		理論物理化学特別演習	1・2・3通		2					○		1	1			
		理論計算化学特別演習	1・2・3通		2					○		1				
		理論化学特別演習	1・2・3通		2					○			1			
		機能有機化学特別演習	1・2・3通		2					○		1			2	
		小計（14科目）	—		2	26	0				—		15	11	1	2
研究科共通科目	イノベーション特論	1・2・3休		1					○		3					
	社会イノベーション論	1・2・3通		2					○						兼1	
	経営戦略論	1・2・3通		2					○						兼1	
	組織行動論	1・2・3通		2					○						兼1	
	学位プログラム導入科目	異分野基礎科学特論	1・前	1					○		1					
小計（5科目）	—		1	7	0				—		3	0	0	0	0	
学位プログラム専門科目	進行波の数理	1・2・3後		2					○		1					
	確率微分方程式特論	1・2・3後		2					○			1				
	実験量子物理学	1・2・3前		2					○		1					
	原子基礎物理学	1・2・3後		2					○			1				
	原子・分子・光物理学	1・2・3前		2					○			1				
	構造生物学特論	1・2・3前		2					○		1	1			オムニバス	
	構造生物化学特論	1・2・3後		2					○		1					
	アクチン細胞骨格特論	1・2・3後		2					○		1					
	配位化学特論	1・2・3後		2					○		1					
	量子凝縮物性特論	1・2・3後		2					○		1	1			オムニバス	
	光電子物性物理学	1・2・3後		2					○		1					
	薄膜物性物理学	1・2・3後		2					○			1				
	量子電子物理学	1・2・3後		2					○			1				
量子多体物理学	1・2・3後		2					○		1						

教 育 課 程 等 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 異分野基礎科学学位プログラム)

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		
	強相関電子系物理学	1・2・3前		2		○			1	1					オムニバス
	量子輸送物理学	1・2・3後		2		○				1					
	界面物理学	1・2・3後		2		○					1				
	固体物性科学	1・2・3前		2		○				1					
	統計力学	1・2・3後		2		○			1	1					オムニバス
	分子計算化学特論	1・2・3後		2		○			1						
	理論化学特論	1・2・3前		2		○				1					
	合成有機化学	1・2・3前		2		○			1				2		オムニバス
	小計 (22科目)	—	0	44	0	—	—	—	13	12	1	2	0	0	
合計 (41科目)		—	3	77	0	—	—	—	15	12	1	2	0	兼3	
学位又は称号	博士 (理学) 又は (学術)		学位又は学科の分野				理学関係								
卒業要件及び履修方法							授業期間等								
1. 指導教員の指導により12単位以上を修得する。 2. 大学院共通科目において、プラクティカム科目2単位を必修とするとともに、特別研究科目から2単位を選択必修とする。 3. 大学院共通科目において、2単位を超えて修得した特別研究科目の単位は、4単位を上限に学位プログラム内の科目の単位として認める。 4. 研究科共通科目において、学位プログラム導入科目1単位を必修とするとともに、学位プログラム導入科目以外の科目から1単位以上を修得する。なお、学位プログラム導入科目以外の科目の修了要件単位への参入は2単位を上限とする。 5. 学位プログラム専門科目において、学位プログラム内の科目から4単位以上修得する。 6. 研究科共通科目の学位プログラム導入科目以外の科目と、学位プログラム専門科目とを合わせて7単位以上修得する。 7. 学位審査委員会は、3年次の専門的見地からの学位申請に向けた事前審査を踏まえ、学位授与の基準・妥当性の見地から審査するとともに、研究成果と履修科目の内容から学位に付記する専攻分野の名称を決定し、学位プログラム会議での最終審議を経て学位を授与する。							1 学年の学期区分		2学期						
							1 学期の授業期間		16週						
							1 時限の授業時間		50分						

教 育 課 程 等 の 概 要															
(大学院自然科学研究科数理物理学専攻(数学系)) 【既設】															
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		
必修科目	数理物理学ゼミナール	1~2通	8					○			7	5		1	
	数理物理学特別研究	1~2通	10					○			7	5		1	
	小計(2科目)	—	18	0	0			—			7	5	0	1	0
選択必修科目	代数学コース														
	可換環論	1後		2				○			1				
	表現論特論	1後		2				○			1				
	カテゴリーと表現	1後		2				○							
	代数幾何学特論	1前		2				○				1			
	数理論理学	1後		2				○				1			
	数論特論	1前		2				○						1	
	幾何学コース														
	多様体特論	1後		2				○			1				
	横断正則性と交点数	1後		2				○			1				
	位相幾何学	1後		2				○			1				
	ホモトピー論特論	1前		2				○				1			
	実解析学特論	1後		2				○			1				
	解析学コース														
偏微分方程式特論	1前		2				○			1					
関数解析学特論	1後		2				○				1				
応用解析学特論	1前		2				○				1				
科学英語	1前・後		2				○								
小計(14科目)	—	—	0	30	0			—			7	5	0	1	0
選択科目	数理科学特別講義A	1休		1				○							集中 隔年 兼1
	数理科学特別講義B	1休		1				○							集中 隔年 兼1
	数理科学特別講義C	1休		1				○							集中 隔年 兼1
	数理科学特別講義D	1休		1				○							集中 隔年 兼1
	数理科学特別講義E	1休		1				○							集中 隔年 兼1
	小計(5科目)	—	—	0	5	0			—			0	0	0	0
合計(21科目)		—						—			7	5	0	1	0
学位又は称号		修士(理学)又は(学術)			学位又は学科の分野				理学関係						
卒業要件及び履修方法									授業期間等						
30単位以上を修得すること。 定められた必修科目(ゼミナール8単位及び特別研究10単位)のほか、選択したコースの選択必修科目4単位を含めて、本専攻の授業科目8単位を修得すること。 学位に付記する専攻分野の名称は、学位審査委員会において研究テーマ、研究成果等から適切な専攻分野の名称であるかを判断する。									1学年の学期区分			2学期			
									1学期の授業期間			16週			
									1時限の授業時間			50分			

教 育 課 程 等 の 概 要															
(大学院自然科学研究科数理物理学専攻(物理学系)) 【既設】															
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		
必修科目	数理物理学ゼミナール	1～2通	8					○			10	11	1	3	兼1 兼1 兼1
	数理物理学特別研究	1～2通	10							10	11	1	3		
	基礎科学概論	1通	1					○		10	11	1	3		
	小計(3科目)	—	19	0	0			—		10	11	1	3	0	
選択必修科目	物理学系コース 素粒子・宇宙基礎論	1前		2				○			1				
	物質科学基礎論Ⅰ	1前		2				○		1	1				
	物質科学基礎論Ⅱ	1前		2				○		1			1		
	小計(3科目)	—	0	6	0			—		3	1	0	1	0	
選択科目	高エネルギー物理学	1後		2				○				1			兼1 兼1 兼1 兼1 兼1 兼1 兼1 兼1 兼1 兼1 兼1 兼1 兼1 兼1 兼1
	宇宙物理学	1前		2				○		1					
	放射光物性学	1前		2				○		3	1				
	超伝導物理学	1後		2				○		1	1		1		
	量子磁性物理学	1後		2				○		1	1				
	極限物質物理学	1後		2				○		1	1		1		
	量子物質物性学	1後		2				○			2				
	凝縮系物理学	1後		2				○			1				
	量子光学基礎論	1後		2				○		1	2				
	放射光科学実習	1集		2				○		2					
	先端基礎科学プログラム実習	1集		1										○	
	物理学特別講義Ⅰ	1集		1					○						
	物理学特別講義Ⅱ	1集		1					○						
	物理学特別講義Ⅲ	1集		1					○						
	物理学特別講義Ⅳ	1集		1					○						
	科学英語(理学系共通科目)	1前・後		1					○						
小計(16科目)	—	0	26	0				—		7	10	0	2	0	
合計(22科目)		—	19	32	0			—		10	11	1	3	0	
学位又は称号		修士(理学)又は(学術)			学位又は学科の分野				理学関係						
卒業要件及び履修方法									授業期間等						
30単位以上を修得すること。 定められた必修科目19単位のほか、選択したコースからの4単位を含めて、本専攻の授業科目8単位を選択必修すること。 学位に付記する専攻分野の名称は、学位審査委員会において研究テーマ、研究成果等から適切な専攻分野の名称であるかを判断する。									1学年の学期区分			2学期			
									1学期の授業期間			16週			
									1時限の授業時間			50分			

教育課程等の概要															
(大学院自然科学研究科分子科学専攻)【既設】															
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		
必修科目	分子科学ゼミナール	1~2通	8				○		8	9		2			
	分子科学特別研究	1~2通	10				○		8	9		2			
	小計(2科目)		18	0	0		—		8	9	0	2	0		
選択必修科目	分子化学コース	構造結晶化学	1後	2		○			1						
	固体物性化学	1前	2		○				1						
	赤外分光化学	1後	2		○			1							
	統計熱力学	1前	2		○			1							
	理論化学特論	1前	2		○				1						
	複雑系化学	1前	2		○				1						
	液体論特論	1前	2		○				1						
	分子化学特論	1前	2		○			3							
	反応化学コース	反応有機化学特論	1前		2		○				1				
		有機化学特論	1後		2		○				1				
合成化学特論		1前		2		○			1						
天然ヘテロ環化学		1後		2		○								兼1	
有機金属触媒化学		1前		2		○			1			1			
有機材料化学特論		1前		2		○								兼1	
物質化学コース	無機化学反応論	1後		2		○				1					
	錯体化学構造論	1後		2		○								兼1	
	錯体化学反応論	1前		2		○			1						
	分析化学特論	1前		2		○			1						
	レーザー化学特論	1前		2		○				1					
	界面物性化学	1後		2		○			1						
	量子物性化学	1前		2		○				1		1			
	ナノ物質化学	1後		2		○				1					
	物質化学特論	1後		2		○			3						
科学英語	科学英語	1前・後		2		○								兼2	
	小計(25科目)	—	0	50	0		—		8	9	0	2	0		
選択科目	分子化学特別講義Ⅰ	1集		1		○								集中 隔年 兼1	
	分子化学特別講義Ⅱ	1集		1		○								集中 隔年 兼1	
	物質化学特別講義Ⅰ	1集		1		○								集中 隔年 兼1	
	物質化学特別講義Ⅱ	1集		1		○								集中 隔年 兼1	
	反応化学特別講義Ⅰ	1集		1		○								集中 隔年 兼1	
	反応化学特別講義Ⅱ	1集		1		○								集中 隔年 兼1	
	先端化学特別講義Ⅰ	1集		1		○								集中 隔年 兼1	
	先端化学特別講義Ⅱ	1集		1		○								集中 隔年 兼1	
	小計(8科目)	—	0	8	0		—		0	0	0	0	0		
合計(21科目)			—	18	58	0		—	8	9	0	2	0		
学位又は称号		修士(理学)又は(学術)		学位又は学科の分野			理学関係								
卒業要件及び履修方法							授業期間等								
30単位以上を修得すること。 定められた必修科目(ゼミナール8単位及び特別研究10単位)のほか、本専攻の授業科目8単位を選択必修すること。 学位に付記する専攻分野の名称は、学位審査委員会において研究テーマ、研究成果等から適切な専攻分野の名称であるかを判断する。							1学年の学期区分				2学期				
							1学期の授業期間				16週				
							1時限の授業時間				50分				

教 育 課 程 等 の 概 要														
（大学院自然科学研究科生物科学専攻）【既設】														
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	
必修科目	生物科学概論 I	1前	2			○			8	7		3		
	生物科学概論 II	1前	2			○			8	7		3		
	生物科学演習	1通	1				○		8	7		3		
	生物科学ゼミナール	1～2後	8				○		8	7		3		
	生物科学特別研究	1～2通	10				○		8	7		3		
	小計（5科目）			23	0	0		—		8	7	0	3	0
選択必修科目	分子生物学コース													
	核酸動態科学	1後		2		○			1					
	生体エネルギー論	1前		2		○			1					
	生態遺伝学	1前		2		○				1				
	植物電気生理学	1後		2		○						1		
	生体高分子構造学	1後		2		○			1					
	タンパク質結晶学	1前		2		○				1				
	タンパク質科学	1前		2		○				1				
	植物発生機構学	1後		2		○			1					
	植物細胞発生学	1前		2		○				1				
	高次生命科学コース													
	動物進化生物学	1後		2		○				1				
	神経遺伝学	1後		2		○				1				
	海洋生物学特論	1後		2		○			1					
細胞応答学	1後		2		○			1						
生体制御学	1前		2		○				1					
神経行動学	1後		2		○				1					
システム神経科学	1後		2		○				1					
海洋動物系統学特論	1後		2		○						1			
比較内分泌学	1後		2		○						1			
器官構築学	1後		2		○									
分子発生学	1前		2		○			1						
行動遺伝学	1前		2		○			1						
小計（21科目）			0	42	0		—		8	9	0	3	0	
選択科目	臨海実習	1集		2				○	1					
	臨海先端実習	1集		2				○		1				
	科学英語（理学系共通科目）	1前・後		2		○								
	小計（3科目）		—	0	6	0		—	1	1	0	0	0	
合計（21科目）			—	23	48	0		—	8	9	0	3	0	
学位又は称号		修士（理学）又は（学術）			学位又は学科の分野			理学関係						
卒業要件及び履修方法							授業期間等							
30単位以上を修得すること。 定められた必修科目21単位のほか選択したコースからの6単位を含めて、本専攻の授業科目8単位を選択必修すること。 学位に付記する専攻分野の名称は、学位審査委員会において研究テーマ、研究成果等から適切な専攻分野の名称であるかを判断する。							1学年の学期区分			2学期				
							1学期の授業期間			16週				
							1時限の授業時間			50分				

教 育 課 程 等 の 概 要

（大学院自然科学研究科地球科学専攻）【既設】

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	
必修科目	地球システム基礎科学	1前	2			○			7	4		1		
	地球科学ゼミナール	1～2後	8					○	7	4		1		
	地球科学特別研究	1～2後	10					○	7	4		1		
	小計（3科目）	—	20	0	0			—	7	4	0	1	0	
選択必修科目	岩石圏科学コース	惑星内部物質学	1後		2		○			1				
		地殻物質反応論	1後		2		○				1			
		マントル岩石学	1前		2		○					1		
		鉱物学特論	1前		2		○						1	
	地球惑星物理学コース	応用地震学	1後		2		○			1				
		地球惑星内部物性論	1前		2		○			1				
		地震災害論	1前		2		○			1				
	地球惑星化学コース	地球惑星内部物性論	1前		2		○			1				
		海洋環境学特論	1前		2		○			1				
		宇宙地球化学	1前		2		○				1			
	大気科学コース	気候変動論	1後		2		○			1				
		地球惑星進化論	1前		2		○			1				
		衛星リモートセンシング特論	1後		2		○					1		
小計（13科目）	—	0	26	0			—	7	4	0	1	0		
選択科目	地球科学特別講義Ⅰa	1集		1		○								集中 隔年 兼1
	地球科学特別講義Ⅰb	1集		1		○								集中 隔年 兼1
	地球科学特別講義Ⅱa	1集		1		○								集中 隔年 兼1
	地球科学特別講義Ⅱb	1集		1		○								集中 隔年 兼1
	科学英語	1前・後		2		○								兼1
	小計（5科目）	—	0	6	0			—	0	0	0	0	0	
合計（21科目）			—	20	32	0		—	7	4	0	1	0	
学位又は称号	修士（理学）又は（学術）		学位又は学科の分野				理学関係							
卒業要件及び履修方法								授業期間等						
30単位以上を修得すること。 定められた必修科目21単位のほか選択したコースからの6単位を含めて、本専攻の授業科目8単位を選択必修すること。 学位に付記する専攻分野の名称は、学位審査委員会において研究テーマ、研究成果等から適切な専攻分野の名称であるかを判断する。								1学年の学期区分			2学期			
								1学期の授業期間			16週			
								1時限の授業時間			50分			

教 育 課 程 等 の 概 要

（大学院自然科学研究科機械システム工学専攻）【既設】

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		
必修科目	上級技術英語	1後	2			○									兼1
	産業技術実践	1後	2			○			13	1					
	機械システム工学概論	1前	2			○			4	2	1				
	高度創成デザイン	1前	2			○			1						
	機械システム工学演習1	1前	4				○		15	10	3	13			
	機械システム工学演習2	1後	4				○		15	10	3	13			
	小計（6科目）	—	16	0	0	—	—	—	15	10	3	13	0		
選択必修科目	組織制御学	1後		2		○			1						
	固体力学	1前		2		○			1						
	トライボ設計学	1前		2		○			1						
	特殊精密加工論	1後		2		○			1						
	精密加工学特論	1後		2		○			1						
	冷凍空調工学特論	1後		2		○			1						
	ロボット動力学解析	1後		2		○			1	1					
	システム制御・最適化特論	1前		1		○			1		1				
	知能システム工学特論	1前		1		○			1						
	システム管理学特論	1前		1		○			1						
	マンマシンインターフェース特論	1前		1		○			1						
	機能デバイス特論	1後		2		○			1						
	知的システム計画論	1通		2		○			1						
小計（13科目）	—	0	22	0	—	—	—	13	1	1	0	0			
選択科目	先端材料学	1前		1		○				1					
	材料応用設計学	1後		1		○				1					
	表面工学	1前		1		○				1					
	光応用加工学	1前		1		○				1					
	生産システムデザイン特論	1前		1		○					1				
	高速気体力学	1後		1		○			1						
	相変化界面工学	1後		1		○					1				
	熱エネルギー変換工学	1後		1		○			1						
	オペレーションマネジメント	1後		1		○				1					
	環境放射線システム安全学	1前		1		○				1					
	アクチュエータシステム特論	1後		1		○				1					
	生体信号処理特論	1後		1		○				1					
	実践的キャリア形成演習	1通		2			○		1						
小計（13科目）	—	0	14	0	—	—	—	3	8	2	0	0			
合計（32科目）		—	16	36	0	—	—	—	16	10	3	13	0		
学位又は称号		修士（工学）又は（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							
30単位以上を修得すること。定められた必修科目16単位のほか、指導教員の指定する授業科目を必修科目とする。 先端機械学コース学生は、先端機械学コース開設選択必修科目から6単位を選択必修とする。知能機械システム学コース学生は、先進システム工学コース開設選択必修科目から6単位を選択必修とする。 学位に付記する専攻分野の名称は、学位審査委員会において研究テーマ、研究成果等から適切な専攻分野の名称であるかを判断する。								1学年の学期区分			2学期				
								1学期の授業期間			16週				
								1時限の授業時間			50分				

教育課程等の概要														
（大学院自然科学研究科電子情報システム工学専攻）【既設】														
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	
必修科目	技術英語	1後	2			○								兼1 オムニバス
	電子情報システム工学特別研究	1通	8					○		17	15	1	11	
	表現技法1	1前	2					○		17	15	1	11	
	表現技法2	1後	2					○		17	15	1	11	
	電子情報システム工学論	1前	1					○		1	3		1	
	小計（5科目）	—	15	0	0			—		17	15	1	11	
選択必修科目	電気電子系コース	1前		2			○			1				オムニバス オムニバス
	応用超電導基礎	1後		2			○				1			
	応用電磁気学特論	1前		2			○			1				
	半導体電力変換工学	1後		2			○				1			
	電力回路設計論	1前		2			○			1				
	電動機制御工学	1前		2			○				1			
	制御工学論	1前		2			○				1			
	電磁波工学特論	1前		2			○				1			
	ナノ物性特論	1前		2			○			1				
	電子材料学特論	1前		2			○				1			
	電子デバイス特論	1後		2			○			1				
情報系コース	プログラミング方法論	1前		2			○			1	1			オムニバス オムニバス
	オペレーティングシステム構成論	1後		2			○			1				
	ソフトウェア開発法1	1前		3			○			1	2			
	ソフトウェア開発法2	1前		3			○			1	2			
	プロセッサ工学特論	1前		2			○			1				
	メディア情報処理論	1後		2			○				1			
	情報検索論	1前		2			○			1				
	数理計画特論	1後		2			○			1				
	定量的ソフトウェア開発管理	1前		2			○			1				
	画像情報処理論	1前		2			○			1				
	上級線形代数	1後		2			○				1			
通信ネットワーク系コース	統計通信論	1前		2			○				1			オムニバス 兼1 兼1 兼1
	計算機アーキテクチャ特論	1後		2			○				1			
	誤り制御論	1後		2			○					1		
	モバイル通信工学	1後		2			○			1				
	スペクトラム拡散通信特論	1前		2			○				1			
	数理暗号論	1前		2			○			1				
	デジタル無線通信技術論	1前		2			○			1				
	システムセキュリティ最適化論	1前		2			○			2				
	コンテンツ保護特論	1後		2			○				1			
	環境電磁工学特論	1後		2			○			1				
	ネットワーク設計特論	1後		2			○				1			
	電力エネルギーシステム特論	1前		2			○				1			
	ICT活用ビジネスマインド論	1集		2			○							
	情報通信プロフェッショナル概論	1前		2			○							
情報セキュリティ特論	1後		1			○								
小計（38科目）	—	0	77	0			—		17	15	1	0	0	
選択科目	実践的キャリア形成演習	1通		2				○		1				
	小計（1科目）	—	0	2	0			—	1	0	0	0	0	
合計（44科目）		—	15	79	0			—	17	15	1	11	0	
学位又は称号	修士（工学）又は（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						
30単位以上を修得すること。 定められた必修科目15単位のほか、指導教員の指定する授業科目を必修科目とする。 学生はいずれかのコースを選択し、そのコースから8単位以上を修得すること。 学位に付記する専攻分野の名称は、学位審査委員会において研究テーマ、研究成果等から適切な専攻分野の名称であるかを判断する。								1学年の学期区分			2学期			
								1学期の授業期間			16週			
								1時限の授業時間			50分			

教 育 課 程 等 の 概 要

(大学院自然科学研究科応用化学専攻) 【既設】

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		
必修科目	応用化学基礎	1後	2			○			7						兼1
	Technical Presentation	1後	2			○									
	応用化学特別研究	1~2通	10				○		9	10	2	7			
	応用化学ゼミナール1	1前	2				○		9	10	2	7			
	応用化学ゼミナール2	1後	2				○		9	10	2	7			
小計(5科目)		—	18	0	0	—			9	10	2	7	0		
選択必修科目	合成プロセス	合成プロセス化学	1~2前		1		○		1						オムニバス
	合成プロセス	生物有機化学	1~2前		1		○		1						
	合成プロセス	生体関連有機化学	1~2後		1		○		1						
	合成プロセス	有機遷移金属化学	1~2後		1		○		1						
	合成プロセス	機能性高分子化学1	1~2前		1		○			1					
	合成プロセス	機能性高分子化学2	1~2前		1		○			1					
	材料プロセス	固体化学	1~2後		1		○		1						
	材料プロセス	セラミックス化学	1~2後		1		○		1						
	材料プロセス	粒子・流体工学	1~2前		1		○		1						
	材料プロセス	材料プロセス工学1	1~2前		1		○		1						
	材料プロセス	材料プロセス工学2	1~2前		1		○		1						
	材料プロセス	生物化学工学	1~2前		1		○		1						
小計(12科目)		—	0	12	0	—			9	1	0	0	0		
選択科目	先端合成化学	1~2後		1		○							2		オムニバス
	合成有機材料	1~2前		1		○				1					
	生物活性分子化学	1~2後		1		○				1					
	工業触媒化学1	1~2後		1		○					1				
	工業触媒化学2	1~2後		1		○					1				
	分子構造解析学	1~2後		1		○				1					
	反応有機化学	1~2後		1		○				1					
	高分子材料学	1~2前		1		○					1				
	ナノ材料化学	1~2前		1		○				1					
	機能無機材料学	1前		1		○				1					
	エネルギー材料	1~2前		1		○				1					
	熱エネルギーシステム工学	1~2前		1		○				1					
	生物界面制御工学	1~2前		1		○				1					
	先端材料プロセス化学	1~2前		2		○						4			
	物質合成化学特論1	1~2休		0.5		○									
	物質合成化学特論2	1~2休		0.5		○									
	物質合成化学特論3	1~2休		0.5		○									
	物質合成化学特論4	1~2休		0.5		○									
	物質合成化学特論5	1~2休		0.5		○									
	物質合成化学特論6	1~2休		0.5		○									
	物質合成化学特論7	1~2休		0.5		○									
	物質合成化学特論8	1~2休		0.5		○									
	材料機能化学特論1	1~2休		0.5		○									
	材料機能化学特論2	1~2休		0.5		○									
	材料機能化学特論3	1~2休		0.5		○									
	材料機能化学特論4	1~2休		0.5		○									
材料機能化学特論5	1~2休		0.5		○										
材料機能化学特論6	1~2休		0.5		○										

教 育 課 程 等 の 概 要

(大学院自然科学研究科応用化学専攻) 【既設】

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		
	材料機能化学特論 7	1~2休		0.5		○									集中 隔年 兼1 集中 隔年 兼1
	材料機能化学特論 8	1~2休		0.5		○									
	実践的キャリア形成演習	1通		2			○		1						
	実践応用化学	1前		2		○			9	10	2	7			
	小計 (32科目)	—	0	1	0	—	—	—	9	10	2	7	0		
合計 (49科目)		—	18	13	0	—	—	—	9	10	2	7	0		
学位又は称号		修士 (工学) 又は (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							
30単位以上を修得すること。 定められた必修科目18単位のほか指導教員の指定する科目を必修科目とする。2つのコース群の中から1つのコースを選択し、当該コースから3単位以上を修得すること。 学位に付記する専攻分野の名称は、学位審査委員会において研究テーマ、研究成果等から適切な専攻分野の名称であるかを判断する。								1学年の学期区分				2学期			
								1学期の授業期間				16週			
								1時限の授業時間				50分			

教 育 課 程 等 の 概 要														
(大学院環境生命科学研究所社会基盤環境学専攻) 【既設】														
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	
必修 科目	社会基盤環境学概論	1前	2			○			2					
	特別研究	1～2通	10				○		16	12		3		
	小計(5科目)	—	12	0	0		—		17	12	0	3	0	
選択 必修 科目	都市環境創成学コース	1・2前		2		○			1					
	環境移動現象論	1・2前		2		○				1				
	環境構造振動論	1・2前		2		○								
	環境振動エネルギー工学	1・2前		2		○			1					
	空間構造設計学	1・2後		2		○			1					
	環境創成材料学	1・2前		2		○				1				
	建築と都市空間の計画	1・2前		2		○				1				
	地盤環境工学	1・2後		2		○			1					
	水工水理学	1・2後		2		○				1				
	水工環境設計学	1・2後		2		○			1					
	地下水環境学	1・2前		2		○			1					
	大気保全工学	1・2前		2		○				1				
	地盤力学	1・2前		2		○				1				
	鋼構造設計学演習	1・2通		2			○							
	コンクリート構造設計学演習	1・2通		2			○							
水工学演習	1・2通		2			○								
地盤・地下水学演習	1・2通		2			○								
建築計画学演習	1・2通		2			○			1					
農村 環境 創成 学 コース	雑草生態学	1・2前		2		○						1		
	水生動物生態学	1・2後		2		○			1					
	保全植物学	1・2後		2		○						1		
	土壌圏管理学	1・2前		2		○			1					
	農地環境整備学	1・2後		2		○						1		
	農地環境工学	1・2前		2		○			1					
	地形情報管理学	1・2前		2		○			1					
	農村環境気象学	1・2前		2		○				1				
	灌漑排水学	1・2後		2		○			1					
	流域水文学	1・2前		2		○			1					
	環境水文学	1・2後		2		○				1				
	地域環境システム工学	1・2前		2		○			1					
	環境施設設計学	1・2後		2		○				1				
	環境施設管理学	1・2前		2		○				1				
	農村環境計画論	1・2前		2		○			1					
	持続的農村システム学	1・2前		2		○			1					
	農村社会学	1・2後		2		○				1				
	国際開発と環境問題	1・2後		2		○			1					
	植生管理学演習	1・2通		2			○					1		
	応用生態学演習	1・2通		2			○		1				1	
	土壌圏管理学演習	1・2通		2			○		1					
	生産基盤管理学演習	1・2通		2			○		1			1		
	地形情報管理学演習	1・2通		2			○		1					
農村環境水文学演習	1・2通		2			○		1	1					
流域水文学演習	1・2通		2			○		1	1					
環境施設設計学演習	1・2通		2			○		1	1					
環境施設管理学演習	1・2通		2			○			1					

教 育 課 程 等 の 概 要

(大学院環境生命科学研究所社会基盤環境学専攻) 【既設】

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		
	国際農村環境学演習	1・2通		2			○		1	1					兼1
	環境経済学演習	1・2通		2			○		1						
	農村計画学演習	1・2通		2			○		1						
	小計 (47科目)	—	0	94	0	—			16	12	0	3	0		
科目選択	Practice in English Presentation	1・2前		2		○									
	小計 (1科目)	—	0	2	0	—			0	0	0	0	0		
合計 (50科目)		—	12	96	0	—			17	12	0	3	0		
学位又は称号		修士 (工学), (環境学), (農学) 又は (学術)			学位又は学科の分野			工学, 農学関係							
卒業要件及び履修方法							授業期間等								
いずれかのコースを選択し, 指導教員の指導により, 演習2単位を含め30単位以上を修得すること。 定められた必修科目 (社会基盤環境学概論2単位及び特別研究10単位) を履修すること。 学位に付記する専攻分野の名称は, 学位審査委員会において研究テーマ, 研究成果等から適切な専攻分野の名称であるかを判断する。							1 学年の学期区分			2 学期					
							1 学期の授業期間			16 週					
							1 時限の授業時間			50 分					

教 育 課 程 等 の 概 要

（大学院環境生命科学専攻）【既設】

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		
必修科目	生命環境学概論	1前	2			○			2						
	特別研究	1～2通	10				○		13	13					
	小計（2科目）	—	12	0	0		—		15	13	0	0	0		
選択必修科目	環境生態学コース														
	緑地生態学	1・2前		2		○			1						
	樹木機能生理学	1・2後		2		○			1						
	土壌環境学	1・2後		2		○			1						
	森林生態学	1・2前		2		○			1						
	同位体生態学	1・2前		2		○				1					
	植物環境応答学	1・2後		2		○				1					
	水系生物多様性保全学	1・2前		2		○				1					
	個体群生態学	1・2後		2		○			1						
	動物繁殖生態学	1・2後		2		○				1					
	農環境計測学	1・2前		2		○			1						
	農環境制御学	1・2後		2		○				1					
	食料情報処理解析学	1・2前		2		○				1					
	地域資源計画学	1・2前		2		○				1					
	緑地生態学演習	1・2通		2				○	1						
	土壌環境管理学演習	1・2通		2				○	1						
	森林生態学演習	1・2通		2				○	1						
	水系保全学演習	1・2通		2				○		1					
	進化生態学演習	1・2通		2				○	1	1					
	生物生産システム工学演習	1・2通		2				○	1	1					
資源管理学演習	1・2通		2				○		1						
食料生産システム管理学演習	1・2通		2				○		1						
人間生態学コース	応用位相幾何学概論	1・2後		2		○			1						
	応用計算代数学	1・2後		2		○				1					
	可換代数学概論	1・2後		2		○				1					
	応用確率論	1・2後		2		○				1					
	確率過程概論	1・2後		2		○				1					
	現象数理解析学	1・2前		2		○			1						
	偏微分方程式	1・2前		2		○			1						
	大規模数値計算論	1・2前		2		○			1						
	偏微分方程式の数値解析	1・2前		2		○			1						
	関数近似と周波数解析	1・2後		2		○				1					
	非線形現象の数値シミュレーション	1・2前		2		○				1					
	データと構造	1・2後		2		○				1					
	データ駆動型数値解析	1・2前		2		○				1					
	多変量分布論	1・2前		2		○			1						
	統計学・情報科学	1・2後		2		○				1					
	環境データ解析学	1・2前		2		○				1					
	数理最適化理論	1・2前		2		○				1					
	医学統計学	1・2前		2		○			1						
	環境統計科学	1・2前		2		○			1						
	多変量解析学	1・2後		2		○			1						
ベイズ統計解析学	1・2前		2		○			1							
環境情報統計学	1・2後		2		○				1						
疫学	1・2前		2		○			1							

教 育 課 程 等 の 概 要

(大学院環境生命科学研究所生命環境学専攻) 【既設】

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		
	保健政策・管理学	1・2前		2		○			1						兼1
	産業保健学	1・2後		2		○			1						
	数理データ活用学演習	1・2通		2			○		1						
	応用数学演習	1・2通		2			○			2					
	数理モデル解析学演習	1・2通		2			○		1	1					
	現象数値解析学演習	1・2通		2			○		1						
	環境統計学演習	1・2通		2			○		1	1					
	環境統計解析学演習	1・2通		2			○		1						
	環境疫学演習	1・2通		2			○		1						
	小計 (53科目)	—	0	106	0		—		13	13	0	1	0		
科目選択	Practice in English Presentation	1・2前		2		○									兼1
	小計 (1科目)	—	0	2	0		—		0	0	0	0	0		
合計 (58科目)		—	12	108	0		—		17	13	0	1	0		
学位又は称号		修士 (理学), (環境学), (農学) 又は (学術)			学位又は学科の分野			理学, 農学関係							
卒業要件及び履修方法							授業期間等								
いずれかのコースを選択し, 指導教員の指導により, 演習2単位を含め30単位以上を修得すること。 定められた必修科目 (生命環境学概論2単位及び特別研究10単位) を履修すること。 学位に付記する専攻分野の名称は, 学位審査委員会において研究テーマ, 研究成果等から適切な専攻分野の名称であるかを判断する。							1学年の学期区分				2学期				
							1学期の授業期間				16週				
							1時限の授業時間				50分				

教 育 課 程 等 の 概 要														
（大学院環境生命科学研究所資源循環学専攻）【既設】														
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	
必修科目	資源循環学概論	1前	2			○			2					
	特別研究	1～2通	10				○		10	9	1			
	小計（2科目）	—	12	0	0		—		12	9	1	0	0	
選択必修科目	歴史環境分析学	1・2後		2		○				1				
	都市環境マネジメント学	1・2後		2		○				1				
	交通まちづくり学	1・2後		2		○			1					
	水処理工学	1・2前		2		○			1					
	流域動態解析	1・2前		2		○				1				
	廃棄物工学	1・2前		2		○			1					
	環境政策論	1・2前		2		○				1				
	水環境学	1・2通		2		○			1					
	都市・交通計画学演習	1・2通		2		○			1	2				
	廃棄物管理循環学演習	1・2通		2		○			1	1		1		
	環境計測制御学演習	1・2通		2		○			1					
	水質衛生学演習	1・2通		2		○			1	1				
	物質エネルギー学コース	アモルファス材料科学	1・2後		2		○			1				
無機機能材料化学		1・2後		2		○				1				
環境無機材料解析学		1・2前		2			○			1				
環境無機機能性材料工学		1・2前		2			○		1					
有機機能化学		1・2前		2			○			1				
先端有機化学		1・2前		2			○				1			
環境調和高分子合成論		1・2後		2			○		1					
環境調和高分子設計論		1・2前		2			○			1				
環境プロセス工学		1・2後		2			○		1					
拡散分離工学		1・2前		2			○			1				
環境化学反応操作論		1・2前		2			○		1					
エネルギー資源循環工学		1・2後		2		○			1					
セラミックス材料学演習		1・2通		2		○			1	1				
無機機能材料化学演習		1・2通		2		○			1	1		1		
有機機能材料学演習		1・2通		2		○				1	1			
環境高分子材料学演習		1・2通		2		○			1	1				
環境プロセス工学演習		1・2通		2		○			1	1				
環境反応工学演習	1・2通		2		○			2						
小計（30科目）	—	—	0	60	0		—		10	9	1	1	0	
科選目扱	Practice in English Presentation	1・2前		2		○								兼1
	小計（1科目）	—	—	0	2	0	—		0	0	0	0	0	
合計（33科目）		—	12	62	0		—		12	9	1	1	0	
学位又は称号		修士（工学），（環境学）又は（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							
いずれかのコースを選択し、指導教員の指導により、演習2単位を含め30単位以上を修得すること。 定められた必修科目（資源循環学概論2単位及び特別研究10単位）を履修すること。 学位に付記する専攻分野の名称は、学位審査委員会において研究テーマ、研究成果等から適切な専攻分野の名称であるかを判断する。							1学年の学期区分				2学期			
							1学期の授業期間				16週			
							1時限の授業時間				50分			

教 育 課 程 等 の 概 要																	
(大学院環境生命科学研究所生物資源科学専攻) 【既設】																	
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				
必修科目	生物資源科学概論	1前	2			○			2								
	生物資源科学特別研究	1～2通	10				○		18	21							
	小計 (2科目)	—	12	0	0		—		19	21	0	0	0				
選択必修科目	生物機能化学コース	1・2前		2		○			1	1					オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス		
	天然物有機化学	1・2前		2		○			2								
	生体物質化学	1・2前		2		○			2	2							
	有用酵素遺伝子開発学	1・2前		2		○			2	1							
	食品機能化学	1・2後		2		○			2	1							
	微生物機能開発学特論	1・2前		2		○				1							
	天然物有機化学演習	1～2通		4			○		1	1							
	生理活性化学演習	1～2通		4			○		2								
	糖鎖機能化学演習	1～2通		4			○		1	1							
	微生物遺伝子化学演習	1～2通		4			○		1								
	食品生物化学演習	1～2通		4			○		1								
	生物情報化学演習	1～2通		4			○		1	1							
	微生物機能学演習	1～2通		4			○		1	1							
	植物ストレス科学コース	植物分子細胞遺伝学	1・2後		2		○			1	1					オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス オムニバス	
		植物モデル遺伝育種学	1・2前		2		○			1	1						
		植物多様性遺伝学	1・2前		2		○			2	2						
		環境応答システム学	1・2後		2		○			1	3						
		植物ストレス学	1・2前		2		○			1	2						
		植物細胞分子生化学	1・2後		2		○			1	1						
		植物-ウイルス/細菌相互作用	1・2前		2		○			1	3						
環境応答生理学		1・2前		2		○			1	1							
植物遺伝学および生物ストレス学		1・2後		2		○			1	1							
資源植物学ラボマニュアル		1・2前		2		○				1							
植物遺伝生理解析学演習		1～2通		4			○		1								
情報伝達機構解析学演習		1～2通		4			○		1								
植物細胞分子生化学演習		1～2通		4			○		1								
植物ストレス制御学演習		1～2通		4			○		1								
植物分子生理学演習		1～2通		4			○		1	1							
ウイルス分子生物学演習		1～2通		4			○		1								
植物-昆虫相互作用学演習		1～2通		4			○		1	1							
植物環境微生物学演習		1～2通		4			○			1							
植物多様性解析学演習		1～2通		4			○		1								
植物ゲノム解析学演習		1～2通		4			○		1								
統合ゲノム育種学演習	1～2通		4			○		1									
植物多様性進化学演習	1～2通		4			○			1								
小計 (34科目)	—		0	106	0		—		18	21	0	0	0				
選択科目	生物資源科学特論Ⅰ	1・2休		1		○								集中 兼1 集中 兼1 兼1			
	生物資源科学特論Ⅱ	1・2休		1		○											
	Technical Presentation in English	1・2前		2		○											
	バイオ特許入門	1・2後		2		○			1								
小計 (4科目)	—		0	6	0		—	0	0	0	0	0	0				
合計 (40科目)		—	12	112	0		—		19	21	0	0	0				
学位又は称号		修士（農学）又は（学術）			学位又は学科の分野			農学関係									
卒業要件及び履修方法								授業期間等									
いずれかのコースを選択し、指導教員の指導により、演習2単位を含め30単位以上を修得すること。 定められた必修科目（生物資源科学概論2単位及び生物資源科学特別研究10単位）を履修すること。 学位に付記する専攻分野の名称は、学位審査委員会において研究テーマ、研究成果等から適切な専攻分野の名称であるかを判断する。								1学年の学期区分			2学期						
								1学期の授業期間			16週						
								1時限の授業時間			50分						

教 育 課 程 等 の 概 要														
(大学院環境生命科学専攻) 【既設】														
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	
必修科目	生物生産科学概論	1前	2			○			2					
	生物生産科学特別研究	1～2通	10				○		15	17				
	小計 (2科目)	—	12	0	0		—		17	17	0	0	0	
選択必修科目	植物微生物相互作用論	1・2前		2		○			2					オムニバス
	遺伝子工学特論	1・2後		1		○				1				オムニバス
	分子植物病理学	1・2後		2		○			1	1				オムニバス
	ゲノム遺伝解析学特論	1・2後		1		○				1				オムニバス
	植物遺伝育種学特論	1・2前		2		○			1	1				オムニバス
	農産物生理学特論	1・2後		1		○			1					オムニバス
	生物情報処理学特論	1・2前		2		○				2				オムニバス
	果樹園芸学特論	1・2前		2		○				2				オムニバス
	野菜園芸学特論	1・2前		2		○			2					オムニバス
	作物開花制御学特論	1・2後		2		○			1	1				オムニバス
	作物機能調節学	1・2後		2		○			2					オムニバス
	遺伝子細胞工学演習	1～2通		4			○		2					
	ゲノム遺伝解析学演習	1～2通		4				○		1				
	植物病理学演習	1～2通		4				○	1	1				
	植物遺伝育種学演習	1～2通		4				○		1				
	農産物利用学演習	1～2通		4				○	1	1				
	農産物生理学演習	1～2通		4				○	1					
	作物生産技術学演習	1～2通		4				○		2				
	果樹園芸学演習	1～2通		4				○		2				
	野菜園芸学演習	1～2通		4				○	2					
作物開花制御学演習	1～2通		4				○	1	1					
作物学演習	1～2通		4				○	2						
動物機能開発学コース	動物生殖生理学	1・2前		2		○			1	1				オムニバス
	動物発生工学	1・2前		2		○			1	1				オムニバス
	動物生理機能学特論	1・2前		2		○			1	1				オムニバス
	動物遺伝・育種学特論	1・2後		2		○				2				オムニバス
	動物栄養学特論	1・2後		2		○			1	1				オムニバス
	動物応用微生物学特論	1・2後		2		○			1	1				オムニバス
	生殖補助医療学特論	1・2後		2		○				1				オムニバス
	動物生殖生理学演習	1～2通		4			○		1	1				
	動物生殖細胞工学演習	1～2通		4				○	1	1				
	動物生理学演習	1～2通		4				○	1	1				
	動物遺伝育種学演習	1～2通		4				○		1				
	動物遺伝学演習	1～2通		4				○		1				
	動物栄養学演習	1～2通		4				○	1	1				
	動物応用微生物学演習	1～2通		4				○	1	1				
生殖補助医療学演習	1～2通		4				○		1					
小計 (37科目)	—		0	109	0		—		15	17	0	0	0	
選択科目	生物生産科学特論Ⅰ	1・2休		1		○								集中兼1
	生物生産科学特論Ⅱ	1・2休		1		○								集中兼1
	Technical Presentation in English	1・2前		2		○								兼1
	生殖補助医療学概論	1・2集		2		○			1					
	生殖補助医療学実習	1・2集		2				○		1				
小計 (5科目)	—		0	8	0		—		1	1	0	0	0	
合計 (44科目)		—	12	117	0		—		17	17	0	0	0	
学位又は称号	修士 (農学) 又は (学術)		学位又は学科の分野				農学関係							
卒業要件及び履修方法							授業期間等							
いずれかのコースを選択し、指導教員の指導により、演習2単位を含め30単位以上を修得すること。 定められた必修科目 (生物生産科学概論2単位及び生物生産科学特別研究10単位) を履修すること。 学位に付記する専攻分野の名称は、学位審査委員会において研究テーマ、研究成果等から適切な専攻分野の名称であるかを判断する。							1学年の学期区分				2学期			
							1学期の授業期間				16週			
							1時限の授業時間				50分			

教育課程等の概要															
(大学院自然科学研究科数理物理学専攻)【既設】															
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		
選択必修科目	数理科学講座	表現論	1・2・3後	2		○			1						
		可換代数学	1・2・3前	2		○			1						
		モデル理論	1・2・3前	2		○			1						
		環と加群の 카테고리	1・2・3後	2		○				1					
		代数幾何学	1・2・3後	2		○				1					
		代数学演習	1・2・3通	2			○		3	2					
		幾何構造論	1・2・3後	2		○			1						
		幾何学と数理物理学	1・2・3後	2		○			1						
		位相幾何学特論	1・2・3後	2		○				1					
		安定ホモトピー論	1・2・3前	2		○			1						
		幾何学演習	1・2・3通	2			○		3	1					
		応用解析学	1・2・3後	2		○				1					
		非線形偏微分方程式論	1・2・3後	2		○			1						
		解析学演習	1・2・3通	2			○		1	1					
物理科学講座		量子構造物性学	1・2・3前	2		○			1						
		低次元量子物性学	1・2・3前	2		○				1					
		量子構造物性学演習	1・2・3通	2			○		1	1					
		相関磁気構造物理学	1・2・3後	2		○									兼1
		量子物質物理学演習	1・2・3通	2			○								兼1
		極性電子系物理学	1・2・3後	2		○			1						
		強相関有機物性学	1・2・3後	2		○				1					
		耐環境物質物理学	1・2・3前	2		○					1				
		機能電子物理学演習	1・2・3通	2			○		1	1	1				
		極限環境物理学	1・2・3後	2		○			1						
		低温相関物性学	1・2・3後	2		○									兼1
		低温磁性物理学	1・2・3前	2		○				1					
		極限環境物理学演習	1・2・3通	2			○			1					兼1
		超伝導物性物理学	1・2・3後	2		○			1						
		強磁場物性物理学	1・2・3後	2		○				1					
		低温物性物理学演習	1・2・3通	2			○		1	1					
		量子光物性学	1・2・3前	2		○			1						
		物性基礎物理学演習	1・2・3通	2			○		1						
	宇宙物理学	1・2・3前	2		○			1							
	宇宙物理学演習	1・2・3通	2			○		1							
	現代素粒子物理学	1・2・3前	2		○				1						
	素粒子物理学演習	1・2・3通	2			○			1						
連携講座(X線先端物理学)		放射光物性学特論	1・2・3集	2		○									兼1
		放射光計測学特論	1・2・3集	2		○									兼1
		放射光応用物性学特論	1・2・3集	2		○									兼1
		放射光構造学特論	1・2・3集	2		○									兼1
		X線先端物理学演習	1・2・3通	2			○								兼4
小計(41科目)			—	0	82	0		—	13	9	1	0	0		
合計(41科目)			—	0	82	0		—	13	9	1	0	0		
学位又は称号	博士(理学)又は(学術)			学位又は学科の分野				理学関係							
卒業要件及び履修方法								授業期間等							
指導教員の指導により、学生の所属する教育研究分野の演習2単位を含め12単位以上を修得すること。なお、12単位のうち他専攻の講義6単位を修得することができる。 学位に付記する専攻分野の名称は、学位審査委員会において研究テーマ、研究成果等から適切な専攻分野の名称であるかを判断する。								1学年の学期区分				2学期			
								1学期の授業期間				16週			
								1時限の授業時間				50分			

教 育 課 程 等 の 概 要

(大学院自然科学研究科地球生命物質科学専攻) 【既設】

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		
選択必修科目	物質基礎科学講座 固体構造化学	1・2・3前		2		○			1	1					オムニバス
	構造化学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
	レーザー分光科学	1・2・3後		2		○									兼1
	分光化学演習	1・2・3通		2			○								兼1
	有機光化学	1・2・3前		2		○				1					
	反応有機化学演習	1・2・3通		2			○			1					
	表面無機化学	1・2・3後		2		○				1					
	機能性錯体化学	1・2・3後		2		○						1			
	無機化学演習	1・2・3通		2			○			1		1			
	天然物化学	1・2・3後		2		○			1	1					オムニバス
	有機化学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
	生体分析化学	1・2・3前		2		○			1	1					オムニバス
	分析化学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
	合成糖質化学	1・2・3後		2		○									兼1
	有機合成化学演習	1・2・3通		2			○								兼1
	先端ナノ科学	1・2・3後		2		○				1					
ナノ化学演習	1・2・3通		2			○			1						
生物科学講座	分子発生遺伝学	1・2・3前		2		○			1						
	遺伝子生化学	1・2・3後		2		○			1						
	分子遺伝学演習	1・2・3通		2			○		2						
	進化生態学	1・2・3後		2		○				1					
	植物進化生態学演習	1・2・3通		2			○			1					
	神経行動学特論	1・2・3前		2		○				1					
	神経情報処理学	1・2・3前		2		○				1					
	神経制御学演習	1・2・3通		2			○			2					
	マリングゲノミクス特論	1・2・3後		2		○				1					
	時間生態学	1・2・3後		2		○				1					
	環境および時間生物学演習	1・2・3通		2			○			2					
	適応生物学特論	1・2・3後		2		○			1						
	細胞制御学	1・2・3後		2		○			1						
	生体統御学	1・2・3後		2		○				1					
	生体統御学演習	1・2・3通		2			○		2	1					
	発生遺伝学	1・2・3後		2		○			1						
植物発生遺伝学	1・2・3後		2		○			1						兼1	
再生生物学	1・2・3後		2		○										
植物細胞生物学	1・2・3前		2		○				1						
発生機構学演習	1・2・3通		2			○		2	1					兼1	
地球システム科学講座	地球惑星深部物質学	1・2・3後		2		○			1						
	地殻進化論	1・2・3後		2		○				1					
	岩石圏流体反応論	1・2・3前		2		○				1					
	岩石圏科学演習	1・2・3通		2			○		1	2					
	地震物理学	1・2・3前		2		○			1						
	地球物性学	1・2・3後		2		○			1						
	地震地体構造論	1・2・3前		2		○			1						
	古地磁気学	1・2・3前		2		○									兼1
	上部地殻変形論	1・2・3後		2		○									兼1
	地球惑星物理学演習	1・2・3通		2			○		3						兼2

教 育 課 程 等 の 概 要

(大学院自然科学研究科地球生命物質科学専攻) 【既設】

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			
	太陽系化学	1・2・3後		2		○										兼1
	炭酸塩地球化学	1・2・3後		2		○			1	1						
	地球惑星化学演習	1・2・3通		2			○		1	1						
	物理気候学	1・2・3前		2		○			1							
	広域気候システム学	1・2・3前		2		○										
	惑星表層環境科学	1・2・3前		2		○			1							
	地球圏システム環境学	1・2・3前		2		○				1						
	大気水圏科学演習	1・2・3通		2			○		2	1						
	小計 (55科目)	—	0	110	0	—	—	—	9	13	0	1	0			兼1
	合計 (55科目)	—	0	110	0	—	—	—	9	13	0	1	0			
学位又は称号		博士 (理学) 又は (学術)		学位又は学科の分野				理学関係								
卒業要件及び履修方法							授業期間等									
指導教員の指導により、学生の所属する教育研究分野の演習2単位を含め12単位以上を修得すること。なお、12単位のうち他専攻の講義6単位を修得することができる。 学位に付記する専攻分野の名称は、学位審査委員会において研究テーマ、研究成果等から適切な専攻分野の名称であるかを判断する。							1 学年の学期区分			2学期						
							1 学期の授業期間			16週						
							1 時限の授業時間			50分						

教 育 課 程 等 の 概 要

（大学院自然科学研究科学際基礎科学専攻）【既設】

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		
必修科目	科学における哲学と倫理	1・2・3休	1			○									兼1
	アドバンスト学際基礎科学プレゼンテーション	1・2・3通	1				○		11	12					
	学際基礎科学国際セミナー	1・2・3通	1				○		11	12					
	先端研究インターンシップ	1・2・3通	1				○		11	12					
	小計（4科目）	—	4	0	0	—	—	—	11	12	0	0	0		
選択必修科目	量子宇宙講義科目														
	進行波の数理	1・2・3後		2		○			1						
	確率微分方程式特論	1・2・3後		2		○				1					
選択必修科目	実験量子物理学	1・2・3前		2		○			1						
	原子基礎物理学	1・2・3後		2		○				1					
	原子・分子・光物理学	1・2・3前		2		○				1					
選択必修科目	光エネルギー代謝論	1・2・3前		2		○			1						オムニバス
	構造生物学特論	1・2・3前		2		○			1	2					
	配位化学特論	1・2・3後		2		○			1						
超伝導・機能材料講義科目	量子凝縮物性特論	1・2・3後		2		○			1						オムニバス・兼1
	光電子物性物理学	1・2・3後		2		○			1						
	薄膜物性物理学	1・2・3後		2		○				1					
	量子電子物理学	1・2・3後		2		○				1					
	量子多体物理学	1・2・3後		2		○			1						
	強相関電子系物理学	1・2・3前		2		○				1					
	量子輸送物理学	1・2・3後		2		○				1					
	界面物理化学	1・2・3後		2		○			1			1			
	固体物性科学	1・2・3前		2		○				1					
	統計力学	1・2・3後		2		○			1	1					
理論化学特論	1・2・3前		2		○				1						
合成有機化学	1・2・3前		2		○				1			1			
演習科目	数理解析学演習	1・2・3通		2				○	1	1					兼1
	極限量子物理学演習	1・2・3通		2				○	1	1					
	量子宇宙基礎物理学演習	1・2・3通		2				○		1					
	分子生理学演習	1・2・3通		2				○	1						
	構造生物学演習	1・2・3通		2				○	1	2					
	配位化学演習	1・2・3通		2				○	1						
	量子物性物理学演習	1・2・3通		2				○	1						
	界面電子物理学演習	1・2・3通		2				○	1	2					
	量子多体物理学演習	1・2・3通		2				○	1	1					
	界面物性化学演習	1・2・3通		2				○	1	1		1			
	理論物理化学演習	1・2・3通		2				○	1	1					
	理論化学演習	1・2・3通		2				○		1					
	機能有機化学演習	1・2・3通		2				○	1			1			
小計（33科目）	—	0	66	0	—	—	—	11	12	0	2	0			
合計（37科目）		—	4	66	0	—	—	—	11	12	0	2	0		

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

卒業要件及び履修方法	授業期間等
------------	-------

指導教員の指導により、12単位以上を修得すること。必修科目4単位のほか、3つの科目群の中から2つ以上の科目群を選択し、かつ選択した科目群の中から2単位以上（選択必修科目）、さらに所属する教育研究分野の演習科目2単位以上（選択必修科目）を修得すること。なお、12単位のうち他専攻の講義2単位を修得する事ができる。 学位に付記する専攻分野の名称は、学位審査委員会において研究テーマ、研究成果等から適切な専攻分野の名称であるかを判断する。	1学年の学期区分	2学期
	1学期の授業期間	16週
	1時限の授業時間	50分

教 育 課 程 等 の 概 要

(大学院自然科学研究科産業創成工学専攻)【既設】

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		
選択必修科目	計算機ソフトウェア特論	1・2・3前		2		○			1						
	計算機ハードウェア特論	1・2・3後		2		○			1						
	ソフトウェア構成論	1・2・3後		2		○				1					
	計算機工学演習	1・2・3通		2			○		2	1					
	知的画像情報処理論	1・2・3後		2		○			1						
	自然言語処理論	1・2・3後		2		○				1					
	パターン情報学演習	1・2・3通		2			○		2	1					
	情報検索とデータマイニング	1・2・3後		2		○			1						
	応用情報システム特論	1・2・3前		2		○				1					
	知能設計工学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
	ネットワーク計算論	1・2・3前		2		○			1						
	ソフトウェア分析学	1・2・3前		2		○			1						
	人間行動分析学	1・2・3後		2		○				1					
	知能ソフトウェア基礎学演習	1・2・3通		2			○		2	1					
情報通信システム学講座	統計的信号処理特論	1・2・3後		2		○				1					
	情報伝送学演習	1・2・3通		2			○			1					
	モバイル通信論	1・2・3後		2		○			1						
	モバイル通信伝送論	1・2・3後		2		○				1					
	モバイル通信学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
	マルチメディア無線方式論	1・2・3前		2		○			1						
	マルチメディア無線方式学演習	1・2・3通		2			○		1						
	分散アルゴリズム論	1・2・3前		2		○			1						
	情報ハイディング特論	1・2・3前		2		○				1					
	分散システム構成学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
	光電磁波回路論	1・2・3後		2		○			1						
	デジタルEMC設計論	1・2・3前		2		○			1						
	光電磁波工学演習	1・2・3通		2			○		1						
	暗号構成論	1・2・3前		2		○			1						
	高信頼通信制御論	1・2・3後		2		○					1				
	情報セキュリティ工学演習	1・2・3通		2			○		1		1				
ネットワークシステム論	1・2・3後		2		○				1						
ネットワークシステム学演習	1・2・3通		2			○			1						
先端エネルギーネットワーク工学	1・2・3後		2		○				1						
電力エネルギーネットワーク工学演習	1・2・3通		2			○			1						
電気電子機能開発学講座	高温超電導工学論	1・2・3前		2		○			1						
	超電導応用機器学	1・2・3前		2		○				1					
	超電導応用工学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
	電力品質論	1・2・3前		2		○			1						
	現代パワーエレクトロニクス論	1・2・3前		2		○				1					
	電力変換システム工学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
	電動機設計工学	1・2・3後		2		○			1						
	電動機システム工学演習	1・2・3通		2			○		1						
	分布定数システム論	1・2・3後		2		○				1					
	電子制御工学演習	1・2・3通		2			○			1					
	電磁波回路解析学	1・2・3前		2		○				1					
電磁波回路構成学	1・2・3後		2		○				1						
波動回路学演習	1・2・3通		2			○			1						

教 育 課 程 等 の 概 要

(大学院自然科学研究科産業創成工学専攻) 【既設】

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		
	ナノテクノロジー工学論	1・2・3後		2		○			1						
	材料物性学	1・2・3前		2		○				1					
	ナノデバイス・材料物性学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
	マルチスケール数値解析学	1・2・3後		2		○			1						
	機能材料・デバイス学	1・2・3前		2		○			1						
	マルチスケールデバイス設計学演習	1・2・3通		2			○		1						
	フォトニクスデバイス工学	1・2・3前		2		○			1						
	無線電力伝送システム論	1・2・3前		2		○				1					
	光電子・波動工学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
知能機械システム学講座	知的システム計画特論	1・2・3後		2		○			1						
	環境安全システム工学	1・2・3後		2		○				1					
	知的システム計画学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
	ロボット運動制御論	1・2・3後		2		○			1						
	ロボットシステム構築論	1・2・3前		2		○				1					
	適応学習システム制御学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
	知的ヒューマン・インターフェース工学	1・2・3前		2		○			1						
	知能システム組織学演習	1・2・3通		2			○		1						
	システム管理学特別講義	1・2・3前		2		○			1						
	生産決定論	1・2・3前		2		○					1				
	生産知能学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
	知能機械制御システム論	1・2・3前		2		○			1						
	知能機械制御要素論	1・2・3前		2		○					1				
	知能機械制御学演習	1・2・3通		2			○		1		1				
	機能デバイス設計論	1・2・3後		2		○			1						
	アクチュエータ工学	1・2・3後		2		○					1				
	システム構成学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
メカトロシステム論	1・2・3前		2		○			1							
生体情報システム特論	1・2・3後		2		○					1					
メカトロニクスシステム学演習	1・2・3通		2			○		1	1						
先端機械工学講座	組織材質予測制御学	1・2・3後		2		○			1						
	材料解析学	1・2・3後		2		○				1					
	構造材料学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
	固体工学	1・2・3前		2		○			1						
	材料設計工学	1・2・3前		2		○				1					
	応用固体力学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
	機械設計工学	1・2・3後		2		○			1						
	応用表面工学	1・2・3後		2		○					1				
	機械設計学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
	高エネルギービーム加工学	1・2・3後		2		○			1						
	マイクロ特殊加工学	1・2・3前		2		○					1				
	特殊加工学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
	高度精密加工論	1・2・3後		2		○			1						
	生産システムデザイン工学	1・2・3前		2		○						1			
	機械加工学演習	1・2・3通		2			○		1		1				
	航空宇宙推進工学	1・2・3前		2		○			1						
	乱流工学	1・2・3後		2		○					1				
流体力学演習	1・2・3通		2			○		1	1						
混相流動伝熱学	1・2・3後		2		○			1							

教 育 課 程 等 の 概 要

(大学院自然科学研究科産業創成工学専攻) 【既設】

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		
	相変化現象利用学	1・2・3後		2		○					1				
	伝熱工学演習	1・2・3通		2			○		1		1				
	レーザ応用計測学	1・2・3後		2		○			1						
	動力熱工学演習	1・2・3通		2			○		1						
	小計 (99科目)	—	0	198	0	—			32	25	4	0	0		
合計 (99科目)		—	0	198	0	—			32	25	4	0	0		
学位又は称号	博士 (工学) 又は (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									
指導教員の指導により、学生の所属する教育研究分野の演習2単位を含め12単位以上を修得すること。なお、12単位のうち他専攻の講義6単位を修得することができる。 学位に付記する専攻分野の名称は、学位審査委員会において研究テーマ、研究成果等から適切な専攻分野の名称であるかを判断する。						1 学年の学期区分			2学期						
						1 学期の授業期間			16週						
						1 時限の授業時間			50分						

教 育 課 程 等 の 概 要

(大学院自然科学研究科応用化学専攻) 【既設】

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		
選択必修科目	無機機能性薄膜	1・2・3前		2		○			1						
	無機機能性材料化学	1・2・3前		2		○				1					
	無機材料化学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
	セラミックス材料	1・2・3前		2		○			1						
	エネルギー材料化学	1・2・3前		2		○				1					
	無機物性化学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
	機能界面設計学	1・2・3後		2		○			1						
	界面プロセス工学演習	1・2・3通		2			○		1						
	粉体物性論	1・2・3前		2		○			1						
	熱移動現象論	1・2・3前		2		○				1					
	粒子・流体プロセス工学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
	バイオ分子間相互作用解析学	1・2・3前		2		○			1						
	バイオ界面制御工学	1・2・3前		2		○				1					
	バイオプロセス工学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
	グリーンプロセス化学	1・2・3前		2		○			1						
	有機機能材料プロセス	1・2・3前		2		○				1					
	合成プロセス化学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
	有機金属化学	1・2・3後		2		○			1						
	有機金属化学演習	1・2・3通		2			○		1						
	機能性分子合成論	1・2・3後		2		○			1						
	有機反応機構論	1・2・3後		2		○				1					
	合成有機化学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
	生体機能反応化学	1・2・3後		2		○			1						
	天然物合成化学	1・2・3通		2		○				1					
	生物有機化学演習	1・2・3通		2			○		1	1					
	有機電子移動論	1・2・3後		2		○				1					
	ヘテロ原子化学演習	1・2・3通		2			○			1					
	錯体触媒化学	1・2・3後		2		○					1				
	工業触媒化学演習	1・2・3通		2			○				1				
	高分子物性学	1・2・3後		2		○				1					
	高分子材料学	1・2・3前		2		○					1				
	高分子材料学演習	1・2・3通		2			○			1	1				
分子技術論	1・2・3後		2		○				1						
機能分子工学演習	1・2・3通		2			○			1						
小計(55科目)		—	0	68	0			—	9	10	2	0	0		
合計(55科目)		—	0	68	0			—	9	10	2	0	0		
学位又は称号	博士(工学)又は(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							
指導教員の指導により、学生の所属する教育研究分野の演習2単位を含め12単位以上を修得すること。なお、12単位のうち他専攻の講義6単位を修得することができる。 学位に付記する専攻分野の名称は、学位審査委員会において研究テーマ、研究成果等から適切な専攻分野の名称であるかを判断する。								1学年の学期区分				2学期			
								1学期の授業期間				16週			
								1時限の授業時間				50分			

教 育 課 程 等 の 概 要															
(大学院環境生命科学研究科環境科学専攻) 【既設】															
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		
必修 科目	環境科学特論	1前	1			○			2						オムニバス
	小計(1科目)	—	1	0	0		—		2	0	0	0	0		
選択 必修 科目	環境移動現象解析特論	1・2・3後		2		○			1						
	振動エネルギー設計学	1・2・3後		2		○			1						
	振動環境設計学	1・2・3後		2		○				1					
	水工学特論	1・2・3後		2		○			1						
	数値水理学	1・2・3後		2		○				1					
	防災水工学	1・2・3後		2		○				1					
	応用地盤環境工学	1・2・3後		2		○			1						
	地下水環境評価学	1・2・3前		2		○			1						
	気圏環境学	1・2・3前		2		○				1					
	地盤防災工学	1・2・3後		2		○				1					
	構造材料循環学	1・2・3前		2		○			1						
	社会基盤設計学	1・2・3後		2		○				1					
	建築都市空間計画特論	1・2・3前		2		○				1					
	都市交通計画学	1・2・3後		2		○			1						
	町づくり論	1・2・3前		2		○				1					
	都市構造マネジメント論	1・2・3前		2		○				1					
	廃棄物工学特論	1・2・3前		2		○			1						
	廃棄物計画学特論	1・2・3後		2		○				1					
	水圏環境評価学	1・2・3後		2		○			1						
水処理工学特論	1・2・3前		2		○			1							
流域環境科学	1・2・3後		2		○				1						
農村 環境 創成 学 コ ー ス	水生動物管理学	1・2・3後		2		○			1						
	土壌圏機能学	1・2・3前		2		○			1						
	土壌環境工学	1・2・3後		2		○			1						
	地形情報管理学特論	1・2・3後		2		○			1						
	地水環境制御学	1・2・3後		2		○			1						
	生物環境水文学	1・2・3後		2		○				1					
	水循環解析学	1・2・3前		2		○			1						
	流域環境水文学	1・2・3前		2		○				1					
	地盤環境解析学	1・2・3後		2		○			1						
	環境施設設計学	1・2・3後		2		○				1					
	流域環境防災学	1・2・3後		2		○				1					
	持続的農村システム特論	1・2・3後		2		○			1						
	農村社会学特論	1・2・3後		2		○				1					
国際開発・環境問題特論	1・2・3後		2		○			1							
農村計画特論	1・2・3前		2		○			1							
環境 生態 学 コ ー ス	応用植物生態学	1・2・3前		2		○			1						
	樹木生理学	1・2・3前		2		○			1						
	森林土壌管理学	1・2・3後		2		○			1						
	森林立地学	1・2・3前		2		○			1						
	森林生物学	1・2・3後		2		○				1					
	森林分子生態学	1・2・3前		2		○				1					
	水系生物多様性解析学	1・2・3後		2		○				1					
	進化生態学	1・2・3後		2		○			1						
進化繁殖生態学	1・2・3後		2		○				1						

教 育 課 程 等 の 概 要

(大学院環境生命科学研究科環境科学専攻) 【既設】

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	
	生物生産システム工学	1・2・3前		2		○			1					
	生物生産情報工学	1・2・3後		2		○				1				
	地域資源管理学	1・2・3前		2		○				1				
	食料情報システム学	1・2・3後		2		○				1				
人間生態学 コース	応用位相幾何学特論	1・2・3前		2		○			1					
	可換代数学特論	1・2・3前		2		○				1				
	確率過程特論	1・2・3特		2		○				1				
	動態数理解析学	1・2・3前		2		○			1					
	非線形現象の数理	1・2・3前		2		○				1				
	計算科学特論	1・2・3前		2		○			1					
	データ駆動科学特論	1・2・3後		2		○				1				
	環境データ分析	1・2・3後		2		○			1					
	統計データ解析特論	1・2・3前		2		○				1				
	環境統計解析学	1・2・3前		2		○			1					
	多変量解析学特論	1・2・3前		2		○			1					
	環境情報解析学	1・2・3前		2		○				1				
	環境リスクマネジメント学	1・2・3前		2		○			1					
環境保健政策学	1・2・3前		2		○			1						
物質エネルギー学 コース	計算材料科学	1・2・3後		2		○			1					
	無機材料化学	1・2・3後		2		○				1				
	環境無機材料機能学	1・2・3前		2		○			1					
	環境無機材料設計学	1・2・3前		2		○				1				
	有機機能分子設計論	1・2・3後		2		○				1				
	有機機能分子合成論	1・2・3前		2		○					1			
	省エネルギー精密重合論	1・2・3前		2		○			1					
	環境調和高分子高次構造論	1・2・3後		2		○				1				
	環境プロセス論	1・2・3前		2		○			1					
	分離プロセス論	1・2・3後		2		○				1				
環境化学反応最適操作論	1・2・3後		2		○			1						
エネルギー資源変換触媒学	1・2・3後		2		○			1						
演習科目	鋼構造設計学演習	1・2・3前・後		2				○		2	1			
	水工学演習	1・2・3前・後		2				○		1	2			
	地盤・地下水学演習	1・2・3前・後		2				○		2	2			
	都市・交通計画学演習	1・2・3前・後		2				○			1			
	建築計画学演習	1・2・3前・後		2				○			1			
	コンクリート構造設計学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1			
	水質衛生学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1			
	環境計測制御学演習	1・2・3前・後		2				○		1				
	廃棄物管理循環学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1			
	応用生態学演習	1・2・3前・後		2				○		1				
	土壌圏管理学演習	1・2・3前・後		2				○		1				
	生産基盤管理学演習	1・2・3前・後		2				○		1				
	地形情報管理学演習	1・2・3前・後		2				○		1				
	農村環境水利学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1			
	流域水文学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1			
	環境施設設計学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1			
環境施設管理学演習	1・2・3前・後		2				○			1				
農村計画学演習	1・2・3前・後		2				○		1					

教 育 課 程 等 の 概 要

(大学院環境生命科学専攻) 【既設】

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		
	環境経済学演習	1・2・3前・後		2				○		1					
	国際農村環境学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	緑地生態学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	土壌環境管理学演習	1・2・3前・後		2				○		1					
	森林生態学演習	1・2・3前・後		2				○		1	2				
	水系保全学演習	1・2・3前・後		2				○			1				
	進化生態学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	生物生産システム工学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	資源管理学演習	1・2・3前・後		2				○			1				
	食料生産システム管理学演習	1・2・3前・後		2				○			1				
	数値データ活用学演習	1・2・3前・後		2				○		1					
	応用数学演習	1・2・3前・後		2				○			1				
	数理モデル解析学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	現象数値解析学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	環境統計学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	環境調査実験解析学演習	1・2・3前・後		2				○		2	1				
	環境疫学演習	1・2・3前・後		2				○		1					
	セラミックス材料学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	無機機能材料化学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	有機機能材料学演習	1・2・3前・後		2				○			1	1			
	環境高分子材料学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	環境プロセス工学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	環境反応工学演習	1・2・3前・後		2				○		2					
	小計 (116科目)	—	0	232	0			—		39	34	1	0	0	
合計 (117科目)			—	1	232	0		—		40	34	1	0	0	
学位又は称号	博士 (理学), (工学), (環境学), (農学) 又は (学術)		学位又は学科の分野					理学, 工学, 農学関係							
卒業要件及び履修方法								授業期間等							
指導教員の指導により, 学生の所属する教育研究分野の演習2単位を含め12単位以上を修得すること。なお, 12単位のうち他専攻の講義6単位を修得することができる。 学位に付記する専攻分野の名称は, 学位審査委員会において研究テーマ, 研究成果等から適切な専攻分野の名称であるかを判断する。								1学年の学期区分				2学期			
								1学期の授業期間				16週			
								1時限の授業時間				50分			

教 育 課 程 等 の 概 要														
(大学院環境生命科学研究科農生命科学専攻) 【既設】														
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	
必修科目	農生命科学特論	1前	1			○			2					
	小計(1科目)	—	1	0	0		—		2	0	0	0	0	
選択必修科目	生物機能化学コース													
	天然物応用化学特論	1・2・3後		2		○			1					
	応用生理活性化学	1・2・3後		2		○				1				
	生物活性化学	1・2・3後		2		○			1					
	天然物解析化学	1・2・3前		2		○			1					
	生理活性高分子化学	1・2・3後		2		○			1					
	応用細胞生化学	1・2・3後		2		○				1				
	微生物遺伝子化学特論	1・2・3前		2		○			1					
	食品生理化学特論	1・2・3前		2		○			1					
	生物情報化学特論	1・2・3後		2		○				1				
	細胞情報化学特論	1・2・3後		2		○				1				
応用酵素開発学	1・2・3後		2		○			1						
植物ストレス科学コース	植物生理遺伝学	1・2・3前		2		○			1					
	植物細胞解析学	1・2・3前		2		○				1				
	植物情報統御解析学	1・2・3後		2		○			1					
	植物分子細胞生理学	1・2・3後		2		○				1				
	植物エピゲノム解析学	1・2・3後		2		○				1				
	植物細胞分子機能学	1・2・3前		2		○				1				
	植物ストレス生理学	1・2・3前		2		○			1					
	植物ストレス分子生物学	1・2・3後		2		○				1				
	植物栄養ストレス学	1・2・3後		2		○				1				
	植物成長制御学	1・2・3後		2		○				1				
	植物生理機能学	1・2・3前		2		○			1					
	発展ウイルス分子生物学	1・2・3前		2		○			1					
	応用植物ウイルス学	1・2・3後		2		○				1				
	植物-昆虫相互作用学特論	1・2・3後		2		○			1					
	植物免疫学特論	1・2・3後		2		○				1				
	植物-病原菌相互作用学特論	1・2・3後		2		○			1					
	応用植物環境微生物学	1・2・3前		2		○				1				
	植物ゲノム多様性解析学	1・2・3後		2		○			1					
	植物ゲノム多様性遺伝学	1・2・3後		2		○				1				
	植物分子育種学	1・2・3後		2		○				1				
植物遺伝資源機能解析学	1・2・3後		2		○			1						
作物ゲノム育種学	1・2・3後		2		○			1						
分子細胞遺伝解析学	1・2・3後		2		○				1					
植物多様性進化学特論	1・2・3後		2		○				1					
植物機能開発学コース	植物微生物相互作用学	1・2・3前		2		○			1					
	生物関連機構論	1・2・3後		2		○			1					
	植物病原体相互作用学	1・2・3後		2		○				1				
	植物遺伝情報解析学	1・2・3後		2		○				1				
	植物感染機構学	1・2・3前		2		○			1					
	分子植物病理学特論	1・2・3後		2		○				1				
	植物遺伝育種学特論	1・2・3前		2		○			1					
	植物発育遺伝学	1・2・3後		2		○				1				
	青果物保蔵生理学	1・2・3後		2		○				1				
農産物代謝機構学	1・2・3前		2		○			1						

教 育 課 程 等 の 概 要

(大学院環境生命科学研究所農生命科学専攻) 【既設】

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		
	農産物分子生物学	1・2・3前		2		○				1					
	植物生産技術学	1・2・3後		2		○			1						
	果実成熟生理学	1・2・3後		2		○				1					
	果樹栽培生理学	1・2・3前		2		○				1					
	野菜生産開発学	1・2・3後		2		○			1						
	施設栽培学	1・2・3特		2		○			1						
	開花生理学	1・2・3後		2		○			1						
	開花制御学	1・2・3前		2		○				1					
	作物発育制御学	1・2・3後		2		○			1						
動物 機能 開発 学 コ ー ス	動物繁殖生理学特論	1・2・3前		2		○			1						
	動物生殖機能学特論	1・2・3前		2		○				1					
	動物繁殖制御学	1・2・3前		2		○			1						
	動物生殖細胞工学	1・2・3特		2		○				1					
	家禽生理学	1・2・3後		2		○			1						
	動物生体機能学	1・2・3前		2		○				1					
	応用細胞生理学	1・2・3前		2		○					1				
	動物育種学特論	1・2・3後		2		○					1				
	応用動物遺伝学	1・2・3後		2		○					1				
	動物栄養機能学特論	1・2・3後		2		○			1						
	動物栄養調節学	1・2・3前		2		○				1					
	動物応用微生物学特論	1・2・3前		2		○			1						
	畜産食品機能学特論	1・2・3前		2		○					1				
先進生殖補助医療学	1・2・3前		2		○					1					
演 習 科 目	天然物有機化学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	生理活性化学演習	1・2・3前・後		2				○		2					
	糖鎖機能化学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	微生物遺伝子化学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	食品生物化学演習	1・2・3前・後		2				○		1					
	生物情報化学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	微生物機能学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	植物遺伝生理解析学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	情報伝達機構解析学演習	1・2・3前・後		2				○		1	2				
	植物細胞分子生化学演習	1・2・3前・後		2				○			1				
	植物ストレス制御学演習	1・2・3前・後		2				○		1	2				
	植物分子生理学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	ウイルス分子生物学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	植物-昆虫相互作用学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	植物-病原菌相互作用学演習	1・2・3前・後		2				○		1					
	植物環境微生物学演習	1・2・3前・後		2				○			2				
	植物多様性解析学演習	1・2・3前・後		2				○		1	2				
	植物ゲノム解析学演習	1・2・3前・後		2				○		1					
	統合ゲノム育種学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	植物多様性進化学演習	1・2・3前・後		2				○			1				
	遺伝子細胞工学演習	1・2・3前・後		2				○		2	1				
	ゲノム遺伝解析学演習	1・2・3前・後		2				○			1				
	植物病理学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
植物遺伝育種学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1					
農産物利用学演習	1・2・3前・後		2				○			1					

兼1

教 育 課 程 等 の 概 要

(大学院環境生命科学研究所農生命科学専攻) 【既設】

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		
	農産物生理学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				兼1
	作物生産技術学演習	1・2・3前・後		2				○		1					
	果樹園芸学演習	1・2・3前・後		2				○			2				
	野菜園芸学演習	1・2・3前・後		2				○		2					
	作物開花制御学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	作物学演習	1・2・3前・後		2				○		1					
	動物生殖生理学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	動物生殖細胞工学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	動物生理学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	動物遺伝育種学演習	1・2・3前・後		2				○			1				
	動物遺伝学演習	1・2・3前・後		2				○			1				
	動物栄養学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	動物応用微生物学演習	1・2・3前・後		2				○		1	1				
	先進生殖補助医療学演習	1・2・3前・後		2				○			1				
	小計 (107科目)	—	0	214	0			—		33	34	0	0	0	
	合計 (108科目)	—	1	214	0			—		34	34	0	0	0	
学位又は称号	博士 (農学) 又は (学術)		学位又は学科の分野			農学関係									
卒業要件及び履修方法								授業期間等							
指導教員の指導により、学生の所属する教育研究分野の演習2単位を含め12単位以上を修得すること。なお、12単位のうち他専攻の講義6単位を修得することができる。 学位に付記する専攻分野の名称は、学位審査委員会において研究テーマ、研究成果等から適切な専攻分野の名称であるかを判断する。								1学年の学期区分			2学期				
								1学期の授業期間			16週				
								1時限の授業時間			50分				

教育課程等の概要														
(大学院自然科学研究科地球惑星物質科学専攻)【既設】														
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	
選択必修科目	基礎分析地球惑星化学	1・2・3後		2		○			1					
	ケミカルジオダイナミクス	1・2・3前		2		○			1					
	地球惑星物質年代学	1・2・3前		2		○			1					
	地球惑星起源物質化学	1・2・3後		2		○				1				
	同位体地球宇宙化学	1・2・3後		2		○			1					
	地球惑星地質学	1・2・3前		2		○						1		
	地球惑星物質進化解析学	1・2・3後		2		○				1				
	分析地球惑星化学演習Ⅰ	1・2・3前	2				○		3	2			1	
	分析地球惑星化学演習Ⅱ	1・2・3後	2				○		3	2			1	
	分析地球惑星化学演習Ⅲ	1・2・3後	2				○		3	2			1	
	分析地球惑星化学ゼミナール	1・2・3通	8				○		3	2			1	
分析地球惑星化学特別研究	1・2・3通	10				○		3	2			1		
実験地球惑星物理学講座	超高圧基礎実験科学	1・2・3後		2		○			1					
	レオロジー	1・2・3後		2		○				1				
	地球惑星物質結晶化学	1・2・3前		2		○			1					
	地球惑星物質分光法	1・2・3前		2		○			1					
	実験マグマ科学	1・2・3前		2		○				1				
	先端地球惑星科学	1・2・3後		2		○				1				
	地球惑星内部物理学	1・2・3前		2		○						1		
	惑星探査：隕石から太陽系まで	1・2・3後		2		○							1	
	実験地球惑星物理学演習Ⅰ	1・2・3前	2				○		3	3			2	
	実験地球惑星物理学演習Ⅱ	1・2・3後	2				○		3	3			2	
	実験地球惑星物理学演習Ⅲ	1・2・3後	2				○		3	3			2	
実験地球惑星物理学ゼミナール	1・2・3通	8				○		3	3			2		
実験地球惑星物理学特別研究	1・2・3通	10				○		3	3			2		
連携講座(X線先端物理学)	地球惑星有機物化学	1・2・3前		2		○							1	
	地球惑星有機物解析学	1・2・3後		2		○			1				1	オムニバス
	メルト中の揮発性物質	1・2・3後		2		○			1					
	アストロバイオロジー	1・2・3後		2		○			2	1			2	オムニバス
	有機地球惑星科学演習Ⅰ	1・2・3前	2				○		3	1			1	
	有機地球惑星科学演習Ⅱ	1・2・3後	2				○		3	1			1	
	有機地球惑星科学演習Ⅲ	1・2・3後	2				○		3	1			1	
	有機地球惑星科学ゼミナール	1・2・3通	8				○		3	1			1	
有機地球惑星科学特別研究	1・2・3通	10				○		3	1			1		
小計(34科目)		—	72	38	0		—		6	5	0	4	0	
合計(34科目)		—	72	38	0		—		6	5	0	4	0	
学位又は称号	博士(理学)又は(学術)		学位又は学科の分野			理学関係								
卒業要件及び履修方法							授業期間等							
指導教員の指導により、学生の所属する教育研究分野の演習2単位を含め42単位以上を修得すること。 学位に付記する専攻分野の名称は、学位審査委員会において研究テーマ、研究成果等から適切な専攻分野の名称であるかを判断する。							1学年の学期区分			2学期				
							1学期の授業期間			16週				
							1時限の授業時間			50分				

授 業 科 目 の 概 要				
(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)				
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考	
大学院共通科目	リーダーシップとSDGs科目	数理情報科学とSDGs	本科目は、高等教育開発推進センターCTEが提供する講義と数理情報科学学位プログラムで提供する講義からなる。CTEが提供する講義では、リーダーシップの種類や理論について学習するとともに、リーダーシップにおける最新の問題やケーススタディについて議論することで、リーダーシップの基礎的かつ学際的な理解を深めるとともに、数理情報科学学位プログラムとSDGsの関わりについて学ぶ。	
	プロジェクト・マネジメント実習科目	インターンシップ（短期）	国内外の企業や省庁・公的機関でのインターンシップを体験することは、社会実装や将来のキャリアパスを考える上で有益である。本授業では、実社会で環境生命自然科学の様々な教育研究分野の知見や技術が、どのように使われているかを実習する。なお、実習の実施期間により、短期と長期を設ける。本科目は短期のものとする。	
		インターンシップ（長期）	国内外の企業や省庁・公的機関でのインターンシップを体験することは、社会実装や将来のキャリアパスを考える上で有益である。本授業では、実社会で環境生命自然科学の様々な教育研究分野の知見や技術が、どのように使われているかを実習する。なお、実習の実施期間により、短期と長期を設ける。本科目は長期のものとする。	
		学会発表型実習	国内外での学会発表は、自らの活動成果を取りまとめ、他者に評価を問うことで、より幅広い視点を身に付けることができる。本実習では、研究室の枠を越えて、国内外の学会発表をすることで、他者の意見を聞き、議論を展開し、幅広い視点を持って研究を進展させるプロセスを学習する。本実習はこの内、主に国内で行われる学会での発表とする。	
		海外学修（短期）	海外における留学は、違う文化の中で様々な価値観を理解、受け入れながら学習・研究をすることで、広い視野を持つための良質な活動となる。本実習では、海外での留学を経験することで、言葉の違いのみならず、文化や価値観の違いを理解し、対話を通じてそれらを受容し、活動を継続する過程を学習する。本実習はこの内、短期間の訪問型留学とする。	
		海外学修（長期）	海外における留学は、違う文化の中で様々な価値観を理解、受け入れながら学習・研究をすることで、広い視野を持つための良質な活動となる。本実習では、海外での留学を経験することで、言葉の違いのみならず、文化や価値観の違いを理解し、対話を通じてそれらを受容し、活動を継続する過程を学習する。本実習はこの内、長期間の滞在型留学とする。	
		実践実習（短期）	研究室の枠を越え、他の組織で実習をすること、又はセミナーを行い議論を交わすことは、他者の意見を聞き、理解し、受容するというプロセスを経ることで、より柔軟で広い視点からの活動を可能にする。本実習はこの内、短期間の取組を扱うものとする。	
		実践実習（長期）	研究室の枠を越え、他の組織で実習をすること、又はセミナーを行い議論を交わすことは、他者の意見を聞き、理解し、受容するというプロセスを経ることで、より柔軟で広い視点からの活動を可能にする。本実習はこの内、長期間の取組を扱うものとする。	
		ソフトウェア開発実習	PBL（プロジェクトベースであり、かつ課題解決型の学修）によるソフトウェア開発について、企業の第一線で実際に行われているソフトウェア開発手法に準拠した実践的科目であり、企業での指導経験を持つ学外講師の講義を学ぶことで、一連の方法を理解し、習得する。課題となるプログラムの作成では、スケジュールを重視し、成果物を確認する。また、仕様書の書き方を学習した上で、実際にプログラムの仕様書（基本設計のみ）をまとめ、総合評価を行う。	
	データサイエンス実習	情報化社会からSociety5.0への深化の中で、大量のデータのインテリジェントな解析能力が不可欠になってきている。本実習では、最初に人工知能などへの応用が広いプログラミング言語PYTHONの基礎を広く講義した後、実際の物理科学などの研究で生じた大量のデータを実際に解析し、その理解を深めスキルアップを行う。		

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
特別 研究 科目	特別研究	<p>本科目では、主指導教員1名に加え副指導教員を配し、学生のニーズにきめ細やかに応えられる指導体制を整え、各学生が関心を向けている研究課題を選定し、研究計画を作成し、研究活動を実施し、論文にまとめるという全プロセスについて、必要な指導を個人別に行う。これらを通して、専門力、対話力、実践力に加えて、自律的に探究を推進する力を醸成し、最後に学位論文の審査及び最終試験を行うことで、達成度を測る。</p> <p>(1 池田 直) 物質を構成する電子集団が示す新物性を解析し、物質構造や量子相関を解明する実験的研究指導を行う。</p> <p>(2 石野 宏和) 宇宙マイクロ波背景放射観測による宇宙の起源の研究、超伝導技術を用いた新規な宇宙・素粒子実験の研究指導を行う。</p> <p>(3 大下 承民) 微分方程式論、確率論、関数解析学、力学系、統計学など解析学の視点からの数理物理に関わる諸問題の研究指導を行う。</p> <p>(4 小林 達生) 極低温、高圧、強磁場の極限環境下で現れる特異な磁性、超伝導に関する実験的研究指導を行う。</p> <p>(5 近藤 慶) 微分幾何学、多様体構造、数理物理学、位相幾何学、位相的場の理論、位相空間論の研究指導を行う。</p> <p>(6 秦泉寺 雅夫) 微分幾何学、多様体構造、数理物理学、位相幾何学、位相的場の理論、位相空間論の研究指導を行う。</p> <p>(7 鄭 国慶) 核磁気共鳴(NMR)法を用いた超伝導や電子相関、トポジカル量子現象などに関する研究指導を行う。</p> <p>(8 寺井 直樹) 整数論、環論、表現論、代数幾何学、組合せ論、数理論理学の研究指導を行う。</p> <p>(9 鳥居 猛) 微分幾何学、多様体構造、数理物理学、位相幾何学、位相的場の理論、位相空間論の研究指導を行う。</p> <p>(10 野上 由夫) 強相関係物質や低次元物質が外場下で示す量子物性と構造との相関に関する研究指導を行う。</p> <p>(11 市岡 優典) 量子多体系における非従来型超伝導、スピン輸送、磁性、計算物質科学、密度汎関数理論などの物性理論研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(12 笠原 成) 量子多体系で実現する非従来型超伝導や新奇電子状態を対象とした凝縮系物理学実験に関する研究指導を行う。</p> <p>(13 谷口 雅治) 微分方程式論、確率論、関数解析学、力学系、統計学など解析学の視点からの数理物理に関わる諸問題に関する研究指導を行う。</p> <p>(14 横谷 尚睦) 表面・界面に特有な原子配列、化学結合状態及び物性の実験的解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(15 吉村 浩司) 量子光学・原子物理学の先進技術を駆使したニュートリノ物理学を基軸とする宇宙・素粒子分野の実験的研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(16 味野 道信) 物質の量子効果やスピン系の時空間での相関を、磁性体における物性測定による研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(17 門田 功) 天然及び類縁生活活性物質の合成に関する研究指導を行う。</p> <p>(18 金田 隆) 物質の動的挙動、自然界・新規材料における微量物質の化学的挙動解明のための分析化学についての研究指導を行う。</p> <p>(19 山方 啓) 固体表面における化学反応とエネルギー変換過程の理解と制御に関する研究指導を行う。</p> <p>(20 甲賀 研一郎) 液体・溶液・界面の構造・相平衡・相転移に関する理論的研究についての研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(21 篠田 渉) 生体分子集合系やソフトマテリアルの理論及びシミュレーションによる研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(22 鈴木 孝義) 遷移金属及びランタノイドを含む金属錯体の合成、構造、物性及び反応性に関する研究指導を行う。</p> <p>(23 西原 康師) 有機金属化学に基づく効率的物質変換法の開発と機能性有機材料合成への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(24 唐 健) 不安定分子及び複合分子の振動回転スペクトルに関する研究指導を行う。</p> <p>(25 阿保 達彦) 遺伝情報の伝達と発現、保存性と可変性及び細胞機能分化における制御機構の研究指導を行う。</p> <p>(26 坂本 竜哉) 脊椎動物におけるホルモンなどの液性因子による情報伝達及び生体機能制御機構の研究指導を行う。</p> <p>(27 高橋 卓) 動物、植物において未分化な細胞が機能を持った細胞へと分化し、複雑な形態を有する多細胞生物へと発生する機構の分子レベルでの研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(28 竹内 栄) 脊椎動物におけるホルモンなどの液性因子による情報伝達及び生体機能制御機構の研究指導を行う。</p> <p>(29 中越 英樹) 遺伝情報の伝達と発現、保存性と可変性及び細胞機能分化における制御機構の研究指導を行う。</p> <p>(30 吉井 大志) 多様な環境への生物の適応機構についての生理・生態学的及び時間生物学的研究指導を行う。</p> <p>(31 沈 建仁) 膜タンパク質及びその複合体の構造形成機構、立体構造と機能についての研究指導を行う。</p> <p>(32 菅 倫寛) 膜タンパク質及びその複合体の構造形成機構、立体構造と機能についての研究指導を行う。</p> <p>(33 JESCHKE HARALD OLAF) 量子多体系における非従来型超伝導、スピン輸送、磁性、計算物質科学、密度汎関数理論などの物性理論研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(34 井上(竹内) 麻夕里) 隕石及び地球を構成する物質に含まれる元素の移動及び循環に関する無機・生物地球化学的研究についての研究指導を行う。</p> <p>(35 浦川 啓) 固体地球及び惑星の内部構造と進化に関する実験科学的研究について研究指導を行う。</p> <p>(36 隈元 崇) 多次元地球情報データを用いた環境評価や地震予測に関する研究指導を行う。</p> <p>(37 竹中 博士) 地震の発震機構や地下構造に関する地震学的研究指導を行う。</p> <p>(38 寺崎 英紀) 固体地球及び惑星の内部構造と進化に関する実験科学的研究指導を行う。</p> <p>(39 野沢 徹) 大気圏におけるエネルギー・水・物質循環過程に関する気候システム科学的研究について研究指導を行う。</p> <p>(40 橋本 成司) 地球型惑星の表層環境の形成と進化に関する理論、数値地球流体力学、観測による研究指導を行う。</p> <p>(41 大橋 一仁) 機械加工技術の高効率化・高精度化・高品質化・知的自動化・環境低減化の研究指導を行う。</p> <p>(42 岡田 晃) 新しい加工原理に基づく、精密微細加工技術の開発を行うための研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(43 岡安 光博) 材料の構造, 物性, 機能, 評価及び組織制御の研究指導を行う。</p> <p>(44 河原 伸幸) 熱機関の燃焼現象, 熱効率, 環境適合化に関する総合的な研究指導を行う。</p> <p>(45 神田 岳文) アクチュエータやセンサ等機能デバイスと, そのシステム応用についての研究指導を行う。</p> <p>(46 河内 俊憲) 流れと渦構造, 流体エネルギーの効率的利用, ミクロな流れ, 高速気流, 飛行体周りの流れ等に関する研究指導を行う。</p> <p>(47 多田 直哉) 固体力学の基礎と応用, 固体材料の変形及び損傷に関する実験及び解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(48 西 竜志) 大規模システムのモデル化, 解析及び最適かつ安全な運用のための知的システム計画に関する基礎理論と工学応用についての研究指導を行う。</p> <p>(49 平田 健太郎) ロボットなど各種知能機械の効率的な設計・制御と応用についての研究指導を行う。</p> <p>(50 藤井 正浩) 機械装置・要素の強さ・機能設計及びこれらの高性能化と評価に関する研究指導を行う。</p> <p>(51 堀部 明彦) 熱エネルギー貯蔵・輸送, 新冷凍空調システムに関する研究指導を行う。</p> <p>(52 松野 隆幸) 適応学習機能を有する知的制御システム設計に関する研究指導を行う。</p> <p>(53 真下 智昭) メカトロニクスの要素技術及びシステムの設計, その計測と制御手法に関する研究指導を行う。</p> <p>(54 上原 一浩) 移動通信のシステム構成技術, 無線リンク設計法に関する研究指導を行う。</p> <p>(55 太田 学) ウェブ情報検索, ウェブマイニング, 電子図書館及びストリーム配信や知能応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(56 金 錫範) 最新の超電導材料技術と超電導工学を活用した応用超電導に関する研究指導を行う。</p> <p>(57 高橋 規一) 知能計算の基礎理論と応用, 数理情報学, ソフトウェア工学に関する研究指導を行う。</p> <p>(58 竹本 真紹) 電動機の高性能化と電動機制御に関する研究指導を行う。</p> <p>(59 鶴田 健二) 電子・原子からマクロな電磁・音響特性までの多階層解析手法による新機能デバイスの設計に関する研究指導を行う。</p> <p>(60 田野 哲) マルチメディア無線通信方式実現のための信号伝送技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(61 豊田 啓孝) 光・電子回路デバイスとシステムの電磁的性質を考慮した設計法と制御法に関する研究指導を行う。</p> <p>(62 野上 保之) コンピュータ及びネットワークのセキュリティ技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(63 林 靖彦) 太陽電池などエネルギー分野・ナノテクノロジーに応用するためのナノ材料やナノデバイスの創成と, 新たな材料物性の発現・制御に関する研究指導を行う。</p> <p>(64 平木 英治) パワーエレクトロニクス・電磁界解析を応用した電力変換システムの研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(65 船曳 信生) 分散システムの構成技術及びアプリケーションに関する研究指導を行う。</p> <p>(66 諸岡 健一) パターン認識・理解に関する基礎理論及び視覚情報処理・言語情報処理に関する研究指導を行う。</p> <p>(67 門田 暁人) 知能計算の基礎理論と応用, 数理情報学, ソフトウェア工学に関する研究指導を行う。</p> <p>(68 山内 利宏) 計算機の基盤となるハードウェアとソフトウェアの技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(69 渡邊 実) 計算機の基盤となるハードウェアとソフトウェアの技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(70 深野 秀樹) フォトリソグラフィデバイス及び高周波波動利用デバイスの研究と応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(71 今村 維克) 非生理的環境下におけるタンパク質の応用とそれに関連する界面間, 物質間相互作用に関する研究指導を行う。</p> <p>(72 依馬 正) 協同的相互作用により卓越した分子認識・触媒・発光機能を示す有機分子の創成に関する研究指導を行う。</p> <p>(73 小野 努) 異相界面や相分離などあらゆる界面を分子レベルで制御する方法論を構築してプロセス及びプロダクトをイノベーションする研究指導を行う。</p> <p>(74 岸本 昭) 固体内界面 (粒界) や固-液界面での物質やイオン, 電子の移動を制御した新機能の創製に関する研究指導を行う。</p> <p>(75 後藤 邦彰) 化学プロセス中での粒子状固体材料に関わる諸現象の解明と, 粒子・粉体特性評価法及び熱移動現象に関する研究指導を行う。</p> <p>(76 坂倉 彰) 生物活性物質の全合成, 有機触媒を利用した不斉合成に関する研究指導を行う。</p> <p>(77 菅 誠治) 活性種化学, 触媒化学, マイクロ化学などを基盤としたプロセス合成に関する研究指導を行う。</p> <p>(78 藤井 達生) 無機固体材料の合成と微細構造及び電子・スピン制御を基礎とした高機能化と材料設計に関する研究指導を行う。</p> <p>(79 三浦 智也) 金属-炭素結合を有する有機金属錯体や有機金属試剤を用いた高効率・高選択的な有機合成反応の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(80 綾野 克紀) リサイクル性, 環境負荷低減性を考慮した建設材料及びコンクリート構造物の合理的で信頼性に富む設計手法についての研究指導を行う。</p> <p>(81 生方 史数) 経済社会開発や環境保全に関する制度政策の形成過程及び制度政策と実態との関連性を, 国内外における現地調査を基に, 政治学及び経済学的な視点から検討し, 持続可能な社会を構築する方策を考察するための研究指導を行う。</p> <p>(82 キム ドウチュル) グローバル化が進む現代社会における開発と環境問題の関連性を, 国内外の農村における現地調査に基づき社会経済的側面から解明するとともに, 「持続可能な開発」を行う方策を, 地域に住む人々の立場から考察するための研究指導を行う。</p> <p>(83 九鬼 康彰) 農山漁村を主な対象に, 地域社会の維持発展と適切な資源管理, 自然環境の保全を可能にする制度や取り組みについて社会科学的手法等を用いながらその効果・課題を解明するとともに, 計画-実践のプロセスを通じて地域の改善を図る手法についての研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(84 小松 満) 地震, 豪雨, 洪水による地盤災害の軽減や建設工事などに関わる地盤, 地下水, 土構造物の挙動解析及び調査技術についての研究指導を行う。</p> <p>(85 近森 秀高) 流域における水循環機構及び洪水や渇水などの流出機構を解明するとともに, それを基礎として, 水文流出量の予測や人間活動に伴う水文環境の影響評価, 水資源の合理的運用などについての研究指導を行う。</p> <p>(86 中田 和義) 生物に対する人間活動の影響について生態学的視点から解明するとともに, 生物多様性の保全や生物資源の持続的利用の観点から, 絶滅危惧種や外来種を含む野生動植物の適切な管理手法についての研究指導を行う。</p> <p>(87 西村 伸一) 地域・都市空間におけるコンクリートおよび土構造物, 特に, 食料生産に重要な役割を果たす水利構造物を対象に, 循環型社会の形成に寄与するための性能照査型設計を, ライフサイクルエンジニアリングの立場から研究指導を行う。</p> <p>(88 西山 哲) インフラ構造物の先進的な施工方法あるいは長寿命化のためのメンテナンスに関する事象を対象として, 計算機を利用した力学・物理・化学現象の解明とその実験的証明に関する研究教育, あるいは風や水流による鋼構造物の振動現象やそれを活用した風力発電・潮流発電による再生可能エネルギー技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(89 比江島 慎二) 地震に対する構造物の耐震, 免震, 制震に関する教育研究, 風や水流による構造物の振動現象やそれを活用した風力発電・潮流発電による再生可能エネルギー技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(90 前田 守弘) 気圏と岩圏の中間体として存在する土壌圏の有する機能や役割の定量的解明及び人間活動に伴う土壌圏の状態変化の解明, その変化の修復方策を検討することにより, 自然の再循環システムの平衡を踏まえた土壌圏の管理法についての研究指導を行う。</p> <p>(91 森 也寸志) 生物生産の基盤である農地を中心に, 土層中における物質・エネルギーの移動を解明するとともに, 土地の持続的利用を保証する生産性の高度化, 生産基盤の改良と保全, 環境への負荷の削減等の管理方法についての研究指導を行う。</p> <p>(92 守田 秀則) 地域空間は人間活動や自然環境に関する広範な情報を包含する。これらを空間情報技術を用いてデータベース化し, 空間的分析やシミュレーションに基づき, 地域の評価や計画を策定する方法についての研究指導を行う。</p> <p>(93 鳴海 大典) 持続可能な地球を維持しつつ, 快適な都市・建築環境を実現するために, これから構築していくべきエネルギーシステムの在り方やその利用に関わるリテラシーを明らかにするための研究指導を行う。</p> <p>(94 諸泉 利嗣) 植物の生育に最適な水分環境を創出するため, 農地や流域の乾湿の程度を気象データから評価し, 灌漑と排水の時期と量の決定法について, さらには地表面近傍での水・熱輸送についての研究指導を行う。</p> <p>(95 中村 昇) 再生産可能な木材を基に様々なエレメントに変換するとともに, 再構成してつくる新たな木質材料の開発及びこれまでにない接合方法の開発等に関する研究指導を行う。</p> <p>(96 嶋 一徹) 森林及び緑農地生態系における物質動態メカニズムを解明し, その保全及び修復手法の確立に関する研究指導を行う。</p> <p>(97 廣部 宗) 森林生態系の構造や機能, 動態及び維持機構について生態学と生物地球化学の側面から研究指導を行う。</p> <p>(98 三木(服部) 直子) 植物生理生態学及び植物個体群生態学の観点から植物群落の維持機構を解明し, 緑地生態系の持続的利用に関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(99 宮竹 貴久) 昆虫類の行動と生態について基礎と応用の視点から研究指導を行う。</p> <p>(100 門田 充司) 持続的かつ環境保全的な食料・生物生産の自動化、システム化を実現するための工学的アプローチについての研究指導を行う。</p> <p>(101 石原 卓) 気象、環境、工学等に関わる種々の流体現象を、数値シミュレーションやデータ駆動型計算によって解析するための理論と手法及びその実践に関する研究指導を行う。</p> <p>(102 坂本 亘) 環境問題に関するデータを解析するために必要な数理統計学理論及びコンピュータ上で解析を実行するための計算機統計学についての研究指導を行う。</p> <p>(103 佐々木 徹) 自然現象を記述する数理モデルを解析する数学的手法と、その応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(104 飯塚 誠也) 環境に関わる現象解明のための調査や実験計画の方法及び環境データに特徴的に現れる時空間多変量データに対する統計的解析の理論と応用について研究指導を行う。</p> <p>(105 大林 一平) データの解析及び活用のための位相幾何学と各種データ科学に基づく数理的基盤構築及びその応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(106 亀島 欣一) 環境浄化及びクリーンエネルギーに関連する機能性材料並びに廃棄物の再資源化に関するプロセス技術についての研究指導を行う。</p> <p>(107 木村 幸敬) 環境工学の基礎となる物質が関与するプロセスの開発やその設計法及びグリーンケミストリーに基づく材料プロセッシングについての研究指導を行う。</p> <p>(108 永禮 英明) 衛生的で持続可能な都市環境を築くために、新しい水処理技術、環境中での物質の移動と生態系との関わりについて研究指導を行う。</p> <p>(109 難波 徳郎) 省資源、省エネルギーに資する機能性セラミックス材料の開発、廃棄物から有価元素を回収し化学肥料などとして再利用する処理プロセスの開発など、グリーンイノベーションに関する研究指導を行う。</p> <p>(110 橋本 成仁) 少子・高齢社会において、持続可能な都市を実現するため、安心・安全で活力のある都市と交通、環境やひとの生活に配慮した効率的な都市・交通計画やエネルギー低減の方法、景観や地域の独自性や歴史に沿ったまちづくりの施策について研究指導を行う。</p> <p>(111 藤原 健史) 持続可能な循環型社会を形成するために必要な廃棄物の発生抑制、再生利用、適正処理・処分に関する技術、施策、評価手法等について研究指導を行う。</p> <p>(112 UDDIN MD, AZHAR) 環境調和型化学反応装置の設計・操作及び持続可能なエネルギー資源確保のための触媒・固体収着剤の設計・開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(113 清田 洋正) 天然由来の生理活性物質の探索・合成とその医農薬・食料生産などへの有効利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(114 田村 隆) 極限環境微生物の機能開発、環境適応機構の解析、有用物質生産及び環境保全分野への利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(115 中村 宜督) 食品成分の栄養学的、生理学的機能の生化学的評価と食料科学的応用に関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(116 仁戸田 照彦) 様々な環境要因により変動する生命現象の制御に関係する食品機能成分や生理活性物質についてケミカルバイオロジー的視点からの研究指導を行う。</p> <p>(117 村田 芳行) 食料生産などへの利用に資するため、植物の環境ストレス応答と情報伝達機構の解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(118 坂本 亘) 植物の有用形質、特に光環境ストレス適応に関わる遺伝子と発現調節機構の生理学的解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(119 平山 隆志) 環境の変化が植物の生育にどのように影響するかについての分子遺伝学的手法を用いた解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(120 馬(有馬) 建鋒) ミネラルストレスに対する植物の応答反応や耐性機構を個体レベルから遺伝子レベルまでの研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(121 且原 真木) 乾燥や塩ストレス等への環境応答と適応機構の生理学・分子細胞学的解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(122 鈴木 信弘) 自然環境中で起こるウイルスと植物宿主とのせめぎ合い・相互作用の分子生物学的解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(123 GALIS IVAN) 植物と植食性昆虫が自然環境下で共進化する中発達させた多様な植物の防御反応の解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(124 河野 洋治) 植物と病原菌の間で起こるせめぎ合い(相互作用)を分子レベルでの解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(125 武田 真) オオムギを中心とするイネ科作物の植物形態、種子形質及び耐病性についての分子遺伝学的解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(126 山本 敏央) 作物育種の革新に繋がる遺伝的多様性及びそれを決定する因子の分子、細胞及び個体レベルでの解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(127 一瀬 勇規) 植物病原菌の病原性及び植物の病原菌に対する免疫機構に関わる遺伝子の機能解析とその応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(128 木村 康二) 哺乳動物の生殖に関わる機能制御機構の解明と環境に対応した新たな生殖制御技術開発による効率的動物生産システムの構築に関する研究指導を行う。</p> <p>(129 後藤 丹十郎) 園芸作物の開花生理機構の解明と生産システムの開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(130 豊田 和弘) 植物・微生物間相互作用における植物の自然免疫と病原性発現に関わる分子機構に関する研究指導を行う。</p> <p>(131 西野 直樹) 難消化性糖質や食物繊維の機能性とその発現機構の解明、動物生産の持続性及び環境衛生に関わる微生物学的研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(132 森田 英利) ヒトや動物の腸内細菌叢解析とその細菌叢の持つ機能解析、摂取した物質(食事成分)の生体影響や機能に関する研究指導を行う。</p> <p>(133 安場 健一郎) 野菜の生産に関わる生理・生態的特性の解明と生産システムの開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(134 平井 儀彦) 作物生育の生理機構を解明し、食料の安定供給につながる環境に適した作物生産に関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(135 舟橋 弘晃) 哺乳動物の生殖細胞と受精卵の機能解析と新しい発生工学技術の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(136 牧嶋 昭夫) 基礎分析地球惑星化学に関する研究指導を行う。</p> <p>(137 小林 桂) ケミカルジオダイナミクス, 地球惑星物質年代学に関する研究指導を行う。</p> <p>(138 田中 亮史) 同位体地球宇宙化学に関する研究指導を行う。</p> <p>(139 薛 献宇) 地球惑星物質分光法に関する研究指導を行う。</p> <p>(140 芳野 極) 超高压基礎実験科学に関する研究指導を行う。</p> <p>(141 荒木 新吾) 極低温, 高压, 強磁場の極限環境下で現れる特異な磁性, 超伝導に関する実験的研究指導を行う。</p> <p>(142 伊藤 敦) 整数論, 環論, 表現論, 代数幾何学, 組合せ論, 数理論理学に関する研究指導を行う。</p> <p>(143 上原 崇人) 微分方程式論, 確率論, 関数解析学, 力学系, 統計学など解析学の視点からの数理物理に関わる諸問題の研究指導を行う。</p> <p>(144 川崎 慎司) 核磁気共鳴(NMR)法を用いた超伝導や電子相関, トポロジカル量子現象などに関する研究指導を行う。</p> <p>(145 神戸 高志) 物質を構成する電子集団が示す新物性を解析し, 物質構造や量子相関を解明する実験的研究の研究指導を行う。</p> <p>(146 小汐 由介) 素粒子ニュートリノの実験的研究による物質の構造・宇宙の歴史の解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(147 近藤 隆祐) 強相関系物質や低次元物質が外場下で示す量子物性と構造との相関に関する研究指導を行う。</p> <p>(148 鈴木 武史) 整数論, 環論, 表現論, 代数幾何学, 組合せ論, 数理論理学の研究指導を行う。</p> <p>(149 門田 直之) 微分幾何学, 多様体構造, 数理物理学, 位相幾何学, 位相的場の理論, 位相空間論の研究指導を行う。</p> <p>(150 安立 裕人) 量子多体系における非従来型超伝導, スピン輸送, 磁性, 計算物質科学, 密度汎関数理論などの物性理論に関する研究指導を行う。</p> <p>(151 植竹 智) 原子・分子・光科学の手法を応用した, 現宇宙の物質・反物質非平衡の起源探索や, 標準模型を超える素粒子像の探求に関する実験的研究についての研究指導を行う。</p> <p>(152 大槻 純也) 量子多体系における非従来型超伝導, スピン輸送, 磁性, 計算物質科学, 密度汎関数理論などの物性理論に関する研究指導を行う。</p> <p>(153 木原 工) 量子多体系で実現する非従来型超伝導や新奇電子状態を対象とした凝縮系物理学実験に関する研究指導を行う。</p> <p>(154 小林 夏野) 表面・界面に特有な原子配列, 化学結合状態及び物性を実験的な解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(155 田口 大) 微分方程式論, 確率論, 関数解析学, 力学系, 統計学など解析学の視点からの数理物理に関わる諸問題に関する研究指導を行う。</p> <p>(156 村岡 祐治) 表面・界面に特有な原子配列, 化学結合状態及び物性の実験的解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(157 吉見 彰洋) 量子光学・原子物理学の先進技術を駆使したニュートリノ物理学を基軸とする宇宙・素粒子分野の実験的研究に関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(158 大久保 貴広) 機能性無機化合物の合成 (開発) , 構造, 性質, 反応性に関する研究指導を行う。</p> <p>(159 岡本 秀毅) 新規な π 系化合物の合成, 光反応性及び物性に関する研究指導を行う。</p> <p>(160 後藤 和馬) 分光法及び回折法による分子並びに固体の構造とその物理的・化学的性質の解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(161 高村 浩由) 天然及び類縁生理活性物質の合成に関する研究指導を行う。</p> <p>(162 武安 伸幸) 物質の動的挙動, 自然界・新規材料における微量物質の化学的挙動解明のための分析化学の研究指導を行う。</p> <p>(163 藤原 正澄) 光機能性無機ナノ粒子の開発とその応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(164 後藤 秀徳) 二次元層状物質を基礎とした新規な超伝導物質及び電子デバイスの開拓に関する研究指導を行う。</p> <p>(165 墨 智成) 液体・溶液・界面の構造・相平衡・相転移に関する理論的研究についての研究指導を行う。</p> <p>(166 松本 (椋山) 正和) 凝集系の構造とダイナミクスに関する理論と計算機シミュレーションによる研究についての研究指導を行う。</p> <p>(167 相澤 (三浦) 清香) 脊椎動物におけるホルモンなどの液性因子による情報伝達及び生体機能制御機構の研究指導を行う。</p> <p>(168 坂本 浩隆) 本能行動や高次機能におけるニューロンの生理, 形態, 分子化学及びネットワークの研究指導を行う。</p> <p>(169 濱田 麻友子) 多様な環境への生物の適応機構についての生理・生態学的及び時間生物学的研究指導を行う。</p> <p>(170 松井 鉄平) 本能行動や高次機能におけるニューロンの生理, 形態, 分子化学及びネットワークの研究指導を行う。</p> <p>(171 三村 真紀子) 変動する環境への生物の適応進化及び種分化に関する研究指導を行う。</p> <p>(172 本瀬 宏康) 動物, 植物において未分化な細胞が機能を持った細胞へと分化し, 複雑な形態を有する多細胞生物へと発生する機構の分子レベルでの研究指導を行う。</p> <p>(173 秋田 総理) 膜タンパク質及びその複合体の構造形成機構, 立体構造と機能についての研究指導を行う。</p> <p>(174 佐藤 伸) 動物, 植物において未分化な細胞が機能を持った細胞へと分化し, 複雑な形態を有する多細胞生物へと発生する機構の分子レベルでの研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(175 中村 大輔) 岩石圏構成物質の性質・成因及び地殻の形成・発展過程に関する鉱物学的, 岩石学的研究指導を行う。</p> <p>(176 野坂 俊夫) 岩石圏構成物質の性質・成因及び地殻の形成・発展過程に関する鉱物学的, 岩石学的研究指導を行う。</p> <p>(177 道端 拓朗) 大気圏におけるエネルギー・水・物質循環過程に関する気候システム科学的研究指導を行う。</p> <p>(178 山下 勝行) 隕石及び地球を構成する物質に含まれる元素の移動及び循環に関する無機・生物地球化学的研究指導を行う。</p> <p>(179 上森 武) 固体力学の基礎と応用, 固体材料の変形及び損傷に関する実験及び解析に関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(180 岡本 康寛) 新しい加工原理に基づく、精密微細加工技術の開発を行うための研究指導を行う。</p> <p>(181 佐藤 治夫) 大規模システムのモデル化、解析及び最適かつ安全な運用のための知的システム計画に関する基礎理論と工学応用についての研究指導を行う。</p> <p>(182 塩田 忠) 機械装置・要素の強さ・機能設計及びこれらの高性能化と評価に関する研究指導を行う。</p> <p>(183 芝軒 太郎) メカトロニクスの要素技術及びシステムの設計、その計測と制御手法に関する研究指導を行う。</p> <p>(184 鈴木 博貴) 流れと渦構造、流体エネルギーの効率的利用、ミクロな流れ、高速気流、飛行体周りの流れ等に関する研究指導を行う。</p> <p>(185 竹元 嘉利) 材料の構造、物性、機能、評価及び組織制御の研究指導を行う。</p> <p>(186 柳川 佳也) 生産活動に伴う各種不確実性の下で、適正に意志決定を行うための問題のモデリング並びにモデルの解法に関する研究指導を行う。</p> <p>(187 脇元 修一) アクチュエータやセンサ等機能デバイスと、そのシステム応用についての研究指導を行う。</p> <p>(188 小橋 好充) 熱機関の燃焼現象、熱効率、環境適合化に関する総合的な研究指導を行う。</p> <p>(189 今井 純) 組込み系・電子制御系の高機能化と省エネ設計、通信遅延等の分布定数要素を含む物理系のモデリングと制御に関する研究指導を行う。</p> <p>(190 植田 浩史) 最新の超電導材料技術と超電導工学を活用した応用超電導に関する研究指導を行う。</p> <p>(191 梅谷 和弘) パワーエレクトロニクス・電磁界解析を応用した電力変換システムの研究指導を行う。</p> <p>(192 日下 卓也) コンピュータ及びネットワークのセキュリティ技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(193 栗林 稔) 分散システムの構成技術及びアプリケーションに関する研究指導を行う。</p> <p>(194 後藤 佑介) ウェブ情報検索、ウェブマイニング、電子図書館及びストリーム配信や知能応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(195 佐藤 稔) マイクロ波・ミリ波回路及びアンテナの解析・構成とその応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(196 高橋(伊藤) 明子) 再生可能エネルギーを用いた電力システムの制御と運用に関する研究指導を行う。</p> <p>(197 竹内 孔一) パターン認識・理解に関する基礎理論及び視覚情報処理・言語情報処理に関する研究指導を行う。</p> <p>(198 富里 繁) 移动通信のシステム構成技術、無線リンク設計法に関する研究指導を行う。</p> <p>(199 乃村 能成) 計算機の基盤となるハードウェアとソフトウェアの技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(200 福島 行信) コンピュータネットワークシステムの設計技術と制御技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(201 藤森 和博) フォトニクスデバイス及び高周波波動利用デバイスに関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(202 山下 善文) 太陽電池などエネルギー分野・ナノテクノロジーに応用するためのナノ材料やナノデバイスの創成と、新たな材料物性の発現・制御に関する研究指導を行う。</p> <p>(203 YUCEL ZEYNEP) 知能計算の基礎理論と応用、数理情報学、ソフトウェア工学に関する研究指導を行う。</p> <p>(204 籠谷 裕人) コンピュータ及びネットワークのセキュリティ技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(205 石田 尚之) 非生理的環境下におけるタンパク質の応用とそれに関連する界面間、物質間相互作用に関する研究指導を行う。</p> <p>(206 内田 哲也) 高分子材料や複合材料の固体構造及び形成原理の解明、高機能材料の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(207 狩野 旬) 無機固体材料の合成と微細構造及び電子・スピン制御を基礎とした高機能化と材料設計に関する研究指導を行う。</p> <p>(208 黒星 学) 電子移動反応場の設計制御を基盤とする新規分子変換法の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(209 高石 和人) 協同的相互作用により卓越した分子認識・触媒・発光機能を示す有機分子を創成する研究指導を行う。</p> <p>(210 寺西 貴志) 固体内界面(粒界)や固-液界面での物質やイオン、電子の移動を制御した新機能の創製に関する研究指導を行う。</p> <p>(211 中曽 浩一) 化学プロセス中での粒子状固体材料に関わる諸現象の解明と、粒子・粉体特性評価法及び熱移動現象に関する研究指導を行う。</p> <p>(212 溝口 玄樹) 生物活性物質の全合成、有機触媒を利用した不斉合成に関する研究指導を行う。</p> <p>(213 光藤 耕一) 活性種化学、触媒化学、マイクロ化学などを基盤としたプロセス合成に関する研究指導を行う。</p> <p>(214 仁科 勇太) 有機小分子からナノカーボンや生体材料のような巨大分子に至る様々なスケールの材料の構造を原子レベルで制御し、物性評価や新規機能を開拓する研究についての研究指導を行う。</p> <p>(215 赤穂 良輔) 自然と共存可能で多様な水域環境の創成に関わる河川、海岸域における水の流動解析と各種水工構造物の水理設計法についての研究指導を行う。</p> <p>(216 金 秉洙) 地震、豪雨、洪水による地盤災害の軽減や建設工事などに関わる地盤、地下水、土構造物の挙動解析及び調査技術についての研究指導を行う。</p> <p>(217 木本 和志) インフラ構造物の先進的な施工方法あるいは長寿命化のためのメンテナンスに関する事象を対象として、計算機を利用した力学・物理・化学現象の解明とその実験的証明に関する研究教育、あるいは風や水流による鋼構造物の振動現象やそれを活用した風力発電・潮流発電による再生可能エネルギー技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(218 工藤 亮治) 流域における水循環機構及び洪水や渇水などの流出機構を解明するとともに、それを基礎として、水文流出量の予測や人間活動に伴う水文環境の影響評価、水資源の合理的運用などについての研究指導を行う。</p> <p>(219 珠玖 隆行) 地域・都市空間におけるコンクリート及び土構造物、特に、食料生産に重要な役割を果たす水利構造物を対象に、循環型社会の形成に寄与するための性能照査型設計を、ライフサイクルエンジニアリングの立場からの研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(220 柴田 俊文) 施設構造物のみならずそれと周辺環境との調和を念頭に置き、環境施設設計学の理念に基づいて設計・施工された各種施設の本来の機能を十分に発揮させるために必要な施設の管理手法についての研究指導を行う。</p> <p>(221 宗村 広昭) 植物の生育に最適な水分環境を創出するため、農地や流域の乾湿の程度を気象データから評価し、灌漑と排水の時期と量の決定法について、さらには地表面近傍での水・熱輸送についての研究指導を行う。</p> <p>(222 藤井 隆史) リサイクル性、環境負荷低減性等を考慮した建設材料及びコンクリート構造物の合理的で信頼性に富む設計手法についての研究指導を行う。</p> <p>(223 堀 裕典) より良い建築都市空間を創出するための建築計画手法・建築関連規定、都市計画手法・法制度、都市デザイン手法、空間計画手法、まちづくり手法、参加・合意形成手法などについての研究指導を行う。</p> <p>(224 本田 (伊ヶ崎) 恭子) グローバル化が進む現代社会における開発と環境問題の関連性を、国内外の農村における現地調査に基づき社会経済的側面から解明するとともに、「持続可能な開発」を行う方策を、地域に住む人々の立場から考察するための研究指導を行う。</p> <p>(225 吉田 圭介) 自然と共存可能で多様な水域環境の創成に関わる河川、海岸域における水の流動解析と各種水工構造物の水理設計法についての研究指導を行う。</p> <p>(226 川西 敦史) 現代的な建築空間とその設計手法の関係を考察するとともに、その土地の歴史や環境、地域社会、人々の暮らしと持続的に融合する建築デザインについての実践に関する研究指導を行う。</p> <p>(227 AL WASHALI HAMOOD AHMED HAMOOD) 地震に対する構造物の耐震、免震、制震に関する教育研究、風や水流による構造物の振動現象やそれを活用した風力発電・潮流発電による再生可能エネルギー技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(228 福本 晃治) これまで鋼構造、鉄筋コンクリート造が主体であった中大規模建築まで対象とした、木質構造を設計するための構造理論、構造技術、解析技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(229 大仲 克俊) 環境に配慮し、持続可能で安定した食料生産システムの構築を目指した政策提言についての研究指導を行う。</p> <p>(230 岡田 賢祐) 生物 (主に昆虫) の形質が、自然選択や性選択を主要因とする進化プロセスによって形作られたという視点に立って環境と生物集団の関わりについての研究指導を行う。</p> <p>(231 駄田井 久) 農地資源、水資源、農村社会資源及び農村環境に関わる利用・保全・管理政策の立案に関する研究指導を行う。</p> <p>(232 難波 和彦) 持続的かつ環境保全的な食料・生物生産の自動化、システム化を実現するための工学的アプローチについての研究指導を行う。</p> <p>(233 兵藤 不二夫) 森林生態系の構造や機能、動態及び維持機構について生態学と生物地球化学の側面から研究指導を行う。</p> <p>(234 福田 宏) 水系生物 (主として貝類) の多様性の危機的状況を解説し、それらを保全するための理論と実際についての研究指導を行う。</p> <p>(235 宮崎 (小林) 祐子) 植物生理生態学及び植物個体群生態学の観点から植物群落の維持機構を解明し、緑地生態系の持続的利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(236 石岡 文生) 環境に関わる現象解明のための調査や実験計画の方法及び環境データに特徴的に現れる時空間多変量データに対する統計的解析の理論と応用についての研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(237 小布施 祈織) 自然現象を記述する数理モデルを解析する数学的手法と、その応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(238 関本 敦) 気象、環境、工学等に関わる種々の流体現象を、数値シミュレーションやデータ駆動型計算によって解析するための理論と手法及びその実践に関する研究指導を行う。</p> <p>(239 早坂 太) 代数学、確率論における数学的対象や構造についての研究指導を行う。</p> <p>(240 氏原 岳人) 少子・高齢社会において、持続可能な都市を実現するため、安心・安全で活力のある都市と交通、環境やひとの生活に配慮した効率的な都市・交通計画やエネルギー低減の方法、景観や地域の独自性や歴史に沿ったまちづくりの施策について研究指導を行う。</p> <p>(241 島内 寿徳) 高性能や高機能に加え、リサイクル性や環境負荷低減性等を考慮した高分子材料の分子設計法とその効率的合成法についての研究指導を行う。</p> <p>(242 西本 俊介) 環境浄化及びクリーンエネルギーに関連する機能性材料及び廃棄物の再資源化に関するプロセス技術についての研究指導を行う。</p> <p>(243 樋口 輝久) 少子・高齢社会において、持続可能な都市を実現するため、安心・安全で活力のある都市と交通、環境やひとの生活に配慮した効率的な都市・交通計画やエネルギー低減の方法、景観や地域の独自性や歴史に沿ったまちづくりの施策について研究指導を行う。</p> <p>(244 紅野 安彦) 省資源、省エネルギーに資する機能性セラミックス材料の開発、廃棄物から有価元素を回収し化学肥料などとして再利用する処理プロセスの開発など、グリーンイノベーションに関する研究指導を行う。</p> <p>(245 松井 康弘) 持続可能な循環型社会を形成するために必要な廃棄物の発生抑制、再生利用、適正処理・処分に関する技術、施策、評価手法等について研究指導を行う。</p> <p>(246 山崎 慎一) 高性能や高機能に加え、リサイクル性や環境負荷低減性等を考慮した高分子材料の分子設計法とその効率的合成法についての研究指導を行う。</p> <p>(247 泉 実) 天然由来の生理活性物質の探索・合成とその医薬薬・食料生産などへの有効利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(248 金尾 忠芳) 極限環境微生物の機能開発、環境適応機構の解析、有用物質生産及び環境保全分野への利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(249 根本(柴崎) 理子) 極限環境微生物や放線菌等の有用酵素の探索、立体構造と機能の解析及び臨床診断薬等への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(250 前田 恵) 分化・成長に関わる糖鎖機能の生化学的解析及び機能性糖鎖の食品・医薬品等への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(251 宗正 晋太郎) 食料生産などへの利用に資するため、植物の環境ストレス応答と情報伝達機構の解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(252 守屋 央朗) 極限環境微生物や放線菌等の有用酵素の探索、立体構造と機能の解析及び臨床診断薬等への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(253 松島 良) 植物の有用形質、特に光環境ストレス適応に関わる遺伝子と発現調節機構の生理学的な解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(254 森 泉) 環境の変化が植物の生育にどのように影響するかの、分子遺伝学的手法を用いた解析についての研究指導を行う。</p> <p>(255 池田(野坂) 陽子) 環境の変化が植物の生育にどのように影響するかの、分子遺伝学的手法を用いた解析についての研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(256 杉本 学) 植物の生育過程における細胞の生理機能や植物の有する多様性と環境ストレス耐性機能の生化学的解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(257 山地 直樹) ミネラルストレスに対する植物の応答反応や耐性機構を個体レベルから遺伝子レベルまでの研究についての研究指導を行う。</p> <p>(258 三谷 (上野) 奈見季) ミネラルストレスに対する植物の応答反応や耐性機構を個体レベルから遺伝子レベルまでの研究についての研究指導を行う。</p> <p>(259 佐々木 孝行) 乾燥や塩ストレス等への環境応答と適応機構を生理学・分子細胞学的解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(260 近藤 秀樹) 自然環境中で起こるウイルスと植物宿主とのせめぎ合い・相互作用の分子生物学的解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(262 新屋 友規) 植物と植食性昆虫が自然環境下で共進化する中発達させた多様な植物の防御反応についての解析についての研究指導を行う。</p> <p>(263 谷 明生) 植物を取り巻く微生物についてその多様性と機能を解析についての研究指導を行う。</p> <p>(264 植木 尚子) 植物を取り巻く微生物についてその多様性と機能を解析についての研究指導を行う。</p> <p>(265 最相 大輔) 植物のゲノム多様性解析及び環境適応解析と分子育種への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(266 久野 裕) 植物のゲノム多様性解析及び環境適応解析と分子育種への応用に関する教育研究を行う。</p> <p>(267 池田 啓) 植物が自然界において進化する中で獲得した環境適応の仕組みについての主に遺伝子レベルでの研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(268 長岐 清孝) 作物育種の革新に繋がる遺伝的多様性及びそれを決定する因子の分子、細胞及び個体レベルでの解析について研究指導を行う。</p> <p>(269 赤木 剛士) 農産物の収穫後の生理特性の解明とその流通技術への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(270 荒川 健佑) ヒトや動物の腸内細菌叢解析とその細菌叢の持つ機能解析、摂取した物質 (食事成分) の生体影響や機能に関する研究指導を行う。</p> <p>(271 揖斐 隆之) 動物の遺伝的解析と有用系統の育種及び遺伝学的手法を使った動物集団の遺伝的制御への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(272 牛島 幸一郎) 農産物の成熟・老化機構など生理学的・生化学的変化に関する研究指導を行う。</p> <p>(273 北村 嘉邦) 園芸作物の開花生理機構の解明と生産システムの開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(274 辻 岳人) 動物の有用形質や疾患に関わる遺伝子の探索と機能の解析及びその制御と利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(275 鶴田 剛司) 難消化性糖質や食物繊維の機能性とその発現機構の解明、動物生産の持続性及び環境衛生に関わる微生物学的研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(276 西田 英隆) 作物遺伝資源の多様性に関する分子遺伝学的研究及び分子遺伝学的手法を用いた育種技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(277 能年 義輝) 植物・微生物間相互作用における植物の自然免疫と病原性発現に関わる分子機構に関する研究指導を行う。</p> <p>(278 畑生 俊光) 動物生産の基礎となる動物の各種生理機能の解析とその応用システムの構築に関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(279 平野 健) 果樹の生理生態的諸特性の解明と生産機能及び生産技術の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(280 福田 文夫) 果樹の生理生態的諸特性の解明と生産機能及び生産技術の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(281 松井 英謙) 植物病原菌の病原性及び植物の病原菌に対する免疫機構に関わる遺伝子の機能解析とその応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(282 門田 (三田) 有希) 転移因子の動態分析により植物ゲノム変異を網羅的に解析し、遺伝解析や育種技術への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(283 若井 拓哉) 哺乳動物の生殖細胞と受精卵の機能解析と新しい発生工学技術の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(284 大月 純子) ヒト生殖補助医療における培養技術、受精技術、凍結技術、胚選別法などに関する研究指導を行う。</p> <p>(285 山下 茂) 実験マグマ科学に関する研究指導を行う。</p> <p>(286 森口 拓弥) 先端地球惑星科学に関する研究指導を行う。</p> <p>(287 国広 卓也) 地球惑星物質進化解析学に関する研究指導を行う。</p> <p>(289 山崎 大輔) レオロジーに関する研究指導を行う。</p> <p>(290 江口 (堀場) 律子) 二次元層状物質を基礎とした新規な超伝導物質及び電子デバイスの開拓に関する研究指導を行う。</p> <p>(292 中村 幸紀) ロボットなど各種知能機械の効率的な設計・制御と応用についての研究指導を行う。</p> <p>(294 沖原 巧) 高分子材料や複合材料の固体構造及び形成原理の解明、高機能材料の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(295 押木 俊之) 地球規模の課題解決へ向けた産業上の重要性が高い、革新的な化学触媒法の研究指導を行う。</p> <p>(297 田嶋 智之) グリーンイノベーションのための環境適応型有機機能材料を開発し、人工光合成、太陽電池、光触媒、あるいはナノ医療を可能とすることを旨とし、材料の分子設計及び合成法について光化学、ナノ炭素化学、有機典型元素化学、構造有機化学、そして、分子集合体化学などを駆使した多角的な研究指導を行う。</p>	
研究 科 共 通 科 目	学位 プログラム 導入 科目	数理情報科学概論	数理情報科学学位プログラムでは、個々の専門分野における高度な基礎学力を深化させるとともに、異分野の学術的知見を集結・融合させた横断的アプローチによって、課題解決に当たる能力を涵養する。そのための導入科目として、数理学、物理学、数理データサイエンス、情報工学、通信ネットワーク工学、電気電子工学からなる学びを概説し、養成する人材像や学修目標について説明する。また、国際社会に通用する教養力を身に付けるために、研究者・技術者倫理、コンプライアンス、知的財産、キャリア形成、情報セキュリティなどについて概説し、共通科目やサブプログラムを通じた学びの広がりへ導く。
		ソーシャル・リスクマネジメント総論	現在、テロ・国際紛争、自然災害、感染症、大規模事故など様々なリスクあるいは不確実な出来事が発生している。こうした多様かつ複雑なリスクに対して、どのように対応をすべきかをISO31000（リスクマネジメント国際標準規格）やCOSO ERMフレームワークに基づいたリスクマネジメントプロセスの理論と実践を理解する。また、社会ではリスクマネジメントを実践している組織の多くが、データ偽装や粉飾決算などの不祥事を起こしているが、これを解決していくためのインテグリティや組織風土醸成の課題を、ケーススタディに基づいて理解することで、実践的なリスクマネジメント能力・技術を身に付ける。

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	イノベーション概論	本講義では、環境生命自然科学に関わる技術革新について、基礎的な事項について概説する。具体的には、環境生命自然科学における様々な研究分野の中で、技術革新が進んでいて、かつ講義担当者も関係しているテーマを取り上げ、基礎となる知識、現象の捉え方や設計概念を説明するとともに、分野特有の方法論を、トピックスと併せて紹介する。	
	知的財産論	本講義では、知的財産制度についての基礎的な知識を習得するとともに、企業における知的財産活動を理解することを目的として、特許、実用新案、意匠、商標、著作権取得などの関連法規について、実例を紹介しながら概説する。本講義で扱う専門的知識の習得は、研究活動だけでなく、就職活動やその後の社会活動においても、今後重要性が増すものと考えられる。	
	環境生命自然科学教養・実践論	この講義では、博士前期課程修了後に求められるキャリア選択の技術について考える。アカデミア、ノンアカデミアを問わず求められるキャリア・リテラシーを学ぶ中で、自らの職業選択のあり方を共に考える講義とする。授業は教員からの講義と共に、映像視聴とそのレポート作成、受講生におけるグループ討議・プレゼンなどの実技を含む双方向型授業とする。その上で産業界からも複数のゲストスピーカーを招聘し、最新の情報提供を行う。	
学 位 プ ロ グ ラ ム 専 門 科 目	可換環論特論	可換環論の基礎として環、イデアル、加群の基本的性質について述べた後、代表的な環として、(代数的) 整数環、多項式環を例として述べ、ユークリッド環、単項イデアル整域、一意分解環の性質について述べる。また、重要な定理である環や加群の準同型定理について言及する。続いて可換環論において重要な手法である局所化について述べた後、具体例として全商環と商体について述べる。さらにネーター環、アルチン環の定義と基本的性質に触れた後、素因数分解のはるかな拡張である準素イデアル分解について学習する。	
	カテゴリーと表現	近年の数学において、圏(カテゴリー)と関手の理論は、集合と写像の理論に比肩する根本的概念としての地位を確立しており、ホモロジー代数を介して表現論にも多大な影響を与えている。この授業では、具体的な代数系を題材に、表現論及び関連する組合せ論において圏と関手の理論の果たす役割や思想について紹介することを目的とする。 対称群及び岩堀Hecke代数などの代数系並びにそれらの表現論について概観した後、その圏論的側面に焦点を当て、関連する話題を紹介する。	
	代数幾何学特論	直線や円の定義式は多項式を用いて表される。その一般化である代数多様体(いくつかの多項式の共通零点として定まる図形)を調べる分野が代数幾何学である。この講義では、最も基本的な代数多様体の1つであるリーマン面(1次元複素多様体)の基礎的事項を学ぶ。特に層のコホモロジー、リーマン・ロッホの定理、セールの双対定理などを解説し、それらを用いてコンパクトリーマン面が射影空間に代数多様体として埋め込まれることを見る。	
	数論特論	現代数論の研究に必要な知識・技術は、多岐に亘る。適切に選ばれた基礎理論及びその応用を講義する。モジュライ問題については、概ね次の様な事柄について講義する。コンパクトRiemann面、複素代数曲線、楕円曲線とそのWeierstrass標準形、楕円関数及びP-関数、周期積分、モジュライ、線形系と因子、Riemann-Roch公式、射影実現、周多様体、Abel多様体、直線束及びベクトル束、主因子と因子類群、小平の埋め込み定理、Appell-Humbertの定理、複素トーラスの代数性、Riemannの周期関係式、Siegel上半空間、パラモジュラ-群、Siegel テータ関数、テータ因子、Abel-Jacobi写像、対称積、Torelliの定理。これらは、正則な他変数モジュラ-関数の研究へと続いていく。	
	多様体特論	我々は一変数の関数のグラフを描く際にその関数の極値点及び変曲点の有無を調べた。モース理論とは、大雑把に言えば、このアプローチを多様体上のモース関数と呼ばれるなめらかな関数に対して実行し、その多様体の位相を調べる理論である。本講義ではモース理論の基礎及び応用としてのレーブの球面定理について解説する。また、モース理論の一般化であるグローヴと塩濱による距離関数の臨界点理論及びその応用である直径球面定理を紹介する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	ホモトピー論特論	ホモトピー論の基礎的事項について講義する。特に、ベクトル束及び主束の特性類とボルディズム理論について解説する。ベクトル束あるいは主束の同型類が分類空間への写像のホモトピー類と対応することを確認した後、分類空間のコホモロジーの元と特性類が対応することを解説する。また、分類空間のコホモロジーを計算するための基本的な道具についても解説する。さらにボルディズム群がThom空間のホモトピー群として得られることを確認し、ボルディズム群の計算と特性類の理論との関係について解説する。	
	微分位相幾何学特論	位相的交点数の理論の基礎について紹介する。まず、多様体の理論の復習として、はめ込みと沈め込みについて議論した後、その一般化として横断性の概念を導入する。次に、横断性が微小な摂動によってすぐに実現され、またその性質が安定である事を紹介する。さらに境界のある多様体の概念を準備し、横断性を境界のある多様体の場合に拡張する。これらの準備の下に、位相的交点数を導入し、それがホモトピーによって不変であることを示す。最後に、応用としてポアンカレ-ホップの定理を証明する。	
	位相幾何学	4次元多様体の基本的な位相不変量である符号数について学ぶ。この講義では、オイラー標数、ホモロジー群、基本群について復習し、これらの基本的な定理について再確認する。これらした後、4次元ユークリッド空間内の平面の交差形式を説明してから4次元多様体の交差形式に進み、符号数を定義する。また、いくつかの基本性質と代表的な4次元多様体の符号数を計算する。これらの内容を修得した後に、4次元多様体の基本定理である、ロホリンの定理、フリードマンの定理、ドナルドソンの定理、古田の定理を紹介する。	
	偏微分方程式特論	化学や生態学に現れる反応拡散モデルを記述する偏微分方程式の解が持つ定性的性質を説明する数学的手法について解説する。	
	実解析学特論	不動点理論、写像度の理論、分岐理論、変分法などの非線形関数解析の理論及び微分方程式への応用を学ぶ。具体的には、フレシェ微分、リャプノフ・シュミット法、バナッハ空間でのニュートン法、コンパクト写像、ルレイ・シャウダーの写像度、変分法における直接法、オイラー・ラグランジュ方程式、汎関数の臨界点、Min-max 法、峠の定理、フレシェ微分、力学系、平衡点、安定性、チューリング不安定性、不安定化条件、周期解、周期解の安定性、サドルノード分岐、ホップ分岐、ピッチフォーク分岐について講義する。	
	関数解析学特論	確率解析・確率微分方程式について解説する。マルチンゲール理論及びブラウン運動の性質について解説した後、確率積分の定義とその性質について学ぶ。その後、確率解析で最も重要な伊藤の公式を証明する。また、Girsanovの定理、Burkholder-Davis-Gundyの不等式を紹介し、その後確率微分方程式の解の構成を行う。最後に、確率微分方程式の数値解析、特にオイラー・丸山近似の理論的な誤差評価を与える。その応用として、Monte Carlo method及びMultilevel Monte Carlo methodについて解説する。	
	応用解析学特論	力学系理論とは、ある規則に従って状態が変化する系の漸近挙動を解析する分野である。本講義では、Riemann面上で正則写像によって状態変化が記述される一次元複素力学系理論に焦点を当てて解説する。複素力学系理論は複素関数論が適用される力学系のクラスであり、位相力学系や可微分力学系と比べてもより詳細な現象の解析が可能となる。本講義では、力学系の周期点を分類することを目標として、この目標にまつわる基本的な概念及び性質について解説する。	
	数理科学特別講義A	「DG加群(次数付き微分加群)のホモロジー理論入門」 DG代数上のDG加群全体のなす加群圏、ホモトピー圏、導来圏に関する入門的な講義を行う。最終目標として導来同値に関するRickardの定理、Kellerの定理を紹介する。	隔年
	数理科学特別講義B	自然現象を記述するために用いられる常微分方程式・時間遅れのある微分方程式等の性質を調べるために、平衡点の安定性を調べるのが重要である。そのためにリアプノフ関数は大きな役割を果たす。本講義においては、まずリアプノフ関数、基礎理論として極限集合、ラ・サールの不変原理について説明する。さらに、年齢構造モデルなどのより構造的なモデルを含め、具体的な方程式に対して、リアプノフ関数の構成及び運用について講義する。	隔年

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	数理科学特別講義C	直交多項式と交代符号行列の数え上げ問題・数理物理モデルの関係について紹介する。交代符号行列は Kuperberg によって六頂点モデルとの関係が議論され、Yang-Baxter 方程式を使って、その母関数が Izergin-Korepin 行列式になることが証明される。Izergin-Korepin 行列式の評価には Cauchy 行列式や Schur の Pfaffian が関係する。また、1 の場所を考慮した母関数の評価は Zeilberger により Legendre 多項式の直交性を使って行われた。このように交代符号行列の数え上げが量子群や対称群の表現論・統計物理の可解モデルと深く関わっていることを紹介する。	隔年
	数理科学特別講義D	滑らかな多様体上の有限群の変換群論について講義する：有限群 G が滑らかな多様体 M に作用するとき、 G は M のホモロジー群 $H_n(M, \mathbb{R})$ に作用し、また M に不動点 x が存在するとき G の接空間表現 $T_x(M)$ が得られる。変換群論の基本理論である Lefschetz の定理、Smith の定理、Burnside 環の基本定理、表現論の基本定理を紹介し、トポロジ的性質の考察により M の変換群論的特徴を把握する方法について講義する。さらに m -次元球面の線形作用と非線形作用とを比較研究する手法について、演習を交えて授業を行う。	隔年
	数理科学特別講義E	それぞれの教員が自分の専門分野に関わる題材について1回又は2回、英語で講義を行うオムニバス方式の授業である。各教員の講義内容はおよそ次のとおりである。 (オムニバス方式/全15回) (8 寺井直樹/2回) 可換環論に関わる題材 (148 鈴木武史/2回) 表現論に関わる題材 (142 伊藤 敦/2回) 代数幾何学に関わる題材 (299 石川 佳弘/1回) 数論に関わる題材 (5 近藤 慶/1回) 微分幾何学に関わる題材 (9 鳥居 猛/1回) 位相幾何学に関わる題材 (6 秦泉寺 雅夫/1回) 数理物理学に関わる題材 (149 門田 直之/1回) 位相幾何学に関わる題材 (13 谷口 雅治/1回) 偏微分方程式論に関わる題材 (3 大下 承民/1回) 偏微分方程式論に関わる題材 (155 田口 大/1回) 確率論に関わる題材 (143 上原 崇人/1回) 応用解析学に関わる題材	オムニバス方式 隔年
	可換環論特別演習 1	可換環論の基礎知識、具体的には次に挙げる項目について演習を通して詳細に学習する。 整域と素イデアル、多項式環、ユークリッド環、単項イデアル整域、一意分解環、加群の完全、準同型定理、局所化、全商環、商体、環の概形のザリスキ位相、ネーター環、アルチン環、組成列、準素イデアル分解、随伴素イデアル、環のクルル次元、加群のクルル次元、素イデアルの上昇定理、素イデアルの下降定理、ザリスキの補題、ネーターの正規化、離散付値環、整閉整域、デデキント整域	
	可換環論特別演習 2	「可換環論特別演習 1」の続きとして可換環論のホモロジー代数及びその可換環論への応用を演習を通して詳細に学習する。具体的には次の項目に関して学習する。具体的には次の項目に関して学習する。準同型写像加群、テンソル積、加群の射影次元、環の大域次元、入射加群の構造定理、マコーレーの逆系、マトリスの双対定理、正則局所環、セールの定理、平坦射の性質、コッツル複体、コッツル・コホモロジー、チェック複体、チェック・コホモロジー、局所コホモロジー、ヒルベルト・バーチの定理、パス数、ゴーレンシュタイン局所環、正準加群、局所双対定理、高さ 2、3 のゴーレンシュタイン・イデアル	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	可換環論特別演習 3	「可換環論特別演習 2」の続きとして組合せ論及びその可換環論への応用を演習を通して詳細に学習する。具体的には次あげる項目について演習を通して詳細に学習する。凸多面体の面構造単体的複体, 半順序集合, 単体的複体のf-列, h-列, 次数付可換代数のHilbert函数, Hilbert級数, Noether正規化定理, Cohen-Macaulay環, 単体的球面, Dehn-Sommerville方程式, 巡回多面体と単体的凸多面体の上限定理, スタック多面体と単体的凸多面体の下限定理, Stanley-Reisner環, 被約homology群, Mayer-Vietoris長完全列, Cohen-Macaulay単体的複体, Reisnerの定理, 単体的球面の上限定理, Gorenstein単体的複体, Ehrhart多項式, Ehrhartの相互法則	
	可換環論特別演習 4	「可換環論特別演習 3」の続きとして可換環論の発展的題材(正則列, 正則環, 平坦性, 導分, 潤滑性)を演習を通して詳細に学習する。具体的には次の項目に関して学習する。Hilbertの零点定理, 環の完備化, Artin-Reesの補題, 整拡大, 正則列, 準正則列, Cohen-Macaulay環の純性定理, 直既約加群, 正則環, 極小自由分解, Hilbertのシジジー定理, Auslander-Buchsbaumの定理, 極小自由分解によるCohen-Macaulay性の判定, 一意分解環, 因子類群, 完全交差環, 平坦性の局所的判定, ファイバーと平坦性, 一般自由性, 導分と分離性, 高階導分, 潤滑性, 完備局所環の構造定理, 潤滑性と導分の関係	
	表現論特別演習 1	近年の数学において, 圏と関手の理論は根本的概念としての地位を確立しており, 表現論にも多大な影響を与えている。この演習では, 代数系の表現論について特に圏論的な立場からの研究に注目し, 関連する原著論文及び専門書を精読する。理解したテキストの内容についての自身の言葉による説明, そしてそれらに対する他学生及び教員からの指摘等のフィードバックを通して教科への理解を深める。さらに, 学んだ問題や概念を拡張し独自の研究につなげる。	
	表現論特別演習 2	近年の数学において, 圏と関手の理論は根本的概念としての地位を確立しており, 表現論にも多大な影響を与えている。この授業では, 表現論特別演習 1 に引き続き代数系の表現論について特に圏論的な立場からの研究に注目し, 関連する原著論文及び専門書を精読する。理解した内容についての自身の言葉による説明, そしてそれらに対する他学生及び教員からの指摘等のフィードバックを通して教科への理解を深める。さらに, 学んだ問題や概念を拡張し独自の研究につなげる。	
	表現論特別演習 3	近年の数学において, 圏と関手の理論は根本的概念としての地位を確立しており, 表現論にも多大な影響を与えている。この授業では, 代数系の表現論に関して特に圏論的な立場からの研究に注目し, 関連する原著論文及び専門書を精読する。理解した内容についての自身の言葉による説明, そしてそれらに対する他学生及び教員からの指摘等のフィードバックを通して教科への理解を深める。さらに, 学んだ問題や概念を拡張し独自の研究につなげる。得られた結果について論文の形でまとめ, プレゼンテーションを行う。	
	表現論特別演習 4	近年の数学において, 圏と関手の理論は根本的概念としての地位を確立しており, 表現論にも多大な影響を与えている。この授業では, 表現論特別演習 3 に引き続き代数系の表現論及び関連する組合せ論について特に圏論的な立場からの研究に注目し, 関連する原著論文及び専門書を精読する。理解した内容についての自身の言葉による説明, そしてそれらに対する他学生及び教員からの指摘等のフィードバックを通して教科への理解を深める。さらに, 学んだ問題や概念を拡張し独自の研究につなげる。	
	代数幾何学特別演習 1	直線や円の定義式は多項式を用いて表される。その一般化である代数多様体(いくつかの多項式の共通零点として定まる図形)を調べる分野が代数幾何学である。この演習では, 最も基本的な代数多様体の1つであるリーマン面(1次元複素多様体)に関するテキストを読み内容を発表することで, 代数曲線に関する理解を深める。具体的には, リーマン面や, その上の層のコホモロジーの定義や性質, 例を学ぶ。またそれを他人に解説できるようプレゼンテーションの訓練も行う。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	代数幾何学特別演習 2	代数幾何学特別演習1に引き続き、リーマン面に関するテキストを読み内容を発表することで、代数曲線に関する理解を深める。具体的には、リーマン面の週数、リーマン・ロッホの定理、セールの双対定理、コンパクトリーマン面の射影埋め込み定理などを学び、複素平面の開集合の張り合わせとして定義されたコンパクトリーマン面が射影代数多様体という代数的な図形にもなっていることを学ぶ。またそれを他人に解説できるようプレゼンテーションの訓練も行う。	
	代数幾何学特別演習 3	代数幾何学特別演習1, 2ではリーマン面という滑らかな対象を扱ったが、一般に代数多様体は特異点を持ちうる。特異点を持つ代数多様体を、特定の操作により特異点を持たないものに変化させることを特異点解消と呼ぶ。標数0上の代数多様体は必ず特異点解消を持つことが広中により示されているが、この演習ではその最も基本的な場合として平面曲線の特異点解消に関するテキストを読む。またそれを他人に解説できるようプレゼンテーションの訓練も行う。また定理や例の拡張などについて考える訓練も行う。	
	代数幾何学特別演習 4	一般に代数多様体は特異点を持ちうる。特異点には様々な特異点があるが、その中で有限群を用いて定義される商特異点という重要なクラスがあり、有限群の表現がその商特異点の幾何的性質と深く関連している。この演習では商特異点に関するテキストを読み、有限群の表現や不変式及びそれらと商特異点の関係、2次元の商特異点の具体例などを学ぶ。また、それを他人に解説できるようプレゼンテーションの訓練も行う。定理や例の拡張などについて考える訓練も行う。	
	数論特別演習 1	現代数論の基礎理論を、演習形態を通じて学習する。1では、位相空間のホモロジーから始めて、概ね次の様な可微分多様体のコホモロジーに関する事柄について学習する。 三角分割とホモロジー、Poincare双対性、交叉積、直線束及びベクトル束、微分形式とdeRhamコホモロジー、層係数コホモロジー、deRhamの定理、Riemann多様体とHodge*-作用素、小平-deRham分解、Hodgeの定理。 これらは、2で複素多様体の場合に拡張されて、複素多様体のDoubeault コホモロジー理論へと続いていく。	
	数論特別演習 2	「数論特別演習1」の続きとして、現代数論の基礎理論を、演習形態を通じて学習する。2では、概ね次の様な複素多様体のコホモロジーに関する事柄について学習する。 概複素多様体、Newlander-Nierenbergの定理、複素多様体、正則微分形式とDoubeaultの定理、Hermite多様体と複素Hodge*-作用素、Hodgeの定理、Serre双対性、Kaeler多様体、Lefschetz作用素、Hodge分解、Hodge多様体、小平の埋め込み定理、周の定理、小平の終結定理。 これらは、3で代数多様体のコホモロジー理論へと続いていく。	
	数論特別演習 3	「数論特別演習2」の続きとして、現代数論の基礎理論及びその応用を、演習形態を通じて修得する。3では、概ね次の様な複素多様体のコホモロジー及びその応用に関する事柄について学習する。 Lefschetz分解、Hodge-Riemann関係、小平の終結定理、偏極Hodge構造、Albanese トーラスとその普遍性、Picard トーラスとその代数性、Serre双対、Griffiths トーラスとその超越性、高次Abel-Jacobi写像。 これらは、4で代数多様体のモジュライ問題、特にTorelli型定理へと応用される。	
	数論特別演習 4	「数論特別演習3」の続きとして、現代数論の基礎理論及びその応用を、演習形態を通じて修得する。4では、概ね次の様な代数多様体のモジュライ問題に関する事柄について学習する。 Riemann面のモジュライ、Torelliの定理、Kaeler多様体のHodge分解、代数多様体のLefschetz分解、Hodge-Riemann 関係、小平の終結定理、偏極Hodge構造、変形族、半普遍族、倉西の定理、Griffiths周期写像、Griffiths横断性、Griffiths周期領域、Hodge束、水平接空間、Torelli型問題、ねじり層、Jacobi環、Koszulホモロジー、無限小パラメータ空間、Macaulayの定理、無限小Torelli、Donagi Symmetriser、Donagi の定理。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	多様体特別演習 1	大域リーマン幾何学の研究において大切な概念は測地線に他ならない。本演習では、測地線の最短性に関する基本的な主張であるヤコビ場と共役点の関係、ガウス命題、強凸開近傍存在定理、ホップ・リノウの定理を具体的な問題で適用できるようになることを目標とする。具体的には、Manfredo P. do Carmo著『Riemannian Geometry』(Birkhauser)記載の上述の関係性及び命題、定理たちの証明の行間を埋める演習を行い、さらにそれらを具体的な問題に適用する演習に取り組む。	
	多様体特別演習 2	テーマは、大域リーマン幾何学における曲率と位相の関係の研究で重要な役割を果たす変分公式、ラウチの比較定理、ビショップの比較定理及びビショップ・グロモフの比較定理の探求及び完備リーマン多様体上の測地線と最小跡の関係を通して測地線の大域的振る舞いを探求することにある。到達目標は、上述の公式及び比較定理を適用できるようになることと最小跡の理解を深めることにある。このため、本演習では、Manfredo P. do Carmo著『Riemannian Geometry』(Birkhauser)記載の上述の公式及び比較定理の証明の行間を埋める演習を行い、それら公式や定理を適用する演習問題に取り組む。更に具体的な曲面の最小跡の構造を決定する問題に取り組んでもらう。	
	多様体特別演習 3	テーマは、各辺が最短である測地三角形に関するトポノゴフの比較定理の証明とその重要性を理解することにある。到達目標はトポノゴフの比較定理を適用できるようになることである。このため、本演習では、トポノゴフの比較定理の証明の行間を埋め、グロモフの有限位相型定理、魂の定理、直径球面定理の証明においてその比較定理が適用されている箇所を議論し、その道具としての威力を理解してもらう。また、第2回において放射曲率の幾何を導入するので、放射曲率が L^1 ノルムに関して十分近い異種球面の微分同相定理に関する担当者の論文の行間を埋める演習も行う。	
	多様体特別演習 4	テーマは、近藤・田中及び近藤によってリーマン多様体上で拡張された薄滑解析 (nonsmooth analysis) の定義と諸概念並びにそれらを活用したはめ込み及び沈め込みによるリプシッツ写像の近似定理の証明の理解である。到達目標は上述の近似定理を適用できるようになることである。このため、本演習では、テキスト欄にある論文1と2に掲載されているはめ込み及び沈め込み近似定理の証明の行間を埋める演習を行い、その後、それら近似定理の応用である近藤・田中による微分異種球面定理と近藤のリプシッツ関数版のレーブの球面定理の証明の行間を埋める演習を行う。	
	ホモトピー論特別演習 1	ホモトピー論の基礎的事項について、その演習を行う。具体的には、チェーン複体の復習から始めて、特異ホモロジー、コホモロジーについて復習する。また、圏論の基本的な概念や言葉を準備し、ホモロジー、コホモロジーのホモトピー不変性について演習を行う。また、ホモロジー、コホモロジーに入る代数構造について演習を行った後、ホモロジー、コホモロジーの具体的な問題への効用について演習を行う。最後にEilenberg-Steenrodによるホモロジー、コホモロジーの公理的取扱について演習を行う。	
	ホモトピー論特別演習 2	「ホモトピー論特別演習1」に引き続き、ホモトピー論の基礎的事項について、その演習を行う。まず、CW複体について復習した後、実及び複素射影空間のホモロジー、コホモロジー、さらには、レンズ空間のホモロジー、コホモロジーについて確認する。そして、Grassmann多様体のコホモロジーを通じて、Stiefel-Whitney類やChern類、Euler類などの特性類について演習を行う。また、これらの計算をするための道具として、Leray-Hirschの定理やベクトル束の分解原理について演習を行う。	
	ホモトピー論特別演習 3	「ホモトピー論特別演習2」に引き続き、ホモトピー論の基礎的事項について、その演習を行う。まず、曲面のコホモロジーやその交差形式について演習を行った後、向き付け可能な多様体に対するPoincare双対性について演習を行う。また、ホモトピー群とホモロジー群の関係を与えるHurewicz準同型及びHurewiczの定理についての演習も行う。また、ホモトピー論の公理的取扱に向けて、コファイブレーション、ファイブレーション及び弱ホモトピー同値について演習を行う。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	ホモトピー論特別演習 4	「ホモトピー論特別演習 3」に引き続き、ホモトピー論の基礎的事項について、その演習を行う。まず、コホモロジーを表現する空間としてのEilenberg-Mac Lane空間について演習を行った後、ファイバー束の理論及び分類空間について演習を行う。また、ファイバー束のコホモロジーを研究する方法としてスペクトル系列及びその応用について演習を行う。特に、Serre部分圏を用いたmod C Hurewiczの定理及びmod C Whiteheadの定理について演習を行う。また、Freudenthalの定理やJamesの定理など、やや進んだホモトピー論の定理についても演習を行う。	
	微分位相幾何学特別演習 1	de Rham理論の代数的な取扱いに習熟する。まずde Rhamコホモロジーの定義をし、次に具体的な計算の基礎となるマイヤー-ビートリス完全系列を導入する。また、多様体上の微分形式の積分を導入し、ストークスの定理を紹介する。ポアンカレ双対の概念もここで導入する。キュネットの公式について触れた後、ベクトル束の概念を導入し、トム類、オイラー類の概念を紹介する。	
	微分位相幾何学特別演習 2	まず、現代的なチェック-ド・ラム複体を用いたド・ラムの定理の証明を、代数的側面に注目しながら多面的に学習する。次に、この枠組みを複素多様体に拡張し、ドルボアの定理の証明に応用する。また、これらの証明の基礎となる2重複体の観点からオイラー類を見直し、その後ポアンカレ-ホップの定理の証明も行う。	
	微分位相幾何学特別演習 3	2重複体の理論のさらなる発展としてスペクトル系列の手法を導入する。また具体例としてルレイによるファイバー空間のスペクトル系列を紹介し、具体的なファイバー空間のコホモロジーを求める例を紹介する。次に、このスペクトル系列を球面のホモトピー群の計算に応用するセルの理論の枠組みを学習し、実際に自明でない球面のホモトピー群の計算例を紹介する。	
	微分位相幾何学特別演習 4	特性類、特にChern類の理論と位相幾何学に対するその応用に習熟する。まず、複素ベクトル束の射影化のコホモロジー環を用いて定義するグロダンディエクの定義を用いてチャーン類を導入し、チャーン類の種々の性質を証明する。特に、分裂原理を証明し、それを用いたチャーン類の計算例を紹介する。その後、チャーン類の理論を用いて、複素グラスマン多様体と旗多様体のコホモロジー環を決定する。最後に、これらのコホモロジー環の情報を数え上げ代数幾何学に応用する結果についても触れる。	
	位相幾何学特別演習 1	2, 3, 4次元多様体の基本定理を紹介する。特に、基本的な位相不変量であるホモロジー群、基本群について復習し、それらの性質について再確認する。その後、2次元多様体、つまり曲面についてのホモロジー群や基本群を計算し、曲面の分類を行う。このようにして曲面に関する基本知識を修得し、曲面の同相写像とアイソトピーについて学ぶ。さらに、曲面上の曲線とそのアイソトピーについての知識を紹介し、位相幾何学特別演習2で紹介する曲面の写像類群を学ぶための土台を作る。	
	位相幾何学特別演習 2	2, 3, 4次元多様体の基本定理を紹介する。ここでは曲面の写像類群に関する群の基本性質と基本定理を紹介する。まずは写像類群の3, 4次元多様体への応用例を紹介し、写像類群の定義を紹介する。その後、円板、球面、アニュラスの写像類群を計算する。特に、写像類群の元で最も重要とされるDehn twistを定義する。これらの話を基に、トーラスの写像類群を計算する。一方、一般の有向曲面の写像類群は知られている群と同型ではないため、生成元を紹介するにとどめる。その中でLickorishやHumphriesの生成元を紹介する。また、写像類群の有限表示についても紹介する。	
	位相幾何学特別演習 3	2, 3, 4次元多様体の基本定理を紹介する。ここでは、曲面の写像類群の重要な正規部分群であるTorelli群と、曲面の写像類群の3次元多様体への応用について紹介する。Torelli群とは曲面のホモロジー群に恒等的に作用する同相写像のアイソトピー類のなす群である。この群の生成系について学ぶ。また、写像類群の3次元多様体への応用として、ヒーガード分解を紹介する。そのために、基本的な3次元多様体の例を紹介し、ハンドル分解を学ぶ。また、それらの応用として、ヒーガード図式を紹介し、単純でないヒーガード分解で最もわかりやすいレンズ空間について学ぶ。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	位相幾何学特別演習 4	2, 3, 4次元多様体の基本定理を紹介する。ここでは、曲面の写像類群の3次元多様体と4次元多様体への応用について学ぶ。3次元多様体への応用では、円周上の曲面束の幾何構造について紹介する。そのために、円周上の曲面束の定義、幾何構造の定義を紹介する。4次元多様体への応用では、曲面上の曲面束とLefschetz fibrationについて紹介する。そのために、4次元多様体の基本的な位相不変量の1つである符号数の定義を復習する。また、基本的な4次元多様体の符号数の計算例と4次元多様体の基本定理を紹介する。その後、Lefschetz fibrationと写像類群の関係について紹介する。	
	偏微分方程式特別演習 1	偏微分方程式における基礎文献を読み、その内容を演習形式で発表する練習を行う。不動点定理、変分法、分岐理論などを学習する。	
	偏微分方程式特別演習 2	化学や生態学に現れる様々な反応拡散モデルを記述する放物型偏微分方程式の解が持つ定性的性質を解明する数学的手法について解説する。特にこの方程式が持つ1次元進行波について学習する。	
	偏微分方程式特別演習 3	様々な現象に現れる多次元の伝播現象の最も基本になるのが放物型偏微分方程式の持つ2次元V字型進行波である。この演習においては、放物型偏微分方程式の持つV字型進行波の存在と安定性を学習する。	
	偏微分方程式特別演習 4	3次元以上の様々な伝播現象において、興味深いものに角錐型伝播現象がある。この演習では、放物型偏微分方程式の持つ角錐型進行波の存在と安定性を解説する。	
	実解析学特別演習 1	力学系の安定性と分岐理論を演習という形態を通して修得する。具体的には、非線形系、相図、ロトカ・ボルテラモデル、SIR モデル、力学系の定義と性質、勾配系とその性質、ハミルトン系とその性質、 α -極限集合と ω -極限集合の性質、平衡点の定義と性質、非線形系の線形化、平衡点の安定性、平衡点の漸近安定性、周期解の定義と性質、周期解の安定性の定義と軌道安定性、チューリング不安定性の理論と応用、不安定化条件の理論と計算、サドルノード分岐の理論と応用、ホップ分岐の理論と応用、ピッチフォーク分岐の理論と応用について学習する。	
	実解析学特別演習 2	ブラウアーの写像度と MNC を演習という形態を通して修得する。具体的には、バナッハの不動点定理の理論と応用、陰関数定理とその応用、逆写像定理とその応用、バナッハ空間でのニュートン法とその応用、ブラウアーの写像度の一意性、ブラウアーの写像度の存在、ブラウアーの写像度の性質、ブラウアーの不動点定理、ブラウアーの不動点定理の応用、ボルスクの定理、ボルスクの定理の応用、ペロン・フロベニウスの定理、積公式、ジョルダンの定理、コンパクト性、非コンパクト性の測度(クラトフスキー)、非コンパクト性の測度(球)、MNCの性質(セミノルム、単調性、和集合、凸包、閉包)について学習する。	
	実解析学特別演習 3	無限次元空間上のコンパクト写像及び凝縮写像の写像度と不動点理論を演習という形態を通して修得する。具体的には、アスコリ・アルツェラの定理、基底を持つバナッハ空間のコンパクト部分集合、連続写像の連続拡張、微分可能性、コンパクト写像の定義、コンパクト写像の性質、ルレイ・シャウダーの写像度、ルレイ・シャウダーの写像度の性質、シャウダーの不動点定理、シャウダーの不動点定理の応用、コンパクト線形作用素、コンパクト線形作用素の写像度、集合収縮写像、 γ -凝縮写像、 γ -凝縮写像の不動点定理、弱内向写像の不動点について学習する。	
	実解析学特別演習 4	非線形問題に対する分岐理論・変分法・数値解法を演習という形態を通して修得する。具体的には、リャプノフ・シュミット法、リャプノフ・シュミット法の応用、局所分岐、分岐の必要条件、奇重複度の場合、単純固有値の場合、分岐の例、無限遠での分岐、分岐理論の応用、直接法(変分法)、オイラー・ラグランジュ方程式、汎関数の臨界点、Min-max 法、峠の定理、ジーナスの応用、微分方程式の境界値問題への応用、反応拡散方程式の数値シミュレーションについて学習する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	関数解析学特別演習 1	確率解析学の基礎について解説する。確率論の基本的な内容の復習から行い、離散時間マルチンゲールとその性質について解説し、Doobの不等式の証明を行う。その後、連続時間マルチンゲールとその性質について解説し、離散時間の場合の結果の応用として連続時間の場合のDoobの不等式の証明を行う。また、Doob-Meyer分解、2次変分の定義、連続時間(局所)マルチンゲール、ブラウン運動、停止時刻の定義などの確率微分方程式を学ぶ上で必要な内容を解説する。	
	関数解析学特別演習 2	確率解析学、特に確率積分の基礎について解説する。確率積分の構成を行いその性質について解説する。またヤング積分を紹介し確率積分との関連について解説する。その後連続時間セミマルチンゲールに対する伊藤の公式を証明する。ブラウン運動の特徴づけ、マルチンゲール表現定理などの重要な定理を紹介する。また、Girsanovの定理、Gronwallの不等式、Burkholder-Davis-Gundyの不等式などの確率微分方程式を学ぶ上で必要な内容を解説する。最後に伊藤の公式の拡張として、田中の公式について解説する。	
	関数解析学特別演習 3	確率解析学、特に確率微分方程式の基礎について解説する。確率微分方程式の解の構成を行いその性質について解説する。その後、確率微分方程式の解の一意性、強い解・弱い解の概念について解説する。また、Black-Scholes modelに代表される線形確率微分方程式の明示的な解の表現であるVariation of constants formulaを紹介する。確率微分方程式の数値解析、特にオイラー・丸山近似の理論的な誤差評価を与える。これを用いてGirsanovの定理が証明できることを紹介する。その応用としてParametrix methodを紹介し、Kolmogorov方程式と確率微分方程式の関連について紹介する。確率微分方程式の解の比較定理についても解説する。	
	関数解析学特別演習 4	確率解析学、確率微分方程式の応用について解説する。ベッセル過程と数理ファイナンスで広く応用されているCox-Ingersoll-Ross モデルの関係について解説を行う。またベッセル過程の多次元化であるDysonのブラウン運動について、ランダム行列との関連を踏まえて解説する。これら確率過程の数値解析についても紹介する。また、Monte Carlo method及びMultilevel Monte Carlo methodについて解説する。最後に数理ファイナンスの基礎と後退確率微分方程式について紹介し、その数値解析について紹介する。	
	応用解析学特別演習 1	今日の株式や保険等の金融商品の価格変動は、近年ますます激しく複雑になっており、将来の金融商品価格を予測することは大変困難である。本講義では、確率論に関する概要を紹介した後に、生命保険の保険料の計算方法、損害保険のクレーム額に対する破産確率、そして金融市場のヨーロピアンオプションやアメリカンオプションの価格設定や損失の最小化について解説する。講義中には、コンピュータシミュレーションを通じて具体例を提示することで、これら数学的理論が理解されるように心掛ける。	
	応用解析学特別演習 2	多重劣調和関数は、一変数複素関数における劣調和函数の多変数版であり、多変数複素関数論におけるレビ問題や、複素力学系理論における不変測度の構成に用いられている。多重劣調和関数はいわゆる最大値の原理がなりたつ関数のクラスであり、領域の境界における関数の情報から領域全体の関数を評価されるため、多様体の幾何学的な構造を反映したクラスとなる。本講義では、多重劣調和関数及び複素モンジュ・アンペール作用素基本性質やコホモロジー群の消滅定理について解説する。	
	応用解析学特別演習 3	力学系理論は惑星の軌道に関する数学的問題に端を発する。つまり、例えば太陽系においては、現在の惑星のきれいな楕円軌道が、将来においてもそのまま保持されるか、それとも木星などの惑星が軌道から外れて別の軌道を構成するかを予測する理論が力学系理論である。本講義では、具体的な力学系の例について紹介した後に、双曲的不動点の局所理論、安定・不安定多様体理論及び双曲的集合に関する理論、そしてシンプレクティック多様体における力学系理論について解説する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	応用解析学特別演習 4	力学系理論とは、ある規則に従って状態が変化する系の漸近挙動を解析する分野である。本講義では、可微分写像によって状態変化が記述されるリーマン多様体上の力学系について考察し、力学系の不変測度に関するエルゴード理論について扱う。オセレディッツの定理によれば、この不変測度に関して全測度な集合上でリアプノフ指数が全て零でなく複雑な挙動を示す。そこで、不変測度がいつリーマン体積と同等にないかが問題となる。本講義では、可微分写像による力学系の基本的な概念及び性質について解説する。	
	素粒子・宇宙基礎論	現在分かっている宇宙の歴史を、素粒子物理学と相対性理論に基づき議論する。	
	量子光学基礎論	現代物理学の基礎をなす量子と場について、光子と電子の相互作用を主軸として学ぶ。 (オムニバス方式/全30回) (15 吉村 浩司/10回) 極限量子物理学(素粒子)の観点から講述する。 (151 植竹 智/10回) 量子宇宙基礎物理学の観点から講述する。 (157 吉見 彰洋/10回) 極限量子物理学(原子核)の観点から講述する。	オムニバス方式
	宇宙物理学	宇宙物理学の最先端のトピックスを講義する。 (オムニバス方式/全30回) (2 石野 宏和/16回) 宇宙論概要の観点から講述する。 (302 Stever Samantha Lynn/14回) 宇宙論検証実験の観点から講述する。	オムニバス方式 隔年
	物質科学基礎論I	統計力学と量子力学の学習内容をさらに発展させ、超伝導などを題材にして、関連のある量子多体物理学を扱うための一般的な概念と手法を実例に則しながら解説する。 (オムニバス方式/全30回) (11 市岡 優典/16回) 超伝導理論の観点から講述する。 (150 安立 裕人/14回) スピントロニクス of the 観点から講述する。	オムニバス方式
	物質科学基礎論II	まず、フェルミ気体にはじまる遍歴電子的観点から電子構造について学び、次に、局在電子がもたらす磁性などの物性を学ぶ。講義後半では、電子相関が本質的役割を果たすモット絶縁体、電子相関と超伝導、トポロジーなど、物質科学の進展について解説する。学部レベルでの固体物理学を修学済みであることを前提とした講義を行う。 (オムニバス方式/全30回) (12 笠原 成/10回) バンド理論の観点から講述する。 (153 木原 工/10回) 磁性と伝導電子との関連から講述する。 (154 小林夏野/10回) トポロジーの観点から講述する。	オムニバス方式 隔年
	高エネルギー物理学	相対論的量子力学からスタートし、最終的にコンプトン散乱の散乱断面積を自ら導出する。特にクラインゴールドン方程式における流れの概念の導入、ディラック方程式から現れるスピンと反粒子、ファインマンダイアグラムなど高エネルギー物理における反応を計算に必要な概念・道具に習熟する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	放射光物性学	<p>固体物質の示す多彩な物性は、その物質の結晶構造及び電子構造と密接に関連している。近年第三世代放射光施設等の利用により物質の結晶構造及び電子構造がより精密に研究できるようになるなど、放射光は物性発現のメカニズム解明に極めて有用なツールとして活用されている。本授業では、放射光や関連する量子ビーム（中性子線、電子線）を利用した物性研究について解説する。</p> <p>(オムニバス方式/全28回)</p> <p>(14 横谷 尚睦/6回) 光電子分光の観点から講述する。</p> <p>(1 池田 直/8回) 放射光回折の観点から講述する。</p> <p>(10 野上 由夫/6回) 中性子回折の観点から講述する。</p> <p>(156 村岡 祐治/8回) 界面物理学の観点から講述する。</p>	オムニバス方式
	超伝導物理学	<p>3部に分けて超伝導の対称性による分類、銅酸化物とモット転移、磁気相関と異常物性、d波超伝導状態、異方的超伝導の一般的な性質、電子間相互作用による超伝導、ベリー曲率とトポロジー、トポロジカル超伝導、超伝導に対する実験法、強相関電子系における超伝導の多様性、最新のトピックスを講述する。</p> <p>(オムニバス方式/全30回)</p> <p>(7 鄭 国慶/14回) 高温超伝導を中心に講述する。</p> <p>(144 川崎 慎司/10回) 超伝導に対する実験研究法を中心に講述する。</p> <p>(301 俣野 和明/6回) 最近の超伝導のトピックスを中心に講述する。</p>	オムニバス方式
	極限物性物理学	<p>極低温・強磁場・高圧の極限環境で誘起される物質の相転移と、その物理について講義する。また、極低温・強磁場・高圧の生成及び実験手法について解説する。</p> <p>(オムニバス方式/全30回)</p> <p>(4 小林 達生/14回) 極低温超高压の観点から講述する。</p> <p>(141 荒木 新吾/10回) f電子の観点から講述する。</p> <p>(298 秋葉 和人/6回) 強磁場物性の観点から講述する。</p>	オムニバス方式
	量子物質物性学	<p>物質の量子的な性質について、半導体とその接合、有機半導体、電荷密度波、スピン密度波、低次元電子系、スピン波の励起と緩和、スピン流の生成や検出、スピン系の時空間構造などの項目について、実験的な内容を含めて解説する。</p> <p>(オムニバス方式/全30回)</p> <p>(16 味野 道信/10回) スピン系の観点から講述する。</p> <p>(145 神戸 高志/10回) 半導体の観点から講述する。</p> <p>(147 近藤 隆祐/10回) 低次元電子系の観点から講述する。</p>	オムニバス方式
	凝縮系理論	<p>物質の電子構造計算と量子多体論の基礎。はじめの1/3では、電子構造計算の方法論について概観し、具体的に物質の電子物性が電子構造によってどのように理解できるかを解説する。残りの2/3では、電子相関が本質的な役割を果たす物性（モット絶縁体、磁性、非従来型超伝導など）について解説する。</p> <p>(オムニバス方式/全30回)</p> <p>(33 ジェシュケ ハラルド オラフ/10回) 結晶中の電子状態の観点から講述する。</p> <p>(152 大槻 純也/10回) ゆらぎと超伝導の観点から講述する。</p> <p>(300 西山 由弘/10回) グリーン関数の観点から講述する。</p>	オムニバス方式
	物理学特別講義I	<p>本講義では、極低温、強磁場、超高压などの極限環境の生成方法と、それを用いた物性研究を解説する。</p>	隔年
	物理学特別講義II	<p>本授業では、強相関電子系が示す多様な物性と機能について体系的に論じ、特に高温超伝導、熱電変換、非線形伝導について解説する。</p>	隔年

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	物理学特別講義III	近年の原子物理、量子光学における発展は目覚ましく、その多彩な実験手法を用いて様々な研究分野で数多くの成果が報告されている。最近、これらの成果に基づいた基礎物理の探求が注目されており、従来の枠に囚われない独創的な手法により様々な研究が行われ、素粒子・原子核物理の分野で革新的な進歩をもたらす可能性が拓けてきたので紹介する	隔年
	物理学特別講義IV	最先端の宇宙・素粒子・天文やハドロンコライダー物理について学ぶ。	隔年
	物理学演習	毎回2名の学生が発表し、2名が座長を行う。発表は20分前後であり、パワーポイントを用いて行う。質疑応答を活発に行なった後、教員が講評を述べる。本演習授業では、超伝導、強相関物質、ニュートリノなどを具体的なテーマとして取り上げ、発表型アクティブラーニングによってその理解を深め、習得してゆく。 (オムニバス方式/全30回) (1 池田 直/15回) 基礎物理学の観点から講述、指導する。 (10 野上 由夫/15回) 量子物理学の観点から講述、指導する。	オムニバス方式
	量子構造物性学演習	固体物質の示す多彩な量子物性は、最近その数理的な解析が著しく進んでいるが、その物質の結晶構造及び電子構造などの対称性と密接に関連している事がわかっている。本演習授業では、その足跡を少人数発表型アクティブラーニングにより詳細にたどり、一步一步習得してゆく。	
	量子物質物理学演習	物質の量子的な性質について、電子スピン共鳴や磁気光学的特徴から実験的に観測する手法に関連論文の輪講を通して理解し、応用することを考える。	
	機能電子物理学演習	固体物質の示す多彩な機能性は、最近その数理的な解析が著しく進んでいるが、その物質の結晶構造及び電子構造などの対称性と密接に関連している。本演習授業では、少人数発表型アクティブラーニングにより詳細にたどり、一步一步習得してゆく。	
	極限物性物理学演習	極低温・強磁場・高圧の極限環境で誘起される物質の相転移と、その物理についての論文を読み、それに関する教科書を輪講する。本演習授業では、少人数発表型アクティブラーニングにより、一步一步習得してゆく。	
	低温物性物理学演習	低温では超伝導、超流動や磁気秩序など多様な物理現象が観測される。それらは室温では熱励起によって隠されていた基底状態であり、量子的な性質が色濃く現れる。本演習授業では、低温における様々な物理現象とその原理を自ら調べ、議論することにより理解を深めることを目的とする。	
	量子物性物理学演習	物性物理学あるいは凝縮系物理学とは、化学的に結合した多数の原子がつくる凝縮体(固体)を扱うものであり、物質の結晶構造とフォノン物性を学び、そこに繰り広げられる電子物性、即ち、電子構造を理解し、輸送現象や磁性などの諸物性に関する知識を身に付ける必要がある。これらを少人数発表形式の輪講により詳細に紐解いてゆく。	
	界面電子物理学演習	物質の示す物性は、結晶構造、電子状態、さらには局所構造と密接に関連している。本演習授業では、物性と結晶構造、電子状態、局所構造との関連に対する理解を、バルク、表面、界面、薄膜物質を題材として、少人数発表型アクティブラーニングにより、深める。	
	量子多体物理学演習	計算機性能の向上とともに、量子多体系の理論解析手法は、近年著しい発展を示している。本演習授業では、超伝導の準古典理論、動的平均場理論、密度汎関数理論、そしてスピン輸送理論などを具体的なテーマとして取り上げ、少人数発表型アクティブラーニングによってその理解を深め、習得してゆく。	
	宇宙物理学演習	宇宙物理学の最前線についての演習を実施する。	
	素粒子物理学演習	高エネルギー物理学で習得した量子電気力学をベースとし、強い相互作用、弱い相互作用、電弱相互作用などいわゆる素粒子の標準模型に習熟するとともに、各種反応断面積の計算を自ら行う。さらに最先端のニュートリノ物理学についても学習する。	
	量子宇宙基礎物理学演習	場の量子論へとつながる光の量子論についての専門的知識を、少人数によるアクティブラーニングにより習得してゆく。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	放射光科学実習	固体物質の示す多彩な物性は、その物質の結晶構造及び電子構造と密接に関連している。近年第三世代放射光施設の利用により物質の結晶構造及び電子構造がより精密に研究できるようになるなど、放射光は物性発現のメカニズム解明に極めて有用なツールとして活用されている。本実習では、放射光の原理と放射光を使った先端研究に対する講義と放射光施設を使った典型的な放射光実験の実習を行う。 (オムニバス方式/全30回) (14 横谷 尚睦/8回) 光電子分光の観点から講義、指導する。 (1 池田 直/8回) 放射光回折の観点から講義、指導する。 (10 野上 由夫/8回) 放射光構造解析の観点から講義、指導する。 (156 村岡 祐治/6回) 界面物理学の観点から講義、指導する。	オムニバス方式
	先端基礎科学プログラミング実習	宇宙・素粒子・天文分野での最先端基礎科学で利用されるデータ処理のプログラミングや、シミュレーションのデータ処理の実習を行う。	
	応用位相幾何学概論	本講義では、数学のトポロジーの概念を活用したデータ解析手法である、位相的データ解析について入門的な講義を行う。位相的データ解析の主要な手法であるパーシステントホモロジーについて数学的基礎やアルゴリズムといった内容、機械学習との組合せのような実践的活用法、そして材料科学や生命科学などへの応用までを学ぶ。またその他マッパーなどのようなその他の位相的データ解析の手法についても背景の理論や応用について概観する。	隔年
	応用代数学特論	本授業では、代数学が応用される分野を取り上げ、その基礎理論を解説する。一例として、イデアル及び加群のグレブナー基底の理論が挙げられる。授業前半では、イデアルのグレブナー基底の理論を概観し、具体例の計算や応用例の紹介を通して、その有用性を理解する。授業後半では、加群のグレブナー基底の理論の詳細を解説し、可換代数学における応用例を紹介する。授業は、必要となる可換環上の加群に関する基礎事項の解説も行いながら進める。	隔年
	現象数理解析学	数理モデルの構築とモデルの数理解析の基礎についての講義を行う。ここで扱う数理モデルは微分方程式を用いて記述されるものである。そこで、微分方程式論の基礎をなす数学理論についての述べ、引き続き、安定性などモデル解析で多用する微分方程式の理論について解説を行う。これらを踏まえ、応用として、具体的な生態系モデル、感染症モデルについて、数理モデル化と数理解析の応用に関する例を解説し、より高度な研究への指針を与える。	隔年
	関数近似と周波数解析	数理解析で広く用いられている関数近似の基礎を講義し、様々な現象やデータの解析及び理解に対する応用力を養う。また、特定の周波数解析手法についてより具体的に紹介し、応用との関連についても述べる。	隔年
	偏微分方程式の数値解析	偏微分方程式の数値計算法として、差分法とスペクトル法を取り上げ、それらの手法の基礎について講義する。	隔年
	非線形現象の数値シミュレーション	気象や環境、工学で現れる流体现象は豊かな非線形を有しているため、その予測や理解は数値シミュレーションが不可欠である。非線形現象を数値シミュレーションするための理論と手法を解説し、非線形現象の解析手法と工学的応用について述べる。また、乱流の遷移現象と力学系（カオス理論）の最近の発展についても解説する。	隔年
	統計モデル理論	前半は尤度理論を基盤として、主に複数パラメータをもつ統計モデルの推測（推定・検定）や選択に必要な理論について講義する。後半は線形回帰モデルから派生し、広く応用されている諸種の統計モデルを取り上げる。	隔年
	機械学習特論	機械学習で用いられる様々な統計手法について学ぶ。まず各手法の数理的特徴を学んだ後、推薦システムや自然言語処理など、実践でもよく用いられる問題への応用も紹介する。さらに演習を通じて、学んだ統計手法を実際にデータに適用することも経験する。	隔年
	多変量解析学概論	複雑な現象を解析するための主要な道具である多変量解析法の理論とその応用について講義する。	隔年
	統計学・情報科学	基本的な統計的推定・検定の方法をはじめ、回帰分析、分散分析をはじめとするデータ解析の方法について、統計解析環境 R を用いた実データ解析法について講義を行う。	隔年

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	応用数理力学系	力学系の応用，特に時系列解析に対する応用に関する講義を行う。以下のトピックからいくつか選択して講義する。(1) Koopmanモード分解。この手法はKoopman作用素という数学的概念を用いて非線形ダイナミクスの情報を調べるものである。既に流体，電力，動画解析など様々なによる時系列データ解析への応用例がある (2) データ同化。データ同化は系の発展を記述する数理モデルと限られた観測情報からその内部状態を推定するもので，気象などで幅広く応用がある (3) ハイブリッド力学系。これは連続力学系と離散力学系が複合したもので，工学的な数理モデルではよく利用される。ロボティクスなどからの実例を用いてこのトピックについて解説する。	隔年
	応用計算代数	代数学の理論は，その一般性から様々な分野に応用されている。現在も新たな応用分野の開拓が活発に行われている。本授業では，代数学，特に可換代数学が応用される比較的新しいトピックを取り上げ，必要となる理論の解説を交えながら，応用例を紹介する。一例として，グレブナー基底の理論が統計学に応用される計算代数統計が挙げられる。授業では，可換代数学の研究でよく用いられる代表的な数式処理システムとその初歩的な利用法の紹介も行う。	隔年
	差分方程式と数理モデル	線形差分方程式の性質や，平衡点の安定性についての基礎的な数学理論を説明し，応用として，Leslie 年齢構造化モデル，離散ロジスティックモデル，感染症モデルの解析法の基礎について述べる。	隔年
	データと構造	現象やデータの理解及び利用において非常に重要な課題である，データの中に潜む構造の抽出を扱う。いくつかの基本的な手法を紹介し，演習を通して理解及び実践力を養う。	隔年
	並列計算入門	超高速計算及び並列プログラミングの講義を行う。実機としてスーパーコンピュータを使用した並列数値計算の演習を行う。	隔年
	逆解析とデータ同化	工学で見られる現象を正確に予測し制御するためには，数値シミュレーションの結果や計測データを用いて，有用な情報を取り出し，設計を改善する必要がある。数理最適化の手法を学ぶことで，実機を作成して実験をするという従来手法の試行錯誤を大幅に削減できるだけでなく，思いもよらない新たな設計指針を得られることもある。この講義では，数理最適化アルゴリズムの理論と実装方法を学ぶ。	隔年
	シミュレーション統計学	現代の統計学の発展は計算機の利用なしに語るができない。その中でも大きな役割を果たしているのが，計算機上で乱数を生成して確率分布や統計量の分布を数値的に再現する統計的シミュレーションの方法である。この授業では，統計手法の性能を評価するためのシミュレーション実験の方法や，シミュレーションに基づく統計手法について解説する。	隔年
	統計データ解析学概論	本講義では推測統計学の基本を学んだ上で，実践でも古くから多用される回帰分析とその派生手法に焦点を当てて学ぶ。手法の理論的な内容はコンピュータ上での実装を通じて学び，実際にデータに適用することで，実践上での問題にも触れる。	隔年
	計算機利用データ分析	データを処理する際，すぐに分析できる状態でデータが得られることは少なく，データの前処理や可視化を適切に行う必要がある。その際に必要となる前処理方法とデータの可視化手法について学ぶ。	隔年
	地理空間解析学	地理空間空間データに対する空間集積性の話題を中心に，空間統計学に関連した各種の解析手法を講義する。加えて，統計解析環境Rを用いた実データ解析についても解説する。	隔年
	数理データ活用学演習A	データ活用のための統計や数理モデルにとどまらない数理的理論，特にトポロジーを用いたデータ解析手法についてその理論とアルゴリズムについてセミナー形式で演習を行う。数学と計算機科学の有機的結合を目標の一つとして演習を進める。	
	数理データ活用学演習B	数理データ活用学演習Aの内容を踏まえ，実際の数理データ活用の応用例に関し文献講義を行い，ベンチマーク用データセットやより実践的なデータセットを用いたデータ解析を行う。	
	応用数理学演習A	代数学，特に可換代数学の基礎が書かれたテキストの講義をセミナー形式で行う。セミナーでの発表及び演習・議論を通じて，可換環のイデアルに付随する基本概念を理解し応用できるようにする。具体的には，イデアルに関する基本操作に習熟した後，ネーター環とイデアルの準素分解の理論を学ぶ。	
	応用数理学演習B	応用数理学演習Bに引き続き，整閉整域，イデアルの高さ，パラメータ系，ヘルベルト関数といった可換環とそのイデアルに付随する基本概念を学ぶ。次元論の理解をひとつの到達点とし，その後は，可換代数学が応用される分野に係るテキスト又は論文の調査・講義を，セミナー形式で行う。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	数理モデル解析学演習A	現象の数理モデル化とモデルの数理解析の概略についての演習を行う。ここで扱う数理モデルは微分方程式を用いて記述されるものである。そこで、微分方程式論の基礎をなす数学手法についての演習し、引き続き、安定性などモデル解析で多用する微分方程式の理論についての演習を行う。これらを踏まえて、応用として、生態系モデル、感染症モデルの数学解析について、数理モデルと数理解析の応用に関する演習を行い、より高度な研究への指針を与える。	
	数理モデル解析学演習B	非線形性を有する自然現象に対する数理モデリング及び数値解析の数学的基礎及び数値実験技術を学ぶ。続いて、具体例として流体運動を取り上げ、系の有する基本性質の理解及び流体運動の理解、予測及び制御を試みる。	
	現象数値解析学演習A	ナビエ・ストークス方程式の高精度・高解像度な数値シミュレーションの方法を習得し、乱流を中心とした非線形流体现象の数値解析についての演習を行う。スーパーコンピュータを用いた並列数値計算や先端的な計算機を用いたデータ駆動型計算についての演習や、複雑な流動現象についてのモデリング手法についての演習も行う。以上により、数値シミュレーションを駆使した実践的な研究により、多様で複雑な非線形流体现象を解明するための指針を与える。	
	現象数値解析学演習B	非線形流体现象のデータ駆動型計算及びデータ科学の手法を活用した数値解析の方法を習得し、乱流を中心とした非線形流体现象のデータ駆動型計算やデータ駆動型数値解析についての演習を行う。また、先端的な計算機の活用についての演習も行う。以上により、データ駆動型計算やデータ科学の手法を駆使した実践的な研究により、多様で複雑な非線形流体现象に関係する問題を解決するための指針を与える。	
	統計データ解析学演習A	「シミュレーション統計学」で取り上げた内容を中心に、統計ソフトウェア R を用いて、統計的シミュレーションを実行するデータ解析演習を行う。	
	統計データ解析学演習B	「統計モデル理論」で取り上げた内容を中心に、統計ソフトウェア R を用いて、諸種の統計モデルを適用するデータ解析演習を行う。	
	計算機統計学演習	様々な種類のデータに対して利用できるデータ分析の理論と応用に関連した文献の購読についてのセミナーを行う。また計算機統計学に関する学会発表、論文作成などを行うためのトレーニングを行う。	
	時空間統計学演習	実際の様々な空間データやそれを拡張した時空間データを用いながら、適切な解析手法論の理解及びソフトウェアを利用した具体的な解析法について演習を通して学ぶ。また、空間データの効果的な可視化方法等といったプレゼンテーション技術も習得する。	
	技術英語 (情報系)	情報工学の各分野における最先端の研究課題を対象とした研究について、専門的英語の読解力と専門的英語を用いた発表能力を涵養する。そのため、最先端の研究に関連する英語論文を調査してその内容をまとめることで、専門的な英語で書かれた論文の内容を他人に説明する能力を養う。また学会発表等の機会を利用しながらその内容について他者と議論することで、専門的英語による発表能力を高める。	
	表現技法1 (情報系)	情報工学の各分野における文章作成能力を高め、研究報告書、論文等の文章作成技法を習得することを目標とする。研究の進捗状況の定期的な報告や学会発表等の機会を利用しながら、研究報告書、論文等を作成し、文章作成能力を高める。また、関連する文献等を十分に調査し、学術論文等の技術文書の書き方を習得する。学生は定期的に研究報告書を作成して提出し、可能であれば学会等で発表可能な学術論文を作成し、学術論文の作成能力を習得する。	
	表現技法2 (情報系)	情報工学の各分野における研究報告、論文発表などのプレゼンテーション技法を修得することを目標とする。研究の進捗状況の定期的な報告や学会発表等の機会を利用しながら、プレゼンテーション能力を高める。また、学会等でのプレゼンテーションをよく観察し、プレゼンテーション技術だけでなく、質疑におけるディスカッション能力の向上も目指す。学生は定期的に研究報告書などを発表するとともに、可能であれば学会等で学会発表を行い、プレゼンテーション能力を向上させる。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	オペレーティングシステム 構成論	本講義では、並列処理と分散処理の成り立ちの違いについて解説し、その違いについて説明する。また、プロセッサ、メモリ、通信路の関係について説明し、並列オペレーティングシステムと分散オペレーティングシステムの構成法について講述する。また、並列分散処理におけるプログラム実行機構、同期機構及び通信機構について説明し、ファイルシステムや並列プログラムの実行機構について講述する。また、並列分散処理に関する最近の研究について議論する。	
	プロセッサ工学特論	プロセッサ高性能化技術、リコンフィギャラブルシステム技術、ハードウェア設計自動化技術に関する最新の研究開発状況を概観し、アーキテクチャとテクノロジーが相互にどのように影響を及ぼし合って発展しつつあるかを議論・演習する。	
	プログラミング方法論	実際のプログラム開発には、プログラミングだけではなく、様々な技術要因が関係する。例えば、構成管理やバージョン管理、基盤ソフトウェアとネットワーク技術、セキュリティ、CI/CD などである。それらを考慮した実用的なプログラム開発のための着想と技法について講義し、最新の動向を輪講形式で紹介する。	
	画像情報処理論	カラー画像や医用画像を解析することで撮影対象に関する情報を抽出する画像情報処理について、基本原理とその応用について講義する。また、画像情報の実世界への応用についても、近年の研究動向も含めながら講義を行う。	
	メディア情報処理論	画像・言語メディアを始めとするメディアにおける情報処理を行うための識別モデルを説明する。特に近年の統計的学習モデルを中心にそのアイデアと原理、画像や時系列情報に対してどのように適用できるかについて解説する。	
	情報検索論	膨大な情報の中から必要な情報を効率よく見つけるための情報検索について、検索モデル、索引付け、評価手法などを講義するとともに、サーチエンジンなどの実用システムや最新の研究動向、関連技術について述べる。	
	数理計画特論	数理計画法の基礎理論である最適性条件、凸性、双対性について講義するとともに、各種数値解法の原理、導出及び特徴について解説する。また、情報科学における重要な数理計画問題とその効率的解法についても述べる。	
	定量的ソフトウェア開発管理	本講義では、限られた資源とスケジュールの中でソフトウェアを予定どおりに構築するための見積もり技術とプロジェクト管理技術について学ぶ。また、開発途中で成果物の品質を評価・改善するための品質保証技術について学ぶ。さらには、海外への開発の委託、ライセンスや契約の形態、オープンソースソフトウェアの利用など、最近のトピックについても概説するとともに、レポート提出や発表を適宜求めることでソフトウェア開発の現状と今後について理解を深める。	
	上級線形代数	本講義では、大学院生の数学的素養を強化することを目的とする。また、線形代数の基本的な概念、公理、補題、定理を復習する。重要な定理の形式的な証明について説明を行い、理解を深くする。理論的な概念を複数の演習問題の解決で使用し、応用力を強化する。さらに、様々な工学的問題に関する応用について説明を行う。また、英語での専門用語を紹介し、大学院生の科学的な英語能力と科学的な表現を強化し、学術論文の作成を支える。	
	ソフトウェア開発法 (基礎)	PBL (プロジェクトベースでありかつ課題解決型の学修) によるソフトウェア開発について、一連の方法を理解し、習得するため、実際に5名程度のチームを組み、プロジェクトによるソフトウェア開発を行う。企業の第一線で実際に行われているソフトウェア開発手法に準拠した実践的科目であり、企業での指導経験を持つ学外講師の講義、顧客(教員が担当)からの要求定義のヒアリング、設計書やプログラムの作成及びサービス提供までを学ぶ。毎回の議事録作成だけでなく、各開発工程のスケジュールを重視し、各工程の成果物を確認する。講義では、基本計画、基本設計、詳細設計、総合評価を行い、それぞれの内容を習得する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	ソフトウェア開発法 (応用)	PBL (プロジェクトベースでありかつ課題解決型の学修) によるソフトウェア開発について、一連の方法を理解し、習得するため、実際に5名程度のチームを組み、プロジェクトによるソフトウェア開発を行う。企業の第一線で実際に行われているソフトウェア開発手法に準拠した実践的科目であり、企業での指導経験を持つ学外講師の講義、顧客(教員が担当)からの要求定義のヒアリング、設計書やプログラムの作成及びサービス提供までを学ぶ。毎回の議事録作成だけでなく、各開発工程のスケジュールを重視し、各工程の成果物を確認する。講義では、プログラム製造、システムテスト、運用、総合評価を行い、それぞれの内容を習得する。	
	技術英語 (通信ネットワーク系)	電子情報システムに関連する最先端技術を海外の文献等から読み取る能力を身に付けさせるため、最先端技術を英語で講義を行い、キーワードを含め、様々な概念を英語で学ばせる。 (オムニバス方式/全30回) (193 栗林 稔/3回) 分散システム構成学の観点から講述する。 (60 田野 哲/3回) マルチメディア無線方式学の観点から講述する。 (192 日下 卓也/3回) 情報セキュリティ工学の観点から講述する。 (54 上原 一浩/3回) モバイル通信学の観点から講述する。 (61 豊田 啓孝/3回) 光電磁波工学の観点から講述する。 (198 富里 繁/3回) モバイル通信学の観点から講述する。 (65 船曳 信生/3回) 分散システム構成学の観点から講述する。 (62 野上 保之/3回) 情報セキュリティ工学の観点から講述する。 (200 福島 行信/3回) ネットワークシステム学の観点から講述する。 (196 高橋 (伊藤) 明子/3回) 電力エネルギーネットワーク工学の観点から講述する。	オムニバス方式
	計算機アーキテクチャ特論	デジタル回路の合成と最適化に関する幅広い話題を講述する。特に、レジスタ転送レベルにおけるハードウェアのモデリング、演算のスケジューリング、パイプライン合成、資源のバインディングに関する具体的なアルゴリズムを学習する。また、それらの一部を輪講形式とし、担当トピックを発表する。	
	誤り制御論	通信における信頼性を高める技術の中で、誤り訂正符号に関する理解を深めるための講義を行う。誤り訂正及び消失訂正アルゴリズムを取り上げ、手法の解説を行う。またアルゴリズムの実装と評価方法に関する説明と最新の研究動向に関する解説も行う。	
	モバイル通信工学	モバイル通信におけるアンテナ・電波伝搬、無線アクセス、フェージング補償、変復調、誤り制御等の基盤技術及びモバイル通信システムの具体例と応用技術について講述する。	
	スペクトラム拡散通信特論	移動通信で用いられているスペクトラム拡散技術について、基礎から応用までを理解することを目的とし、基礎知識、直接拡散 (DS) 方式、周波数ホッピング (FH) 方式、拡散符号系列及び実際の移動通信システムへの応用技術であるCDMA方式とその方式を用いたシステムの具体例について講述する。また、次世代の高速無線通信方式で用いられるOFDM伝送技術と最新の無線伝送技術についても講述する。	
	数理暗号論	広く用いられてきたRSA暗号の数学的な解釈を導入として、とりわけ公開鍵暗号に用いられているような数理の基礎及びその暗号への応用について学ぶ。	
	デジタル無線通信技術論	デジタル無線通信の特徴や、通信品質を劣化させる要因について議論する。さらに、これら劣化要因を克服するデジタル無線技術の概要を述べる。また、これら実際の無線通信システムにおける適用方法を議論する。一方、これら個別技術に加えて無線通信システムの特徴を利用した通信品質改善技術及びその実装方法等について議論する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	システムセキュリティ最適化論	本講義では、システム最適化として、数理計画の重要分野である組合せ最適化問題とそのヒューリスティック解法を講述する。数理計画は、工学や社会科学の諸分野で最適化すべきシステムを数学モデルで定式化し、定められた計算手順を用いて解くための方法論である。また、システムセキュリティとして、基礎理論である暗号理論とそれを応用した分散環境におけるセキュリティ技術について講述する。	
	コンテンツ保護特論	本講義では、マルチメディアコンテンツを扱う各種信号処理の基盤技術について講義するとともに、不正利用を防ぐための技術を解説する。また、セキュリティ技術における暗号基盤技術の役割とコンテンツ保護におけるその効果について述べる。	
	環境電磁工学特論	コンピュータ等の高速デジタル機器やスイッチングを利用した電力変換機器が、周辺の電磁環境や他の機器と共存して正常に動作するために必要とされる電磁的適合性(electromagnetic compatibility: EMC)の基礎について講述する。EMCは、回路設計や運用などの実務を行う上で不可欠の知識である。講義では、電気電子回路の動作と電磁ノイズの発生、高速信号回路のカップリングとデカップリング、信号伝送系の電磁放射などの基礎、さらに、その制御法及びデジタル回路のEMC設計法について説明する。	
	ネットワーク設計特論	通信ネットワークの設計・制御に関する実践的な問題を、数理計画法を用いて解くための技術を習得する。まずは、数理計画法に関する基本事項、数理計画ソフトウェアの利用法を講義により学ぶ。その後、通信ネットワークの設計・制御に関する実践的な問題を輪講により学び、それらの問題を実際に数理計画問題として定式化し、数理計画ソフトウェアを用いて解く。	
	電力エネルギーシステム特論	近年のエネルギー事情に触れ、再生可能エネルギー導入による課題や、カーボンニュートラル実現に向けて複雑化するエネルギーシステムについて論じる。	
	ICT活用ビジネスマインド論	ICTに関する最先端の研究者やIT企業の現場で働く技術者から最新の情報を聴くことで、IT企業等においてICTエンジニアの果たすべき役割について明らかにする。	
	情報通信プロフェッショナル概論	情報通信産業における様々な職種・業務について、その実践的経験・知識を有する研究者・技術者の講演を聴講することで、様々な職種・業務で構成される本分野の技術者像を明らかにし、将来のキャリアや他分野の研究者・技術者との協働について学ぶ。	
	情報セキュリティ特論	まず、情報セキュリティ対策の重要性、必要性に関して広く認識を深める目的で、その背景、諸外国の取り組みなどを講義する。国際競争力の観点から産業界の取り組むテーマとして企業間コラボレーションのあり方に着目し、その中で情報ネットワークの役割、課題等を整理する。また、特に電子商取引に関しては成長の著しい分野として、領域の整理、拡大の方向性を確認する。また、ユビキタス社会の到来が叫ばれる中で、今後産業界として取り組むべき課題、政策などに関しても確認を行い、法整備とあわせて重要課題などを講義する。	
	表現技法1 (通信ネットワーク系)	電子情報システム工学各分野における文章作成力と理解力を高め、研究報告書、論文等の文章作成技法を修得することを目標とする。 (オムニバス方式/全30回) (61 豊田 啓孝/4回) 光電磁波工学の観点から講述する。 (193 栗林 稔/4回) 分散システム構成学の観点から講述する。 (54 上原 一浩/4回) モバイル通信学の観点から講述する。 (198 富里 繁/4回) モバイル通信学の観点から講述する。 (65 船曳 信生/4回) 分散システム構成学の観点から講述する。 (62 野上 保之/4回) 情報セキュリティ工学の観点から講述する。 (200 福島 行信/3回) ネットワークシステム学の観点から講述する。 (60 田野 哲/3回) マルチメディア無線方式学の観点から講述する。	オムニバス方式

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	表現技法2 (通信ネットワーク系)	電子情報システム工学各分野における文章作成力と理解力を高め、研究報告書、論文等の文章作成技法を修得することを目標とする。 (オムニバス方式/全30回) (61 豊田 啓孝/6回) 光電磁波工学の観点から講述する。 (62 野上 保之/6回) 情報セキュリティ工学の観点から講述する。 (192 日下 卓也/6回) 情報セキュリティ工学の観点から講述する。 (196 高橋 (伊藤) 明子/6回) 電力エネルギーネットワーク工学の観点から講述する。 (60 田野 哲/6回) マルチメディア無線方式学の観点から講述する。	オムニバス方式
	創成演習	UNIX OSベースでの各種サーバの動作について習得する。具体的にはコマンドラインでの各種操作, Apache2を用いたWEBサーバ, SSHを用いたセキュア接続及びPort forwardingについて習得する。	
	実践的キャリア形成演習	長期インターンシップにより、派遣先企業から提示される実践的な課題の解決に取り組む。演習成果を報告書としてまとめ、インターンシップ成果発表会にて発表する。	
	応用超電導基礎	応用超電導機器に関して工学的観点から考える。応用超電導技術として低温技術をはじめ、超電導材料、超電導コイル、超電導応用機器の種類及び動作原理と諸問題について講述する。また、現在のホット 이슈となっている酸化超電導体の特性及び応用について述べる。	
	応用電磁気学特論	今や電磁界数値解析技術は機器設計や特性評価の強力なツールになり、商用ソフトやフリーソフトも数多く開発されている。数値解析で重要なことは、解析手法の選択、問題をその解析手法に適した形にモデル化すること、そして得られた結果を的確に解釈すること、である。電磁気学は、学部の講義では、クーロンの法則、ガウスの法則、ビオ・サバルの法則、アンペールの法則、ファラデーの電磁誘導の法則と順に学んで、最後にMaxwell方程式の到達するように学ぶことが多い。本講義の目的は、その後の「電磁気学の使い方」を習得することである。	
	半導体電力変換工学	半導体素子の具体的特長が、電力変換回路の動作に与える影響を理解する。回路の装束技術が、電力変換回路の動作に与える影響を理解する。AC-DC, DC-AC, DC-DC変換の特徴的な回路について、各回路トポロジーと動作原理を理解する。簡単な回路動作を微分方程式で表現、初歩的シミュレーションによる動作解析手法を理解する。	
	電力回路設計論	電力回路を設計する手順の具体例を紹介しながら基本的な回路の設計方法や注意点、安全マージンの見積もり方などを解説する。	
	電動機制御工学	主として永久磁石同期モータのインバータ制御を対象として、永久磁石同期モータの動作原理、インバータの基礎、PWM制御法、永久磁石同期モータのベクトル制御などについて述べる。	
	制御工学論	物理現象を動的に制御するために必要な回路網的モデリングの方法と解析を学ぶ。	
	電磁波工学特論	マイクロ波、ミリ波及び光波の各種の導波路における波動伝搬とその解析法について述べる。	
	ナノ物性特論	ナノスケール現れる様々な物理現象、材料、デバイスについて講義する。 1. ナノテクノロジー概論 2. ナノ材料と物性 3. ナノデバイスと物性 4. ナノテクノロジーツール 本講義を通して、ナノテクノロジー研究に従事できる能力を養成する。	
	電子材料学特論	結晶構造、結晶欠陥、不純物拡散など電子デバイスプロセスに関係する電子材料の基礎物性について講述する。	
	電子デバイス特論	半導体デバイス物理の基礎を復習した後、代表的な半導体素子の動作原理から光デバイス/弾性波デバイス/ナノデバイスなどの先端デバイス物理の理解、それらの特性を物理的に記述する方法を学習する。講師による講義を中心に、受講者による担当部分のプレゼンテーション及び質疑・議論を数回行い、それにより自ら内容を修得する。	
	光エレクトロニクス特論	授業はゼミ形式で行い、受講者は担当部分のプレゼンテーション及び質疑、議論によって内容の理解を深める。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 数理情報科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	応用電磁波デバイス特論	電磁波の基礎を復習した後、電磁波を利用したデバイスを設計するための技術について学習する。 講義はゼミ形式で行い、受講者はプレゼンテーション、質疑応答、議論を通じ、理解を深める。	
	技術英語（電気電子系）	The main project in this e-learning course will be to create individual e-portfolios related to the learners research or career goals, using Google Sites. There will also be weekly listening or reading activities with a quiz, discussion forums and peer evaluation activities. このeラーニングコースの主なプロジェクトは、学習者の研究又はキャリア目標に関連する個々のeポートフォリオを、Googleサイトを使って作成することである。 また、毎週クイズ付きのリスニング又はリーディングのアクティビティ、ディスカッションフォーラム、相互評価アクティビティを行う。	
	表現技法1（電気電子系）	電気電子工学各分野における文章作成解力を高め、研究報告書、論文等の文章作成技法を修得することを目標とする。	
	表現技法2（電気電子系）	電気電子工学各分野における、研究報告、論文発表などのプレゼンテーション技法を修得することを目標とする。	
	科学英語 I	As a research student you may go to meetings or conferences where you will meet other researchers from different countries. It is important that you can talk confidently in English to them about your work and issues in science in general - during a coffee break or at lunch or at a social event - conferences are not just about making or listening to presentations; they are about meeting new contacts and giving a good impression. 研究生として会議やカンファレンスに参加すると様々な国の研究者と出会うことになる。コーヒブレークや昼食時、社交イベントなどで、自分の研究や科学全般の問題について自信を持って英語で話せることが大切である。学会は、単にプレゼンテーションをしたり聞いたりするだけではなく、新しい人脈に出会い、良い印象を与えることが重要である。	
	科学英語 II	The class will practice English communication skills related to science and technology for product development and global issues (sustainable development goals: SDGs). The class will include listening to videos and reading articles on science-related topics and discussing the content. There will also be two presentations, one is a group presentation on a product and the second is a solo presentation on a topic related to SDGs. 製品開発のための科学技術や地球規模の課題（持続可能な開発目標：SDGs）に関連した英語コミュニケーション能力を鍛える授業である。本講義では、科学に関するビデオを聴いたり、記事を読んだりし、その内容についてディスカッションを行う。また、製品に関するグループ発表と、SDGsに関連するトピックに関するソロ発表の2つのプレゼンテーションを行う。	

授 業 科 目 の 概 要				
(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)				
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考	
大学院共通科目	リーダーシップとSDGs科目	機械システム都市創成科学とSDGs	本科目は、高等教育開発推進センターCTEが提供する講義と機械システム都市創成科学学位プログラムで提供する講義からなる。CTEが提供する講義では、リーダーシップの種類や理論について学習するとともに、リーダーシップにおける最新の問題やケーススタディについて議論することで、リーダーシップの基礎的かつ学際的な理解を深めるとともに、機械システム都市創成科学学位プログラムとSDGsの関わりについて学ぶ。	
	プロジェクト・マネージメント実習科目	インターンシップ（短期）	国内外の企業や省庁・公的機関でのインターンシップを体験することは、社会実装や将来のキャリアパスを考える上で有益である。本授業では、実社会で環境生命自然科学の様々な教育研究分野の知見や技術が、どのように使われているかを実習する。なお、実習の実施期間により、短期と長期を設ける。本科目は短期のものとする。	
		インターンシップ（長期）	国内外の企業や省庁・公的機関でのインターンシップを体験することは、社会実装や将来のキャリアパスを考える上で有益である。本授業では、実社会で環境生命自然科学の様々な教育研究分野の知見や技術が、どのように使われているかを実習する。なお、実習の実施期間により、短期と長期を設ける。本科目は長期のものとする。	
		学会発表型実習	国内外での学会発表は、自らの活動成果を取りまとめ、他者に評価を問うことで、より幅広い視点を身に付けることができる。本実習では、研究室の枠を越えて、国内外の学会発表をすることで、他者の意見を聞き、議論を展開し、幅広い視点を持って研究を発展させるプロセスを学習する。本実習はこの内、主に国内で行われる学会での発表とする。	
		海外学修（短期）	海外における留学は、違う文化の中で様々な価値観を理解、受け入れながら学習・研究をすることで、広い視野を持つための良質な活動となる。本実習では、海外での留学を経験することで、言葉の違いのみならず、文化や価値観の違いを理解し、対話を通じてそれらを受容し、活動を継続する過程を学習する。本実習はこの内、短期間の訪問型留学とする。	
		海外学修（長期）	海外における留学は、違う文化の中で様々な価値観を理解、受け入れながら学習・研究をすることで、広い視野を持つための良質な活動となる。本実習では、海外での留学を経験することで、言葉の違いのみならず、文化や価値観の違いを理解し、対話を通じてそれらを受容し、活動を継続する過程を学習する。本実習はこの内、長期間の滞在型留学とする。	
		実践実習（短期）	研究室の枠を越え、他の組織で実習をすること、又はセミナーを行い議論を交わすことは、他者の意見を聞き、理解し、受容するというプロセスを経ることで、より柔軟で広い視点からの活動を可能にする。本実習はこの内、短期間の取組を扱うものとする。	
		実践実習（長期）	研究室の枠を越え、他の組織で実習をすること、又はセミナーを行い議論を交わすことは、他者の意見を聞き、理解し、受容するというプロセスを経ることで、より柔軟で広い視点からの活動を可能にする。本実習はこの内、長期間の取組を扱うものとする。	
		土木プラクティスI	土木は経験工学とも言われ、教科書やマニュアルがあっても、全ての現場にそのまま適用できるものは少ない。そのため、できるだけ多くの実務経験を積む必要がある。学外で実施されている現実のプロジェクトについて一定期間従事し、プロジェクトで得た実務経験（インターンシップ）を単位認定する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	Architecture Workshop A	<p>建築とは、単なるアートや建設行為ではなく、文化、風土、歴史、安全、自然、環境等のあらゆる要因を分解し、総合することで構築される総合工学である。そのため、実務設計では、より良い設計のために、過去の優れた事例を視察、調査し整理することも重要な業務である。岡山県には優れた建築家、エンジニアが設計した名建築が多数存在している。これらの優れた建築作品を題材に、そのデザインコンセプト、形態、空間、素材、構造、環境デバイス等を読み解き、その設計プロセスを現地調査、空間体験、文献調査等によりトレースする。さらに、最前線で活躍する建築家やエンジニアの指導を交え、トップランナーと直接交流することで、創造力、発想力を刺激する。なお、実習のガイダンスや成果報告は実施するが、それをインターンシップの時間には含めない。</p>	
特別 研究 科目	特別研究	<p>本科目では、主指導教員1名に加え副指導教員を配し、学生のニーズにきめ細やかに応えられる指導体制を整え、各学生が関心を向けている研究課題を選定し、研究計画を作成し、研究活動を実施し、論文にまとめるという全プロセスについて、必要な指導を個人別に行う。これらを通して、専門力、対話力、実践力に加えて、自律的に探究を推進する力を醸成し、最後に学位論文の審査及び最終試験を行うことで、達成度を測る。</p> <p>(1 池田 直) 物質を構成する電子集団が示す新物性を解析し、物質構造や量子相関を解明する実験的研究指導を行う。</p> <p>(2 石野 宏和) 宇宙マイクロ波背景放射観測による宇宙の起源の研究、超伝導技術を用いた新規な宇宙・素粒子実験の研究指導を行う。</p> <p>(3 大下 承民) 微分方程式論、確率論、関数解析学、力学系、統計学など解析学の視点からの数物理学に関わる諸問題の研究指導を行う。</p> <p>(4 小林 達生) 極低温、高圧、強磁場の極限環境下で現れる特異な磁性、超伝導に関する実験的研究指導を行う。</p> <p>(5 近藤 慶) 微分幾何学、多様体構造、数物理学、位相幾何学、位相的場の理論、位相空間論の研究指導を行う。</p> <p>(6 秦泉寺 雅夫) 微分幾何学、多様体構造、数物理学、位相幾何学、位相的場の理論、位相空間論の研究指導を行う。</p> <p>(7 鄭 国慶) 核磁気共鳴(NMR)法を用いた超伝導や電子相関、トポロジカル量子現象などに関する研究指導を行う。</p> <p>(8 寺井 直樹) 整数論、環論、表現論、代数幾何学、組合せ論、数理論理学の研究指導を行う。</p> <p>(9 鳥居 猛) 微分幾何学、多様体構造、数物理学、位相幾何学、位相的場の理論、位相空間論の研究指導を行う。</p> <p>(10 野上 由夫) 強相関係物質や低次元物質が外場下で示す量子物性と構造との相関に関する研究指導を行う。</p> <p>(11 市岡 優典) 量子多体系における非従来型超伝導、スピン輸送、磁性、計算物質科学、密度汎関数理論などの物性理論に関する研究指導を行う。</p> <p>(12 笠原 成) 量子多体系で実現する非従来型超伝導や新奇電子状態を対象とした凝縮系物理学実験に関する研究指導を行う。</p> <p>(13 谷口 雅治) 微分方程式論、確率論、関数解析学、力学系、統計学など解析学の視点からの数物理学に関わる諸問題に関する研究指導を行う。</p> <p>(14 横谷 尚睦) 表面・界面に特有な原子配列、化学結合状態及び物性の実験的解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(15 吉村 浩司) 量子光学・原子物理学の先進技術を駆使したニュートリノ物理学を基軸とする宇宙・素粒子分野の実験的研究に関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(16 味野 道信) 物質の量子効果やスピン系の時空間での相関を、磁性体における物性測定による研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(17 門田 功) 天然及び類縁生理活性物質の合成に関する研究指導を行う。</p> <p>(18 金田 隆) 物質の動的挙動、自然界・新規材料における微量物質の化学的挙動解明のための分析化学についての研究指導を行う。</p> <p>(19 山方 啓) 固体表面における化学反応とエネルギー変換過程の理解と制御に関する研究指導を行う。</p> <p>(20 甲賀 研一郎) 液体・溶液・界面の構造・相平衡・相転移に関する理論的研究についての研究指導を行う。</p> <p>(21 篠田 渉) 生体分子集合系やソフトマテリアルの理論及びシミュレーションによる研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(22 鈴木 孝義) 遷移金属及びランタノイドを含む金属錯体の合成、構造、物性及び反応性に関する研究指導を行う。</p> <p>(23 西原 康師) 有機金属化学に基づく効率的物質変換法の開発と機能性有機材料合成への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(24 唐 健) 不安定分子及び複合分子の振動回転スペクトルに関する研究指導を行う。</p> <p>(25 阿保 達彦) 遺伝情報の伝達と発現、保存性と可変性及び細胞機能分化における制御機構の研究指導を行う。</p> <p>(26 坂本 竜哉) 脊椎動物におけるホルモンなどの液性因子による情報伝達及び生体機能制御機構の研究指導を行う。</p> <p>(27 高橋 卓) 動物、植物において未分化な細胞が機能を持った細胞へと分化し、複雑な形態を有する多細胞生物へと発生する機構の分子レベルでの研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(28 竹内 栄) 脊椎動物におけるホルモンなどの液性因子による情報伝達及び生体機能制御機構の研究指導を行う。</p> <p>(29 中越 英樹) 遺伝情報の伝達と発現、保存性と可変性及び細胞機能分化における制御機構の研究指導を行う。</p> <p>(30 吉井 大志) 多様な環境への生物の適応機構についての生理・生態学的及び時間生物学的研究指導を行う。</p> <p>(31 沈 建仁) 膜タンパク質及びその複合体の構造形成機構、立体構造と機能についての研究指導を行う。</p> <p>(32 菅 倫寛) 膜タンパク質及びその複合体の構造形成機構、立体構造と機能についての研究指導を行う。</p> <p>(33 JESCHKE HARALD OLAF) 量子多体系における非従来型超伝導、スピン輸送、磁性、計算物質科学、密度汎関数理論などの物性理論研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(34 井上 (竹内) 麻夕里) 隕石及び地球を構成する物質に含まれる元素の移動及び循環に関する無機・生物地球化学的研究についての研究指導を行う。</p> <p>(35 浦川 啓) 固体地球及び惑星の内部構造と進化に関する実験科学的研究についての研究指導を行う。</p> <p>(36 隈元 崇) 多次元地球情報データを用いた環境評価や地震予測に関する研究指導を行う。</p> <p>(37 竹中 博士) 地震の発震機構や地下構造に関する地震学的研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(38 寺崎 英紀) 固体地球及び惑星の内部構造と進化に関する実験科学的研究指導を行う。</p> <p>(39 野沢 徹) 大気圏におけるエネルギー・水・物質循環過程に関する気候システム科学的研究について研究指導を行う。</p> <p>(40 橋本 成司) 地球型惑星の表層環境の形成と進化に関する理論、数値地球流体力学、観測による研究指導を行う。</p> <p>(41 大橋 一仁) 機械加工技術の高効率化・高精度化・高品質化・知的自動化・環境低減化の研究指導を行う。</p> <p>(42 岡田 晃) 新しい加工原理に基づく、精密微細加工技術の開発を行うための研究指導を行う。</p> <p>(43 岡安 光博) 材料の構造、物性、機能、評価及び組織制御の研究指導を行う。</p> <p>(44 河原 伸幸) 熱機関の燃焼現象、熱効率、環境適合化に関する総合的な研究指導を行う。</p> <p>(45 神田 岳文) アクチュエータやセンサ等機能デバイスと、そのシステム応用についての研究指導を行う。</p> <p>(46 河内 俊憲) 流れと渦構造、流体エネルギーの効率的利用、ミクロな流れ、高速気流、飛行体周りの流れ等に関する研究指導を行う。</p> <p>(47 多田 直哉) 固体力学の基礎と応用、固体材料の変形及び損傷に関する実験及び解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(48 西 竜志) 大規模システムのモデル化、解析及び最適かつ安全な運用のための知的システム計画に関する基礎理論と工学応用についての研究指導を行う。</p> <p>(49 平田 健太郎) ロボットなど各種知能機械の効率的な設計・制御と応用についての研究指導を行う。</p> <p>(50 藤井 正浩) 機械装置・要素の強さ・機能設計及びこれらの高性能化と評価に関する研究指導を行う。</p> <p>(51 堀部 明彦) 熱エネルギー貯蔵・輸送、新冷凍空調システムに関する研究指導を行う。</p> <p>(52 松野 隆幸) 適応学習機能を有する知的制御システム設計に関する研究指導を行う。</p> <p>(53 真下 智昭) メカトロニクスの要素技術及びシステムの設計、その計測と制御手法に関する研究指導を行う。</p> <p>(54 上原 一浩) 移動通信のシステム構成技術、無線リンク設計法に関する研究指導を行う。</p> <p>(55 太田 学) ウェブ情報検索、ウェブマイニング、電子図書館及びストリーム配信や知能応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(56 金 錫範) 最新の超電導材料技術と超電導工学を活用した応用超電導に関する研究指導を行う。</p> <p>(57 高橋 規一) 知能計算の基礎理論と応用、数理情報学、ソフトウェア工学に関する研究指導を行う。</p> <p>(58 竹本 真紹) 電動機の高性能化と電動機制御に関する研究指導を行う。</p> <p>(59 鶴田 健二) 電子・原子からマクロな電磁・音響特性までの多階層解析手法による新機能デバイスの設計に関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(60 田野 哲) マルチメディア無線通信方式実現のための信号伝送技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(61 豊田 啓孝) 光・電子回路デバイスとシステムの電磁的性質を考慮した設計法と制御法に関する研究指導を行う。</p> <p>(62 野上 保之) コンピュータ及びネットワークのセキュリティ技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(63 林 靖彦) 太陽電池などエネルギー分野・ナノテクノロジーに応用するためのナノ材料やナノデバイスの創成と、新たな材料物性の発現・制御に関する研究指導を行う。</p> <p>(64 平木 英治) パワーエレクトロニクス・電磁界解析を応用した電力変換システムの研究指導を行う。</p> <p>(65 船曳 信生) 分散システムの構成技術及びアプリケーションに関する研究指導を行う。</p> <p>(66 諸岡 健一) パターン認識・理解に関する基礎理論及び視覚情報処理・言語情報処理に関する研究指導を行う。</p> <p>(67 門田 暁人) 知能計算の基礎理論と応用, 数値情報学, ソフトウェア工学に関する研究指導を行う。</p> <p>(68 山内 利宏) 計算機の基盤となるハードウェアとソフトウェアの技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(69 渡邊 実) 計算機の基盤となるハードウェアとソフトウェアの技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(70 深野 秀樹) フォトニクスデバイス及び高周波波動利用デバイスの研究と応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(71 今村 維克) 非生理的環境下におけるタンパク質の応用とそれに関連する界面間, 物質間相互作用に関する研究指導を行う。</p> <p>(72 依馬 正) 協同的相互作用により卓越した分子認識・触媒・発光機能を示す有機分子の創成に関する研究指導を行う。</p> <p>(73 小野 努) 異相界面や相分離などあらゆる界面を分子レベルで制御する方法論を構築してプロセス及びプロダクトをイノベーションする研究指導を行う。</p> <p>(74 岸本 昭) 固体内界面(粒界)や固-液界面での物質やイオン, 電子の移動を制御した新機能の創製に関する研究指導を行う。</p> <p>(75 後藤 邦彰) 化学プロセス中での粒子状固体材料に関わる諸現象の解明と, 粒子・粉体特性評価法及び熱移動現象に関する研究指導を行う。</p> <p>(76 坂倉 彰) 生物活性物質の全合成, 有機触媒を利用した不斉合成に関する研究指導を行う。</p> <p>(77 菅 誠治) 活性種化学, 触媒化学, マイクロ化学などを基盤としたプロセス合成に関する研究指導を行う。</p> <p>(78 藤井 達生) 無機固体材料の合成と微細構造及び電子・スピン制御を基礎とした高機能化と材料設計に関する研究指導を行う。</p> <p>(79 三浦 智也) 金属-炭素結合を有する有機金属錯体や有機金属試剤を用いた高効率・高選択的な有機合成反応の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(80 綾野 克紀) リサイクル性, 環境負荷低減性等を考慮した建設材料及びコンクリート構造物の合理的で信頼性に富む設計手法についての研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(81 生方 史数) 経済社会開発や環境保全に関する制度政策の形成過程及び制度政策と実態との関連性を、国内外における現地調査を基に、政治学及び経済学的な視点から検討し、持続可能な社会を構築する方策を考察するための研究指導を行う。</p> <p>(82 キム ドウチュル) グローバル化が進む現代社会における開発と環境問題の関連性を、国内外の農村における現地調査に基づき社会経済的側面から解明するとともに、「持続可能な開発」を行う方策を、地域に住む人々の立場から考察するための研究指導を行う。</p> <p>(83 九鬼 康彰) 農山漁村を主な対象に、地域社会の維持発展や適切な資源管理、自然環境の保全を可能にする制度や取り組みについて社会科学的的手法等を用いながらその効果・課題を解明するとともに、計画-実践のプロセスを通じて地域の改善を図る手法についての研究指導を行う。</p> <p>(84 小松 満) 地震、豪雨、洪水による地盤災害の軽減や建設工事などに関わる地盤、地下水、土構造物の挙動解析及び調査技術についての研究指導を行う。</p> <p>(85 近森 秀高) 流域における水循環機構及び洪水や渇水などの流出機構を解明するとともに、それを基礎として、水文流出量の予測や人間活動に伴う水文環境の影響評価、水資源の合理的運用などについての研究指導を行う。</p> <p>(86 中田 和義) 生物に対する人間活動の影響について生態学的視点から解明するとともに、生物多様性の保全や生物資源の持続的利用の観点から、絶滅危惧種や外来種を含む野生動植物の適切な管理手法についての研究指導を行う。</p> <p>(87 西村 伸一) 地域・都市空間におけるコンクリートおよび土構造物、特に、食料生産に重要な役割を果たす水利構造物を対象に、循環型社会の形成に寄与するための性能照査型設計を、ライフサイクルエンジニアリングの立場から研究指導を行う。</p> <p>(88 西山 哲) インフラ構造物の先進的な施工方法あるいは長寿命化のためのメンテナンスに関する事象を対象として、計算機を利用した力学・物理・化学現象の解明とその実験的証明に関する研究教育、あるいは風や水流による鋼構造物の振動現象やそれを活用した風力発電・潮流発電による再生可能エネルギー技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(89 比江島 慎二) 地震に対する構造物の耐震、免震、制震に関する教育研究、風や水流による構造物の振動現象やそれを活用した風力発電・潮流発電による再生可能エネルギー技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(90 前田 守弘) 気圏と岩圏の中間体として存在する土壌圏の有する機能や役割の定量的解明及び人間活動に伴う土壌圏の状態変化の解明、その変化の修復方策を検討することにより、自然の再循環システムの平衡を踏まえた土壌圏の管理法についての研究指導を行う。</p> <p>(91 森 也寸志) 生物生産の基盤である農地を中心に、土層中における物質・エネルギーの移動を解明するとともに、土地の持続的利用を保証する生産性の高度化、生産基盤の改良と保全、環境への負荷の削減等の管理方法についての研究指導を行う。</p> <p>(92 守田 秀則) 地域空間は人間活動や自然環境に関する広範な情報を包含する。これらを空間情報技術を用いてデータベース化し、空間的分析やシミュレーションに基づき、地域の評価や計画を策定する方法についての研究指導を行う。</p> <p>(93 鳴海 大典) 持続可能な地球を維持しつつ、快適な都市・建築環境を実現するために、これから構築していくべきエネルギーシステムの在り方やその利用に関わるリテラシーを明らかにするための研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(94 諸泉 利嗣) 植物の生育に最適な水分環境を創出するため、農地や流域の乾湿の程度を気象データから評価し、灌漑と排水の時期と量の決定法について、さらには地表面近傍での水・熱輸送についての研究指導を行う。</p> <p>(95 中村 昇) 再生産可能な木材を基に様々なエレメントに変換するとともに、再構成してつくる新たな木質材料の開発及びこれまでにない接合方法の開発等に関する研究指導を行う。</p> <p>(96 嶋 一徹) 森林及び緑農地生態系における物質動態メカニズムを解明し、その保全及び修復手法の確立に関する研究指導を行う。</p> <p>(97 廣部 宗) 森林生態系の構造や機能、動態及び維持機構について生態学と生物地球化学の側面から研究指導を行う。</p> <p>(98 三木(服部) 直子) 植物生理生態学及び植物個体群生態学の観点から植物群落の維持機構を解明し、緑地生態系の持続的利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(99 宮竹 貴久) 昆虫類の行動と生態について基礎と応用の視点から研究指導を行う。</p> <p>(100 門田 充司) 持続的かつ環境保全的な食料・生物生産の自動化、システム化を実現するための工学的アプローチについての研究指導を行う。</p> <p>(101 石原 卓) 気象、環境、工学等に関わる種々の流体現象を、数値シミュレーションやデータ駆動型計算によって解析するための理論と手法及びその実践に関する研究指導を行う。</p> <p>(102 坂本 亘) 環境問題に関するデータを解析するために必要な数理統計学理論及びコンピュータ上で解析を実行するための計算機統計学についての研究指導を行う。</p> <p>(103 佐々木 徹) 自然現象を記述する数理モデルを解析する数学的手法と、その応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(104 飯塚 誠也) 環境に関わる現象解明のための調査や実験計画の方法及び環境データに特徴的に現れる時空間多変量データに対する統計的解析の理論と応用について研究指導を行う。</p> <p>(105 大林 一平) データの解析及び活用のための位相幾何学と各種データ科学に基づく数理的基盤構築及びその応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(106 亀島 欣一) 環境浄化及びクリーンエネルギーに関連する機能性材料並びに廃棄物の再資源化に関するプロセス技術についての研究指導を行う。</p> <p>(107 木村 幸敬) 環境工学の基礎となる物質が関与するプロセスの開発やその設計法及びグリーンケミストリーに基づく材料プロセッシングについての研究指導を行う。</p> <p>(108 永禮 英明) 衛生的で持続可能な都市環境を築くために、新しい水処理技術、環境中での物質の移動と生態系との関わりについて研究指導を行う。</p> <p>(109 難波 徳郎) 省資源、省エネルギーに資する機能性セラミックス材料の開発、廃棄物から有価元素を回収し化学肥料などとして再利用する処理プロセスの開発など、グリーンイノベーションに関する研究指導を行う。</p> <p>(110 橋本 成仁) 少子・高齢社会において、持続可能な都市を実現するため、安心・安全で活力のある都市と交通、環境やひとの生活に配慮した効率的な都市・交通計画やエネルギー低減の方法、景観や地域の独自性や歴史に沿ったまちづくりの施策について研究指導を行う。</p> <p>(111 藤原 健史) 持続可能な循環型社会を形成するために必要な廃棄物の発生抑制、再生利用、適正処理・処分に関する技術、施策、評価手法等について研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(112 UDDIN MD. AZHAR) 環境調和型化学反応装置の設計・操作及び持続可能なエネルギー資源確保のための触媒・固体収着剤の設計・開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(113 清田 洋正) 天然由来の生理活性物質の探索・合成とその医薬品・食料生産などへの有効利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(114 田村 隆) 極限環境微生物の機能開発, 環境適応機構の解析, 有用物質生産及び環境保全分野への利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(115 中村 宣督) 食品成分の栄養学的, 生理学的機能の生化学的評価と食料科学的応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(116 仁戸田 照彦) 様々な環境要因により変動する生命現象の制御に関係する食品機能成分や生理活性物質についてケミカルバイオロジー的視点からの研究指導を行う。</p> <p>(117 村田 芳行) 食料生産などへの利用に資するため, 植物の環境ストレス応答と情報伝達機構の解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(118 坂本 亘) 植物の有用形質, 特に光環境ストレス適応に関わる遺伝子と発現調節機構の生理学的解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(119 平山 隆志) 環境の変化が植物の生育にどのように影響するかについての分子遺伝学的手法を用いた解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(120 馬 (有馬) 建録) ミネラルストレスに対する植物の応答反応や耐性機構を個体レベルから遺伝子レベルまでの研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(121 且原 真木) 乾燥や塩ストレス等への環境応答と適応機構の生理学・分子細胞学的解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(122 鈴木 信弘) 自然環境中で起こるウイルスと植物宿主とのせめぎ合い・相互作用の分子生物学的解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(123 GALIS IVAN) 植物と植食性昆虫が自然環境下で共進化する中発達させた多様な植物の防御反応の解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(124 河野 洋治) 植物と病原菌の間で起こるせめぎ合い (相互作用) を分子レベルでの解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(125 武田 真) オオムギを中心とするイネ科作物の植物形態, 種子形質及び耐病性についての分子遺伝学的解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(126 山本 敏央) 作物育種の革新に繋がる遺伝的多様性及びそれを決定する因子の分子, 細胞及び個体レベルでの解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(127 一瀬 勇規) 植物病原菌の病原性及び植物の病原菌に対する免疫機構に関わる遺伝子の機能解析とその応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(128 木村 康二) 哺乳動物の生殖に関わる機能制御機構の解明と環境に対応した新たな生殖制御技術開発による効率的動物生産システムの構築に関する研究指導を行う。</p> <p>(129 後藤 丹十郎) 園芸作物の開花生理機構の解明と生産システムの開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(130 豊田 和弘) 植物・微生物間相互作用における植物の自然免疫と病原性発現に関わる分子機構に関する研究指導を行う。</p> <p>(131 西野 直樹) 難消化性糖質や食物繊維の機能性とその発現機構の解明, 動物生産の持続性及び環境衛生に関わる微生物学的研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(132 森田 英利) ヒトや動物の腸内細菌叢解析とその細菌叢の持つ機能解析, 摂取した物質 (食事成分) の生体影響や機能に関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(133 安場 健一郎) 野菜の生産に関わる生理・生態的特性の解明と生産システムの開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(134 平井 儀彦) 作物生育の生理機構を解明し、食料の安定供給につながる環境に適した作物生産に関する研究指導を行う。</p> <p>(135 舟橋 弘晃) 哺乳動物の生殖細胞と受精卵の機能解析と新しい発生工学技術の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(136 牧嶋 昭夫) 基礎分析地球惑星化学に関する研究指導を行う。</p> <p>(137 小林 桂) ケミカルジオダイナミクス、地球惑星物質年代学に関する研究指導を行う。</p> <p>(138 田中 亮吏) 同位体地球宇宙化学に関する研究指導を行う。</p> <p>(139 薛 献宇) 地球惑星物質分光法に関する研究指導を行う。</p> <p>(140 芳野 極) 超高压基礎実験科学に関する研究指導を行う。</p> <p>(141 荒木 新吾) 極低温、高压、強磁場の極限環境下で現れる特異な磁性、超伝導に関する実験的研究指導を行う。</p> <p>(142 伊藤 敦) 整数論、環論、表現論、代数幾何学、組合せ論、数理論理学に関する研究指導を行う。</p> <p>(143 上原 崇人) 微分方程式論、確率論、関数解析学、力学系、統計学など解析学の視点からの数理物理に関わる諸問題の研究指導を行う。</p> <p>(144 川崎 慎司) 核磁気共鳴(NMR)法を用いた超伝導や電子相関、トポロジカル量子現象などに関する研究指導を行う。</p> <p>(145 神戸 高志) 物質を構成する電子集団が示す新物性を解析し、物質構造や量子相関を解明する実験的研究の研究指導を行う。</p> <p>(146 小汐 由介) 素粒子ニュートリノの実験的研究による物質の構造・宇宙の歴史の解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(147 近藤 隆祐) 強相関係物質や低次元物質が外場下で示す量子物性と構造との相関に関する研究指導を行う。</p> <p>(148 鈴木 武史) 整数論、環論、表現論、代数幾何学、組合せ論、数理論理学の研究指導を行う。</p> <p>(149 門田 直之) 微分幾何学、多様体構造、数理物理学、位相幾何学、位相的場の理論、位相空間論の研究指導を行う。</p> <p>(150 安立 裕人) 量子多体系における非従来型超伝導、スピン輸送、磁性、計算物質科学、密度汎関数理論などの物性理論研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(151 植竹 智) 原子・分子・光科学の手法を応用した、現宇宙の物質・反物質非平衡の起源探索や、標準模型を超える素粒子像の探求に関する実験的研究についての研究指導を行う。</p> <p>(152 大槻 純也) 量子多体系における非従来型超伝導、スピン輸送、磁性、計算物質科学、密度汎関数理論などの物性理論に関する研究指導を行う。</p> <p>(153 木原 工) 量子多体系で実現する非従来型超伝導や新奇電子状態を対象とした凝縮系物理学実験に関する研究指導を行う。</p> <p>(154 小林 夏野) 表面・界面に特有な原子配列、化学結合状態及び物性を実験的な解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(155 田口 大) 微分方程式論、確率論、関数解析学、力学系、統計学など解析学の視点からの数理物理に関わる諸問題に関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(156 村岡 祐治) 表面・界面に特有な原子配列, 化学結合状態及び物性の実験的解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(157 吉見 彰洋) 量子光学・原子物理学の先進技術を駆使したニュートリノ物理学を基軸とする宇宙・素粒子分野の実験的研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(158 大久保 貴広) 機能性無機化合物の合成(開発), 構造, 性質, 反応性に関する研究指導を行う。</p> <p>(159 岡本 秀毅) 新規なπ系化合物の合成, 光反応性及び物性に関する研究指導を行う。</p> <p>(160 後藤 和馬) 分光法及び回折法による分子並びに固体の構造とその物理的・化学的性質の解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(161 高村 浩由) 天然及び類縁生理活性物質の合成に関する研究指導を行う。</p> <p>(162 武安 伸幸) 物質の動的挙動, 自然界・新規材料における微量物質の化学的挙動解明のための分析化学の研究指導を行う。</p> <p>(163 藤原 正澄) 光機能性無機ナノ粒子の開発とその応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(164 後藤 秀徳) 二次元層状物質を基礎とした新規な超伝導物質及び電子デバイスの開拓に関する研究指導を行う。</p> <p>(165 墨 智成) 液体・溶液・界面の構造・相平衡・相転移に関する理論的研究についての研究指導を行う。</p> <p>(166 松本(楯山) 正和) 凝集系の構造とダイナミクスに関する理論と計算機シミュレーションによる研究についての研究指導を行う。</p> <p>(167 相澤(三浦) 清香) 脊椎動物におけるホルモンなどの液性因子による情報伝達及び生体機能制御機構の研究指導を行う。</p> <p>(168 坂本 浩隆) 本能行動や高次機能におけるニューロンの生理, 形態, 分子化学及びネットワークの研究指導を行う。</p> <p>(169 濱田 麻友子) 多様な環境への生物の適応機構についての生理・生態学的及び時間生物学的研究指導を行う。</p> <p>(170 松井 鉄平) 本能行動や高次機能におけるニューロンの生理, 形態, 分子化学及びネットワークの研究指導を行う。</p> <p>(171 三村 真紀子) 変動する環境への生物の適応進化及び種分化に関する研究指導を行う。</p> <p>(172 本瀬 宏康) 動物, 植物において未分化な細胞が機能を持った細胞へと分化し, 複雑な形態を有する多細胞生物へと発生する機構の分子レベルでの研究指導を行う。</p> <p>(173 秋田 総理) 膜タンパク質及びその複合体の構造形成機構, 立体構造と機能についての研究指導を行う。</p> <p>(174 佐藤 伸) 動物, 植物において未分化な細胞が機能を持った細胞へと分化し, 複雑な形態を有する多細胞生物へと発生する機構の分子レベルでの研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(175 中村 大輔) 岩石圏構成物質の性質・成因及び地殻の形成・発展過程に関する鉱物学的, 岩石学的研究指導を行う。</p> <p>(176 野坂 俊夫) 岩石圏構成物質の性質・成因及び地殻の形成・発展過程に関する鉱物学的, 岩石学的研究指導を行う。</p> <p>(177 道端 拓朗) 大気圏におけるエネルギー・水・物質循環過程に関する気候システム科学的研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(178 山下 勝行) 隕石及び地球を構成する物質に含まれる元素の移動及び循環に関する無機・生物地球化学的研究指導を行う。</p> <p>(179 上森 武) 固体力学の基礎と応用、固体材料の変形及び損傷に関する実験及び解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(180 岡本 康寛) 新しい加工原理に基づく、精密微細加工技術の開発を行うための研究指導を行う。</p> <p>(181 佐藤 治夫) 大規模システムのモデル化、解析及び最適かつ安全な運用のための知的システム計画に関する基礎理論と工学応用についての研究指導を行う。</p> <p>(182 塩田 忠) 機械装置・要素の強さ・機能設計及びこれらの高性能化と評価に関する研究指導を行う。</p> <p>(183 芝軒 太郎) メカトロニクスの要素技術及びシステムの設計、その計測と制御手法に関する研究指導を行う。</p> <p>(184 鈴木 博貴) 流れと渦構造、流体エネルギーの効率的利用、マイクロな流れ、高速気流、飛行体周りの流れ等に関する研究指導を行う。</p> <p>(185 竹元 嘉利) 材料の構造、物性、機能、評価及び組織制御の研究指導を行う。</p> <p>(186 柳川 佳也) 生産活動に伴う各種不確実性の下で、適正に意志決定を行うための問題のモデリング並びにモデルの解法に関する研究指導を行う。</p> <p>(187 脇元 修一) アクチュエータやセンサ等機能デバイスと、そのシステム応用についての研究指導を行う。</p> <p>(188 小橋 好充) 熱機関の燃焼現象、熱効率、環境適合化に関する総合的な研究指導を行う。</p> <p>(189 今井 純) 組み込み系・電子制御系の高機能化と省エネ設計、通信遅延等の分布定数要素を含む物理系のモデリングと制御に関する研究指導を行う。</p> <p>(190 植田 浩史) 最新の超電導材料技術と超電導工学を活用した応用超電導に関する研究指導を行う。</p> <p>(191 梅谷 和弘) パワーエレクトロニクス・電磁界解析を応用した電力変換システムの研究指導を行う。</p> <p>(192 日下 卓也) コンピュータ及びネットワークのセキュリティ技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(193 栗林 稔) 分散システムの構成技術及びアプリケーションに関する研究指導を行う。</p> <p>(194 後藤 佑介) ウェブ情報検索、ウェブマイニング、電子図書館及びストリーム配信や知能応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(195 佐藤 稔) マイクロ波・ミリ波回路及びアンテナの解析・構成とその応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(196 高橋(伊藤) 明子) 再生可能エネルギーを用いた電力システムの制御と運用に関する研究指導を行う。</p> <p>(197 竹内 孔一) パターン認識・理解に関する基礎理論及び視覚情報処理・言語情報処理に関する研究指導を行う。</p> <p>(198 富里 繁) 移動通信のシステム構成技術、無線リンク設計法に関する研究指導を行う。</p> <p>(199 乃村 能成) 計算機の基盤となるハードウェアとソフトウェアの技術に関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(200 福島 行信) コンピュータネットワークシステムの設計技術と制御技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(201 藤森 和博) フォトニクスデバイス及び高周波波動利用デバイスに関する研究指導を行う。</p> <p>(202 山下 善文) 太陽電池などエネルギー分野・ナノテクノロジーに応用するためのナノ材料やナノデバイスの創成と、新たな材料物性の発現・制御に関する研究指導を行う。</p> <p>(203 YUCEL ZEYNEP) 知能計算の基礎理論と応用、数理情報学、ソフトウェア工学に関する研究指導を行う。</p> <p>(204 籠谷 裕人) コンピュータ及びネットワークのセキュリティ技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(205 石田 尚之) 非生理的環境下におけるタンパク質の応用とそれに関連する界面間、物質間相互作用に関する研究指導を行う。</p> <p>(206 内田 哲也) 高分子材料や複合材料の固体構造及び形成原理の解明、高機能材料の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(207 狩野 旬) 無機固体材料の合成と微細構造及び電子・スピン制御を基礎とした高機能化と材料設計に関する研究指導を行う。</p> <p>(208 黒星 学) 電子移動反応場の設計制御を基盤とする新規分子変換法の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(209 高石 和人) 協同的相互作用により卓越した分子認識・触媒・発光機能を示す有機分子を創成する研究指導を行う。</p> <p>(210 寺西 貴志) 固体内界面(粒界)や固-液界面での物質やイオン、電子の移動を制御した新機能の創製に関する研究指導を行う。</p> <p>(211 中曾 浩一) 化学プロセス中での粒子状固体材料に関わる諸現象の解明と、粒子・粉体特性評価法及び熱移動現象に関する研究指導を行う。</p> <p>(212 溝口 玄樹) 生物活性物質の全合成、有機触媒を利用した不斉合成に関する研究指導を行う。</p> <p>(213 光藤 耕一) 活性種化学、触媒化学、マイクロ化学などを基盤としたプロセス合成に関する研究指導を行う。</p> <p>(214 仁科 勇太) 有機小分子からナノカーボンや生体材料のような巨大分子に至る様々なスケールの材料の構造を原子レベルで制御し、物性評価や新規機能を開拓する研究についての研究指導を行う。</p> <p>(215 赤穂 良輔) 自然と共存可能で多様な水域環境の創成に関わる河川、海岸域における水の流動解析と各種水工構造物の水理設計法についての研究指導を行う。</p> <p>(216 金 秉洙) 地震、豪雨、洪水による地盤災害の軽減や建設工事などに関わる地盤、地下水、土構造物の挙動解析及び調査技術についての研究指導を行う。</p> <p>(217 木本 和志) インフラ構造物の先進的な施工方法あるいは長寿命化のためのメンテナンスに関する事象を対象として、計算機を利用した力学・物理・化学現象の解明とその実験的証明に関する研究教育、あるいは風や水流による鋼構造物の振動現象やそれを活用した風力発電・潮流発電による再生可能エネルギー技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(218 工藤 亮治) 流域における水循環機構及び洪水や渇水などの流出機構を解明するとともに、それを基礎として、水文流出量の予測や人間活動に伴う水文環境の影響評価、水資源の合理的運用などについての研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(219 珠玖 隆行) 地域・都市空間におけるコンクリート及び土構造物, 特に, 食料生産に重要な役割を果たす水利構造物を対象に, 循環型社会の形成に寄与するための性能照査型設計を, ライフサイクルエンジニアリングの立場からの研究指導を行う。</p> <p>(220 柴田 俊文) 施設構造物のみならずそれと周辺環境との調和を念頭に置き, 環境施設設計学の理念に基づいて設計・施工された各種施設の本来の機能を十分に発揮させるために必要な施設の管理手法についての研究指導を行う。</p> <p>(221 宗村 広昭) 植物の生育に最適な水分環境を創出するため, 農地や流域の乾湿の程度を気象データから評価し, 灌漑と排水の時期と量の決定法について, さらには地表面近傍での水・熱輸送についての研究指導を行う。</p> <p>(222 藤井 隆史) リサイクル性, 環境負荷低減性等を考慮した建設材料及びコンクリート構造物の合理的で信頼性に富む設計手法についての研究指導を行う。</p> <p>(223 堀 裕典) より良い建築都市空間を創出するための建築計画手法・建築関連規定, 都市計画手法・法制度, 都市デザイン手法, 空間計画手法, まちづくり手法, 参加・合意形成手法などについての研究指導を行う。</p> <p>(224 本田 (伊ヶ崎) 恭子) グローバル化が進む現代社会における開発と環境問題の関連性を, 国内外の農村における現地調査に基づき社会経済的側面から解明するとともに, 「持続可能な開発」を行う方策を, 地域に住む人々の立場から考察するための研究指導を行う。</p> <p>(225 吉田 圭介) 自然と共存可能で多様な水域環境の創成に関わる河川, 海岸域における水の流動解析と各種水工構造物の水理設計法についての研究指導を行う。</p> <p>(226 川西 敦史) 現代的な建築空間とその設計手法の関係を考察するとともに, その土地の歴史や環境, 地域社会, 人々の暮らしと持続的に融合する建築デザインについての実践に関する研究指導を行う。</p> <p>(227 AL WASHALI HAMOOD AHMED HAMOOD) 地震に対する構造物の耐震, 免震, 制震に関する教育研究, 風や水流による構造物の振動現象やそれを活用した風力発電・潮流発電による再生可能エネルギー技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(228 福本 晃治) これまで鋼構造, 鉄筋コンクリート造が主体であった中大規模建築まで対象とした, 木質構造を設計するための構造理論, 構造技術, 解析技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(229 大仲 克俊) 環境に配慮し, 持続可能で安定した食料生産システムの構築を目指した政策提言についての研究指導を行う。</p> <p>(230 岡田 賢祐) 生物 (主に昆虫) の形質が, 自然選択や性選択を主要要因とする進化プロセスによって形作られたという視点に立って環境と生物集団の関わりについての研究指導を行う。</p> <p>(231 駄田井 久) 農地資源, 水資源, 農村社会資源及び農村環境に関わる利用・保全・管理政策の立案に関する研究指導を行う。</p> <p>(232 難波 和彦) 持続的かつ環境保全的な食料・生物生産の自動化, システム化を実現するための工学的アプローチについての研究指導を行う。</p> <p>(233 兵藤 不二夫) 森林生態系の構造や機能, 動態及び維持機構について生態学と生物地球化学の側面から研究指導を行う。</p> <p>(234 福田 宏) 水系生物 (主として貝類) の多様性の危機的状況を解説し, それらを保全するための理論と実際についての研究指導を行う。</p> <p>(235 宮崎 (小林) 祐子) 植物生理生態学及び植物個体群生態学の観点から植物群落の維持機構を解明し, 緑地生態系の持続的利用に関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(236 石岡 文生) 環境に関わる現象解明のための調査や実験計画の方法及び環境データに特徴的に現れる時空間多変量データに対する統計的解析の理論と応用について研究指導を行う。</p> <p>(237 小布施 祈織) 自然現象を記述する数理モデルを解析する数学的手法と、その応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(238 関本 敦) 気象、環境、工学等に関わる種々の流体现象を、数値シミュレーションやデータ駆動型計算によって解析するための理論と手法及びその実践に関する研究指導を行う。</p> <p>(239 早坂 太) 代数学、確率論における数学的对象や構造についての研究指導を行う。</p> <p>(240 氏原 岳人) 少子・高齢社会において、持続可能な都市を実現するため、安心・安全で活力のある都市と交通、環境やひとの生活に配慮した効率的な都市・交通計画やエネルギー低減の方法、景観や地域の独自性や歴史に沿ったまちづくりの施策について研究指導を行う。</p> <p>(241 島内 寿徳) 高性能や高機能に加え、リサイクル性や環境負荷低減性等を考慮した高分子材料の分子設計法とその効率的合成法についての研究指導を行う。</p> <p>(242 西本 俊介) 環境浄化及びクリーンエネルギーに関連する機能性材料及び廃棄物の再資源化に関するプロセス技術についての研究指導を行う。</p> <p>(243 樋口 輝久) 少子・高齢社会において、持続可能な都市を実現するため、安心・安全で活力のある都市と交通、環境やひとの生活に配慮した効率的な都市・交通計画やエネルギー低減の方法、景観や地域の独自性や歴史に沿ったまちづくりの施策について研究指導を行う。</p> <p>(244 紅野 安彦) 省資源、省エネルギーに資する機能性セラミックス材料の開発、廃棄物から有価元素を回収し化学肥料などとして再利用する処理プロセスの開発など、グリーンイノベーションに関する研究指導を行う。</p> <p>(245 松井 康弘) 持続可能な循環型社会を形成するために必要な廃棄物の発生抑制、再生利用、適正処理・処分に関する技術、施策、評価手法等について研究指導を行う。</p> <p>(246 山崎 慎一) 高性能や高機能に加え、リサイクル性や環境負荷低減性等を考慮した高分子材料の分子設計法とその効率的合成法についての研究指導を行う。</p> <p>(247 泉 実) 天然由来の生理活性物質の探索・合成とその医農薬・食料生産などへの有効利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(248 金尾 忠芳) 極限環境微生物の機能開発、環境適応機構の解析、有用物質生産及び環境保全分野への利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(249 根本(柴崎) 理子) 極限環境微生物や放線菌等の有用酵素の探索、立体構造と機能の解析及び臨床診断薬等への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(250 前田 恵) 分化・成長に関わる糖鎖機能の生化学的解析及び機能性糖鎖の食品・医薬品等への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(251 宗正 晋太郎) 食料生産などへの利用に資するため、植物の環境ストレス応答と情報伝達機構の解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(252 守屋 央朗) 極限環境微生物や放線菌等の有用酵素の探索、立体構造と機能の解析及び臨床診断薬等への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(253 松島 良) 植物の有用形質、特に光環境ストレス適応に関わる遺伝子と発現調節機構の生理学的な解析に関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(254 森 泉) 環境の変化が植物の生育にどのように影響するかの、分子遺伝学的手法を用いた解析についての研究指導を行う。</p> <p>(255 池田(野坂) 陽子) 環境の変化が植物の生育にどのように影響するかの、分子遺伝学的手法を用いた解析についての研究指導を行う。</p> <p>(256 杉本 学) 植物の生育過程における細胞の生理機能や植物の有する多様性と環境ストレス耐性機能の生化学的解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(257 山地 直樹) ミネラルストレスに対する植物の応答反応や耐性機構を個体レベルから遺伝子レベルまでの研究についての研究指導を行う。</p> <p>(258 三谷(上野) 奈見季) ミネラルストレスに対する植物の応答反応や耐性機構を個体レベルから遺伝子レベルまでの研究についての研究指導を行う。</p> <p>(259 佐々木 孝行) 乾燥や塩ストレス等への環境応答と適応機構を生理学・分子細胞学的解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(260 近藤 秀樹) 自然環境中で起こるウイルスと植物宿主とのせめぎ合い・相互作用の分子生物学的解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(262 新屋 友規) 植物と植食性昆虫が自然環境下で共進化する中発達させた多様な植物の防御反応についての解析についての研究指導を行う。</p> <p>(263 谷 明生) 植物を取り巻く微生物についてその多様性と機能を解析についての研究指導を行う。</p> <p>(264 植木 尚子) 植物を取り巻く微生物についてその多様性と機能を解析についての研究指導を行う。</p> <p>(265 最相 大輔) 植物のゲノム多様性解析及び環境適応解析と分子育種への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(266 久野 裕) 植物のゲノム多様性解析及び環境適応解析と分子育種への応用に関する教育研究を行う。</p> <p>(267 池田 啓) 植物が自然界において進化する中で獲得した環境適応の仕組みについての主に遺伝子レベルでの研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(268 長岐 清孝) 作物育種の革新に繋がる遺伝的多様性及びそれを決定する因子の分子、細胞及び個体レベルでの解析についての研究指導を行う。</p> <p>(269 赤木 剛士) 農産物の収穫後の生理特性の解明とその流通技術への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(270 荒川 健佑) ヒトや動物の腸内細菌叢解析とその細菌叢の持つ機能解析、摂取した物質(食事成分)の生体影響や機能に関する研究指導を行う。</p> <p>(271 揖斐 隆之) 動物の遺伝的解析と有用系統の育種及び遺伝学的手法を使った動物集団の遺伝的制御への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(272 牛島 幸一郎) 農産物の成熟・老化機構など生理学的・生化学的变化に関する研究指導を行う。</p> <p>(273 北村 嘉邦) 園芸作物の開花生理機構の解明と生産システムの開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(274 辻 岳人) 動物の有用形質や疾患に関わる遺伝子の探索と機能の解析及びその制御と利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(275 鶴田 剛司) 難消化性糖質や食物繊維の機能性とその発現機構の解明、動物生産の持続性及び環境衛生に関わる微生物学的研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(276 西田 英隆) 作物遺伝資源の多様性に関する分子遺伝学的研究及び分子遺伝学的手法を用いた育種技術に関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(277 能年 義輝) 植物・微生物間相互作用における植物の自然免疫と病原性発現に関わる分子機構に関する研究指導を行う。</p> <p>(278 畑生 俊光) 動物生産の基礎となる動物の各種生理機能の解析とその応用システムの構築に関する研究指導を行う。</p> <p>(279 平野 健) 果樹の生理生態的諸特性の解明と生産機能及び生産技術の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(280 福田 文夫) 果樹の生理生態的諸特性の解明と生産機能及び生産技術の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(281 松井 英譲) 植物病原菌の病原性及び植物の病原菌に対する免疫機構に関わる遺伝子の機能解析とその応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(282 門田(三田) 有希) 転移因子の動態分析により植物ゲノム変異を網羅的に解析し、遺伝解析や育種技術への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(283 若井 拓哉) 哺乳動物の生殖細胞と受精卵の機能解析と新しい発生工学技術の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(284 大月 純子) ヒト生殖補助医療における培養技術、受精技術、凍結技術、胚選別法などに関する研究指導を行う。</p> <p>(285 山下 茂) 実験マグマ科学に関する研究指導を行う。</p> <p>(286 森口 拓弥) 先端地球惑星科学に関する研究指導を行う。</p> <p>(287 国広 卓也) 地球惑星物質進化解析学に関する研究指導を行う。</p> <p>(289 山崎 大輔) レオロジーに関する研究指導を行う。</p> <p>(290 江口(堀場) 律子) 二次元層状物質を基礎とした新規な超伝導物質及び電子デバイスの開拓に関する研究指導を行う。</p> <p>(292 中村 幸紀) ロボットなど各種知能機械の効率的な設計・制御と応用についての研究指導を行う。</p> <p>(294 沖原 巧) 高分子材料や複合材料の固体構造及び形成原理の解明、高機能材料の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(295 押木 俊之) 地球規模の課題解決へ向けた産業上の重要性が高い、革新的な化学触媒法の研究指導を行う。</p> <p>(297 田嶋 智之) グリーンイノベーションのための環境適応型有機機能材料を開発し、人工光合成、太陽電池、光触媒、あるいはナノ医療を可能とすることを旨とし、材料の分子設計及び合成法について光化学、ナノ炭素化学、有機典型元素化学、構造有機化学、そして、分子集合体化学などを駆使した多角的な研究指導を行う。</p>	
研究科 共通科目	学位 プログラム 導入科目	<p>機械システム都市創成科学概論</p> <p>機械システム都市創成科学学位プログラムでは、個々の専門分野における高度な基礎学力を深化させるとともに、異分野の学術的知見を集結・融合させた横断的アプローチによって、課題解決に当たる能力を涵養する。そのための導入科目として、機械工学、システム工学、土木工学や建築学の都市創成工学からなる学びを概説し、養成する人材像や学修目標について説明する。また、国際社会に通用する教養力を身に付けるために、研究者・技術者倫理、コンプライアンス、知的財産、キャリア形成、情報セキュリティなどについて概説し、共通科目やサブプログラムを通じた学びの広がりへ導く。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	ソーシャル・リスクマネジメント総論	現在、テロ・国際紛争、自然災害、感染症、大規模事故など様々なリスクあるいは不確実な出来事が発生している。こうした多様かつ複雑なリスクに対して、どのように対応をすべきかをISO31000（リスクマネジメント国際標準規格）やCOSO ERMフレームワークに基づいたリスクマネジメントプロセスの理論と実践を理解する。また、社会ではリスクマネジメントを実践している組織の多くが、データ偽装や粉飾決算などの不祥事を起こしているが、これを解決していくためのインテグリティや組織風土醸成の課題を、ケーススタディに基づいて理解することで、実践的なリスクマネジメント能力・技術を身に付ける。	
	イノベーション概論	本講義では、環境生命自然科学に関わる技術革新について、基礎的な事項について概説する。具体的には、環境生命自然科学における様々な研究分野の中で、技術革新が進んでいて、かつ講義担当者も関係しているテーマを取り上げ、基礎となる知識、現象の捉え方や設計概念を説明するとともに、分野特有の方法論を、トピックスと併せて紹介する。	
	知的財産論	本講義では、知的財産制度についての基礎的な知識を習得するとともに、企業における知的財産活動を理解することを目的として、特許、実用新案、意匠、商標、著作権取得などの関連法規について、事例を紹介しながら概説する。本講義で扱う専門的知識の習得は、研究活動だけでなく、就職活動やその後の社会活動においても、今後重要性が増すものと考えられる。	
	環境生命自然科学教養・実践論	この講義では、博士前期課程修了後に求められるキャリア選択の技術について考える。アカデミア、ノンアカデミアを問わず求められるキャリア・リテラシーを学ぶ中で、自らの職業選択のあり方を共に考える講義とする。授業は教員からの講義と共に、映像視聴とそのレポート作成、受講生におけるグループ討議・プレゼンなどの実技を含む双方向型授業とする。その上で産業界からも複数のゲストスピーカーを招聘し、最新の情報提供を行う。	
学位 プログラム 専門科目	上級技術英語	基本的なプレゼンテーションスキルを習得するために、様々な科学分野の研究を題材にした科学的論説文を、要旨を的確に把握して精読し、語彙、語法・構文理解の強化を図るとともに、パラグラフライティングと発表の演習を実施する。学生は、プレゼンテーションを整理し、聴衆からの質問に対処する方法を学習することで、発表の構造、スライド、非言語的メッセージなど、明確かつ論理的な方法で研究を提示するための重要な方法を実践的に学ぶ。コース活動では、ポスタープレゼンテーションやパワーポイントプレゼンテーション技術も適宜教授する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	産業技術実践	<p>この講義では、機械システム工学の分野における最新の技術動向の知識を深めるとともに、企業人としての心構えを理解することを目標とする。本講義はオムニバス方式であり、産業界での職務経験がある教員を中心に担当する。機械システム工学に関係する分野の最新の技術動向について実例の紹介を行い、さらに企業での研究開発の様子や生産管理の実務など、技術者が産業界でどのように活動しているかについて、実際の経験に基づいた講義を行う。</p> <p>(オムニバス方式/全28回)</p> <p>(43 岡安 光博/2回) 構造材料学の観点から講述する。</p> <p>(47 多田 直哉/2回) 応用固体力学の観点から講述する。</p> <p>(50 藤井 正浩/2回) 機械設計学の観点から講述する。</p> <p>(42 岡田 晃/2回) 特殊加工学の観点から講述する。</p> <p>(41 大橋 一仁/2回) 機械加工学の観点から講述する。</p> <p>(46 河内 俊憲/2回) 流体力学の観点から講述する。</p> <p>(51 堀部 明彦/2回) 伝熱工学の観点から講述する。</p> <p>(44 河原 伸幸/2回) 動力熱工学の観点から講述する。</p> <p>(48 西 竜志/2回) 知的システム計画学の観点から講述する。</p> <p>(52 松野 隆幸/2回) 適応学習システム制御学の観点から講述する。</p> <p>(186 柳川 佳也/2回) 生産知能学の観点から講述する。</p> <p>(49 平田 健太郎/2回) 知能機械制御学の観点から講述する。</p> <p>(45 神田 岳文/2回) システム構成学の観点から講述する。</p> <p>(53 真下 智昭/2回) メカトロニクスシステム学の観点から講述する。</p>	オムニバス方式
	ロボティクス・知能システム工学演習 1	<p>ロボティクス・知能システム工学は、知的に柔軟にシステムを運用する知的システム計画学、ロボットの可能性を広げる適応学習システム制御学、人間の知にモノづくりを学ぶ知能システム組織学、不確定要素を含むシステムを最適に管理する生産知能学、社会のニーズに応える制御理論を希求する知能機械制御学、次世代アクチュエータを解発するシステム構成学、移動ロボットによって人の支援を行うメカトロニクスシステム学からなる。本演習では各研究室において具体的なテーマについての要素技術の学習と、基礎的検討を行う。</p>	
	ロボティクス・知能システム工学演習 2	<p>ロボティクス・知能システム工学は、知的に柔軟にシステムを運用する知的システム計画学、ロボットの可能性を広げる適応学習システム制御学、人間の知にモノづくりを学ぶ知能システム組織学、不確定要素を含むシステムを最適に管理する生産知能学、社会のニーズに応える制御理論を希求する知能機械制御学、次世代アクチュエータを解発するシステム構成学、移動ロボットによって人の支援を行うメカトロニクスシステム学からなる。本演習では各研究室において具体的なテーマについての発展的検討を行うとともに、技術文書の作成能力、プレゼンテーション能力を涵養する。</p>	
	ロボット動力学特論	<p>本講義においては、ロボットマニピュレータなどを題材と次の内容を講義する。まず運動エネルギー、ポテンシャルエネルギーの定義から運動方針を導出する方向を説明する。次に運動方程式から状態方程式を導出し、フィードバック制御則を構築する手順を講義する。最後にpythonをプログラミング言語として数値積分によりロボットの動力学に基づく動作生成を実践する。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	システム制御・最適化特論	本講義では、システム工学で必要となる、制御理論及び最適化理論の体系を学ぶ。前半では、周波数領域や時間領域に基づく解析、設計手法を理解すること、また後半では、各種の最適化理論及び最適制御とのつながりを理解することを目標としている。前半部のキーワードは伝達関数表現、周波数整形、2自由度制御、非干渉制御、スミス補償、内部モデル制御、外乱オブザーバ、共振抑制、状態空間表現、Lyapunov安定定理など。後半部のキーワードは線形計画問題/シンプレックス法、対問題/内点法、最短経路問題、組合せ最適化、最適制御、凸解析、線形行列不等式、などである。 (オムニバス方式/全30回) (49 平田 健太郎/15回) 知能機械制御学の観点から講述する。 (292 中村 幸紀/15回) 知能機械制御学の観点から講述する。	オムニバス方式
	システム管理学特論	工場などを生産システムとして管理する場合に重要な事柄は工場計画から始まり、生産管理・工程管理・品質管理・設備管理・安全管理などがある。本講義ではこのうち工場計画、工程管理、品質管理などについて概説する。具体的には、工場計画ではその作業計画・レイアウト計画・立地計画などについて、工程管理では運搬/物流管理などについて、品質管理では品質管理手法で代表的な新・旧QCの七つ道具といった手法などについて概説する。	
	機能デバイス特論	各種精密機器に利用されている固体センサ・アクチュエータを中心に、機能性デバイスに関する物理的現象・設計方法・応用例について講義する。具体的には機能性材料である圧電材料と圧電効果、磁歪材料と磁歪効果、静電現象を取り上げ、これらを利用したセンサ・アクチュエータや関連する機器の構造と設計手法を紹介する。またこれらの機能性材料を利用したデバイスの製作プロセスについて述べるとともに、デバイスの特性評価の方法について説明を行う。さらにこれらの計測機器、医療機器、産業機器への応用例について講義を行う。	
	知的システム計画論	数理計画法の主な難しさは、多くの場合、解の数値計算ではなく、様々な環境の変化に対して幅広い柔軟性を備えた適切な最適化モデル、分析及びシステム最適化技法を開発することである。知的システム計画特論の目的は、現代の数理計画問題の規模と複雑さを処理するためのアルゴリズム技法についての理解を深めることにある。本講義では、最近の離散最適化アルゴリズムや最適化理論及び最新の知的システム計画手法について、この話題に関する最近の結果とともに解説する。	
	オペレーションマネジメント特論	民間企業が継続・発展していくためには社会に必要な財を提供する社会的目的を通しての貨幣価値的目的も重要である。本講義では、貨幣価値的目的のための企業活動管理の会計指標やコストの概念などについて講義する。具体的にはROICやWACCといった資本価値についての考え方や企業活動で重要となる原価やその差異について概説する。また、SDGsや企業間取引に関連して貧困や国の不平等に関連する国家間のトレードや競争優位についても概説する。	
	環境放射線システム安全学特論	2011年3月11日に発生した東日本大震災（東北地方太平洋沖地震）に端を発し、東京電力福島第一原子力発電所の事故が発生した。多くの放射性物質が原子炉外へ放出され、福島県を中心に近隣地域の森林や土壌等を汚染した。本講義では、主に発電所の敷地外（オフサイト）に関わる内容について講義する。 元来、環境中に存在する放射性物質や大気圏内核実験等によってもたらされた環境中の人工放射性核種のほか、今回の事故によって環境中へ放出された放射性物質や汚染状況、避難指示区域等の現状、除染、環境動態に加えて、放射線の基礎、放射線の生物・人体に及ぼす影響、放射線安全等について概説する。	
	アクチュエータシステム特論	アクチュエータとは、様々なエネルギーを機械的な運動に変換する機械要素であり、機械システムの動きの源である。本講義では、電磁モータや油空圧シリンダなど身近に利用されている代表的なアクチュエータについて、その駆動原理や特徴などの概要を説明するとともに、近年、研究開発と実用への取組が盛んになってきている人工筋肉と総称される柔軟なアクチュエータについて、種類・駆動原理・特徴・応用例などについて紹介する。また、生物のアクチュエータである生体筋肉と人工的に開発されたアクチュエータについて比較し考察する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	メカトロニクス特論	生物の機構や運動に学ぼうとするバイオミメティクス(生体模倣工学)を題材に、黎明期から最先端の研究例の一部を紹介しながら、メカトロニクスに関連する技術をより深く学ぶ。また、機械を用いてヒトの知能や運動を理解することを目的として、計算論的神経科学の視点を取り入れ、ヒトの身体運動と知能システムについて学ぶ。	
	生体信号処理特論	本講義では、筋電義手などに代表される生体信号を入力とするマン・マシン・インタフェースの実現に必要な生体信号の処理技術などについて学ぶ。肢体不自由者のための生活支援の一つに人体から計測できる生体信号を制御入力とした生体信号制御型インタフェースがある。この実現には使用者個々に応じた生体信号の計測、計測した信号の処理と特徴量の抽出、抽出した特徴量を用いた操作意図の識別、識別結果に応じた制御、が必要である。本講義では簡易的なシステム開発を通してこれらの技術を体系的に修得する。	
	高度創成デザイン	本授業は、技術者が企業でキャリアアップするための不可欠な能力である「プレゼン折衝能力」「研究開発能力」「技術報告書作成能力」を学習・訓練するものである。「プレゼン折衝能力」では、情報を的確に伝えるプレゼンテーション能力と聞き手を納得させる折衝能力を重点的に訓練する。「研究開発能力」では、技術者に要求される創造力を具体的に訓練する手法を学習させ、アイデア創出訓練を実施する。 また、本講義では最終レポートのうち、独創的なアイデアを発案した最終レポートを学外のコンテストに応募する。	
	材料工学特論	前半は材料の変形、強度及び破壊に関する講義を中心として、降伏強度、引張強度、耐衝撃性、耐腐食性、環境強度、耐摩耗性、脆性・延性破壊などについて学び、材料の強度的な問題に対応できる能力を養う。 後半は材料を扱う上で必要となる微細組織の解析技術や手法について解説するとともに、個々の手法からどのような情報が引き出せるかを理解できるようにする。また、固体の熱力学によるエネルギー論から相変化の機構について学ぶ。 (オムニバス方式/全30回) (43 岡安光博/15回) 材料強度学の観点から講述する。 (185 竹元嘉利/15回) 材料解析学の観点から講述する。	オムニバス方式
	応用固体力学論	様々な機械や製品を設計し、安全に使用する上で、材料を力学的な視点から見ることは重要である。本講義の前半部では、金属材料の構造や欠陥を理解し、材料の力学的挙動を数学的に表現するための基礎、材料の損傷を非破壊的に評価する方法等について講義する。 後半部では、応力解析に必要な応力やひずみの概念、平衡方程式や仮想仕事の原理を理解し、数値解析による物体の強度評価方法等について講義する。 (オムニバス方式/全30回) (47 多田 直哉/15回) 固体力学の観点から講述する。 (179 上森 武/15回) 計算力学の観点から講述する。	オムニバス方式
	トライボ設計学特論	本講義では、トライボロジーの基礎に加えて、トライボ機械システム及びトライボ機械要素の強さ・性能に関する基礎とこれらの設計への応用について、機械の重要な基盤システムであり基盤要素であるトランスミッションや歯車などを取り上げ、最近の研究成果も考慮して講述する。また、トライボ機械システムやトライボ機械要素の機能・性能向上に必要なとされる機能性表面を創る技術と測る技術としての表面改質法、表面分析法、表面物性計測法、についても最新の技術を含めて概説する。 (オムニバス方式/全30回) (50 藤井 正浩/15回) 機械設計学及びトライボロジーの観点から講述する。 (182 塩田 忠/15回) 表面工学の観点から講述する。	オムニバス方式

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	特殊加工学特論	本講義では、物理化学・高エネルギービームを利用する特殊加工技術の中でも、特に微細精密加工に有効とされ応用が拡大している、微細電気加工、フォトリソグラフィやLIGAプロセス、Additive Manufacturing及びレーザを用いた各種微細加工プロセスの原理や特徴を詳説する。また、それらの加工技術の応用分野についても、生産加工分野の動向を交えて解説する。さらに、国内外で実施されている研究について、最新の研究論文の講読等を行いながら概説する。 (オムニバス方式/全30回) (42 岡田 晃/15回) 電気加工・化学加工の観点から講述する。 (180 岡本 康寛/15回) 高エネルギービーム加工の観点から講述する。	オムニバス方式
	精密加工学特論	精密加工法として工業的に広く活用されている研削加工の加工原理及び加工現象について学ぶとともに、その計測技術の基本となる研削抵抗、寸法生成量、研削温度、表面粗さ、砥石摩耗量などの測定法及び研削面プロフィール、加工変質層、砥石表面性状の測定法を解説する。FMS技術や工作機械の基礎、実験計画法に基づく除去加工技術への応用、ものづくり分野のIoTにおいて今後の使用が期待されるデータマイニングなどの基本的な解析技術について解説する。 (オムニバス方式/全30回) (41 大橋 一仁/15回) 研削工学の観点から講述する。 (291 児玉 紘幸/15回) 生産システム工学の観点から講述する。	オムニバス方式
	応用伝熱学	本講義は、伝熱学の基礎的知識を基に、実機器や先進的な現象に関する熱物質移動の諸現象を理解することを目的としている。具体的には、まず、低温利用技術としての冷凍空調に関して、冷凍サイクル、機器及び空調に関する説明を行う。加えて、気液間や固液間の相変化現象に関して、その物理や熱機器への利用法について解説する。 (オムニバス方式/全30回) (51 堀部明彦/18回) 冷凍空調工学の観点から講述する。 (293 山田 寛/12回) 相変化界面工学の観点から講述する。	オムニバス方式
	先進流体力学	本講義では、圧縮性流体力学と乱流について講義を行う。圧縮性流体力学では、音速とマッハ数、基礎方程式の導出と特性曲線法、垂直衝撃波と斜め衝撃波に関して学ぶ。特に特性曲線法では、連立した流体の運動方程式を如何にして解くか、応用数学の観点を交えて解説する。乱流では、乱流状態にある流れの性質とそれを記述するための各種乱流統計量に関する基礎方程式についての基礎事項から、この現象をモデリングするための手法までわたって学ぶ。モデリング手法については、応用数学を用いて乱流状態にある流れの性質をどのように記述するかを解説する。 (オムニバス方式/全30回) (46 河内 俊憲/15回) 圧縮性流体力学の観点から講述する。 (184 鈴木 博貴/15回) 乱流力学の観点から講述する。	オムニバス方式
	熱エネルギー変換工学	本講義では、熱エネルギー変換工学について、講義を行う。枯渇型エネルギー資源、再生可能エネルギー資源、水素・アンモニアなどのエネルギー資源、ガスタービン、内燃機関、燃料電池等の熱エネルギー変換機器に関して、最近の研究成果も考慮して、講述する。また、熱エネルギーを仕事に変換する過程で実用上重要となる熱流体工学について、講義を行う。流れと相変化による熱と物質の移動及び燃焼の基礎、化学反応と流れの干渉についても最新の技術を含めて概説する。 (オムニバス方式/全30回) (44 河原 伸幸/15回) エネルギー資源、熱エネルギー変換機器の観点から講述する。 (188 小橋 好充/15回) 乱流工学、熱工学及び燃焼学の観点から講述する。	オムニバス方式

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	機械工学演習1	本演習1では、博士前期課程における特別研究（機械工学）を進める上で必要な実践的な基礎知識を身に付ける。特に、研究の基礎となる、材料選定法、設計・解析手法、加工方法、実験手法、学術文献の調査法などを学ぶ。与えられた研究テーマの必要性を理解するとともに、関係する英文や和文の学術論文を読み、理解度を高める。さらに研究論文などから、データのまとめ方や論文の書き方などを学習する。	
	機械工学演習2	本演習2では、博士前期課程（機械工学）に関する特別研究を進める上で必要な実践的な応用力を身に付ける。与えられた研究テーマに取り組み、得られた実験結果や解析データから、考察を行いデータの有効性などを検討する。また研究において、機器のトラブルなどが発生した時、自ら解決できるよう取り組む。さらに関連する学術文献を数多く読み、世界で行われている研究のアプローチ方法やデータの解析方法について学ぶ。	
	木質構造設計論	本講義では、木造建築の構造設計を実施する際に最低限必要な知識として、荷重設定、応力算定、部材設計、接合部設計、耐震・耐風設計等に関する内容を講授する。更に、構造実験を行い、基本講義では、木造建築の構造設計を実施する際に最低限必要な知識として、荷重設定、応力算定、部材設計、接合部設計、耐震・耐風設計等に関する内容を講授する。更に、構造実験を行い、基本的な構造挙動や破壊現象を実験し、力学に基づいた検討を実施することで応用力の育成を図る。 また、鉄筋コンクリート構造、鋼構造との比較の中で、中大規模木造建築の設計方法について、構造設計者としての実務経験を踏まえた講義を提供する。	
	環境振動工学	建築物の耐風設計法について学ぶため、最も典型的な耐風構造である風力発電を主な例として取り上げる。風の流れから風車エネルギーを取り出す原理の他、建築物の耐風設計に必要な風荷重の評価手法や構造設計法を講義する。さらに、風による建築物の空力振動や風により生じる低周波空気振動・騒音などの現象やその対策についても触れる。	
	構造設計学	建築物の構造設計の基本的事項、建築に特有な荷重及び外力の設定などについて学ぶ。	
	環境コンピューター解析学	本講義の目的は、移流や拡散と呼ばれる現象に伴って生じる様々な物理化学事象を理解するためのシミュレーション技法を習得することである。例えば、物質、熱あるいは運動量が移流や拡散によって移動することに因り、対象とする物質内の濃度分布、温度分布が変わり、さらには物体が変形するという現象が生じる。これらの現象が、どのように発生するのかを予想するためのコンピューターシミュレーション技法は、環境問題に取り組む技術者にとっては必須の知識になる。本講義では地球温暖化や地盤汚染などの地圏環境問題を解析的に考察するためのシミュレーション技法の理論と実問題への適用について学んでいく。	
	環境構造振動論	本講義では、理工学分野で必要とされる基本的な線形偏微分方程式について、導出と解法、解の性質を説明する。	
	水工水理学	本講義では、河川や沿岸域での社会基盤の開発、設計・施工、管理において重要な基礎学理としての水工水理学を講述する。具体的には、学士課程で学ぶ水理学、水理設計学の知識を流体力学の観点から整理し、河川の流れと河床変動の理論や経験式の体系を解説する。また、近年、水工学の実務において重要な数値流体解析の基礎を述べる。なお、2通りの講義プランを用意し、受講生の要望や理解度に応じて授業内容を決定する。	
	水工環境設計学	本講義では、水圏との持続可能な共生を考えるための重要な基本的事項として、多様な生命を育む水圏環境に配慮した多自然型の水工構造物、例えば水制や堰や多自然型護岸などと河川流の相互作用に関する評価を行うための数値解析手法を述べる。また、河川や沿岸域などの水圏において近年盛んに実施されている多自然川づくり等の現場で生じた水工学的諸問題を取り上げ、問題解決のための最先端の対策工法や水工構造物の機能設計法について講述する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	地盤地下水工学	水資源問題の評価や土木構造物及び建築物の基礎の設計における地下水処理に対して必要となる地下水浸透理論及び物性値を求める試験方法並びにモデル実験や数値解析方法についての実践的知識を地盤工学会の規格・基準等から習得する。インターンシップにおいて、建築実務者として土工に関する基礎の構造設計を行う上で必要となる知識を養う。	
	地盤力学	社会インフラを支える不飽和地盤において地盤災害の防止や軽減のための対策工法の理解を目的として、不飽和地盤の力学挙動及び水理学的特性について講義を行う。	
	建築設計論	建築の多様性及び地域性を踏まえた、実践的な建築設計理論を実例に基づいて思考する。建築設計における思考プロセス及び建築物の構想から竣工後の社会的影響について議論する。	
	建築と都市空間の計画	より良い建築都市空間を創出するための建築計画手法・建築関連規定、都市計画手法・法制度、都市デザイン手法、空間計画手法、まちづくり手法、参加・合意形成手法などについて既往文献のレビューからこれまでの実践などについて取りまとめの上、発表し、討論を行う。	
	交通まちづくり学	豊かかつ環境負荷の小さい都市空間を創成していくための、交通まちづくりに関する計画や施策の体系及び関連する様々な専門的知識について講述する。この講義ではその方法論と実際の両面に着目し、幅広い観点から計画策定能力を身に付ける。特に、その基礎知識からはじまり、応用的技法に至るまで、海外での事例も踏まえた詳細な検討を通じて段階的な知識獲得を行う。さらに、関連課題を取り上げることで、自主研究を踏まえたゼミナール形式の討議も導入し、総合的な観点から交通まちづくりに関する専門家としての能力を養う。	
	歴史環境分析学	都市や地域の成り立ちやその背景、また社会基盤施設（インフラストラクチャー）を整備するための技術がどのように発展してきたのか、それによってどのような効果がもたらされたのかについて、歴史的資料の収集・分析を通じて講義する。受講者には、各自テーマを設定させ、現地調査、関連史料の収集及び分析をした上で、発表・討議をさせる。	
	土木プラクティスII	土木は経験工学とも言われ、教科書やマニュアルがあっても全ての現場にそのまま適用できるものは少ない。そのため、出来るだけ多くの実務経験を積むことが必要である。学外で実施されている現実のプロジェクトについて一定期間従事し、プロジェクトで得た実務経験（インターンシップ）を単位認定する。	
	都市環境マネジメント学	本講義では、建築物や構造物、それらから構成される都市空間を対象に、持続可能な都市環境のマネジメント手法について国内外の事例を基に議論するとともに、他地域での適用可能性について検討する。そして、それらの知見を参考に、特定の地域を対象として、地域課題やその解決策を履修者自らが提案する。	
	建築木材・木質材料学	脱炭素、ESG、SDGsを背景に、今や木造は世界的な潮流である。その理由は、木材は鉄やコンクリートと異なり、成長時にCO2を吸収・固定する再生産可能な資源だからである。資源の乏しい我が国にとって、森林資源は数少ない資源の一つである。また、森林資源は地域に豊富にあり、利活用することで地域を経済的に活性化できる可能性も有している。本講では、木材の成り立ちから始まり、木材の物理的・生物的・化学的性質、製材や木材をベースにした木質材料の種類・規格、木造建築の設計に必要な木材・木質材料の性質について解説する。	
	複合構造設計学	安全性、環境調和性、アメニティ性及び経済性に関する性能を満たす構造物・建築物を土木学会コンクリート標準示方書や日本建築学会設計指針に基づく設計手法を講述する。 (オムニバス方式／全30回) (80 綾野克紀／15回) 耐久性、環境調和性を中心に講述する (222 藤井隆史／15回) 耐荷性、安全性を中心に講述する	オムニバス方式

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	複合構造材料学	構造物・建築物の主要な材料である鋼・コンクリート等の製造方法、物理的性質、化学的性質を講述する。特に、コンクリートは、構造物・建築物を構成する材料として要求される性能の評価及びそれを実現させるための技術開発について講述する。さらに地球規模のより高い安全性及び快適性を目標に進められているコンクリートの高機能化と、エネルギー消費やリサイクルなど環境保全に配慮したエコマテリアル化について述べる。 (オムニバス方式/全30回) (222 藤井隆史/15回) 材料、性質を中心に講述する (80 綾野克紀/15回) 製造、施工を中心に講述する	オムニバス方式
	持続都市エネルギー学	世界人口の半分が都市に居住しており、今世紀の大きな環境リスクの一つである地球温暖化問題や都市域に局所的な暑熱影響を及ぼすヒートアイランド問題を解決するためには、都市におけるエネルギー使用(供給及び消費)のあり方を改善していく必要がある。本講義の前半ではエネルギーに関わる基礎学理から世界各国のエネルギー事情を概説するとともに、特に都市エネルギーシステムに着目し、エネルギー供給技術及び需要端エネルギー技術(ハード面)、エネルギーに関わる制度・政策(ソフト面)の現状などについて講授する。また、講義の後半では、受講者がエネルギー問題に関連する具体的なテーマを設定し、プレゼンテーション及びグループディスカッションを行うことにより、課題解決に向けた論理的思考を組み立てるプロセスを学ぶ機会を提供する。	
	水処理工学	水質変換のための技術(水処理技術)のうち下水処理を取り上げ、その原理、実現の方法を理解し、数理モデルによるシミュレーションの方法を習得する。 講義は以下の3期に分けられる： (1) 下水処理の仕組み、微生物の増殖と水質の変化との関連性 (2) 数理モデルの考え方とコンピューターを用いた解法 (3) Pythonを用いた下水処理数理モデル(ASMモデル)構築と計算	
	木質構造設計学演習	近年は、木質構造の中大規模建築への適用が加速的に拡大している。中大規模建築を設計する上では、従来の小規模住宅における木質構造で扱う手法や知識だけでは不十分であり、構造全体を正しくモデル化した上で、その特性を適切にコントロールできるようにならなければならない。また、研究開発においては、基礎的な理論を理解した上で、構造現象のモデル化や解析的評価を自ら実施できる能力が必要となる。本演習では、木質構造の構造設計及び研究開発において必要となる木質構造に関する基礎理論と、応力解析の理論と手法を一貫して、演習形式で学習する。	
	耐震構造設計学演習A	梁などの連続体の振動、風などの流体の作用によって生じる自励振動や非線形振動など、振動現象に関する応用的な知識について演習する。	
	耐震構造設計学演習B	建築物の耐震設計における地震外力やそれによる部材応力の評価などについて耐震設計に必要な基本的な考え方について演習する。また、免震や制震対策についても触れる。	
	鋼構造設計学演習A	道路、河川及び港湾分野におけるインフラ構造物の設計とともに維持管理に携わる技術者には、力学に基づく構造設計の知識だけでなく、的確な施工法あるいは経時変化に伴う健全性の変化を把握する物理化学的な考察力が必要となる。本授業では、そのために必要な知識と技法を身に付けるための演習を実施する。	
	鋼構造設計学演習B	有限要素法や差分法などを使った数値シミュレーションや各種信号処理コードの利用は、地盤や構造物の動的特性を把握するために日常的に利用されるツールとなりつつある。このような現状を踏まえ、本講義では、波動・振動問題のモデル化と数値シミュレーション法について、簡単な例題を演習問題として解くことで学習する。また、シミュレーション結果や計測結果を定量的に評価するための信号処理の基礎についても、同様に演習課題に取り組み学習する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	水工学演習A	自然環境に配慮した社会インフラを整備するために必要な水工学的アプローチについて演習を行う。具体的には、現実の水環境問題に対して、文献レビュー、現地観測及び数値解析などの演習や実習を通じて調査結果を学術的及び実務的な視点から考察する過程において、水域環境の評価、計画及び維持管理の考え方や関連する工学技術の基礎を修得させる。	
	水工学演習B	水災害に対するリスク評価及び防災・減災計画について学習する。具体的には、近年発生した水災害及び防災・減災対策に関するテーマを取り上げ、文献調査や基礎的なコンピュータによる数値シミュレーション等の演習を課すことにより、課題を解決するための設計技術及び現象を把握するための能力を修得させる。	
	地盤・地下水学演習A	水資源問題の評価や土木構造物及び建築物の基礎の設計における地下水処理に対して必要となる地下水浸透理論及び物性値を求める試験方法並びにモデル実験や数値解析方法についての実践的知識を主に地下水浸透シミュレーションで習得する。	
	地盤・地下水学演習B	社会インフラを支える地盤で発生する地盤災害の防止と軽減のために地盤工学の基礎理論に基づきその原因とメカニズムの理解が必要である。この授業では、地盤災害の原因、メカニズム、土構造物の設計とともに、地盤環境問題の課題について演習を行う。併せて、地盤環境問題を理解・解析する上で地盤防災工学分野において最低限必要な重要な基礎知識を習得する。	
	建築設計学演習	学部教育によって得た建築設計の基本的知識を踏まえ、更に理論的に高度な建築設計の方法を、建築設計の実務に携わる教員による指導の下で学ぶ。建築設計の具体的な課題の演習を行うことで、計画力、設計力、デザイン力、分析力、提案力、創造力を実践的に学ぶ。現実に建築を取り巻く諸条件の把握方法、建築計画を設計図面として取りまとめる方法、構造や設備との関係、更に詳細設計図面の作成方法を指導する。	
	建築計画学演習	より良い建築都市空間を創出するための建築計画手法・建築関連規定、都市計画手法・法制度、都市デザイン手法、空間計画手法、まちづくり手法、参加・合意形成手法などについて学習する。	
	都市・交通計画学演習A	都市計画的な観点から、交通まちづくりに関する実践的な演習を行う。	
	都市・交通計画学演習B	本演習は、まちづくりの資産となるべき地域の歴史や遺産に関して、各自でテーマを設定し、歴史的資料の収集・解析を通じて、その成り立ちや技術史についてとりまとめる。	
	都市・交通計画学演習C	本演習は、目指すべき持続可能な建築・交通・都市システムについて理解するとともに、その実現に向けた方法論を学習する。また、具体的な地域における現状把握と課題分析を通じて、持続可能な都市システムの構築に向けた方法論を提案できる能力を修得する。	
	木質材料学演習	脱炭素、ESG、SDGsを背景に、今や木造は世界的な潮流である。その理由は、木材は鉄やコンクリートと異なり、成長時にCO2を吸収・固定する再生産可能な資源だからである。資源の乏しい我が国にとって、森林資源は数少ない資源の一つである。また、森林資源は地域に豊富にあり、利活用することで地域を経済的に活性化できる可能性も有している。本演習では、木材の成り立ちから始まり、木材の物理的・生物的・化学的性質、製材や木材をベースにした木質材料の種類・規格、木造建築の設計に必要な木材・木質材料の性質について解説する。	
	コンクリート構造設計学演習A	土木学会コンクリート標準示方書や日本建築学会設計指針に基づき、安全性、環境調和性、アメニティ性及び経済性の全ての性能を兼ね備えた構造物・建築物を設計させる。鉄筋コンクリート部材の設計及び載荷実験を通して、それらの過程で明らかとなった問題を解決させることで、環境共生社会にとって必要な構造物・建築物の設計概念を修得させる。また、コンクリート構造物・建築物の維持管理手法を議論し、環境共生社会において必要な構造物・建築物の設計思想を修得させる。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	コンクリート構造設計学演習B	土木学会コンクリート標準示方書や日本建築学会設計指針に基づき、安全性、環境調和性、アメニティ性及び経済性の全ての性能を兼ね備えた構造物・建築物を製造、施工を行う。コンクリートの製造及び施工を通して、それらの過程で明らかとなった問題点を解決させることで、環境共生社会にとって必要な構造物・建築物の施工技術を修得する。	
	都市・建築環境学演習	都市・建築環境及び都市エネルギーシステムを対象として、諸課題や分析・評価方法について講授するとともに、受講者自らが設定する演習課題に関連した文献・事例調査を行い、それらの知見を基にフィールド調査等を通して問題解決を実践する。なお、本演習では人間環境から地球環境まで広範なスケールの問題を取り扱うとともに、環境学や工学のみならず、社会学や経済学などからの視点も重視する文理融合型の演習として位置づける。	
	水質衛生学演習	水処理あるいは環境中における物質の移動及び変換過程に関し必要な知識を教授する。 また、演習として ①過去の類似研究に関する情報を収集・整理し、その中で自分の研究の位置づけを明らかにする、 ②物質の移動及び変換過程に関する解析・評価・設計を行う、 ③研究計画を立案し、計画に沿って研究を遂行するためのトレーニングを行う。	
	CLT建築概論	CLTとはCross Laminated Timber（直交集成板）の略称で、ひき板（ラミナ）を並べた後、繊維方向が直交するように積層接着した木質材料である。1990年代にオーストリアで開発され、現在では欧米を中心に発展し高層建築も実現されている。日本では、2016年に法制化され実用が開始され、岡山県真庭市には国内最大のCLT工場がある。このCLTの開発の背景や基本的な特徴、構造面、環境面での性能を学び、さらにCLTを用いた建築のデザイン、構造システム、設備の取合い等について、専門家、実務経験者による実践的な話題を提供する。また、真庭市の国内最大のCLT製造工場や、CLTを用いた建築事例の見学も併せて実施する。	
	木造建築耐火概論	北米やヨーロッパ、オセアニア、日本に限らず、中国や中東でも木造建築に耳目が集まっている。木材は鉄やコンクリートと異なり、成長時にCO2を吸収・固定する再生可能な資源だからである。特に都市部に非住宅の中高層木造の建設が期待されており、都市の森林とも呼ばれている。我が国では2000年の建築基準法の改正で、どこでも何階建てでも木造建築が建てられるようになったが、中高層木造を建てる上で最大のハードルが火災である。鉄やコンクリートは不燃物であるが、木造は構造それ自身が可燃物だからである。本講では、木材の燃焼性状から始まり、内外の木造建築物耐火設計法、耐火建築と準耐火建築の違い、CLTを含めた設計事例の紹介などについて解説する。	
	Architecture Workshop B(意匠)	建築を群として、地域計画との関係から社会環境の中の建築に対する実践的な理解を目指す。成熟した時代における現在の建築物はより長期的な寿命を求められている。そのため、実務計画・設計では建築物が社会環境にとって持続的に価値あるものとして在り続ける為に、計画・設計に先立ち、地域環境をリサーチすることも重要な要素である。市街地等において、学内の教員の誘導の下、学外の実務者が実際に計画した建築物を中心として、その計画・設計概要を実務者から学び、その住環境と社会環境における課題を調査し、まちづくりから建築計画・設計へとつながるプロセス及び建築単体の計画から街区デザインを分析する。またリサーチを基に、都市や地域環境における課題を見つけ、実践的な計画・設計のアプローチ方法を体得する。	
	Architecture Workshop B(構造)	木や森林のことが理解できる木造建築物の設計者及び施工者を育成することを目的に、木材がどのように育成・伐採・搬送され、加工・組み立てられて建築物となり、解体・リサイクルされ、最終的なサーマル利用でエネルギー・CO2へと還元されるまでのプロセスを、実務経験を通じて学ばせ、それらの知識を木造建築物の計画、設計、施工、監理、維持管理、再利用・資源化に役立たせるインターシップを行政及び企業とともに実施する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	Architecture Workshop B(設備)	建築に求められる諸機能を充足した上で、快適、安全かつ持続可能な地球・地域環境へ配慮した建築物を構築するためには適切な建築設備設計が不可欠である。特に、地球温暖化対策計画(2021年改定)では、2030年におけるGHG排出量を業務部門で51%、家庭部門で66%(いずれも2013年比)という大幅な削減義務が課せられ、この目標達成に向けて建築設備設計者が果たすべき役割は更に高まっている。技術的にはZEB(Net Zero Energy Building)やZEH(Net Zero Energy House)が既に実現しており、今後はこれらトップランナー建築の普及や設計者教育が鍵となる。そこで本ワークショップでは、学内教員の誘導の下、学外の実務者が実際に計画したZEBやZEH等のトップランナー建築の計画・設計概要を実務者から学び、技術調査とそれに基づく設備計画・設計などを分析し、建築を取り巻く地球・地域環境に対する問題発見能力と解決に向けた総合的デザイン力を養うことを目的としている。	
	建築意匠・計画プラクティスIA	一級又は二級建築士実務認定のためのインターンシップ科目である。建築設計業務を行う学外の一級建築士事務所又は建築設計の実務家で教員が実施している現実のプロジェクトについて、一定期間従事し、実施プロジェクトに関する建築設計に関して得た実務経験(インターンシップ)を単位認定する。従事時間30時間を1単位とし、従事期間及び経験内容に応じて2単位を認定する。(計60時間以上)インターンシップを通じて建築士受験に必要な実務経験を得る。小規模なアトリエ型の設計事務所において、住宅、店舗、集合住宅、オフィス等の比較的小規模なプロジェクトの実務に参加し、建築意匠設計における基本計画・基本設計補助業務を行い、建築物を創造する初期段階の意匠設計の流れを理解する。	
	建築意匠・計画プラクティスIB	一級又は二級建築士実務認定のためのインターンシップ科目である。建築設計業務を行う学外の一級建築士事務所又は建築設計の実務家で教員が実施している現実のプロジェクトについて、一定期間従事し、実施プロジェクトに関する建築設計に関して得た実務経験(インターンシップ)を単位認定する。従事時間30時間を1単位とし、従事期間及び経験内容に応じて2単位を認定する。(計60時間以上)インターンシップを通じて建築士受験に必要な実務経験を得る。小規模なアトリエ型の設計事務所において、住宅、店舗、集合住宅、オフィス等の比較的小規模なプロジェクトの実務に参加し、建築意匠設計における実施設計・工事監理補助業務を行い、建築物を実現させる段階の意匠設計・工事監理の流れを理解する。	
	建築意匠・計画プラクティスIIA	一級又は二級建築士実務認定のためのインターンシップ科目である。建築設計業務を行う学外の一級建築士事務所又は建築設計の実務家で教員が実施している現実のプロジェクトについて、一定期間従事し、実施プロジェクトに関する建築設計に関して得た実務経験(インターンシップ)を単位認定する。従事時間30時間を1単位とし、従事期間及び経験内容に応じて4単位を認定する。(計120時間以上)インターンシップを通じて建築士受験に必要な実務経験を得る。中規模ないし大規模組織の設計事務所において、集合住宅、オフィス、各種公共施設等の比較的中規模ないし大規模なプロジェクトの実務に参加し、建築意匠設計における基本計画・基本設計補助業務を行い、建築物を創造する初期段階の意匠設計の流れを理解する。	
	建築意匠・計画プラクティスIIB	一級又は二級建築士実務認定のためのインターンシップ科目である。建築設計業務を行う学外の一級建築士事務所又は建築設計の実務家で教員が実施している現実のプロジェクトについて、一定期間従事し、実施プロジェクトに関する建築設計に関して得た実務経験(インターンシップ)を単位認定する。従事時間30時間を1単位とし、従事期間及び経験内容に応じて4単位を認定する。(計120時間以上)インターンシップを通じて建築士受験に必要な実務経験を得る。中規模ないし大規模組織の設計事務所において、集合住宅、オフィス、各種公共施設等の比較的中規模ないし大規模なプロジェクトの実務に参加し、建築意匠設計における実施設計・工事監理補助業務を行い、建築物を実現させる段階の意匠設計・工事監理の流れを理解する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	建築構造設計・施工プラクティスIA	一級又は二級建築士実務認定のためのインターンシップ科目である。建築設計業務を行う学外の一級建築士事務所又は建築設計の実務家で教員が実施している現実のプロジェクトについて、一定期間従事し、実施プロジェクトに関する建築構造設計に関して得た実務経験（インターンシップ）を単位認定する。従事時間30時間を1単位とし、従事期間及び経験内容に応じて2単位を認定する。（計60時間以上）インターンシップ通じて建築士受験に必要な実務経験を得る。建築構造実施設計における構造計画・設計補助業務を行い、ルート1の構造設計の流れを理解する。	
	建築構造設計・施工プラクティスIB	一級又は二級建築士実務認定のためのインターンシップ科目である。建築設計業務を行う学外の建設工事会社が発行している現実のプロジェクトについて、一定期間従事し、実施プロジェクトに関する建築設計に関して得た実務経験（インターンシップ）を単位認定する。従事時間30時間を1単位とし、従事期間及び経験内容に応じて2単位を認定する。（計60時間以上）インターンシップ通じて建築士受験に必要な実務経験を得る。建築工事管理における工事管理補助業務を行い、建築施工の流れ（QSDS）の概要を理解する。	
	建築構造設計・施工プラクティスIIA	一級又は二級建築士実務認定のためのインターンシップ科目である。建築設計業務を行う学外の一級建築士事務所又は建築設計の実務家で教員が実施している現実のプロジェクトについて、一定期間従事し、実施プロジェクトに関する建築構造設計に関して得た実務経験（インターンシップ）を単位認定する。従事時間30時間を1単位とし、従事期間及び経験内容に応じて4単位を認定する。（計120時間以上）インターンシップ通じて建築士受験に必要な実務経験を得る。建築構造実施設計における構造計画・設計補助業務を行い、ルート3の構造設計及び時刻歴応答解析の流れを理解する。	
	建築構造設計・施工プラクティスIIB	一級又は二級建築士実務認定のためのインターンシップ科目である。建築設計業務を行う学外の建設工事会社が発行している現実のプロジェクトについて、一定期間従事し、実施プロジェクトに関する建築設計に関して得た実務経験（インターンシップ）を単位認定する。従事時間30時間を1単位とし、従事期間及び経験内容に応じて4単位を認定する。（計120時間以上）インターンシップ通じて建築士受験に必要な実務経験を得る。建築工事管理における工事管理補助業務を行い、建築施工の流れ（QSDS）を理解する。	
	建築設備プラクティスIA	一級又は二級建築士実務認定のためのインターンシップ科目である。建築設備設計業務を行う学外の実務家で教員が実施している現実のプロジェクトについて、一定期間従事し、実施プロジェクトに関する建築設備設計に関して得た実務経験（インターンシップ）を単位認定する。建築設備プラクティスIAでは、小規模なアトリエ型の設計事務所やハウスメーカーにおいて、住宅、店舗、集合住宅、オフィス等の比較的小規模なプロジェクトの実務に参加し、基本計画及び基本設計に必要な基礎的な実務遂行能力を養う。従事時間30時間を1単位とし、従事期間及び経験内容に応じて2単位を認定する。（計60時間以上）インターンシップ通じて建築士受験に必要な実務経験を得る。基本計画及び基本設計段階の建築設備設計における設備計画・設計補助業務を行う。	
	建築設備プラクティスIB	一級又は二級建築士実務認定のためのインターンシップ科目である。建築設備設計業務を行う学外の実務家で教員が実施している現実のプロジェクトについて、一定期間従事し、実施プロジェクトに関する建築設備設計に関して得た実務経験（インターンシップ）を単位認定する。建築設備プラクティスIBでは、小規模なアトリエ型の設計事務所やハウスメーカーにおいて、住宅、店舗、集合住宅、オフィス等の比較的小規模なプロジェクトの実務に参加し、実施設計及び工事監理に必要な基礎的な実務遂行能力を養う。従事時間30時間を1単位とし、従事期間及び経験内容に応じて2単位を認定する。（計60時間以上）インターンシップ通じて建築士受験に必要な実務経験を得る。実施設計及び工事監理段階の建築設備設計における設備計画・工事監理補助業務を行う。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 機械システム都市創成科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	建築設備プラクティスIIA	<p>一級又は二級建築士実務認定のためのインターンシップ科目である。建築設備設計業務を行う学外の一級建築士事務所等が実施している現実のプロジェクトについて、一定期間従事し、実施プロジェクトに関する建築設備設計に関して得た実務経験（インターンシップ）を単位認定する。建築設備プラクティスIIAでは、中規模ないし大規模組織の設備設計事務所や建設工事会社等において、集合住宅、オフィス、各種公共施設等の比較的規模の大きなプロジェクトの実務に参加し、基本計画及び基本設計に必要な基礎的な実務遂行能力を養う。従事時間30時間を1単位とし、従事期間及び経験内容に応じて4単位を認定する。（計120時間以上）</p> <p>インターンシップを通じて建築士受験に必要な実務経験を得る。基本計画及び基本設計段階の建築設備設計における設備設計・設計補助業務を行う。</p>	
	建築設備プラクティスIIB	<p>一級又は二級建築士実務認定のためのインターンシップ科目である。建築設備設計業務を行う学外の建築設計事務所等が実施している現実のプロジェクトについて、一定期間従事し、実施プロジェクトに関する建築設備設計に関して得た実務経験（インターンシップ）を単位認定する。建築設備プラクティスIIBでは、中規模ないし大規模組織の設備設計事務所や建設工事会社等において、集合住宅、オフィス、各種公共施設等の比較的規模の大きなプロジェクトの実務に参加し、実施設計及び工事監理に必要な基礎的な実務遂行能力を養う。従事時間30時間を1単位とし、従事期間及び経験内容に応じて4単位を認定する。（計120時間以上）</p> <p>インターンシップを通じて建築士受験に必要な実務経験を得る。実施設計及び工事監理段階の建築設備設計における設備計画・工事監理補助業務を行う。</p>	
	practice in english presentation	<p>ネイティブスピーカーである教員が実技指導することによって、海外研修、海外フィールド研究、学会発表などで役立つ英語コミュニケーションの方法について学び、コミュニケーションの実践力を身に付ける。</p>	

授 業 科 目 の 概 要			
(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
大学院共通科目	リーダーシップとSDGs科目	創成化学とSDGs	本科目は、高等教育開発推進センターCTEが提供する講義と創成化学学位プログラムで提供する講義からなる。CTEが提供する講義では、リーダーシップの種類や理論について学習するとともに、リーダーシップにおける最新の問題やケーススタディについて議論することで、リーダーシップの基礎的かつ学際的な理解を深めるとともに、創成化学学位プログラムとSDGsの関わりについて学ぶ。
	プロジェクト・マネジメント実習科目	インターンシップ（短期）	国内外の企業や省庁・公的機関でのインターンシップを体験することは、社会実装や将来のキャリアパスを考える上で有益である。本授業では、実社会で環境生命自然科学の様々な教育研究分野の知見や技術が、どのように使われているかを実習する。なお、実習の実施期間により、短期と長期を設ける。本科目は短期のものとする。
		インターンシップ（長期）	国内外の企業や省庁・公的機関でのインターンシップを体験することは、社会実装や将来のキャリアパスを考える上で有益である。本授業では、実社会で環境生命自然科学の様々な教育研究分野の知見や技術が、どのように使われているかを実習する。なお、実習の実施期間により、短期と長期を設ける。本科目は長期のものとする。
		学会発表型実習	国内外での学会発表は、自らの活動成果を取りまとめ、他者に評価を問うことで、より幅広い視点を身に付けることができる。本実習では、研究室の枠を越えて、国内外の学会発表をすることで、他者の意見を聞き、議論を展開し、幅広い視点を持って研究を進展させるプロセスを学習する。本実習はこの内、主に国内で行われる学会での発表とする。
		海外学修（短期）	海外における留学は、違う文化の中で様々な価値観を理解、受け入れながら学習・研究をすることで、広い視野を持つための良質な活動となる。本実習では、海外での留学を経験することで、言葉の違いのみならず、文化や価値観の違いを理解し、対話を通じてそれらを受容し、活動を継続する過程を学習する。本実習はこの内、短期間の訪問型留学とする。
		海外学修（長期）	海外における留学は、違う文化の中で様々な価値観を理解、受け入れながら学習・研究をすることで、広い視野を持つための良質な活動となる。本実習では、海外での留学を経験することで、言葉の違いのみならず、文化や価値観の違いを理解し、対話を通じてそれらを受容し、活動を継続する過程を学習する。本実習はこの内、長期間の滞在型留学とする。
		実践実習（短期）	研究室の枠を越え、他の組織で実習をすること、又はセミナーを行い議論を交わすことは、他者の意見を聞き、理解し、受容するというプロセスを経ることで、より柔軟で広い視点からの活動を可能にする。本実習はこの内、短期間の取組を扱うものとする。
	実践実習（長期）	研究室の枠を越え、他の組織で実習をすること、又はセミナーを行い議論を交わすことは、他者の意見を聞き、理解し、受容するというプロセスを経ることで、より柔軟で広い視点からの活動を可能にする。本実習はこの内、長期間の取組を扱うものとする。	
特別研究科目	特別研究	本科目では、主指導教員1名に加え副指導教員を配し、学生のニーズにきめ細やかに応えられる指導体制を整え、各学生が関心を向けている研究課題を選定し、研究計画を作成し、研究活動を実施し、論文にまとめるという全プロセスについて、必要な指導を個人別に行う。これらを通して、専門力、対話力、実践力に加えて、自律的に探究を推進する力を醸成し、最後に学位論文の審査及び最終試験を行うことで、達成度を測る。 (1 池田 直) 物質を構成する電子集団が示す新物性を解析し、物質構造や量子相関を解明する実験的研究指導を行う。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(2 石野 宏和) 宇宙マイクロ波背景放射観測による宇宙の起源の研究, 超伝導技術を用いた新規な宇宙・素粒子実験の研究指導を行う。</p> <p>(3 大下 承民) 微分方程式論, 確率論, 関数解析学, 力学系, 統計学など解析学の視点からの数理物理に関わる諸問題の研究指導を行う。</p> <p>(4 小林 達生) 極低温, 高圧, 強磁場の極限環境下で現れる特異な磁性, 超伝導に関する実験的研究指導を行う。</p> <p>(5 近藤 慶) 微分幾何学, 多様体構造, 数理物理学, 位相幾何学, 位相的場の理論, 位相空間論の研究指導を行う。</p> <p>(6 秦泉寺 雅夫) 微分幾何学, 多様体構造, 数理物理学, 位相幾何学, 位相的場の理論, 位相空間論の研究指導を行う。</p> <p>(7 鄭 国慶) 核磁気共鳴(NMR)法を用いた超伝導や電子相関, トポロジカル量子現象などに関する研究指導を行う。</p> <p>(8 寺井 直樹) 整数論, 環論, 表現論, 代数幾何学, 組合せ論, 数理論理学の研究指導を行う。</p> <p>(9 鳥居 猛) 微分幾何学, 多様体構造, 数理物理学, 位相幾何学, 位相的場の理論, 位相空間論の研究指導を行う。</p> <p>(10 野上 由夫) 強相関系物質や低次元物質が外場下で示す量子物性と構造との相関に関する研究指導を行う。</p> <p>(11 市岡 優典) 量子多体系における非従来型超伝導, スピン輸送, 磁性, 計算物質科学, 密度汎関数理論などの物性理論研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(12 笠原 成) 量子多体系で実現する非従来型超伝導や新奇電子状態を対象とした凝縮系物理学実験に関する研究指導を行う。</p> <p>(13 谷口 雅治) 微分方程式論, 確率論, 関数解析学, 力学系, 統計学など解析学の視点からの数理物理に関わる諸問題に関する研究指導を行う。</p> <p>(14 横谷 尚睦) 表面・界面に特有な原子配列, 化学結合状態及び物性の実験的解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(15 吉村 浩司) 量子光学・原子物理学の先進技術を駆使したニュートリノ物理学を基軸とする宇宙・素粒子分野の実験的研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(16 味野 道信) 物質の量子効果やスピン系の時空間での相関を, 磁性体における物性測定による研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(17 門田 功) 天然及び類縁生理活性物質の合成に関する研究指導を行う。</p> <p>(18 金田 隆) 物質の動的挙動, 自然界・新規材料における微量物質の化学的挙動解明のための分析化学についての研究指導を行う。</p> <p>(19 山方 啓) 固体表面における化学反応とエネルギー変換過程の理解と制御に関する研究指導を行う。</p> <p>(20 甲賀 研一郎) 液体・溶液・界面の構造・相平衡・相転移に関する理論的研究についての研究指導を行う。</p> <p>(21 篠田 渉) 生体分子集合系やソフトマテリアルの理論及びシミュレーションによる研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(22 鈴木 孝義) 遷移金属及びランタノイドを含む金属錯体の合成, 構造, 物性及び反応性に関する研究指導を行う。</p> <p>(23 西原 康師) 有機金属化学に基づく効率的物質変換法の開発と機能性有機材料合成への応用に関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(24 唐 健) 不安定分子及び複合分子の振動回転スペクトルに関する研究指導を行う。</p> <p>(25 阿保 達彦) 遺伝情報の伝達と発現、保存性と可変性及び細胞機能分化における制御機構の研究指導を行う。</p> <p>(26 坂本 竜哉) 脊椎動物におけるホルモンなどの液性因子による情報伝達及び生体機能制御機構の研究指導を行う。</p> <p>(27 高橋 卓) 動物、植物において未分化な細胞が機能を持った細胞へと分化し、複雑な形態を有する多細胞生物へと発生する機構の分子レベルでの研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(28 竹内 栄) 脊椎動物におけるホルモンなどの液性因子による情報伝達及び生体機能制御機構の研究指導を行う。</p> <p>(29 中越 英樹) 遺伝情報の伝達と発現、保存性と可変性及び細胞機能分化における制御機構の研究指導を行う。</p> <p>(30 吉井 大志) 多様な環境への生物の適応機構についての生理・生態学的及び時間生物学的研究指導を行う。</p> <p>(31 沈 建仁) 膜タンパク質及びその複合体の構造形成機構、立体構造と機能についての研究指導を行う。</p> <p>(32 菅 倫寛) 膜タンパク質及びその複合体の構造形成機構、立体構造と機能についての研究指導を行う。</p> <p>(33 JESCHKE HARALD OLAF) 量子多体系における非従来型超伝導、スピン輸送、磁性、計算物質科学、密度汎関数理論などの物性理論研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(34 井上(竹内) 麻夕里) 隕石及び地球を構成する物質に含まれる元素の移動及び循環に関する無機・生物地球化学的研究についての研究指導を行う。</p> <p>(35 浦川 啓) 固体地球及び惑星の内部構造と進化に関する実験科学的研究について研究指導を行う。</p> <p>(36 隈元 崇) 多次元地球情報データを用いた環境評価や地震予測に関する研究指導を行う。</p> <p>(37 竹中 博士) 地震の発震機構や地下構造に関する地震学的研究指導を行う。</p> <p>(38 寺崎 英紀) 固体地球及び惑星の内部構造と進化に関する実験科学的研究指導を行う。</p> <p>(39 野沢 徹) 大気圏におけるエネルギー・水・物質循環過程に関する気候システム科学的研究について研究指導を行う。</p> <p>(40 橋本 成司) 地球型惑星の表層環境の形成と進化に関する理論、数値地球流体力学、観測による研究指導を行う。</p> <p>(41 大橋 一仁) 機械加工技術の高効率化・高精度化・高品質化・知的自動化・環境低減化の研究指導を行う。</p> <p>(42 岡田 晃) 新しい加工原理に基づく、精密微細加工技術の開発を行うための研究指導を行う。</p> <p>(43 岡安 光博) 材料の構造、物性、機能、評価及び組織制御の研究指導を行う。</p> <p>(44 河原 伸幸) 熱機関の燃焼現象、熱効率、環境適合化に関する総合的な研究指導を行う。</p> <p>(45 神田 岳文) アクチュエータやセンサ等機能デバイスと、そのシステム応用についての研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(46 河内 俊憲) 流れと渦構造, 流体エネルギーの効率的利用, ミクロな流れ, 高速気流, 飛行体周りの流れ等に関する研究指導を行う。</p> <p>(47 多田 直哉) 固体力学の基礎と応用, 固体材料の変形及び損傷に関する実験及び解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(48 西 竜志) 大規模システムのモデル化, 解析及び最適かつ安全な運用のための知的システム計画に関する基礎理論と工学応用についての研究指導を行う。</p> <p>(49 平田 健太郎) ロボットなど各種知能機械の効率的な設計・制御と応用についての研究指導を行う。</p> <p>(50 藤井 正浩) 機械装置・要素の強さ・機能設計及びこれらの高性能化と評価に関する研究指導を行う。</p> <p>(51 堀部 明彦) 熱エネルギー貯蔵・輸送, 新冷凍空調システムに関する研究指導を行う。</p> <p>(52 松野 隆幸) 適応学習機能を有する知的制御システム設計に関する研究指導を行う。</p> <p>(53 真下 智昭) メカトロニクスの要素技術及びシステムの設計, その計測と制御手法に関する研究指導を行う。</p> <p>(54 上原 一浩) 移動通信のシステム構成技術, 無線リンク設計法に関する研究指導を行う。</p> <p>(55 太田 学) ウェブ情報検索, ウェブマイニング, 電子図書館及びストリーム配信や知能応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(56 金 錫範) 最新の超電導材料技術と超電導工学を活用した応用超電導に関する研究指導を行う。</p> <p>(57 高橋 規一) 知能計算の基礎理論と応用, 数値情報学, ソフトウェア工学に関する研究指導を行う。</p> <p>(58 竹本 真紹) 電動機の高性能化と電動機制御に関する研究指導を行う。</p> <p>(59 鶴田 健二) 電子・原子からマクロな電磁・音響特性までの多階層解析手法による新機能デバイスの設計に関する研究指導を行う。</p> <p>(60 田野 哲) マルチメディア無線通信方式実現のための信号伝送技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(61 豊田 啓孝) 光・電子回路デバイスとシステムの電磁的性質を考慮した設計法と制御法に関する研究指導を行う。</p> <p>(62 野上 保之) コンピュータ及びネットワークのセキュリティ技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(63 林 靖彦) 太陽電池などエネルギー分野・ナノテクノロジーに応用するためのナノ材料やナノデバイスの創成と, 新たな材料物性の発現・制御に関する研究指導を行う。</p> <p>(64 平木 英治) パワーエレクトロニクス・電磁界解析を応用した電力変換システムの研究指導を行う。</p> <p>(65 船曳 信生) 分散システムの構成技術及びアプリケーションに関する研究指導を行う。</p> <p>(66 諸岡 健一) パターン認識・理解に関する基礎理論及び視覚情報処理・言語情報処理に関する研究指導を行う。</p> <p>(67 門田 暁人) 知能計算の基礎理論と応用, 数値情報学, ソフトウェア工学に関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(68 山内 利宏) 計算機の基盤となるハードウェアとソフトウェアの技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(69 渡邊 実) 計算機の基盤となるハードウェアとソフトウェアの技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(70 深野 秀樹) フォトニクスデバイス及び高周波波動利用デバイスの研究と応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(71 今村 維克) 非生理的環境下におけるタンパク質の応用とそれに関連する界面間、物質間相互作用に関する研究指導を行う。</p> <p>(72 依馬 正) 協同的相互作用により卓越した分子認識・触媒・発光機能を示す有機分子の創成に関する研究指導を行う。</p> <p>(73 小野 努) 異相界面や相分離などあらゆる界面を分子レベルで制御する方法論を構築してプロセス及びプロダクトをイノベーションする研究指導を行う。</p> <p>(74 岸本 昭) 固体内界面(粒界)や固-液界面での物質やイオン、電子の移動を制御した新機能の創製に関する研究指導を行う。</p> <p>(75 後藤 邦彰) 化学プロセス中での粒子状固体材料に関わる諸現象の解明と、粒子・粉体特性評価法及び熱移動現象に関する研究指導を行う。</p> <p>(76 坂倉 彰) 生物活性物質の全合成、有機触媒を利用した不斉合成に関する研究指導を行う。</p> <p>(77 菅 誠治) 活性種化学、触媒化学、マイクロ化学などを基盤としたプロセス合成に関する研究指導を行う。</p> <p>(78 藤井 達生) 無機固体材料の合成と微細構造及び電子・スピン制御を基礎とした高機能化と材料設計に関する研究指導を行う。</p> <p>(79 三浦 智也) 金属-炭素結合を有する有機金属錯体や有機金属試剤を用いた高効率・高選択的な有機合成反応の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(80 綾野 克紀) リサイクル性、環境負荷低減性等を考慮した建設材料及びコンクリート構造物の合理的で信頼性に富む設計手法についての研究指導を行う。</p> <p>(81 生方 史教) 経済社会開発や環境保全に関する制度政策の形成過程及び制度政策と実態との関連性を、国内外における現地調査を基に、政治学及び経済学的な視点から検討し、持続可能な社会を構築する方策を考察するための研究指導を行う。</p> <p>(82 キム ドウチュル) グローバル化が進む現代社会における開発と環境問題の関連性を、国内外の農村における現地調査に基づき社会経済的側面から解明するとともに、「持続可能な開発」を行う方策を、地域に住む人々の立場から考察するための研究指導を行う。</p> <p>(83 九鬼 康彰) 農山漁村を主な対象に、地域社会の維持発展や適切な資源管理、自然環境の保全を可能にする制度や取り組みについて社会科学的的手法等を用いながらその効果・課題を解明するとともに、計画-実践のプロセスを通じて地域の改善を図る手法についての研究指導を行う。</p> <p>(84 小松 満) 地震、豪雨、洪水による地盤災害の軽減や建設工事などに関わる地盤、地下水、土構造物の挙動解析及び調査技術についての研究指導を行う。</p> <p>(85 近森 秀高) 流域における水循環機構及び洪水や濁水などの流出機構を解明するとともに、それを基礎として、水文流出量の予測や人間活動に伴う水文環境の影響評価、水資源の合理的運用などについての研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(86 中田 和義) 生物に対する人間活動の影響について生態学的視点から解明するとともに、生物多様性の保全や生物資源の持続的利用の観点から、絶滅危惧種や外来種を含む野生動植物の適切な管理手法についての研究指導を行う。</p> <p>(87 西村 伸一) 地域・都市空間におけるコンクリートおよび土構造物、特に、食料生産に重要な役割を果たす水利構造物を対象に、循環型社会の形成に寄与するための性能照査型設計を、ライフサイクルエンジニアリングの立場から研究指導を行う。</p> <p>(88 西山 哲) インフラ構造物の先進的な施工方法あるいは長寿命化のためのメンテナンスに関する事象を対象として、計算機を利用した力学・物理・化学現象の解明とその実験的証明に関する研究教育、あるいは風や水流による鋼構造物の振動現象やそれを活用した風力発電・潮流発電による再生可能エネルギー技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(89 比江島 慎二) 地震に対する構造物の耐震、免震、制震に関する教育研究、風や水流による構造物の振動現象やそれを活用した風力発電・潮流発電による再生可能エネルギー技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(90 前田 守弘) 気圏と岩圏の中間体として存在する土壌圏の有する機能や役割の定量的解明及び人間活動に伴う土壌圏の状態変化の解明、その変化の修復方策を検討することにより、自然の再循環システムの平衡を踏まえた土壌圏の管理法についての研究指導を行う。</p> <p>(91 森 也寸志) 生物生産の基盤である農地を中心に、土層中における物質・エネルギーの移動を解明するとともに、土地の持続的利用を保證する生産性の高度化、生産基盤の改良と保全、環境への負荷の削減等の管理方法についての研究指導を行う。</p> <p>(92 守田 秀則) 地域空間は人間活動や自然環境に関する広範な情報を包含する。これらを空間情報技術を用いてデータベース化し、空間的分析やシミュレーションに基づき、地域の評価や計画を策定する方法についての研究指導を行う。</p> <p>(93 鳴海 大典) 持続可能な地球を維持しつつ、快適な都市・建築環境を実現するために、これから構築していくべきエネルギーシステムの在り方やその利用に関わるリテラシーを明らかにするための研究指導を行う。</p> <p>(94 諸泉 利嗣) 植物の生育に最適な水分環境を創出するため、農地や流域の乾湿の程度を気象データから評価し、灌漑と排水の時期と量の決定法について、さらには地表面近傍での水・熱輸送についての研究指導を行う。</p> <p>(95 中村 昇) 再生産可能な木材を基に様々なエレメントに変換するとともに、再構成してつくる新たな木質材料の開発及びこれまでにない接合方法の開発等に関する研究指導を行う。</p> <p>(96 嶋 一徹) 森林及び緑農地生態系における物質動態メカニズムを解明し、その保全及び修復手法の確立に関する研究指導を行う。</p> <p>(97 廣部 宗) 森林生態系の構造や機能、動態及び維持機構について生態学と生物地球化学の側面から研究指導を行う。</p> <p>(98 三木(服部) 直子) 植物生理生態学及び植物個体群生態学の観点から植物群落の維持機構を解明し、緑地生態系の持続的利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(99 宮竹 貴久) 昆虫類の行動と生態について基礎と応用の視点から研究指導を行う。</p> <p>(100 門田 充司) 持続的かつ環境保全的な食料・生物生産の自動化、システム化を実現するための工学的アプローチについての研究指導を行う。</p> <p>(101 石原 卓) 気象、環境、工学等に関わる種々の流体现象を、数値シミュレーションやデータ駆動型計算によって解析するための理論と手法及びその実践に関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(102 坂本 亘) 環境問題に関するデータを解析するために必要な数理統計学理論及びコンピュータ上で解析を実行するための計算機統計学についての研究指導を行う。</p> <p>(103 佐々木 徹) 自然現象を記述する数理モデルを解析する数学的手法と、その応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(104 飯塚 誠也) 環境に関わる現象解明のための調査や実験計画の方法及び環境データに特徴的に現れる時空間多変量データに対する統計的解析の理論と応用について研究指導を行う。</p> <p>(105 大林 一平) データの解析及び活用のための位相幾何学と各種データ科学に基づく数理的基盤構築及びその応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(106 亀島 欣一) 環境浄化及びクリーンエネルギーに関連する機能性材料並びに廃棄物の再資源化に関するプロセス技術についての研究指導を行う。</p> <p>(107 木村 幸敬) 環境工学の基礎となる物質が関与するプロセスの開発やその設計法及びグリーンケミストリーに基づく材料プロセッシングについての研究指導を行う。</p> <p>(108 永禮 英明) 衛生的で持続可能な都市環境を築くために、新しい水処理技術、環境中での物質の移動と生態系との関わりについて研究指導を行う。</p> <p>(109 難波 徳郎) 省資源、省エネルギーに資する機能性セラミックス材料の開発、廃棄物から有価元素を回収し化学肥料などとして再利用する処理プロセスの開発など、グリーンイノベーションに関する研究指導を行う。</p> <p>(110 橋本 成仁) 少子・高齢社会において、持続可能な都市を実現するため、安心・安全で活力のある都市と交通、環境やひとの生活に配慮した効率的な都市・交通計画やエネルギー低減の方法、景観や地域の独自性や歴史に沿ったまちづくりの施策について研究指導を行う。</p> <p>(111 藤原 健史) 持続可能な循環型社会を形成するために必要な廃棄物の発生抑制、再生利用、適正処理・処分に関する技術、施策、評価手法等について研究指導を行う。</p> <p>(112 UDDIN MD. AZHAR) 環境調和型化学反応装置の設計・操作及び持続可能なエネルギー資源確保のための触媒・固体収着剤の設計・開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(113 清田 洋正) 天然由来の生理活性物質の探索・合成とその医農薬・食料生産などへの有効利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(114 田村 隆) 極限環境微生物の機能開発、環境適応機構の解析、有用物質生産及び環境保全分野への利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(115 中村 宜督) 食品成分の栄養学的、生理学的機能の生化学的評価と食料科学的応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(116 仁戸田 照彦) 様々な環境要因により変動する生命現象の制御に関係する食品機能成分や生理活性物質についてケミカルバイオロジー的視点からの研究指導を行う。</p> <p>(117 村田 芳行) 食料生産などへの利用に資するため、植物の環境ストレス応答と情報伝達機構の解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(118 坂本 亘) 植物の有用形質、特に光環境ストレス適応に関わる遺伝子と発現調節機構の生理学的解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(119 平山 隆志) 環境の変化が植物の生育にどのように影響するかについての分子遺伝学的手法を用いた解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(120 馬(有馬) 建鋒) ミネラルストレスに対する植物の応答反応や耐性機構を個体レベルから遺伝子レベルまでの研究に関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(121 且原 真木) 乾燥や塩ストレス等への環境応答と適応機構の生理学・分子細胞学的解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(122 鈴木 信弘) 自然環境中で起こるウイルスと植物宿主とのせめぎ合い・相互作用の分子生物学的解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(123 GALIS IVAN) 植物と植食性昆虫が自然環境下で共進化する中発達させた多様な植物の防御反応の解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(124 河野 洋治) 植物と病原菌の間で起こるせめぎ合い(相互作用)を分子レベルでの解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(125 武田 真) オオムギを中心とするイネ科作物の植物形態、種子形質及び耐病性についての分子遺伝学的解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(126 山本 敏央) 作物育種の革新に繋がる遺伝的多様性及びそれを決定する因子の分子、細胞及び個体レベルでの解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(127 一瀬 勇規) 植物病原菌の病原性及び植物の病原菌に対する免疫機構に関わる遺伝子の機能解析とその応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(128 木村 康二) 哺乳動物の生殖に関わる機能制御機構の解明と環境に対応した新たな生殖制御技術開発による効率的動物生産システムの構築に関する研究指導を行う。</p> <p>(129 後藤 丹十郎) 園芸作物の開花生理機構の解明と生産システムの開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(130 豊田 和弘) 植物・微生物間相互作用における植物の自然免疫と病原性発現に関わる分子機構に関する研究指導を行う。</p> <p>(131 西野 直樹) 難消化性糖質や食物繊維の機能性とその発現機構の解明、動物生産の持続性及び環境衛生に関わる微生物学的研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(132 森田 英利) ヒトや動物の腸内細菌叢解析とその細菌叢の持つ機能解析、摂取した物質(食事成分)の生体影響や機能に関する研究指導を行う。</p> <p>(133 安場 健一郎) 野菜の生産に関わる生理・生態的特性の解明と生産システムの開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(134 平井 儀彦) 作物生育の生理機構を解明し、食料の安定供給につながる環境に適した作物生産に関する研究指導を行う。</p> <p>(135 舟橋 弘晃) 哺乳動物の生殖細胞と受精卵の機能解析と新しい発生工学技術の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(136 牧嶋 昭夫) 基礎分析地球惑星化学に関する研究指導を行う。</p> <p>(137 小林 桂) ケミカルジオダイナミクス、地球惑星物質年代学に関する研究指導を行う。</p> <p>(138 田中 亮史) 同位体地球宇宙化学に関する研究指導を行う。</p> <p>(139 薛 献宇) 地球惑星物質分光法に関する研究指導を行う。</p> <p>(140 芳野 極) 超高压基礎実験科学に関する研究指導を行う。</p> <p>(141 荒木 新吾) 極低温、高压、強磁場の極限環境下で現れる特異な磁性、超伝導に関する実験的研究指導を行う。</p> <p>(142 伊藤 敦) 整数論、環論、表現論、代数幾何学、組合せ論、数理論理学に関する研究指導を行う。</p> <p>(143 上原 崇人) 微分方程式論、確率論、関数解析学、力学系、統計学など解析学の視点からの数理物理に関わる諸問題の研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(144 川崎 慎司) 核磁気共鳴(NMR)法を用いた超伝導や電子相関, トポロジカル量子現象などに関する研究指導を行う。</p> <p>(145 神戸 高志) 物質を構成する電子集団が示す新物性を解析し, 物質構造や量子相関を解明する実験的研究の研究指導を行う。</p> <p>(146 小汐 由介) 素粒子ニュートリノの実験的研究による物質の構造・宇宙の歴史の解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(147 近藤 隆祐) 強相関系物質や低次元物質が外場下で示す量子物性と構造との相関に関する研究指導を行う。</p> <p>(148 鈴木 武史) 整数論, 環論, 表現論, 代数幾何学, 組合せ論, 数理論理学の研究指導を行う。</p> <p>(149 門田 直之) 微分幾何学, 多様体構造, 数理物理学, 位相幾何学, 位相的場の理論, 位相空間論の研究指導を行う。</p> <p>(150 安立 裕人) 量子多体系における非従来型超伝導, スピン輸送, 磁性, 計算物質科学, 密度汎関数理論などの物性理論に関する研究指導を行う。</p> <p>(151 植竹 智) 原子・分子・光科学の手法を応用した, 現宇宙の物質・反物質非平衡の起源探索や, 標準模型を超える素粒子像の探求に関する実験的研究についての研究指導を行う。</p> <p>(152 大槻 純也) 量子多体系における非従来型超伝導, スピン輸送, 磁性, 計算物質科学, 密度汎関数理論などの物性理論に関する研究指導を行う。</p> <p>(153 木原 工) 量子多体系で実現する非従来型超伝導や新奇電子状態を対象とした凝縮系物理学実験に関する研究指導を行う。</p> <p>(154 小林 夏野) 表面・界面に特有な原子配列, 化学結合状態及び物性を実験的な解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(155 田口 大) 微分方程式論, 確率論, 関数解析学, 力学系, 統計学など解析学の視点からの数理物理に関わる諸問題に関する研究指導を行う。</p> <p>(156 村岡 祐治) 表面・界面に特有な原子配列, 化学結合状態及び物性の実験的解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(157 吉見 彰洋) 量子光学・原子物理学の先進技術を駆使したニュートリノ物理学を基軸とする宇宙・素粒子分野の実験的研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(158 大久保 貴広) 機能性無機化合物の合成(開発), 構造, 性質, 反応性に関する研究指導を行う。</p> <p>(159 岡本 秀毅) 新規なπ系化合物の合成, 光反応性及び物性に関する研究指導を行う。</p> <p>(160 後藤 和馬) 分光法及び回折法による分子並びに固体の構造とその物理的・化学的性質の解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(161 高村 浩由) 天然及び類縁生理活性物質の合成に関する研究指導を行う。</p> <p>(162 武安 伸幸) 物質の動的挙動, 自然界・新規材料における微量物質の化学的挙動解明のための分析化学の研究指導を行う。</p> <p>(163 藤原 正澄) 光機能性無機ナノ粒子の開発とその応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(164 後藤 秀徳) 二次元層状物質を基礎とした新規な超伝導物質及び電子デバイスの開拓に関する研究指導を行う。</p> <p>(165 墨 智成) 液体・溶液・界面の構造・相平衡・相転移に関する理論的研究についての研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(166 松本 (楢山) 正和) 凝集系の構造とダイナミクスに関する理論と計算機シミュレーションによる研究についての研究指導を行う。</p> <p>(167 相澤 (三浦) 清香) 脊椎動物におけるホルモンなどの液性因子による情報伝達及び生体機能制御機構の研究指導を行う。</p> <p>(168 坂本 浩隆) 本能行動や高次機能におけるニューロンの生理、形態、分子化学及びネットワークの研究指導を行う。</p> <p>(169 濱田 麻友子) 多様な環境への生物の適応機構についての生理・生態学的及び時間生物学的研究指導を行う。</p> <p>(170 松井 鉄平) 本能行動や高次機能におけるニューロンの生理、形態、分子化学及びネットワークの研究指導を行う。</p> <p>(171 三村 真紀子) 変動する環境への生物の適応進化及び種分化に関する研究指導を行う。</p> <p>(172 本瀬 宏康) 動物、植物において未分化な細胞が機能を持った細胞へと分化し、複雑な形態を有する多細胞生物へと発生する機構の分子レベルでの研究指導を行う。</p> <p>(173 秋田 総理) 膜タンパク質及びその複合体の構造形成機構、立体構造と機能についての研究指導を行う。</p> <p>(174 佐藤 伸) 動物、植物において未分化な細胞が機能を持った細胞へと分化し、複雑な形態を有する多細胞生物へと発生する機構の分子レベルでの研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(175 中村 大輔) 岩石圏構成物質の性質・成因及び地殻の形成・発展過程に関する鉱物学的、岩石学的研究指導を行う。</p> <p>(176 野坂 俊夫) 岩石圏構成物質の性質・成因及び地殻の形成・発展過程に関する鉱物学的、岩石学的研究指導を行う。</p> <p>(177 道端 拓朗) 大気圏におけるエネルギー・水・物質循環過程に関する気候システム科学的研究指導を行う。</p> <p>(178 山下 勝行) 隕石及び地球を構成する物質に含まれる元素の移動及び循環に関する無機・生物地球化学的研究指導を行う。</p> <p>(179 上森 武) 固体力学の基礎と応用、固体材料の変形及び損傷に関する実験及び解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(180 岡本 康寛) 新しい加工原理に基づく、精密微細加工技術の開発を行うための研究指導を行う。</p> <p>(181 佐藤 治夫) 大規模システムのモデル化、解析及び最適かつ安全な運用のための知的システム計画に関する基礎理論と工学応用についての研究指導を行う。</p> <p>(182 塩田 忠) 機械装置・要素の強さ・機能設計及びこれらの高性能化と評価に関する研究指導を行う。</p> <p>(183 芝軒 太郎) メカトロニクスの要素技術及びシステムの設計、その計測と制御手法に関する研究指導を行う。</p> <p>(184 鈴木 博貴) 流れと渦構造、流体エネルギーの効率的利用、マイクロな流れ、高速気流、飛行体周りの流れ等に関する研究指導を行う。</p> <p>(185 竹元 嘉利) 材料の構造、物性、機能、評価及び組織制御の研究指導を行う。</p> <p>(186 柳川 佳也) 生産活動に伴う各種不確実性の下で、適正に意志決定を行うための問題のモデリング並びにモデルの解法に関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(187 脇元 修一) アクチュエータやセンサ等機能デバイスと、そのシステム応用についての研究指導を行う。</p> <p>(188 小橋 好充) 熱機関の燃焼現象、熱効率、環境適合化に関する総合的な研究指導を行う。</p> <p>(189 今井 純) 組込み系・電子制御系の高機能化と省エネ設計、通信遅延等の分布定数要素を含む物理系のモデリングと制御に関する研究指導を行う。</p> <p>(190 植田 浩史) 最新の超電導材料技術と超電導工学を活用した応用超電導に関する研究指導を行う。</p> <p>(191 梅谷 和弘) パワーエレクトロニクス・電磁界解析を応用した電力変換システムの研究指導を行う。</p> <p>(192 日下 卓也) コンピュータ及びネットワークのセキュリティ技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(193 栗林 稔) 分散システムの構成技術及びアプリケーションに関する研究指導を行う。</p> <p>(194 後藤 佑介) ウェブ情報検索、ウェブマイニング、電子図書館及びストリーム配信や知能応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(195 佐藤 稔) マイクロ波・ミリ波回路及びアンテナの解析・構成とその応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(196 高橋(伊藤) 明子) 再生可能エネルギーを用いた電力システムの制御と運用に関する研究指導を行う。</p> <p>(197 竹内 孔一) パターン認識・理解に関する基礎理論及び視覚情報処理・言語情報処理に関する研究指導を行う。</p> <p>(198 富里 繁) 移動通信のシステム構成技術、無線リンク設計法に関する研究指導を行う。</p> <p>(199 乃村 能成) 計算機の基盤となるハードウェアとソフトウェアの技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(200 福島 行信) コンピュータネットワークシステムの設計技術と制御技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(201 藤森 和博) フォトリソグラフィデバイス及び高周波波動利用デバイスに関する研究指導を行う。</p> <p>(202 山下 善文) 太陽電池などエネルギー分野・ナノテクノロジーに応用するためのナノ材料やナノデバイスの創成と、新たな材料物性の発現・制御に関する研究指導を行う。</p> <p>(203 YUCEL ZEYNEP) 知能計算の基礎理論と応用、数理情報学、ソフトウェア工学に関する研究指導を行う。</p> <p>(204 籠谷 裕人) コンピュータ及びネットワークのセキュリティ技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(205 石田 尚之) 非生理的環境下におけるタンパク質の応用とそれに関連する界面間、物質間相互作用に関する研究指導を行う。</p> <p>(206 内田 哲也) 高分子材料や複合材料の固体構造及び形成原理の解明、高機能材料の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(207 狩野 旬) 無機固体材料の合成と微細構造及び電子・スピン制御を基礎とした高機能化と材料設計に関する研究指導を行う。</p> <p>(208 黒星 学) 電子移動反応場の設計制御を基盤とする新規分子変換法の開発に関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(209 高石 和人) 協同的相互作用により卓越した分子認識・触媒・発光機能を示す有機分子を創成する研究指導を行う。</p> <p>(210 寺西 貴志) 固体内界面(粒界)や固-液界面での物質やイオン、電子の移動を制御した新機能の創製に関する研究指導を行う。</p> <p>(211 中曾 浩一) 化学プロセス中での粒子状固体材料に関わる諸現象の解明と、粒子・粉体特性評価法及び熱移動現象に関する研究指導を行う。</p> <p>(212 溝口 玄樹) 生物活性物質の全合成、有機触媒を利用した不斉合成に関する研究指導を行う。</p> <p>(213 光藤 耕一) 活性種化学、触媒化学、マイクロ化学などを基盤としたプロセス合成に関する研究指導を行う。</p> <p>(214 仁科 勇太) 有機小分子からナノカーボンや生体材料のような巨大分子に至る様々なスケールの材料の構造を原子レベルで制御し、物性評価や新規機能を開拓する研究についての研究指導を行う。</p> <p>(215 赤穂 良輔) 自然と共存可能で多様な水域環境の創成に関わる河川、海岸域における水の流動解析と各種水工構造物の水理設計法についての研究指導を行う。</p> <p>(216 金 秉洙) 地震、豪雨、洪水による地盤災害の軽減や建設工事などに関わる地盤、地下水、土構造物の挙動解析及び調査技術についての研究指導を行う。</p> <p>(217 木本 和志) インフラ構造物の先進的な施工方法あるいは長寿命化のためのメンテナンスに関する事象を対象として、計算機を利用した力学・物理・化学現象の解明とその実験的証明に関する研究教育、あるいは風や水流による鋼構造物の振動現象やそれを活用した風力発電・潮流発電による再生可能エネルギー技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(218 工藤 亮治) 流域における水循環機構及び洪水や渇水などの流出機構を解明するとともに、それを基礎として、水文流出量の予測や人間活動に伴う水文環境の影響評価、水資源の合理的運用などについての研究指導を行う。</p> <p>(219 珠玖 隆行) 地域・都市空間におけるコンクリート及び土構造物、特に、食料生産に重要な役割を果たす水利構造物を対象に、循環型社会の形成に寄与するための性能照査型設計を、ライフサイクルエンジニアリングの立場からの研究指導を行う。</p> <p>(220 柴田 俊文) 施設構造物のみならずそれと周辺環境との調和を念頭に置き、環境施設設計学の理念に基づいて設計・施工された各種施設の本来の機能を十分に発揮させるために必要な施設の管理手法についての研究指導を行う。</p> <p>(221 宗村 広昭) 植物の生育に最適な水分環境を創出するため、農地や流域の乾湿の程度を気象データから評価し、灌漑と排水の時期と量の決定法について、さらには地表面近傍での水・熱輸送についての研究指導を行う。</p> <p>(222 藤井 隆史) リサイクル性、環境負荷低減性等を考慮した建設材料及びコンクリート構造物の合理的で信頼性に富む設計手法についての研究指導を行う。</p> <p>(223 堀 裕典) より良い建築都市空間を創出するための建築計画手法・建築関連規定、都市計画手法・法制度、都市デザイン手法、空間計画手法、まちづくり手法、参加・合意形成手法などについての研究指導を行う。</p> <p>(224 本田 (伊ヶ崎) 恭子) グローバル化が進む現代社会における開発と環境問題の関連性を、国内外の農村における現地調査に基づき社会経済的側面から解明するとともに、「持続可能な開発」を行う方策を、地域に住む人々の立場から考察するための研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(225 吉田 圭介) 自然と共存可能で多様な水域環境の創成に関わる河川、海岸域における水の流動解析と各種水工構造物の水理設計法についての研究指導を行う。</p> <p>(226 川西 敦史) 現代的な建築空間とその設計手法の関係を考察するとともに、その土地の歴史や環境、地域社会、人々の暮らしと持続的に融合する建築デザインについての実践に関する研究指導を行う。</p> <p>(227 AL WASHALI HAMOOD AHMED HAMOOD) 地震に対する構造物の耐震、免震、制震に関する教育研究、風や水流による構造物の振動現象やそれを活用した風力発電・潮流発電による再生可能エネルギー技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(228 福本 晃治) これまで鋼構造、鉄筋コンクリート造が主体であった中大規模建築まで対象とした、木質構造を設計するための構造理論、構造技術、解析技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(229 大仲 克俊) 環境に配慮し、持続可能で安定した食料生産システムの構築を目指した政策提言についての研究指導を行う。</p> <p>(230 岡田 賢祐) 生物(主に昆虫)の形質が、自然選択や性選択を主な要因とする進化プロセスによって形作られたという視点に立って環境と生物集団の関わりについての研究指導を行う。</p> <p>(231 駄田井 久) 農地資源、水資源、農村社会資源及び農村環境に関わる利用・保全・管理政策の立案に関する研究指導を行う。</p> <p>(232 難波 和彦) 持続的かつ環境保全的な食料・生物生産の自動化、システム化を実現するための工学的アプローチについての研究指導を行う。</p> <p>(233 兵藤 不二夫) 森林生態系の構造や機能、動態及び維持機構について生態学と生物地球化学の側面から研究指導を行う。</p> <p>(234 福田 宏) 水系生物(主として貝類)の多様性の危機的状況を解説し、それらを保全するための理論と実際についての研究指導を行う。</p> <p>(235 宮崎(小林) 祐子) 植物生理生態学及び植物個体群生態学の観点から植物群落の維持機構を解明し、緑地生態系の持続的利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(236 石岡 文生) 環境に関わる現象解明のための調査や実験計画の方法及び環境データに特徴的に現れる時空間多変量データに対する統計的解析の理論と応用について研究指導を行う。</p> <p>(237 小布施 祈織) 自然現象を記述する数理モデルを解析する数学的手法と、その応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(238 関本 敦) 気象、環境、工学等に関わる種々の流体现象を、数値シミュレーションやデータ駆動型計算によって解析するための理論と手法及びその実践に関する研究指導を行う。</p> <p>(239 早坂 太) 代数学、確率論における数学的対象や構造についての研究指導を行う。</p> <p>(240 氏原 岳人) 少子・高齢社会において、持続可能な都市を実現するため、安心・安全で活力のある都市と交通、環境やひとの生活に配慮した効率的な都市・交通計画やエネルギー低減の方法、景観や地域の独自性や歴史に沿ったまちづくりの施策について研究指導を行う。</p> <p>(241 島内 寿徳) 高性能や高機能に加え、リサイクル性や環境負荷低減性等を考慮した高分子材料の分子設計法とその効率的合成法についての研究指導を行う。</p> <p>(242 西本 俊介) 環境浄化及びグリーンエネルギーに関連する機能性材料及び廃棄物の再資源化に関するプロセス技術についての研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(243 樋口 輝久) 少子・高齢社会において、持続可能な都市を実現するため、安心・安全で活力のある都市と交通、環境やひとの生活に配慮した効率的な都市・交通計画やエネルギー低減の方法、景観や地域の独自性や歴史に沿ったまちづくりの施策について研究指導を行う。</p> <p>(244 紅野 安彦) 省資源、省エネルギーに資する機能性セラミックス材料の開発、廃棄物から有価元素を回収し化学肥料などとして再利用する処理プロセスの開発など、グリーンイノベーションに関する研究指導を行う。</p> <p>(245 松井 康弘) 持続可能な循環型社会を形成するために必要な廃棄物の発生抑制、再生利用、適正処理・処分に関する技術、施策、評価手法等について研究指導を行う。</p> <p>(246 山崎 慎一) 高性能や高機能に加え、リサイクル性や環境負荷低減性等を考慮した高分子材料の分子設計法とその効率的合成法についての研究指導を行う。</p> <p>(247 泉 実) 天然由来の生理活性物質の探索・合成とその医薬・食料生産などへの有効利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(248 金尾 忠芳) 極限環境微生物の機能開発、環境適応機構の解析、有用物質生産及び環境保全分野への利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(249 根本(柴崎) 理子) 極限環境微生物や放線菌等の有用酵素の探索、立体構造と機能の解析及び臨床診断薬等への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(250 前田 恵) 分化・成長に関わる糖鎖機能の生化学的解析及び機能性糖鎖の食品・医薬品等への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(251 宗正 晋太郎) 食料生産などへの利用に資するため、植物の環境ストレス応答と情報伝達機構の解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(252 守屋 央朗) 極限環境微生物や放線菌等の有用酵素の探索、立体構造と機能の解析及び臨床診断薬等への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(253 松島 良) 植物の有用形質、特に光環境ストレス適応に関わる遺伝子と発現調節機構の生理学的な解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(254 森 泉) 環境の変化が植物の生育にどのように影響するかの、分子遺伝学的手法を用いた解析についての研究指導を行う。</p> <p>(255 池田(野坂) 陽子) 環境の変化が植物の生育にどのように影響するかの、分子遺伝学的手法を用いた解析についての研究指導を行う。</p> <p>(256 杉本 学) 植物の生育過程における細胞の生理機能や植物の有する多様性と環境ストレス耐性機能の生化学的解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(257 山地 直樹) ミネラルストレスに対する植物の応答反応や耐性機構を個体レベルから遺伝子レベルまでの研究についての研究指導を行う。</p> <p>(258 三谷(上野) 奈見季) ミネラルストレスに対する植物の応答反応や耐性機構を個体レベルから遺伝子レベルまでの研究についての研究指導を行う。</p> <p>(259 佐々木 孝行) 乾燥や塩ストレス等への環境応答と適応機構を生理学・分子細胞学的解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(260 近藤 秀樹) 自然環境中で起こるウイルスと植物宿主とのせめぎ合い・相互作用の分子生物学的解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(262 新屋 友規) 植物と植食性昆虫が自然環境下で共進化する中発達させた多様な植物の防御反応についての解析についての研究指導を行う。</p> <p>(263 谷 明生) 植物を取り巻く微生物についてその多様性と機能を解析についての研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(264 植木 尚子) 植物を取り巻く微生物についてその多様性と機能を解析についての研究指導を行う。</p> <p>(265 最相 大輔) 植物のゲノム多様性解析及び環境適応解析と分子育種への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(266 久野 裕) 植物のゲノム多様性解析及び環境適応解析と分子育種への応用に関する教育研究を行う。</p> <p>(267 池田 啓) 植物が自然界において進化の中で獲得した環境適応の仕組みについての主に遺伝子レベルでの研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(268 長岐 清孝) 作物育種の革新に繋がる遺伝的多様性及びそれを決定する因子の分子、細胞及び個体レベルでの解析について研究指導を行う。</p> <p>(269 赤木 剛士) 農産物の収穫後の生理特性の解明とその流通技術への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(270 荒川 健佑) ヒトや動物の腸内細菌叢解析とその細菌叢の持つ機能解析、摂取した物質（食事成分）の生体影響や機能に関する研究指導を行う。</p> <p>(271 揖斐 隆之) 動物の遺伝的解析と有用系統の育種及び遺伝学的手法を使った動物集団の遺伝的制御への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(272 牛島 幸一郎) 農産物の成熟・老化機構など生理学的・生化学的变化に関する研究指導を行う。</p> <p>(273 北村 嘉邦) 園芸作物の開花生理機構の解明と生産システムの開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(274 辻 岳人) 動物の有用形質や疾患に関わる遺伝子の探索と機能の解析及びその制御と利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(275 鶴田 剛司) 難消化性糖質や食物繊維の機能性とその発現機構の解明、動物生産の持続性及び環境衛生に関わる微生物学的研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(276 西田 英隆) 作物遺伝資源の多様性に関する分子遺伝学的研究及び分子遺伝学的手法を用いた育種技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(277 能年 義輝) 植物・微生物間相互作用における植物の自然免疫と病原性発現に関わる分子機構に関する研究指導を行う。</p> <p>(278 畑生 俊光) 動物生産の基礎となる動物の各種生理機能の解析とその応用システムの構築に関する研究指導を行う。</p> <p>(279 平野 健) 果樹の生理生態的諸特性の解明と生産機能及び生産技術の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(280 福田 文夫) 果樹の生理生態的諸特性の解明と生産機能及び生産技術の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(281 松井 英謨) 植物病原菌の病原性及び植物の病原菌に対する免疫機構に関わる遺伝子の機能解析とその応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(282 門田 (三田) 有希) 転移因子の動態分析により植物ゲノム変異を網羅的に解析し、遺伝解析や育種技術への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(283 若井 拓哉) 哺乳動物の生殖細胞と受精卵の機能解析と新しい発生工学技術の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(284 大月 純子) ヒト生殖補助医療における培養技術、受精技術、凍結技術、胚選別法などに関する研究指導を行う。</p> <p>(285 山下 茂) 実験マダマ科学に関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		(286 森口 拓弥) 先端地球惑星科学に関する研究指導を行う。 (287 国広 卓也) 地球惑星物質進化解析学に関する研究指導を行う。 (289 山崎 大輔) レオロジーに関する研究指導を行う。 (290 江口 (堀場) 律子) 二次元層状物質を基礎とした新規な超伝導物質及び電子デバイスの開拓に関する研究指導を行う。 (292 中村 幸紀) ロボットなど各種知能機械の効率的な設計・制御と応用についての研究指導を行う。 (294 沖原 巧) 高分子材料や複合材料の固体構造及び形成原理の解明、高機能材料の開発に関する研究指導を行う。 (295 押木 俊之) 地球規模の課題解決へ向けた産業上の重要性が高い、革新的な化学触媒法の研究指導を行う。 (297 田嶋 智之) グリーンイノベーションのための環境適応型有機機能材料を開発し、人工光合成、太陽電池、光触媒、あるいはナノ医療を可能とすることを旨とし、材料の分子設計及び合成法について光化学、ナノ炭素化学、有機典型元素化学、構造有機化学、そして、分子集合体化学などを駆使した多角的な研究指導を行う。	
研究科 共通科目	学位プログラム 導入科目	創成化学概論	創成化学学位プログラムでは、個々の専門分野における高度な基礎学力を深化させるとともに、異分野の学術的知見を集結・融合させた横断的アプローチによって、課題解決に当たる能力を涵養する。そのための導入科目として、基礎・応用化学からなる学びを概説し、養成する人材像や学修目標について説明する。また、国際社会に通用する教養力を身に付けるために、研究者・技術者倫理、コンプライアンス、知的財産、キャリア形成、情報セキュリティなどについて概説し、共通科目やサブプログラムを通じた学びの広がりへ導く。
		ソーシャル・リスクマネジメント総論	現在、テロ・国際紛争、自然災害、感染症、大規模事故など様々なリスクあるいは不確実な出来事が発生している。こうした多様かつ複雑なリスクに対して、どのように対応をすべきかをISO31000（リスクマネジメント国際標準規格）やCOSO ERMフレームワークに基づいたリスクマネジメントプロセスの理論と実践を理解する。また、社会ではリスクマネジメントを実践している組織の多くが、データ偽装や粉飾決算などの不祥事を起こしているが、これを解決していくためのインテグリティや組織風土醸成の課題を、ケーススタディに基づいて理解することで、実践的なリスクマネジメント能力・技術を身に付ける。
		イノベーション概論	本講義では、環境生命自然科学に関わる技術革新について、基礎的な事項について概説する。具体的には、環境生命自然科学における様々な研究分野の中で、技術革新が進んでいて、かつ講義担当者も関係しているテーマを取り上げ、基礎となる知識、現象の捉え方や設計概念を説明するとともに、分野特有の方法論を、トピックスと併せて紹介する。
		知的財産論	本講義では、知的財産制度についての基礎的な知識を習得するとともに、企業における知的財産活動を理解することを目的として、特許、実用新案、意匠、商標、著作権取得などの関連法規について、実例を紹介しながら概説する。本講義で扱う専門的知識の習得は、研究活動だけでなく、就職活動やその後の社会活動においても、今後重要性が増すものと考えられる。
		環境生命自然科学教養・実践論	この講義では、博士前期課程修了後に求められるキャリア選択の技術について考える。アカデミア、ノンアカデミアを問わず求められるキャリア・リテラシーを学ぶ中で、自らの職業選択のあり方を共に考える講義とする。授業は教員からの講義と共に、映像視聴とそのレポート作成、受講生におけるグループ討議・プレゼンなどの実技を含む双方向型授業とする。その上で産業界からも複数のゲストスピーカーを招聘し、最新の情報提供を行う。

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
学位 プログラム 専門 科目	固体物性化学	固体の核磁気共鳴法 (NMR) に関する原理と応用方法を学ぶ。古典的な核スピンの性質と振る舞いについて学び、ゼーマン相互作用とその他のスピンの相互作用 (双極子-双極子相互作用, 四極子相互作用等) を理解する。また, フーリエ変換 (FT) NMRの測定原理を学んだ上で, 核磁化の時間変化について密度演算子の時間発展により理解する。さらに固体高分解能NMRの原理を学び, 最新の測定手法を理解する。	
	赤外分光化学	二原子分子の振動回転エネルギーから, 非剛体回転及び非調和振動に関する振動回転スペクトル理論を導入し, 赤外分光とラマン分光の原理を学ぶ。さらに多原子分子の基準振動と対称性を学び, 多原子分子の赤外及びラマン分光の原理と応用を学ぶ。	
	統計熱力学	統計熱力学は分子集合体の物性を理解するために必須の科目である。まずは熱力学の復習から始める。熱力学第一, 第二法則, 第三法則, 相平衡, 溶液, 化学平衡の理論を大学院修士課程レベルの内容で講義するとともに演習も取り入れた授業を行う。次に, 統計力学の基礎を学ぶ。ボルツマン分布則を中心とする関係力学の基礎原理からはじめ, 理想気体, 非理想気体, 液体の統計力学を学ぶ。また統計力学と密接に関係するコンピュータ・シミュレーションの原理も学ぶ。	
	液体論特論	単純液体の大分配関数の汎関数微分から分布関数を導入する。密度汎関数理論に基づき, オイラー・ラグランジュ方程式を導く。等方均一系の対相関関数とある外場の下での密度分布関数との厳密な関係式を証明する。最終的にOrnstein-Zernike (OZ) 方程式とhyper-netted chain (HNC) クロージャーによる積分方程式を導出する。 1 密度汎関数理論の概要説明 2 単純液体の大分配関数と分布関数 3 単純液体の密度汎関数理論 4 単純液体のパーカスの関係式 5 単純液体のグラフ	
	理論計算化学特論	分子集合系, 溶液系の分子動力学シミュレーションの基礎的な方法論を理解し, さらに通常の分子動力学計算では追跡できない分子系におけるレア・イベントを解析するための自由エネルギー計算の様々な手法を学ぶ。それら手法の統計力学的な背景を学ぶことにより, 生体分子や高分子系の計算で重要な拡張アンサンブル法など, 先進的な計算化学手法について理解する。また, 生体高分子系の計算具体例から構造・機能解析の方法を学ぶ。	
	複雑系化学	実験やシミュレーションで得られた多変量データから有用な情報を汲み取り, 背後にある物理を理解するのに欠かせないデータサイエンスの手法を学ぶ。Python言語の基本と応用にはじまり, データ分析のための拡張ライブラリの利用方法, 線形代数, 信号処理, 画像処理, 可視化, 数式処理, 機械学習などのデータ分析手法を, 実際にコーディングしながら身に付ける。また, 最先端の機械学習・データサイエンス技法の動向を学ぶ。	
	反応有機化学特論	(1) 共役系化合物の協奏的反応の機構 (Woodward-Hoffmann則) について, 分子軌道の対称性の観点から解説する。(2) 有機化合物の光物理過程に関して概説する。(3) 光が関与する化学反応に関して概要を講義する。	
	有機化学特論	有機合成化学における基盤内容である化学反応, 化合物の反応性, 反応の選択性及び合成計画の立案について学ぶ。具体的には, エノラートアニオン経由の炭素-炭素単結合形成, 有機金属反応剤を用いる複雑な炭素骨格の構築, 炭素-炭素不飽和結合の形成, 炭素環化合物の合成について, 反応機構及び反応例を挙げながら解説する。また, これらの内容を踏まえた上で, 逆合成解析を行い標的化合物を短段階かつ効率的に合成する方法を立案する。	
	合成化学特論	複雑な有機分子の効率的な合成を実現するには, 逆合成を基本とする合成戦略に関する知識の習得が必要である。本講義では逆合成の概念とその考え方について解説した後, 実際の合成ルートを設計していく手法を学ぶ。また, 立体選択合成に関しては, 立体配座の予測と反応剤による選択性の違いなどについて解説する。その他, 多段階合成においてよく用いられる酸化, 還元反応や官能基の保護, 炭素-炭素多重結合の反応性, 基本的な結合形成反応など, 多段階合成を理解する上で必要な総合的な合成戦略について解説する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	有機金属触媒化学	触媒反応には大きく分けて2つの種類が存在する。1つは、気相と固相の間で行われる「不均一系触媒反応」であり、もう1つは、触媒を有機溶媒に溶けるようにし、液相中で行う「均一系触媒反応」である。「均一系触媒反応」のいくつかはファインケミカル(付加価値を有する化学物質)を合成する実用的な反応として化学工業において利用されている。本講義では、触媒反応の重要性を理解できるように、その内容について詳細に解説する。	
	有機材料化学特論	有機電子デバイスは、シリコンデバイスに代わる次世代のエレクトロニクスとして注目されている。本講義では、既にディスプレイなどへ実用化されている有機電界発光(EL)デバイスを筆頭に、有機電界効果トランジスタのほか、有機系太陽電池(色素増感太陽電池、ペロブスカイト太陽電池、有機薄膜太陽電池)の基礎や原理を理解する。さらに、これらのデバイスを構成する有機半導体材料(π 共役系分子)の設計や合成に関する知識を習得する。	
	有機合成化学特論	近年、「光」や「電気」をエネルギー源として利用した環境調和型の有機合成反応が注目されている。本講義では、有機光化学反応、有機電解合成反応についてその基礎と応用について学ぶ。具体的にはフォトレドックス触媒反応や有機電極反応などについて講義を行うとともに、カチオンプール法を始めとしたフロー合成反応についても解説する。更に、有機光化学反応・有機電解合成反応・フロー合成反応の最新の研究について触れることにより有機電子移動化学の理解を深める。	
	表面物理化学特論	固体表面では気相や凝縮系では起こりえない化学反応が低い活性化エネルギーと高い選択性で進行する。これらの固体表面が有する触媒作用の機構の理解を深めるために、固体表面で起こる化学反応の基礎概念と物理化学的な現象について学ぶ。特に固体表面と分子の間で進行する電子移動過程や化学結合の切断・生成過程と、固体表面における光や電気、熱エネルギーの変換過程の基礎を学び、触媒や電池などの応用分野への理解に発展させる。	
	無機化学反応論	活性炭やゼオライトをはじめとする細孔性無機材料は、ガスの分離・貯蔵・精製材料、或いは不均一触媒の担体として広く利用されている。高比表面積を誇る細孔性無機材料の創製手法や、細孔内で起こる触媒反応を理解するためには、表面・界面に関する基本的な概念が不可欠である。本講義では、コロイド・界面化学に関する基本的な知識を習得した後に、細孔性無機材料にターゲットを絞り、無機ナノ材料の基本的な合成戦略を系統的に学習する。	
	物性錯体化学	金属錯体が示す多彩な構造と物性を考察するため、その基盤となる理論背景と応用について講義し、演習により理解を深める。まず、金属錯体の分子構造及び結晶構造を、その対称性を基にして解説する。ついで、物性を議論するための基盤となる電子状態を配位子場理論及び角重なり模型により理解し、これを基に金属錯体が示す機能性、すなわち光物性や磁気的挙動、電気化学特性、反応性を考察する。	
	分析化学特論	レーザーの種類と特徴、レーザー分光法の性能について理解するとともに、それらを利用する生体物質分析法について学ぶ。誘導放出によるレーザー発振の原理を理解するとともに、レーザーの危険度に応じたクラス分類とその安全な使用のために必要な知識を習得する。レーザーを光源とする計測法としてレーザー励起蛍光分析法を取り上げ、物質の濃度と蛍光強度の関係、物質の性質と蛍光寿命、蛍光偏光解消の関係について理解する。また、それらを利用する生体物質分析法について学ぶ。	
	レーザー化学特論	光の吸収・放出や増幅といった基本的な光学現象からレーザー発振原理、レーザー分光に使用される光学素子・検出器、種々のレーザー分光法について、輪読と受講者のプレゼンテーションを通して理解する。さらに非線形光学効果を利用した加工法や光学メタマテリアルについても紹介する。	
	ナノ化学特論	ナノメートルサイズの物質が示す物性は、量子効果や大きな表面積比などによって、一般的なバルク材料物性と大きく異なる。このナノ材料特有の特性を利用しようとするのがナノテクノロジー(通称ナノテク)である。本講義では、ナノテクにおける化学の役割に関する基本的な知識を習得するとともに、実際の論文を読むことで理解を深化させる。特に、ナノ材料の合成・評価・利用という三点にトピックを分け、それぞれに関連する技術やコンセプトを原著論文から学ぶ。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	界面物性化学	金属、半導体、絶縁体などの物性の基礎を復習するとともに、半導体を用いた電界効果トランジスタの基礎を学ぶ。また、電界効果トランジスタ構造を用いた有機材料や無機材料の物性制御について学ぶ。有機材料や酸化薄膜などの物質界面における特異な伝導特性や電子状態を調べるための実験手法や物性について理解する。最近の研究内容を知らするために、学術論文の読み合わせや演習などを行い、より専門的な知識を学ぶ。	
	量子物性化学	固体結晶の電子物性を理解するためには、結晶構造と電子状態の理解が不可欠である。本講義では、炭素原子が二次元蜂の巣状に配列した単原子層物質「グラフェン」を題材として、結晶構造から電子状態を導出する方法を学ぶ。さらに、その特異な電子状態に由来するペリー位相や波動関数空間のトポロジー、電子散乱特性を理解することによって、近年注目を集める二次元層状物質やトポロジカル物質など関連物質の特性と電子素子への応用を学ぶ。	
	分子化学特別講義 I	In these lectures we learn the transport properties and microscopic dynamics of dense fluids. First we study the general formalism of time correlation functions and linear response theory. Second, we learn the behavior of time-dependent fluctuations in the long-wavelength, low-frequency limit. And third, we study methods that allow the explicit calculation of time correlation functions. 本講義では、高密度流体の輸送特性と微視的ダイナミクスを学ぶ。まず、時間相関関数と線形応答理論の一般的な形式を学習する。次に、長波長・低周波数の極限における時間依存の揺らぎの振る舞いを学ぶ。そして第三に、時間相関関数の陽的計算を可能にする方法を学ぶ。	
	物質化学特別講義 I	化学計測におけるデータ処理において必要な知識を習得する。化学計測により得られたデータの正確度(Accuracy)、精度(Precision)、感度(Sensitivity)の意味を理解するとともに、それらを表す数値の求め方の意味について学習する。実験的に得られたデータの分布は一般的にガウス分布に近似されることに基づき、IUPACの規約に基づく分析方法の正確度、精度、感度の評価法について概説する。	
	物質化学特別講義 II	光物理と化合物の電子状態及び電子移動反応と電気化学の基礎を学んだ後、赤外線吸収及びラマンスペクトル、電子遷移スペクトル、円偏光二色性及び磁気円偏光二色性スペクトル、発光スペクトル等の各種分光スペクトルと光化学反応など様々な化合物の電子遷移が関わる物性と反応性及び混合原子価錯体、酸化還元触媒、光誘起電子移動等の電子移動が関わる現象について理解を深める。	
	反応化学特別講義 I	脱炭素社会においては有機合成化学のような分子変換過程もできるだけ炭素廃棄物を生じない工夫が問われている。理想的な分子変換は出発物質の全てが生成物に無駄なく変換されるものである。これを実現するのが遷移金属による触媒反応であり、これまでも他の手法では合成困難な分子の効率的な合成を可能にしてきた。触媒反応は複数の連続する素過程により構成され、適切な基質設計と遷移金属と配位子の触媒の電子的及び立体的性質の適切な調整により効率的に進行する。本講義では、触媒反応の重要性を理解できるように、その内容について詳細に解説する。	
	反応化学特別講義 II	触媒反応には大きく分けて2つの種類が存在する。1つは気相と固相の間で行われる「不均一触媒反応」であり、もう1つは触媒を有機溶媒に溶けるようにし、液相中で行う「均一触媒反応」である。「均一触媒反応」のいくつかはファインケミカル(付加価値を有する化学物質)を合成する実用的な反応として化学工業において利用されている。本講義では、触媒反応の重要性を理解できるように、その内容について詳細に解説する。	
	分子科学演習(反応有機化学)	有機光化学、発光材料などの研究を遂行するために必要な文献情報及び専門知識の収集、英語力、などを英語論文の講読、受講者によるプレゼンテーションとグループディスカッションを通して演習形式で行う。特に、関連する研究背景の把握と問題を提起することに重点を置く。また、実験データを整理し可視化することで実験結果から得られる情報を捉え、問題点を明確にする能力を養う。さらに、正確な研究報告とプレゼンテーションの技術についても演習を通して指導する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	分子科学演習 (分析化学)	分析化学の研究において必要となる文献読解力, 英語力, 専門的な知識, プレゼンテーション能力, 標準的な機器の使用法等を修得させるための演習を行う。文献購読を通じて, 分析化学と機能物質化学の分野における研究背景と研究動向の把握を目指すとともに, 最新の技術に関する知識を獲得する。また, プレゼンテーションとグループディスカッションを通じて, 説明資料の工夫や内容を説明できる能力, 討論へ積極的に参加する能力を養う。	
	分子科学演習 (界面化学)	量子力学の基礎から復習し, 固体物性を学ぶうえで必要な基礎的事項を再確認する。超伝導やトポロジカル絶縁体など, 研究対象とする物質の基礎と物性を理解する。学生による学術論文紹介により最近の研究トピックを知り, 新たに報告された物性やそれらを明らかにするための実験手法など, 内容について議論し理解を深める。演習や学術論文紹介などを通じて, 英文読解, ディスカッション, プレゼンテーションなど学位取得のために必要な能力を習得する。	
	分子科学演習 (構造化学)	構造化学の研究において必要となる基礎知識, 専門知識, 英語力, 情報収集能力, プレゼンテーション能力を習得する。専門書をを用いた輪講や学術論文紹介の演習を行い, 基礎知識を積み重ねた上で, 最近の研究動向を理解する。特に無機・有機材料やその電気化学的性質と応用について知見を深め, 学位取得のために行う特別研究に必要な知識を学ぶ。	
	分子科学演習 (理論物理化学)	理論物理化学の研究において必要となる基礎物理学演習, プログラミング演習, 熱力学演習, 統計力学演習を行う。プログラミングに関しては, 非常に簡単な力学問題を解くプログラムの作成から始め, 徐々に高度な問題に取り組み, 最終的には液体の分子動力学シミュレーションのプログラムを完成させる。基礎物理学演習では力学, 電磁気学の基礎を演習を通して学ぶ。熱力学・統計力学演習については大学院レベルの演習問題を解き, 発表することを通じて理解を深める。	
	分子科学演習 (表面物理化学)	表面物理化学の研究において必要となる専門知識, 英語力, 情報収集能力, プレゼンテーション能力を習得する。具体的には固体表面や表面吸着種の構造, 吸着量や化学反応を分析する最新の実験手法を学び, 触媒や電気化学, 表面光化学の分野における最近の研究動向を調査する。そして, それらをまとめてセミナー形式で発表することでプレゼンテーション能力やディベート能力を高める。題材には英語資料も適宜取り入れ, 国際発信能力を養う。	
	分子科学演習 (理論計算化学)	生体高分子系の統計力学, 計算化学手法に関する書籍, 文献の輪読を行い, 研究に必要な知見を習得する。関連分野の最新の研究動向を文献レベルで把握し, 学術論文・総説を批判的に読解, 多方面から分析する能力を養う。また, 研究発表の方法について学び, 資料作成, プレゼンテーションのスキルの向上のために演習を行う。また, 研究コミュニケーションに必要な英語力を養うため, 一部の演習は英語で行うものとする。	
	分子科学演習 (機能有機化学)	遷移金属化学及び有機合成化学に関するテキストを輪読しながら, 各章の内容について理解を深めることにより, 目的とする有機化合物の合成法を逆合成解析によって受講生自らが設計し, 様々な反応を活用して目的化合物を合成することができるようになる。一方, 各章毎に関して演習問題を一緒に解答することにより, さらに講義内容の理解を深めることができるように誘導していく。	
	分子科学演習 (無機化学)	この授業では, 細孔性無機材料の創製手法や物理化学的性質に関する最先端の研究について, 最新の論文の講読と討議を通じて新たな概念や知見の習得を図る。学生は課題論文の調査からプレゼンテーション資料の作成までを一貫して実施し, 論文で扱っている内容を広く深く理解した上で発表に臨む必要がある。授業を通じて関連分野の最新の研究動向を理解するとともに, 学術論文を批判的に読解, 分析する能力とプレゼンテーション技術の向上も目指す。	
	分子科学演習 (ナノ化学)	通常, 物質の特性は分子の構造や結晶構造など分子レベルの構造によって機能が決定されるが, それらの分子が10~1000オングストロームのサイズを形成すると, 量子効果や表面積比による影響で, バルク材料物性とは異なるナノ材料物性を示す。本講義では, 特にナノスケール特性に焦点を置いた化学である「ナノ化学」に関連する最新の論文を輪講形式で学生に発表してもらうとともに, 議論を通じてナノ化学に対する理解を深める。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	分子科学演習 (有機化学)	有機合成化学の分野において、各国の研究者が発表した原著論文を題材に、学習者が著者の立場になって内容を解説し、質疑応答を演習形式で行う。内容の理解はもちろん、その研究背景や関連する研究についても調べておく必要がある。また、想定外の質問もあるため、参考資料に書いていないことであっても自分なりの考えを提示することが求められる。これによって有機化学の研究において必要となる専門知識、英語力、情報収集能力、プレゼンテーション能力を習得し、さらには最近の研究動向を知る事ができる。	
	分子科学演習 (錯体化学)	金属錯体の分子及び結晶構造、電子状態理論、光物性と光反応性、磁気及び電気化学特性、各種物性測定法の基礎と応用例、金属錯体が関与する生体反応や機能性材料開発などについて、最新の文献や教科書等を使って解説するとともに、演習形式で学び理解を深める。	
	分子科学演習 (分光化学)	分光化学の研究において必要となる専門知識、英語力、情報収集能力、プレゼンテーション能力を習得し、さらに最近の研究動向を知るための演習を行う。	
	分子科学演習 (理論化学)	理論化学・分子シミュレーション・物理化学の研究において必要となる基礎知識、専門知識を習得するとともに、他者の研究を理解し、批判的に読み解き、議論する能力を培う。こうして蓄積した知識と智恵を活用し、新たな課題を見付けだす嗅覚を養う。そのために、英語力、情報収集能力、プレゼンテーション能力、論理的な作文能力を習得する。	
	実用分子設計	自然界に多様に存在する生理活性物質は、医薬品やそのリード化合物として有用である。また、自然界には新規な化学触媒開発のために有用な原理が潜んでいる。本講義では、生理活性物質やより効果のある物質の分子設計についてと立体化学などを基盤としてそれらの物質を効率良く合成する有機合成反応の開発について講述する。また、新規な化学触媒や有機色素の設計や、複数の分子間相互作用を集積させた卓越した機能を発揮する分子の設計と合成などについても講述する。 (オムニバス方式/全30回) (76 坂倉彰/8回) 生物有機化学の観点から講述する。 (212 溝口玄樹/6回) 生物活性分子化学の観点から講述する。 (72 依馬 正 /8回) 生体関連有機化学の観点から講述する。 (209 高石和人/6回) 反応有機化学の観点から講述する。 (326 前田千尋 /2回) 合成有機化学の観点から講述する。	オムニバス方式
	グリーンプロセス学	私たちの身の回りでは多種多様な化学物質が利用され、その過程で様々な環境負荷が生じている。安全かつ少量の原料から効率的に化学物質を合成し、化学物質の利用に伴う廃棄物をできるだけ減らし、環境に放出されても分解しやすい物質を使用することがグリーンケミストリーの基本概念である。本講義では、本概念を解説するとともに、医薬品の合成プロセス、具体的な医薬品開発の実例、機能性材料の構造と機能の相関とその合成のための理論、NMR スペクトルの測定原理、NMRの分子構造の解析などについて講述する。 (オムニバス方式/全30回) (77 菅誠治/10回) グリーンプロセス化学の観点から講述する。 (213 光藤耕一/6回) 有機機能材料学の観点から講述する。 (324 佐藤英祐 /2回) 合成プロセス化学の観点から講述する。 (208 黒星 学 /8回) ヘテロ原子化学の観点から講述する。 (73 小野 努/4回) 界面プロセス工学の観点から講述する。	オムニバス方式

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	実用触媒活用論	<p>環境低負荷で高効率の化学プロセスを構築する際に、革新的な触媒の開発とその実用化が非常に重要である。本講義では、金属-炭素結合を有する有機金属錯体や有機金属試剤を用いた有機合成反応について、産業上の重要性が高い革新的な化学触媒の研究・技術開発の原理や近年の動向について、触媒能を持ちまた触媒の固定材料としての用途開発が望まれている炭素素材である酸化グラフェンの構造や利用法について講述する。これらを学ぶことにより、持続可能性を強く意識した新しい合成反応の開発の基盤知識を習得する。</p> <p>(オムニバス方式/全30回) (79 三浦智也/12回) 有機金属化学の観点から講述する。 (295 押木 俊之/10回) 工業触媒化学の観点から講述する。 (214 仁科勇太/8回) 機能分子工学の観点から講述する。</p>	オムニバス方式
	有機材料設計	<p>ポリエチレンや各種剛直高分子などの合成高分子や、多糖類をはじめとする天然高分子、カーボンナノチューブなどの炭素材料を利用する場合、その一次構造設計は重要であるが、その潜在的機能や性能を発揮させるには高次構造設計も併せて重要となる。本講義では、高分子物性の基礎、機能性有機化学、各種顕微鏡学的手法やX線回折法を利用した結晶構造や高次構造の解析や、結晶化機構や生成プロセスの解明、ポリマーアロイや結晶性高分子材料などへの応用について講義する。そして、高分子が本来持ち合わせている機能や性能を高度に利用するための固体構造論から見た材料設計についての能力を養う。</p> <p>(オムニバス方式/全30回) (206 内田哲也/10回) 高分子物性学の観点から講述する。 (294 沖原 巧/6回) 高分子材料学の観点から講述する。 (246 山崎慎一/6回) 環境高分子材料学の観点から講述する。 (297 田嶋智之 /6回) 有機機能材料学の観点から講述する。 (328 渡邊貴一 /2回) 界面プロセス工学の観点から講述する。</p>	オムニバス方式
	エネルギー材料化学	<p>電気エネルギーを生成したり貯蔵したりする燃料電池、二次電池、コンデンサーの核となる材料について講義する。材料耐性を考慮したシステムのトータル設計や複合修飾化による特性向上法についての研究例を説明する。省資源・省エネルギーに貢献する機能性ガラス・セラミックスの開発研究の現状について説明する。ガラスの性質を利用した廃棄物の循環再利用によるエネルギーコストの低減の研究例を紹介する。多様な光機能材料についても説明する。</p> <p>(オムニバス方式/全30回) (74 岸本 昭/8回) セラミックス化学の観点から講述する。 (210 寺西貴志 /6回) エネルギー材料の観点から講述する。 (323 近藤真矢/2回) 無機物性化学の観点から講述する。 (109 難波徳郎/8回) アモルファス材料科学の観点から講述する。 (244 紅野 安彦/6回) 無機機能材料化学の観点から講述する。</p>	オムニバス方式

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	ユビキタス材料機能化学	<p>材料開発には、ユビキタス元素（ありふれた元素）から高機能の材料を創生することが今世紀の課題である。地球上に普遍的に存在する無機物から開発される高機能性材料の発展について社会的背景も含めながら議論する。また、無機固体材料を取り扱う上で必要な固体物理学の基礎、無機材料の機能と無機材料の微構造、化学組成、欠陥構造等の特徴及び実用材料との関連について、材料工学的見地及び物理的化学的見地から講述する。さらには、構造解析法（粉末X線解析法、局所構造解析法）についても触れる。</p> <p>(オムニバス方式/全30回)</p> <p>(78 藤井達生/8回) 固体化学の観点から講述する。</p> <p>(207 狩野 旬/6回) 機能無機材料学の観点から講述する。</p> <p>(325 高橋勝國/2回) 無機材料学の観点から講述する。</p> <p>(106 亀島欣一/8回) 環境無機機能性材料工学の観点から講述する。</p> <p>(242 西本俊介/6回) 環境無機材料解析学の観点から講述する。</p>	オムニバス方式
熱・エネルギープロセス工学		<p>生産プロセス・装置内部では、流体の流動、物質移動と同時に熱移動現象が生じている。このような輸送現象を詳細に把握することは、生産プロセスの最適化、システムの省エネルギー化に不可欠なことである。本講義では、固体粒子状物質の取扱いの基礎である粒子径分布、単一粒子の運動、粒子付着の原理、また、熱移動を解析する際に必要となる支配方程式の導出法、代表的な伝熱問題、温度計測法及び熱エネルギー有効利用、そして、安価で有用な触媒を用いたエネルギー資源循環工学などについて講述する。</p> <p>(オムニバス方式/全30回)</p> <p>(75 後藤邦彰/10回) 粒子・流体工学の観点から講述する。</p> <p>(211 中曾浩一/6回) 熱エネルギーシステム工学の観点から講述する。</p> <p>(327 三野泰志/2回) 粒子・流体プロセス工学の観点から講述する。</p> <p>(73 小野 努/4回) 界面プロセス工学の観点から講述する。</p> <p>(112 UDDIN MD. AZHAR/8回) エネルギー資源変換触媒学の観点から講述する。</p>	オムニバス方式
材料・反応プロセス工学		<p>革新的な材料開発、反応プロセスの発展は、持続可能な化学工業のためには必要不可欠である。本講義では、生物材料（酵素、微生物、バイオマス、人口生体膜）に関連する物質生産化学反応プロセス・分離精製プロセスについて化学工学的視点から講述する。また、これらのプロセス開発には、固体と液体など、異なる相が接する界面での様々な現象について深く知ることが重要となる。エネルギー的に不均一かつ不安定である界面で生起する現象について、界面・コロイドの基礎理論と、その工業的な制御・利用法についても講述する。</p> <p>(オムニバス方式/全30回)</p> <p>(71 今村維克/10回) バイオプロセス工学の観点から講述する。</p> <p>(205 石田尚之/6回) 表面プロセス工学の観点から講述する。</p> <p>(322 今中洋行/2回) タンパク質工学の観点から講述する。</p> <p>(107 木村幸敬/6回) 環境プロセス工学の観点から講述する。</p> <p>(241 島内寿徳/6回) 分離工学の観点から講述する。</p>	オムニバス方式

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	低炭素・物質循環プロセス工学	<p>持続可能な社会のためには、環境低負荷かつ高効率の物質生産プロセスが重要であるが、単純なリサイクルでは実現できない。そこには付加価値の高い物質の創生や革新的なプロセスの開発が必要である。本講義では、低炭素・物質循環プロセス、化学プロセス、拡散分離、廃棄物処理プロセス、低エネルギー、省資源などをキーワードに、現在の技術開発動向を題材として、その技術に必要な学問やその技術のアプローチ方法について学生自ら調査し議論する。それによって、低炭素社会とイノベティブな物質循環プロセスの創生に必要な知的基盤を養う。</p> <p>(オムニバス方式/全30回) (73 小野 努/8回) 界面プロセス工学の観点から講述する。 (107 木村幸敬 /10回) 環境プロセス工学の観点から講述する。 (241 島内寿徳 /6回) 分離拡散工学の観点から講述する。 (214 仁科 勇太/6回) 機能分子工学の観点から講述する。</p>	オムニバス方式
	実践情報・計算科学概論	<p>Society5.0やマテリアルズインフォマティクスやAIに関心を集めるなど、流体シミュレーションや結晶構造のデータベース活用などデータ駆動型の研究開発が重要となってくるなかで、分子軌道計算、流体シミュレーション、Pythonを用いた統計処理や機械学習、立体構造データベース活用法などの手法を学び、新たな研究戦略、実験結果の解析ツールとして必要な素養を学ぶ大学院講義である。</p> <p>(オムニバス方式/全15回) (213 光藤耕一/4回) 密度汎関数法による分子軌道計算について講述する。 (327 三野泰志/4回) 流体シミュレーションについて講述する。 (328 渡邊貴一/4回) Pythonを用いた統計処理や機械学習について講述する。 (322 今中洋行 /3回) 立体構造データベースの活用法について講述する。</p>	オムニバス方式
	先端分子デザイン概論 1	<p>有機電子移動反応を用いて創製した高活性化学種の反応化学、様々な機能性触媒を用いた新規反応開発、機能性材料創製のための方法論の開発などを中心とした新しい合成プロセスに関する研究、また、高効率の化学プロセスを実現するために最近注目されているマイクロ化学システムを用いた化学反応プロセスの開発などをキーワードとし、最先端の研究を行っている講師を招いて講述する。</p>	
	先端分子デザイン概論 2	<p>有用な有機化合物を合成合成するためには、新規な生体触媒と化学触媒を設計・創成することが重要である。化学触媒の開発においては、生物が進化の過程で獲得した優れた原理が非常に参考になる。例えば、複数の分子間相互作用を集積作用させることにより発揮される卓越した触媒機能や二酸化炭素の捕捉・活性化に必要な触媒能である。これらのことをキーワードとし、最先端の研究を行っている講師を招いて講述する。</p>	
	先端分子デザイン概論 3	<p>自然界から多様な生物活性を示す有機化合物が数多く得られており、これらの生物活性物質は医薬品やそのリード化合物などとして有用である。このような生物活性物質を合成する優れた方法の開発、高度な有機合成化学の技術を基盤として、立体化学を制御しながら複雑な炭素骨格と多彩な官能基を短工程で構築する反応の開発などをキーワードとし、最先端の研究を行っている講師を招いて講述する。</p>	
	先端分子デザイン概論 4	<p>地球資源の枯渇、環境破壊などの諸問題が顕在化する現代社会において、SDGsを志向した新しい合成反応の開発が、有機合成化学における喫緊の課題となっている。本講義では、持続可能性を強く意識した新しい合成反応の開発、特に多彩で複雑な構造を合理的に設計する指針の確立、高効率・高選択的に合成する手法の開発をキーワードとし、最先端の研究を行っている講師を招いて講述する。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	先端材料プロセスイノベーション概論 1	無機固体には、気相・液相との境界に固-気及び固-液界面があるほか、多結晶体の場合にはその内部に結晶粒同士の界面（粒界）を持っている。このような界面を介して電子や物質が移動する時の特異な挙動を設計・制御することで、機能材料に仕立て上げることが可能となる。具体的には、溶液からの金属皮膜析出や電磁波を用いた無機材料プロセスを行うこと、超塑性を用いた新規な多孔体の作製と特性評価などの評価することであるが、これらをキーワードとし、最先端の研究を行っている講師を招いて講述する。	
	先端材料プロセスイノベーション概論 2	無機材料、有機材料、高分子材料などの中間体や最終製品として化学プロセス中で扱われる粒子状材料について、その生成からハンドリングに至る一連のプロセスをデザイン・制御することは重要である。化学工学及び粉体工学を基礎とした、乾式表面洗浄操作、乾式比重分離操作を中心とする粉体単位操作及び粉体特性評価法の開発、コロイド科学を基礎とした界面制御、粒子生成などについて、最先端の研究を行っている講師を招いて講述する。	
	先端材料プロセスイノベーション概論 3	イノベティブな無機材料開発の例として、様々な機能性酸化鉄材料の合成及び微細構造制御などによる新機能材料の開拓することは重要である。具体的には、酸化鉄系薄膜磁性半導体、高周波用酸化鉄系磁性材料、フェライト-炭素系電磁波吸収体材料、金属ナノ粒子高分散炭素複合材、さらには微生物が常温で作るユニークな形状のバイオジェナス酸化鉄を利用した材料などである。これらをキーワードとし、最先端の研究を行っている講師を招いて講述する。	
	先端材料プロセスイノベーション概論 4	生物化学工学とは、生化学的・生物学的な現象を化学工学的方法論に基づいて解析・応用するための考え方及び手法を体系化したものである。酵素と微生物など生体触媒の機能解析と革新的生物変換プロセスの開発、タンパク質・酵素の異相界面における相互作用の分子レベルからの解析とそれらの高度安定化などをキーワードとし、最先端の研究を行っている講師を招いて講述する。	
	日英実践技術表現法	本講義では、大学院生の日英表現法をアカデミック・ライティング/プレゼンテーションを通して高める。また、リーディングアクティビティとして、研究論文を執筆する際に考慮すべき要素を学ぶ。さらに、学生自身が執筆した論文等を日英で発表する。	
	応用化学系演習	創成化学・応用化学・材料工学等の当該分野の発展のために必要な知識と考え方を習得する。そのために、英語で書かれた論文や書籍を読み、その利点・問題点を読み取るとともに、自身の研究に関わる問題点を明確にすることで改善する考え方を、本演習を通じて習得する。さらには、自身の研究や当該分野の研究結果を題材にディスカッションを行い、論理的思考と計画立案及びその考察の力を養う。	
	科学英語 I	As a research student you may go to meetings or conferences where you will meet other researchers from different countries. It is important that you can talk confidently in English to them about your work and issues in science in general - during a coffee break or at lunch or at a social event - conferences are not just about making or listening to presentations; they are about meeting new contacts and giving a good impression. 研究生として会議やカンファレンスに参加すると様々な国の研究者と出会うことになる。コーヒーブレイクや昼食時、社交イベントなどで、自分の研究や科学全般の問題について自信を持って英語で話せることが大切である。学会は、単にプレゼンテーションをしたり聞いたりするだけでなく、新しい人脈に出会い、良い印象を与えることが重要である。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	科学英語 II	<p>The class will practice English communication skills related to science and technology for product development and global issues (sustainable development goals: SDGs). The class will include listening to videos and reading articles on science-related topics and discussing the content. There will also be two presentations, one is a group presentation on a product and the second is a solo presentation on a topic related to SDGs.</p> <p>製品開発のための科学技術や地球規模の課題（持続可能な開発目標：SDGs）に関連した英語コミュニケーション能力を鍛える授業である。本講義では、科学に関するビデオを聴いたり、記事を読んだりし、その内容についてディスカッションを行う。また、製品に関するグループ発表と、SDGsに関連するトピックに関するソロ発表の2つのプレゼンテーションを行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要			
（環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム）			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
大学院共通科目	リーダーシップとSDGs科目	本科目は、高等教育開発推進センターCTEが提供する講義と地球環境生命科学学位プログラムで提供する講義からなる。CTEが提供する講義では、リーダーシップの種類や理論について学習するとともに、リーダーシップにおける最新の問題やケーススタディについて議論することで、リーダーシップの基礎的かつ学際的な理解を深めるとともに、地球環境生命科学学位プログラムとSDGsの関わりについて学ぶ。	
	プロジェクト・マネージメント実習科目	インターンシップ（短期）	国内外の企業や省庁・公的機関でのインターンシップを体験することは、社会実装や将来のキャリアパスを考える上で有益である。本授業では、実社会で環境生命自然科学の様々な教育研究分野の知見や技術が、どのように使われているかを実習する。なお、実習の実施期間により、短期と長期を設ける。本科目は短期のものとする。
インターンシップ（長期）		国内外の企業や省庁・公的機関でのインターンシップを体験することは、社会実装や将来のキャリアパスを考える上で有益である。本授業では、実社会で環境生命自然科学の様々な教育研究分野の知見や技術が、どのように使われているかを実習する。なお、実習の実施期間により、短期と長期を設ける。本科目は長期のものとする。	
学会発表型実習		国内外での学会発表は、自らの活動成果を取りまとめ、他者に評価を問うことで、より幅広い視点を身に付けることができる。本実習では、研究室の枠を越えて、国内外の学会発表をすることで、他者の意見を聞き、議論を展開し、幅広い視点を持って研究を発展させるプロセスを学習する。本実習はこの内、主に国内で行われる学会での発表とする。	
海外学修（短期）		海外における留学は、違う文化の中で様々な価値観を理解、受け入れながら学習・研究をすることで、広い視野を持つための良質な活動となる。本実習では、海外での留学を経験することで、言葉の違いのみならず、文化や価値観の違いを理解し、対話を通じてそれらを受容し、活動を継続する過程を学習する。本実習はこの内、短期間の訪問型留学とする。	
海外学修（長期）		海外における留学は、違う文化の中で様々な価値観を理解、受け入れながら学習・研究をすることで、広い視野を持つための良質な活動となる。本実習では、海外での留学を経験することで、言葉の違いのみならず、文化や価値観の違いを理解し、対話を通じてそれらを受容し、活動を継続する過程を学習する。本実習はこの内、長期間の滞在型留学とする。	
実践実習（短期）		研究室の枠を越え、他の組織で実習をすること、又はセミナーを行い議論を交わすことは、他者の意見を聞き、理解し、受容するというプロセスを経ることで、より柔軟で広い視点からの活動を可能にする。本実習はこの内、短期間の取組を扱うものとする。	
実践実習（長期）		研究室の枠を越え、他の組織で実習をすること、又はセミナーを行い議論を交わすことは、他者の意見を聞き、理解し、受容するというプロセスを経ることで、より柔軟で広い視点からの活動を可能にする。本実習はこの内、長期間の取組を扱うものとする。	
特別研究科目		特別研究	本科目では、主指導教員1名に加え副指導教員を配し、学生のニーズにきめ細やかに応えられる指導体制を整え、各学生が関心を向けている研究課題を選定し、研究計画を作成し、研究活動を実施し、論文にまとめるという全プロセスについて、必要な指導を個人別に行う。これらを通して、専門力、対話力、実践力に加えて、自律的に探究を推進する力を醸成し、最後に学位論文の審査及び最終試験を行うことで、達成度を測る。 （1 池田 直） 物質を構成する電子集団が示す新物性を解析し、物質構造や量子相関を解明する実験的研究指導を行う。 （2 石野 宏和） 宇宙マイクロ波背景放射観測による宇宙の起源の研究、超伝導技術を用いた新規な宇宙・素粒子実験の研究指導を行う。

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(3 大下 承民) 微分方程式論, 確率論, 関数解析学, 力学系, 統計学など解析学の視点からの数理物理に関わる諸問題の研究指導を行う。</p> <p>(4 小林 達生) 極低温, 高圧, 強磁場の極限環境下で見られる特異な磁性, 超伝導に関する実験的研究指導を行う。</p> <p>(5 近藤 慶) 微分幾何学, 多様体構造, 数理物理学, 位相幾何学, 位相的場の理論, 位相空間論の研究指導を行う。</p> <p>(6 秦泉寺 雅夫) 微分幾何学, 多様体構造, 数理物理学, 位相幾何学, 位相的場の理論, 位相空間論の研究指導を行う。</p> <p>(7 鄭 国慶) 核磁気共鳴(NMR)法を用いた超伝導や電子相関, トポロジカル量子現象などに関する研究指導を行う。</p> <p>(8 寺井 直樹) 整数論, 環論, 表現論, 代数幾何学, 組合せ論, 数理論理学の研究指導を行う。</p> <p>(9 鳥居 猛) 微分幾何学, 多様体構造, 数理物理学, 位相幾何学, 位相的場の理論, 位相空間論の研究指導を行う。</p> <p>(10 野上 由夫) 強相関系物質や低次元物質が外場下で示す量子物性と構造との相関に関する研究指導を行う。</p> <p>(11 市岡 優典) 量子多体系における非従来型超伝導, スピン輸送, 磁性, 計算物質科学, 密度汎関数理論などの物性理論研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(12 笠原 成) 量子多体系で実現する非従来型超伝導や新奇電子状態を対象とした凝縮系物理学実験に関する研究指導を行う。</p> <p>(13 谷口 雅治) 微分方程式論, 確率論, 関数解析学, 力学系, 統計学など解析学の視点からの数理物理に関わる諸問題に関する研究指導を行う。</p> <p>(14 横谷 尚睦) 表面・界面に特有な原子配列, 化学結合状態及び物性の実験的解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(15 吉村 浩司) 量子光学・原子物理学の先進技術を駆使したニュートリノ物理学を基軸とする宇宙・素粒子分野の実験的研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(16 味野 道信) 物質の量子効果やスピン系の時空間での相関を, 磁性体における物性測定による研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(17 門田 功) 天然及び類縁生体活性物質の合成に関する研究指導を行う。</p> <p>(18 金田 隆) 物質の動的挙動, 自然界・新規材料における微量物質の化学的挙動解明のための分析化学についての研究指導を行う。</p> <p>(19 山方 啓) 固体表面における化学反応とエネルギー変換過程の理解と制御に関する研究指導を行う。</p> <p>(20 甲賀 研一郎) 液体・溶液・界面の構造・相平衡・相転移に関する理論的研究についての研究指導を行う。</p> <p>(21 篠田 渉) 生体分子集合系やソフトマテリアルの理論及びシミュレーションによる研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(22 鈴木 孝義) 遷移金属及びランタノイドを含む金属錯体の合成, 構造, 物性及び反応性に関する研究指導を行う。</p> <p>(23 西原 康師) 有機金属化学に基づく効率的物質変換法の開発と機能性有機材料合成への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(24 唐 健) 不安定分子及び複合分子の振動回転スペクトルに関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(25 阿保 達彦) 遺伝情報の伝達と発現、保存性と可変性及び細胞機能分化における制御機構の研究指導を行う。</p> <p>(26 坂本 竜哉) 脊椎動物におけるホルモンなどの液性因子による情報伝達及び生体機能制御機構の研究指導を行う。</p> <p>(27 高橋 卓) 動物、植物において未分化な細胞が機能を持った細胞へと分化し、複雑な形態を有する多細胞生物へと発生する機構の分子レベルでの研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(28 竹内 栄) 脊椎動物におけるホルモンなどの液性因子による情報伝達及び生体機能制御機構の研究指導を行う。</p> <p>(29 中越 英樹) 遺伝情報の伝達と発現、保存性と可変性及び細胞機能分化における制御機構の研究指導を行う。</p> <p>(30 吉井 大志) 多様な環境への生物の適応機構についての生理・生態学的及び時間生物学的研究指導を行う。</p> <p>(31 沈 建仁) 膜タンパク質及びその複合体の構造形成機構、立体構造と機能についての研究指導を行う。</p> <p>(32 菅 倫寛) 膜タンパク質及びその複合体の構造形成機構、立体構造と機能についての研究指導を行う。</p> <p>(33 JESCHKE HARALD OLAF) 量子多体系における非従来型超伝導、スピン輸送、磁性、計算物質科学、密度汎関数理論などの物性理論研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(34 井上(竹内) 麻夕里) 隕石及び地球を構成する物質に含まれる元素の移動及び循環に関する無機・生物地球化学的研究についての研究指導を行う。</p> <p>(35 浦川 啓) 固体地球及び惑星の内部構造と進化に関する実験科学的研究について研究指導を行う。</p> <p>(36 隈元 崇) 多次元地球情報データを用いた環境評価や地震予測に関する研究指導を行う。</p> <p>(37 竹中 博士) 地震の発震機構や地下構造に関する地震学的研究指導を行う。</p> <p>(38 寺崎 英紀) 固体地球及び惑星の内部構造と進化に関する実験科学的研究指導を行う。</p> <p>(39 野沢 徹) 大気圏におけるエネルギー・水・物質循環過程に関する気候システム科学的研究について研究指導を行う。</p> <p>(40 橋本 成司) 地球型惑星の表層環境の形成と進化に関する理論、数値地球流体力学、観測による研究指導を行う。</p> <p>(41 大橋 一仁) 機械加工技術の高効率化・高精度化・高品質化・知的自動化・環境低減化の研究指導を行う。</p> <p>(42 岡田 晃) 新しい加工原理に基づく、精密微細加工技術の開発を行うための研究指導を行う。</p> <p>(43 岡安 光博) 材料の構造、物性、機能、評価及び組織制御の研究指導を行う。</p> <p>(44 河原 伸幸) 熱機関の燃焼現象、熱効率、環境適合化に関する総合的な研究指導を行う。</p> <p>(45 神田 岳文) アクチュエータやセンサ等機能デバイスと、そのシステム応用についての研究指導を行う。</p> <p>(46 河内 俊憲) 流れと渦構造、流体エネルギーの効率的利用、マイクロな流れ、高速気流、飛行体周りの流れ等に関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(47 多田 直哉) 固体力学の基礎と応用, 固体材料の変形及び損傷に関する実験及び解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(48 西 竜志) 大規模システムのモデル化, 解析及び最適かつ安全な運用のための知的システム計画に関する基礎理論と工学応用についての研究指導を行う。</p> <p>(49 平田 健太郎) ロボットなど各種知能機械の効率的な設計・制御と応用についての研究指導を行う。</p> <p>(50 藤井 正浩) 機械装置・要素の強さ・機能設計及びこれらの高性能化と評価に関する研究指導を行う。</p> <p>(51 堀部 明彦) 熱エネルギー貯蔵・輸送, 新冷凍空調システムに関する研究指導を行う。</p> <p>(52 松野 隆幸) 適応学習機能を有する知的制御システム設計に関する研究指導を行う。</p> <p>(53 真下 智昭) メカトロニクスの要素技術及びシステムの設計, その計測と制御手法に関する研究指導を行う。</p> <p>(54 上原 一浩) 移動通信のシステム構成技術, 無線リンク設計法に関する研究指導を行う。</p> <p>(55 太田 学) ウェブ情報検索, ウェブマイニング, 電子図書館及びストリーム配信や知能応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(56 金 錫範) 最新の超電導材料技術と超電導工学を活用した応用超電導に関する研究指導を行う。</p> <p>(57 高橋 規一) 知能計算の基礎理論と応用, 数理情報学, ソフトウェア工学に関する研究指導を行う。</p> <p>(58 竹本 真紹) 電動機の高性能化と電動機制御に関する研究指導を行う。</p> <p>(59 鶴田 健二) 電子・原子からマクロな電磁・音響特性までの多階層解析手法による新機能デバイスの設計に関する研究指導を行う。</p> <p>(60 田野 哲) マルチメディア無線通信方式実現のための信号伝送技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(61 豊田 啓孝) 光・電子回路デバイスとシステムの電磁的性質を考慮した設計法と制御法に関する研究指導を行う。</p> <p>(62 野上 保之) コンピュータ及びネットワークのセキュリティ技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(63 林 靖彦) 太陽電池などエネルギー分野・ナノテクノロジーに応用するためのナノ材料やナノデバイスの創成と, 新たな材料物性の発現・制御に関する研究指導を行う。</p> <p>(64 平木 英治) パワーエレクトロニクス・電磁界解析を応用した電力変換システムの研究指導を行う。</p> <p>(65 船曳 信生) 分散システムの構成技術及びアプリケーションに関する研究指導を行う。</p> <p>(66 諸岡 健一) パターン認識・理解に関する基礎理論及び視覚情報処理・言語情報処理に関する研究指導を行う。</p> <p>(67 門田 暁人) 知能計算の基礎理論と応用, 数理情報学, ソフトウェア工学に関する研究指導を行う。</p> <p>(68 山内 利宏) 計算機の基盤となるハードウェアとソフトウェアの技術に関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(69 渡邊 実) 計算機の基盤となるハードウェアとソフトウェアの技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(70 深野 秀樹) フォトニクスデバイス及び高周波波動利用デバイスの研究と応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(71 今村 維克) 非生理的環境下におけるタンパク質の応用とそれに関連する界面間、物質間相互作用に関する研究指導を行う。</p> <p>(72 依馬 正) 協同的相互作用により卓越した分子認識・触媒・発光機能を示す有機分子の創成に関する研究指導を行う。</p> <p>(73 小野 努) 異相界面や相分離などあらゆる界面を分子レベルで制御する方法論を構築してプロセス及びプロダクトをイノベーションする研究指導を行う。</p> <p>(74 岸本 昭) 固体内界面(粒界)や固-液界面での物質やイオン、電子の移動を制御した新機能の創製に関する研究指導を行う。</p> <p>(75 後藤 邦彰) 化学プロセス中での粒子状固体材料に関わる諸現象の解明と、粒子・粉体特性評価法及び熱移動現象に関する研究指導を行う。</p> <p>(76 坂倉 彰) 生物活性物質の全合成、有機触媒を利用した不斉合成に関する研究指導を行う。</p> <p>(77 菅 誠治) 活性種化学、触媒化学、マイクロ化学などを基盤としたプロセス合成に関する研究指導を行う。</p> <p>(78 藤井 達生) 無機固体材料の合成と微細構造及び電子・スピン制御を基礎とした高機能化と材料設計に関する研究指導を行う。</p> <p>(79 三浦 智也) 金属-炭素結合を有する有機金属錯体や有機金属試剤を用いた高効率・高選択的な有機合成反応の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(80 綾野 克紀) リサイクル性、環境負荷低減性等を考慮した建設材料及びコンクリート構造物の合理的で信頼性に富む設計手法についての研究指導を行う。</p> <p>(81 生方 史数) 経済社会開発や環境保全に関する制度政策の形成過程及び制度政策と実態との関連性を、国内外における現地調査を基に、政治学及び経済学的な視点から検討し、持続可能な社会を構築する方策を考察するための研究指導を行う。</p> <p>(82 キム ドウチュル) グローバル化が進む現代社会における開発と環境問題の関連性を、国内外の農村における現地調査に基づき社会経済的側面から解明するとともに、「持続可能な開発」を行う方策を、地域に住む人々の立場から考察するための研究指導を行う。</p> <p>(83 九鬼 康彰) 農山漁村を主な対象に、地域社会の維持発展と適切な資源管理、自然環境の保全を可能にする制度や取り組みについて社会科学的手法等を用いながらその効果・課題を解明するとともに、計画-実践のプロセスを通じて地域の改善を図る手法についての研究指導を行う。</p> <p>(84 小松 満) 地震、豪雨、洪水による地盤災害の軽減や建設工事などに関わる地盤、地下水、土構造物の挙動解析及び調査技術についての研究指導を行う。</p> <p>(85 近森 秀高) 流域における水循環機構及び洪水や渇水などの流出機構を解明するとともに、それを基礎として、水文流出量の予測や人間活動に伴う水文環境の影響評価、水資源の合理的運用などについての研究指導を行う。</p> <p>(86 中田 和義) 生物に対する人間活動の影響について生態学的視点から解明するとともに、生物多様性の保全や生物資源の持続的利用の観点から、絶滅危惧種や外来種を含む野生動植物の適切な管理手法についての研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(87 西村 伸一) 地域・都市空間におけるコンクリートおよび土構造物、特に、食料生産に重要な役割を果たす水利構造物を対象に、循環型社会の形成に寄与するための性能照査型設計を、ライフサイクルエンジニアリングの立場から研究指導を行う。</p> <p>(88 西山 哲) インフラ構造物の先進的な施工方法あるいは長寿命化のためのメンテナンスに関する事象を対象として、計算機を利用した力学・物理・化学現象の解明とその実験的証明に関する研究教育、あるいは風や水流による鋼構造物の振動現象やそれを活用した風力発電・潮流発電による再生可能エネルギー技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(89 比江島 慎二) 地震に対する構造物の耐震、免震、制震に関する教育研究、風や水流による構造物の振動現象やそれを活用した風力発電・潮流発電による再生可能エネルギー技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(90 前田 守弘) 気圏と岩圏の中間体として存在する土壌圏の有する機能や役割の定量的解明及び人間活動に伴う土壌圏の状態変化の解明、その変化の修復方策を検討することにより、自然の再循環システムの平衡を踏まえた土壌圏の管理法についての研究指導を行う。</p> <p>(91 森 也寸志) 生物生産の基盤である農地を中心に、土層中における物質・エネルギーの移動を解明するとともに、土地の持続的利用を保証する生産性の高度化、生産基盤の改良と保全、環境への負荷の削減等の管理方法についての研究指導を行う。</p> <p>(92 守田 秀則) 地域空間は人間活動や自然環境に関する広範な情報を包含する。これらを空間情報技術を用いてデータベース化し、空間的分析やシミュレーションに基づき、地域の評価や計画を策定する方法についての研究指導を行う。</p> <p>(93 鳴海 大典) 持続可能な地球を維持しつつ、快適な都市・建築環境を実現するために、これから構築していくべきエネルギーシステムの在り方やその利用に関わるリテラシーを明らかにするための研究指導を行う。</p> <p>(94 諸泉 利嗣) 植物の生育に最適な水分環境を創出するため、農地や流域の乾湿の程度を気象データから評価し、灌漑と排水の時期と量の決定法について、さらには地表面近傍での水・熱輸送についての研究指導を行う。</p> <p>(95 中村 昇) 再生産可能な木材を基に様々なエレメントに変換するとともに、再構成してつくる新たな木質材料の開発及びこれまでにない接合方法の開発等に関する研究指導を行う。</p> <p>(96 嶋 一徹) 森林及び緑農地生態系における物質動態メカニズムを解明し、その保全及び修復手法の確立に関する研究指導を行う。</p> <p>(97 廣部 宗) 森林生態系の構造や機能、動態及び維持機構について生態学と生物地球化学の側面から研究指導を行う。</p> <p>(98 三木(服部) 直子) 植物生理生態学及び植物個体群生態学の観点から植物群落の維持機構を解明し、緑地生態系の持続的利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(99 宮竹 貴久) 昆虫類の行動と生態について基礎と応用の視点から研究指導を行う。</p> <p>(100 門田 充司) 持続的かつ環境保全的な食料・生物生産の自動化、システム化を実現するための工学的アプローチについての研究指導を行う。</p> <p>(101 石原 卓) 気象、環境、工学等に関わる種々の流体現象を、数値シミュレーションやデータ駆動型計算によって解析するための理論と手法及びその実践に関する研究指導を行う。</p> <p>(102 坂本 亘) 環境問題に関するデータを解析するために必要な数理統計学理論及びコンピュータ上で解析を実行するための計算機統計学についての研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(103 佐々木 徹) 自然現象を記述する数理モデルを解析する数学的手法と、その応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(104 飯塚 誠也) 環境に関わる現象解明のための調査や実験計画の方法及び環境データに特徴的に現れる時空間多変量データに対する統計的解析の理論と応用について研究指導を行う。</p> <p>(105 大林 一平) データの解析及び活用のための位相幾何学と各種データ科学に基づく数理的基盤構築及びその応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(106 亀島 欣一) 環境浄化及びクリーンエネルギーに関連する機能性材料並びに廃棄物の再資源化に関するプロセス技術についての研究指導を行う。</p> <p>(107 木村 幸敬) 環境工学の基礎となる物質が関与するプロセスの開発やその設計法及びグリーンケミストリーに基づく材料プロセッシングについての研究指導を行う。</p> <p>(108 永禮 英明) 衛生的で持続可能な都市環境を築くために、新しい水処理技術、環境中での物質の移動と生態系との関わりについて研究指導を行う。</p> <p>(109 難波 徳郎) 省資源、省エネルギーに資する機能性セラミックス材料の開発、廃棄物から有価元素を回収し化学肥料などとして再利用する処理プロセスの開発など、グリーンイノベーションに関する研究指導を行う。</p> <p>(110 橋本 成仁) 少子・高齢社会において、持続可能な都市を実現するため、安心・安全で活力のある都市と交通、環境やひとの生活に配慮した効率的な都市・交通計画やエネルギー低減の方法、景観や地域の独自性や歴史に沿ったまちづくりの施策について研究指導を行う。</p> <p>(111 藤原 健史) 持続可能な循環型社会を形成するために必要な廃棄物の発生抑制、再生利用、適正処理・処分に関する技術、施策、評価手法等について研究指導を行う。</p> <p>(112 UDDIN MD, AZHAR) 環境調和型化学反応装置の設計・操作及び持続可能なエネルギー資源確保のための触媒・固体収着剤の設計・開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(113 清田 洋正) 天然由来の生理活性物質の探索・合成とその医農薬・食料生産などへの有効利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(114 田村 隆) 極限環境微生物の機能開発、環境適応機構の解析、有用物質生産及び環境保全分野への利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(115 中村 宜督) 食品成分の栄養学的、生理学的機能の生化学的評価と食料科学的応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(116 仁戸田 照彦) 様々な環境要因により変動する生命現象の制御に関係する食品機能成分や生理活性物質についてケミカルバイオロジー的視点からの研究指導を行う。</p> <p>(117 村田 芳行) 食料生産などへの利用に資するため、植物の環境ストレス応答と情報伝達機構の解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(118 坂本 亘) 植物の有用形質、特に光環境ストレス適応に関わる遺伝子と発現調節機構の生理学的解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(119 平山 隆志) 環境の変化が植物の生育にどのように影響するかについての分子遺伝学的手法を用いた解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(120 馬(有馬) 建鋒) ミネラルストレスに対する植物の応答反応や耐性機構を個体レベルから遺伝子レベルまでの研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(121 且原 真木) 乾燥や塩ストレス等への環境応答と適応機構の生理学・分子細胞学的解明に関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(122 鈴木 信弘) 自然環境中で起こるウイルスと植物宿主とのせめぎ合い・相互作用の分子生物学的解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(123 GALIS IVAN) 植物と植食性昆虫が自然環境下で共進化する中発達させた多様な植物の防御反応の解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(124 河野 洋治) 植物と病原菌の間で起こるせめぎ合い (相互作用) を分子レベルでの解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(125 武田 真) オオムギを中心とするイネ科作物の植物形態, 種子形質及び耐病性についての分子遺伝学的解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(126 山本 敏央) 作物育種の革新に繋がる遺伝的多様性及びそれを決定する因子の分子, 細胞及び個体レベルでの解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(127 一瀬 勇規) 植物病原菌の病原性及び植物の病原菌に対する免疫機構に関わる遺伝子の機能解析とその応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(128 木村 康二) 哺乳動物の生殖に関わる機能制御機構の解明と環境に対応した新たな生殖制御技術開発による効率的動物生産システムの構築に関する研究指導を行う。</p> <p>(129 後藤 丹十郎) 園芸作物の開花生理機構の解明と生産システムの開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(130 豊田 和弘) 植物・微生物間相互作用における植物の自然免疫と病原性発現に関わる分子機構に関する研究指導を行う。</p> <p>(131 西野 直樹) 難消化性糖質や食物繊維の機能性とその発現機構の解明, 動物生産の持続性及び環境衛生に関わる微生物学的研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(132 森田 英利) ヒトや動物の腸内細菌叢解析とその細菌叢の持つ機能解析, 摂取した物質 (食事成分) の生体影響や機能に関する研究指導を行う。</p> <p>(133 安場 健一郎) 野菜の生産に関わる生理・生態的特性の解明と生産システムの開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(134 平井 儀彦) 作物生育の生理機構を解明し, 食料の安定供給につながる環境に適した作物生産に関する研究指導を行う。</p> <p>(135 舟橋 弘晃) 哺乳動物の生殖細胞と受精卵の機能解析と新しい発生工学技術の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(136 牧嶋 昭夫) 基礎分析地球惑星化学に関する研究指導を行う。</p> <p>(137 小林 桂) ケミカルジオダイナミクス, 地球惑星物質年代学に関する研究指導を行う。</p> <p>(138 田中 亮吏) 同位体地球宇宙化学に関する研究指導を行う。</p> <p>(139 薛 献宇) 地球惑星物質分光法に関する研究指導を行う。</p> <p>(140 芳野 極) 超高压基礎実験科学に関する研究指導を行う。</p> <p>(141 荒木 新吾) 極低温, 高压, 強磁場の極限環境下で現れる特異な磁性, 超伝導に関する実験的研究指導を行う。</p> <p>(142 伊藤 敦) 整数論, 環論, 表現論, 代数幾何学, 組合せ論, 数理論理学に関する研究指導を行う。</p> <p>(143 上原 崇人) 微分方程式論, 確率論, 関数解析学, 力学系, 統計学など解析学の視点からの数理物理に関わる諸問題の研究指導を行う。</p> <p>(144 川崎 慎司) 核磁気共鳴(NMR)法を用いた超伝導や電子相関, トポロジカル量子現象などに関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(145 神戸 高志) 物質を構成する電子集団が示す新物性を解析し、物質構造や量子相関を解明する実験的研究の研究指導を行う。</p> <p>(146 小汐 由介) 素粒子ニュートリノの実験的研究による物質の構造・宇宙の歴史の解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(147 近藤 隆祐) 強相関系物質や低次元物質が外場下で示す量子物性と構造との相関に関する研究指導を行う。</p> <p>(148 鈴木 武史) 整数論、環論、表現論、代数幾何学、組合せ論、数理論理学の研究指導を行う。</p> <p>(149 門田 直之) 微分幾何学、多様体構造、数理物理学、位相幾何学、位相的場の理論、位相空間論の研究指導を行う。</p> <p>(150 安立 裕人) 量子多体系における非従来型超伝導、スピン輸送、磁性、計算物質科学、密度汎関数理論などの物性理論に関する研究指導を行う。</p> <p>(151 植竹 智) 原子・分子・光科学の手法を応用した、現宇宙の物質・反物質非平衡の起源探索や、標準模型を超える素粒子像の探求に関する実験的研究についての研究指導を行う。</p> <p>(152 大槻 純也) 量子多体系における非従来型超伝導、スピン輸送、磁性、計算物質科学、密度汎関数理論などの物性理論に関する研究指導を行う。</p> <p>(153 木原 工) 量子多体系で実現する非従来型超伝導や新奇電子状態を対象とした凝縮系物理学実験に関する研究指導を行う。</p> <p>(154 小林 夏野) 表面・界面に特有な原子配列、化学結合状態及び物性を実験的な解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(155 田口 大) 微分方程式論、確率論、関数解析学、力学系、統計学など解析学の視点からの数理物理に関わる諸問題に関する研究指導を行う。</p> <p>(156 村岡 祐治) 表面・界面に特有な原子配列、化学結合状態及び物性の実験的解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(157 吉見 彰洋) 量子光学・原子物理学の先進技術を駆使したニュートリノ物理学を基軸とする宇宙・素粒子分野の実験的研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(158 大久保 貴広) 機能性無機化合物の合成（開発）、構造、性質、反応性に関する研究指導を行う。</p> <p>(159 岡本 秀毅) 新規なπ系化合物の合成、光反応性及び物性に関する研究指導を行う。</p> <p>(160 後藤 和馬) 分光法及び回折法による分子並びに固体の構造とその物理的・化学的性質の解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(161 高村 浩由) 天然及び類縁生体活性物質の合成に関する研究指導を行う。</p> <p>(162 武安 伸幸) 物質の動的挙動、自然界・新規材料における微量物質の化学的挙動解明のための分析化学の研究指導を行う。</p> <p>(163 藤原 正澄) 光機能性無機ナノ粒子の開発とその応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(164 後藤 秀徳) 二次元層状物質を基礎とした新規な超伝導物質及び電子デバイスの開拓に関する研究指導を行う。</p> <p>(165 墨 智成) 液体・溶液・界面の構造・相平衡・相転移に関する理論的研究についての研究指導を行う。</p> <p>(166 松本(楨山) 正和) 凝集系の構造とダイナミクスに関する理論と計算機シミュレーションによる研究についての研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(167 相澤 (三浦) 清香) 脊椎動物におけるホルモンなどの液性因子による情報伝達及び生体機能制御機構の研究指導を行う。</p> <p>(168 坂本 浩隆) 本能行動や高次機能におけるニューロンの生理、形態、分子化学及びネットワークの研究指導を行う。</p> <p>(169 濱田 麻友子) 多様な環境への生物の適応機構についての生理・生態学的及び時間生物学的研究指導を行う。</p> <p>(170 松井 鉄平) 本能行動や高次機能におけるニューロンの生理、形態、分子化学及びネットワークの研究指導を行う。</p> <p>(171 三村 真紀子) 変動する環境への生物の適応進化及び種分化に関する研究指導を行う。</p> <p>(172 本瀬 宏康) 動物、植物において未分化な細胞が機能を持った細胞へと分化し、複雑な形態を有する多細胞生物へと発生する機構の分子レベルでの研究指導を行う。</p> <p>(173 秋田 総理) 膜タンパク質及びその複合体の構造形成機構、立体構造と機能についての研究指導を行う。</p> <p>(174 佐藤 伸) 動物、植物において未分化な細胞が機能を持った細胞へと分化し、複雑な形態を有する多細胞生物へと発生する機構の分子レベルでの研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(175 中村 大輔) 岩石圏構成物質の性質・成因及び地殻の形成・発展過程に関する鉱物学的、岩石学的研究指導を行う。</p> <p>(176 野坂 俊夫) 岩石圏構成物質の性質・成因及び地殻の形成・発展過程に関する鉱物学的、岩石学的研究指導を行う。</p> <p>(177 道端 拓朗) 大気圏におけるエネルギー・水・物質循環過程に関する気候システム科学的研究指導を行う。</p> <p>(178 山下 勝行) 隕石及び地球を構成する物質に含まれる元素の移動及び循環に関する無機・生物地球化学的研究指導を行う。</p> <p>(179 上森 武) 固体力学の基礎と応用、固体材料の変形及び損傷に関する実験及び解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(180 岡本 康寛) 新しい加工原理に基づく、精密微細加工技術の開発を行うための研究指導を行う。</p> <p>(181 佐藤 治夫) 大規模システムのモデル化、解析及び最適かつ安全な運用のための知的システム計画に関する基礎理論と工学応用についての研究指導を行う。</p> <p>(182 塩田 忠) 機械装置・要素の強さ・機能設計及びこれらの高性能化と評価に関する研究指導を行う。</p> <p>(183 芝軒 太郎) メカトロニクスの要素技術及びシステムの設計、その計測と制御手法に関する研究指導を行う。</p> <p>(184 鈴木 博貴) 流れと渦構造、流体エネルギーの効率的利用、マイクロな流れ、高速気流、飛行体周りの流れ等に関する研究指導を行う。</p> <p>(185 竹元 嘉利) 材料の構造、物性、機能、評価及び組織制御の研究指導を行う。</p> <p>(186 柳川 佳也) 生産活動に伴う各種不確実性の下で、適正に意志決定を行うための問題のモデリング並びにモデルの解法に関する研究指導を行う。</p> <p>(187 脇元 修一) アクチュエータやセンサ等機能デバイスと、そのシステム応用についての研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(188 小橋 好充) 熱機関の燃焼現象, 熱効率, 環境適合化に関する総合的な研究指導を行う。</p> <p>(189 今井 純) 組込み系・電子制御系の高機能化と省エネ設計, 通信遅延等の分布定数要素を含む物理系のモデリングと制御に関する研究指導を行う。</p> <p>(190 植田 浩史) 最新の超電導材料技術と超電導工学を活用した応用超電導に関する研究指導を行う。</p> <p>(191 梅谷 和弘) パワーエレクトロニクス・電磁界解析を応用した電力変換システムの研究指導を行う。</p> <p>(192 日下 卓也) コンピュータ及びネットワークのセキュリティ技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(193 栗林 稔) 分散システムの構成技術及びアプリケーションに関する研究指導を行う。</p> <p>(194 後藤 佑介) ウェブ情報検索, ウェブマイニング, 電子図書館及びストリーム配信や知能応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(195 佐藤 稔) マイクロ波・ミリ波回路及びアンテナの解析・構成とその応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(196 高橋(伊藤) 明子) 再生可能エネルギーを用いた電力システムの制御と運用に関する研究指導を行う。</p> <p>(197 竹内 孔一) パターン認識・理解に関する基礎理論及び視覚情報処理・言語情報処理に関する研究指導を行う。</p> <p>(198 富里 繁) 移動通信のシステム構成技術, 無線リンク設計法に関する研究指導を行う。</p> <p>(199 乃村 能成) 計算機の基盤となるハードウェアとソフトウェアの技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(200 福島 行信) コンピュータネットワークシステムの設計技術と制御技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(201 藤森 和博) フォトニクスデバイス及び高周波波動利用デバイスに関する研究指導を行う。</p> <p>(202 山下 善文) 太陽電池などエネルギー分野・ナノテクノロジーに応用するためのナノ材料やナノデバイスの創成と, 新たな材料物性の発現・制御に関する研究指導を行う。</p> <p>(203 YUCEL ZEYNEP) 知能計算の基礎理論と応用, 数理情報学, ソフトウェア工学に関する研究指導を行う。</p> <p>(204 籠谷 裕人) コンピュータ及びネットワークのセキュリティ技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(205 石田 尚之) 非生理的環境下におけるタンパク質の応用とそれに関連する界面間, 物質間相互作用に関する研究指導を行う。</p> <p>(206 内田 哲也) 高分子材料や複合材料の固体構造及び形成原理の解明, 高機能材料の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(207 狩野 旬) 無機固体材料の合成と微細構造及び電子・スピン制御を基礎とした高機能化と材料設計に関する研究指導を行う。</p> <p>(208 黒星 学) 電子移動反応場の設計制御を基盤とする新規分子変換法の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(209 高石 和人) 協同的相互作用により卓越した分子認識・触媒・発光機能を示す有機分子を創成する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(210 寺西 貴志) 固体内界面 (粒界) や固-液界面での物質やイオン, 電子の移動を制御した新機能の創製に関する研究指導を行う。</p> <p>(211 中曾 浩一) 化学プロセス中での粒子状固体材料に関わる諸現象の解明と, 粒子・粉体特性評価法及び熱移動現象に関する研究指導を行う。</p> <p>(212 溝口 玄樹) 生物活性物質の全合成, 有機触媒を利用した不斉合成に関する研究指導を行う。</p> <p>(213 光藤 耕一) 活性種化学, 触媒化学, マイクロ化学などを基盤としたプロセス合成に関する研究指導を行う。</p> <p>(214 仁科 勇太) 有機小分子からナノカーボンや生体材料のような巨大分子に至る様々なスケールの材料の構造を原子レベルで制御し, 物性評価や新規機能を開拓する研究についての研究指導を行う。</p> <p>(215 赤穂 良輔) 自然と共存可能で多様な水域環境の創成に関わる河川, 海岸域における水の流動解析と各種水工構造物の水理設計法についての研究指導を行う。</p> <p>(216 金 乗洙) 地震, 豪雨, 洪水による地盤災害の軽減や建設工事などに関わる地盤, 地下水, 土構造物の挙動解析及び調査技術についての研究指導を行う。</p> <p>(217 木本 和志) インフラ構造物の先進的な施工方法あるいは長寿命化のためのメンテナンスに関する事象を対象として, 計算機を利用した力学・物理・化学現象の解明とその実験的証明に関する研究教育, あるいは風や水流による鋼構造物の振動現象やそれを活用した風力発電・潮流発電による再生可能エネルギー技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(218 工藤 亮治) 流域における水循環機構及び洪水や濁水などの流出機構を解明するとともに, それを基礎として, 水文流出量の予測や人間活動に伴う水文環境の影響評価, 水資源の合理的運用などについての研究指導を行う。</p> <p>(219 珠玖 隆行) 地域・都市空間におけるコンクリート及び土構造物, 特に, 食料生産に重要な役割を果たす水利構造物を対象に, 循環型社会の形成に寄与するための性能照査型設計を, ライフサイクルエンジニアリングの立場からの研究指導を行う。</p> <p>(220 柴田 俊文) 施設構造物のみならずそれと周辺環境との調和を念頭に置き, 環境施設設計学の理念に基づいて設計・施工された各種施設の本来の機能を十分に発揮させるために必要な施設の管理手法についての研究指導を行う。</p> <p>(221 宗村 広昭) 植物の生育に最適な水分環境を創出するため, 農地や流域の乾湿の程度を気象データから評価し, 灌漑と排水の時期と量の決定法について, さらにには地表面近傍での水・熱輸送についての研究指導を行う。</p> <p>(222 藤井 隆史) リサイクル性, 環境負荷低減性等を考慮した建設材料及びコンクリート構造物の合理的で信頼性に富む設計手法についての研究指導を行う。</p> <p>(223 堀 裕典) より良い建築都市空間を創出するための建築計画手法・建築関連規定, 都市計画手法・法制度, 都市デザイン手法, 空間計画手法, まちづくり手法, 参加・合意形成手法などについての研究指導を行う。</p> <p>(224 本田 (伊ヶ崎) 恭子) グローバル化が進む現代社会における開発と環境問題の関連性を, 国内外の農村における現地調査に基づき社会経済的側面から解明するとともに, 「持続可能な開発」を行う方策を, 地域に住む人々の立場から考察するための研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(225 吉田 圭介) 自然と共存可能で多様な水域環境の創成に関わる河川、海岸域における水の流動解析と各種水工構造物の水理設計法についての研究指導を行う。</p> <p>(226 川西 敦史) 現代的な建築空間とその設計手法の関係を考察するとともに、その土地の歴史や環境、地域社会、人々の暮らしと持続的に融合する建築デザインについての実践に関する研究指導を行う。</p> <p>(227 AL WASHALI HAMOOD AHMED HAMOOD) 地震に対する構造物の耐震、免震、制震に関する教育研究、風や水流による構造物の振動現象やそれを活用した風力発電・潮流発電による再生可能エネルギー技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(228 福本 晃治) これまで鋼構造、鉄筋コンクリート造が主体であった中大規模建築まで対象とした、木質構造を設計するための構造理論、構造技術、解析技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(229 大仲 克俊) 環境に配慮し、持続可能で安定した食料生産システムの構築を目指した政策提言についての研究指導を行う。</p> <p>(230 岡田 賢祐) 生物（主に昆虫）の形質が、自然選択や性選択を主な要因とする進化プロセスによって形作られたという視点に立って環境と生物集団の関わりについての研究指導を行う。</p> <p>(231 駄田井 久) 農地資源、水資源、農村社会資源及び農村環境に関わる利用・保全・管理政策の立案に関する研究指導を行う。</p> <p>(232 難波 和彦) 持続的かつ環境保全的な食料・生物生産の自動化、システム化を実現するための工学的アプローチについての研究指導を行う。</p> <p>(233 兵藤 不二夫) 森林生態系の構造や機能、動態及び維持機構について生態学と生物地球化学の側面から研究指導を行う。</p> <p>(234 福田 宏) 水系生物（主として貝類）の多様性の危機的状況を解説し、それらを保全するための理論と実際についての研究指導を行う。</p> <p>(235 宮崎(小林) 祐子) 植物生理生態学及び植物個体群生態学の観点から植物群落の維持機構を解明し、緑地生態系の持続的利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(236 石岡 文生) 環境に関わる現象解明のための調査や実験計画の方法及び環境データに特徴的に現れる時空間多変量データに対する統計的解析の理論と応用について研究指導を行う。</p> <p>(237 小布施 祈織) 自然現象を記述する数理モデルを解析する数学的手法と、その応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(238 関本 敦) 気象、環境、工学等に関わる種々の流体现象を、数値シミュレーションやデータ駆動型計算によって解析するための理論と手法及びその実践に関する研究指導を行う。</p> <p>(239 早坂 太) 代数学、確率論における数学的対象や構造についての研究指導を行う。</p> <p>(240 氏原 岳人) 少子・高齢社会において、持続可能な都市を実現するため、安心・安全で活力のある都市と交通、環境やひとの生活に配慮した効率的な都市・交通計画やエネルギー低減の方法、景観や地域の独自性や歴史に沿ったまちづくりの施策について研究指導を行う。</p> <p>(241 島内 寿徳) 高性能や高機能に加え、リサイクル性や環境負荷低減性等を考慮した高分子材料の分子設計法とその効率的合成法についての研究指導を行う。</p> <p>(242 西本 俊介) 環境浄化及びグリーンエネルギーに関連する機能性材料及び廃棄物の再資源化に関するプロセス技術についての研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(243 樋口 輝久) 少子・高齢社会において、持続可能な都市を実現するため、安心・安全で活力のある都市と交通、環境やひとの生活に配慮した効率的な都市・交通計画やエネルギー低減の方法、景観や地域の独自性や歴史に沿ったまちづくりの施策について研究指導を行う。</p> <p>(244 紅野 安彦) 省資源、省エネルギーに資する機能性セラミックス材料の開発、廃棄物から有価元素を回収し化学肥料などとして再利用する処理プロセスの開発など、グリーンイノベーションに関する研究指導を行う。</p> <p>(245 松井 康弘) 持続可能な循環型社会を形成するために必要な廃棄物の発生抑制、再生利用、適正処理・処分に関する技術、施策、評価手法等について研究指導を行う。</p> <p>(246 山崎 慎一) 高性能や高機能に加え、リサイクル性や環境負荷低減性等を考慮した高分子材料の分子設計法とその効率的合成法についての研究指導を行う。</p> <p>(247 泉 実) 天然由来の生理活性物質の探索・合成とその医薬・食料生産などへの有効利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(248 金尾 忠芳) 極限環境微生物の機能開発、環境適応機構の解析、有用物質生産及び環境保全分野への利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(249 根本(柴崎) 理子) 極限環境微生物や放線菌等の有用酵素の探索、立体構造と機能の解析及び臨床診断薬等への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(250 前田 恵) 分化・成長に関わる糖鎖機能の生化学的解析及び機能性糖鎖の食品・医薬品等への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(251 宗正 晋太郎) 食料生産などへの利用に資するため、植物の環境ストレス応答と情報伝達機構の解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(252 守屋 央朗) 極限環境微生物や放線菌等の有用酵素の探索、立体構造と機能の解析及び臨床診断薬等への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(253 松島 良) 植物の有用形質、特に光環境ストレス適応に関わる遺伝子と発現調節機構の生理学的な解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(254 森 泉) 環境の変化が植物の生育にどのように影響するかの、分子遺伝学的手法を用いた解析についての研究指導を行う。</p> <p>(255 池田(野坂) 陽子) 環境の変化が植物の生育にどのように影響するかの、分子遺伝学的手法を用いた解析についての研究指導を行う。</p> <p>(256 杉本 学) 植物の生育過程における細胞の生理機能や植物の有する多様性と環境ストレス耐性機能の生化学的解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(257 山地 直樹) ミネラルストレスに対する植物の応答反応や耐性機構を個体レベルから遺伝子レベルまでの研究についての研究指導を行う。</p> <p>(258 三谷(上野) 奈見季) ミネラルストレスに対する植物の応答反応や耐性機構を個体レベルから遺伝子レベルまでの研究についての研究指導を行う。</p> <p>(259 佐々木 孝行) 乾燥や塩ストレス等への環境応答と適応機構を生理学・分子細胞学的解明に関する研究指導を行う。</p> <p>(260 近藤 秀樹) 自然環境中で起こるウイルスと植物宿主とのせめぎ合い・相互作用の分子生物学的解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(262 新屋 友規) 植物と植食性昆虫が自然環境下で共進化する中発達させた多様な植物の防御反応についての解析についての研究指導を行う。</p> <p>(263 谷 明生) 植物を取り巻く微生物についてその多様性と機能を解析についての研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		<p>(264 植木 尚子) 植物を取り巻く微生物についてその多様性と機能を解析についての研究指導を行う。</p> <p>(265 最相 大輔) 植物のゲノム多様性解析及び環境適応解析と分子育種への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(266 久野 裕) 植物のゲノム多様性解析及び環境適応解析と分子育種への応用に関する教育研究を行う。</p> <p>(267 池田 啓) 植物が自然界において進化の中で獲得した環境適応の仕組みについての主に遺伝子レベルでの研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(268 長岐 清孝) 作物育種の革新に繋がる遺伝的多様性及びそれを決定する因子の分子、細胞及び個体レベルでの解析について研究指導を行う。</p> <p>(269 赤木 剛士) 農産物の収穫後の生理特性の解明とその流通技術への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(270 荒川 健佑) ヒトや動物の腸内細菌叢解析とその細菌叢の持つ機能解析、摂取した物質（食事成分）の生体影響や機能に関する研究指導を行う。</p> <p>(271 揖斐 隆之) 動物の遺伝的解析と有用系統の育種及び遺伝学的手法を使った動物集団の遺伝的制御への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(272 牛島 幸一郎) 農産物の成熟・老化機構など生理学的・生化学的变化に関する研究指導を行う。</p> <p>(273 北村 嘉邦) 園芸作物の開花生理機構の解明と生産システムの開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(274 辻 岳人) 動物の有用形質や疾患に関わる遺伝子の探索と機能の解析及びその制御と利用に関する研究指導を行う。</p> <p>(275 鶴田 剛司) 難消化性糖質や食物繊維の機能性とその発現機構の解明、動物生産の持続性及び環境衛生に関わる微生物学的研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(276 西田 英隆) 作物遺伝資源の多様性に関する分子遺伝学的研究及び分子遺伝学的手法を用いた育種技術に関する研究指導を行う。</p> <p>(277 能年 義輝) 植物・微生物間相互作用における植物の自然免疫と病原性発現に関わる分子機構に関する研究指導を行う。</p> <p>(278 畑生 俊光) 動物生産の基礎となる動物の各種生理機能の解析とその応用システムの構築に関する研究指導を行う。</p> <p>(279 平野 健) 果樹の生理生態的諸特性の解明と生産機能及び生産技術の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(280 福田 文夫) 果樹の生理生態的諸特性の解明と生産機能及び生産技術の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(281 松井 英謨) 植物病原菌の病原性及び植物の病原菌に対する免疫機構に関わる遺伝子の機能解析とその応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(282 門田 (三田) 有希) 転移因子の動態分析により植物ゲノム変異を網羅的に解析し、遺伝解析や育種技術への応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(283 若井 拓哉) 哺乳動物の生殖細胞と受精卵の機能解析と新しい発生工学技術の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(284 大月 純子) ヒト生殖補助医療における培養技術、受精技術、凍結技術、胚選別法などに関する研究指導を行う。</p> <p>(285 山下 茂) 実験マダマ科学に関する研究指導を行う。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
		(286 森口 拓弥) 先端地球惑星科学に関する研究指導を行う。 (287 国広 卓也) 地球惑星物質進化解析学に関する研究指導を行う。 (289 山崎 大輔) レオロジーに関する研究指導を行う。 (290 江口(堀場) 律子) 二次元層状物質を基礎とした新規な超伝導物質及び電子デバイスの開拓に関する研究指導を行う。 (292 中村 幸紀) ロボットなど各種知能機械の効率的な設計・制御と応用についての研究指導を行う。 (294 沖原 巧) 高分子材料や複合材料の固体構造及び形成原理の解明、高機能材料の開発に関する研究指導を行う。 (295 押木 俊之) 地球規模の課題解決へ向けた産業上の重要性が高い、革新的な化学触媒法の研究指導を行う。 (297 田嶋 智之) グリーンイノベーションのための環境適応型有機機能材料を開発し、人工光合成、太陽電池、光触媒、あるいはナノ医療を可能とすることを旨とし、材料の分子設計及び合成法について光化学、ナノ炭素化学、有機典型元素化学、構造有機化学、そして、分子集合体化学などを駆使した多角的な研究指導を行う。	
研究科 プログラム 導入科目	地球環境生命科学概論	地球環境生命科学学位プログラムでは、個々の専門分野における高度な基礎学力を深化させるとともに、異分野の学術的知見を集結・融合させた横断的アプローチによって、課題解決に当たる能力を涵養する。そのための導入科目として、地球・惑星、環境、生態、生産、生物、生命からなる学びを概説し、養成する人材像や学修目標について説明する。また、国際社会に通用する教養力を身に付けるために、研究者・技術者倫理、コンプライアンス、知的財産、キャリア形成、情報セキュリティなどについて概説し、共通科目やサブプログラムを通じた学びの広がりへ導く。	
	ソーシャル・リスクマネジメント総論	現在、テロ・国際紛争、自然災害、感染症、大規模事故など様々なリスクあるいは不確実な出来事が発生している。こうした多様かつ複雑なリスクに対して、どのように対応をすべきかをISO31000（リスクマネジメント国際標準規格）やCOSO ERMフレームワークに基づいたリスクマネジメントプロセスの理論と実践を理解する。また、社会ではリスクマネジメントを実践している組織の多くが、データ偽装や粉飾決算などの不祥事を起こしているが、これを解決していくためのインテグリティや組織風土醸成の課題を、ケーススタディに基づいて理解することで、実践的なリスクマネジメント能力・技術を身に付ける。	
	イノベーション概論	本講義では、環境生命自然科学に関わる技術革新について、基礎的な事項について概説する。具体的には、環境生命自然科学における様々な研究分野の中で、技術革新が進んでいて、かつ講義担当者も関係しているテーマを取り上げ、基礎となる知識、現象の捉え方や設計概念を説明するとともに、分野特有の方法論を、トピックスと併せて紹介する。	
	知的財産論	本講義では、知的財産制度についての基礎的な知識を習得するとともに、企業における知的財産活動を理解することを目的として、特許、実用新案、意匠、商標、著作権取得などの関連法規について、実例を紹介しながら概説する。本講義で扱う専門的知識の習得は、研究活動だけでなく、就職活動やその後の社会活動においても、今後重要性が増すものと考えられる。	
	環境生命自然科学教養・実践論	この講義では、博士前期課程修了後に求められるキャリア選択の技術について考える。アカデミア、ノンアカデミアを問わず求められるキャリア・リテラシーを学ぶ中で、自らの職業選択のあり方を共に考える講義とする。授業は教員からの講義と共に、映像視聴とそのレポート作成、受講生におけるグループ討議・プレゼンなどの実技を含む双方向型授業とする。その上で産業界からも複数のゲストスピーカーを招聘し、最新の情報提供を行う。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
学位 プログラム 専門科目	惑星内部物質学	惑星内部物質や内部構造、現象に関する重要かつ新しいトピックスについて、講義を行い、翌週に関連する論文の紹介を発表会形式で実施する。講義は関係する物理化学特性を含めて講義を行い、惑星内部にどのように適用されるかを説明する。	
	地殻物質反応論	地球の長い歴史を通して、地殻物質は変成作用を通して反応し、変化している。本講義では変成岩岩石学の基礎から地球科学における意義について扱う。	
	マントル岩石学	岩石圏を構成する上部マントルに関わる様々な地質作用について、岩石学的な知識と研究手法を最近の研究成果を紹介して解説する。履修生は講義の聴講に加えて授業テーマに関連する最新の研究論文を読み、その内容をまとめてプレゼンテーションを行う。	
	情報地質学特論	地球情報の空間構造分析とモデル化、地理空間情報データベースの発達、情報システムデザイン、人とコンピュータとの関係、有線・無線のネットワーク技術の結合などの検討を行う。また地球情報の分析のためにコンピュータによる可視化技術を利用する。	
	応用地震学	地震が発生した際の地面の揺れである地震動に関する理論や計算手法などの基礎を学び、地震波の励起と伝播について理解を深める。	
	地球惑星内部物性論	地球惑星物質の物性を通して、地球深部構造の起源とダイナミクスについて解説する。	
	地震災害論	地震の危険度評価及び災害の軽減を行うために必要な活断層をはじめとする第四紀の地殻変動について、実際の災害の様子をTV映像などで視聴し、災害軽減のために考えるべき事項を紹介する。また、日帰りで神戸への巡検を週末に行う。演習作業については、一部にPCを用いる。	
	海洋環境学特論	本講義では地球の約7割を占める海洋の環境変化に主眼を置き、現在の地球環境における海洋の役割について理解するとともに海洋と気候変動との関係について考察する。	
	宇宙地球化学	同位体や微量元素を使った宇宙・地球化学の基礎を学んだ後に、初期太陽系物質への応用（消滅核種を利用した隕石の年代測定など）について解説する。また、授業の後半では最新の論文を読んで発表してもらう。	
	気候変動論	気候変動に関する最新の観測事実を概観するとともに、気候を形成するサブシステム間の相互作用やフィードバック、気候変動をもたらす得る要因、気候モデルとそのシミュレーション結果などについて説明する。	
	地球惑星進化論	太陽系の形成からはじめて、惑星の形成とその進化について解説する。	
	衛星リモートセンシング特論	宇宙から地球を観測する衛星リモートセンシング技術について、その原理及び最新の研究内容について学ぶ。	
	地球科学特別講義Ia	岩石圏構成物質の性質・成因及び地殻の形成・発展過程に関する鉱物学的、岩石学的、地質学的研究に関する最新の知見、研究手法などについて講述する。	隔年
	地球科学特別講義Ib	地球及び惑星の大気を中心としたエネルギー・水・物質循環過程に関する気候システム科学的研究に関する最新の知見、研究手法について講述する。	隔年
	地球科学特別講義IIa	固体地球及び惑星の構造と進化に関する地震学的・実験科学的研究に関する最新の知見、研究手法について講述する。	隔年
	地球科学特別講義IIb	隕石及び地球を構成する物質に含まれる元素の移動及び循環に関する無機・生物地球化学的研究に関する最新の知見、研究手法について講述する。	隔年
岩石学演習	岩石学についての論文等の輪読及び研究発表を行い、研究論文を作成する上での知識や技術を深める。		
地震学演習	地震発生の物理や地球の内部構造、地震波動、津波、地震防災など地震の物理学的研究に関する知識を深める。		

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	地球情報学演習	地球科学で取り扱われるデータの多くは、その属性に空間情報を含んでおり、統計学やシミュレーション技法の解析作業において位相幾何学に基づく計算を応用できる点に特色がある。その具体的な計算は、地理情報システム(GIS)技術の発達により実装は容易となったが、同時に、モデルの制約条件の理解や計算結果の解釈は複雑化している。本演習では、この課題の研究での取扱いを、主に地震危険度評価と環境汚染物質の分布を事例の選択対象として、国内外の関連する論文の選択と輪講及び内容紹介を通じて、履修生が主体的に学習することを目的とする。	
	地球惑星内部物理学演習	地球惑星の内部構成物質の状態図、結晶構造や物理的・化学的性質について学び、その物理化学的知識を基に地球や地球型惑星の内部進化や構造について理解する。	
	地球化学演習	隕石及び河川・海洋など地球を構成する物質に含まれる元素の移動及び循環に関する無機・生物地球化学的研究に関する知識を深める。	
	大気科学演習	英文教科書を講読し、授業計画に示すような大気科学分野の基本的な知識を習得する。各授業回で取り扱うテーマに関連する学術論文も講読し、その内容をまとめた発表も行い、内容の批判的な検討を通して研究手法や研究の展開の仕方を学ぶ。	
	惑星科学演習	惑星系の形成から始めて、地球型惑星の形成とその表層環境の形成と進化について議論する。	
	水資源管理学	一筆の圃場から流域までを解析対象とし、地球温暖化や人口増加に対応した水資源の最適分配(灌漑と排水管理)や水環境保全に関する理論と手法について講述する。 (オムニバス方式/全30回) (94 諸泉 利嗣/15回) 農村環境水利学の観点から講述する。 (221 宗村 広昭/15回) 農村環境水利学の観点から講述する。	オムニバス方式
	応用生態学	河川・湖沼・水田生態系に生息する水生動物及び陸上植物や植物を取り巻く生物間相互作用を対象に、生物多様性に対する人間活動の影響について解説し、生態系の保全や利用を実現する上での理論と実際を理解する。また、発表とその際の質疑応答を通じて、自身の研究テーマと生態系保全や生物多様性保全との何らかの関連性について考察する。 (オムニバス方式/全30回) (86 中田 和義/15回) 応用生態学の観点から講述する。 (330 勝原 光希/15回) 応用生態学の観点から講述する。	オムニバス方式
	循環型社会システム学	循環型社会形成推進に係る国内外の政策について、その概念・事例等を講述する。また、受講者は国内外の自治体(自らの地元市町村等)における①廃棄物の発生・排出・処理・処分の実態、②3R政策の現状とその効果、③3R推進上の問題点と解決策について、自治体の廃棄物処理基本計画・HP等の情報に基づいてプレゼンテーションを取りまとめて発表する。本講義では、廃棄物マネジメントの実態、3R政策とその効果・問題点・解決策に関する全体像について、受講者が自らの情報収集を通じて俯瞰し、地域における持続型社会構築への道筋を考える「アクティブ・ラーニング(能動的学修)」を通じて、3R・廃棄物マネジメントに関する理解の深化・問題解決能力の養成を図る。	
	廃棄物資源循環学	循環型社会は、資源採取と生産、生産と消費、消費と廃棄、廃棄と資源化という物質の移動と変化のつながりによって資源節約、廃棄物減量化、脱炭素化などを図るという目的で、世界中で進められている。日本でも最終処分や焼却処理の能力限界から、廃棄物を減量化する目的で循環型社会の形成が始まった経緯がある。本講義では、循環型社会の目的・構造・効果、物質循環の数量的把握、廃棄物の処理・資源化技術、脱炭素化への効果、地域循環型社会と共生圏、循環経済の実現などについて講述し、目指すべき循環型社会について議論する。 (オムニバス方式/全30回) (111 藤原 健史/15回) 廃棄物管理循環学の観点から講述する。 (332 哈布尔/15回) 廃棄物管理循環学の観点から講述する。	オムニバス方式

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	International Solid Waste Management	アジアを中心とした海外での廃棄物マネジメントについて講述する。アジアの多くの国々では埋立処理が主流であり、大都市のみが焼却施設を導入しつつある。一方、有価物の回収については、スカベンジャーやウェイストピッカーと呼ばれる人が集めて売るといったインフォーマルセクタによるリサイクルシステムができあがっている国や地域がある。講義では、日本と対比しながら途上国の廃棄物マネジメントを紹介し、問題点や改善点などについて議論する。 (オムニバス方式/全15回) (111 藤原 健史/5回) 廃棄物管理循環学の観点から講述する。 (245 松井 康弘/5回) 廃棄物管理循環学の観点から講述する。 (332 哈布尔/5回) 廃棄物管理循環学の観点から講述する。	オムニバス方式
	計画理論	将来のあるべき姿を構想したり、問題の解決に用いられるツールとして「計画」がある。このツールは個人レベルだけでなく、社会レベルでも広く用いられているがしばしばその誤用や形骸化が指摘される。この講義では計画の概念やその構成要素、計画の限界、マネジメントサイクル、さらには一般的な策定方法について議論する。また技術論として問題解決の技法や参加型計画の作成技法についても講述する。後半の技術論ではゼミ形式を採り入れ、能動的な学習を通して技法への理解を深める。	
	地理空間情報学	近年はジオインフォマティクス（空間情報工学）の発展が目覚ましく各方面で大きな成果を上げている。この技術は、GIS (Geographic Information System/地理情報システム)、衛星リモートセンシング、GNSS (Global Navigation Satellite System /全球測位衛星システム)、空中写真測量等に代表されるように地理空間情報の利用を根幹とするものであるが、地理空間情報そのもの、また、それを取得失利用する技術の発展が目覚ましい。本授業では、地理空間情報及びその利活用について学ぶ。	
	環境土壌学	世界の人口は2050年には90億にまで増加すると予測されているが世界の農地面積は減少の傾向にある。一方で必須元素である窒素も過剰に施用されると、硝酸性窒素あるいは亜酸化窒素ガスとして環境に流出し、水質汚染や地球温暖化をもたらす。この講義では農地環境を保全するために、土壌の劣化原因と対策を詳しく解説し、炭素・窒素の循環を中心に、持続的農業に関わる土壌管理方策を解説する。 (オムニバス方式/全30回) (91 森 也寸志/15回) 生産基盤管理学の観点から講述する。 (90 前田 守弘/15回) 土壌圏管理学の観点から講述する。	オムニバス方式
	環境施設工学	都市や地域の社会資本や生産環境を整備するための施工を行う際の設計のための基本的な手法を学ばせる。第一に、設計に用いる有限要素法等の数値解析手法の基本概念について論じる。第二に、設計のための意思決定手法について論じる。意思決定の手法としては、期待効用の最大化など、最適化手法に基づいた方法が有効である。ここでは、各種の意思決定手法や、最適設計理論について論じる。さらに、これらに基づいたリスク評価解析や信頼性解析の手法について解説を行う。最後に、意思決定手法や信頼性解析法を統合した信頼性設計法に言及し、解析事例を採りあげて解説する。 (オムニバス方式/全30回) (87 西村伸一/16回) 環境施設設計学の観点から講述する。 (220 柴田俊文/14回) 環境施設管理学の観点から講述する。	オムニバス方式
	環境シミュレーション	局所風況や気候変動、地球水循環を評価するためのひとつの方法としてシミュレーションに着目し、現象を数式としてモデリングする方法の基礎を学ぶとともに、モデルを解析的・数値的に解くための方法について具体的な問題を通して学ぶ。	
	流域水文学	流域における水循環の素過程に関わる話題について、文献などの資料を用いて講述し、議論する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	応用生態学演習A	動植物(特に、水生動物)を対象とした保全生態学的及び応用生態工学的研究に関する国際誌掲載の学術論文を講読し、セミナー形式での演習を行う。専門分野の研究課題に対する理解や問題意識を深めるとともに、プレゼンテーション及び論文作成能力を養成する。また、プレゼンテーションでの質疑応答を通じて、研究内容の理解を深めるとともに議論能力を養う。	
	応用生態学演習B	動植物(特に、陸上植物)を対象とした保全生態学的及び応用生態工学的研究に関する国際誌掲載の学術論文を講読し、セミナー形式での演習を行う。専門分野の研究課題に対する理解や問題意識を深めるとともに、プレゼンテーション及び論文作成能力を養成する。また、プレゼンテーションでの質疑応答を通じて、研究内容の理解を深めるとともに議論能力を養う。	
	土壌圏管理学演習	課題「人間活動に伴う土壌・水環境の変化と土壌管理」に沿ったテーマを各受講生に設定させる。そのテーマに対し、短い総説を書かせた後、それを基にパワーポイントによる発表をさせる。また、研究の計画や進捗状況について発表させ、受講生全員で討議を行うという演習形態で実施する。	
	生産基盤管理学演習A	大学院の活動として、研究計画が立てられること、精度の良い実験・調査ができること、提案も含めた考察が出来ることが必要であり、その先に学会発表や論文作成があることが望ましい。本講義では、ゼミ形式で農地・土壌・水環境におけるデータの取得方法、解析方法、とりまとめ方、成果発表の仕方を学んでいく。	
	生産基盤管理学演習B	農地における食料生産には、農地の水・土・作物の統合的な管理が重要である。生産性の高い安定した食料生産はもちろんのこと、環境に配慮した営農手法の確立も重要であるし、また、温暖化・気候変動などで変化しつつある気候・雨に適切に対応していく必要性も増している。本演習ではこうした観点から、ゼミ形式でデータ解析手法、論文執筆方法、プレゼンテーション手法について学ぶ。	
	地形情報管理学演習	地形情報はGIS (Geographic Information System/地理情報システム) に代表されるように、計算機上で管理・運用されるのが一般的である。そこで、本演習では、GISやリモートセンシングを用いた環境学的課題へのアプローチの方法について、その典型例の幾つかを演習することにより、地形情報を活用する能力を養う。	
	農村環境水文学演習A	降雨と灌水、蒸発散及び暗渠排水等に伴う土壌中での水分移動理論について理解を深めるとともに、水分移動理論の灌漑排水計画への応用方法を習得する。	
	農村環境水文学演習B	農業水利用などに起因した水環境への影響について理解を深めるとともに、それら知識をもとに水環境解析モデルを有効利用する能力を養う。	
	流域水文学演習A	洪水や渇水などの水に関わる極端現象のメカニズムを理解するとともに、その規模を統計的に評価するために必要な知識と具体的な手法を学び、演習により理解を深める。	
	流域水文学演習B	流域の都市化による洪水危険度の増大や地下水の過剰取水による地盤沈下等、流域水循環の変化に起因する様々な問題への対策を立案するために必要となる水文観測・解析の技術を、現地事例に適用し演習を行う。この演習を通して、「健全な水循環」を持つ流域環境を維持管理するための理念と技術を習得する。	
	環境施設設計学演習A	豊かで快適かつ安全な社会環境システム構築のための環境評価、計画及び設計について演習を行う。このことを基本とし、特に担当教員の演習内容としては、システム工学に関連した内容を中心課題としている。第一に、確率・統計学に関する基礎演習を徹底的に行うものとする。さらに、意思決定理論の利用法に関する演習を、教材を用いて行う。ここでは、期待金額最大化理論などを主に取り上げる。さらに、その知識を発展させ、信頼性設計に関する演習を行う。ここでは、特に、損傷事象の発生確率や、構造物の破壊確率の計算法を学ばせる。	
	環境施設設計学演習B	実験や調査で得られるデータを適切に解析するための理論と方法論に関する演習を行う。さらに、データ解析結果を構造物の設計や実務における意思決定に利用する演習に取り組む。	
	環境施設管理学演習	地盤工学を基礎とした有限要素法の応用を学習する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	農村計画学演習	この演習では研究テーマの設定方法から研究計画の立て方、調査の実施、結果のとりまとめまでの一連のプロセスについてゼミ形式で学ぶとともに、学会発表を含めた学術（修士）論文を作成するために求められる知識や技術の習得を図る。特に農村計画学に関連する分野における先行研究、社会調査の方法に関する技術論、質的量的データの解析手法については最新の情報を提供してそれらに関する見識を深めることを重視する。加えて法制度や政策に関するレビューも逐次行い、それらの変遷を知ることにより幅広い視野を涵養する。	
	廃棄物管理循環学演習	廃棄物の発生・排出、収集・運搬、中間処理、最終処分及び3R促進に至る全てのプロセスに関して、総合的に評価する手法を実例に基づき演習させる。	
	循環型社会システム学演習	循環型社会システムの構築に向けた計画の枠組み、構成要素、計画・評価手法を実例に基づき演習する。	
	農林環境土壌学	森林・農地の土壌生態系における物質動態メカニズムを環境要因、植物、土壌微生物との相互関係から解説する。生態系に対する人為的な攪乱が物質動態に及ぼす影響について、植物-土壌系の構造、土壌微生物の役割及びそれらを取り巻く気候・環境因子との関係から詳細に解説する。森林土壌では、大規模な伐採、山火事、焼畑や過放牧などを例に、土壌生態学的立場から最新の事例を紹介しながら論じる。農地土壌においては、窒素・炭素動態を中心に土壌生態系の構造を教授する。 (オムニバス方式/全30回) (96 嶋 一徹/10回) 土壌環境管理学の観点から講述する。 (91 森 也寸志/10回) 生産基盤管理学の観点から講述する。 (90 前田 守弘/10回) 土壌圏管理学の観点から講述する。	オムニバス方式
	分析法実習	環境科学を学ぶ上で化学分析法の習得は必要不可欠である。本演習では、分析化学実験の基礎、オートアナライザを用いた自動分光分析法、イオンクロマトグラフを用いた陰イオン、陽イオン分析、ガスクロマトグラフによる温室効果ガス分析法、DNA抽出法と機能遺伝子解析法などを習得する。室内及びフィールドにおいて実際に習得した土壌、水、ガス試料を用いて分析する。 (オムニバス方式/全30回) (90 前田 守弘/8回) 土壌圏管理学の観点から講述する。 (91 森 也寸志/8回) 生産基盤管理学の観点から講述する。 (221 宗村 広昭/7回) 農村環境水利学の観点から講述する。 (111 藤原 健史/7回) 廃棄物管理循環学の観点から講述する。	オムニバス方式
	統計・数値解析演習	研究活動を進める上でデータの適切な扱い方を理解することは不可欠であり、統計的手法や考え方を身に付けるのはそのために非常に重要である。本講義では、フィールド調査や実験等で得られたデータを適切に解析し、結果を正しく解釈する力を修得することを目的とし、統計学的検定や数値計算、多変量解析やモデル選択等に関する演習を行う。 (オムニバス方式/全15回) (86 中田 和義/3回) 応用生態学の観点から講述する。 (330 勝原 光希/3回) 応用生態学の観点から講述する。 (245 松井 康弘/3回) 廃棄物管理循環学の観点から講述する。 (332 哈布尔/2回) 廃棄物管理循環学の観点から講述する。 (91 森 也寸志/2回) 生産基盤管理学の観点から講述する。 (221 宗村 広昭/2回) 農村環境水利学の観点から講述する。	オムニバス方式

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	国際共修フィールド学	海外フィールド研修・研究の実施に際して、事前の資料収集、基礎知識の習得、現地研修・研究の計画、取得データのとりまとめ、成果発表会の準備などを総合的に指導する。海外研究者を含めたオンライン指導を取り入れ、現地社会ニーズへの対応、多様な価値観の共有などを踏まえた研究の進め方を習得させる。 (オムニバス方式／全15回) (90 前田 守弘／4回) 土壌圏管理学の観点から講述する。 (91 森 也寸志／4回) 生産基盤管理学の観点から講述する。 (83 九鬼 康彰／4回) 農村計画学の観点から講述する。 (221 宗村 広昭／3回) 農村環境水利学の観点から講述する。	オムニバス方式
	ワークショップの理論と実際	ワークショップは世界中で商品開発からまちづくりやむらづくり、各種の芸術活動や研修、教育、野外活動など幅広い場面で実践され、多くの人びとにとって特殊な場ではなくなったと言っても過言ではない。この演習ではまち・むらづくりの場面におけるワークショップをベースに、その歴史やそこで用いられる心理学等の理論、さらに実践における基礎理論を学ぶ。またワークショップを企画する立場として仮想のテーマに沿ったワークショップのデザインを行い、関連するファシリテーション技術の習得を図る。	
	土砂災害防御学	土石流や斜面崩落を代表される土砂災害は甚大な被害をもたらす。災害の主な要因は、地震と豪雨が考えられ、本講義では、これらのメカニズムや発生確率について解説する。次に、これらの要因によって発生する災害のメカニズムを解説するとともに、斜面や地盤、堤防などの土構造物の地震時及び豪雨時の挙動予測法について重点的に学ばせる。地震時、豪雨時ともに最も大きな被害を引き起こすのが斜面災害である。これに対して、斜面对策工法について解説を行う。また、地震時の地盤地盤液状化対策、豪雨時の堤防破堤の対策についても取り上げる。 (オムニバス方式／全30回) (216 金 秉洙／6回) 地盤・地下水学の観点から講述する。 (84 小松 満／8回) 地盤・地下水学の観点から講述する。 (87 西村伸一／8回) 環境施設設計学の観点から講述する。 (220 柴田俊文／8回) 環境施設管理学の観点から講述する。	オムニバス方式
	水害防御学	豪雨によって、堤防が決壊し、甚大な被害が発生する事態となっており、市中では水路の溢水による内水氾濫も頻発している。また、最も大きな水害をもたらすのは地震時の津波である。本講義では、これらの氾濫や津波被害のメカニズムについて解説する。第一に、豪雨の規模とその発生確率を明らかにするための統計的手法について講述する。次に、豪雨による洪水流出発生、それに伴う氾濫のメカニズムについて、水文学と水理学を基本として解説する。さらに、氾濫を予測するための数値シミュレーションについて講述する。最終的に、水害を防御するための河川の改修や、防潮堤のあり方、排水管理の方法について講述する。 (オムニバス方式／全30回) (85 近森秀高／6回) 流域水文学の観点から講述する。 (218 工藤亮治／8回) 降雨一流出現象の観点から講述する。 (215 赤穂良輔／8回) 水工学の観点から講述する。 (225 吉田 圭介／8回) 水工学の観点から講述する。	オムニバス方式

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	防災情報学	<p>防災に向けて、災害発生時と日常の情報の収集は重要である。防災にはハード対策とソフト対策が考えられる。防災計画によって地域のレジリエンスを上昇させる方法について講述する。ハード対策としての、構造物の改修方法について、またソフト対策としての災害時避難教育について取り上げる。また、防災に向けた斜面や構造物の挙動観測方法、貯水池や河川の水位計測方法、観測・計測結果の解析法について学ばせる。さらに、災害発生時のUAVからの情報、各種計測センサーからの情報の解析法について講述する。また、気候変動予測などの全球気象モデルの概要とデータ解析手法、人工衛星観測によるデータ同化について概説する。</p> <p>(オムニバス方式/全30回) (88 西山 哲/6回) 防災学の観点から講述する。 (240 氏原岳人/8回) 都市・交通計画学の観点から講述する。 (219 珠玖隆行/8回) 施設設計工学の観点から講述する。 (331 辻本久美子/8回) 気候変動と地球水循環の観点から講述する。</p>	オムニバス方式
	樹木機能生理学	<p>森林生態系内を構成する樹木の生理生態的な特性は、樹木個体の生育する環境条件と深く関わりを持っている。時空間的に非常にヘテロな環境条件を有する生態系内における生存戦略について理解するために、細胞レベルから個体レベルといった様々なレベルから、各生育環境条件に対する樹木側の環境応答について解説する。主に樹木の土地利用について、具体的な研究を示しながら理解を深め、樹木及び森林生態系とそれが成立する環境との相互作用について議論する。</p>	
	土壌環境学	<p>土壌生態系における物質動態メカニズムを環境要因、植物及び土壌微生物との相互関係から解説する。特に当該講義では森林及び荒地を主な対象として、生態系に対する人為的な攪乱が物質動態に及ぼす影響について、植物-土壌系の構造、生物組成及びそれらを取り巻く気候・環境因子との関係から詳細に解説した上で、これら人為的な攪乱により劣化した生態系の修復あるいは再生を図るための具体的な方策について、大規模な伐採、山火事、焼畑や過放牧などを例に、土壌生態学的立場から最新の事例を紹介しながら論じる。</p>	
	森林生態学	<p>森林の様々な機能を利用しつつ、総体として保全し、森林を持続的に維持することが人類を含む生物の生存には不可欠である。そのため、森林を生態系として捉え、生態系の根元的な作用である物質の循環機構について解説し、自然状態における森林生態系の基本的な構造及び森林生態系の持つ様々な機能を把握する。その上で、人間活動に伴う地球環境問題も含めて森林生態系の持続的な維持・管理について理解を深める。</p>	
	同位体生態学	<p>主に炭素窒素水素酸素という生物を構成する元素の同位体を用いて、生物の餌資源、食う食われる関係や、生物の移動分散を解き明かす研究が過去20年で大きく進展している。本授業では、同位体の基礎、その測定や応用方法について、教科書を基に解説する。この同位体生態学二関する授業を通じて、生物と環境との関わりについて理解を深めることを到達目標とする。</p>	
	植物環境応答学	<p>固着性である植物はその生活史のほとんどの過程が外部の環境にさらされた状態にある。また植物は生命活動のエネルギーを、温度・光・水が関与する光合成によって直接的に獲得する形態をとることで地上で繁栄してきた。そのような進化を遂げた結果として植物は局所的かつ自律分散的な応答を多様に発達させた。本講義では、植物生態学的問いである、植物の分布を決定する環境要因について、植物個体の環境応答のパターンとその分子機構から理解することを目指す。また、近年の気候変動が植物個体及び分布にどのような影響を及ぼし得るかについて、最新の科学論文を購読しながら理解を深める。</p>	
	水系生物多様性保全学	<p>水棲生物の中で最も多様な分類群である軟体動物（貝類）の多様性の概略を解説する。最も原始的な尾腔類から派生的な腹足類に至るまで、形態、棲息環境、分布、生活史などの多様さを紹介し、特に、軟体動物は環境指標生物として優れていることを強調する。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	応用昆虫学	昆虫学の基礎から応用までを概説する。昆虫類の生態学及び生理学的視点から、基礎的な昆虫学の知識を説明し、さらに昆虫が害虫化する仕組みや、害虫を管理し防除する手法について、古典的な防除をはじめとして、生物的防除や物理的防除など環境に優しい害虫制御技術についても解説し、環境に配慮しつつ侵略的外来昆虫を根絶させる方法としてのオス除去法、不妊虫放飼法、餌除去法などについても説明する。また昆虫を利用した産業の発展についても概説し、包括的な昆虫学について概説する。	
	動物繁殖生態学	動物の繁殖行動については、多くの人間が興味を持ち、盛んに研究が行われている。生態学の分野では、「性選択」をキーワードに、繁殖動態・進化における研究結果が多数存在する。古くは、性選択は大きく2つ、同性内選択と異性間選択に分けられてる。しかしながら、近年の研究によって、この古典的な考え方だけでは、雌雄の関係性・繁殖動態を理解することが困難であると示されている。そこで、本講義では、性選択における古典的な研究例から近年の実証研究及び理論研究を説明する。	
	農環境計測学	生物の複雑性と多様性を理解し、生物及びそれらを取り巻く環境を計測することは持続的かつ環境保全的な食料・生物生産を行う上で不可欠な技術である。本講義では、計測器やセンサの原理や構造、特徴を詳細に解説し、それぞれの計測対象に応じた計測手法を幅広く講述する。さらには、それらの計測技術が食料・生物生産においてどのように利用されているかを植物工場や精密農業、自動化機械や農業ロボット等を例に紹介する。テキスト、資料は外書（英文）を用いる。	
	農環境制御学	複雑かつ多様な生物及びそれらを取り巻く環境を制御することは、持続的かつ環境保全的な食料及び生物生産を行う上で不可欠な技術である。本講義では、古典制御理論や現代制御理論、ファジー、ニューロなどの手法を用いた、生物生産システムにおける制御技術を講述する。制御の対象は、植物の器官や温室・植物工場内の環境、農業ロボット・自動化機械など幅広く、それらの制御に必要なデータの解析方法、モデリング、ハードウェア等の解説を行いながら、現場に則した具体的な制御方法を講述する。	
	地域資源計画学	農村地域の持続的発展には、資源の効率的な配分システムの構築が不可欠である。本講義では、ミクロ経済学理論を用いて、日本と世界の農村を対象として人間の経済活動と資源利用の関係を考察する。具体的には、土地資源や水資源の利用と配分、人的資源の活用による自然資源の保全や文化・伝統などの地域固有知識の継承実態と管理方針について検討する。また、地域資源を活用したコミュニティビジネスや循環型社会の創出など地域活性化との関連についても学習する。講義では、ミクロ経済学の基礎的な理論や統計分析手法についても言及する。	
	食料情報処理解析学	本講義では、農業政策、食料政策に関する文献の通読を通じて、国内及び国外の食料・農業・農村政策に関する知識・分析手法について学ぶことを目的とする。そのため、講義では、1~2冊程度の書籍及び論文を輪読していく。なお、書籍は学生の希望を踏まえて選択する。	
	持続的農村システム学	農村開発の新たなアジェンダとして定着している、持続的農村システムの世界的汎用性について検討する。機械化・化学化など近代科学に支えられてきた工場的農業の限界や、比較優位論に基づく都市・農村間の地域格差などの諸問題を明らかにし、農村の生態と経済及びコミュニティとの関係の再構築による、農村空間の持続的発展の道を模索する。	
	地域ガバナンス論	参加者が農村社会学や環境社会学、これらの関連分野の文献の精読の成果を発表し、地域コミュニティと様々な地域課題、地域ガバナンスのあり方について討論する。	
	国際開発と環境問題	1) 国際開発、環境問題と政治・経済・社会、科学技術と社会などに関する文献を、参加者が討論の上で選定し、輪読を行いながら理解を深めていく。 2) 環境問題や国際開発に関して、文理の協働の必要性が叫ばれて久しい。1) で得られた知見を基に、学際研究の実践・課題などについて議論する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	植物生態学演習	実験の進め方, 得られた実験結果のまとめ方, 結果に対する考察・討論の仕方等, 研究を行う上で必要な実践的な知識及び思考力の獲得を目指し, 植物生態学に関連する学問分野の研究目的や方法, 論文作成に必要な論理的な思考方法や発表技術などについて論文講読を中心に教育する。研究に関連の深い文献を講読し既存研究のまとめと課題の整理を行うとともに, 研究データのとりまとめ, 論文作成及び研究発表などにより, 独立した研究者としての能力養成を図る。	
	土壌環境管理学演習	当該演習においては, 森林及び荒地を主な対象として, 生態系に対する人為的な攪乱が物質動態に及ぼす影響について, 国内外における最新のトピックスを紹介しながら, 植物-土壌系と取り巻く気候・環境因子との関係を学ぶ。	
	森林生態学演習	実験の進め方, 得られた実験結果のまとめ方, 結果に対する考察・討論の仕方等, 研究に必要な実践的な知識及び思考力の獲得を目指して, 森林生態学に関連する学問分野の研究目的や方法, 論文作成に必要な論理的な思考方法や発表技術などについて論文講読を中心に教育する。研究に関連の深い文献を講読し既存研究のまとめを行うとともに, 研究データのとりまとめ, 論文作成及び研究発表などにより, 独立した研究者としての能力養成を図る。	
	水系保全学演習	水棲生物(主として軟体動物)の多様性が, 近年の護岸・干拓・埋立・水質や土壌の汚染・外来種の移入など人為的要因によって急速に危機的状況へ陥りつつあることを解説するとともにそれら生物多様性を保全するための理論と実際について述べる。特に, なぜそれらの生物を保全する必要があるのかや, 実際の保全措置(環境影響評価, レッドデータブック, ミチゲーションなど)の問題点や意義などを, 様々な観点から考察する。	
	昆虫生態学演習	昆虫の基礎から応用までについて演習を行う。特に昆虫生態学及び昆虫生理学の視点から, 基礎的な昆虫学について習得し, さらに昆虫が害虫化する仕組みについて理解を深め, 害虫を管理する技術として, 古典的な害虫防除法に始まり, 生物的防除や物理的防除など環境に優しい害虫制御法及び侵略的外来昆虫を環境に配慮しつつ根絶する手法や昆虫を利用した産業の発展についても理解を深め, 昆虫学の過去から未来までを包括的に関する演習を行い。昆虫生態学的視点を持って研究を実施する力を養う。	
	行動生態学演習	動物の進化及び生態について理解を深めるために, 関連する論文を講読し, 解説をする。また, 既存の研究例を紹介し, それに関係するデータ解析などの概要を説明する。進化・行動生態学的な研究を進めるために必要であるプレゼンテーションの作成や研究論文の執筆についての指導も行う。とりわけ「性選択」をキーワードに, 繁殖行動に関する進化動態における研究結果を中心に演習を進め, 雌雄の関係性・繁殖動態を理解することを目標の1つとする。	
	生物生産システム工学演習	生物生産システム工学に関する学問分野の研究目的や方法, 必要性, システム統合等に関する基礎知識及び論文作成に必須となる思考や技法, 論理的な考え方について, 論文, 専門書の講読等を通じて教育する。また, セミナーにおける研究成果の定期的な発表を通じて, 研究課題に対する問題意識や理解を深めさせるとともに, 効果的なプレゼンテーションの方法を指導する。	
	資源管理学演習	本講義では, 社会科学関連分野における先行研究の検索方法, データ収集とその分析手法, 研究全体の論理構築方法, に関して学習し修士論文作成に向けたトレーニングを行う。社会科学分野における研究の進め方やその取りまとめに必要な考え方の習得を目的としている。特に, 社会科学研究に不可欠な社会調査の方法論とその分析に関して重点的に学習を行い, 演習形式でデータ収集と分析を実践する。数値化できるデータを集め, その集めたデータから元の調査対象の集団の性質を統計学的に探る量的調査手法を取り上げる。	
	食料環境政策学演習	食料環境政策学に関連する学問分野の研究目的や方法を学び, 論文作成に必要な知識・手法を学ぶために, 文献講読, プレゼンテーション, 討論を中心に教育する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	国際農村開発学演習	関連文献の批評やフィールドワークなどを通じて、「持続的農村システム学」及び「地域ガバナンス論」で学んだ内容を深く極めさせる。受講生の自主性と自発性を最大限尊重しつつ、各々の個別テーマと全体の流れとが整合する演習を行う。	
	Advances in Environmental Ecology	環境生態学講座における最近の研究及び関連話題について、各分野の教員がオムニバス方式で紹介する。 (オムニバス方式/全30回) (98 三木(服部)直子/2回, 235 宮崎(小林)祐子/2回) 植物生態学の観点から講述する。 (97 廣部 宗/2回, 233 兵藤不二夫/2回) 森林生態学の観点から講述する。 (96 嶋 一徹/2回) 土壌環境管理学の観点から講述する。 (234 福田 宏/2回) 水系保全学の観点から講述する。 (99 宮竹貴久/2回) 昆虫生態学の観点から講述する。 (230 岡田賢祐/2回) 進化生態学の観点から講述する。 (100 門田充司/2回, 232 難波和彦/2回) 生物生産システム工学の観点から講述する。 (231 駄田井 久/2回) 資源管理学の観点から講述する。 (81 生方史数/2回, 229 大仲克俊/2回) 食料環境政策学の観点から講述する。 (82 キム ドウチェル/2回, 224 本田(伊崎)恭子/2回) 国際農村開発学の観点から講述する。	オムニバス方式 隔年
	生物機能化学特論	本講義では、生物機能化学領域(特に有機化学・生物化学・応用微生物学)の最先端の研究やトピックを紹介するとともに、国内外の研究者を招聘して最新の知見や実用化に向けた課題などについて講演を受ける。生命現象を化学的視点で理解する力を養い、生物資源や生物機能を人間生活に役立てるための基礎と応用を習得することを目指す。	
	天然物有機化学	自然界には有効な医薬・農薬あるいはその原型となり得るような生理活性有機化合物が多数存在する。これら生体内外の重要な化学物質の探索、NMRや質量分析などによる化学構造解析、有機合成による構造改変、生体情報伝達における役割などに関する研究について、最新の専門誌に掲載された内容なども引用しながら解説する。 (オムニバス方式/全30回) (113 清田 洋正/15回) 天然物有機化学の観点から講述する。 (247 泉 実/15回) 天然物有機化学の観点から講述する。	オムニバス方式
	生体物質化学	生物の体内には様々な物質が存在し、それらがお互いに作用し合うことで生体活動がコントロールされており、それは様々な環境要因により変動する。また、これらの物質は環境に配慮した食料生産にとって不可欠となっている。 これら生物由来の生理活性物質の化学的研究の成果を説明すると同時に、研究情報を得るための文献検索手法についても説明する。また、生命活動を支える生体物質の分子構造を明らかにするための機器による構造解析について、原理・測定法・データの解析法を中心に解説を行う。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	有用酵素遺伝子開発学	<p>真核生物は、環境の変化に応じて多様な構造からなる糖鎖を巧みに利用して複雑な細胞社会を組み立てている。細胞の分化・脱分化、免疫システムの成立、タンパク質の立体構造構築等に深く関わる糖鎖機能を化学構造面や分子生物学的側面から理解する。また真核微生物の酵母を対象として、遺伝子/タンパク質の発現や機能を細胞全体を通して俯瞰的に眺めることで何が見えてくるかを、ゲノム、トランスクリプトーム、プロテオームの取得方、解析法を学習する。</p> <p>(オムニバス方式/全30回) (250 前田 恵/15回)</p> <p>真核生物は、環境の変化に応じて多様な構造からなる糖鎖を巧みに利用して複雑な細胞社会を組み立てている。細胞の分化・脱分化、免疫システムの成立、タンパク質の立体構造構築等に深く関わる糖鎖機能について論じるとともに、糖鎖合成・分解に関わる酵素群の作用機作や機能特性について概説する。</p> <p>(252 守屋 央朗/15回)</p> <p>真核微生物の酵母を対象として、遺伝子/タンパク質の発現や機能を細胞全体を通して俯瞰的に眺めることで何が見えてくるかを、ゲノム、トランスクリプトーム、プロテオームの取得方、解析法を学習するとともに、これらのデータの扱い方をコンピュータ演習を通じて身に付ける。</p>	オムニバス方式
	食品機能化学	<p>人類の持続的発展のためには、食品の持つ機能性を化学的に理解することが不可欠である。食品の機能性は、多様な成分の個々の有機化学的性質、生物化学的性質、動物・植物生理学的機能、を理解するだけでなく、成分同士或いは生体成分との相互作用を含め、総合的に理解することを目標とする。</p> <p>(オムニバス方式/全30回) (117 村田 芳行/10回) 生物情報化学の観点から講述する。 (115 中村 宜督/10回) 食品生物化学の観点から講述する。 (251 宗正 晋太郎/10回) 生物情報化学の観点から講述する。</p>	オムニバス方式
	微生物機能開発学	<p>生物を対象とした研究の方法・考え方について、微生物研究を中心に実例を挙げ、微生物の研究とその応用について学ぶ。</p> <p>(オムニバス方式/全30回) (248 金尾 忠芳/15回) 微生物機能学の観点から講述する。 (249 根本 (柴崎) 理子/15回) 微生物遺伝子化学の観点から講述する。</p>	オムニバス方式
	バイオ特許入門	<p>知的財産権の概要、国内法としての特許制度、外国での特許出願、国連機関の役割、知財に関わる国際協定、通常実施権の運用、特許侵害に関わる裁判、ES細胞、抗HIV薬、血栓溶解酵素、青色ダイオード、アスパルテームに関わる裁判、個人発明家として生きる道</p>	
	天然物有機化学演習	<p>演習までに身に付けた知識を元に、実際の学会・学会誌での発表準備を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 天然生理活性物質関連の論文紹介 2 蓄積した研究データの整理 (その1) 3 蓄積した研究データの整理 (その2) 4 天然生理活性物質関連ジャーナルへの投稿論文作成 (その1) 5 天然生理活性物質関連ジャーナルへの投稿論文作成 (その2) 6 天然生理活性物質関連ジャーナルへの投稿論文作成 (その3) 7 天然生理活性物質に関するプレゼンテーションの基礎 8 天然生理活性物質に関するプレゼンテーションの活用 	
	生理活性化学演習	<p>自らの修士論文研究に関する論文を検索し、それらの内容を把握し、簡単なまとめを作って発表する。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	糖鎖機能化学演習	重要な生理機能を有する生体高分子について、構造・機能相関の観点から講義を行う。特に、グライコミクス（糖鎖機能の総合的把握）の基礎と応用に関わる内容を主体とし、ポストゲノム時代のバイオサイエンスの一翼となる糖鎖生物学に焦点を当てる。 真核生物は、環境の変化に応じて多様な構造からなる糖鎖を巧みに利用して複雑な細胞社会を組み立てている。細胞の分化・脱分化、免疫システムの成立、タンパク質の立体構造構築等に深く関わる糖鎖機能について論じるとともに、糖鎖合成・分解に関わる酵素群の作用機作や機能特性について概説する。	
	微生物遺伝子化学演習	微生物の遺伝子機能の開発法を研究する。	
	食品生物化学演習	各自の研究課題に関連した論文の講読や紹介を行う。また、学会発表、論文作成などを行うために必要なトレーニングを行う。以上の指導により、理科関連分野における研究の進め方やそのとりまとめに必要なとなる考え方、知識等を修得させる。	
	生物情報化学演習	各自の研究課題に関連した論文の講読や紹介を行う。実験のデザインや得られた結果の分析を行うために必要なトレーニングを行う。また、学会発表や論文作成を行うために必要なトレーニングを行う。以上の指導により、関連分野における研究の進め方やそのとりまとめに必要なとなる考え方、知識等を修得させる。	
	微生物機能学演習	好酸性化学合成独立栄養細菌の鉄や硫黄の酸化機構とその応用、硫酸還元菌の嫌気呼吸酵素の反応機構とその応用及び微生物の環境適応機構に関する最新の論文を講読する。	
	植物モデル遺伝育種学	農学の基盤となる植物遺伝育種学に関連する基盤的理論について解説する。具体的には、突然変異体の単離方法や遺伝子単離方法、様々な遺伝子の機能解析法について概説する。さらに、植物による物質生産の基盤である光合成についての解析方法や最新の研究例について紹介する。また、植物育種学に近年利用されている技術である形質転換技術とゲノム編集技術の原理、次世代シーケンシング技術、全ゲノム連関解析の原理についての解説を行う。 (オムニバス方式/全28回) (118 坂本亘/14回) 植物生理遺伝学の観点から講述する。 (253 松島良/14回) 植物分子育種学の観点から講述する。	オムニバス方式
	環境応答システム学	主に高等植物を対象とした環境応答機構に関する基礎生物学的知見について、現在幅広く理解されているモデルや成果のみならず研究・解析手法やそれらの問題点を、実例を挙げて解説し、環境応答という生命現象の全体像を把握することを目指す。 (オムニバス方式/全28回) (119 平山隆志/4回) 植物環境応答機構や植物ホルモン応答機構の観点から講述する。 (254 森泉/8回) 植物の環境応答について生物物理学的観点から講述する。 (255 池田(野坂) 陽子/8回) 花成などのエピジェネティクス制御の観点から講述する。 (267 池田啓/8回) 野外環境での野生植物の環境応答について、生態学的観点から講述する。	オムニバス方式
	植物細胞分子生化学	植物は様々な環境ストレス下で耐性を示しながら適応し、それぞれの細胞が分裂・分化しながら成長している。これらの植物が有する多様性と環境ストレス耐性機能について、細胞内の主要な生理反応とそれに関与する酵素タンパク質の構造と機能について、生化学や分子生化学視点から講義する。 (オムニバス方式/全28回) (256 杉本学/14回) 分子生物学の観点から講述する。 (124 河野洋治/14回) 生化学の観点から講述する。	オムニバス方式

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	植物ストレス学	環境ストレスに対する植物の応答反応や耐性機構、輸送体の環境応答機構について講義する。 (オムニバス方式/全28回) (120 馬 (有馬) 建鋒/10回) ミネラル輸送の観点から講述する。 (257 山地直樹/9回) 有害ミネラル集積機構の観点から講述する。 (258 三谷 (上野) 奈見季/9回) ミネラルストレス応答反応の観点から講述する。	オムニバス方式
	環境応答生理学	環境の変化への生物の適応機構について、地球レベルから分子レベルまで包括的に紹介する。特に遺伝子レベルでの発現応答機構について解説する。 (オムニバス方式/全30回) (121 且原 真木/15回) 植物分子生理学の観点から講述する。 (259 佐々木 孝行/15回) 植物分子生理学の観点から講述する。	オムニバス方式
	植物-ウイルス/細菌相互作用	植物の生育は周りのウイルスを含む微生物に大きく影響される。すなわち、植物と微生物の相互作用を論じる事なく、植物(作物)を語ることはできない。本コースでは、食料の安定供給につながる作物保護の観点から、植物と微生物(特にウイルス及び細菌)間の相互作用に焦点を当てる。1)ウイルスの分類体系、遺伝子構造、遺伝子発現戦略、ゲノム複製機構、ウイルス生活環を説明し、生活環の各ステップにおけるウイルスと宿主の関わり合いを概説する。さらにウイルス学から生物学への貢献、ウイルスの有効利用についても併せて紹介する。2)細菌(微生物)学の基礎から応用を概説し、植物と微生物、特に共生微生物との相互作用を解説する。さらに植物の一つとして藻類にも注目し、その微生物・ウイルスとの相互作用についても解説する。また、最新の解析法、研究例も併せて紹介する。 (オムニバス方式/全30回) (122 鈴木信弘/8回) ウイルス分子生物学の観点から講述する。 (260 近藤秀樹/8回) ウイルス細胞生物学の観点から講述する。 (263 谷明生/7回) 細菌学の観点から講述する。 (264 植木尚子/7回) 藻類学の観点から講述する。	オムニバス方式
	植物遺伝学および生物ストレス学	この講義では、自然環境(生物的ストレス)で起こる植物と他の生物との生物間相互作用に関して、英語で概説する。生物的ストレス認識の分子機構、生物的ストレスより活性化する主要なシグナル伝達機構、植物の主要な防御機構について議論する。植物の生物的ストレス応答における植物ホルモンの役割を植物-昆虫間相互作用に注目して説明する。植物遺伝学及び生物ストレス学における最近進展を英語で講義する。 (オムニバス方式/全30回) (123 ガリスイバン/26回) 分子細胞遺伝学、ストレス科学、細胞内情報伝達の観点から講述する。 (262 新屋友規/4回) 植物の防御機構の観点から講述する。	オムニバス方式
	植物多様性遺伝学	植物遺伝資源の多様性を活用した食糧及び環境問題の解決のため、作物における多様性の起源、ゲノム科学及び遺伝学を用いた多様性の解析方法について解説するとともに、実験装置及びコンピューターを使った解析手法の説明、植物観察を行う。 (オムニバス方式/全30回) (125 武田 真/10回) 植物ゲノム解析学の観点から講述する。 (265 最相大輔/10回) 作物遺伝資源の多様化や適応進化を遺伝学の観点から講述する。 (266 久野 裕/10回) 植物遺伝資源学及び植物分子育種学の観点から講述する。	オムニバス方式

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	統合ゲノム育種学	植物科学における遺伝現象を染色体、分子、個体のレベルから解説する。前半では、染色体の構造と機能、細胞分裂、核、クロマチン構造について、遺伝子の発現調節とも関連させ講義する。また、最新の染色体、クロマチン解析技術についても言及する。後半では、ゲノム情報を活用した品種改良技術の基礎及びそれら技術を用いた食料の増産や環境適応に関する実践例についても紹介する。 (オムニバス方式/全28回) (268 長岐清孝/14回) 分子細胞遺伝学の観点から講述する。 (126 山本敏央/14回) 作物育種学の観点から講述する。	オムニバス方式
	生物資源科学特論	植物ストレス科学分野領域の最先端の研究やトピックを紹介するとともに、国内外の研究者を招聘して最新の知見や実用化に向けた課題などについて講演を受ける。研究内容を中心とした体系的な知識の習得のみならず、研究を通じて得た経験や想いも伝えることで、研究に対する幅広い視野を身に付ける。	
	植物遺伝生理解析学演習	植物の有用形質に関わる遺伝子の機能解析やその機能発現調節機構についての論文の講読とディスカッションを行う。特に植物オルガネラである色素体の機能分化についての最新の論文を主な講読対象とする。論文の講読を通して、植物分子生物学、植物分子遺伝学、植物生理学、植物生化学についての背景理論の習熟を目的とする。また、実験データを分かりやすく説明するためのプレゼンテーション技術やスライド作成技術についての演習を行う。	
	情報伝達機構解析学演習	情報伝達機構、細胞生物、ゲノム、システムバイオロジー等に関連した論文を読み、議論することで、植物の環境応答に関する理解を深める。	
	植物細胞分子生化学演習	各自の研究課題に関連した論文の購読や紹介を行う。また、学会発表、論文作成などを行うために必要なトレーニングを行う。以上の指導により、研究の進め方やそのとりまとめに必要な考え方、知識等を修得させる。	
	植物ストレス制御学演習	環境ストレスに対する植物の応答反応や耐性機構について個体レベルから遺伝子レベルまで概説する。また食の安全と重金属の集積について議論する。	
	植物分子生理学演習	各自の研究テーマに関連した原著論文の講読、紹介を行う。また、実験データの整理、発表に必要な技術をトレーニングする。これらを統合して関連分野における実験手法、研究の進め方、まとめ方について習得させる。	
	ウイルス分子生物学演習	研究テーマに関連の深い論文の紹介を行う。発表準備を通じて、研究背景を理解するとともに、原著論文の構成や図・表の示し方、さらに議論の展開方などを学習する。聴衆として参加する時は、発表の内容を適切に理解し、議論に参加できるよう指導する。また、学会発表や論文作成へ向けて、基礎的な能力を培う。	
	植物-昆虫相互作用学演習	植物-昆虫相互作用学演習では、植物-昆虫相互作用分野における新しい文献について、最新の論文を用いて、新しい知見、実験方法、研究アプローチについて紹介し、議論する。 この演習では植物-昆虫相互作用分野の最新の進展について、さらなる議論を行う。受講学生は、教員から提案された最新の論文を用いて、どのようにデータを解釈し、独自の仮説を立て、学位研究に生かすのかを考える。議論は英語及び日本語で行う。	
	植物-病原菌相互作用学演習	各自の研究テーマの進捗状況を発表する。その過程で、実験の計画、整理、発表に必要な技術をトレーニングする。さらに、各自の研究テーマに関連した原著論文の紹介を行い、その過程で研究背景を理解するとともに、原著論文の構成や図表の示し方、さらに議論の展開方などを体系的に学習する。テーマの進捗状況の発表と論文紹介を通じて、研究者としての基礎的な能力を養う。	
	植物環境微生物学演習	植物・藻類と環境微生物間の相互作用（特に共生関係）について、基礎的知識及び最近の研究結果を概観し、分子レベルでの理解を深める。論文輪読とディスカッションを主とする。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	植物多様性解析学演習	農業における植物遺伝資源の重要性を理解し、収集、保存、評価及び利用に関する技術や世界動向について議論する。遺伝資源データの取得法や情報管理についての最新知見を共有する。さらに、遺伝資源の多様性解析を中心とした国内外の関連研究の知識を深め、修士論文執筆の準備を行う。	
	植物ゲノム解析学演習	植物遺伝資源、特にイネ科作物について農業的に有用な遺伝子の解析に関する最近の文献を読み、遺伝的多様性が実際の表現型の変異に至る遺伝子発現経路を理解する。各自の興味のある論文をゼミ形式で紹介し、議論を深める。修士論文に向けたデータの整理や、口頭発表練習を行う。	
	統合ゲノム育種学演習	本演習では学生の研究テーマとの関連が深い作物を中心に、遺伝資源の取扱い、実験計画、栽培、形質評価、データ解析の基本を学ぶとともに、植物ゲノミクスに関連する技術や情報に関する文献紹介やディスカッションを通じてゲノム育種分野の知識の総合的な理解を深める	
	植物多様性進化学演習	生物の生態や形態、生理機能といった目に見える多様性は、遺伝子の発現パターンやタンパク質の相互作用といった分子レベルの仕組みに変化が起こることによって創出される。本演習では、最新の原著論文を題材に、多様な植物が創出される仕組み（進化機構）をミクロ的・マクロ的な観点から多角的に議論・考察する。	
	資源植物学ラボマニュアル	資源植物学に携わる研究者に必要な基本的な知識及び研究法を、博士課程で起こるイベントを疑似体験する形で、オムニバス方式で講義する。 (オムニバス方式/全28回) (268 長崎清孝, 253 松島良, 254 森泉, 255 池田(野坂)陽子, 256 杉本学, 257 山地直樹/2回) 各担当教員の教育研究分野の観点から講述する。 (258 三谷(上野)奈見季, 259 佐々木孝行, 260 近藤秀樹, 262 新屋友規, 263 谷明生, 264 植木尚子, 265 最相大輔, 266 久野裕, 267 池田啓, 333 桶川友季, 334 力石和英, 335 宇都木(武田)繁子, 261 兵頭亮, 337 山下純, 338 古田智敬, 336 深田史美/1回) 各担当教員の教育研究分野の観点から講述する。	オムニバス方式
	Advances in Plant Stress Science	資源植物科学研究所の講師がそれぞれの研究分野の最新のトピックスを英語で紹介する。 (オムニバス方式/全28回) (124 河野洋治/4回) 資源植物科学研究所の概要を紹介する。 植物-病原菌相互作用学の観点から講述する。 (118 坂本亘/2回) 植物遺伝生理解析学の観点から講述する。 (119 平山隆志/2回) 情報伝達機構解析学の観点から講述する。 (256 杉本学/2回) 植物細胞分子生化学の観点から講述する。 (120 馬(有馬)建鋒/2回) 植物ストレス制御学の観点から講述する。 (121 且原真木/2回) 植物分子生理学の観点から講述する。 (122 鈴木信弘/2回) ウイルス分子生物学の観点から講述する。 (123 ガリスイバン/2回) 植物-昆虫相互作用学の観点から講述する。 (263 谷明生/2回) 植物環境微生物学の観点から講述する。 (265 最相大輔/2回) 植物多様性解析学の観点から講述する。 (125 武田真/2回) 植物ゲノム解析学の観点から講述する。 (126 山本敏央/2回) 統合ゲノム育種学の観点から講述する。 (267 池田啓/2回) 植物多様性進化学の観点から講述する。	オムニバス方式

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	植物・微生物相互作用学	植物-微生物, 特に植物病原微生物との相互作用を学ぶ。微生物としての構造上の特徴を整理し, 植物病原微生物の有する特性, 感染戦略及び植物を発病させるために必要な因子, 遺伝子を学ぶ。一方, 植物が備える多くの微生物を認識する機構, 特定の病原微生物だけを認識する機構を学び, 認識からシグナルの伝達様式を含む生体防御機構を学ぶ。さらにそれらの知見を基盤として, 持続可能な植物保護のあり方を考察する。 (オムニバス方式/全30回) (127 一瀬 勇規/8回) 遺伝子細胞工学の観点から講述する。 (130 豊田 和弘/8回) 植物病理学の観点から講述する。 (277 能年 義輝/7回) 植物病理学の観点から講述する。 (281 松井 英譲/7回) 遺伝子細胞工学の観点から講述する。	オムニバス方式
	植物遺伝育種学特論	植物における遺伝解析の理論とその解析方法について講義する。DNA配列などのデータベースの利用方法と作物の遺伝育種学的な解析方法を習得する。また, 植物における倍数性の進化とその解析方法についても解説する。 (オムニバス方式/全30回) (276 西田 英隆/15回) 植物遺伝育種学の観点から講述する。 (282 門田 (三田) 有希/15回) ゲノム遺伝解析学の観点から講述する。	オムニバス方式
	農産物利用・情報処理学	次世代シーケンサーやマス・スペクトロメトリーの開発・発展により, 大量の配列データを取得し利用できるようになった。実際の農産物についても多くの種・品種において解析が実施され育種や栽培に利用されており, その原理や操作の習得に大変重要である。本講義では, 最初のDNAやタンパク質配列の解析から現在に至るまでの歴史と原理の変遷について園芸作物の研究を例にして解説する。 (オムニバス方式/全30回) (272 牛島 幸一郎/15回) 農産物生理学の観点から講述する。 (269 赤木 剛士/15回) 農産物利用学の観点から講述する。	オムニバス方式
	作物生産学	有用植物及びその環境条件の多様性を論じ, 主として食用作物・工芸作物を対象として持続的生産技術の開発と体系化について解説する。地球温暖化と農業の関わりについて解説するとともに, 温暖化に対応した低炭素循環型植物生産技術開発の将来についても論じる。	
	果樹栽培発育生理学	モモとブドウを中心とした果樹における, 果実の発育生理と栽培技術についての研究課題 (ブドウについては, 果実成分蓄積及び重要な果皮着色や香り成分の向上, 無核技術や関連形質, モモについては生理障害の発生機構, 成熟特性, 貯蔵性)や関係要素 (日照や気温などの環境要因や水分・施肥量)を中心にテーマ化し, その問題点や機構を紹介するとともに, 研究過程を解説して, 各テーマにおける研究の進展のさせ方を論じられるようにする。 (オムニバス方式/全30回) (279 平野 健/15回) 果樹園芸学の観点から講述する。 (280 福田 文夫/15回) 果樹園芸学の観点から講述する。	オムニバス方式

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	野菜花卉生産システム学	野菜・花卉園芸生産の中で重要な位置をしめる生産システムの開発に関して、作型の分化において重要な野菜・花卉作物それぞれの品目における生理・生態的特性の違いについて解説する。また、野菜・花卉園芸生産の多くは、施設栽培下で行われるが、生育に影響を及ぼす温室内環境の成り立ちについて解説し、作目の生育に適した環境を制御する方法についても解説する。これらを複合して、それぞれの品目において、周年生産システムの開発に関する知識や理解を深める。 (オムニバス方式/全30回) (129 後藤 丹十郎/10回) 作物開花制御学の観点から講述する。 (133 安場 健一郎/10回) 野菜園芸学の観点から講述する。 (273 北村 嘉邦/10回) 作物開花制御学の観点から講述する。	オムニバス方式
	Advances in Plant Science	遺伝子細胞工学, ゲノム遺伝解析学, 植物病理学, 植物遺伝育種学, 農産物利用学, 農産物生理学, 作物生産技術学, 果樹園芸学, 野菜園芸学, 作物開花制御学及び作物学に関連する最新の知見について解説するとともに、個々の学問分野が担う応用研究と今後の展望について概説する。 (オムニバス方式/全30回) (130 豊田 和弘/3回) 植物病理学の観点から講述する。 (127 一瀬 勇規/3回) 遺伝子細胞工学の観点から講述する。 (277 能年 義輝/2回) 植物病理学の観点から講述する。 (281 松井 英譲/2回) 遺伝子細胞工学の観点から講述する。 (276 西田 英隆/2回) 植物遺伝育種学の観点から講述する。 (282 門田 (三田) 有希/2回) ゲノム遺伝解析学の観点から講述する。 (272 牛島 幸一郎/2回) 農産物生理学の観点から講述する。 (269 赤木 剛士/2回) 農産物利用学の観点から講述する。 (134 平井 儀彦/2回) 作物学の観点から講述する。 (279 平野 健/2回) 果樹園芸学の観点から講述する。 (280 福田 文夫/2回) 果樹園芸学の観点から講述する。 (129 後藤 丹十郎/2回) 作物開花制御学の観点から講述する。 (133 安場 健一郎/2回) 野菜園芸学の観点から講述する。 (273 北村 嘉邦/2回) 作物開花制御学の観点から講述する。	オムニバス方式
	植物機能開発学特論	本講義では、植物機能開発学領域の最先端の研究やトピックを紹介するとともに、国内外の研究者を招聘して最新の知見や実用化に向けた課題などについて講演を受ける。植物の様々な機能の分子レベルでの理解とそれらの人為的制御による食料の生産性向上の展望、作物、果樹類及び野菜・花卉類の成長や開花制御の人為的な制御による生産性や機能性の向上についての展望について学修する。	
	Technical Presentation in English	ネイティブスピーカーである教員の実技指導によって、海外研修、海外フィールド研究、学会発表などで役立つ英語コミュニケーションの方法について学び、コミュニケーションの実践力を身に付ける。	
	遺伝子細胞工学演習	遺伝子細胞工学に関わる論文の講読や紹介を行う。また、学会発表、論文作成などを行うために必要なトレーニングを行う。以上の指導により、遺伝子細胞工学に関連分野における研究の進め方やそのとりまとめに必要な考え方、知識等を修得させる。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	ゲノム遺伝解析学演習	作物の遺伝育種に関する知識を取得し、自身の研究に活用する。国内外で行われているNGSを活用した植物遺伝学に関する研究論文を理解し、遺伝解析手法やDNA情報を活用した育種についての知識や理解を深める。また、自身の研究及び学習した原著論文を紹介し、ディスカッションすることで、プレゼンテーションに関するトレーニングも実施する。	
	植物病理学演習	植物と病原体との相互作用について、主に植物の抵抗性や罹病性に関連する応答機構について分子レベルで解説し、最新の知見を習得する。一方で、研究課題に関連する英語論文の読解とそのプレゼンテーション及び研究課題の進捗に対するディスカッションを通して、研究発表や論文作成などの実践的な力を身に付ける。	
	植物遺伝育種学演習	研究テーマに関係する植物遺伝育種学分野の英語論文を通読し、日本語要旨にとりまとめ、プレゼンテーションを行うとともに、教員・他の学生と論文の内容等についてディスカッションを行う。	
	農産物利用学演習	本演習は農産物利用学分野の修士学生を対象とする。幅広い分野の理解を目指して基礎的知見である植物生理学・遺伝学さらにバイオインフォマティクスを中心とした情報学についての論文紹介を行う。さらに農産物利用学研究室全体の進捗及び個々の学生研究の進捗についてプレゼンテーション発表を行い、今後の研究方針の検討を行う。	
	農産物生理学演習	本演習は農産物生理学分野の修士学生を対象とするが、分野に関わらず植物科学・ゲノム学に関する論文紹介を行う。さらに、学生の研究の進捗をプレゼンテーションを行い、進捗状況のチェックと研究の検討を行う。	
	果樹園芸学演習	果実発育・栽培技術・生理障害を、それぞれテーマにした先行研究を自身で選択し、それらの内容及び研究の進め方を理解してポイントを整理、要約を行う。それらをまとめる時間をとり、パワーポイントファイルを作成する。各テーマの最後の時間に、そのファイルを用いて発表を行う。その後議論するとともに、これらのテーマに関係する種々の問題をどのように解決していくかという論理力を学び、受講生自身の研究に生かせるようにする。	
	野菜園芸学演習	野菜生産における、栽培生理、環境調節、生体モニタリング、生産システムにおけるコンピュータ利用に関する研究の進め方と考え方を学ぶ。また、野菜生産に関する諸問題に対処するための初歩的な手法を学習し、課題解決に関する手法を学習する。野菜園芸に関する学術論文を選びそれをプレゼンテーションとして取りまとめ、発表しディスカッションを行うことで、野菜園芸に関する最新の研究動向に対する理解を深める。また、自身の研究に関する学会発表のための必要なトレーニングを実施する。	
	作物開花制御学演習	花卉の開花生理機構の解明と生産システムの開発における研究の進め方やその取りまとめに必要な考え方、知識等を習得し、課題の解決法を学ぶ。また、花卉園芸に関わる論文や書物の紹介を行いながら、研究テーマに関係する英語論文を通読し、日本語要旨にとりまとめ、プレゼンテーションを行うとともに、教員・他の学生と論文の内容等についてディスカッションを行う。さらに、学会発表などを行うために必要なトレーニングを行う。	
	作物学演習	作物の生理生態に関する最新の研究報告をテキストとして、今後の品種改良や栽培法の方向性について議論する。	
	動物機能開発学特論	本講義では、動物機能開発学領域の最先端の研究やトピックを紹介するとともに、国内外の研究者を招聘して最新の知見や実用化に向けた課題などについて講演を受ける。動物の細胞、個体、集団レベルでの生命現象に係る諸機能（遺伝、繁殖、生理、免疫、栄養、生態、微生物、食品）を解明する基礎研究から、動物生産、保健、医療に係る諸問題解決や技術開発への応用、更にバイオテクノロジー等を用いた畜産食品の生産・管理・流通に至る応用研究について学修する。	
	動物生理機能学特論	環境を重視し、再生可能な家畜の生産のための動物機能の改良を目指し、特に生体防御機能と循環系機能の面からの解析によって生産性向上の理論を学ぶ。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	動物生理学演習	動物の生理学的メカニズム、特に免疫機構に関わる最先端の知識を習得し理解するために、最近の論文を中心に解説する。	
	応用動物科学	生命の基本である細胞や組織構造といった基礎的な生物学から食と栄養、免疫、衛生、環境等に関する様々な課題を取り上げるとともに、それらの分子基盤や仕組みを解説する	
	動物栄養学特論	人と動物ではライフサイクルが違うこと、それにより栄養学のミッションも異なることを理解する。人及び伴侶動物では健康寿命の延伸が課題であり、畜産食品（乳、肉、卵）を産みだす産業動物（家畜）では動物の健康とともに、畜産食品の衛生、付加価値等を保持、改善することが課題となる。食と栄養、免疫、衛生、環境等に関する様々な課題を取り上げるとともに、それらの分子基盤と制御技術について説明する。 (オムニバス方式/全30回) (131 西野 直樹/15回) 動物栄養学の観点から講述する。 (275 鶴田 剛司/15回) 動物栄養学の観点から講述する。	オムニバス方式
	動物栄養学演習	動物栄養学では、ヒト及び動物の健康増進と疾病予防、新しい食資源と食品機能の開発、生物多様性と循環型社会の高度化といった課題に対し、栄養学、生理学、生態学等の視点から実践的な研究を行っている。本演習では、それらの背景と目的、現状と課題について説明するとともに、それぞれの研究課題に必要とされる技術等について詳述する。	
	Advances in Animal Science	動物機能開発学講座教員が行っている先進研究を基礎及び応用の両面から解説する。 (オムニバス方式/全30回) (131 西野 直樹/4回) 動物栄養学の観点から講述する。 (135 舟橋 弘晃/4回) 動物生殖細胞工学の観点から講述する。 (132 森田 英利/4回) 動物応用微生物学の観点から講述する。 (128 木村 康二/3回) 動物生殖生理学の観点から講述する。 (274 辻 岳人/3回) 動物遺伝学の観点から講述する。 (278 畑生 俊光/3回) 動物生理学の観点から講述する。 (271 揖斐 隆之/3回) 動物遺伝育種学の観点から講述する。 (275 鶴田 剛司/3回) 動物栄養学の観点から講述する。 (270 荒川 健佑/3回) 動物応用微生物学の観点から講述する。	オムニバス方式
	動物遺伝・育種学特論	ほ乳類の生命現象における遺伝子の関与とその分析方法及び家畜を中心とした動物の集団遺伝学を通して持続可能な生産環境について解説する。 (オムニバス方式/全30回) (274 辻 岳人/15回) 動物遺伝学の観点から講述する。 (271 揖斐 隆之/15回) 動物遺伝育種学の観点から講述する。	オムニバス方式
	動物遺伝育種学演習	生物圏システムの基本原理とその保全や利用開発に関する原著論文、総説の講読を行い、研究の展開方法について教育する。	
	動物遺伝学演習	動物の有用形質や疾患に関わる遺伝子の探索と機能の解析及びその制御と利用に関する最新の研究内容への理解を深めることを目的とする。動物遺伝学に関する論文の検索、研究テーマに関連する原著論文及び総説の講読、研究の展開方法や既存の研究の問題点と今後の課題についてプレゼンテーションを実施し、グループでの検討及び議論を行う。また、論文投稿に向けた研究データのまとめ方についてもグループで学習を行う。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	動物生殖生理学	生殖を支配する「視床下部・下垂体・性腺軸」を中心とした内分泌学と環境に対応した内分泌制御による生殖制御技術について解説する。	
	動物生殖生理学演習	動物生殖生理学の最新の研究について理解を深める。	
	動物発生工学	哺乳動物の生殖細胞の成熟、受精及び初期発生の機構について詳細に解説後、その事象を利用した発生工学技術についても最近の知見を含めて解説する。また諸環境がこれらの事象に及ぼす影響についても検討する。 (オムニバス方式/全30回) (135 舟橋 弘晃/15回) 動物生殖細胞工学の観点から講述する。 (283 若井 拓哉/15回) 動物生殖細胞工学の観点から講述する。	オムニバス方式
	動物生殖細胞工学演習	毎回、学術雑誌などで報告されている最新の課題や研究について深く掘り下げ、考察する。 全ての回は、履修者の発表と出席者によるディスカッションによって構成され、必要に応じて教員による解説を行うことによって理解の深化を図る。	
	動物応用微生物学特論	動物応用微生物学の範疇として、微生物の生体影響と有用微生物として特に乳酸菌に着目し、微生物が生体に及ぼす影響、乳酸菌利用及び微生物制御の観点を追及する。 (オムニバス方式/全30回) (270 荒川健祐/15回) 乳酸菌学に関する講義を行う。乳酸菌は、発酵食品製造に用いられるだけでなく、腐敗細菌や生体内常在菌としての側面も持つ。本講義では、乳酸菌の定義・分類から構造、生理、遺伝子、機能、食品利用等に至るまで、乳酸菌学に関して包括的に講義する。 (132 森田英利/15回) 腸内細菌(叢)及び微生物ゲノムに関する講義を行う。具体的には、ヒトの腸内細菌叢の構成について説明し、ヒトの健康・疾病と腸内細菌叢の関わりを紹介する。また、微生物ゲノム解析や細菌叢解析及び食事成分がヒトの腸内細菌叢や健康に与える影響について、最新の研究成果とともに紹介する。	オムニバス方式
	動物応用微生物学演習	実験の進め方、得られた実験結果のまとめ方、結果に対する考察・討論の仕方等、動物応用微生物学関連分野(食品科学、応用微生物学)の研究に必要な知識及び思考力を獲得するために、各自の研究課題に関連した学術論文の講読と紹介を行う。さらに、学会発表や論文作成等を通して、実践するためのトレーニングを推進し、独立した研究者としての研究能力の養成を図る。	
	生殖補助医療学特論	生殖補助医療技術の発展を目指し、最新の技術開発、不妊症の原因と治療法及び生殖細胞の機能を学ぶ	
	生殖補助医療学概論	生殖補助医療や関連する話題について、各専門家の講義を聴講する。主に生殖補助医療技術教育研究センターの主催する現役生殖補助医療技術者向けのリカレントセミナー収録動画を教材として利用する。	
	生殖補助医療学実習	生殖補助医療技術者(胚培養士)に必要な基本技術を修得することを目的とした実習を行う。	
	生殖補助医療学演習	生殖補助医療に関する論文輪読とディスカッションを主とし、論文の内容理解とプレゼン能力を養い、議論の展開方法を培う。	
	核酸動態科学	Inter- and intra-cellular molecular dynamics of nucleic acids in various aspects in bacteria including gene expression and gene transfer will be discussed. Scientific papers, either historical or the latest, will be chosen for reading. 遺伝子発現、遺伝子導入など、バクテリアの様々な局面における核酸の細胞間・細胞内分子ダイナミクスについて議論する。論文については、歴史的なものから最新のものまでを選んで読む。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	生態遺伝学	集団で観察される生態と進化について、特に生態遺伝学に基づいた集団の動態と履歴に関する概念と解析方法を論文読解及び演習を中心に解説する。自然集団は集団の履歴と環境等によって、その多様性と集団構造が決定される。基本的な決定要因である移住（遺伝子流動）・個体数（遺伝的浮動）・自然選択・突然変異が、集団の多様性と集団構造に及ぼす影響について解説し、それらの変動を検出する統計的手法について概説し、演習する。	
	植物電気生理学	植物の電気生理学に関し、理論と方法の基礎について理解する。植物電気生理学の歴史、実験手法（微小電極法）とその成果について概説する。	
	生体高分子構造学	生体高分子、特に蛋白質の構造とそれを解析する主要な手法であるX線結晶構造解析法について講述し、立体構造の観点から分子の機能を理解するアプローチ、すなわち構造生物学について、光合成光化学系II膜タンパク質複合体や他の重要なタンパク質（複合体）を例に論述する。	
	タンパク質結晶学	膜タンパク質の構造生物学及びタンパク質結晶学を理解するための生化学的な知識並びに結晶学の知識を専門書（洋書）を輪読（和訳）しながら深く理解する。講義には1時間程度の復習が必要である。講義の後半では学習内容をまとめ、発表する。発表に向け、2~3報の論文を読み込む必要がある。	
	タンパク質科学	タンパク質の構造と機能に関する最新の論文を紹介し、討論する。	
	植物発生機構学	最先端の植物科学、とりわけ種子植物の細胞分化や器官形成に関わる生理活性物質の作用機構や遺伝子発現調節機構に関する英語論文を題材に、論文の構成、書き方から投稿のプロセスについても解説する。また、インターネットを活用した英作文の演習を行う。	
	植物細胞発生学	植物の発生と成長は、個々の細胞の成長、分裂によって成り立っているが、その仕組みの大部分は実は未解明で想像の域を出ていない。本講義では、細胞生物学・生理学・遺伝学・生化学に関する研究や論文を題材に、プレゼンテーションやディスカッションを行う。また、各自の研究課題を題材にプレゼンテーションを行い、研究の進め方や論文作成・学会発表に必要な考え方、知識等を修得する。	
	動物進化生物学	地球上の生物は様々な環境に適応し多様化を遂げてきた一方、生物間で共通の性質も見られる。この生物の多様性と普遍性を理解するためには生物進化や系統分類を理解する必要がある。本講義では特に動物進化に焦点を当て、系統分類、環境適応、ゲノム進化を学習するとともに、関連する論文を解説し、議論を行い、進化生物学に必要な知識と考察力の習得を目指す。また、進化生物学に必要な解析方法も学び、自身の研究の向上に繋げる。	
	神経遺伝学	キイロショウジョウバエの研究では最先端の遺伝学を用いて、動物の神経機構を理解する試みが進んでいる。同様の研究手法は他の動物種でも用いられてきており、ショウジョウバエ研究者だけが知っておくべき内容ではなくなってきた。しかし、遺伝学的な研究にはいくつか重要な要素があり、それを理解しないと今後発展も予測できない。本講義では神経遺伝学の代表的な研究（主に体内時計）を紹介、解説する。	
	海洋生物学特論	海洋生物、特に魚類は、生体制御機構を極めて多様化させている。これらの環境適応、回遊行動に関与する神経/内分泌系などの最新の知見を、分子・細胞レベルから個体・生態レベルまで多角的に議論してゆく。進化と関連させて、かつ基本的な生命機能へのアプローチとして扱う。	
	細胞応答学	脊椎動物の器官を構成する細胞の分化・増殖及び機能は、生体内の生理活性物質による細胞間コミュニケーションによって調節されている。本講義では、体色発現系を中心に液性因子による細胞応答の分子機構を解説する。また、参加学生は、各自が特別研究として行っている細胞応答学的研究について、プレゼンテーション資料を作成し、発表・質疑応答を行う。これらを通して、生命現象を支える細胞間情報伝達の実態を理解するとともに、プレゼンテーション・コミュニケーション能力を涵養する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	生体制御学	内分泌学に関して基礎的な知見を解説するとともに、最近の論文について学ぶ。	
	神経行動学	動物は外環境情報を受容し、その情報に基づいて行動する。本講義では感覚受容から行動に至る脳内の神経情報処理に焦点を絞り、分子・細胞レベルで解説する。さらに、各自が行っている研究と関連させて議論を行う。生物の体内に備わる様々な神経情報処理メカニズムの最新の知見を分子・細胞レベルから個体レベルで把握し、それが重要な原理の構築に有効な洞察力を与えること理解する。	
	海洋動物系統学特論	地球上の生物の多様性とその成立についての理解を深めることは、それ自体重要な研究テーマであるとともに、他の様々な分野で生命の普遍的現象に対する研究を進める場合においても役立つ視点をもたらすだろう。ここではまず、海洋動物の主要な動物群の系統上の特質について解説する。その後個々の研究を例に、海洋動物の地理分布、生息環境との関わり、古生物研究の成果、生態的多様性のなど複合的な側面から生物多様性の成立、生物進化について考察する。	
	比較内分泌学	脊椎動物の内分泌学について、様々な種とそれらの生態を比較しながら解説し、ホルモンや内分泌器官の系統学的な進化について考察する。	
	器官構築学	動物学をベースにした再生生物学に関する解説を行う。特に器官レベルの再生や、幹細胞などの項目について集中した講義を行う。講義の中では近年に発表された論文をベースにして、論文を読みこなすために必要な技法なども解説する。技術的に高度になっている近年の論文を読みこなし、自分なりの解釈を付けるための実践を行う。また、「人に伝える」ということも実践的に行うため、参加者に発表の機会を設け、各々のスタイルで参加者に自分が考えたことや先の展開などをプレゼンテーションする。	
	行動遺伝学	モデル生物キイロショウジョウバエ (<i>Drosophila melanogaster</i>) の話題を中心に、匂いによる条件付け学習記憶を制御する cAMP-CREB 経路、オスの求愛行動を制御する fruitless 遺伝子、メスの性的受容性を制御する doublesex 発現ニューロン群、オス精液成分 Sex peptide を介したメスの交尾後応答、睡眠・覚醒などを制御する遺伝子基盤などについて解説する。	
	神経システム科学	神経システムの概要と神経システムによる情報処理学について基本的な内容を学習する。神経データ解析に必要な数学・統計・プログラミングについても実践的に学習する。参加学生は各自がプレゼンテーション資料を作成し、学習した内容について発表・質疑応答を行う。	
	臨海実習	広い意味での生理学分野で、実習生自らが課題を設定して研究に取り組む。必要な援助は与えられるが、自発的に行うことに重点が置かれる。海洋動物、メダカ、ラット等の生物材料及び実験所の施設、備品、消耗品 (Web Siteを参考) が使用できる。ハワイ大学など国内外他機関の教職員が分担して、それぞれの専門分野に関する講義・研究指導をする。	
	臨海先端実習	海洋生物学、神経生物学、進化生物学に関係する国内外他機関の教職員による専門分野に関する講義・研究指導を通して、実習生自らが課題を設定して自主的に研究に取り組む姿勢を学ぶ。実際の研究活動に直結した研究教育を行い、必要な援助は与えられるが、自発的に行うことに重点が置かれる。本演習には、学会のプレゼンテーション指導及び論文執筆指導も含まれ、研究成果についてははできるだけ学会、論文等で発表する。	
	遺伝子発現制御学演習	学術論文を主な題材として、分子遺伝学的解析の実際に触れる。	
	行動代謝遺伝学演習	本演習では、主にモデル生物キイロショウジョウバエ (<i>Drosophila melanogaster</i>) の行動 (学習記憶、求愛行動、性的受容性、睡眠・覚醒、概日リズム、摂食など) や体内恒常性の制御 (栄養シグナル経路、糖代謝、脂質代謝、浸透圧調節、免疫応答、ストレス応答など) に関わる分子遺伝学的解析の原著論文や総説を選び、履修学生によるプレゼンテーションと質疑応答を基に解説を行う。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	進化生態学演習	生物の多様性と共通性について、特に生物と生物学的・非生物学的環境との相互作用に着目した集団遺伝学、生態遺伝学、進化生態学、生理生態学に関する広い知見を論文読解とデータ解析演習を通して学修する。履修生は関連する原著論文等の読解、要約、プレゼンテーションとしての解説、質疑応答を通して議論する。これらに基づいて個々の事象とそれらの背景にある概念の説明を行う。また野外データや分子データの解析手法に関する解説及び演習を行う。	
	X線及びクライオ電子顕微鏡構造生物学演習	タンパク質の構造とそれを解析する主要な手法であるX線結晶構造解析法とクライオ電子顕微鏡構造解析法について講述し、立体構造の観点から分子の機能を理解するアプローチ、すなわち構造生物学について、光合成光膜タンパク質複合体や植物由来ミネラルトランスポーターを例に論述と実践的演習を行う。	
	神経システム科学演習	神経システムについての最新知見について教科書や論文を通して学習する。実験データの解析を行うプログラミングや数学、統計学の技術についての演習を行う。	
	昆虫時計学演習	モデル生物であるキロシウジョウバエだけでなく、幅広い昆虫種（や無脊椎動物）が体内時計の研究に用いられている。体内時計の基本原則を明らかにするためには、多様な生物種を用いた研究が必須であり、その中でも最も多様な昆虫は重要な研究対象である。この演習では、昆虫の体内時計に関する研究論文を受講生自身がセミナー形式で紹介する。当該研究分野の最新の知見を英語論文により学ぶとともに、その内容や課題研究の経過・成果を総合して発表し、議論する。この演習を通して、複雑な内容を分かり易く説明する力を養うことも目標とする。	
	統合BO生物学演習	動物における様々な機能の制御機構を中心とした口頭発表。参加学生は、関連する総説や原著論文を講読し、最新の研究成果を理解するとともに、技術も習得する。そして、各自が行っている関連研究について、プレゼンテーション資料を作成し、発表・質疑応答を行う。生物の体内に備わる様々なメカニズムの最新の知見を、分子・細胞レベルから個体レベルで把握し、それが重要な原理の構築に有効な洞察力を与えること理解する。	
	分子内分泌学演習	本演習では、多機能な生理機能ペプチドホルモンである α -メラノサイト刺激ホルモン (α -MSH) の機能やその作用の分子メカニズム、多機能な神経ペプチドであるニューロメジンU (NMU) の機能やその作用の分子メカニズムについて、最新の知見 (論文) を調べ、纏め、発表し、質疑応答を行うとともに、残されている課題を発見する。これらを通して、生命現象を支える細胞間情報伝達の実態を理解するとともに、プレゼンテーション・コミュニケーション能力を涵養する。	
	植物発生機構学演習	植物の発生や器官形成の分子機構、特に種子植物の胚発生や細胞分化の制御に関わる植物ホルモン等の生理活性物質の作用機構や遺伝子発現調節機構に関する論文を受講生が選んで紹介し、討論を通じて内容に対する理解を深める。	
	動物再生機構学演習	動物の発生に関わる事項について、自ら調べそこから見出される各事項を集団討論する。動物の四肢発生を主にターゲットにする。動物の四肢発生は長年の知見の蓄積もあり、分子レベルから形態学な知見まで様々なレベルの研究がなされてきた。各階層の知見を統合して、整理し理解する力が問われている。このような大きな情報ソースから目的の解を選定し、周囲に伝え、フィードバックを受けるという一連の作業を通じて、各分野において普遍的な技能を身に付けていくことを目的にする。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	生物科学概論I	生物学の様々な分野について、その分野を専門とする教員が解説する。 (オムニバス方式/全30回) (27 高橋 卓/3回) 発生機構学の観点から講述する。 (308 中堀 清/3回) 植物進化生態学の観点から講述する。 (174 佐藤 伸/3回) 発生機構学の観点から講述する。 (31 沈 建仁/3回) 構造生物学の観点から講述する。 (173 秋田 総理/3回) 構造生物学の観点から講述する。 (26 坂本 竜哉/3回) 生体統御学の観点から講述する。 (28 竹内 栄/3回) 生体統御学の観点から講述する。 (306 秋山 貞/3回) 生体統御学の観点から講述する。 (307 御輿(石田) 真穂/3回) 生体統御学の観点から講述する。 (29 中越 英樹/3回) 分子遺伝学の観点から講述する。	オムニバス方式
	生物科学概論II	生物学の様々な分野について、その分野を専門とする教員が解説する。 (オムニバス方式/全30回) (25 阿保 達彦/4回) 分子遺伝学の観点から講述する。 (171 三村 真紀子/4回) 植物進化生態学の観点から講述する。 (32 菅 倫寛/4回) 構造生物学の観点から講述する。 (168 坂本 浩隆/3回) 神経制御学の観点から講述する。 (170 松井 鉄平/3回) 神経制御学の観点から講述する。 (169 濱田 麻友子/3回) 環境および時間生物学の観点から講述する。 (30 吉井 大志/3回) 環境および時間生物学の観点から講述する。 (167 相澤(三浦) 清香/3回) 生体統御学の観点から講述する。 (172 本瀬 宏康/3回) 発生機構学の観点から講述する。	オムニバス方式
	生物科学演習	研究の「中間発表」に向けた、研究データの収集や整理・解析についての指導を、週単位で繰り返して成果を学会発表や論文としてまとめる技術を身に付けさせる。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	地球惑星物質科学概論	本概論は、惑星物質研究所で各教員が実施している研究をベースにした地球惑星物質学への入門的な講義である。オムニバス方式で実施する。 (オムニバス方式/全30回) (140 芳野 極/3回) 超高压基礎実験科学の観点から講述する。 (289 山崎 大輔/3回) レオロジーの観点から講述する。 (286 森口 拓弥/3回) 先端地球惑星科学の観点から講述する。 (139 薛 献宇/3回) 地球惑星物質分光法の観点から講述する。 (285 山下 茂/3回) 実験マグマ科学の観点から講述する。 (138 田中 亮吏/3回) 同位体地球宇宙化学の観点から講述する。 (137 小林 桂/3回) ケミカルジオダイナミクス、地球惑星物質年代学の観点から講述する。 (287 国広 卓也/3回) 地球惑星物質進化解析学の観点から講述する。 (339 北川 宙/3回) 分析地球惑星学の観点から講述する。 (340 Potiszil, Christian/3回) 有機地球惑星科学の観点から講述する。	オムニバス方式
	基礎分析地球惑星化学	まず、超新星爆発による原子核合成を説明し、元素と同位体の起源を解説する。次に隕石・惑星の形成、さらには今日の姿への進化まで、岩石・鉱物中の微量元素化学分析技術の進歩に伴う研究の進展に沿って解説する。 特に元素の性質と、地球化学の武器（微量元素組成、安定同位体組成、放射性起源の同位体比変動）などの原理と、どのようにして実際に応用するのかの理解に重点を置く。	
	超高压基礎実験科学	超高压基礎実験科学の授業では、教員による講義を通じた理論的な学びに加えて、惑星物質研究所で実際に取り組んでいる事例を学ぶことで、地球深部惑星科学の理論と実践のイメージを具体的に捉える講義を行います。高圧実験の基礎、発展してきた歴史を学ぶ。また、地球惑星深部における未解決問題を紹介し、諸問題はどのように解決すべきかを議論する。	
	地球惑星起源物質化学	本授業では地球惑星の起源物質と考えられるコンドライト及びこれを構成する物質について学習する。	
	レオロジー	マントル対流などの地球内部のダイナミクスを議論する上で、構成鉱物のレオロジー的性質は必要不可欠な情報である。本講義では、転位・拡散などの基本的な現象について詳述し、固体物質の塑性流動則に対して理解を深める。	
	同位体地球宇宙化学	太陽系の形成と地球型惑星の起源と進化過程を理解するため、特に同位体組成を用いた研究について学習する。	
	アストロバイオロジー	生命の起源を探るために、地球初期の岩石等からの痕跡を探る方法、さらに太陽系内における生命の探査や痕跡の発見のためのサンプルリターンミッションなどについて学習する。	
	惑星探査：隕石から太陽系まで	隕石、天文観測、ロボットミッションによる太陽系の探査は、地球の起源と進化についての洞察を提供する。惑星組成物に関する隕石の制約の理解は、地球科学及び新生場学の分野において基本的に重要である。 このコースでは、鉱物学、岩石学、化学、同位体組成の観点から今日利用可能な隕石のサンプルセットの性質を紹介する。この基礎から、惑星の着火と分化の初期の太陽系の記録の理解は、地球からの地球物理学と地球物理学の制約と他の多くの体の宇宙船データとを組み合わせた統合アプローチを用いて開発されている。毎年、登録した学生の関心と適性、現在の惑星探査任務に基づいて特別なトピックを選ぶ。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士前期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	地球惑星化学演習	地球惑星化学に関する授業を補うべく、関連する実験や測定法を実際に体験する。また、関連する論文を読み、レビューし、研究のための実践的な知識を得る。	
	アストロバイオロジー演習	アストロバイオロジーに関する授業を補うべく、関連する実験や測定法を実際に体験する。また、関連する論文を読み、レビューし、研究のための実践的な知識を得る。	
	地球惑星物理学演習	この演習では、実験と理論の両面から、地球内部の物性に関する理解を深めるために、熱力学・弾性・電気伝導・熱伝導という四つの物性の理論に関する論文を講読するとともに、これらの物性の測定を行う。	
	地球惑星分光光学演習	授業を補うべく、関連する実験、NMR、振動分光法等の測定や第一原理計算を実際に体験する。また、関連する論文を読み、レビューし、研究のための実践的な知識を得る。	
	科学英語 I	As a research student you may go to meetings or conferences where you will meet other researchers from different countries. It is important that you can talk confidently in English to them about your work and issues in science in general - during a coffee break or at lunch or at a social event - conferences are not just about making or listening to presentations; they are about meeting new contacts and giving a good impression. 研究生として会議やカンファレンスに参加すると様々な国の研究者と出会うことになる。コーヒーブレイクや昼食時、社交イベントなどで、自分の研究や科学全般の問題について自信を持って英語で話せることが大切である。学会は、単にプレゼンテーションをしたり聞いたりするだけではなく、新しい人脈に出会い、良い印象を与えることが重要である。	
	科学英語 II	The class will practice English communication skills related to science and technology for product development and global issues (sustainable development goals: SDGs). The class will include listening to videos and reading articles on science-related topics and discussing the content. There will also be two presentations, one is a group presentation on a product and the second is a solo presentation on a topic related to SDGs. 製品開発のための科学技術や地球規模の課題（持続可能な開発目標：SDGs）に関連した英語コミュニケーション能力を鍛える授業である。本講義では、科学に関するビデオを聴いたり、記事を読んだりし、その内容についてディスカッションを行う。また、製品に関するグループ発表と、SDGsに関連するトピックに関するソロ発表の2つのプレゼンテーションを行う。	

(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			
(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 先進理工科学学位プログラム)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
大学院 共通科目	プラクティカム	プラクティカムは博士後期課程のキャップストーン科目として位置付けられ、自ら学んだスキルや能力を総合して社会課題の解決に取り組むことを通して、「知のプロフェッショナル」の熟達度を振り返る。具体的には、学会発表や企業インターンシップなど、地域や世界のステークホルダーと協働する「共育共創」のフレームワークを活用することで、学界や産業界といった社会とのマッチングを図ることができる大学院生、起業家のマインドを持った大学院生を養成する。	
	特別研究科目	代数学特別演習	代数学(可換代数学, 表現論, 代数幾何学)に関する演習形式の授業である。内容に関しては受講学生の専門に応じて, Stanley-Reisner環に関するトピックあるいは表現論に関するカテゴリー論的・組合せ論的研究についてのトピック, あるいはトーリック多様体等の代数多様体に関するトピックの中から題材を選定する。受講生自身による重要論文や最新論文の読解やその内容に関する説明・発表に対してその指導・助言を行い, 受講生の論文読解能力, プレゼンテーション能力の向上, 専門知識や重要技法の習得を目的とする。
		幾何学特別演習	空間の位相的構造や幾何的構造, また, その代数的表現に関するいくつかのトピックについて演習を行う。大域リーマン幾何学についての演習, 古典的ミラー対称性についての演習, 低次元多様体の位相構造についての演習, ホモトピー論や代数的位相幾何学についての演習などである。これらのトピックに関して論文講読を行い, セミナー形式で発表することにより, 内容に関する理解を深めるとともに, プレゼンテーション能力の向上も目指す。さらに, 自ら問題設定を行い, その解決に向けた議論を行う。
		解析学特別演習	非線形偏微分方程式, パターン形成, 特異摂動問題, 変分問題, 複素解析, 力学系の分野における最新の研究動向を理解するため, 非線形楕円型偏微分方程式あるいは非線形放物型偏微分方程式の数理解析及びリーマン面上で正則写像によって状態変化が記述される, 一次元複素力学系の漸近挙動の解析についての旬な学術論文又は傑出した学術論文を読んでもらう。また, これらの研究について, 受講生が論文をセミナー形式で発表することにより学ぶ。
		量子構造物性学特別演習	量子効果が顕著な低次元物質の最先端の研究について, 論文を受講生が発表することにより学ぶ。
		量子物質物理学特別演習	強磁性体のスピン動力学を研究する上で必要な基礎知識を教授し討論する。
		機能電子物理学特別演習	電子集団が示す様々な機能の先端的物性研究を実施する上で必要な基礎知識を教授し討論する。
		極限物性物理学特別演習	極低温・超高压・強磁場を組み合わせた極限環境下であらわれる物性に関する最新の論文を取り上げ, 内容について討論する。
		低温物性物理学特別演習	核磁気共鳴実験を用いた物性研究を実施する上で必要な基礎知識を教授し討論する。
		宇宙物理学特別演習	宇宙マイクロ波背景放射の観測技術を教授し討論する。
		素粒子物理学特別演習	素粒子物理学実験を遂行する上で必要な基礎知識を教授し討論する。
		数理データ活用学特別演習	データ解析や活用に関しては, 古くから数学が重要な役割を果たしてきた。伝統的に活用が進んでいた統計学や確率論, フーリエ解析といった内容だけでなく, 近年は様々な数学がデータ利活用を導入されつつある。本授業ではこういったデータ解析のための数学を深めるため, セミナーや演習を行い, またそこで得た数理的知見を活用した実践的なデータ解析を実施する。
		応用数理学特別演習	可換代数学又はその応用分野に関係する具体的トピックを取り上げ, 関連論文の調査・講読を, セミナー形式で行う。具体的なトピックの例として, 加群の重複度と整閉包の計算, 統計学に現れるイデアルや加群のグレブナー基底の計算などが挙げられる。前半は, 主に関連論文の調査, 必要となる基本概念と基礎理論の習得を行う。後半は, 具体例の供給を行いながら, 論文内容を精査した後, 具体的課題を見出して, その解決に取り組む。
		数理モデル解析学特別演習	非線形現象の解明, 基礎方程式理解のための数理的解析手法及び数値シミュレーションについて学ぶ。

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 先進理工科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	現象数値解析学特別演習	流体のシミュレーション及びデータ駆動型計算の方法を学び、それを応用して、流体现象の解明のためのシミュレーション及びデータ駆動型計算を行う。シミュレーションで得られたデータを解析して、流れの構造や現象を理解するほか、力学系アプローチを応用して、流れのモデリングや制御への応用する。そして、得られた成果を発表する方法や論文の書き方をディスカッションを通じて学ぶ。	
	統計データ解析学特別演習	環境・生命科学の諸問題に関する研究で必要とされるデータ収集・解析・可視化の方法、さらにその基盤となる統計モデリングの方法を取り上げる。その有用性・妥当性を様々な角度から評価する方法を演習により実践的に学ぶ。研究論文の執筆・批評に必要な統計的素養を身に付けることを目標とする。	
	計算機統計学特別演習	様々な種類のデータに対して利用できるデータ分析の理論と応用に関連した文献の講読についてのセミナーを行う。また計算機統計学に関する学会発表、論文作成などを行うためのトレーニングを行う。	
	時空間統計学特別演習	各種の空間データ分析のための統計手法論及びソフトウェアによる実際の解析法についてセミナー形式で理解を深める。また、空間データ分析に係る効果的な可視化方法や論文執筆に関する技術も習得する。	
	計算機工学特別演習	コンピュータアーキテクチャ技術、ハードウェア設計技術、システム制御技術、ソフトウェア等の計算機工学分野の諸問題に対する演習を実施し、研究を通して学ぶ。	
	パターン情報学特別演習	パターン認識について最新の手法と問題について理解する。基本的な文献を読むとともに、最新の研究成果について調べて、発表する。	
	知能設計工学特別演習	知能設計工学に関わる研究テーマを設定し、プログラミングや実装及び評価実験を行い、論文にまとめて学会等で発表することで、知能設計工学分野の総合的な研究能力を涵養する。	
	知能ソフトウェア基礎学特別演習	本講義では、ソフトウェア開発に関するデータの分析方法、モデル化方法、予測方法、HRI、HCI、大規模数理計画問題の効率化などに焦点を当て、理論と計算機実験を通して原理を理解するとともに利点及び問題点を把握する。	
	モバイル通信学特別演習	モバイル通信システム実現上の諸問題に関する演習を行い、各種モバイル通信システムと、それを支える基盤技術、周波数有効利用技術、技術開発の前提となる電波伝搬特性、エリア構成法と無線リンク設計法及びこれら技術の融合・深化を図る今後のモバイル通信技術に関する研究能力を涵養する。	
	マルチメディア無線方式学特別演習	無線通信システムの特徴を計算機シミュレーションを通して確認すると同時に、新しい信号処理方式の特性を検証する。	
	分散システム構成学特別演習	分散システム構成学に関する研究動向について理解する。そのため、最新の研究成果についての文献調査を行い、その内容を発表する。	
	光電磁波工学特別演習	コンピュータ等の高速デジタル機器やスイッチングを利用した電力変換機器が、周辺の電磁環境や他の機器と共存して正常に動作するためには電磁的適合性(electromagnetic compatibility: EMC)が不可欠である。本講義ではEMC設計実現を目標として電磁波のふるまいをどのように理解すべきかを議論する。	
	情報セキュリティ工学特別演習	コンピュータネットワークと通信システムの性能評価に関する研究能力の向上をすること。	
	ネットワークシステム学特別演習	ネットワークシステム学についての最新の研究動向について理解する。最新の研究成果を調べて、発表する。	
	電力エネルギーネットワーク工学特別演習	電力エネルギーネットワークに関する最新の研究動向について調査し、発表する。	
	超電導応用工学特別演習	応用超電導機器に関して工学的観点から考える。応用超電導技術として低温技術をはじめ、超電導材料、超電導コイル、超電導応用機器の種類及び動作原理と諸問題について講述する。また、現在のホットイシューとなっている酸化物超電導体の特性及び応用について述べる。	
	電力変換システム工学特別演習	電力変換システム工学に関する最新の技術動向を調査するとともに、研究活動に関連した演習を行う。	
	電動機システム工学特別演習	モータの高性能化及び高付加価値化の手法に関する演習	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 先進理工科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	電子制御工学特別演習	Exercises of the application of various methods of systems control to the intelligent control of industrial production system will be made. 様々なシステム制御手法を、工業生産システムの知的な制御問題に応用する演習を行う。	
	波動回路学特別演習	マイクロ波及びミリ波回路の解析及び設計並びにその応用について述べる。	
	ナノデバイス・材料物性学特別演習	ナノデバイス・材料物性学に関する研究活動に関連して演習を行う。	
	マルチスケールデバイス設計学特別演習	Design of novel devices by the multiscale method spanning from electronic/atomistic to macroscopic electromagnetic/acoustic regimes. 電子・原子レベルから巨視的な電磁波・音響領域まで、マルチスケール法による新規デバイスの設計	
	光電子・波動工学特別演習	Analysis and evaluation of photonics devices, and their applications フォトリソグラフィデバイスの解析と評価及びその応用	
	知的システム計画学特別演習	本講義では知的システム計画学に関わる基礎として、数値最適化、システム最適化、分散最適化、スケジューリング、サプライチェーン・マネジメント、マルチエージェントシステム、機械学習、人工知能技法、システム数理についてセミナー、勉強会、研究発表報告や演習を行う。	
	適応学習システム制御学特別演習	学会において発表することを目標として、博士課程研究の発表ゼミを実施する。従来研究の調査、ハードウェア特性の計測なども実施する。	
	生産知能学特別演習	生産活動における効率化のため、生産資源の日程計画や作業順序及び設備配置の最適化などについて体験する。	
	知能機械制御学特別演習	知的な機械システムの構築に必要な制御理論、センサ、アクチュエータについて学ぶ。また数値シミュレーションにより制御系設計を体験する。	
	システム構成学特別演習	センサ・アクチュエータとその応用システムについて、最新の研究動向を学ぶ。さらに設計・解析・測定・評価技術に関する演習を行うとともに、研究発表や論文作成に関する技術を身に付ける。	
	メカトロニクスシステム学特別演習	本講義ではメカトロニクスシステムの最新の話題について議論するとともに、メカトロニクスの要素技術及びシステムの設計、計測・制御を学ぶ。論文・学会発表等を通じてその成果を確認する。	
	構造材料学特別演習	構造材料の高性能化や信頼性の向上、機能発現を目指した研究を基本とし、文献等による現状調査、系統的な実験計画、実験結果の解析及び理論的な考察を行うとともに、独自の理論構築を行う。さらに、理論の妥当性を検証するための実験を立案し、PDCAサイクルを行う。得られた成果は国内外の学会等で発表するとともに、学術雑誌への投稿を行う。これらを実現するため、ゼミ形式での定期的な文献紹介や技術動向調査、成果報告会などを行う。	共同
	応用固体力学特別演習	固体力学及びその応用分野に関して実験及び解析を行い、さらに、関連分野の文献をレビューすることで、最近の研究動向を学ぶ。進捗状況はプレゼンテーション形式で報告する。	共同
	機械設計学特別演習	機械要素のトライボロジー特性、トライボロジーに関わる表面評価や表面改質に関する最先端の研究内容を含む学術雑誌の論文を読んでレビューし、ゼミ形式でのプレゼンとディスカッションを通じて理解を深める。さらに、最新の研究動向についてもディスカッションする。また、トライボロジー特性の測定手法や表面評価法・表面改質法についてより深く学び、トライボロジー特性に関する実験データの取得やデータ解析を通じて、トライボロジーに関する基本的な研究手法について理解し、課題設定、課題解決に必要な知識や実験及び解析手法を学ぶ。	共同
	特殊加工学特別演習	特殊加工学及びその応用分野に関して最先端の関連研究文献のレビューを通して研究動向を理解する。また、特定の課題に対して必要な知識の修得、実験手法や解析技術を身に付けながら、課題解決に向けた研究に取り組み、各事象に対して仮説を立てながらそのメカニズムについて考察・解明を行っていく。そして特殊加工学分野の進展に貢献できる実践的な研究スキルを身に付ける。	共同

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 先進理工科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	機械加工学特別演習	航空宇宙、自動車、光学部品、半導体、精密金型、工作機械など、機械加工技術に関わる分野における課題を調査し、それらの課題を解決する方策のアイデアを創出する素養をプレゼンテーション、ディスカッション及びディベートをとおして育成する。特に、課題解決に有効な加工のデータ取得及びその処理並びにそれらを基にした解析手法を提案できる能力をトレーニングし、生産現場における実践的応用につながる素養を育成する。	共同
	流体力学特別演習	この講義では学生に対して、非圧縮/圧縮性流体に関する研究計画を立て、これらを遂行するための実験や計算を立案、また実施するための能力の獲得を目的とした、基礎的訓練を行う。訓練では、既存の論文等を調べ、研究計画を立案し、立てた仮説を実験や計算により立証、改良していくプロセスを基本とする。また実験には圧力計測等の基礎的な計測のみならず、レーザを用いた先進流体計測を含む。同じく計算は、産業用によく用いられるRANS解析のみならず、将来産業利用が期待されるLESやDNSを含むこととする。	共同
	伝熱工学特別演習	伝熱工学に関する実験及び解析、文献をレビューすることにより、最近の研究動向を学ぶ。毎週、研究の進捗状況をプレゼンテーション形式で報告する。	共同
	動力熱工学特別演習	熱をエネルギーに変換する上で重要となる動力熱工学、特に、内燃機関などの燃焼機器に関する技術から、レーザ計測技術、数値シミュレーション技術などを学習する。エネルギー資源、環境問題などの観点も学ぶ。ディスカッションを通じて、科学的内容の論述力と口頭発表技術を養う。	共同
	木質構造設計学特別演習	木質構造設計学特論で得た知識をもとに、実際に中大規模木質構造の耐震性能の評価を実施する。構造計画、静的弾塑性解析、時刻歴応答解析、限界耐力計算を実施し、演習形式で耐震性能の評価を実施する。対象とする建築は想定事例を基本とするが、実際に中大規模木造の構造設計を受託した場合は、設計業務の補佐として、授業計画に示す各種構造解析を実施することで、本講義に代えることがある。	
	耐震構造設計学特別演習	地震、耐震診断、地震被害、地盤振動、耐震設計法、空力振動、耐風構造、耐風設計法、風力発電について理解する。	
	鋼構造設計学特別演習	「鋼構造設計学演習A」「鋼構造設計学演習B」で講究した力学・物理・化学現象の理論を背景として、その数学的及び数値解析の手法について講究する。また、学習した解析手法の土木工学分野における計測、検査技術への応用について学習する。	
	水工学特別演習	多様な生命を育む水域環境を創成するためには、河川、湖沼、河川河口域等において現れる複雑な流況をあらかじめ知り、今後の河道計画に反映させる必要がある。この講義では、河川の非定常流の基礎式の誘導、河床変動の取扱い方、さらに、基本的な解析法について述べる。	
	地盤・地下水学特別演習	地盤環境問題を評価するための演習を行う。具体的には、土壌汚染や廃棄物処分場に対する地盤環境保全、あるいは降雨や地震等による土砂災害に対する地盤環境防災と環境への影響についての現象解明と分析をモデリング及びモニタリング技術を通じて行う。	
	建築設計学特別演習	学部教育によって得た建築設計の基本的知識を踏まえ、さらに理論的に高度な建築設計の方法を、建築設計の実務に携わる教員による指導の下で学ぶ。建築設計の具体的な課題の演習を行うことで、計画力、設計力、デザイン力、分析力、提案力、創造力を実践的に学ぶ。現実に建築を取り巻く諸条件の把握方法、建築計画を設計図面として取りまとめる方法、構造や設備との関係、更に詳細設計図面の作成方法を指導する。	
	建築計画学特別演習	より良い建築都市空間を創出するための建築計画手法・建築関連規定、都市計画手法・法制度、都市デザイン手法、空間計画手法、まちづくり手法、参加・合意形成手法などについて学習する。	
	木質材料学特別演習	木造建築物の構造設計を行うためには、材料のヤング係数や基準強度、接合部の変形能力や耐力が必要である。特に、木造の接合部は半剛性であり、鉄やコンクリートにないめり込みや割裂を伴うことが多いなど課題も多い。そこで、古今東西の学術文献や資料を読み、できれば自らの研究テーマを設定し、その意義を考え、研究方法を作成し、予想される結果について考察する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 先進理工科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	コンクリート構造設計学特別演習	コンクリート構造物・建築物の維持管理手法を議論し、環境共生社会において必要な構造物・建築物の設計思想を修得する。コンクリート構造物・建築物の設計、維持管理に関する最近の研究に関して資料収集をさせるとともに、今後の展開についてレポート及び報告をさせる。	
	都市・建築環境学特別演習	都市・建築環境及び都市エネルギーシステムを対象として、諸課題や分析・評価方法について講義するとともに、受講者自らが設定する演習課題に関連した文献・事例調査を行ない、それらの知見を基にフィールド調査等を通して問題解決を実践する。なお、本演習では人間環境から地球環境まで広範なスケールの問題を取り扱うとともに、環境学や工学のみならず、社会学や経済学などからの視点も重視する文理融合型の演習として位置づける。	
	都市・交通計画学特別演習	本演習は、目指すべき持続可能な社会システムについて理解するとともに、その実現に向けた方法論について、国内外の事例を参考に学習する。また、具体的な対象地域を設定し、現状把握及び課題分析を実施することで、持続可能な社会システム実現のための知識を修得するとともに思考力を養う。	
	水質衛生学特別演習	水処理あるいは環境中における物質の移動及び変換過程に関し必要な知識を教授する。 また、演習として ①過去の類似研究に関する情報を収集・整理し、その中で自分の研究の位置づけを明らかにする、 ②物質の移動及び変換過程に関する解析・評価・設計を行う、 ③研究計画を立案し、計画に沿って研究を遂行するためのトレーニングを行う。	
研究科 共通科目	イノベーション特論	Some basic examples in technological innovations concerning natural and environmental & life sciences will be described. Each lecturer picks up some issues in his/her research field and explains basic knowledge and concepts for the innovations. They also show you methodologies and topics particular to their fields. 自然科学、環境・生命科学に関する技術革新の基本的な事例を紹介する。各講師の研究分野の課題を取り上げ、イノベーションのための基礎知識・考え方を解説する。また、それぞれの分野特有の方法論やトピックも紹介する。	
	社会イノベーション論	社会イノベーションの理論と事例分析を通して、急激に変化する社会の中で社会課題解決のための行動や各セクターとの協働を学ぶ。	
	経営戦略論	経営戦略の理論と事例分析を通して、経営資源や投資、経営のフレームワークについて学ぶ。	
	組織行動論	組織における人や集団の行動の理論と事例分析を通して、組織変革やリーダーシップ、組織マネジメントを学ぶ。	
学位 プログラム 導入科目	先進理工科学特論	先進理工科学学位プログラムでは、個々の専門分野における高度な基礎学力を深化させるとともに、異分野の学術的知見を集結・融合させた横断的アプローチによって、課題解決に当たる能力を涵養する。そのため導入科目として、数理学、物理学、数理データサイエンス、情報工学、通信ネットワーク工学、電気電子工学、機械工学、システム工学、土木工学や建築学の都市創成工学からなる学びを概説し、養成する人材像や学修目標について説明する。また、国際社会をけん引しうる教養力を身に付けるために研究者・技術者倫理、コンプライアンス、知的財産、キャリア形成、情報セキュリティなどについて概説し、共通科目やサブプログラムを通じた学びの広がりへ導く。	
学位 プログラム 専門科目	可換代数学	組合せ論的可換環論について講義する。Stanley-Reisner環のコーエン・マコーレー性、ゴレンシュタイン性に関して極小自由分解を用いた特徴づけ、局所コホモロジーを用いた特徴づけを与えた後、その組合せ論的応用について論じる。また、Stanley-Reisner環の研究手法として重要なアレクサンダー双対を紹介し、単体的複体及びそのアレクサンダー双対複体のStanley-Reisner環の環論的不変量の対応について論じる。さらにグラフの辺を用いて定義される辺イデアルとの関連について論ずる。また、組合せ論的可換環論に関する最近の話題を題材として取り上げる。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 先進理工科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	環と加群の 카테고리	近年の数学において、圏 (カテゴリー) と関手の理論は、集合と写像の理論に比肩する根本的概念としての地位を確立しており、ホモロジー代数を介して表現論にも多大な影響を与えている。本講義では、具体的な代数系を題材に、表現論及び関連する組合せ論において圏と関手の理論の果たす役割や思想について深く学ぶことを目的とする。アフィンHecke代数、Lie代数といった代数系の表現論において近年活発に研究されている圏論的アプローチに関する話題を紹介する。	
	代数幾何学	代数幾何学は多項式の零点として定まる図形 (代数多様体) の幾何を調べる分野である。代数多様体のうち特別なクラスとして、多面体や扇などの組合せ的な対象から定まるトーリック多様体というものがある。トーリック多様体は豊富な例を含みつつ、具体的な例の構成や計算などがしやすいという利点がある。この講義ではトーリック多様体の基礎的事項を解説し、その後トーリック多様体に関する最近の話題をいくつか紹介する。	
	幾何構造論	大域リーマン幾何学の曲率と位相の関係に関する話題について、次の二つのテーマ (A) と (B) のうち、いずれかのテーマを履修者の興味と理解度に合わせて決定する: (A) 放射曲率の幾何学を通したリーマン多様体の曲率と位相の関係。具体的には、放射曲率の幾何の立場から一般化されたトポノゴフノの比較定理 (近藤・田中) 及びその比較定理を適用することにより一般化されたグローブと塩漬の直径球面定理 (近藤・太田) について解説する; (B) 極小部分多様体を通したリーマン多様体上の大域解析学の初歩。具体的には、極小部分多様体、第一第二変分公式、ガウス写像、ベルンシュタインの定理、最大値原理等を解説する。	
	安定ホモトピー論	安定ホモトピー論のいくつかの話題について講義する。具体的には安定ホモトピー論を形式群と結び付けて考えるクロマティックホモトピー論を中心として、複素向き付け可能一般コホモロジー理論、複素ベクトル束とChern類、形式群のモジュライ空間とその高さフィルトレーション、Morava K理論とLubin-Tate理論、Adams-Novikov スペクトル系列などについて解説する。また、スペクトラムの成す ∞ 圏、 ∞ トポス、スペクトラル代数幾何、位相的モジュラー形式などについても解説する。	
	幾何学と数理論理学	超弦理論のコンパクト化の理論から生まれたカラビ-ヤウ多様体のグロモフ-ウィッテン不変量に関するミラー対称性の話題を紹介する。特に、ミラー対称性の理解に必要な複素幾何学を概観した後、ミラー対称性仮説から得られる周期積分を用いたカラビ-ヤウ多様体のグロモフ-ウィッテン不変量の計算方法を紹介する。また、その数学的な正当性を保証する、担当者の構成した擬写像のモジュライ空間とそれを用いたグロモフ-ウィッテン不変量の計算方法を説明する。	
	位相幾何学特論	ここでは、曲面の写像類群について学ぶ。曲面の写像類群とは、曲面の自己同相写像のアイソトピー類のなす群であり、低次元位相幾何学における重要な研究対象の1つである。群としても非常に興味深い性質を持つだけでなく、3,4次元多様体への応用がある。この講義ではこれらを学ぶために、基本的な位相不変量である、オイラー標数、ホモロジー群、基本群の概念を復習し、これらを用いて曲面の分類について解説する。その後、円板、球面、アニュラスなどの簡単な曲面の写像類群を計算し、一般の有向曲面の写像類群の生成元について学ぶ。	
	非線形偏微分方程式論	関数解析の基礎的な事項を予備知識として変分法の理論を展開し、変分的手法の非線形偏微分方程式への応用を解説する。具体的には、直接法、臨界点理論におけるミニマックス法、峠の定理、峠の定理のバリエーション、鞍点定理、峠の定理の一般化、ハミルトン系への応用、対称性を持つ汎関数と指数理論、対称汎関数の多重臨界点、制約条件付き問題への応用、対称性からの摂動問題、分岐理論における変分法、ガンマ収束の理論及びこれらの微分方程式への応用について講義する。	
	応用解析学	力学系理論とは、ある規則に従って状態が変化する系の漸近挙動を解析する分野である。本講義では、Riemann面上で正則写像によって状態変化が記述される一次元複素力学系理論に焦点を当てて解説する。複素力学系理論は複素関数論が適用される力学系のクラスであり、位相力学系や可微分力学系と比べてもより詳細な現象の解析が可能となる。本講義では、力学系の周期点を分類することを目標として、この目標にまつわる基本的な概念及び性質について解説する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 先進理工科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	量子構造物性学	低次元系物質を中心に巨大応答系、フラストレーション系、反転対称の破れた系などを題材として外場下や極低温下で発現する超伝導をはじめとする量子効果が顕著な物性と、様々な構造測定を用いたメカニズム解明について講義する。	
	低次元量子物性学	強相関電子系、フラストレーション系、反転対称の破れた系、トポロジカル物質系などを題材とした教科書を基に、低次元物質が外場下や極低温下で発現する電子相や電子相同士の関係について、構造と物性の観点から講義する。	
	相関磁気構造物理学	強磁性的又は反強磁性的相互作用を持つスピニン系に振動磁場を加えた場合のスピン相関に関して、時空カオスやパターン形成の数理モデルと比較しながら説明を行う。	
	極性電子系物理学	電子集団が示す様々な物性に着目しその学理を俯瞰的に解説する。特にシンクロトロン放射光を軸足として、発生原理から出発し様々な特性について議論しながら、機能を持つ電子集団を理解する様々な研究例について解説する。	
	強相関有機物性学	電子相関の強い有機分子系が示す磁性や新規な超伝導などの物性について紹介する。	
	極限環境物理学	極低温・高圧・強磁場といった極限環境やこれらの複合環境の生成方法と具体的な実験方法について解説し、このような極限環境下で現れる新奇な磁性・超伝導現象について最近のトピックスを含めて紹介する。	
	低温相関物性学	強い電子相関を持つ物質の電子構造や物性を解説する。特に、特性エネルギーの低い強相関電子系の研究には極低温が必要であり、そのために様々な手法で極低温を作り出し研究が進められている。本講義では、極低温生成法も含め、強相関電子系の研究手法や物性について解説する。	
	低温磁性物理学	強相関電子系において低温で発現する磁性・超伝導について解説する。	
	超伝導物性物理学	超伝導の諸物性と発現機構について講義する。自然界の基本原則である対称性や超伝導の基礎理論を概観し、それを踏まえて強相関電子系における新奇な超伝導やそのトポロジカルな側面について講義する。さらに、近年発展の著しい実験手法（角度分解光電子分光、磁気共鳴、中性子散乱など）について解説する。	
	強磁性物性物理学	強磁場下で顕著になる固体の量子効果について論ずる。磁性体や超伝導体において、ランダウ量子化エネルギーやゼーマンエネルギーが非常に大きくなった際に現れる物性の劇的な変化について講義し、最新の研究報告についても解説する。	
	宇宙物理学	21世紀にはいり、宇宙に関する基本的な事が明らかになってきたと同時に、暗黒物質・暗黒エネルギー等、謎がますます深まっている。また、宇宙背景放射観測から宇宙ごく初期を支配していた物理の究極的な法則を明らかにしようという試みもある。本授業では、宇宙を支配する法則の基礎を学び、宇宙物理学の最前線を紹介する。	
	現代素粒子物理学	素粒子の標準模型を解説し、いくつかの標準模型を超える模型を概観するとともにその実験的解明について議論する。	
	放射光物性学特論	SPring8 に所属する、岡山大学客員教授による集中講義。近年目発展の覚ましい、X線の対称性を制御し物質の対称性を探る研究を中心とした話題を講義する。	隔年
	放射光計測学特論	SPring8 に所属する、岡山大学客員教授による集中講義。大気圧環境を含む実環境下において、軟X線分光法を利用するその場観察法の開発と軟X線分光分析法による軽元素の分析を中心とした話題を講義する。	隔年
	放射光応用物性学特論	SPring8 に所属する、岡山大学客員教授による集中講義。産業界で活用される放射光を用いた研究を中心とした話題を講義する。	隔年
	放射光構造学特論	SPring8 に所属する、岡山大学客員教授による集中講義。第三世代放射光施設の高輝度光源の特性を利用したX線発光分光 (XES) 及び非弾性X線散乱 (IXS) を用いた電子状態研究を講義する。	隔年

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 先進理工科学学位プログラム)

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	応用位相幾何学特論	応用トポロジーの様々な高度なトピックを紹介し、議論する。例えば応用トポロジーの主要な話題であるパーシステントホモロジーは数学、情報科学、応用、いずれにおいても様々な分野と関連している。数学ではランダムトポロジーや表現論、情報科学では各種アルゴリズムや数値最適化、応用では材料科学や医学、構造生物学などである。こういった様々なトピックについて学び、議論を深める。パーシステントホモロジー以外でもマッパーや流線トポロジー解析などについて幅広く扱う。	
	応用可換代数学特論	可換代数学又はその応用分野に関する具体的トピックを取り上げ、その解説及び演習・議論を行う。可換代数学に関するトピックの一例として、イデアルや加群に付随する不変量の計算が挙げられる。古典的なイデアルの重複度理論を概観した後、その一般化であるイデアルのフィルトレーションに関する漸近重複度や加群の重複度について解説する。関連する論文の紹介もしながら、具体例の計算に取り組み、体系的な例の構成について議論する。	
	動態数理解析学	応用解析学の中で、現象における動態を解析するのに利用できる話題として、微分方程式や関数方程式の理論と応用について講述する。また、数理生物学等における数理モデルへの応用も扱う。	
	非線形現象の数理解析	非線形現象の解明及び基礎方程式理解のための、数値シミュレーション及び解析の手法について教授する。	
	計算科学特論	環境・自然科学や工学の諸問題に関係する複雑な流動現象を研究するために必要とされる大規模数値シミュレーション・解析・可視化の方法を取り上げ、その有用性・妥当性を様々な角度から評価する方法を教授する。	
	データ駆動計算特論	データ駆動型の計算手法と力学系アプローチについて学び、乱流や混相流など複雑な流動現象の予測・制御に向けた時空間データ解析について最新の研究を取り上げて議論する。	
	統計データ解析学特論	機械学習と呼ばれる大規模データ分析のための数々の統計データ解析法を学ぶ。本講義では中でも数理的には高度な技術を用いている手法に焦点を当て、なぜその概念がデータ解析に有用なのか、実践面でどのような問題が生じるのかなどについても講述する。	
	統計モデリング特論	環境・生命・自然科学の諸問題に関する研究で必要とされるデータ収集・解析・可視化の方法、さらにその基盤となる統計モデリングの方法を取り上げる。それらの有用性・妥当性を様々な角度から評価する方法を教授する。研究論文の執筆・批評に必要な統計的素養を身に付けることを目標とする。	
	多変量解析学特論	複雑な現象を解析するための道具である多変量解析法の理論を講述する。多くの多変量解析手法の中から、いくつかのトピックを取り上げる。	
	時空間統計学特論	環境や疫学等の身近に存在する様々なデータを時間的・空間的に捉え、その複雑な構造を解明するための空間統計学技法について解説する。また、大規模な時空間情報データを計算機を用いて効率的に処理し視覚的に表現する方法についても学ぶ。	
	計算機ソフトウェア特論	計算機システムを支えるオペレーティングシステムや仮想化技術を中心としたシステムソフトウェアに関する最新の技術について研究動向を調査する。また、調査の結果をまとめて報告するとともに、論文を読解し発表を行う。	
	計算機ハードウェア特論	計算機ハードウェアに関する文献を題材にして、技術内容をディスカッションする。	
	ソフトウェア構成論	Various techniques and technologies for software design are introduced. Relation between Software Integrated Development Environment (IDE) and software process, object oriented technology, groupware are also shown. ソフトウェア設計のための様々な技法・技術を紹介するとともに、ソフトウェア統合開発環境(IDE)との関係とソフトウェアプロセス、オブジェクト指向技術、グループウェアなどについて講義する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 先進理工科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	知的画像情報処理論	カラー画像や医用画像を解析することで撮影対象に関する情報を抽出する画像情報処理について、基本原理とその応用について講義する。また、画像情報の実世界への応用についても、近年の研究動向も含めながら講義を行う。	
	自然言語処理論	自然言語処理における手法は、従来の言語の内容を考慮した手法と、大規模データと統計的学習モデルを利用した手法の併用が行われている。こうした背景を理解しつつ、最新の研究成果や活用される手法やモデル化について調べて発表する。	
	情報検索とデータマイニング	膨大な情報の中から必要な情報を効率よく見つけるための情報検索や、ビッグデータの中に隠された有用な知識やルールを発見するデータマイニングに関わる研究について調査し、結果をレポートにまとめ発表する。	
	応用情報システム特論	応用情報システムに関する授業を行う。	
	ネットワーク計算論	世の中に存在する様々なネットワークの構造上の特徴を抽出する方法や、ネットワークを形成する多数の計算機が与えられた課題を分散協調的に解決する方法を学ぶ。	
	ソフトウェア分析学	受講生はソフトウェア分析に関する研究や事例を調査し、内容を説明し、自らの考えを述べ、議論を行うことで理解を深める。	
	人間行動分析学	技術革新の効率を向上させるためには、人的要因を考慮したデバイス、ツール及び方法を構築する必要がある。本講義では、人間行動パターンに焦点を当て、その理解を対象とした人工知能方法を把握する。	
	モバイル通信論	各種モバイル通信システムと、それを支える基盤技術、周波数有効利用技術、技術開発の前提となる電波伝搬特性、エリア構成法と無線リンク設計法及びこれら技術の融合・深化を図る今後のモバイル通信技術について理解を深める。	
	モバイル通信伝送論	モバイル通信システムにおける信号伝送方法及びシステム構成法に関する講義を行う。さらに、実際のモバイル通信システムで使用されている最新の信号伝送技術及び次世代システム用に研究されている信号伝送技術に関する講義を行う。	
	マルチメディア無線方式論	無線通信技術の最先端及び研究の最先端を支える技術の詳細について述べると同時に、新しい信号処理方式を議論する。	
	分散アルゴリズム論	主として、組合せ最適化問題とそのアルゴリズムについて明らかにする。	
	情報ハイディング特論	情報ハイディング技術とその応用について学ぶ。	
	光電磁波回路論	コンピュータ等の高速デジタル機器やスイッチングを利用した電力変換機器が、周辺の電磁環境や他の機器と共存して正常に動作するためには電磁的適合性(electromagnetic compatibility: EMC)が不可欠である。本講義ではEMC設計実現を目標として電磁波のふるまいをどのように理解すべきかを議論する。	
	デジタルEMC設計論	コンピュータ等の高速デジタル機器やスイッチングを利用した電力変換機器が、周辺の電磁環境や他の機器と共存して正常に動作するためには電磁的適合性(electromagnetic compatibility: EMC)が不可欠である。本講義ではEMC設計実現を目標として電磁波のふるまいをどのように理解すべきかを議論する。	
	暗号構成論	現代暗号に必要となる高度な暗号数学とそのプロトコル応用に関する講義。具体的には、暗号プリミティブとなる乱数・対称暗号・非対称暗号に対して離散数学のレベルから学び、その実現方法としてのAES暗号・RSA暗号・楕円曲線暗号を学び、さらに高度な技術へと発展させるためのプロトコルとして準同型暗号などについて学ぶ。	
	高信頼通信制御論	通信の目的である高信頼度通信を実現するために必要な通信路符号化に関する知識を学ぶ。特に、線形符号に着目し、誤り検出と訂正の基本原則を学び、複号法の構成においては、計算効率に関しても理解を俯瞰する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 先進理工科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	ネットワークシステム論	ネットワークシステムにおける設計・制御に関する問題を、数理計画法を用いて解く方法を習得する。	
	先端エネルギーネットワーク工学	カーボンニュートラル実現に向けて、再生可能エネルギーを用いた電力システムの制御と運用について議論する。	
	高温超電導工学論	この講義では、高温超伝導 (HTS) の誕生と開発について講義する。高温超伝導を理解するために、高温超伝導単結晶、高温超伝導バルク体、高温超伝導薄膜の物性と製造プロセスを紹介する。高温超伝導のマグネット、ケーブル、デバイス及びモーターの設計手法について説明する。そして、実験的なスキルと超伝導工学分野の最新動向について議論する。	
	超電導応用機器学	超電導マグネットの基礎・応用及びその周辺技術について、高温超伝導体を理解し、応用する上で必要となる理論から始め、その製法 (線材、薄膜、バルク体)、NMRやMRIのマグネット設計、クエンチ保護、安定性を中心に講義する。	
	電力品質論	電力系統に接続した半導体電力変換システムが及ぼす影響とその解決策について、最新技術動向を元に議論していく。	
	現代パワーエレクトロニクス論	最新のパワーエレクトロニクス技術の概要、要素技術、動向、技術ニーズについて講義する。	
	電動機設計工学	主として永久磁石同期モータの構造、磁気回路モデルによる簡易設計法、そして、有限要素法を利用した設計法について学ぶ。	
	分布定数システム論	分布定数系モデルを用いた様々な手法の応用に関する演習を行う。	
	電磁波回路構成学	マイクロ波及びミリ波の導波路を用いた受動回路、トランジスタやダイオードを持つ能動回路、アンテナとその給電回路や集積回路の設計及び最適化について述べる。	
	ナノテクノロジー工学論	ナノテクノロジー全般に関する最新技術動向について論じる。	
	材料物性学	電子材料の性能は結晶欠陥に大きく依存する。本科目では特に半導体中の結晶欠陥の物性とそれを評価するための実験法を講義とレポート演習にて学ぶ。	
	マルチスケール数値解析学	The principles of various, state-of-the-art materials/device simulation methodologies (order-N electronic-structure calculations, the fast-multipole method, and the finite-difference time-domain method, etc.) are outlined. The lecture are given following the selected papers of the pioneering works on these topics and their couplings for multiscale/multiphysics design of advanced devices. 最先端の材料・デバイスシミュレーション手法 (order-N電子構造計算、高速多重極展開法、有限差分時間領域法等) の原理を概説する。そして、先端デバイスのマルチスケール・マルチフィジックス設計のため、これら各手法を連成する先駆的な研究について、最新の研究報告等を参照しながら講述する。	
	機能材料・デバイス学	The fundamental theories of electron correlations/transport and materials physics for analysis and design of functional materials and advanced devices. 機能性材料や先端デバイスの解析・設計のための、電子相関・輸送と材料物理の基礎理論について講義する。	
	無線電力伝送システム論	Wireless power transfer is an indispensable technology for space solar power system and higher mobility power transfer networks as future power delivery systems. In this lecture, the overall of microwave wireless power transfer systems, the technologies required at each stage of the system, and the physics behind these technologies will be discussed. 将来の発電システムとしての宇宙太陽発電や高度な移動性を持った電力伝送網において、無線電力伝送は不可欠な技術である。本講義では、マイクロ波無線電力伝送システムの全体像、システムの各段で必要な技術、これらの背景にある物理について講義する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 先進理工科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	知的システム計画特論	数理計画法の主な難しさは、多くの場合、解の数値計算ではなく、様々な環境の変化に対して幅広い柔軟性を備えた適切な最適化モデル、分析及びシステム最適化技法を開発することである。知的システム計画特論の目的は、現代の数理計画問題の規模と複雑さを処理するためのアルゴリズム技法についての理解を深めることにある。本講義では、最近の離散最適化アルゴリズムや最適化理論及び最新の知的システム計画手法について、この話題に関する最近の結果とともに解説する。	
	環境安全システム工学	放射性廃棄物処分システム全般について概説するとともに、特に、高レベル放射性廃棄物の地層処分の安全評価を行うための高度な解析手法について講義する。	
	ロボットシステム構築論	ロボットによる知的な作業を実現するためには、センサ情報を基にロボットが動作目標を決定する必要がある。これはシナリオ生成問題などと呼ばれる。本講義では、シナリオ生成及びロボット動作に必要な状態遷移図、ロボットの制御ループの多重化、センサとアクチュエータの非同期更新などについて講義する。	
	生産決定論	生産活動と生産資源を適切に関連付けることは極めて重要である。本講義ではその関連付けに効果的なTOCについて学ぶ。	
	知能機械制御システム論	学部、博士前期課程で学んだ古典制御、現代制御は1970年代までに完成されたと言える。その後の制御理論の発展の中心的な役割を果たしてきたのが、対象の不確かさを陽に考慮するロバスト制御理論である。その数学的基礎から、主要な解析手法、さらには設計論までを概観する。	
	知能機械制御要素論	通信技術の発展等に伴い、機械システムを含む社会全体の知能化、高度化が進んでいる。制御工学では、このような複雑で大規模なシステムをマルチエージェント系、ネットワーク化制御系、ハイブリッド系等としてモデル化し、多様な解析設計手法が提案されてきた。本科目では、これらの手法を紹介し、高度に知能化された機械システムの構築に必要な制御手法を学ぶ。	
	機能デバイス設計論	センサ・アクチュエータをはじめとする機能要素について、機能性材料を利用した電気機械変換の原理と、電気機械近似、あるいは電気機械音響近似による設計手法について、応用事例を含む研究動向を交えて説明する。	
	アクチュエータ工学	機械システムの動きの源であるアクチュエータに関する講義である。本講義では特に高分子材料が主な構成要素となっている柔軟なアクチュエータに焦点を当て、設計手法、製作手法、実用化例、研究開発動向などについて述べる。	
	マイクロロボティクス論	近年、医療や災害救助などへの応用を目的としてマイクロロボティクスの研究が盛んに行われている。また、バイオメテイクスの先端研究にもマイクロロボティクスの技術が活用されている。本講義では、これらの研究の最先端事例を学ぶとともに、問題設定能力、課題解決能力の向上を図る。	
	生体情報システム特論	生体には高度な情報処理システムが備わっており、それらは工学や医学の分野で様々な応用されている。本講義では生体情報システムの最新の話題について議論するとともに、生体医工学をはじめとする他分野の技術が工学とどのように関係しているかを学ぶ。	
	組織材質予測制御学	鉄鋼材料やアルミニウム合金などの工業用金属材料の材料選定には、材料成分、加工条件、熱履歴などから組織・結晶構造やひずみ量を正確に予測することが必要であり、特に材質設計やプロセス条件の最適化を合理的に達成することは必要不可欠とされる。本講義では、これら材質の必要性について講義形式でテキストや実例を紹介しながら学習してもらおう。また講義では、宿題や課題レポートを与え、各自で学習してもらい、理解を深めてもらう。	
	材料解析学	現代の材料は高度な微細組織の作りこみによって高強度や機能性を発揮している。したがって微細組織の解析技術は材料の性能を十分に引き出すために重要であり、様々な解析装置が開発され利用されている。しかし、適切な試料作製、分析方法、観察手法、解析技術を用いなければ、誤った判断を下すことになり、工学的にも大変危険である。本講義ではエックス線、走査型電子顕微鏡、透過型電子顕微鏡を中心とした観察技術について概説し、周辺機器としてEDS、EBSD測定におけるアーティファクト、さらに試料作製における様々な手法について説明する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 先進理工科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	固体工学	工業製品の開発や性能向上において、固体材料の特性を把握することは重要である。本講義では、固体材料に関する変形の幾何学、テンソル解析、各種保存則などの基礎知識。弾性体や塑性体を始めとする各種構成式について学び、当該分野の最近の研究について調査する。	
	材料設計工学	本講義では、ものづくりに不可欠な塑性加工法について、また、その基礎として負荷に伴う固体材料（主に金属）の塑性変形や応力状態について学習する。	
	機械設計工学	高強度化、高機能化、高効率化及びカーボンニュートラル等を志向する機械システムについて、機械設計工学及びトライボロジーの観点から学ぶとともに、その関連分野の技術課題や最先端の研究内容を学術論文や技術報告を中心にレビュー・ディスカッションすることを通じて理解する。	
	応用表面工学	本講義では、トライボロジー応用を目指した機能性表面の様々な創製手法と評価手法について学ぶ。それらに関する最新の学術論文を読んでレビューし、ゼミ形式でのプレゼンとディスカッションにより最新の研究開発動向も含めて理解を深める。併せてトライボロジー応用以外の種々の機能性デバイス応用を目指した表面創製・評価手法についても学術雑誌の論文や技術報告を中心にまとめて学び、ディスカッションを通じて表面工学に関してより一般的な知見を得る。	
	応用特殊加工論	特殊加工技術の中でも、特に産業界での応用技術を中心に解説する。金型や難削材の加工に広く利用される電氣的除去加工法、微細形状のバッチ処理や表面テキスチャリングに応用される化学的加法法、新しいモノづくり手法として注目される3次元造形物創成のための Additive Manufacturing及び高エネルギービームを応用する加工法の原理や特徴を学ぶ。また、国内外で実施されている最先端の関連研究についても、最新研究論文の講読等を行いながら理解する。	
	先進レーザー加工論	3Dプリンタや半導体露光装置とし今日の産業界で必要不可欠なレーザー加工技術は、一つのレーザー光という工具を用いて3大加工法である除去・接合・成形加工を実現できる唯一の加工法である。本講義では大出力のレーザー加工用光源の種別と特性、レーザー光の特徴と品質、レーザー加工プロセスを理解するための要素等の基礎を学び、レーザー加工に必要な光学と材料加工学を学習する。それに加え、加工法として広く普及しているレーザー切断、溶接、表面改質を中心にその実用を解説するとともに、最先端のレーザー加工技術について英語の研究論文の講読を通じて、先進的な開発内容を講義する。	
	高度精密加工論	様々な生産分野における精密加工技術の最新動向に関する内容をディスカッション形式で教授するとともに、将来にわたる精密加工技術の更なる高度化を達成するための技術課題を探り、その解決法を発想、提案する技術者に不可欠な能力をトレーニングする。また、現在の科学技術を応用する精密加工技術の高度化を創造することによって技術の視野を広げるとともに、あらゆる分野における精密加工技術を俯瞰できる能力の育成を実施する。	
	生産システムデザイン工学	近代のものづくりに関して一般的な自動化に関連する技術から、最新のものづくり評価手法までを網羅した講義を行う。すなわち、FMS(Flexible manufacturing system)技術や工作機械の基礎、実験計画法に基づく除去加工技術への応用、ものづくりのIoT(Internet of thing)において今後の使用が期待されるデータマイニングなどの基本的な解析技術について解説する。	
	航空宇宙推進工学	この講義では、航空・宇宙機用の推進機関（エンジン）に関して、その概要を説明する。特に、現在運用されているジェットエンジンと開発中が進められているラムジェット/スクラムジェットの動作原理の違いに着目し概説を行うとともに、流体力学や燃焼学が関連するエンジン内で生じる基礎物理現象に着目し、これらと推進機関の関わりに関して深い議論を行う。またスクラムジェット燃焼器に関する最新の研究事例についても紹介する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 先進理工科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	乱流工学	この講義では、流体工学機器において広くみられる乱流状態にある流れについて、基礎的性質、解析手法及び流体工学的応用の観点から概説する。基礎的性質として、物理現象、基礎方程式、数学的記述のための理想化された概念及び境界条件の設定による種々の流れに関する基礎事項を概説する。解析手法については、これらの現象における物理量を解析するための実験的及び数値解析的手法について学ぶ。流体工学的応用については、この乱流現象の工学的予測や工学設計上のモデリング手法及び最新の研究事例について議論する。	
	混相流動伝熱学	混相流動の基礎的知識や先端的な研究を理解する。関連の実験及び解析に関する文献をレビューすることにより、最近の研究動向を学ぶ。学習の進捗状況をプレゼンテーション形式で報告する。	
	相変化現象利用学	固気液三相間における相変化現象は熱エネルギー輸送や物質輸送と密接な関わりがある。本講義の前半では気液相変化(沸騰、蒸発、凝縮)について扱い、この現象の物理的基礎や熱伝達理論、固体表面の濡れ性との関わり、実機器への応用などを例を挙げて解説する。また、後半では固液相変化を物理現象及び熱貯蔵の観点から扱い、現象の理解だけでなく背景となるエネルギー問題の側面からも議論する。加えて、適宜最新の研究について紹介し、各分野における動向や実機器への適用可能性について検討する。	
	レーザ応用計測学	熱をエネルギーに変換する際に重要となる内燃機関や燃焼機器、熱エネルギー変換機器における流れ、燃料濃度、温度などを把握するための計測技術、数値シミュレーション技術に関して、学ぶ。	
	熱エネルギー特論	熱エネルギー利用に関する先端的な取り組みを理解するとともに、低炭素社会実現のために有用と考えられる熱エネルギー利用法を検討し、プレゼンテーション形式で発表する。	
	木質構造設計特論	昨今、木質構造の高層化、大規模化が進んでいる。そのため、大規模・高層建築の構造設計に必要な耐震設計に関する知識と、それらを木質構造に適用する上での注意事項について提供する。また、木質構造と異種構造との混合構造は、大規模・高層建築に木質構造を適用する上で合理的な手法の一つである。更に、アリーナなどの大空間建築への木質構造の適用事例も増加している。そのため、大規模木質構造の設計手法として、木質構造と異種構造の混合構造の設計手法や木質構造による大空間建築の設計手法の知識についても提供する。	
	振動エネルギー設計学	風、潮流、河川流などの自然の流れによって生じる流体励起振動について、その制振技術や利用技術の可能性を探るとともに、特にそれを利用した最新の発電方式などについて調査する。	
	建築構造耐震性能	新築建物の性能評価型設計法、既存建築物の耐震診断・耐震改修の考え方を講義し、さらに地震を中心とした各種荷重に対するリスク評価などに基づいて、サステナブルな建築構造を設計する方法について論じる。	
	環境コンピューター解析特論	本講義の目的は、様々な物理化学事象を理解するためのシミュレーション技法を使いこなすための知識を習得するものである。具体的には、差分法、有限要素法あるいは粒子法などに使用される数学、物理あるいは化学の背景を学び、それらの数値計算法を自由に操る技術の習得にとどまらず、人工知能やビッグデータ分析のシミュレーションプロセスを語る事が出来る知識を身に付けることを目的とする。これにより、地球環境に関わる諸問題の解決法を科学的に論じることが出来る技術者になることを目指す。	
	振動環境設計学	環境振動や非破壊評価など、振動・波動現象が本質的な役割を果たす環境工学的問題は幅広い。本講義ではそのような問題に取り組むために必要となる弾性波動論の基礎と応用について解説する。具体的には、初期値-境界値問題としての定式化から始め、いくつかの波動場の厳密解を紹介する。次に、散乱波動場の積分表現を導き、境界要素法の考え方について概説する。最後に、積分表現に遠方近似を導入することで、逆散乱問題の解析に有用な表現が得られることを示す。あわせて、逆散乱解析の結果も紹介する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 先進理工科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	数値水理学	本講義では、河川や沿岸域での社会基盤の開発、設計・施工、管理において重要な基礎学理としての水工水理学を講述する。具体的には、学士課程で学ぶ水理学、水理設計学の知識を流体力学の観点から整理し、河川の流れと河床変動の理論や経験式の体系を解説する。また、近年、水工学の実務において重要な数値流体解析の基礎を述べる。なお、2通りの講義プランを用意し、受講生の要望や理解度に応じて授業内容を決定する。	
	防災水工学	近年は全国各地で豪雨による大規模な水害が頻発しており、超過洪水に対する治水安全度の向上を目的として、数値シミュレーションを用いた氾濫流の予測が広く行われている。本講義では、氾濫流の数値解析に用いる支配方程式の導出及び分散化手法についての講義を行う。また、氾濫解析モデルを用いた数値シミュレーションの演習課題を行い、氾濫流解析を用いた防災・減災対策についての理解を深める。	
	地下水環境評価学	地盤環境問題に関して、特に地下水に関する問題を抽出し、その解決方法について論述する。	
	地盤防災工学	社会インフラを支える地盤において発生する地盤災害の防止や軽減のためには、その原因やメカニズムの理解が必要である。この講義では地盤災害の原因やメカニズムとともに土構造物の設計と併せて地盤環境問題に対する対策工法について講義を行う。	
	建築設計特論	建築物事例あるいは先行研究事例を題材に、建築設計に関する研究分野に関連した課題を与え、学生各自の専門分野の観点から問題発見を求める。学位論文の執筆を意識して研究内容や進捗状況をまとめた資料作成と発表を課し、発表者と教員による討論を行う。	
	建築都市空間計画特論	より良い建築都市空間を創出するための建築計画手法・建築関連規定、都市計画手法・法制度、都市デザイン手法、空間計画手法、まちづくり手法、参加・合意形成手法などについて既往文献のレビューからこれまでの実践などについて取りまとめの上、発表を行い、討論を行う。	
	都市交通計画学	持続可能な都市形成を実現するための都市交通計画について、国内外における交通計画を題材に、受講者との議論を通じてその現代的課題について理解を深める。	
	町づくり論	町づくりの資産となる地域の魅力を発見し、「景観法」に謳われる地域の伝統と文化及び環境に根差した町づくりの方法論について講述する。	
	都市構造マネジメント論	本講義では、持続可能な都市構造の実現に向けたマネジメント方策について、国内だけでなく諸外国の事例なども参考に理解し、今後求められる方策について学習者自らが検討する。	
	建築木材・木質材料学特論	建築物にはそれを構成する部材が不可欠であり、部材は材料から加工される。木造建築物には、製材や木質材料がなければ建てることはできない。木材は天然物であるため、木材が生まれ、育ち、収穫され、加工され、どのようにして建築物の材料となるのかを理解することが肝要である。建築物はいつかは解体・廃棄されるが、埋設処理ではなく、リユース・リサイクルし、最終的に熱利用しなければならない。これらのプロセスで排出されたCO2は、全てではないが、再造林された樹木の成長時に吸収される。木材は持続可能な循環型資源と言われる所以である。	
	複合構造設計学特論	建設材料における高性能化及び3R技術（Recycle, Reuse, Reduce）に関する最近の研究に関して資料収集をさせるとともに、今後の展開についてレポート及び報告をさせる。	
	複合構造材料学特論	豊かで安全な生活を支える社会基盤を整備する意義と、それを整備することで環境に与えられる負荷を講述する。その上で、持続可能な開発を実現するために、建設業が果たすべき役割を議論する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 先進理工科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	持続都市エネルギー学特論	世界人口の半分が都市に居住しており、今世紀の大きな環境リスクの一つである地球温暖化問題や都市域に局所的な暑熱影響を及ぼすヒートアイランド問題を解決するためには、都市におけるエネルギー使用（供給及び消費）のあり方を改善していく必要がある。本講義では企業が実践する地球・地域環境問題に関わる企業戦略・保全活動について、その最新動向を把握するとともに、受講者自らが関連する企業と連携する中で、自らの専門に関わる戦略を立案し、現場において発生する諸問題を調整・解決できるスキルを習得することを目的としている。関連分野において（特に企業との連携活動の現場において）、発言力や実行力、企画・調整力を身に付けた新時代を担う文理融合型若手グローバルリーダー（最新鋭の要素技術を理解するとともに、それらを企業現場に適応した形に展開できる人材）の育成を目標としている。	
	水処理工学特論	水処理に係わる物理・化学・生物学的現象のうち、学生の研究内容・興味を基にいくつかの現象を取り上げ、その現象を支配する法則・機構を学ぶ。	

授 業 科 目 の 概 要			
(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
大学院 共通科目 特別 研究科目	プラクティカム	プラクティカムは博士後期課程のキャップストーン科目として位置付けられ、自ら学んだスキルや能力を総合して社会課題の解決に取り組むことを通して、「知のプロフェッショナル」の熟達度を振り返る。具体的には、学会発表や企業インターンシップなど、地域や世界のステークホルダーと協働する「共育共創」のフレームワークを活用することで、学界や産業界といった社会とのマッチングを図ることができる大学院生、起業家のマインドを持った大学院生を養成する。	
	構造化学特別演習	セミナー形式で広く構造化学分野に関する文献を紹介し、外国語書籍の輪読を行う。また、構造化学分野で学んだ無機・有機材料や二次電池関連材料に関する幅広い知識を基にして、新規物質の開発と、固体核磁気共鳴法を主とした各種材料評価解析手法の開発を行う。材料の高度分析手法を実践し、新物質の研究開発に結び付ける一連の能力を養う。	
	分光化学特別演習	分光化学分野に関する文献をセミナー形式で紹介し、この分野の研究に対して幅広い知識を得て、最新の動向を注目する。学生の論文紹介の発表及び議論によって、分光化学の理解を深める。	
	反応有機化学特別演習	有機化合物の光反応では、熱反応や触媒反応では得られない生成物を得ることができる。また、光は痕跡を残さない究極にクリーンな試薬と考えることができる。本講義では、光に誘起される有機化学反応を体系的に理解するとともに、論文講読を通して最新の研究に関する知見を得ることを目指す。また、セミナー形式で、学術情報を受講者が自ら収集・理解する力を養い、討論を通して研究活動に必要な能力を修得する。	
	無機化学特別演習	細孔性材料やナノ粒子をはじめとする機能性固体無機材料は、表面や空間の特徴と密接に関係した物理化学的性質や化学反応を示す。本講義では表面無機化学に関連する最新の論文を輪講形式で学生に発表してもらったとともに、議論を通じて表面無機化学に対する理解を深める。担当教員が各学生に対して課題となる論文を指定し、個々の学生は入念な調査から発表資料の作成までを実施して討議することで、研究活動全般で必要となる一般性のある概念の習得を目指す。	
	有機化学特別演習	主に生理活性天然有機化合物の全合成に関する原著論文を題材に、発表担当者が著者の立場になって内容を解説し、質疑応答をセミナー形式で行う。各段階で用いられている反応についての理解はもちろんだが、その研究背景や関連する研究についても調べておく必要がある。これによって有機化学の研究において必要となる専門知識、英語力、情報収集能力、プレゼンテーション能力を習得し、さらには最近の研究動向を知る事ができる。	
	分析化学特別演習	レーザー励起蛍光法、増強ラマン分光法などの高感度分析法及び小型センサーを利用する簡易分析法の基本的な原理と応用に関する理解を深め、これらの手法を利用した高性能分析法を開発するために要求される考え方を養う。文献調査により獲得した知見と討論に基づき、新しい研究課題を提案できる能力を身に付ける。さらに、討論を通じて、実験で予想される結果、問題点の抽出、問題点の解決法、結果に対する理論的な洞察力を育成する。	
	ナノ化学特別演習	ナノ構造やナノ物質材料に関する文献収集と分析を通して、ナノ化学に関する理解を深める。	
	表面物理化学特別演習	光触媒や太陽電池、電池などを題材に取り上げ、光・電気・化学エネルギー変換技術のメカニズムを理解するとともに、最新の研究動向を調査し、その問題点を解決する能力を養成することを目標にする。無機材料や有機材料の光吸収過程とその励起状態、電荷分離過程や生成したキャリアと分子との相互作用など、各反応素過程を原子レベルで理解し、問題点を理解し、その性能を向上させるために有効な新しい設計指針を提案する訓練を行う。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	セラミックス材料学特別演習	エネルギー変換能や光機能などを備えた種々の機能性ガラス及びガラスセラミックス並びに廃棄物固化用ガラスなど、環境保全に貢献し得る無機材料の合成プロセスを設計させ、組成-合成-特性評価に至る一連の材料開発の過程について学ばせる。これと同時に、各工程における環境負荷の評価を行うとともに、ライフサイクル全体についての環境負荷についても評価させる。これにより環境負荷の低減に貢献し得る材料開発の方法論を修得させる。	共同
	無機機能材料化学特別演習	環境保全に実際に利用されている各種機能性無機材料(多孔材料、膜材料、光触媒、イオン伝導材料、電子伝導材料、熱電材料等)における物性や反応性発現機構と結晶構造、形態、組織、組成等との関連性を理解し、環境無機材料機能学で学んだ開発設計法及び再資源化設計法を習得するために、先端的な研究成果を用いて演習を行う。さらに、習得した知見に基づき各自の学位論文研究課題の今後の展開に関するプロポーザル及び環境保全用無機材料に関する新規研究課題に関するプロポーザルを作成させる。	共同
	有機機能材料学特別演習	有機機能分子合成論の演習として、有機分子や、有機材料が環境に能動的に関わるることによって環境問題を解決することを目的とした分子合成法に習熟するような訓練を行う。様々な機能性有機分子について、機能の発現機構を詳細に考察し、構造と物性に関する具体的な提案を行い、それを実施する能力を養成する。	
	環境高分子材料学特別演習	高分子材料を含めた有機材料の機能性と性能について、具体的な事例を挙げながら、その機能や性能が発現する機構を一次構造から高次構造を含めて検討し、機能設計のための方法論を構築する能力を養う。特に高分子材料に関しては、機能や性能に加えて環境問題についても考察し、低環境負荷型機能性・高性能高分子材料の設計方法や、合目的な高次構造形成法をグリーンケミストリーの立場や循環型社会構築の立場を考慮して提案でき、それを実施する能力を養成する。	
	環境プロセス工学特別演習	環境プロセス論の講義内容に関連して、種々の環境プロセスの原理、性能評価法、技術革新等を調査し集約して発表を行う。他の発表に対して活発な討論を行う。そのために、英語で書かれた論文や書籍を読み、その利点・問題点を読み取るとともに、自分の関わるプロセスの問題点を明確にすることで改善する考え方を本演習を通じて習得する。	共同
	環境反応工学特別演習	エネルギー資源変換触媒学の講義に関連して演習を行う。すなわち、エネルギー資源として再利用が迫られている廃棄物、例えば廃プラスチックやフロンのような化学産業廃棄物、それにバイオマス等から、具体的に例を取り上げて、現在の技術水準、求められる技術開発、触媒等について調査させ、その結果を討議する。さらに、これらのプロセスにおいて求められる環境保全のために利用できる現状の技術と今後必要とされるクリーン化のために触媒・固体収着剤について予測するための討議を行う。	
	無機材料学特別演習	履修学生の博士号取得に関わる研究についての紹介及び議論を行う。特に無機化学・固体物理学及び固体化学の観点から議論できる内容について深掘りをする。関連する文献を適宜決め、それらについてのレポートを作成する。	共同
	無機物性化学特別演習	アウトラインの範囲で研究計画を立案し、外部発表を行う。	共同
	界面プロセス工学特別演習	界面プロセス工学全般に関する実験成果をまとめて、当該研究の実践能力を向上させる。	
	粒子・流体プロセス工学特別演習	付着、粒子生成などの粒子状物質に関連する現象及び粒子特性の評価に関する原著論文又はレビュー論文を読み、議論する。議論を通して、研究を進める方法を説明する。	共同
	バイオプロセス工学特別演習	酵素及び微生物を生体触媒とする生物反応や物質生産、分離精製における現象の解析や各プロセスの設計手法、バイオプロセスにおける諸現象を解析・把握するための分析手法、生体分子や膜など分子の集合体としての界面の振舞い、界面・コロイドの基礎理論と、その工業的な制御・利用法、これらに関する原著論文またはレビュー論文を読み、議論する。議論を通して、研究を進める方法を説明する。	共同

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	合成プロセス化学特別演習	グリーンプロセス化学, 有機機能材料プロセス, 合成プロセス化学に関する最先端の原著論文またはレビュー論文を読み, 議論する。議論を通して, 研究を進める方法を説明する。	共同
	有機金属化学特別演習	金属-炭素結合を有する有機金属錯体や有機金属試剤を用いた有機合成反応に関する演習問題を行う。(天然物合成に関する演習問題も含む)	
	合成有機化学特別演習	化学触媒の開発においては, 生物が進化の過程で獲得した優れた原理を参考にし, 例えば, 複数の分子間相互作用を集積作用させることにより, 卓越した触媒機能を発現させることができる。本演習では, 機能性物質の合成について学ぶ。	共同
	生物有機化学特別演習	二次代謝産物の生合成, 立体選択的な有機合成反応, 生物活性物質の全合成について学習する。また, 生物有機化学及び有機合成化学について生物活性分子のデザインと合成という観点から学ぶ。	共同
	ヘテロ原子化学特別演習	研究において発見されたヘテロ原子を有する化合物の反応性・選択性についてのディスカッションを行う。	
	工業触媒化学特別演習	産業の観点から重要な触媒技術について, 様々な資料を使い学習する。	
	高分子材料学特別演習	高分子材料の物性理解のために, 文献を用いながら熱力学やその他の科学の知識を基に高分子材料を解説する。	共同
	機能分子工学特別演習	機能を持った分子及び材料の設計法・合成法・解析法を学習する。	
研究科 共通科目	イノベーション特論	Some basic examples in technological innovations concerning natural and environmental & life sciences will be described. Each lecturer picks up some issues in his/her research field and explains basic knowledge and concepts for the innovations. They also show you methodologies and topics particular to their fields. 自然科学、環境・生命科学に関する技術革新の基本的な事例を紹介する。各講師の研究分野の課題を取り上げ、イノベーションのための基礎知識・考え方を解説する。また、それぞれの分野特有の方法論やトピックも紹介する。	
	社会イノベーション論	社会イノベーションの理論と事例分析を通して、急激に変化する社会の中で社会課題解決のための行動や各セクターとの協働を学ぶ。	
	経営戦略論	経営戦略の理論と事例分析を通して、経営資源や投資、経営のフレームワークについて学ぶ。	
	組織行動論	組織における人や集団の行動の理論と事例分析を通して、組織変革やリーダーシップ、組織マネジメントを学ぶ。	
学位プログラム 導入科目	創成化学特論	創成化学学位プログラムでは、個々の専門分野における高度な基礎学力を深化させるとともに、異分野の学術的知見を集結・融合させた横断的アプローチによって、課題解決に当たる能力を涵養する。そのため導入科目として、基礎・応用化学からなる学びを概説し、養成する人材像や学修目標について説明する。また、国際社会をけん引しうる教養力を身に付けるために研究者・技術者倫理、コンプライアンス、知的財産、キャリア形成、情報セキュリティなどについて概説し、共通科目やサブプログラムを通じた学びの広がりへ導く。	
学位プログラム 専門科目	固体構造化学	核磁気共鳴を用いた固体の構造化学に関する基本原理と、最新の研究成果について概説する。結晶性無機材料や非晶質無機材料、多孔質材料や層状化合物などの各種機能性物質についての基本的な構造と、その構造から得られる多種多様な性質を説明する。また、最先端の核磁気共鳴研究手法に関して学生による調査・発表を行い、ディスカッションする。	
	レーザー分光科学	レーザー光源を用いた分子分光法について原理を理解し、実験的な方法を修得する。	
	有機光化学	光は化合物と相互作用し、熱反応や触媒反応では実現できない化学反応を引き起こすことができる。有機化合物の光反応は化合物の詳細に体系化されてきた。本講義では、光物理過程の概観を解説した後、代表的な有機化合物の光反応様式について系統的に説明する。加えて、共役π系の熱及び光反応に関して分子軌道の対称性に基づいて説明する。また、最新の研究に関する話題に関してもピックアップして紹介する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	天然物化学	<p>生理活性天然有機化合物の全合成研究の論文を題材にし、その合成研究の鍵段階として用いられている重要な反応のメカニズムや立体選択性などの詳細を学ぶ。また、その反応が用いられている理由や意義についても考察し、合成計画全体の合理性についても考察する。同時に新規な開発された分子変換反応についても、同様にメカニズムや立体選択性などの研究を行い、効率的な分子構築方について学んでいく。</p> <p>(オムニバス方式/全30回) (16 門田 功 /15回) 有機化学の観点から講述する。 (157 高村 浩由 /15回) 有機化学の観点から講述する。</p>	オムニバス方式
	表面光化学	<p>光は波長や強度、位相を制御できるので、熱反応では制御できない化学反応を自在に操ることができる。この光化学反応の場を均一系から固体表面に移すと、反応をより効率的かつ選択的に引き起こすことが可能である。それは、固体表面は化学反応を促進する場であり、吸着が基底状態だけでなく励起状態にも摂動を与えるからである。ここでは、固体表面で誘起される様々な光化学過程を理解し、それを制御するために必要な思考能力を養う。</p>	
	表面無機化学	<p>細孔性材料やナノ粒子をはじめとする機能性固体無機材料は、表面や空間の特徴と密接に関係した物理化学的性質や化学反応を示す。本講義では表面無機化学に関連する最新の論文を輪講形式で学生に発表してもらうとともに、議論を通じて表面無機化学に対する理解を深める。担当教員が各学生に対して課題となる論文を指定し、個々の学生は入念な調査から発表資料の作成までを実施して討議することで、研究活動全般が必要となる一般性のある概念の習得を目指す。</p>	
	生体分析化学	<p>アミノ酸、タンパク質、DNA、RNA、多糖及び生理活性物質を対象とした分析化学の研究における最新の研究動向について解説する。分析法の感度、精度、性格さを向上させるための様々な手法の開発や、新しい化学反応を導入した検出法、機能性物質の開発とその生体物質分析への応用に関するトピックスを取り上げて、それらに関する理解を深める。また、それらの研究の背景を理解することで、分析化学分野におけるニーズとシーズを見出す能力を養う。</p> <p>(オムニバス方式/全30回) (17 金田 隆 /15回) 分析化学の観点から講述する。 (158 武安 伸幸 /15回) 分析化学の観点から講述する。</p>	オムニバス方式
	ナノ化学特論	<p>ナノ化学は特に化学的な側面に焦点をおいたナノ科学に関する学問である。ナノ科学はナノ材料の作成方法や機能特性及びその利用に関する科学であり、化学・物理・生物を横断的に扱う学問である。本講義では、このナノ科学における化学の役割について学ぶ。授業方法としては、ナノ材料の合成や機能評価、応用利用について、最新の論文を輪講形式で学生に発表してもらうとともに、議論を通じてナノ科学に対する理解を深める。</p>	
	グリーンプロセス化学	<p>有機電子移動反応を用いて創製した高活性化学種の反応化学、様々な機能性触媒を用いた新規反応開発、機能性材料創製のための方法論の開発などを中心とした新しい合成プロセスに関する研究に関連する事項について講述する。また、機能性材料の構造と機能の相関を学ぶとともに、いかにしてその構造を合成するかを学ぶ。特に拡張π電子系分子に焦点を当て、色素、有機電界効果トランジスタ、太陽電池といった機能性分子をいかに効率よく合成するか、歴史的背景から最先端の話題まで幅広く解説する。特に、拡張π電子系分子の合成に重要なカルボアニオンの化学と遷移金属触媒反応について重点的に解説する。</p> <p>(オムニバス方式/全30回) (79 菅 誠治 /15回) グリーンプロセス化学の観点から講述する。 (214 光藤 耕一 /15回)</p>	オムニバス方式

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	天然物合成化学	天然物の全合成の論文を題材に、複雑な分子を構築するための有機合成化学について講義する。特に、複数の環構造を持つアルカロイドやテルペノイドの合成から、現代の有機合成化学において重要な分子構築戦略や反応制御法について紹介する。また、最先端の全合成に関して学生による調査・発表を行い、ディスカッションする。講義の際には全合成に頻出の基礎的反応についても学ぶ。 (オムニバス方式/全30回) (78 坂倉 彰 /15回) 生物有機化学の観点から講述する。 (213 溝口 玄樹 /15回) 生物活性分子化学の観点から講述する。	オムニバス方式
	機能性分子合成論	有用な有機化合物を合成するためには、新規な生体触媒と化学触媒を設計・創成することでより効率の良い反応系が提案できる。化学触媒の開発においては、生物が進化の過程で獲得した優れた原理を参考にし、例えば、複数の分子間相互作用を集積作用させることにより、卓越した触媒機能を発現させることができる。本講義では、環状化合物の有機合成と分子触媒を学ぶ。 (オムニバス方式/全30回) (74 依馬 正 /15回) 生体関連有機化学の観点から講述する。 (210 高石和人 /15回) 反応有機化学の観点から講述する。	オムニバス方式
	有機金属化学	地球資源の枯渇、環境破壊などの諸問題が顕在化する現代社会において、SDGsを志向した新しい合成反応の開発が、有機合成化学における喫緊の課題となっている。「持続可能性を強く意識した新しい合成反応の開発」として、特に、多彩で複雑な構造を「合理的に設計する指針」の確立や「高効率・高選択的に合成する手法」の開発を目指して研究が重要となっている。これらを実現する一つの鍵として、遷移金属触媒だけではなく有機触媒や光触媒、さらにはそれらを協働的に組み合わせ、力強く、柔軟な「重層的触媒プロセス」の構築が肝心である。本講義では、金属-炭素結合を有する有機金属錯体や有機金属試剤を用いた有機合成反応について解説する。	
	錯体触媒化学	環境低負荷で高効率の化学プロセスを構築する際に、革新的な触媒の開発とその実用化が非常に重要である。新たな工業触媒の開発は、化学品製造プロセスの抜本的な省エネルギー化・省資源化につながる。産業上の重要性が高い革新的な化学触媒方の研究・技術開発について、特に、工業生産の視点からの錯体化学の観点から講義を行う。	
	有機電子移動論	有機化合物を環境に優しくエコロジ的に合成するためには、反応剤を用いずに電気力を利用する有機電解合成、有機溶媒の代わりに安全で安価な水を溶媒に用いる合成、反応剤・溶媒をリサイクルして用いることにより廃棄物を出さない合成などが考えられる。さらにそれらの成果を応用して、医薬品などの生物活性化合物や液晶化合物などの機能性化合物を効率的に合成する技術が期待できる。本講義では、有機電解合成の基本的な概念・方法・反応機構などを講述する。	
	分子技術論	カーボンナノチューブやグラフェンというような炭素素材においても、その構造によって特異的な様々な性質を示す。その分子構造を設計することで、機能を自在に換えることが可能となる。本講義では、特に酸化グラフェンについて、分子構造・電子的効果・官能基などの化学的な学理に基づくアプローチで、酸化グラフェンの形成メカニズムに基づく酸化グラフェンの自在合成法の確立、さらに酸化グラフェン複合体を合成し、触媒・電池・導電膜・発光材料への応用可能となる。本講義ではこれらに関する最新の研究について学生と共に調査し議論する。	
	高分子材料物性学	ポリエチレンや各種剛直高分子などの合成高分子や、多糖類をはじめとする天然高分子、カーボンナノチューブなどの炭素材料を対象として、各種顕微鏡的手法やX線回折法を利用した結晶構造や高次構造の解析や、結晶化機構や生成プロセスの解明などの基礎的原理の解明、熱や力学物性と構造との関係の解明する必要がある。本講義では、高分子材料の物性理解のために、熱力学やその他の科学の知識を基に高分子材料を解説する。 (207 内田 哲也 /15回) 高分子材料学の観点から講述する。 (292 沖原 巧 /15回) 高分子材料学の観点から講述する。	オムニバス方式

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	エネルギー材料化学	エネルギーを貯蔵するための核となる材料について、講義する。電気エネルギーを物理的に貯蔵するコンデンサー（キャパシタ）と化学的に貯蔵する電池を中心に、燃料を使って発電する燃料電池についても実例を挙げて説明する。液漏れせず効率の高い全固体及び高温型の利点について詳細に説明する。 (オムニバス方式/全30回) (76 岸本 昭 /15回) セラミックス化学の観点から講述する。 (211 寺西貴志 /15回) エネルギー材料学の観点から講述する。	オムニバス方式
	無機機能材料化学	無機材料の強誘電性、半導体物性、触媒作用の研究に関わるものうち最新の研究成果について関連する文献を使って学ぶ。学生ごとに関連する文献を適宜決め、それらについてのレポートもしてもらう。また、無機固体化学に関する最近の学術雑誌中から適宜、適切な論文を選んで受講者と一緒に講読する。 (オムニバス方式/全30回) (80 藤井達生 /15回) 固体化学の観点から講述する。 (208 狩野 旬 /15回) 機能無機材料学の観点から講述する。	オムニバス方式
	熱・物質移動現象解析・応用学	無機材料、有機材料、高分子材料などの中間体や最終製品として化学プロセス中で扱われる粒子状材料について、その生成からハンドリングに至る一連のプロセスをデザインし制御することが必要である。本講義では、化学工学及び粉体工学を基礎とした、乾式表面洗浄操作、乾式比重分離操作を中心とする粉体単位操作及び粉体特性評価法の開発について講述する。 (オムニバス方式/全30回) (77 後藤邦彰 /15回) 粒子・流体工学の観点から講述する。 (212 中曾浩一 /15回) 熱エネルギーシステム工学の観点から講述する。	オムニバス方式
	分子間相互作用解析・応用学	生物化学工学とは、生化学的・生物学的な現象を化学工学的方法論に基づいて解析・応用するための考え方及び手法を体系化したものである。生化学的並びに物理化学的手法及び生物反応工学的基盤を駆使して、具体的には、①酵素と微生物など生体触媒の機能解析と革新的生物変換プロセスの開発及び②タンパク質・酵素の異相界面における相互作用の分子レベルからの解析とそれらの高度安定化方法及び先端的ナノバイオ技術の開発等に関連する事項を講述する。 (オムニバス方式/全30回) (73 今村維克 /15回) バイオプロセス工学の観点から講述する。 (206 石田尚之 /15回) 表面プロセス工学の観点から講述する。	オムニバス方式
	社会実装プロセス学	様々な物質を用いて付加価値を高めた材料を開発することは、我が国にとっても重要な技術戦略であり、本講義では現在の技術開発動向を題材として、各グループ及び全体に必要な学問・技術やアプローチ方法について議論することを通して、材料創製に必要な知識と研究遂行能力を学習する。さらには、機能界面の設計に関わる全般的な研究活動を通して学ぶ。	
	先端有機化学	有機分子や、有機材料が環境に能動的に関わることによって環境問題を解決することを目的とした分子合成法に習熟するような訓練を行う。具体的には、有機薄膜太陽電池に用いられる有機半導体、光を用いた分子変換反応、薬理活性物質や生理活性物質として働くモデル分子の合成など、様々な機能性有機分子の合成と、その機能の発現機構を詳細に考察し、構造と物性の相関に関する理解を深める。	
	環境調和高分子論	高分子の機能・物性は、その結晶構造のみではなく非晶構造も密接に関連しており、これら固体構造の制御は次代のグリーンイノベーションを担う環境調和型材料の創製において非常に重要である。高分子の機能・物性の発現機構について固体構造論を中心に講述し、機能発現のみにとどまらず、最新の省エネルギー成形加工方法を含めた新しい高機能・高性能高分子材料の設計論を構築する。さらには、最新の高分子結晶論にも言及し、高分子鎖の3次元的な規則構造の形成過程及び規則構造が誘起する機能についても理解を深める。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 創成化学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	アモルファス材料科学	<p>計算機シミュレーションでは現実的な環境下のみならず非現実的な環境下における材料の挙動を調べることができる。放射性廃棄物の固化用ガラスでは何万年にもわたる化学的安定性が求められるが、何万年にも及ぶ予備実験を行うことはできない。様々な環境をシミュレーションにより再現することで、グリーンイノベーションに資する材料開発に貢献することができる。本講義では、まず分子動力学法や分子軌道法などの計算機シミュレーションについて講述し、次に計算機シミュレーションにより材料の化学構造（原子配列、電子状態）と物理的性質の関係を解明する方法論を修得させる。これにより、計算機を用いたマテリアルデザイン手法を学ばせる。</p> <p>(オムニバス方式/全30回) (100 難波 徳郎 /15回) 計算材料科学の観点から講述する。 (239 紅野 安彦 /15回) 無機材料化学の観点から講述する。</p>	オムニバス方式
	環境機能性材料工学	<p>環境保全に有用な無機材料の機能（化学的、機械的、電気的、電磁的、光学的及び熱的諸性質）と無機材料の微構造、化学組成、欠陥構造等の特徴及び実用材料との関連について講述する。また、最新の研究例についても触れ、グリーンイノベーションに向けた新規の環境無機材料の役割と今後の展望について議論する。さらに、無機系廃棄物の機能性材料への再資源化設計法を無機化合物の物性や反応性と結晶構造、形態、組織、組成等との関連性に基づいて講述する。先端的な研究成果を紹介し、グリーンイノベーションの観点からの材料設計能力を養わせる。</p> <p>(オムニバス方式/全30回) (90 亀島 欣一 /15回) 環境無機材料機能学の観点から講述する。 (235 西本 俊介 /15回) 環境無機材料設計学の観点から講述する。</p>	オムニバス方式
	環境化学反応論	<p>資源の大量消費に支えられて快適な近代社会が成り立っている。多量のエネルギー資源を使って生み出された製品は、最終的に廃棄物になり主に廃棄、焼却されている。これら廃棄物を化学的に再変換して燃料・化学原料として再利用する必要がある。すなわち、エネルギー資源循環により持続可能な社会の構築を目指す必要がある。将来は、炭酸ガスやバイオマスの利用を組み入れたエネルギー資源循環の確立が望まれる。ここでは、このようなエネルギー資源循環工学について講述する。</p>	
	環境プロセス工学	<p>技術の発展が公害や広域環境問題の発生につながり、その解決のために分離技術が発展し、体系化されてきた側面がある。その経緯を理解しつつ、さらなるグローバルな環境問題への展開を目指した新しい分離技術の革新にはどのようなブレークスルーが必要であるかを、受講生と議論しつつ明確にする。また、排気、排水、廃棄物を効率よく処理する環境プロセスについてその原理、性能評価、技術革新について講述する。また、廃棄物リサイクルシステムや生分解性材料を用いた新規機能性物質創生システムにも言及する。</p> <p>(オムニバス方式/全30回) (92 木村 幸敬 /15回) 環境保全学の観点から講述する。 (232 島内 寿徳 /15回) 分離プロセス工学の観点から講述する。</p>	オムニバス方式

授 業 科 目 の 概 要				
（環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム）				
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考	
大学院 共通科目 特別 研究科目	プラクティカム	プラクティカムは博士後期課程のキャップストーン科目として位置付けられ、自ら学んだスキルや能力を総合して社会課題の解決に取り組むことを通して、「知のプロフェッショナル」の熟達度を振り返る。具体的には、学会発表や企業インターンシップなど、地域や世界のステークホルダーと協働する「共育共創」のフレームワークを活用することで、学界や産業界といった社会とのマッチングを図ることができる大学院生、起業家のマインドを持った大学院生を養成する。		
	地球惑星科学特別演習	地球の様々な現象の理解に必要となる調査や観測、実験、データ解析、機器分析などについて実践的に学ぶとともに、文献講読や研究発表を通して、各自の専門分野に関連する諸問題について議論する。 （オムニバス方式／全30回） （ 159 中村 大輔／3回 ） 変成岩岩石学の観点から講述・指導を行う。 （ 160 野坂 俊夫／3回 ） 岩石圏科学の観点から講述・指導を行う。 （ 22 竹中 博士／3回 ） 地球物理学・地震学の観点から講述・指導を行う。 （ 18 隈元 崇／3回 ） 地球情報学の観点から講述・指導を行う。 （ 15 浦川 啓／3回 ） 鉱物物理学の観点から講述・指導を行う。 （ 23 寺崎 英紀／3回 ） 地球惑星内部物質科学の観点から講述・指導を行う。 （ 14 井上（竹内） 麻夕里／2回 ） サンゴ年輪気候学の観点から講述・指導を行う。 （ 167 山下 勝行／2回 ） 宇宙・地球化学の観点から講述・指導を行う。 （ 25 野沢 徹／2回 ） 気象学・大気物理学の観点から講述・指導を行う。 （ 164 道端 拓朗／2回 ） 雲物理学・気候変動学の観点から講述・指導を行う。 （ 26 橋本 成司／2回 ） 惑星科学の観点から講述・指導を行う。 （ 30 松多 信尚／2回 ） 地球物理学・地震学の観点から講述・指導を行う。	オムニバス方式	
	応用生態学特別演習	動植物を対象とした保全生態学的及び応用生態工学的に関する国際誌掲載の学術論文を講読し、セミナー形式での演習を行う。専門分野の研究課題に対する理解や問題意識を深めるとともに、プレゼンテーション及び論文作成能力を養成する。また、プレゼンテーションでの質疑応答を通じて、研究内容の理解を深めるとともに議論能力を養う。		
	土壌圏管理学特別演習	課題「土壌圏における窒素・炭素循環と環境の関わり」を課し、この課題に沿ったテーマを各受講生に設定させる。そのテーマに対し、短い総説を書かせた後、それを基にパワーポイントによる発表をさせる。また、その発表について受講生全員で討議を行うという演習形態で実施する。		
	生産基盤管理学特別演習	本演習では土壌環境研究の成果のとりまとめと発信の実際について学ぶ。現場・実験データの取得から解析、考察までシステマチックに教授し、成果としての論文にまとめ上げていくための方法論を教授する。方法論についてはその他の分野と類似する手段もあるが、環境科学特有の捉え方があり、理学・工学・農学分野からは新たな学びとなると考えている。		
	地形情報管理学特別演習	受講生個々が取り組んでいる研究テーマや関連したテーマの一部について、地理空間データを構築し解析することを課し、環境管理学的課題への空間解析技術的アプローチのスキルを深める。また、学生が互いに結果を発表し合う場を設け、質疑応答を通じてより理解を深める。		
	農村環境水文学特別演習	気象データから流域や耕地からの蒸発散量の推定を行い、地下水－土壌－植物－大気連続体での水分移動モデルを組み立て、そのプログラミングと計算の演習を行う。		

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	流域水文学特別演習	流域の都市化による洪水危険度の増大や地下水の過剰取水による地盤沈下等、流域水循環の変化に起因する様々な問題への対策を立案するために必要となる水文観測・解析の技術を、現地事例に適用し演習を行う。この演習を通して、「健全な水循環」を持つ流域環境を維持管理するための理念と技術を習得する。	
	環境施設設計学特別演習	豊かで快適かつ安全な社会環境システム構築のための環境評価、計画及び設計について演習を行う。このことを基本とし、特に担当教員の演習内容としては、地盤環境問題、防災問題、システム工学に関連した演習内容を中心課題としている。第一に、差分法、有限要素法あるいはその逆解析手法等の数値解析手法を、教材を用いて学ばせる。さらに、その知識を発展させ、性能設計、信頼性設計に関する解析手法を修得させる。ここで、リスクの発生確率や、構造物の破壊確率の発展的な計算法を取り上げる。	
	環境施設管理学特別演習	本講義では、地盤の数値解析に焦点を当て、最適な維持管理や補修、修復の評価について議論を行う。	
	農村計画学特別演習	この演習では研究テーマの設定方法から研究計画の立て方、調査の実施、結果のとりまとめまでの一連のプロセスについてゼミ形式で学ぶとともに、学会発表を含めた学術（博士）論文を作成するために求められる知識や技術の習得を図る。特に農村計画学に関連する分野における先行研究、社会調査の方法に関する技術論、質的量的データの解析手法については最新の情報を提供してそれらに関する見識を深めることを重視する。加えて法制度や政策面についてもレビューを行い、それらの多国間比較により幅広い視野を涵養する。	
	廃棄物管理循環学特別演習	廃棄物の研究方法を学ぶとともに説明力を養う。具体的には、現在の廃棄物問題に関する知識の習得、問題解決に向けたアプローチの立案、研究手法の選択と修得、結果分析力を涵養する。また、廃棄物の発生・排出、収集・運搬、中間処理、最終処分及び3R促進に至る全てのプロセスに関して、総合的に評価する手法を実例に基づき演習させる。	
	循環型社会システム学特別演習	循環型社会システムの構築に向けた廃棄物マネジメント・3R推進の計画の枠組み、構成要素、計画・評価手法を実例に基づき演習する。	
	植物生態学特別演習	実験の進め方、得られた実験結果のまとめ方、結果に対する考察・討論の仕方等、研究を行う上で必要な実践的な知識及び思考力の獲得を目指し、植物生態学に関連する学問分野の研究目的や方法、論文作成に必要な論理的な思考方法や発表技術などについて論文講読を中心に教育する。研究に関連の深い文献を講読し既存研究のまとめと課題の整理を行うとともに、研究データのとりまとめ、論文作成及び研究発表などにより、独立した研究者としての能力養成を図る。	
	土壌環境管理学特別演習	森林土壌管理学演習では、森林生態系における物質動態とその維持メカニズムを土壌の物理構造、理化学的性質、微生物相及び植物-土壌系における物質循環の観点から捉え、生態系への影響を回避あるいは軽減させるための手法について、既往の優れた学術論文を講読しながら論じる。また、同時に土壌生態学的な立場から最新の研究手法を解説しながら、人為的攪乱により荒廃化した森林生態系の修復手法と今後の取り組むべき課題をについて論じる。	
	森林生態学特別演習	実験の進め方、得られた実験結果のまとめ方、結果に対する考察・討論の仕方等、研究に必要な実践的な知識及び思考力の獲得を目指して、森林生態学に関連する学問分野の研究目的や方法、論文作成に必要な論理的な思考方法や発表技術などについて論文講読を中心に教育する。研究に関連の深い文献を講読し既存研究のまとめを行うとともに、研究データのとりまとめ、論文作成及び研究発表などにより、独立した研究者としての能力養成を図る。	
	水系保全学特別演習	保全学上重要と考えられる貝類の種（稀少種や外来種）を実際に選択し、それらの棲息状況や分布の調査を通じて保全措置の在り方を考える。特に、稀少種については減少要因の推定やその解決方法を、外来種については増加要因の推定並びに駆除方法なども考察する。	
	昆虫生態学特別演習	環境と動物集団の進化生態学的な関わりについての基礎的な理解を深めるために、動物個体群の進化的ダイナミクスと環境適応に関する演習を行う。生物の環境適応に関して集団レベル・個体レベル・遺伝子レベルでの進化的事象に対して、主に昆虫などの小動物における具体的な研究事例を紹介しながら個体群生態学及び生態遺伝学的視点から演習を行う。特に動物集団に進化的変化を引き起こす自然選択・性選択・遺伝的浮動などの諸要因についての理解を深める。特にセミナー形式で、進化生態学の基礎をなす量的遺伝学や進化遺伝学の演習を行う。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	進化生態学特別演習	動物の進化及び行動について理解を深めるために、関連する論文を講読し、解説をする。また、既存の研究例を紹介し、それに関係するデータ解析などの概要を説明する。進化・行動生態学的な研究を進めるために必要であるプレゼンテーションの作成や研究論文の執筆についての指導も行う。とりわけ「性選択」と「性的対立」をキーワードに、繁殖行動に関する進化動態における研究結果を中心に演習を進め、雌雄の利害関係・繁殖動態を理解することを目標の1つとする。	
	生物生産システム工学特別演習	生物生産システム工学に関する学問分野の研究目的や方法、必要性、システム解析、システム統合等に関する基礎知識及び論文作成に必須となる思考や技法、論理的な考え方について、論文、専門書の講読等を通じて教育する。また、セミナーにおける研究成果の定期的な発表を通じて、研究課題に対する問題意識や理解を深めさせるとともに、効果的なプレゼンテーションの方法を指導する。さらには、学会やシンポジウムでの発表を行わせ、研究者としての経験を深める。	
	資源管理学特別演習	経済性原理の追求のみでは限りある地域資源の持続的な管理は不可能であり、保全のみの追求では、地域経済社会は成立できない。地域資源をどのように取り扱い、地域資源の効率的な配分を実現するためにどのような資源管理システムを構築すべきか、その明確な方針を見いだすことは難しい課題である。本演習では、ミクロ・マクロ経済両方の視点から持続的かつ効率的な資源管理システムの在り方を考察する。また、データ分析、文献引用、論文作成等に際して、研究者が倫理的に留意すべきポイントについて解説する。	
	食料環境政策学特別演習	当該分野に関連する国内外の研究を学際的にレビューし、同時にプレゼンテーションや討論を行いながら理解を深めることで、個々の論文作成に必要な知識と手法を習得する。	
	国際農村開発学特別演習	関連文献の批評やフィールドワークなどを通じて、「持続的農村システム特論」及び「地域ガバナンス特論」で学んだ内容を深く極めさせる。受講生の自主性と自発性を最大限尊重しつつ、各々の個別テーマと全体の流れとが整合する演習を行う。	
	天然物有機化学特別演習	各自の研究課題に関連した論文の講読や紹介を行う。また、学会発表、論文作成などを行うために必要なトレーニングを行う。以上の指導により、理科関連分野における研究の進め方やそのとりまとめに必要なとなる考え方、知識等を修得させる。	
	生理活性化学特別演習	生命現象に関与する生理活性物質の化学的研究と細胞・酵素を用いるそれらの効率的生産に関する演習講義を行う。最新論文の内容を討論するとともにプレゼンテーション能力、論文作成能力養成のための演習を重視して行う。	
	糖鎖機能化学特別演習	環境変化に応じて真核生物は様々な生存戦略を用いており、中でも特に重要な生理機能を有する生体高分子について、構造・機能相関の観点から講義を行う。特に、グライコミクス（糖鎖機能の総合的把握）の基礎と応用に関わる内容（生理活性タンパク質に結合するオリゴ糖鎖の構造特性、機能特性、生合成機構及び糖鎖代謝酵素の化学的、分子生物学的解析）を主体とし、ポストゲノム時代のバイオサイエンスの一翼となる糖鎖生物学に焦点を当てる。	
	微生物遺伝子化学特別演習	各自の研究課題に関連した論文の講読や紹介を行う。また、学会発表、論文作成などを行うために必要なトレーニングを行う。以上の指導により、理科関連分野における研究の進め方やそのとりまとめに必要なとなる考え方、知識等を修得させる。	
	食品生物化学特別演習	食品成分の栄養学的側面のみでなく生理学的機能性の動物培養細胞を用いた評価を行い、食品機能化学や生化学分野の研究に必要な実践的な知識および思考力の獲得を目指す。	
	生物情報化学特別演習	生物、特に植物の環境応答に関わるシグナル伝達や環境応答に関連した植物ホルモンシグナリングに関する講義を行う。また、最近の植物の環境ストレス耐性の機構や植物や微生物による環境浄化に関する研究の紹介も行う。	
	微生物機能学特別演習	好酸性化学合成独立栄養細菌の鉄や硫黄の酸化機構とその応用及び酸性環境適応機構に関する最新の情報を論文を講読する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	植物遺伝生理解析学特別演習	植物の有用形質に関わる遺伝子の機能解析やその機能発現調節機構についての論文の講読とディスカッションを行う。特に植物オルガネラである色素体の機能分化についての最新の論文を主な講読対象とする。論文の講読を通して、植物分子生物学、植物分子遺伝学、植物生理学、植物生化学についての背景理論の習熟を目的とする。また実験データを分かりやすく説明するためのプレゼンテーション技術やスライド作成技術についての演習を行う。	
	情報伝達機構解析学特別演習	情報伝達機構、細胞生物、ゲノム、システムバイオロジー等に関連した論文を読み、議論することを通して、植物の環境応答に関する理解を深める。	
	植物細胞分子生化学特別演習	環境ストレス下で発現する植物で発現する遺伝子やタンパク質の構造と機能及びその応用に関する教育研究を行う。	
	植物ストレス制御学特別演習	植物の必須ミネラル輸送に関与する各種トランスポーターの機能や役割、有害ミネラルの集積機構について学び、様々なミネラルストレスに対する植物の応答反応の解析方法を取得する。	
	植物分子生理学特別演習	植物における水とイオンの膜輸送とその分子機構、それらの環境応答やシグナル伝達系について実験手法を習得し、研究することを通じて、植物の分子細胞生理研究の知識と方法を学ぶ。	
	ウイルス分子生物学特別演習	ウイルス生活環の各ステップ（侵入、複製、移行、伝搬等）におけるウイルスと宿主の相互作用の解析について議論する。また、博士論文研究のプログレスレポート、論文紹介を通じて、ウイルスについての考察を深め同時に発表技術・議論技術を高める。	
	植物-昆虫相互作用学特別演習	植物-昆虫相互作用学演習では、植物-昆虫相互作用分野における新しい文献について、最新の論文を用いて、新しい知見、実験方法、研究アプローチについて紹介し、議論する。 この演習では植物-昆虫相互作用分野の最新の進展について、さらなる議論を行う。受講学生は、教員から提案された最新の論文を用いて、どのようにデータを解釈し、独自の仮説を立て、学位研究に生かすのかを考える。	
	植物-病原菌相互作用学特別演習	各自の研究テーマの進捗状況を発表する。その過程で、実験の計画、整理、発表に必要な技術をトレーニングする。さらに、各自の研究テーマに関連した原著論文の紹介を行い、その過程で研究背景を理解するとともに、原著論文の構成や図表の示し方、さらに議論の展開方などを体系的に学習する。テーマの進捗状況の発表と論文紹介を通じて、研究者としての基礎的な能力を養う。	
	植物環境微生物学特別演習	植物・藻類と微生物間の相互作用について、特に相利共生の重要性を中心としたトピックについての演習（実験・議論・論文精読などを含む。）	
	植物多様性解析学特別演習	農業における植物遺伝資源の重要性を理解し、収集、保存、評価及び利用に関する技術や世界動向について議論する。遺伝資源データの取得法や情報管理についての最新知見を共有する。さらに、遺伝資源の多様性解析を中心とした国内外の関連研究の知識を深め、学位論文執筆の準備を行う。	
	植物ゲノム解析学特別演習	植物遺伝資源、特にイネ科作物を主な対象とし、遺伝資源を活用して、農業的に有用な遺伝子の解析に関する最近の文献を読み、議論を深める。作物横断的に遺伝子機能の比較解析についても議論する。	
	統合ゲノム育種学特別演習	本授業では学生の研究テーマとの関連が深い作物を中心に、遺伝資源の取り扱い、実験計画、栽培、形質評価、データ解析の応用を学ぶとともに、植物ゲノミクスに関連する技術や情報に関する文献紹介やディスカッションを通じてゲノム育種分野の知識の総合的な理解と活用能力を高める。	
	植物多様性進化学特別演習	生物の生態や形態、生理機能といった目に見える多様性は、遺伝子の発現パターンやタンパク質の相互作用といった分子レベルの仕組みに変化が起ることによって創出される。本授業では、最新の原著論文を題材に、多様な植物が創出される仕組み（進化機構）をミクロ的・マクロ的な観点から多角的に議論・考察する。	
	遺伝子細胞工学特別演習	植物病原菌の病原性並びに植物の病原菌に対する免疫機構に関わる遺伝子の機能解析とその応用を論じる。受講学生は最新の論文を取り上げ、その概要を分かりやすく説明する技術も習得できるようプレゼンテーション能力を培う。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	ゲノム遺伝解析学特別演習	作物の遺伝育種に関する知識を取得し、自身の研究に活用する。国内外で行われているNGSを活用した植物遺伝学に関する研究論文を理解し、遺伝解析手法やDNA情報を活用した育種についての知識や理解を深める。また、自身の研究並びに学習した原著論文を紹介し、ディスカッションすることで、プレゼンテーションに関するトレーニングも実施する。	
	植物病理学特別演習	受講生の研究課題に関連した原著論文や総説などの講読や紹介プレゼンテーションを行う。また、学会発表や論文作成などを行うために必要なトレーニングも実施する。以上の指導から、科学分野における研究計画の立案からその展開方法、さらに研究結果の解釈、取りまとめ、考察のために必要となる考え方と知識等を修得させる。	
	植物遺伝育種学特別演習	作物遺伝資源の多様性に関する分子遺伝学的研究及び分子遺伝学的手法を用いた育種技術に関する論文を紹介し、議論する。	
	農産物利用学特別演習	本演習では、主に果菜類の収穫後における生理現象や品質維持に関わる重要形質を対象として、植物生理学的及び遺伝学的な要因についての知見を深めることを目的とした演習を行う。当該分野における古典的から最新の知見をカバーする学術論文や文献の紹介を中心に行うとともに、所有する演算サーバをオンラインで共有して、ハンズオン形式による情報学的な遺伝子・ゲノムなどの解析実習も取り入れた演習を行う。	
	農産物生理学特別演習	農産物の成熟・老化機構の基礎と流通・貯蔵技術への応用に関する教育研究を行う。	
	果樹園芸学特別演習	果樹に関するトピックを果樹園芸学に関係する学術雑誌から、数報選び、それをまとめる形で紹介する。また、最新の研究を幅広く講読し、トレンドについても理解する。それらを通して、自身の取り組む研究との関連性や、研究への活用などを議論することで、新たな視点を得ていく。	
	野菜園芸学特別演習	野菜生産における、栽培生理、環境調節、生体モニタリング、生産システムにおけるコンピュータ利用に関する研究の進め方と考え方を学ぶ。野菜園芸に関する様々な問題に対処するための研究のあり方を理解し、実践的な課題解決法を学習する。野菜園芸に関する学術論文を選びそれをプレゼンテーションとして取りまとめ、発表しディスカッションを行うことで、野菜園芸に関する最新の研究動向に対する理解を深める。また、学会発表や論文投稿などをおこない学位論文作成に必要なトレーニングを実施する。	
	作物開花制御学特別演習	花卉の開花生理機構の解明と生産システムの開発における研究の進め方やその取りまとめに必要な考え方、知識等を習得し、課題の解決法を学ぶ。また、花卉園芸に関わる論文や書物の紹介を行いながら、研究テーマに関係する英語論文を通読し、日本語要旨にとりまとめ、プレゼンテーションを行うとともに、教員・他の学生と論文の内容等についてディスカッションを行う。さらに、学会発表、論文作成などを行い、学位論文作成に必要なトレーニングを行う。	
	作物学特別演習	作物の生理生態に関する最新の研究報告をテキストとして、今後の品種改良や栽培法の方向性について議論する。	
	動物生殖生理学特別演習	生殖を支配する「視床下部・下垂体・性腺軸」を中心とした内分泌学に関わる最先端の知識とともに、雌生殖器における局所機能調節機構について理解するために、最新の論文の利用方法を中心に解説する。また、生殖内分泌系の制御による効率的動物生産技術とその問題点についても論ずる。 1. 雌と雄性生殖器の構造と機能 2. 性（生殖）細胞の起原（精子／卵子） 3. 生殖周期（発情周期）と発情期 4. 受精、妊娠及び分娩 5. 動物生殖生理学の最新の研究	
	動物生殖細胞工学特別演習	哺乳類の受精と初期発生の生理学的基礎研究に基づいた新しい繁殖制御技術の開発	
	動物生理学特別演習	哺乳類と鳥類における生理学に関連した最新トピックについて議論する。	
	動物遺伝育種学特別演習	家畜を中心とする動物の生産形質等の遺伝的能力の推定法や制御の方法に関する研究を行う。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	動物遺伝学特別演習	動物の有用形質や疾患に関わる遺伝子の探索と機能の解析及びその制御と利用に関する最新の研究内容への理解を深めることを目的とする。動物遺伝学に関する論文の検索，研究テーマに関連する原著論文及び総説の講読，研究の展開方法や既存の研究の問題点と今後の課題についてプレゼンテーションを実施し，グループでの検討及び議論を行う。また，論文投稿に向けた研究データのまとめ方についてもグループで学習を行う。	
	動物栄養学特別演習	栄養学的あるいは微生物学的アプローチによって，動物（家畜，家禽類）の健康及び動物性食品の健全性・安全性を制御する要因の解析を行う。実験動物の取扱い，機器類の操作，データ解析の手法等について実践的な解説を行う。	
	動物応用微生物学特別演習	動物応用微生物学の範疇として発酵乳製品に着目し，栄養生理学的な価値，機能特性，加工利用技術などに関する微生物の役割について，微生物利用及び微生物制御の観点から追及する。実験の進め方，得られた実験結果のまとめ方，結果に対する考察・討論の仕方等，動物応用微生物学関連分野（食品科学，応用微生物学）の研究に必要な知識及び思考力を獲得するために，各自の研究課題に関連した学術論文の講読と紹介を行う。さらに，学会発表や論文作成等を通して，実践するためのトレーニングを推進し，独立した研究者としての研究能力の養成を図る。	
	分子遺伝学特別演習	本演習では，キイロショウジョウバエの行動（学習記憶，求愛行動，性的受容性，睡眠・覚醒など）や体内恒常性の制御（栄養シグナル経路，糖代謝，脂質代謝，浸透圧調節など），原核生物や葉緑体，ミトコンドリアなどのいわゆる原核細胞型翻訳系の健全性維持機構，原核生物の環境に応答した遺伝子発現制御機構の分子遺伝学的解析に関する最先端の原著論文の内容をプレゼンテーションし，議論する。	
	植物進化生態学特別演習	生物多様性の成立と維持する要因を，野外調査，栽培比較実験，系統解析，ゲノム解析等を通し，集団遺伝学，生態遺伝学，進化生態学観点から議論する知見を，論文読解・データ解析演習から習得する。関連する原著論文等を履修学生が読解し，プレゼンテーションとして解説し，質疑応答を通して議論する。これらに基づいて個々の事象とそれらの背景にある概念の説明を行う。また英語論文の書き方について解説し，科学的記述の手法を演習する。	
	神経制御学特別演習	必要な援助は与えられるが，自発的に行うことに重点が置かれる。海洋動物，メダカ，ラット等の生物材料を用いて実験所において専門分野に関する演習を行う。	
	環境および時間生物学特別演習	約24時間で自転するこの地球環境に適応するために，生物は進化し続けてきた。生物の環境適応，進化のメカニズムを理解することは，ダーウィン以来の近代生物学における重要な課題である。過去を知り，現在を知ることによって，今後我々生物が行きつく未来を予測することも可能になるかもしれない。この演習では，環境適応，動物進化，時間生物学に関連する過去の重要論文や最先端の研究論文を発表し，議論を行う。専門的な知識を高めるとともに，分かり易いプレゼンテーション法，生産的な議論の進め方を学び，研究者としての能力を向上させる。	
	生体統御学特別演習	本授業では，脊椎動物及び無脊椎動物における細胞機能の液性因子による制御の分子機構について，最新の知見（論文）を調べ，まとめ，発表し，議論するとともに，当該分野で残されている課題を発見する。これらを通して，脊椎動物の生命現象を支える細胞間情報伝達の実態を理解するとともに，プレゼンテーション・コミュニケーション能力を涵養する。	
	発生機構学特別演習	モデル生物を用いた分子遺伝学，解剖学的研究により，動植物の発生や進化，器官再生の分子機構の研究が飛躍的に進展している。本演習では，多細胞生物の発生と進化・再生機構に関する最先端の論文を選んで読み解きながら，各自の研究課題に関連付けてブレインストーミングを行うとともに，プレゼンテーション・コミュニケーション能力を涵養する。	
	分析地球惑星化学特別演習	結晶化・マグマ・流体形成などに伴う元素の移動・分配・同位体分別などの素過程を，最先端の元素・同位体分析を用いて定量的に，かつ年代測定法を駆使して時間軸を入れた上で理解し，元素合成から太陽系の形成・進化などの自然界の現象を総合的に解釈するための研究指導を行う。	
	実験地球惑星物理学特別演習	地球型惑星を構成する物質の相平衡の決定と，巨視的・微視的レベルにわたる物理的特徴づけを行うとともに，地球内部に関する地震学的・地球化学的情報と結合して地球型惑星の動的構造を明らかにし，惑星の進化を解明するための研究指導を行う。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
研究科 共通科目	イノベーション特論	Some basic examples in technological innovations concerning natural and environmental & life sciences will be described. Each lecturer picks up some issues in his/her research field and explains basic knowledge and concepts for the innovations. They also show you methodologies and topics particular to their fields. 自然科学、環境・生命科学に関する技術革新の基本的な事例を紹介する。各講師の研究分野の課題を取り上げ、イノベーションのための基礎知識・考え方を解説する。また、それぞれの分野特有の方法論やト	
	社会イノベーション論	社会イノベーションの理論と事例分析を通して、急激に変化する社会の中で社会課題解決のための行動や各セクターとの協働を学ぶ。	
	経営戦略論	経営戦略の理論と事例分析を通して、経営資源や投資、経営のフレームワークについて学ぶ。	
	組織行動論	組織における人や集団の行動の理論と事例分析を通して、組織変革やリーダーシップ、組織マネジメントを学ぶ。	
学位プログラム 導入科目	地球環境生命科学特論	地球環境生命科学学位プログラムでは、個々の専門分野における高度な基礎学力を深化させるとともに、異分野の学術的知見を集結・融合させた横断的アプローチによって、課題解決に当たる能力を涵養する。そのための導入科目として、地球・惑星、環境、生態、生産、生物、生命からなる学びを概説し、養成する人材像や学修目標について説明する。また、国際社会をけん引しうる教養力を身に付けるために研究者・技術者倫理、コンプライアンス、知的財産、キャリア形成、情報セキュリティなどについて概説し、共通科目やサブプログラムを通じた学びの広がりにも導く。	
学位プログラム 専門科目	地球物質科学	惑星の形成と進化過程、地殻の進化過程、岩石と流体相間の反応などについて、物質科学的観点から講義するとともに、研究論文のレビューや議論を行う。 (オムニバス方式/全15回) (15 浦川 啓 /5回) 鉱物物理学の観点から講述する。 (159 中村 大輔 /5回) 変成岩岩石学の観点から講述する。 (160 野坂俊夫 /5回) 岩石圏科学の観点から講述する。	オムニバス方式
	地球環境科学	炭酸塩試料を用いた古気候・古環境復元や、長期的な気候変動の要因・メカニズム解明、多圏(大気・海洋・雪氷、等)間相互作用など、地球環境変動に関する講義や研究論文のレビュー、議論を行う。 (オムニバス方式/全15回) (14 井上(竹内) 麻夕里 /5回) サンゴ年輪気候学の観点から講述する。 (25 野沢 徹 /5回) 気象学・大気物理学の観点から講述する。 (164 道端 拓朗 /5回) 雲物理学・気候変動学の観点から講述する。	オムニバス方式
	地球惑星科学	地球及び惑星の深部環境における物質・物性や表層環境の成り立ち、隕石など太陽系物質の特性等について、講義や研究論文のレビュー、議論を行う。 (オムニバス方式/全15回) (23 寺崎 英紀 /5回) 地球惑星内部物質科学の観点から講述する。 (26 橋本 成司 /5回) 惑星表層環境科学の観点から講述する。 (167 山下 勝行 /5回)	オムニバス方式
	地球数理科学	活断層や地震活動、地形・地質などの地球物理データの数理科学的な分析や総合的な解釈による地震の物理的理解や地震危険度評価の高度化について、講義や研究論文のレビュー、議論を行う。 (オムニバス方式/全15回) (18 隈元 崇 /5回) 地球情報学の観点から講述する。 (22 竹中 博士 /5回) 地球物理学・地震学の観点から講述する。 (30 松多信尚 /5回) 自然地理学の観点から講述する。	オムニバス方式

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	土壌圏機能学	土壌圏は作物生産と生物生息の場であり、水、炭素、窒素などの物質循環機能を有している。本講義では、窒素循環を中心として、土壌機能を定量的に解明し、モデル化する手法を講述する。また、人間活動に伴う土壌圏の状態変化とその保全について述べる。	
	流域水環境学特論	流域の水環境は、人為的条件や自然条件などに大きく影響される。人為的条件では、例えば営農活動や土地利用変化、自然条件では、例えば気候変動、が要因となる。またそれらは時間的、空間的に変化する。本講義では、流域水環境を変化させるメカニズムを解説し、その事例を紹介するとともに、シミュレーションモデルを活用した解析方法などについて学修する。	
	水生動物管理学	主として河川・湖沼・水田生態系に生息する水生動物の適切な管理手法に関する理解を深めるため、生物多様性の保全や生物資源の持続的利用の観点から、水生動物の保全や管理に関する理論と技術について講述する。また、水域生態系における絶滅危惧種の保全と外来種の対策に関する理論と実際を解説し、それらの管理手法について生態学的な観点から検討する。	
	土壌環境工学	種を植えれば作物が得られると考えられている土壌、汲めばいつもきれいと考えられている地下水は永遠ではない。これらは物質循環の微妙なバランスの上に成り立っており、適切な管理を怠ると二度と元の姿に戻らない。本講義では、土壌汚染のメカニズムを解説し、その事例を紹介するとともに、その浄化技術について解説する。	
	農村計画特論	農村計画に関する海外の研究事例を中心に、その計画理論や特徴、その発展過程や日本との比較について議論する場を提供する。これまで行われてきたヨーロッパ諸国との比較に留まらず、アメリカやオーストラリアといった新大陸諸国、そして発展著しい東南アジア諸国の計画制度についても取り上げ、人新世における資源利用のあり方を左右する社会計画のあるべき姿についても議論する。	
	廃棄物工学特論	廃棄物処理やリサイクルの先端技術、変わりつつある処理施設への社会ニーズ、廃棄物リサイクルをベースとした循環経済の構築など、廃棄物工学の最新のトレンドについて理解し、今後に必要な「革新」について議論する。	
	廃棄物計画学特論	廃棄物計画の基本理念、廃棄物の発生・排出、収集・運搬、中間処理、最終処分に係る予測・評価の手法について、最新の研究事例を交えて解説する。	
	地形情報管理学特論	地理情報システムや衛星リモートセンシング等の空間情報技術を用いて、自然環境やその変化を時空間的に解析する方法及びその応用について講述する。すなわち、土地利用や農村環境の変化とその要因をデジタルデータとしてデータベース化する手法及びそれらを用いての解析やシミュレーションについて講述する。	
	データ駆動型意思決定論	本講義では、施設の設計・施工におけるデータに基づいた意思決定を行うための方法論について学ぶ。施設の設計・施工で得られるデータの特性について整理するとともに、データの特性に応じたデータ解析の必要性を学ぶ。また、具体的な解析方法として、基本的な機械学習の方法論及びそれらの実装方法について教授する。	
	環境施設設計学	土構造物の設計と防災問題の解析技術に特化した講義を行う。設計問題に関しては、水利構造物の設計問題を中心に、地盤沈下問題や地盤安定問題を取り上げる。防災問題では、地震災害、地すべり、降雨災害を取り上げる。講義では、第一に、これらの問題に対処するための基礎理論について説明する。特に関連する確率・統計理論、データ解析手法について詳しく説明する。さらに、構造物の挙動を知るための数値解析手法について解説を行う。最終的に、これらの挙動解析手法とデータ解析手法に基づいたリスク評価手法と信頼性設計手法について学ばせる。	
	流域環境防災学	地盤の数値解析と模型実験に焦点を当て、維持管理の評価について議論を行う。	
	水循環解析学	生命を育む健全な水環境の保全を目的として、流域の水循環機構を解明し、それを基礎として、人間活動が水文環境に及ぼす影響の評価、洪水や渇水などの極端現象の評価及び予測、水資源の合理的運用などについて教育研究を行う。	
	流域環境水文学	河川流域には農地や森林、都市域など多様な土地利用が混在し、また経済活動や農業などの生産活動により流域水循環は人為的な影響を大きく受けている。本講義では、水文循環に関わる諸過程（降雨、蒸発散、降雨遮断、浸入、地下水、洪水流出、長期流出などの諸現象）の解析方法に加え人為影響を考慮した水循環を解析する方法を講述する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	実験計画・統計処理	<p>生物・化学実験で得たデータを科学的に扱うためには、実験計画法及び統計処理を正しく理解する必要がある。この演習では、本学位プログラムがカバーする専門分野に関連する室内及びフィールドにおける実験計画及び設計法を学ぶ。また、実際に習得したデータを比較・評価するための統計処理法を具体事例を通してソフトウェアの操作も交えながら習得する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回) (106 前田 守弘 /3回) 土壌圏管理学の観点から講述する。 (242 松井 康弘 /3回) 廃棄物管理循環学の観点から講述する。 (93 九鬼 康彰 /3回) 農村計画学の観点から講述する。 (98 中田 和義 /3回) 応用生態学の観点から講述する。 (83 廣部 宗 /3回) 森林生態学の観点から講述する。</p>	オムニバス方式
	英語論文執筆法	<p>博士課程の学生は学位論文完成までに一定数の学術論文が受理されている必要がある。しかしながら、論文の書き方をシステマチックに教授されることはあまりなく、我流の論文執筆が散見される。本講義では、目的へ導く合理性のある背景、目的と結果の呼応など、論文執筆に必須のいくつかの項目について教授し、より高みを目指した論文執筆を学生に促す。</p> <p>(オムニバス方式/全15回) (107 森 也寸志 /3回) 生産基盤管理学の観点から講述する。 (234 宗村 広昭 /2回) 農村環境水利学の観点から講述する。 (91 キム ドウチュル /2回) 国際農村環境学の観点から講述する。 (89 生方 史数 /2回) 環境経済学の観点から講述する。 (241 本田(伊ヶ崎) 恭子 /2回) 国際農村環境学の観点から講述する。 (82 嶋 一徹 /2回) 土壌環境管理学の観点から講述する。 (105 藤原 健史 /2回) 廃棄物管理循環学の観点から講述する。</p>	オムニバス方式
	樹木生理学	<p>生育環境条件と深く関与する樹木の生理特性のうち、樹木の水分生理特性を中心としながら関連する樹木の物質生産特性や形態特性を踏まえて解説する。樹体内の水の大部分は、根系を通じて獲得され、幹を移動し、そして葉において樹体外へ排出される。したがって、この根・幹・葉といった各器官レベルにおける生理機能を中心としつつ、個体レベルでの統合的な水利用についても理解を深める。また樹木の生理特性の理解を通じて樹木が構成する森林生態系の維持機構と環境応答について考える。</p>	
	森林土壌管理学	<p>山火事、焼畑、過放牧あるいは大規模伐採など様々な人為的かく乱が森林・緑地生態系に及ぼす影響とその修復方法について解説する。これらの人為的かく乱によって、植物-土壌系における物質循環の動的平衡がどのような影響を受けるかを、土壌構造、土壌の理化学的性質、微生物相、生態系内の物質循環系に変化から詳細に解説する。さらに、様々な人為的かく乱によって生じる影響を回避あるいは軽減させる手法について具体的な事例を挙げて解説するとともに、人為的かく乱によって劣化した土壌生態系の修復手法とその実用的技術についても論じる。</p>	
	森林立地学	<p>植物は固着性であり、植物個体の生存/死亡や成長は生息場所の局所的な環境条件から強い影響を受ける。このため、森林立地条件を把握することは森林生態系の理解に必須であるが、森林立地条件は大きな空間規模においても、小さな空間規模においても大きな変動を示す。森林立地条件のうち土壌条件に注目し、様々な空間規模における土壌条件の空間的不均質性(場所による性質の違い)とそれらの主な決定要因について理解を深める。</p>	
	森林生物学	<p>陸上生態系は生産を担う地上部と分解を担う地下部、そして両者の相互作用によって維持されている。この仕組みには植物、土壌動物、土壌微生物など多くの生物が、競争、捕食-被食、共生など様々な関わり合いを持って関与している。本講義では、最新の学術論文を参考に、陸上生態系、特に森林生態系における多様な生物の働きとその関係性、そして生態系が維持される仕組みについて理解を深める。</p>	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	森林分子生態学	森林生態系の構造と機能の理解及び保全について検討するためには、森林生態系を構成する植物の親子・血縁関係や遺伝構造、複数の個体群の遺伝的關係などについて、また個々の植物の環境応答の分子基盤について理解することが非常に重要である。本講義では森林に生育する植物を対象とした分子生態学の基礎について学び、さらに最新の科学論文を講読しながら理解を深める。	
	水系生物多様性解析学	軟体動物（貝類）を中心とした水系生物多様性の把握に必要な分類学の理論と実際を解説する。現存する種の認識方法（同定、検索、記載）や、それらの種間の系統関係の把握と分類体系の構築、さらに、それぞれの種と野外における棲息環境との関係性を理解するために不可欠な作業について実例を挙げながら解説する。特に、正確な種の同定並びに棲息状況の把握を環境影響評価の指標として活用するために必要な方法論について考察する。	
	昆虫生態学	昆虫の生態学を極めることで、昆虫学における世界標準の論文を執筆できるよう指導する。また昆虫の基礎から応用までを概説し、特に昆虫生態学及び昆虫生理学の視点から、基礎的な昆虫学から応用昆虫学に至るまで広く昆虫学全般を学び、昆虫学の過去から未来までを包括的に理解する視野を身に付けさせ、将来、昆虫生態学の発展を支える人材を育成する。	
	進化繁殖生態学	繁殖行動とその進化については、多くの人間が興味を持ち、盛んに研究が行われている。生態学の分野では、「性選択」と「性的対立」をキーワードに、繁殖動態における研究結果が多数存在する。一般に、性選択は大きく2つ、同性内選択と異性間選択に分けることができ、性的対立は、遺伝子座内性的対立と遺伝子座間性的対立に大別されている。性選択と性的対立はそれぞれ別々に研究されていることが多いが、それぞれが独立に個体に作用することはない。従って、どのように性選択と性的対立が関係しているかを調べるのが繁殖システムの解明につながる。	
	生物生産システム工学	持続的かつ環境保全的な食料及び生物生産システムを構築するために必要となる工学的アプローチ、特に自動化・ロボット化に関わるマシンビジョンや生物のハンドリング及びセンシング技術、農産物の情報収集などの最新技術の原理や特徴を解説するとともに、植物工場や精密農業、トレーサビリティの構築、IT農業などに代表される今後の食料・生物生産における工学技術の役割と方向性について論じる。	
	生物生産情報工学	持続的かつ環境保全的な食料及び生物生産システムを構築するために必要となる工学的アプローチを、情報の蓄積から、解析、モデル化、最適化に至る各種手法について最新技術を交えながら解説する。特に、我が国が推進しているスマート農業における、情報の役割と重要性、活用方法については、AIによる情報解析手法とともに詳しく扱い、食の安全に関わるトレーサビリティや、仮想農場空間の構築などとともに、今後の生物生産における情報の持つ役割と重要性について論じる。	
	地域資源管理学	持続可能な資源管理システムの構築には、市場経済の中にそのシステムを組み込んでいくことが必要である。本講義では、ミクロ経済で取り上げられる市場の失敗を事例として、市場における経済活動と資源配分の相互関係を分析し、持続可能な市場経済成立の条件を考察する。また、社会経済活動に影響を与えている様々な政策の効果分析手法を習得し、より客観的な政策評価を行えるようになる事を目的とする。経済理論を扱った環境経済学のテキストを講読し、関連する学術論文についても取り扱う。	
	食料情報システム学	環境を考慮した個別の農業経営体、任意組合の集落営農組織、法人化した組織などの最適な経営モデル構築に必要な方法論について論じる。特に、組織の場合には、組織の経済学を駆使して接近する。また、消費者の安全・安心に資する我が国のトレーサビリティ・システムの本質・課題についても論じる。これらを把握した上で、行政、流通サイド、生産者、消費者のコスト負担の問題、当該システムを経営戦略に生かす個別農業経営体、組織の方向性や可能性について論じる。	
	持続的農村システム特論	農村システムの持続性あるいは持続的発展を東アジアの農村システムを中心に比較・考察する。東アジア諸国では、数千年にわたり持続可能な水田稲作農業が営まれ、欧米の農村空間とは異なる「人間－土地」システムが築き上げられている。それゆえ、農村社会の根幹をなす、家族や住民組織のあり方も大いに異なる。本講義では、住民組織のあり方を切り口に東アジア諸国の農村社会を比較し、欧米とは異なる農村システムの持続性について考察する。	
	地域ガバナンス特論	参加者が農村社会学や環境社会学、これらの関連分野の文献の精読の成果を発表し、地域コミュニティと様々な地域課題、地域ガバナンスのあり方について考察する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	国際開発・環境問題特論	開発と環境を巡る相克のプロセスと、克服の可能性を学際的に研究するための理論を提供する。	
	天然物応用化学特論	天然に存在する生理活性物質について、単離構造決定から合成、構造活性相関の解明から創薬につながるまでを概論する。	
	応用生理活性化学特論	糖質誘導体は生体内で様々な認識を担う分子として注目を集めている。本特論では天然物、特に糖質誘導体の持つ機能及びその有機合成に関する講義を行う。また、最近の研究についても紹介する。	
	天然物解析学特論	生命現象の解明や持続的食料生産等に有用な天然生理活性物質を理解し、有効に利用するためには、その分子構造を明らかにする構造解析は不可欠である。本講義では、機器を用いた天然有機化合物の構造解析について、学術雑誌に掲載された論文を題材として、原理・測定法・データの解析法を中心に論じる。	
	応用細胞生化学特論	真核生物に発現している生体高分子（タンパク質や糖鎖）の免疫系における働きを糖鎖生物学的観点から解説する。	
	食品生理化学特論	食品が有する機能性については、一次機能、二次機能及び三次機能に分類されている。本特論では食品成分の生体に対する生理的特性を講述し、機能性食品の基礎的概念と人類の持続的発展のために必要な、食品の新機能開発の今後の展望について考察する。	
	生物情報化学特論	生物、特に植物の環境応答に関わるシグナル伝達や環境応答に関連した植物ホルモンシグナリングに関する講義を行う。また、最近の植物の環境ストレス耐性の機構や植物や微生物による環境浄化に関する研究の紹介も行う。	
	細胞情報化学特論	植物の環境応答に関わるシグナル伝達や環境応答に関連したシグナル伝達に関する講義を行う。また、最近の植物の環境ストレス耐性の機構や植物による環境浄化に関する研究の紹介も行う。	
	応用酵素開発学特論	酵素反応機構は、熱力学や反応速度論を基礎として分子レベルで解析されてきた。近年では、さらに量子化学に基づく電子のレベルで酵素反応が理解され始めている。酵素化学の新しい潮流を講述し、酵素反応機構に基づく、環境調和型の蛋白質の分子設計及び蛋白質工学的改変を講述する。	
	極限環境微生物機能学特論	地球上には高等動物・植物が生存できないpH、温度、圧力、塩濃度などの過酷な環境下で生息できる微生物が多数存在している。これら極限環境微生物は21世紀における遺伝資源として極めて重要である。極限環境微生物の特徴ある機能、有用物質生産並びに環境保全への利用について解説する。	
	微生物遺伝子化学特論	生物は、環境中から無機イオンを濃縮し、細胞内外で鉱物を形成することで骨や歯、細胞壁や磁気センサー等として利用している。生物が形成するこれらの生体鉱物は、その構造や組成に由来する優れた性質を持つ。生体鉱物形成に関わる生体分子の機能と材料開発への応用について解説する。	
	微生物システム化学特論	有用微生物である酵母は真核細胞がどのように生命を営んでいるかのモデル生物としても重要であり、数々の基本的な生命現象を明らかにするために研究されてきた。本講義では、主に酵母を対象として、生命を分子レベルから一貫したシステムとして俯瞰的に捉えようとするシステム生物学について論じる。	
	植物生理遺伝学	分子遺伝学的手法により明らかとなった、植物における成長や代謝、環境応答など最新の生理現象を概説する。さらに、植物の多様性を担う生理機能のうち、食糧増産やバイオマス利用が期待される光合成機能の環境応答機構など、事例を挙げて解説する。	
	植物細胞解析学	植物科学のうち、植物細胞生物学は細胞レベルで植物を解析する学問である。本講義では、穀類の種子に高蓄積する澱粉を例にして、細胞を解析するための研究手法及びその背景理論についての解説を行う。澱粉は植物が光合成によって作るグルコースの多量体で、私たち人間のエネルギー源である。工業的な利用用途もあり、農工学的に重要な物質である。澱粉が植物細胞の内部でいかに合成されて貯蔵されるのかについての研究例を研究手法を含めて解説する。	
	植物情報統御解析学	植物は、多様な環境刺激を受容し、その情報を統合、分析し、細胞レベル及び個体レベルで、最適な応答反応を決定し、複雑な環境の変化に対応していると考えられている。環境からの情報の統合と、応答反応の統御機構について、様々な生物種を対象にした知見を基に考察する。	
	植物分子細胞生理学	植物細胞内における環境情報処理システムについて、逐次具体例を挙げて考察する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	植物エピゲノム解析学	エピゲノム制御の研究分野に関する論文を読み、内容について議論することを通して、植物のエピゲノム制御機構に関する理解を深める。	
	植物細胞分子機能学	植物細胞は分裂・分化を繰り返し、組織の形状や細胞内機能などを特異的に変化させながら成長している。本講義では、特に環境ストレス耐性植物の機能について論じる。	
	植物ストレス生理学	環境ストレスに対する植物の応答反応や耐性機構について個体レベルから遺伝子レベルまで概説する。また食の安全と重金属の集積について議論する。	
	植物ストレス分子生物学	ミネラルストレスに対する植物の戦略について、その分子基盤に基づいて概説する。	
	植物栄養ストレス学	植物が栄養ストレスを受けた際の生存戦略とその分子機構について学ぶ。	
	植物成長制御学	博士後期課程の学生として必要な知識を得るため、植物栄養学・植物分子生理学に関する授業を行う。	
	植物生理機能学	植物生理学、特に環境ストレス応答や物質輸送の分野において植物細胞が有する機能が発現する仕組みについて、先端的な研究成果と知見を紹介する。博士号取得を目指す個々の学生に応じて必要とする知識と考え方を学べる授業にする。	
	発現ウイルス分子生物学	本講義では、現代ウイルス分子生物学研究の最前線を概説する。特に、高等生物の病原ウイルスを中心としたウイルス学とは一線を画したネオウイルス学に焦点を当てる。	
	応用植物ウイルス学	本講義では、最新の植物ウイルス研究手法、ウイルス-宿主分子相互作用、分子制御戦略、植物分子生物学におけるウイルスベクターの有効利用など、植物ウイルスの応用学を概説する。	
	植物-昆虫相互作用学特論	In this class, students will learn how mutualistic and competitive interactions between plants and insects evolved in natural history and how they promoted large chemical diversity found in flowering plants and insect species. この講義では、植物と昆虫の相互作用や競争関係が自然史の中でどのように進化してきたか、また、顕花植物や昆虫種に見られる大きな化学的多様性をどのように促進したかを学ぶ。	
	植物免疫学特論	病原体や植食性昆虫などの外敵と植物の攻防において、外敵がどのような戦略で植物を攻撃するのか、分子レベルの感染・寄生戦略を講義する。これら外敵に対して植物がどのような分子メカニズムで外敵から身を守っているのか、植物の免疫機構について概説する。あわせて植物と外敵との相互作用に関する最近の知見を紹介し議論する。	
	植物-病原菌相互作用学特論	植物はいつも病原菌と接しているが、いつも罹病するわけではない。それは、植物が洗練された免疫システムを有するからである。本講義では、植物の緻密な免疫機構を、分子生物学、細胞生物学、生化学的観点から講義する。	
	応用植物環境微生物学	植物を取り巻く微生物の多様性と機能を理解し、応用方法を考える。植物・微生物の相互作用や微生物の応用についての最新研究情報を理解し、説明できるようにする。	
	植物微生物相互作用特論	植物と微生物間の相互作用について、特に相利共生の重要性を中心としたトピックについての論文精読と議論を行う。特に植物プランクトンの環境中での挙動に重点を置く。	
	植物ゲノム多様性遺伝学	迅速かつ大規模にゲノム配列の取得が可能となり、植物ゲノムが持つ種内変異や形質発現の遺伝構造を紐解く技術や手法もまた急速に発展、多様化している。本講義では、最新の研究成果を中心に、特に農業的に有用な形質の遺伝構造理解の動向を理解し、ゲノム科学が育種研究にもたらすインパクトを共有する。	
	植物分子育種学	ゲノム解析から得られるDNA配列を目印としたDNAマーカーは、作物育種の省力化に寄与する強力なツールである。一方、遺伝子組換え技術やゲノム編集技術による新規形質の導入法が確立され、作物の育種は新たな局面を迎えている。本講義では、分子育種技術の根幹であるDNAマーカーと形質転換を中心に、その原理と利用法について解説し、地球環境変動に適応するための作物デザインについて議論する。また、その基礎知識となる従来育種や遺伝資源の重要性について紹介する。	
	植物遺伝資源機能解析学	イネ科作物を中心として、祖先野生種から栽培化過程でどのような突然変異が選抜されてきたかを解説する。また、イネ科を中心とする作物の環境ストレス耐性や穀粒品質の遺伝的改良についても解説する。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	作物ゲノム育種学	作物の品種改良は人類の発展を支える重要な営みである。本講義では品種改良の歴史と現状を概説し、さらに近年急速に発展したゲノム科学が品種改良をどのように変えようとしているのか解説する。	
	分子細胞遺伝解析学	染色体は、ただ単に遺伝子情報を含むDNA分子ではなく、遺伝情報を正確に複製、伝達、保持するための機能体である。本講義では、これらの染色体の機能及びそれに関連する構造について、それらの解析法の視点から解説する。また、これらの技術を用いた「食料増産」及び「環境適応」に関する研究例についても紹介する。	
	植物多様性進化学特論	生物の生態や形態、生理機能といった目に見える多様性は、遺伝子の発現パターンやタンパク質の相互作用といった分子レベルの仕組みに変化が起こることで創出される。本講義は、多様な植物が創出される仕組み（進化機構）をミクロ的・マクロ的な視点を統合して理解できるように講義する。	
	植物・微生物相互作用学特論	各種植物-微生物相互作用の具体的分子機構例を取り上げ、それらの普遍性と特異性を学ぶ。微生物としては特に植物病原体を取り上げ、植物病原体が特定の植物を宿主として寄生し、加害、発病させるのに必要な能力とその遺伝子について学ぶ。一方、植物は病原微生物を認識し、防御応答を始動する。この認識のメカニズム、シグナルの伝達様式を含む生体防御機構を学ぶ。そのような植物の抵抗性と病原微生物の病原性の共進化から、将来有効な植物病害防除システムの構築を考察する。 (オムニバス方式/全30回) (114 一瀬 勇規 /8回) 遺伝子細胞工学の観点から講述する。 (119 豊田 和弘 /8回) 植物病理学の観点から講述する。 (258 能年 義輝 /7回) 植物病理学の観点から講述する。 (262 松井 英謙 /7回) 遺伝子細胞工学の観点から講述する。	オムニバス方式
	植物遺伝育種学各論	各種主要作物、中でも特にコムギやサツマイモのような高次倍数性作物に着目し、その進化と成立、遺伝学的特徴、またその育種の歴史、病害抵抗性や気候変動対応といった育種上の課題、さらに近年注目されている新たな遺伝解析や育種の手法などについて講義する。 (オムニバス方式/全30回) (257 西田 英隆 /15回) 植物遺伝育種学の観点から講述する。 (265 門田 (三田) 有希 /15回) ゲノム遺伝解析学の観点から講述する。	オムニバス方式
	農産物利用・情報処理学特論	次世代シーケンサーやマス・スペクトロメトリーの開発・発展により、大量の配列データを取得し利用できるようになった。実際の農産物についても多くの種・品種において解析が実施され育種や栽培に利用されており、その原理や操作の習得に大変重要である。本講義では、最初のDNAやタンパク質配列の解析から現在に至るまでの歴史と原理の変遷について園芸作物の研究を例にして解説する。 (オムニバス方式/全30回) (252 牛島 幸一郎 /15回) 農産物生理学の観点から講述する。 (248 赤木 剛士 /15回) 農産物利用学の観点から講述する。	オムニバス方式
	植物生産生理学	地球温暖化と農業の関わりについて解説するとともに、温暖化に対応した低炭素循環型植物生産技術開発の将来について論じる。また、環境ストレスとして世界で問題になっている塩ストレスについては、塩性環境がどのように作物の生理をかく乱するのかを説明し、作物に塩ストレス抵抗性をもたらす形質について研究例を用いて解説する。	
	果樹栽培発育生理学特論	モモとブドウを中心とした果樹における果実発育生理の具体的な研究事例について、その着想に至る経緯からバックグラウンドの検討などの過程を紹介、精査するとともに、目的に合致する研究手法や要点を議論し、研究内容を理解する。さらにその結果の紹介を通して、さらに発展させるようなポイントの先鋭化や展開を解説する。その中で、博士課程の研究を進める理解につながるよう、知見を収集し、履修者自身の研究と照合し、研究過程のブラッシュアップを図れるようにする。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	野菜花卉生産システム学特論	野菜・花卉園芸生産の中で重要な位置をしめる生産システムの開発に関して、作型の分化において重要な野菜・花卉作物それぞれの品目における生理・生態的特性の違いについて解説する。また、野菜・花卉園芸生産の多くは、施設栽培下で行われるが、生育に影響を及ぼす温室内環境の成り立ちについて解説し、作目の生育に適した環境を制御する方法についても解説する。これらを複合して、それぞれの品目において、周年生産システムの開発に関する知識や理解を深める。最終的には、各自が研究を行っている品目に関して新たな生産システムの開発に関してプレゼンテーションを行い、教員・他の学生とディスカッションを行う。 (オムニバス方式/全30回) (117 後藤 丹十郎 /10回) 作物開花制御学の観点から講述する。 (125 安場 健一郎 /10回) 野菜園芸学の観点から講述する。 (254 北村 嘉邦 /10回) 作物開花制御学の観点から講述する。	オムニバス方式
	動物生体機能学	哺乳類と鳥類の再生可能な生産はこれらの生理機能を適切に維持することによってより効率的に行われる。ここでは、動物の生理機能のうち免疫機能を中心に学ぶ。	
	動物栄養調節学	食事中の機能性成分による哺乳動物の体内代謝制御法、また消化管機能調節による体内代謝制御との関連を解説し、消化管機能の制御を通じた栄養調節、環境への窒素負荷低減の可能性について論じる。	
	動物栄養学特論	動物及びヒトの健康増進と疾病予防、新しい食資源と食品機能の開発、生物多様性と循環型社会の高度化といった課題に対し、栄養学、生理学、生態学等の視点から実施されている研究について紹介し、議論する。それらの背景と目的、現状と課題とともに、それぞれの研究に必要とされる技術等についても解説する。	
	応用動物遺伝学	哺乳類の発生・生殖に関わる制御機構や環境の変化に対する生体の反応について分子遺伝学的視点から概説するとともに、それらの調節に関わる遺伝子の同定及び機能解析法についても解説する。特に、ヒト疾患モデル動物や家畜の経済形質や抗病性を対象とし、遺伝子及びゲノムレベルでの解明と応用を重点にした内容を実施する。これらの内容は最近の論文を教材とするため、遺伝学に関わる最新の研究技術についても学習する。	
	動物育種学特論	家畜を中心とする動物の生産形質等の遺伝的能力の推定法や制御の方法などを通して持続可能な生産環境について解説する。	
	動物生殖生理学特論	生殖を支配する「視床下部・下垂体・性腺軸」を中心とした内分泌学に関わる最先端の知識とともに、雌生殖器官における局所機能調節機構について理解するために、最新の論文の利用方法を中心に解説する。また、生殖内分泌系の制御による効率的動物生産技術とその問題点についても論ずる。	
	動物発生工学特論	哺乳動物の生殖細胞の成熟、受精及び初期発生の機構について詳細に解説後、その事象を利用した発生工学技術についても最近の知見を含めて解説する。また諸環境がこれらの事象に及ぼす影響についても検討する。	
	動物応用微生物学特論	ヒトや動物の腸内細菌叢(腸内フローラ)を構成する細菌の種類や組成比が、宿主の健康を維持したり、病気を発症させたりすることを理解し、腸内細菌叢の生体影響とその改善に関する考え方を身に付ける。そのため、最新の文献を基にレポート発表をし、研究の進展状況を把握する。	
	畜産食品機能学特論	機能性食品の概念が誕生して以降、現在に至るまで様々な機能性成分が報告され、多くの商品が上市されてきた。しかしながら、科学的な裏付けに乏しい機能性食品も少なくない。そこで本科目では、多くの報告がなされている畜産食品(主に乳・肉・卵)由来の機能性成分についての関連文献を講読し、その概要の発表を通して、背景から最新の知見に至るまでを学ぶ。そして、各機能性成分の食品利用への科学的妥当性について考え、科学的根拠に基づいた冷静かつ論理的な判断ができるよう、当該分野の研究者としての素養を身に付ける。	
	分子発生遺伝学	動物の形態形成を制御する分子機構は、生物種を越えて高度に保存されている。前後軸、背腹軸による区画(コンパートメント)の概念と区画境界から分泌される拡散性物質(モルフォゲン)及び拡散性物質の濃度勾配が与える位置情報の意義などについて概説する。	
	遺伝子生化学	遺伝子発現に関する基礎的な知識から最新の知見まで、教員、学生がそれぞれ題材を持ち寄り論ずる。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	進化生態学	変動する地球環境において生物は様々な戦略を進化させてきた。このような進化は現在も起っている。本科目では、変動する環境要因に応答する種内・種間における形質的及び遺伝的な多様性がどのように供給され、進化的応答に関与するかをその理論と実例を用いて解説する。さらに履修者は、形態・形質データ及びゲノムデータの解析手法について最新の研究から取り上げ、背景にある理論、自然環境で作用する要因、データ解析方法、結果及び議論について考察し、発表を行う。	
	神経行動学特論	動物は外環境情報を受容し、その情報に基づいて行動する。本講義では感覚受容から行動に至る脳内の神経情報処理に焦点を絞り、分子・細胞レベルで解説する。そして、各自が行っている研究と関連させ、プレゼンテーション資料を作成し、発表・質疑応答を行う。生物の体内に備わる様々な神経情報処理メカニズムの最新の知見を分子・細胞レベルから個体レベルで把握し、それが重要な原理の構築に有効な洞察力を与えることを理解する。	
	マリンゲノミクス特論	海洋は生命誕生・進化の場であり、豊かな生態系が育まれてきた。一方、近年の気候変動・環境破壊などでその多様性は急速に失われつつあるとも言われている。海洋生物学は生命進化の理解や海産資源の保全など幅広い分野を含むが、DNA/ゲノム情報はそのための必要不可欠なツールである。本講義では、海洋生物をゲノム科学の観点から理解する「マリンゲノミクス」に必要な知識とプレゼンテーションの技術を目指し、進化生物学、情報生物学、環境適応に関連する論文を読解し、発表・議論を行う。また、マリンゲノミクスに必要な解析方法も学び、自身の研究の向上に繋げる。	
	時間生態学	時間生物学は、発生スピード、心臓の拍動、年単位の休眠など、様々な時間スケールで起こる生物の動きについて研究をする分野である。その中でも特に、約24時間周期の概日時計に関する研究はメインとして扱われている。その理由は、かなり広範囲の生物種で見られること、概日時計が及ぼす生物の活性は多岐にわたること、ヒトの研究にも直結しやすいことが挙げられる。この地球環境は24時間周期の生態系とも言え、概日時計の至近的要因と究極的要因の研究は波及効果が高い。本講義では、担当教員の実際の研究を解説しながら、概日時計研究の概要を解説していく。	
	適応生物学特論	生物は、様々なメカニズムにより、あるいはそれらの相互作用によって、新しい環境に適応し、個体を維持してきた。本講義では、脊椎動物における体液調節などに注目し、遺伝子レベルから個体レベルまで多面的に解説する。また、参加学生は、各自が行っている関連研究について、プレゼンテーション資料を作成し、発表・質疑応答を行う。生物の体内に備わる様々な適応メカニズムの最新の知見を把握し、それが重要な原理の構築に有効な洞察力を与えること理解する。	
	細胞制御学	脊椎動物の器官を構成する細胞の分化・増殖及び機能は、生体内の生理活性物質による細胞間コミュニケーションによって調節されている。本講義では、体色発現系を中心に液性因子による細胞応答の分子機構を解説する。また、参加学生は、各自が特別研究として行っている細胞応答学的研究について、プレゼンテーション資料を作成し、発表・質疑応答を行う。	
	生体統御学	内分泌学に関して基礎的な知見を解説するとともに、最近の論文について学ぶ。	
	植物発生遺伝学	植物の発生や器官形成の分子機構、特に種子植物の胚発生や細胞分化の制御に関わる植物ホルモン等の生理活性物質の作用機構に関する最先端の論文を読み、セミナー形式で討論、解説する。	
	再生生物学	動物学をベースにした器官再生学についての理解を深める。動物には本来再生能力が備わっており、その機構を概説する。特に幹細胞制御についての論文を読み、その内容について議論する。議論の中で、プレゼンテーション能力と科学的な批評能力を構築する。また、申請書などの作成に関わる文章作成能力の育成も行える機会を提供する。論文の読解と議論を通じて、課題を生み出し、そこから他者から投資を受けられる一連の科学的作業を学ぶ機会とする。	
	植物細胞生物学	セミナー形式により植物の発生・生理について理解を深め、自身の研究内容・方法について理解を深める。	
	神経情報処理学	セミナー形式。神経システムの概要と神経システムによる情報処理学について包括的に学習する。神経科学に関連する最先端の論文や教科書を読みセミナー形式で討論を行う。参加学生は各自がプレゼンテーション資料を作成し、学習した内容について発表・質疑応答を行う。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 地球環境生命科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	地球惑星物質分光法	地球物質の構造解析にはX線や中性子回折法のほか、核磁気共鳴法、ラマン、赤外分光法などの分光学手法も広く利用されている。これらの分光法の原理とそれぞれの特徴を解説する。また、惑星物質研究所における関連研究テーマを中心に、分光法の鉱物学及びマグマ学への応用例を紹介する。また、それぞれの学生には、関心のある分光法を一つ選んで、授業の終わりに発表してもらう。	
	実験マグマ科学	高温のマグマや流体、鉱物が地下でどのような状態にあるのかを考える。そのために有効な熱力学と実験岩石学的（相平衡）アプローチに力点をおいて解説する。週1回120分の授業を行う。授業で用いる教材を随時配布する。	
	地球惑星物質年代学	地球・惑星物質科学研究の基礎となる年代学の原理とその応用について、最新の研究成果を交え紹介する。地球・惑星物質の進化を物理化学的に理解するためには、過去に起こった事象を時間の関数として読み解く必要があり、本論で紹介する年代学はその根拠をなすと考える。特に、放射改変同位体を用いた絶対年代測定法、消滅核種を用いた相対年代測定法は、近年の分析技術の向上に伴って飛躍的進歩を遂げている。そこで、その部分に関しての最新トピックスにも触れる。	
	地球惑星有機物化学	The class will give an overview of organic chemistry relating to earth and planetary science. The course will chart the origin of the elements important to organic matter in stars and their evolution both prior to and within the solar system. Furthermore, the course will highlight the important discussions about topics relating to organic matter in planetary science today. 本講義では、地球惑星科学に関連する有機化学の概要を説明する。有機物にとって重要な元素が星に起源を持ち、太陽系以前と太陽系内での進化を描く。さらに、今日の惑星科学における有機物に関連するトピックについての重要な議論に焦点を当てる。	
	先端地球惑星科学	ビッグバンにおける核合成に始まり、星の進化、太陽系形成について、また地球の起源物質に係る問題を含めた地球の形成及び進化について取り扱う。	
	地球惑星地質学	地球惑星物質の化学的特徴から元素分配に関わる地質学的背景を学ぶ。	

授 業 科 目 の 概 要				
(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 異分野基礎科学学位プログラム)				
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考	
大学院 共通科目	プラクティカム	プラクティカムは博士後期課程のキャップストーン科目として位置付けられ、自ら学んだスキルや能力を総合して社会課題の解決に取り組むことを通して、「知のプロフェッショナル」の熟達度を振り返る。具体的には、学会発表や企業インターンシップなど、地域や世界のステークホルダーと協働する「共育共創」のフレームワークを活用することで、学界や産業界といった社会とのマッチングを図ることができる大学院生、起業家のマインドを持った大学院生を養成する。		
	特別 研究 科目	数理解析学特別演習	偏微分方程式論又は確率解析について、文献を講読しゼミで発表を行う。博士論文執筆に向けて研究指導を行う。	
		量子宇宙基礎物理学特別演習	原子・分子・光物理学に関する最新の論文や教科書について輪講を行う。	
		構造生物学特別演習	光合成膜タンパク質複合体の精製、結晶化、構造解析、機能解析	
		進化・構造生物学特別演習	The origins of eukaryotes. How structural biology can illuminate primordial protein interactions. 真核生物の起源に関し、構造生物学と原始的なタンパク質相互作用の解明について発表及び討論する。	
		配位化学特別演習	機能性配位化合物や生体内で機能する金属タンパク質などに関する研究論文や書籍等を用い、関連分野の最新の研究動向について発表及び討論する。	
		量子物性物理学特別演習	非従来型超伝導やエキゾチック電子状態、量子多体効果など、凝縮系物理学の最先端の研究トピックを把握・理解し、その物理学的素養を深めるために、セミナー形式の発表や議論を通じた演習を行う。	
		界面電子物理学特別演習	機能性と密接に関連した電子状態や局所構造、薄膜の表面・界面に関する作製と機能及び超伝導と物質に関する教科書や最先端の研究論文の輪講や議論を通じた演習を行う。	
		量子多体物理学特別演習	量子多体系における非従来型超伝導やスピン輸送などの物性理論研究に関して研究の最先端の状況を理解し、その物理学的概念や理論手法の理解を深めるため、セミナー形式の発表や議論などの演習を行う。	
		界面物性化学特別演習	固体化学、固体物理学の最先端研究に追従できるように、専門書の輪読及び論文紹介を行う。専門書の輪読と問題演習を通じて、バンド構造や電子間相互作用など、固体と界面の物性研究で基礎となる知識を学ぶ。さらに、各自の研究分野に関連する学術論文を紹介することにより、最新の研究内容を理解し、自身の学位取得のための研究開拓につなげる。精読によって論理的な英文構造を学ぶとともに、議論において英語での表現力と理解力を向上させる。	
		理論物理化学特別演習	液体、溶液、ソフトマター、生体系などの分子集合体の物性を研究するためには、熱力学及び統計力学の原理を深く学ぶ必要がある。また、それぞれの系や研究目的に応じた手法の採用及びモデル化を行うことが重要である。本演習では熱力学・統計力学の諸原理を主体的に学び、個別具体的な系に対する研究手法を体得する。	
		理論計算化学特別演習	生体分子系、高分子系の統計力学・計算化学に関わる最先端の論文紹介及び履修学生の研究結果に対する議論を行う。	
		理論化学特別演習	A seminar on condensed matters and computer simulations. 凝縮した物質とコンピュータシミュレーションに関するセミナー	
		機能有機化学特別演習	有機金属触媒を用いる有機合成反応の開発に繋がるような知識を本演習によって身に付ける。そのことにより、有機金属化学に基づく効率的物質変換法を学生自らが発案できるようになることを目指す。	
研究科 共通科目	イノベーション特論	Some basic examples in technological innovations concerning natural and environmental & life sciences will be described. Each lecturer picks up some issues in his/her research field and explains basic knowledge and concepts for the innovations. They also show you methodologies and topics particular to their fields. 自然科学、環境・生命科学に関する技術革新の基本的な事例を紹介する。各講師の研究分野の課題を取り上げ、イノベーションのための基礎知識・考え方を解説する。また、それぞれの分野特有の方法論やトピックも紹介する。		

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 異分野基礎科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	社会イノベーション論	社会イノベーションの理論と事例分析を通して、急激に変化する社会の中で社会課題解決のための行動や各セクターとの協働を学ぶ。	
	経営戦略論	経営戦略の理論と事例分析を通して、経営資源や投資、経営のフレームワークについて学ぶ。	
	組織行動論	組織における人や集団の行動の理論と事例分析を通して、組織変革やリーダーシップ、組織マネジメントを学ぶ。	
	学位プログラム導入科目	異分野基礎科学特論 異分野基礎科学学位プログラムでは、個々の専門分野における高度な基礎学力を深化させるとともに、異分野の学術的知見を集結・融合させた横断的アプローチによって、課題解決に当たる能力を涵養する。そのための導入科目として、物理学、数理学、基礎化学、生物科学からなる学びを概説し、養成する人材像や学修目標について説明する。また、国際社会をけん引しうる教養力を身に付けるために研究者・技術者倫理、コンプライアンス、知的財産、キャリア形成、情報セキュリティなどについて概説し、共通科目やサブプログラムを通じた学びの広がりにつなぐ。	
学位プログラム専門科目	進行波の数理解	反応拡散モデルを記述する偏微分方程式において、その解が持つ定性的性質の研究を行う。とくに進行波 (traveling waves) などの伝播現象について解明を行う。	
	確率微分方程式特論	確率解析、確率微分方程式の理論とその応用、またその数値解析について解説する。	
	実験量子物理学	実験及び研究開発の企画・提案を実践的に学ぶ。	
	原子基礎物理学	量子電磁力学・Dirac方程式を基にした原子物理学の基礎を学ぶ。	
	原子・分子・光物理学	原子・分子・光物理学に関する最新の論文や教科書について輪講を行う。	
	構造生物学特論	光化学系IIと光化学系Iの構造と機能、光合成膜タンパク質の構造解析手法等について、最新の研究成果を取り入れながら解説する。 (オムニバス方式/全30回) (35 沈 建仁 /15回) 構造生物学の観点から講述する。 (169 秋田 総理 /15回) 構造生物学の観点から講述する。	オムニバス方式
	構造生物化学特論	光化学系タンパク質複合体の構造と機能、膜タンパク質の構造と機能等について、最新の研究成果を取り入れながら解説する。	
	アクチン細胞骨格特論	Comparison of actin-like systems from prokaryotes and eukaryotes. The evolution of actin dynamics with respect to eukaryogenesis. 原核生物と真核生物のアクチン様システムの比較、アクチン動態の進化と真核形成について講述する。	
	配位化学特論	機能性配位化合物や生体内で機能する金属タンパク質などに関する最新の論文や教科書を用い、その研究の背景にある基礎的理論、物質の機能発現の原理を解説する。	
	量子凝縮物性特論	凝縮系物理学、特に強相関電子系に関する先端トピックについて、論文を題材とした輪講を行う。発表者は関連論文を事前によく理解し、授業時に解説する。発表者以外の参加者は、授業時に発表者の解説を聴き、その内容について議論をする。 (オムニバス方式/全30回) (32 笠原 成 /15回) 磁性、超伝導、強相関系の観点から講述する。 (173 木原 工 /15回) 量子物性物理学の観点から講述する。	オムニバス方式
	光電子物性物理学	固体表面や界面ではその内部 (バルク) と異なる原子配列と電子状態をとることが多い。界面での原子配列及び電子状態の一般的事柄について説明した後、界面研究の最近のトピックスについて、その物性及び分光学的手法による最新の研究例について解説する。	
	薄膜物性物理学	薄膜の作製方法及び薄膜や界面に発現する機能について解説する。極薄膜物性、界面での歪効果、光起電力、電界効果などを取り扱う。	
	量子電子物理学	超伝導に関する基本的な事柄を学び、凝縮電子系への理解を深めることを目的とする。超伝導を扱った教科書の内容をセミナー形式の発表や議論を通じて学ぶ。特に、電子の持つスピンや対称性と超伝導の基本的な性質がどのように結び付いているかを中心とした超伝導電子系の基礎を扱う。	

授 業 科 目 の 概 要

(環境生命自然科学研究科 博士後期課程 環境生命自然科学専攻 異分野基礎科学学位プログラム)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	量子多体物理学	超伝導・超流動などに関連した巨視的量子現象や量子多体物理学に関する最先端の物理学研究について講義する。授業内容は履修学生の要望に合わせ調整し、理論手法や最近の実験も含めた研究動向などを解説する。これまでは、第2種超伝導体の渦糸状態、高温超伝導体での非従来型超伝導、重い電子系の磁性と超伝導などを扱ってきた。	
	強相関電子系物理学	強相関電子系に関連した論文を題材とした輪講を行う。発表者は論文を事前によく読み、授業時に解説する。発表者以外のは、授業時に発表者の解説を聞いて、その内容について議論をする。 (オムニバス方式/全30回) (43 JESCHKE HARALD OLAF /15回) 量子多体物理学の観点から論述する。 (172 大槻 純也 /15回) 量子多体物理学の観点から論述する。	オムニバス方式
	量子輸送物理学	主にスピン輸送現象を中心に、量子的な取扱いが必要となる輸送現象について講義する。授業内容は履修学生の要望に合わせ調整し、理論手法や最近の実験も含めた研究動向などを解説する。具体的には、スピンポンピング、スピンゼーベック効果などのスピン流の物理を取り扱う予定である。	
	界面物理科学	金属、半導体、絶縁体などの物性の基礎や量子力学の基礎を復習するとともに、半導体を用いた電界効果トランジスタの基礎を学び、演習などを行う。また、有機材料や酸化物薄膜などの物質界面における特異な伝導特性や電子状態を調べるための実験手法や物性について理解する。最近の研究トピックを知るために学術論文紹介などを行い、より専門的な知識を学ぶ。	
	固体物性科学	固体中の伝導電子が示す量子効果によって生じる様々な物性や電気伝導現象とその応用例を学ぶ。受講生の研究背景に応じて適切なトピックを選択し、関連する教科書あるいは文献を精読する。問題演習により基礎事項を習熟するとともに、先端研究を把握し自身の研究に生かせる応用力を養成する。これまでは、超伝導、磁性、量子ホール効果を代表とする巨視的量子効果、メゾスコピック系物理学、トポロジカル物質などからトピックを選択し、解説する。	
	統計力学	統計力学は原子、分子レベルから液体、溶液、ソフトマター、生体系などの物性を解明するための基礎となる理論体系である。本講義では、熱力学、統計力学を学部において学んだことを前提に、博士後期課程のレベルで、統計力学の原理、古典系及び量子系の統計力学、非理想気体の統計力学、液体の統計力学、相転移・臨界現象、生体系の統計力学などを学ぶ。 (オムニバス方式/全30回) (33 甲賀 研一郎 /15回) 理論物理化学の観点から講述する。 (176 墨 智成 /15回) 理論物理化学の観点から講述する。	オムニバス方式
	分子計算法学特論	分子集合系の統計力学、計算法学手法に関して先端的な論文を抽出して、その内容を理論的背景を含めて理解できるようになる。	
	理論化学特論	分子シミュレーションを用いた理論化学で有用な、様々な解析手法を紹介する。	
	合成有機化学	有機合成化学の基礎から応用までを説明しながら、それらの内容を理解できるようになる。受講者は、それらの内容を理解することにより、自らの研究に生かすことができる。 (オムニバス方式/全30回) (39 西原 康師 /10回) 機能有機化学の観点から講述する。 (296 森 裕樹 /10回) 機能有機化学の観点から講述する。 (297 田中 健太 /10回) 機能有機化学の観点から講述する。	オムニバス方式