別記様式第２号（その１の２）

（用紙　日本産業規格Ａ４縦型）

基　本　計　画　書

基本計画									
事項	記入欄								備考
計画の区分	研究科の専攻の設置								
フリガナ 設置者	ｺｸﾘﾂﾀﾞｲｶﾞｸﾎｳｼﾞﾝ　ｷｮｳﾄﾀﾞｲｶﾞｸ 国立大学法人　京都大学								
フリガナ 大学の名称	ｷｮｳﾄﾀﾞｲｶﾞｸ ﾀﾞｲｶﾞｸｲﾝ 京都大学大学院（Graduate School of Kyoto University）								
大学本部の位置	京都府京都市左京区吉田本町								
大学の目的	高い倫理性に支えられた「自由の学風」を標榜しつつ、学問の源流を支える研究を重視し、先端的・独創的な研究を推進して、世界最高水準の研究拠点としての機能を高め、社会の各分野において指導的な立場に立ち、重要な働きをすることができる人材を育成する。								
新設研究科等の目的	工学研究科の材料化学専攻、物質エネルギー化学専攻、分子工学専攻、高分子化学専攻、合成・生物化学専攻、化学工学専攻を１専攻に集約し、学生に自らの専門知を深化させる一方で、学際知を涵養させ、国際的視野も獲得させる。								
新設研究科等の概要	新設研究科等の名称	修業年限	入学定員	編入学定員	収容定員	学位	学位の分野	開設時期及び開設年次	所在地	基礎となる学部
		年	人	年次人	人			年　月 第　年次		
	工学研究科[Graduate School of engineering]									工学部
	化学理工学専攻（M）[Department of Chemical Science and Engineering]	2	215	－	430	修士（工学）	工学関係	令和8年4月 第1年次	京都市西京区京都大学桂	
	化学理工学専攻（D）[Department of Chemical Science and Engineering]	3	62	－	186	博士（工学）	工学関係	令和8年4月 第1年次	同上	
	計		277		616					
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）	工学研究科 電気電子デジタル理工学専攻（博士前期課程）　（新設）　(93)　（令和8年4月） 電気電子デジタル理工学専攻（博士後期課程）　（新設）　(22)　（令和8年4月） 化学理工学専攻（博士前期課程）　（新設）　(215)　（令和8年4月） 化学理工学専攻（博士後期課程）　（新設）　(62)　（令和8年4月） 電気工学専攻（博士前期課程）　（学生募集停止）　（△38）（令和8年4月） 電子工学専攻（博士前期課程）　（学生募集停止）　（△35）（令和8年4月） 材料化学専攻（博士前期課程）　（学生募集停止）　（△29）（令和8年4月） 物質エネルギー化学専攻（博士前期課程）　（学生募集停止）　（△39）（令和8年4月） 分子工学専攻（博士前期課程）　（学生募集停止）　（△35）（令和8年4月） 高分子化学専攻（博士前期課程）　（学生募集停止）　（△46）（令和8年4月） 合成・生物化学専攻（博士前期課程）　（学生募集停止）　（△32）（令和8年4月） 化学工学専攻（博士前期課程）　（学生募集停止）　（△34）（令和8年4月） 電気工学専攻（博士後期課程）　（学生募集停止）　（△10）（令和8年4月） 電子工学専攻（博士後期課程）　（学生募集停止）　（△10）（令和8年4月） 材料化学専攻（博士後期課程）　（学生募集停止）　（△ 9）（令和8年4月） 物質エネルギー化学専攻（博士後期課程）　（学生募集停止）　（△11）（令和8年4月） 分子工学専攻（博士後期課程）　（学生募集停止）　（△10）（令和8年4月） 高分子化学専攻（博士後期課程）　（学生募集停止）　（△15）（令和8年4月） 合成・生物化学専攻（博士後期課程）　（学生募集停止）　（△10）（令和8年4月） 化学工学専攻（博士後期課程）　（学生募集停止）　（△ 7）（令和8年4月） 工学部 電気電子学科〔定員増〕　(12)　（令和8年4月） 情報学科〔定員増〕　(8)　（令和8年4月） 医学部 医学科〔定員減〕　（△ 3）（令和8年4月）									

教育課程	新設研究科等の名称	開設する授業科目の総数				修了要件単位数	
		講義	演習	実験・実習	計		
	工学研究科 化学理工学専攻 （博士前期課程）	29科目	6科目	15科目	50科目	30単位	
	工学研究科 化学理工学専攻 （博士後期課程）	2科目	9科目	9科目	20科目	10単位	

	研究科等の名称	専任教員					助手	専任教員以外の教員（助手を除く）
		教授	准教授	講師	助教	計		
		人	人	人	人	人	人	人
新設分	工学研究科 電気電子デジタル理工学専攻 （博士課程）	13 (14)	10 (11)	3 (3)	11 (11)	37 (39)	0 (0)	7 (7)
新設分	工学研究科 化学理工学専攻 （博士課程）	32 (36)	26 (26)	11 (11)	42 (42)	111 (115)	0 (0)	20 (21)
新設分	計	45 (50)	36 (37)	14 (14)	51 (53)	148 (154)	0 (0)	27 (28)
既	文学研究科							
	文献文化学専攻 （博士課程）	14 (14)	13 (13)	1 (1)	1 (1)	29 (29)	0 (0)	24 (24)
	思想文化学専攻 （博士課程）	8 (8)	7 (7)	1 (1)	2 (2)	18 (18)	0 (0)	23 (23)
	歴史文化学専攻 （博士課程）	10 (10)	5 (5)	1 (1)	3 (3)	19 (19)	0 (0)	16 (16)
	行動文化学専攻 （博士課程）	8 (8)	6 (6)	3 (3)	0 (0)	17 (17)	0 (0)	17 (17)
	現代文化学専攻 （博士課程）	5 (5)	2 (2)	1 (1)	2 (2)	10 (10)	0 (0)	11 (11)
	京都大学・ハイデルベルク大学 国際連携文化越境専攻 （修士課程）	2 (2)	1 (1)	3 (3)	0 (0)	6 (6)	0 (0)	3 (3)
	教育学研究科							
	教育学環専攻 （博士課程）	16 (16)	17 (17)	3 (3)	3 (3)	39 (39)	0 (0)	27 (27)
	法学研究科							
	法政理論専攻 （博士課程）	25 (25)	8 (8)	1 (1)	0 (0)	34 (34)	0 (0)	2 (2)
	法曹養成専攻 （専門職学位課程）	34 (34)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	34 (34)	0 (0)	55 (55)
	経済学研究科							
	経済学専攻 （博士課程）	15 (15)	3 (3)	10 (10)	0 (0)	28 (28)	0 (0)	32 (32)
	京都大学国際連携グローバル経 済・地域創造専攻（修士課程）	7 (7)	1 (1)	2 (2)	0 (0)	10 (10)	0 (0)	0 (0)
	理学研究科							
	数学・数理解析専攻 （博士課程）	18 (18)	17 (17)	1 (1)	8 (8)	44 (44)	0 (0)	25 (25)
	物理学・宇宙物理学専攻 （博士課程）	23 (23)	22 (22)	4 (4)	27 (27)	76 (76)	0 (0)	17 (17)
	地球惑星科学専攻 （博士課程）	15 (15)	16 (16)	0 (0)	10 (10)	41 (41)	0 (0)	9 (9)
	化学専攻 （博士課程）	11 (11)	14 (14)	0 (0)	16 (16)	41 (41)	0 (0)	7 (7)
	生物科学専攻 （博士課程）	12 (12)	14 (14)	2 (2)	18 (18)	46 (46)	0 (0)	7 (7)
	医学研究科							
	医学専攻 （博士課程）	50 (50)	49 (49)	57 (57)	184 (184)	340 (340)	0 (0)	91 (91)
	医科学専攻 （博士課程）	4 (4)	3 (3)	5 (5)	6 (6)	18 (18)	0 (0)	3 (3)
	人間健康科学系専攻 （博士課程）	22 (22)	19 (19)	5 (5)	21 (21)	67 (67)	0 (0)	50 (50)
	社会健康医学系専攻 （専門職学位課程）（博士課程）	8 (8)	6 (6)	0 (0)	4 (4)	18 (18)	0 (0)	75 (75)
	京都大学・マギル大学ゲノム医 学国際連携専攻（博士課程）	47 (47)	13 (13)	1 (1)	0 (0)	61 (61)	0 (0)	0 (0)
	薬学研究科							
	薬科学専攻 （博士課程）	6 (6)	5 (5)	0 (0)	3 (3)	14 (14)	0 (0)	36 (36)
	薬学専攻 （博士課程）	6 (6)	3 (3)	2 (2)	4 (4)	15 (15)	0 (0)	23 (23)
	創発医薬科学専攻 （博士課程）	4 (4)	6 (6)	0 (0)	7 (7)	17 (17)	0 (0)	60 (60)
	工学研究科							
	社会基盤工学専攻 （博士課程）	9 (9)	10 (10)	0 (0)	11 (11)	30 (30)	0 (0)	30 (30)
	都市社会工学専攻 （博士課程）	8 (8)	10 (10)	0 (0)	5 (5)	23 (23)	0 (0)	14 (14)
	都市環境工学専攻 （博士課程）	5 (5)	4 (4)	1 (1)	6 (6)	16 (16)	0 (0)	11 (11)

	建築学専攻	15	9	1	10	35	0	9
	（博士課程）	(15)	(9)	(1)	(10)	(35)	(0)	(9)
	機械理工学専攻	11	5	4	8	28	0	9
	（博士課程）	(11)	(5)	(4)	(8)	(28)	(0)	(9)
設	マイクロエンジニアリング専攻	6	4	3	1	14	0	9
	（博士課程）	(6)	(4)	(3)	(1)	(14)	(0)	(9)
	航空宇宙工学専攻	6	2	1	2	11	0	1
	（博士課程）	(6)	(2)	(1)	(2)	(11)	(0)	(1)
	原子核工学専攻	6	5	3	4	18	0	27
	（博士課程）	(6)	(5)	(3)	(4)	(18)	(0)	(27)
	材料工学専攻	9	9	1	12	31	0	28
	（博士課程）	(9)	(9)	(1)	(12)	(31)	(0)	(28)
	農学研究科							
	農学専攻	8	6	0	5	19	0	3
	（博士課程）	(8)	(6)	(0)	(5)	(19)	(0)	(3)
	森林科学専攻	14	9	0	11	34	0	11
	（博士課程）	(14)	(9)	(0)	(11)	(34)	(0)	(11)
	応用生命科学専攻	9	9	0	10	28	0	11
	（博士課程）	(9)	(9)	(0)	(10)	(28)	(0)	(11)
	応用生物科学専攻	13	10	0	14	37	0	12
	（博士課程）	(13)	(10)	(0)	(14)	(37)	(0)	(12)
	地域環境科学専攻	8	10	0	8	26	0	16
	（博士課程）	(8)	(10)	(0)	(8)	(26)	(0)	(16)
	生物資源経済学専攻	7	6	1	5	19	0	2
	（博士課程）	(7)	(6)	(1)	(5)	(19)	(0)	(2)
	食品生物科学専攻	5	5	0	8	18	0	8
	（博士課程）	(5)	(5)	(0)	(8)	(18)	(0)	(8)
	人間・環境学研究科							
	人間・環境学専攻	65	35	4	0	104	0	47
	（博士課程）	(65)	(35)	(4)	(0)	(104)	(0)	(47)
	エネルギー科学研究科							
	エネルギー社会・環境科学専攻	4	6	0	2	12	0	7
	（博士課程）	(4)	(6)	(0)	(2)	(12)	(0)	(7)
	エネルギー基礎科学専攻	4	6	1	4	15	0	1
	（博士課程）	(4)	(6)	(1)	(4)	(15)	(0)	(1)
	エネルギー変換科学専攻	4	3	0	0	7	0	1
	（博士課程）	(4)	(3)	(0)	(0)	(7)	(0)	(1)
	エネルギー応用科学専攻	5	5	0	4	14	0	2
	（博士課程）	(5)	(5)	(0)	(4)	(14)	(0)	(2)
	アジア・アフリカ地域研究研究科							
	東南アジア地域研究専攻	4	3	0	2	9	0	15
	（博士課程）	(4)	(3)	(0)	(2)	(9)	(0)	(15)
	アフリカ地域研究専攻	6	5	0	3	14	0	4
	（博士課程）	(6)	(5)	(0)	(3)	(14)	(0)	(4)
	グローバル地域研究専攻	6	1	0	1	8	0	6
	（博士課程）	(6)	(1)	(0)	(1)	(8)	(0)	(6)
	情報学研究科							
	情報学専攻	35	27	10	37	109	0	78
	（博士課程）	(35)	(27)	(10)	(37)	(109)	(0)	(78)
	生命科学研究科							
	統合生命科学専攻	8	11	2	7	28	0	15
	（博士課程）	(8)	(11)	(2)	(7)	(28)	(0)	(15)
	高次生命科学専攻	9	9	2	10	30	0	18
	（博士課程）	(9)	(9)	(2)	(10)	(30)	(0)	(18)
	総合生存学館							
	総合生存学専攻	10	8	0	0	18	0	44
	（博士課程）	(10)	(8)	(0)	(0)	(18)	(0)	(44)
	地球環境学舎							
	環境マネジメント専攻	10	6	1	9	26	0	41
	（博士課程）	(10)	(6)	(1)	(9)	(26)	(0)	(41)
	地球環境学専攻	8	8	0	5	21	0	30
	（博士課程）	(8)	(8)	(0)	(5)	(21)	(0)	(30)
	公共政策教育部							
	公共政策専攻	10	0	0	0	10	0	18
	（専門職学位課程）	(10)	(0)	(0)	(0)	(10)	(0)	(18)
	経営管理教育部							
	経営科学専攻	11	1	0	0	12	0	1
	（博士課程）	(11)	(1)	(0)	(0)	(12)	(0)	(1)
	経営管理専攻	25	10	6	3	44	0	42
	（専門職学位課程）	(25)	(10)	(6)	(3)	(44)	(0)	(42)
分	計	733	507	144	526	1910	0	1184
		(733)	(507)	(144)	(526)	(1910)	(0)	(1184)
合　　計		773	542	157	577	2058	0	1218
		(779)	(544)	(158)	(582)	(2063)	(0)	(1218)

職種	専属	その他	計
	人	人	人
事務職員	2.008 (2,008)	1,275 (1,275)	3,283 (3,283)
技術職員	2,033 (2,033)	1,539 (1,539)	3,572 (3,572)
図書館職員	84 (84)	84 (84)	168 (168)
その他の職員	0 (0)	204 (204)	204 (204)
指導補助者	0 (0)	1,413 (1,413)	1,413 (1,413)
計	4,125 (4,125)	4,515 (4,515)	8,640 (8,640)

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	905,844 ㎡	0 ㎡	0 ㎡	905,844 ㎡
その他	143,427 ㎡	0 ㎡	0 ㎡	143,427 ㎡
合計	1,049,271 ㎡	0 ㎡	0 ㎡	1,049,271 ㎡

校舎	専用	共用	共用する他の学校等の専用	計
	1,199,456 ㎡ (1,199,456 ㎡)	0 ㎡ (0 ㎡)	0 ㎡ (0 ㎡)	1,199,456 ㎡ (1,199,456 ㎡)

講義室等・新設研究科等の専任教員研究室	講義室	実験・実習室	演習室	新設研究科等の専任教員研究室
	281室	1,012室	271室	118室

図書・設備 新設研究科等の名称	図書 冊 〔うち外国書〕	電子図書 〔うち外国書〕	学術雑誌 種 〔うち外国書〕	電子ジャーナル 〔うち外国書〕	機械・器具 点	標本 点
工学研究科 化学理工学専攻	7,629,604〔3,664,546〕 (7,629,604〔3,664,546〕)	221,335〔209,896〕 (221,335〔209,896〕)	179,814〔110,450〕 (179,814〔110,450〕)	52,888〔51,154〕 (52,888〔51,154〕)	72,666 (72,666)	105,452 (105,452)
計	7,629,604〔3,664,546〕 (7,629,604〔3,664,546〕)	221,335〔209,896〕 (221,335〔209,896〕)	179,814〔110,450〕 (179,814〔110,450〕)	52,888〔51,154〕 (52,888〔51,154〕)	72,666 (72,666)	105,452 (105,452)

経費の見積り及び維持方法の概要 経費の見積り 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
教員１人当り研究費等		千円	千円	千円	千円	千円
共同研究費等		千円	千円	千円	千円	千円
図書購入費	千円	千円	千円	千円	千円	千円
設備購入費	千円	千円	千円	千円	千円	千円

国費による

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
	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

大学等の名称

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	収容定員充足率	開設年度	所在地
	年	人	年次人	人		倍		
総合人間学部 総合人間学科	4	120	－	480	学士 （総合人間学）	1.21 《1.07》 1.21 《1.07》	平成15年度	京都市左京区 吉田二本松町
文学部 人文学科	4	220	－	880	学士（文学）	1.15 《1.06》 1.15 《1.06》	平成7年度	京都市左京区 吉田本町
教育学部 教育科学科	4	60	3年次10	260	学士（教育学）	1.09 《1.05》 1.09 《1.05》	平成10年度	京都市左京区 吉田本町
法学部	4	330	3年次10	1,340	学士（法学）	1.07 《1.00》	明治32年度	京都市左京区 吉田本町

経済学部						1.06		京都市左京区	
						《1.00》		吉田本町	
経済経営学科	4	240	3年次20	1,000	学士（経済学）	1.06	平成21年度		
						《1.00》			
理学部						1.12		京都市左京区	
						《1.04》		北白川追分町	
理学科	4	311	－	1,244	学士（理学）	1.12	平成6年度		
						《1.04》			
医学部						1.02		京都市左京区	
						《0.99》		吉田近衛町	
医学科	6	108	－	643	学士（医学）	1.03	明治32年度		
						《1.02》			
人間健康科学科	4	100	2年次17	451	学士	1.00	平成20年度		
					（人間健康科学）	《0.95》			
薬学部						1.02		京都市左京区	【薬科学科、薬学科の収容定員充足率について】 薬学部は、４年進級時に学科への配属が決定されるため、１年次から第３年次までの学生を含めた学科ごとの在学生数を算出できない。そのため、１年次から３年次までの在学生数を１年次から３年次までの収容定員に相当する数で案分し、これに４年次以降の在学生数を加えたうえで、収容定員充足率を計算している。
						《1.03》		吉田下阿達町46-29	
薬科学科	4	65	－	260	学士（薬科学）	1.12	平成18年度		
						《1.09》			
薬学科	6	15	－	90	学士（薬学）	1.00	平成18年度		
						《0.98》			
工学部						1.09		京都市左京区	
					学士（工学）	《1.03》		吉田本町	
地球工学科	4	185	－	740		1.06	平成8年度		
						《1.00》			
建築学科	4	80	－	320		1.06	平成8年度		
						《1.02》			
物理工学科	4	235	－	940		1.08	平成6年度		
						《1.03》			
電気電子工学科	4	130	－	520		1.10	平成7年度		
						《1.05》			
情報学科	4	90	－	360		1.13	平成7年度		
						《1.06》			
理工化学科	4	235	－	940		1.10	平成5年度		
						《1.03》			
農学部						1.07		京都市左京区	
					学士（農学）	《1.03》		北白川追分町	
資源生物科学科	4	94	－	376		1.07	平成13年度		
						《1.02》			
応用生命科学科	4	47	－	188		1.05	平成13年度		
						《1.03》			
地域環境工学科	4	37	－	148		1.10	平成13年度		
						《1.08》			
食料・環境経済学科	4	32	－	128		1.14	平成13年度		
						《1.06》			
森林科学科	4	57	－	228		1.06	平成13年度		
						《1.03》			
食品生物科学科	4	33	－	132		1.05	平成13年度		
						《1.02》			

大学の名称	京都大学大学院							
学部等の名称	修業年限	入学定員	編入学定員	収容定員	学位又は称号	定員超過率		所在地
	年	人	年次人	人		倍		
文学研究科					修士（文学）			京都市左京区
文献文化学専攻					博士（文学）		平成8年度	吉田本町
博士課程	5							
博士前期課程	2	33	－	66		0.77		
博士後期課程	3	18	－	54		1.09		
思想文化学専攻							平成8年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	20	－	40		1.35		
博士後期課程	3	11	－	33		1.57		
歴史文化学専攻							平成8年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	20	－	40		1.25		
博士後期課程	3	11	－	33		1.27		
行動文化学専攻							平成8年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	18	－	36		1.47		
博士後期課程	3	10	－	30		1.36		
現代文化学専攻							平成8年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	9	－	18		1.22		
博士後期課程	3	5	－	15		1.40		
京都大学・ハイデルベルク大学　国際連携文化越境専攻								
修士課程	2	10	－	20		1.05	平成29年度	
教育学研究科					修士（教育学）			京都市左京区
教育学環専攻					博士（教育学）		平成30年度	吉田本町
博士課程	5							
博士前期課程	2	42	－	84		1.09		
博士後期課程	3	25	－	75		1.13		
教育科学専攻								
博士課程								
博士後期課程	3	－	－	－		－		
臨床教育学専攻								
博士課程								
博士後期課程	3	－	－	－		－		
法学研究科					修士（法学）			京都市左京区
法政理論専攻					博士（法学）		平成16年度	吉田本町
博士課程	5							
博士前期課程	2	21	－	42		0.88		
博士後期課程	3	24	－	72		1.00		
法曹養成専攻					法務博士		平成16年度	
専門職学位課程	3	160	－	480	（専門職）	0.70		
経済学研究科					修士（経済学）			京都市左京区
経済学専攻					博士（経済学）		平成20年度	吉田本町
博士課程	5							
博士前期課程	2	70	－	140		1.04		
博士後期課程	3	25	－	75		1.24		
京都大学国際連携グローバル経済・地域創造専攻					修士（グローバル経済・地域創造）		令和３年度	
修士課程	2	8	－	16		1.31		

	理学研究科					修士（理学）			京都市左京区
	数学・数理解析専攻					博士（理学）		平成6年度	北白川追分町
	博士課程	5							
	博士前期課程	2	52	－	104		1.10		
	博士後期課程	3	20	－	60		0.93		
	物理学・宇宙物理学専攻							平成7年度	
	博士課程	5							
	博士前期課程	2	81	－	162		1.10		
	博士後期課程	3	48	－	144		1.02		
	地球惑星科学専攻							平成6年度	
	博士課程	5							
	博士前期課程	2	50	－	100		0.94		
	博士後期課程	3	25	－	75		0.85		
	化学専攻							平成6年度	
	博士課程	5							
	博士前期課程	2	61	－	122		1.13		
	博士後期課程	3	32	－	96		0.85		
	生物科学専攻							平成7年度	
	博士課程	5							
	博士前期課程	2	74	－	148		0.80		
	博士後期課程	3	41	－	123		1.20		
	医学研究科								京都市左京区
	医学専攻					博士（医学）		平成18年度	吉田近衛町
	博士課程	4	166	－	664		1.04		
	医科学専攻					修士（医科学）		平成12年度	
	博士課程	5				博士（医科学）			
	博士前期課程	2	20	－	40		1.35		
	博士後期課程	3	15	－	45		1.37		
	社会健康医学系専攻							平成12年度	
	博士課程					博士			
	博士後期課程	3	12	－	36	（社会健康医学）	1.50		
	専門職学位課程	2	34	－	68	社会健康医学修士（専門職）	1.08		
	人間健康科学系専攻					修士		平成19年度	
	博士課程	5				（人間健康科学）			
	博士前期課程	2	70	－	140	博士	1.07		
	博士後期課程	3	25	－	75	（人間健康科学）	1.08		
	京都大学・マギル大学ゲノム医学国際連携専攻					博士（ゲノム医学）		平成30年度	
	博士課程	4	4	－	16		0.87		
	薬学研究科								京都市左京区
	薬学専攻					博士（薬学）		平成24年度	吉田下阿達町46-29
	博士課程	4	8	－	39		0.74		
	薬科学専攻					修士（薬科学）		平成22年度	
	博士課程	5				博士（薬科学）			
	博士前期課程	2	50	－	100		1.21		
	博士後期課程	3	12	－	36		1.72		
	創発医薬科学専攻					博士（薬科学）		令和４年度	
	博士課程	5	14	－	42	ただし、修士（薬科学）の授与も可能	0.76		
	医薬創成情報科学専攻					博士（薬科学）		平成19年度	
	博士課程	5							
既	博士後期課程	3	－	－	－		－		

設大学等の状況	工学研究科					修士（工学）			京都市西京区	
	社会基盤工学専攻					博士（工学）		平成15年度	京都大学桂	
	博士課程	5								
	博士前期課程	2	58	－	116		1.37			
	博士後期課程	3	17	－	51		1.23			
	都市社会工学専攻							平成15年度		
	博士課程	5								
	博士前期課程	2	57	－	114		0.92			
	博士後期課程	3	17	－	51		1.43			
	都市環境工学専攻							平成15年度		
	博士課程	5								
	博士前期課程	2	36	－	72		1.04			
	博士後期課程	3	10	－	30		1.46			
	建築学専攻							昭和28年度		
	博士課程	5								
	博士前期課程	2	75	－	150		1.07			
	博士後期課程	3	22	－	66		0.93			
	機械理工学専攻							平成17年度		
	博士課程	5								
	博士前期課程	2	59	－	118		0.94			
	博士後期課程	3	16	－	48		1.00			
	マイクロエンジニアリング専攻							平成17年度		
	博士課程	5								
	博士前期課程	2	30	－	60		1.18			
	博士後期課程	3	7	－	21		1.23			
	航空宇宙工学専攻							平成6年度		
	博士課程	5								
	博士前期課程	2	24	－	48		0.93			
	博士後期課程	3	7	－	21		0.47			
	原子核工学専攻							昭和32年度		
	博士課程	5								
	博士前期課程	2	23	－	46		1.04			
	博士後期課程	3	9	－	27		0.81			
	材料工学専攻							平成6年度		
	博士課程	5								
	博士前期課程	2	38	－	76		1.15			
	博士後期課程	3	10	－	30		0.60			
	電気工学専攻							昭和28年度		
	博士課程	5								
	博士前期課程	2	38	－	76		1.00			
	博士後期課程	3	10	－	30		0.50			
	電子工学専攻							平成15年度		
	博士課程	5								
	博士前期課程	2	35	－	70		1.02			
	博士後期課程	3	10	－	30		0.70			
	材料化学専攻							平成5年度		
	博士課程	5								
	博士前期課程	2	29	－	58		0.93			
	博士後期課程	3	9	－	27		1.07			
	物質エネルギー化学専攻							平成5年度		
	博士課程	5								
	博士前期課程	2	39	－	78		1.02			
	博士後期課程	3	11	－	33		1.45			

分子工学専攻							昭和58年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	35	－	70		0.94		
博士後期課程	3	10	－	30		0.96		
高分子化学専攻							昭和40年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	46	－	92		0.93		
博士後期課程	3	15	－	45		0.77		
合成・生物化学専攻							平成5年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	32	－	64		0.85		
博士後期課程	3	10	－	30		1.06		
化学工学専攻							昭和40年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	34	－	68		1.05		
博士後期課程	3	7	－	21		0.95		
農学研究科					修士（農学）			京都市左京区
農学専攻					博士（農学）		昭和28年度	北白川追分町
博士課程	5							
博士前期課程	2	33	－	66		0.96		
博士後期課程	3	8	－	24		0.87		
森林科学専攻							平成8年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	58	－	116		1.12		
博士後期課程	3	20	－	60		1.01		
応用生命科学専攻							平成9年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	63	－	126		0.85		
博士後期課程	3	17	－	51		0.90		
応用生物科学専攻							平成8年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	52	－	104		1.22		
博士後期課程	3	17	－	51		1.01		
地域環境科学専攻							平成7年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	40	－	80		1.20		
博士後期課程	3	12	－	36		1.16		
生物資源経済学専攻							平成7年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	24	－	48		1.16		
博士後期課程	3	8	－	24		1.58		
食品生物科学専攻							平成13年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	33	－	66		0.90		
博士後期課程	3	8	－	24		0.70		
人間・環境学研究科					修士			京都市左京区
人間・環境学専攻					（人間・環境学）		令和５年度	吉田二本松町
博士課程	5				博士			
博士前期課程	2	164	－	328	（人間・環境学）	0.85		
博士後期課程	3	68	－	136		1.02		
共生人間学専攻							平成15年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	－	－	－		－		
博士後期課程	3	－	－	－		－		
共生文明学専攻							平成15年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	－	－	－		－		
博士後期課程	3	－	－	－		－		
相関環境学専攻							平成15年度	
博士課程	5							
博士後期課程	3	－	－	－		－		

エネルギー科学研究科					修士			京都市左京区
エネルギー社会・環境科学専攻					（エネルギー科学）		平成8年度	吉田本町
博士課程	5				博士			
博士前期課程	2	29	－	58	（エネルギー科学）	1.17		
博士後期課程	3	12	－	36		0.86		
エネルギー基礎科学専攻							平成8年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	42	－	84		1.11		
博士後期課程	3	12	－	36		1.30		
エネルギー変換科学専攻							平成8年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	25	－	50		1.00		
博士後期課程	3	4	－	12		1.41		
エネルギー応用科学専攻							平成8年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	34	－	68		0.98		
博士後期課程	3	7	－	21		0.47		
アジア・アフリカ地域研究研究科					博士 （地域研究）			京都市左京区 吉田下阿達町46
東南アジア地域研究専攻					ただし、修士（地域研究）の授与も可能		平成10年度	
博士課程	5	10	－	50		1.14		
アフリカ地域研究専攻							平成10年度	
博士課程	5	12	－	60		0.96		
グローバル地域研究専攻							平成21年度	
博士課程	5	8	－	40		0.97		
情報学研究科					修士（情報学）			京都市左京区
情報学専攻					博士（情報学）		令和５年度	吉田本町
博士課程	5							
博士前期課程	2	240	－	480		0.92		
博士後期課程	3	65	－	195		0.98		
知能情報学専攻							平成10年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	－	－	－		－		
博士後期課程	3	－	－	－		－		
社会情報学専攻							平成10年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	－	－	－		－		
博士後期課程	3	－	－	－		－		
先端数理科学専攻							平成10年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	－	－	－		－		
博士後期課程	3	－	－	－		－		
数理工学専攻							平成10年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	－	－	－		－		
博士後期課程	3	－	－	－		－		
システム科学専攻							平成10年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	－	－	－		－		
博士後期課程	3	－	－	－		－		
通信情報システム専攻							平成10年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	－	－	－		－		
博士後期課程	3	－	－	－		－		

生命科学研究科					修士			京都市左京区
統合生命科学専攻					（生命科学）		平成11年度	吉田近衛町
博士課程	5				博士			
博士前期課程	2	40	－	80	（生命科学）	0.93		
博士後期課程	3	19	－	57		0.87		
高次生命科学専攻							平成11年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	35	－	70		1.08		
博士後期課程	3	14	－	42		1.47		
総合生存学館					博士			京都市左京区
総合生存学専攻					（総合学術）		平成25年度	吉田中阿達町1
博士課程	5	20	－	100	ただし、修士（総合学術）の授与も可能	0.72		
地球環境学舎					修士			京都市左京区
地球環境学専攻					（地球環境学）		平成14年度	吉田本町
博士課程					博士			
博士後期課程	3	13	－	39	（地球環境学）	1.25		
環境マネジメント専攻							平成14年度	
博士課程	5							
博士前期課程	2	44	－	88		1.09		
博士後期課程	3	7	－	21		1.33		
公共政策教育部					公共政策修士			京都市左京区
公共政策専攻					（専門職）		平成18年度	吉田本町
専門職学位課程	2	40	－	80		1.17		
経営管理教育部								京都市左京区
経営科学専攻					博士		平成28年度	吉田本町
博士課程					（経営科学）			
博士後期課程	3	7	－	21		1.38		
経営管理専攻					経営学修士		平成18年度	
専門職学位課程	2	100	－	200	（専門職）	1.06		

名称　生態学研究センター
目的　生態学・生物多様性科学に関する研究を行う。
所在地　大津市平野2丁目509-3
設置年月日　平成3年4月開設
規模等　土地：47,969㎡、建物 4,610㎡

名称　野生動物研究センター
目的　野生動物に関する教育研究を行い、地球社会の調和ある共存に貢献する。
所在地　京都市左京区田中関田町2-24
設置年月日　平成20年4月開設
規模等　建物 4,685㎡

名称　総合博物館
目的　学術標本資料の収集・収蔵と調査研究を主たる活動とし、資料の教育研究への活用をはかるとともに、展覧会等を通じて本学の研究成果の公開に貢献する。
また、教育研究の過程で生産される各種資料を体系的に収集・保存し、運用する研究資源アーカイブ事業を行う。
所在地　京都市左京区吉田本町
設置年月日　平成9年4月開設
規模等　土地：本部構内、建物 12,398㎡

名称　フィールド科学教育研究センター
目的　森林生態系、里域生態系及び海洋生態系をつなぐ現場教育とフィールド研究を行うとともに、学内及び国内外の共同利用に供する。
所在地　京都市左京区北白川追分町
設置年月日　平成15年4月開設
規模等　土地：北部団地、建物 16,417㎡

名称　福井謙一記念研究センター
目的　ノーベル化学賞を受賞された福井謙一博士の研究理念を継承し、基礎化学及び関連する科学の諸分野に関する研究を発展させ、学術研究の向上を図る。
所在地　京都市左京区高野西開町34-4
設置年月日　平成14年4月開設
規模等　土地：3,306㎡、建物 2,493㎡

名称　高等研究院
目的　京都大学の特色及び強みを活かして国際的な最先端研究を展開することにより学術の発展及び人材育成を図るとともに、その研究による成果を社会に還元する。
所在地　京都市左京区吉田牛ノ宮町
設置年月日　平成28年4月開設
規模等　土地：西部構内、建物 7,701㎡

名称　大学文書館
目的　公文書等の管理に関する法律（平成21年法律第66号）に基づく特定歴史公文書等その他京都大学の歴史に係る各種の資料の収集、整理、保存、閲覧及び調査研究を行う。
所在地　京都市左京区吉田河原町15-9
設置年月日　平成12年11月開設
規模等　土地：2,501㎡、建物----㎡

附属施設の概要	名称　アフリカ地域研究資料センター 目的　アフリカにおける学術研究および交流の推進、国際学術誌AfricanStudyMonographsの編集刊行、公開研究会、公開シンポジウム、市民公開講座の開催、国際学術協定等に基づく研究交流の推進、社会貢献プロジェクトの推進、関連研究機関との情報交換を行う。 所在地　京都市左京区吉田下阿達町46 設置年月日　平成8年4月開設 規模等　土地：病院構内、建物----㎡ 名称　白眉センター 目的　次世代研究者育成支援事業の企画運営を行うとともに、同事業により雇用する教員の受入部局との協議調整その他次世代研究者育成支援事業の円滑な実施に関し必要な事項を処理する。 所在地　京都市左京区吉田本町 設置年月日　平成21年9月開設 規模等　土地：本部構内、建物----㎡ 名称　学際融合教育研究推進センター 目的　学際的な教育研究を推進するための支援を行う。 所在地　京都市左京区吉田本町 設置年月日　平成22年3月開設 規模等　土地：本部構内、建物----㎡ 名称　学術研究展開センター 目的　本学の研究力強化を目的として、研究者の研究活動の推進支援や大学運営支援を担う。具体的には、大学の研究力分析、学内ファンドの企画・運営、競争的外部資金の獲得支援、研究プロジェクトのマネジメント支援、産官学連携に向けた研究推進支援、研究の国際化支援、プロボストオフィスとの連携による大学運営支援などを行う。 所在地　京都市左京区吉田本町 設置年月日　令和4年10月開設 規模等　土地：本部構内、建物----㎡ 名称　男女共同参画推進本部 目的　男女共同参画の推進に係る諸施策の企画立案及び実施、男女共同参画に係る調査及び分析その他男女共同参画の推進及び支援に関する業務を行う。 所在地　京都市左京区吉田本町 設置年月日　平成26年4月開設 規模等　土地：本部構内、建物----㎡ 名称　研究連携基盤 目的　研究所等の連携の強化及び支援、京都大学における学際的研究の推進及び支援、研究所等における研究者育成の推進及び支援に関する業務を行う。 所在地　京都市左京区聖護院川原町53 設置年月日　平成27年4月開設 規模等　土地：病院構内、建物----㎡ 名称　医学部附属病院 目的　教育、研究、診療を行う。 所在地　京都市左京区聖護院川原町54 設置年月日　明治32年12月開設 規模等　土地：病院構内、建物 128,172㎡ 名称　農学研究科附属農場 目的　学部学生・院生の農業及び農学実習の場として、主要作物から蔬菜、花卉、果樹に至るまで、種々の作物を対象とした遺伝的機能及び生産管理技術の開発などの教育・研究を行う。 所在地　木津川市城山台4丁目2-1 設置年月日　木津農場　平成28年4月開設、京都農場 大正13年5月開設 規模等　土地：246,186㎡、建物----㎡ 名称　農学研究科附属牧場 目的　和牛を100頭規模で飼育し、草資源の有効利用による安全な牛肉生産技術やエコフィードの開発に関する研究を行うとともに、動物飼養、草地管理、動物との触れ合いを通じた動物介在活動などについての実習教育の場を提供する。 所在地　京都府船井郡京丹波町富田蒲生野144-1 設置年月日　昭和49年4月開設 規模等　土地：156,245㎡、建物----㎡ 名称　附属図書館 目的　図書、雑誌、電子ジャーナル、視聴覚機器を供し、教育研究を支援する。 所在地　京都市左京区吉田本町 設置年月日　明治32年12月開設 規模等　土地：吉田構内、建物 12,861㎡	

（注）

1　共同教育課程の認可の申請及び届出の場合，「計画の区分」，「新設研究科等の目的」，「新設研究科等の概要」，「教育課程」及び「新設分」の欄に記入せず，斜線を引くこと。

2　「既設分」については，共同教育課程に係る数を除いたものとすること。

3　私立の大学院の研究科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」，「講義室等・新設研究科等の専任教員研究室」，及び「図書・設備」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」，「講義室等・新設研究科等の専任教員研究室」，「図書・設備」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。

国立大学法人京都大学　設置認可等に関わる組織の移行表

令和7年度	入学定員	編入学定員	収容定員
京都大学			
総合人間学部			
総合人間学科	120		480
文学部			
人文学科	220		880
教育学部		3年次	
教育科学科	60	10	260
法学部		3年次	
	330	10	1,340
経済学部		3年次	
経済経営学科	240	20	1,000
理学部			
理学科	311		1,244
医学部			
医学科	108		643
		2年次	
人間健康科学科	100	17	451
薬学部			
薬科学科	65		260
薬学科	15		90
工学部			
地球工学科	185		740
建築学科	80		320
物理工学科	235		940
電気電子工学科	130		520
情報学科	90		360
理工化学科	235		940
農学部			
資源生物科学科	94		376
応用生命科学科	47		188
地域環境工学科	37		148
食料・環境経済学科	32		128
森林科学科	57		228
食品生物科学科	33		132
計	2,824	2年次 17 3年次 40	11,668

令和8年度	入学定員	編入学定員	収容定員	変更の事由
京都大学				
総合人間学部				
総合人間学科	120		480	
文学部				
人文学科	220		880	
教育学部		3年次		
教育科学科	60	10	260	
法学部		3年次		
	330	10	1,340	
経済学部		3年次		
経済経営学科	240	20	1,000	
理学部				
理学科	311		1,244	
医学部				
医学科	105		630	定員変更(△3)
		2年次		
人間健康科学科	100	17	451	
薬学部				
薬科学科	65		260	
薬学科	15		90	
工学部				
地球工学科	185		740	
建築学科	80		320	
物理工学科	235		940	
電気電子工学科	142		568	定員変更(12)
情報学科	98		392	定員変更(8)
理工化学科	235		940	
農学部				
資源生物科学科	94		376	
応用生命科学科	47		188	
地域環境工学科	37		148	
食料・環境経済学科	32		128	
森林科学科	57		228	
食品生物科学科	33		132	
計	2,841	2年次 17 3年次 40	11,735	

令和7年度	入学定員	編入学定員	収容定員
京都大学大学院			
文学研究科			
文献文化学専攻			
博士前期課程(M)	33		66
博士後期課程(D)	18		54
思想文化学専攻			
博士前期課程(M)	20		40
博士後期課程(D)	11		33
歴史文化学専攻			
博士前期課程(M)	20		40
博士後期課程(D)	11		33
行動文化学専攻			
博士前期課程(M)	18		36
博士後期課程(D)	10		30
現代文化学専攻			
博士前期課程(M)	9		18
博士後期課程(D)	5		15
京都大学・ハイデルベルク大学国際連携文化越境専攻			
博士前期課程(M)	10		20
教育学研究科			
教育学環専攻			
博士前期課程(M)	42		84
博士後期課程(D)	25		75
法学研究科			
法政理論専攻			
博士前期課程(M)	21		42
博士後期課程(D)	24		72
法曹養成専攻			
専門職学位課程(P)	160		480
経済学研究科			
経済学専攻			
博士前期課程(M)	70		140
博士後期課程(D)	25		75
京都大学国際連携グローバル経済・地域創造専攻			
博士前期課程(M)	8		16
理学研究科			
数学・数理解析専攻			
博士前期課程(M)	52		104
博士後期課程(D)	20		60
物理学・宇宙物理学専攻			
博士前期課程(M)	81		162
博士後期課程(D)	48		144
地球惑星科学専攻			
博士前期課程(M)	50		100
博士後期課程(D)	25		75
化学専攻			
博士前期課程(M)	61		122
博士後期課程(D)	32		96
生物科学専攻			
博士前期課程(M)	74		148
博士後期課程(D)	41		123
医学研究科			
医学専攻			
博士課程(D)(4年制)	166		664
医科学専攻			
博士前期課程(M)	20		40
博士後期課程(D)	15		45
社会健康医学系専攻			
博士後期課程(D)	12		36
専門職学位課程(P)	34		68

令和8年度	入学定員	編入学定員	収容定員	変更の事由
京都大学大学院				
文学研究科				
文献文化学専攻				
博士前期課程(M)	33		66	
博士後期課程(D)	18		54	
思想文化学専攻				
博士前期課程(M)	20		40	
博士後期課程(D)	11		33	
歴史文化学専攻				
博士前期課程(M)	20		40	
博士後期課程(D)	11		33	
行動文化学専攻				
博士前期課程(M)	18		36	
博士後期課程(D)	10		30	
現代文化学専攻				
博士前期課程(M)	9		18	
博士後期課程(D)	5		15	
京都大学・ハイデルベルク大学国際連携文化越境専攻				
博士前期課程(M)	10		20	
教育学研究科				
教育学環専攻				
博士前期課程(M)	42		84	
博士後期課程(D)	25		75	
法学研究科				
法政理論専攻				
博士前期課程(M)	21		42	
博士後期課程(D)	24		72	
法曹養成専攻				
専門職学位課程(P)	160		480	
経済学研究科				
経済学専攻				
博士前期課程(M)	70		140	
博士後期課程(D)	25		75	
京都大学国際連携グローバル経済・地域創造専攻				
博士前期課程(M)	8		16	
理学研究科				
数学・数理解析専攻				
博士前期課程(M)	52		104	
博士後期課程(D)	20		60	
物理学・宇宙物理学専攻				
博士前期課程(M)	81		162	
博士後期課程(D)	48		144	
地球惑星科学専攻				
博士前期課程(M)	50		100	
博士後期課程(D)	25		75	
化学専攻				
博士前期課程(M)	61		122	
博士後期課程(D)	32		96	
生物科学専攻				
博士前期課程(M)	74		148	
博士後期課程(D)	41		123	
医学研究科				
医学専攻				
博士課程(D)(4年制)	166		664	
医科学専攻				
博士前期課程(M)	20		40	
博士後期課程(D)	15		45	
社会健康医学系専攻				
博士後期課程(D)	12		36	
専門職学位課程(P)	34		68	

令和7年度	入学定員	編入学定員	収容定員	令和8年度	入学定員	編入学定員	収容定員	変更の事由
人間健康科学系専攻				人間健康科学系専攻				
博士前期課程(M)	70		140	博士前期課程(M)	70		140	
博士後期課程(D)	25		75	博士後期課程(D)	25		75	
京都大学・マギル大学				京都大学・マギル大学				
ゲノム医学国際連携専攻				ゲノム医学国際連携専攻				
博士課程(D)(4年制)	4		16	博士課程(D)(4年制)	4		16	
薬学研究科				薬学研究科				
薬科学専攻				薬科学専攻				
博士前期課程(M)	50		100	博士前期課程(M)	50		100	
博士後期課程(D)	12		36	博士後期課程(D)	12		36	
薬学専攻				薬学専攻				
博士課程(D)(4年制)	8		32	博士課程(D)(4年制)	8		32	
創発医薬科学専攻				創発医薬科学専攻				
博士課程(D)(5年制)	14		70	博士課程(D)(5年制)	14		70	
工学研究科				工学研究科				
社会基盤工学専攻				社会基盤工学専攻				
博士前期課程(M)	58		116	博士前期課程(M)	58		116	
博士後期課程(D)	17		51	博士後期課程(D)	17		51	
都市社会工学専攻				都市社会工学専攻				
博士前期課程(M)	57		114	博士前期課程(M)	57		114	
博士後期課程(D)	17		51	博士後期課程(D)	17		51	
都市環境工学専攻				都市環境工学専攻				
博士前期課程(M)	36		72	博士前期課程(M)	36		72	
博士後期課程(D)	10		30	博士後期課程(D)	10		30	
建築学専攻				建築学専攻				
博士前期課程(M)	75		150	博士前期課程(M)	75		150	
博士後期課程(D)	22		66	博士後期課程(D)	22		66	
機械理工学専攻				機械理工学専攻				
博士前期課程(M)	59		118	博士前期課程(M)	59		118	
博士後期課程(D)	16		48	博士後期課程(D)	16		48	
マイクロエンジニアリング専攻				マイクロエンジニアリング専攻				
博士前期課程(M)	30		60	博士前期課程(M)	30		60	
博士後期課程(D)	7		21	博士後期課程(D)	7		21	
航空宇宙工学専攻				航空宇宙工学専攻				
博士前期課程(M)	24		48	博士前期課程(M)	24		48	
博士後期課程(D)	7		21	博士後期課程(D)	7		21	
原子核工学専攻				原子核工学専攻				
博士前期課程(M)	23		46	博士前期課程(M)	23		46	
博士後期課程(D)	9		27	博士後期課程(D)	9		27	
材料工学専攻				材料工学専攻				
博士前期課程(M)	38		76	博士前期課程(M)	38		76	
博士後期課程(D)	10		30	博士後期課程(D)	10		30	
電気工学専攻				電気工学専攻				
博士前期課程(M)	38		76	博士前期課程(M)	0		0	令和8年4月学生募集停止
博士後期課程(D)	10		30	博士後期課程(D)	0		0	令和8年4月学生募集停止
電子工学専攻				電子工学専攻				
博士前期課程(M)	35		70	博士前期課程(M)	0		0	令和8年4月学生募集停止
博士後期課程(D)	10		30	博士後期課程(D)	0		0	令和8年4月学生募集停止
材料化学専攻				材料化学専攻				
博士前期課程(M)	29		58	博士前期課程(M)	0		0	令和8年4月学生募集停止
博士後期課程(D)	9		27	博士後期課程(D)	0		0	令和8年4月学生募集停止
物質エネルギー化学専攻				物質エネルギー化学専攻				
博士前期課程(M)	39		78	博士前期課程(M)	0		0	令和8年4月学生募集停止
博士後期課程(D)	11		33	博士後期課程(D)	0		0	令和8年4月学生募集停止
分子工学専攻				分子工学専攻				
博士前期課程(M)	35		70	博士前期課程(M)	0		0	令和8年4月学生募集停止
博士後期課程(D)	10		30	博士後期課程(D)	0		0	令和8年4月学生募集停止
高分子化学専攻				高分子化学専攻				
博士前期課程(M)	46		92	博士前期課程(M)	0		0	令和8年4月学生募集停止
博士後期課程(D)	15		45	博士後期課程(D)	0		0	令和8年4月学生募集停止
合成・生物化学専攻				合成・生物化学専攻				
博士前期課程(M)	32		64	博士前期課程(M)	0		0	令和8年4月学生募集停止
博士後期課程(D)	10		30	博士後期課程(D)	0		0	令和8年4月学生募集停止

令和7年度	入学定員	編入学定員	収容定員	令和8年度	入学定員	編入学定員	収容定員	変更の事由
化学工学専攻				化学工学専攻				
博士前期課程(M)	34		68	博士前期課程(M)	0		0	令和8年4月学生募集停止
博士後期課程(D)	7		21	博士後期課程(D)	0		0	令和8年4月学生募集停止
				電気電子デジタル理工学専攻				研究科の専攻の設置(設置届出)
				博士前期課程(M)	93		186	
				博士後期課程(D)	22		66	
				化学理工学専攻				研究科の専攻の設置(設置届出)
				博士前期課程(M)	215		430	
				博士後期課程(D)	62		186	
農学研究科				農学研究科				
農学専攻				農学専攻				
博士前期課程(M)	33		66	博士前期課程(M)	33		66	
博士後期課程(D)	8		24	博士後期課程(D)	8		24	
森林科学専攻				森林科学専攻				
博士前期課程(M)	58		116	博士前期課程(M)	58		116	
博士後期課程(D)	20		60	博士後期課程(D)	20		60	
応用生命科学専攻				応用生命科学専攻				
博士前期課程(M)	63		126	博士前期課程(M)	63		126	
博士後期課程(D)	17		51	博士後期課程(D)	17		51	
応用生物科学専攻				応用生物科学専攻				
博士前期課程(M)	52		104	博士前期課程(M)	52		104	
博士後期課程(D)	17		51	博士後期課程(D)	17		51	
地域環境科学専攻				地域環境科学専攻				
博士前期課程(M)	40		80	博士前期課程(M)	40		80	
博士後期課程(D)	12		36	博士後期課程(D)	12		36	
生物資源経済学専攻				生物資源経済学専攻				
博士前期課程(M)	24		48	博士前期課程(M)	24		48	
博士後期課程(D)	8		24	博士後期課程(D)	8		24	
食品生物科学専攻				食品生物科学専攻				
博士前期課程(M)	33		66	博士前期課程(M)	33		66	
博士後期課程(D)	8		24	博士後期課程(D)	8		24	
人間・環境学研究科				人間・環境学研究科				
人間・環境学専攻				人間・環境学専攻				
博士前期課程(M)	164		328	博士前期課程(M)	164		328	
博士後期課程(D)	68		204	博士後期課程(D)	68		204	
エネルギー科学研究科				エネルギー科学研究科				
エネルギー社会・環境科学専攻				エネルギー社会・環境科学専攻				
博士前期課程(M)	29		58	博士前期課程(M)	29		58	
博士後期課程(D)	12		36	博士後期課程(D)	12		36	
エネルギー基礎科学専攻				エネルギー基礎科学専攻				
博士前期課程(M)	42		84	博士前期課程(M)	42		84	
博士後期課程(D)	12		36	博士後期課程(D)	12		36	
エネルギー変換科学専攻				エネルギー変換科学専攻				
博士前期課程(M)	25		50	博士前期課程(M)	25		50	
博士後期課程(D)	4		12	博士後期課程(D)	4		12	
エネルギー応用科学専攻				エネルギー応用科学専攻				
博士前期課程(M)	34		68	博士前期課程(M)	34		68	
博士後期課程(D)	7		21	博士後期課程(D)	7		21	
アジア・アフリカ地域研究研究科				アジア・アフリカ地域研究研究科				
東南アジア地域研究専攻				東南アジア地域研究専攻				
博士課程(D)(5年制)	10		50	博士課程(D)(5年制)	10		50	
アフリカ地域研究専攻				アフリカ地域研究専攻				
博士課程(D)(5年制)	12		60	博士課程(D)(5年制)	12		60	
グローバル地域研究専攻				グローバル地域研究専攻				
博士課程(D)(5年制)	8		40	博士課程(D)(5年制)	8		40	
情報学研究科				情報学研究科				
情報学専攻				情報学専攻				
博士前期課程(M)	240		480	博士前期課程(M)	240		480	
博士後期課程(D)	65		195	博士後期課程(D)	65		195	

令和7年度	入学定員	編入学定員	収容定員
生命科学研究科			
統合生命科学専攻			
博士前期課程(M)	40		80
博士後期課程(D)	19		57
高次生命科学専攻			
博士前期課程(M)	35		70
博士後期課程(D)	14		42
総合生存学館			
総合生存学専攻			
博士課程(D)(5年制)	20		100
地球環境学舎			
地球環境学専攻			
博士後期課程(D)	13		39
環境マネジメント専攻			
博士前期課程(M)	44		88
博士後期課程(D)	7		21
公共政策教育部			
公共政策専攻			
専門職学位課程(P)	40		80
経営管理教育部			
経営科学専攻			
博士後期課程(D)	7		21
経営管理専攻			
専門職学位課程(P)	100		200
計	3,803		9,188

令和8年度	入学定員	編入学定員	収容定員	変更の事由
生命科学研究科				
統合生命科学専攻				
博士前期課程(M)	40		80	
博士後期課程(D)	19		57	
高次生命科学専攻				
博士前期課程(M)	35		70	
博士後期課程(D)	14		42	
総合生存学館				
総合生存学専攻				
博士課程(D)(5年制)	20		100	
地球環境学舎				
地球環境学専攻				
博士後期課程(D)	13		39	
環境マネジメント専攻				
博士前期課程(M)	44		88	
博士後期課程(D)	7		21	
公共政策教育部				
公共政策専攻				
専門職学位課程(P)	40		80	
経営管理教育部				
経営科学専攻				
博士後期課程(D)	7		21	
経営管理専攻				
専門職学位課程(P)	100		200	
計	3,825		9,234	

別記様式第２号・別添１

（用紙　日本産業規格A4縦型）

設置の前後における学位等及び基幹教員の所属の状況

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	基幹教員		学部等の名称	授与する学位等		異 動 元	基幹教員	
	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
材料化学専攻（廃止）	修士	工学関係	化学理工学専攻	17	6	化学理工学専攻	修士	工学関係	材料化学専攻	17	6
			退職	0	0				物質エネルギー化学専攻	21	6
									分子工学専攻	14	4
									高分子化学専攻	21	7
									合成・生物化学専攻	19	6
									化学工学専攻	23	7
			計	17	6				計	115	36
材料化学専攻（廃止）	博士	工学関係	化学理工学専攻	16	5	化学理工学専攻	博士	工学関係	材料化学専攻	16	5
			退職	1	1				物質エネルギー化学専攻	19	4
									分子工学専攻	13	3
									高分子化学専攻	21	7
									合成・生物化学専攻	19	6
									化学工学専攻	23	7
			計	17	6				計	111	32
物質エネルギー化学専攻（廃止）	修士	工学関係	化学理工学専攻	21	6						
			退職	0	0						
			計	21	6						
物質エネルギー化学専攻（廃止）	博士	工学関係	化学理工学専攻	19	4						
			退職	2	2						
			計	21	6						
分子工学専攻（廃止）	修士	工学関係	化学理工学専攻	14	4						
			退職	0	0						
			計	14	4						
分子工学専攻（廃止）	博士	工学関係	化学理工学専攻	13	3						
			退職	1	1						
			計	14	4						
高分子化学専攻（廃止）	修士	工学関係	化学理工学専攻	21	7						
			退職	0	0						
			計	21	7						

高分子化学専攻 (廃止)	博士	工学関係	化学理工学専攻	21	7	
			退職	0	0	
			計	21	7	
合成・生物化学専攻 (廃止)	修士	工学関係	化学理工学専攻	19	6	
			退職	0	0	
			計	19	6	
合成・生物化学専攻 (廃止)	博士	工学関係	化学理工学専攻	19	6	
			退職	0	0	
			計	19	6	
化学工学専攻 (廃止)	修士	工学関係	化学理工学専攻	23	7	
			退職	0	0	
			計	23	7	
化学工学専攻 (廃止)	博士	工学関係	化学理工学専攻	23	7	
			退職	0	0	
			計	23	7	

別記様式第２号・別添２

（用紙　日本産業規格A4縦型）

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
明治31年	理工科大学製造化学科　設置	工学	設置認可(学科)
大正3年	製造化学科　→　工業化学科	工学	設置届出(学科)
昭和14年	燃料化学科　設置	工学	設置届出(学科)
昭和15年	化学機械学科　設置	工学	設置届出(学科)
昭和16年	繊維化学科　設置	工学	設置届出(学科)
昭和35年	合成化学科　設置	工学	設置届出(学科)
昭和36年	化学機械学科→化学工学科、繊維化学科→高分子化学科	工学	設置届出(学科)
昭和41年	燃料化学科→石油化学科	工学	設置届出(学科)
昭和58年	分子工学専攻　設置	工学	設置届出(専攻)
平成5年	工業化学専攻、石油化学専攻、化学工学専攻、高分子化学専攻、合成化学専攻　→　材料化学専攻、物質エネルギー化学専攻、分子工学専攻、高分子化学専攻、合成・生物化学専攻、化学工学専攻	工学	設置届出(専攻)
令和8年4月	化学理工学専攻　設置	工学	設置届出(専攻)
令和8年4月	材料化学専攻、物質エネルギー化学専攻、分子工学専攻、高分子化学専攻、合成・生物化学専攻、化学工学専攻の学生募集停止	－	学生募集停止(専攻)

別記様式第２号（その２の１）

（用紙　日本産業規格Ａ４縦型）

教育課程等の概要

（工学研究科化学理工学専攻 博士前期課程）

科目		授業科目の名称	配当年次	主要授業科目	単位数			授業形態			基幹教員等の配置						備考
					必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手	基幹教員以外の教員（助手を除く）	
専攻共通科目	学際科目	先端化学理工学Ⅰ	1・2前			1		○			1						
		先端化学理工学Ⅱ	1・2後			1		○			1						
		先端化学理工学Ⅲ	1・2前			1		○			1						
		先端化学理工学Ⅳ	1・2後			1		○			1						
		小計（4科目）	－	－	0	4	0	―			4	0	0	0	0	0	
	先端科目	化学理工学特論Ⅰ(物理・量子)	1・2前			1		○			1						
		化学理工学特論Ⅱ(有機化学)	1・2後			1		○			1						
		化学理工学特論Ⅲ(無機・分析)	1・2前			1		○			1						
		化学理工学特論Ⅳ(高分子化学)	1・2後			1		○			1						
		化学理工学特論Ⅴ(生物化学)	1・2前			1		○			1						
		化学理工学特論Ⅵ(化学工学)	1・2後			1		○			1						
		小計（6科目）	－	－	0	6	0	―			6	0	0	0	0	0	
	研究指導科目	化学理工学コースワークⅠ	1前		3				○		36	26	11	42		21	
		化学理工学コースワークⅡ	1後		3				○		36	26	11	42		21	
		化学理工学コースワークⅢ	2前		3				○		36	26	11	42		21	
		化学理工学コースワークⅣ	2後		3				○		36	26	11	42		21	
		化学理工学総論	2前			1.5			○		36	26	11	42		21	
		小計（5科目）	－	－	12	1.5	0	―			36	26	11	42	0	21	
専門科目	物理・量子化学科目群	物理化学（量子・ミクロ）	1・2後			1.5		○			1						
		物理化学（統計・マクロ）	1・2前			1.5		○			1						
		有機物理化学	1・2後			1.5		○			1		1				隔年　オムニバス
		触媒物理化学	1・2前			1.5		○			1	1					隔年　オムニバス
		光物理化学	1・2後			1.5		○			1						隔年
		有機材料物理化学	1・2前			1.5		○								1	隔年
		流動物理化学	1・2前			1.5		○			1						隔年
		エネルギー物理化学	1・2後			1.5		○			1						隔年
		量子化学	1・2前			1.5		○								1	隔年
		量子物性化学	1・2後			1.5		○			1						隔年
		量子物質科学	1・2前			1.5		○								1	隔年
		統計熱力学	1・2後			1.5		○			1						隔年
		Biomaterials Physical Chemistry	1・2後			1.5		○								1	隔年
		Porous Quantum Chemistry	1・2後			1.5		○								1	隔年
		小計（14科目）	－	－	0	21	0	―			6	1	1	0	0	5	
	有機化学科目群	有機合成化学I	1・2前			1.5		○			2		1			2	オムニバス
		有機合成化学Ⅱ	1・2後			1.5		○			1	2	1				隔年　オムニバス
		有機金属化学I	1・2前			1.5		○			3		1			1	オムニバス
		有機金属化学Ⅱ	1・2後			1.5		○			3	1	1			1	隔年　オムニバス
		構造有機化学I	1・2前			1.5		○			2	1				3	オムニバス
		構造有機化学Ⅱ	1・2後			1.5		○			2	1				3	隔年　オムニバス
		有機触媒化学	1・2前			1.5		○			1						隔年
		不斉反応設計学	1・2後			1.5		○			1		1				隔年　オムニバス
		精密合成化学	1・2前			1.5		○			2						隔年　オムニバス
		錯体触媒設計学	1・2前			1.5		○			1					1	隔年　オムニバス
		分子変換化学	1・2前			1.5		○								3	隔年　オムニバス
		小計（11科目）	－	－		16.5		―			7	2	2	0	0	7	
	無機・分析化学科目群	無機固体化学	1・2前			1.5		○			2	1					オムニバス
		無機錯体化学	1・2前			1.5		○			1		1			2	オムニバス
		応用固体化学	1・2前			1.5		○			1	1					隔年　オムニバス
		先端電気化学	1・2前			1.5		○			1						隔年
		エネルギー変換反応論	1・2後			1.5		○			3						隔年　オムニバス
		先端光・触媒化学	1・2後			1.5		○			2	1	1				隔年　オムニバス
		材料解析化学	1・2前			1.5		○				1					隔年
		機能性界面化学	1・2前			1.5		○			1	1					隔年　オムニバス
		先端放射化学	1・2後			1.5		○			1						隔年
		小計（9科目）	－	－	0	13.5		―			7	5	1	0	0	2	

高分子化学科目群	高分子合成	1・2前			1.5		○			4					1	オムニバス
	高分子物性	1・2前			1.5		○			3						オムニバス
	高分子機能化学	1・2前			1.5		○			1						隔年
	高分子生成論	1・2後			1.5		○			1						隔年
	反応性高分子	1・2後			1.5		○			1						隔年
	高分子機能学	1・2後			1.5		○			1	1					隔年　オムニバス
	高分子溶液学	1・2前			1.5		○			1						隔年
	高分子基礎物理化学	1・2後			1.5		○			1						隔年
	高分子集合体構造	1・2前			1.5		○								1	隔年
	高分子材料設計	1・2後			1.5		○			1						隔年
	高分子制御合成	1・2前			1.5		○								1	隔年
	Supramolecular Chemistry	1・2前			1.5		○				1	1				隔年　オムニバス
	生体機能高分子	1・2前			1.5		○			1						隔年
	医薬用高分子設計学	1・2後			1.5		○								1	隔年
	生命医科学	1・2前			1.5		○								1	隔年
	高分子機能物性	1・2後			1.5		○			1	1					隔年・オムニバス
	小計（16科目）	－	－	0	24		―			8	3	1	0	0	3	
生物化学科目群	先端生物化学	1・2前			3		○			2	3	1				オムニバス
	Biotechnology	1・2前			1.5		○			1						
	生命医科学	1・2前			1.5		○								1	隔年
	生体機能高分子	1・2前			1.5		○			1						隔年
	先端医工学	1・2後			1.5		○			1	1					隔年　オムニバス
	分子生物化学	1・2前			1.5		○				1					隔年
	ケミカルバイオロジー	1・2後			1.5		○					1				隔年
	生物物理工学	1・2前			1.5		○			1						隔年
	生体材料化学	1・2後			1.5		○			1						隔年
	生体認識化学	1・2後			1.5		○			1						隔年
	医薬用高分子設計学	1・2後			1.5		○								1	隔年
	化学から生物へ　生物から化学へ	1・2後			1.5		○			4						隔年　オムニバス
	バイオ・高分子マテリアルDX論	1・2後			1.5		○			1						隔年
	小計（13科目）	－	－	0	21		―			6	4	1	0	0	1	
化学工学科目群	先端移動現象論	1・2前			1.5		○			1						
	先端反応工学	1・2前			1.5		○			1	1	1				オムニバス
	分離操作論	1・2前			1.5		○			1						
	プロセス設計	1・2前			2		○			1						
	界面制御工学	1・2後			1.5		○				1		1			隔年　オムニバス
	化学材料プロセス工学	1・2前			1.5		○				1					隔年
	プロセスシステム論	1・2後			1.5		○			1		1				隔年　オムニバス
	プロセスデータ解析学	1・2後			1.5		○			1						隔年
	環境システム工学	1・2前			1.5		○				1		1			隔年　オムニバス
	先端微粒子工学	1・2後			1.5		○			1						隔年
	生物物理工学	1・2前			1.5		○			1						隔年
	小計（11科目）	－	－	0	17	0	―			5	4	2	2	0	0	
合計（89科目）	－	－	－	12	128	0	－			36	26	11	42	0	21	

学位又は称号	修士（工学）	学位又は学科の分野	工学関係

卒業・修了要件及び履修方法	授業期間等	
2年以上在学して、所属するコースが定める科目を合計30単位以上修得し、かつ必要な研究指導を受け、修士論文の審査及び試験に合格すること。なお、履修に際しては指導教員の履修指導を受け、承認を得ること。 ・科目の定義 体系的専門教育を行うために、「物理・量子化学トラック」、「有機化学トラック」、「無機・分析化学トラック」、「高分子化学トラック」、「生物化学トラック」、「化学工学トラック」の6つのトラックを設置し、各トラックはコア科目、Major科目を提供する。また、「環境・エネルギー化学領域」、「材料・分子システム化学領域」、「実装化学領域」、「生医工化学領域」の4つの研究領域を設置する。 【コア科目】 6つの各トラックから提供される基礎科目群。入学時に選択したトラックのコア科目を1.5単位以上履修することを必須とする。 【Major科目】 6つの各トラックから提供される展開科目群。入学時に選択したトラックのMajor科目を3単位以上履修することを必須とする。 【Minor科目】 分野横断的な先端研究に関する科目群。4領域から提供される学際科目である「先端化学理工学」、6トラックから提供される先端科目である「化学理工学特論」、他専攻科目等から成る。 【ORT科目】 オンザリサーチトレーニング科目群。化学理工学総論、化学理工学コースワークⅠ～Ⅳ、研究インターンシップから成る。 ・修了要件 【コア科目】3単位以上（選択したトラックから1.5単位以上） 【Major 科目】6単位以上（選択したトラックから3単位以上） 【Minor 科目】3単位以上 【ORT科目】12単位以上 の条件を満たし、合計30単位以上履修し、修士論文の審査に合格すること		

1学年の学期区分	2学期
1学期の授業期間	15週
1時限の授業の標準時間	90分

別記様式第２号（その２の１）

（用紙　日本産業規格Ａ４縦型）

教育課程等の概要

（工学研究科化学理工学専攻 博士後期課程）

科目区分		授業科目の名称	配当年次	主要授業科目	単位数			授業形態			基幹教員等の配置						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	（助手を除く）基幹教員以外の教員	
専攻共通科目	学際科目	先端化学理工学Ⅰ	1～3前			1		○			1						
		先端化学理工学Ⅱ	1～3後			1		○			1						
		先端化学理工学Ⅲ	1～3前			1		○			1						
		先端化学理工学Ⅳ	1～3後			1		○			1						
		小計（4科目）	－	－	0	4	0	ー			4	0	0	0	0	0	
	先端科目	化学理工学特論Ⅰ(物理・量子)	1～3前			1		○			1						
		化学理工学特論Ⅱ(有機化学)	1～3後			1		○			1						
		化学理工学特論Ⅲ(無機・分析)	1～3前			1		○			1						
		化学理工学特論Ⅳ(高分子化学)	1～3後			1		○			1						
		化学理工学特論Ⅴ(生物化学)	1～3前			1		○			1						
		化学理工学特論Ⅵ(化学工学)	1～3後			1		○			1						
		小計（6科目）	－	－	0	6	0	ー			6	0	0	0	0	0	
	研究指導科目	化学理工学特別セミナーⅠ	1～3前			2			○		32	26	11	42		21	
		化学理工学特別セミナーⅡ	1～3後			2			○		32	26	11	42		21	
		化学理工学特別セミナーⅢ	1～3前			2			○		32	26	11	42		21	
		小計（3科目）	－	－	0	6	0	ー			32	26	11	42	0	21	
専門科目	物理・量子化学科目群	物理化学（量子・ミクロ）	1～3後			1.5		○			1						
		物理化学（統計・マクロ）	1～3前			1.5		○			1						
		有機物理化学	1～3後			1.5		○			1		1				隔年　オムニバス
		触媒物理化学	1～3前			1.5		○			1	1					隔年　オムニバス
		光物理化学	1～3後			1.5		○			1						隔年
		有機材料物理化学	1～3前			1.5		○								1	隔年
		流動物理化学	1～3前			1.5		○			1						隔年
		エネルギー物理化学	1～3後			1.5		○			1						隔年
		量子化学	1～3前			1.5		○								1	隔年
		量子物性化学	1～3後			1.5		○			1						隔年
		量子物質科学	1～3前			1.5		○								1	隔年
		統計熱力学	1～3後			1.5		○			1						隔年
		Biomaterials Physical Chemistry	1～3後			1.5		○								1	隔年
		Porous Quantum Chemistry	1～3後			1.5		○								1	隔年
		小計（14科目）	－	－	0	21	0	ー			5	1	1	0	0	5	
	有機化学科目群	有機合成化学Ⅰ	1～3前			1.5		○			2		1			2	オムニバス
		有機合成化学Ⅱ	1～3後			1.5		○			1	2	1				隔年　オムニバス
		有機金属化学Ⅰ	1～3前			1.5		○			3		1			1	オムニバス
		有機金属化学Ⅱ	1～3後			1.5		○			2	1	1			1	隔年　オムニバス
		構造有機化学Ⅰ	1～3前			1.5		○			1	1				3	オムニバス
		構造有機化学Ⅱ	1～3後			1.5		○			1	1				3	隔年　オムニバス
		有機触媒化学	1～3前			1.5		○			1						隔年
		不斉反応設計学	1～3後			1.5		○			1		1				隔年　オムニバス
		精密合成化学	1～3前			1.5		○			2						隔年　オムニバス
		錯体触媒設計学	1～3前			1.5		○			1					1	隔年　オムニバス
		分子変換化学	1～3前			1.5		○								3	隔年　オムニバス
		小計（11科目）	－	－	0	16.5	0	ー			6	2	2	0	0	7	
	無機・分析化学科目群	無機固体化学	1～3前			1.5		○			2	1					オムニバス
		無機錯体化学	1～3前			1.5		○			1		1			2	オムニバス
		応用固体化学	1～3前			1.5		○				1					隔年　オムニバス
		先端電気化学	1～3前			1.5		○			1						隔年
		エネルギー変換反応論	1～3後			1.5		○			3						隔年　オムニバス
		先端光・触媒化学	1～3後			1.5		○			2	1	1				隔年　オムニバス
		材料解析化学	1～3前			1.5		○				1					隔年
		機能性界面化学	1～3前			1.5		○				1					隔年　オムニバス
		先端放射化学	1～3後			1.5		○			1						隔年
		小計（9科目）	－	－	0	13.5	0	ー			5	5	1	0	0	2	
	高分子化学科目群	高分子合成	1～3前			1.5		○			4						オムニバス
		高分子物性	1～3前			1.5		○			3					1	オムニバス
		高分子機能化学	1～3前			1.5		○			1						隔年
		高分子生成論	1～3後			1.5		○			1						隔年
		反応性高分子	1～3後			1.5		○			1						隔年
		高分子機能学	1～3後			1.5		○			1	1					隔年　オムニバス
		高分子溶液学	1～3前			1.5		○			1						隔年
		高分子基礎物理化学	1～3後			1.5		○			1						隔年

		高分子集合体構造	1～3前			1.5		○								1		隔年
		高分子材料設計	1～3後			1.5		○			1							隔年
		高分子制御合成	1～3前			1.5		○								1		隔年
		Supramolecular Chemistry	1～3前			1.5		○				1	1					隔年　オムニバス
		生体機能高分子	1～3前			1.5		○			1							隔年
		医薬用高分子設計学	1～3後			1.5		○								1		隔年
		生命医科学	1～3前			1.5		○								1		隔年
		高分子機能物性	1～3後			1.5		○			1	1						隔年　オムニバス
		小計（16科目）	－	－	0	24	0	ー			8	3	1	0	0	3		
	生物化学科目群	先端生物化学	1～3前			3		○			2	3	1					オムニバス
		Biotechnology	1～3前			1.5		○			1							
		生命医科学	1～3前			1.5		○								1		隔年
		生体機能高分子	1～3前			1.5		○			1							隔年
		先端医工学	1～3後			1.5		○				1						隔年　オムニバス
		分子生物化学	1～3前			1.5		○				1						隔年
		ケミカルバイオロジー	1～3後			1.5		○					1					隔年
		生物物理工学	1～3前			1.5		○			1							隔年
		生体材料化学	1～3後			1.5		○			1							隔年
		生体認識化学	1～3後			1.5		○			1							隔年
		医薬用高分子設計学	1～3後			1.5		○								1		隔年
		化学から生物へ　生物から化学へ	1～3後			1.5		○			4							隔年　オムニバス
		バイオ・高分子マテリアルDX論	1～3後			1.5		○			1							隔年
		小計（13科目）	－	－	0	21	0	ー			5	4	1	0	0	1		
	化学工学科目群	先端移動現象論	1～3前			1.5		○			1							
		先端反応工学	1～3前			1.5		○			1	1	1					オムニバス
		分離操作論	1～3前			1.5		○			1							
		プロセス設計	1～3前			2		○			1							
		界面制御工学	1～3後			1.5		○				1		1				隔年　オムニバス
		化学材料プロセス工学	1～3前			1.5		○				1						隔年
		プロセスシステム論	1～3後			1.5		○			1		1					隔年　オムニバス
		プロセスデータ解析学	1～3後			1.5		○			1							隔年
		環境システム工学	1～3前			1.5		○				1		1				隔年　オムニバス
		先端微粒子工学	1～3後			1.5		○			1							隔年
		生物物理工学	1～3前			1.5		○			1							隔年
		小計（11科目）	－	－	0	17	0	ー			5	4	2	2	0	0		
合計（87科目）			－	－	－	0	108	0	－			32	26	11	42	0	21	

学位又は称号	修士（工学）	学位又は学科の分野	工学関係

卒業・修了要件及び履修方法

3年以上在学して、博士後期課程において開設する当該授業科目を10単位以上取得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、博士論文の審査及び試験に合格すること。

・科目の定義
体系的専門教育を行うために、「物理・量子化学トラック」、「有機化学トラック」、「無機・分析化学トラック」、「高分子化学トラック」、「生物化学トラック」、「化学工学トラック」の6つのトラックを設置し、各トラックはコア科目、Major科目を提供する。また、「環境・エネルギー化学領域」、「材料・分子システム化学領域」、「実装化学領域」、「生医工化学領域」の4つの研究領域を設置する。
【コア科目】
6つの各トラックから提供される基礎科目群。入学時に選択したトラックのコア科目を1.5単位以上履修することを必須とする。
【Major科目】
6つの各トラックから提供される展開科目群。入学時に選択したトラックのMajor科目を3単位以上履修することを必須とする。
【Minor科目】
分野横断的な先端研究に関する科目群。4領域から提供される学際科目である「先端化学理工学」、6トラックから提供される先端科目である「化学理工学特論」、他専攻科目等から成る。
【ORT科目】
オンザリサーチトレーニング科目群。化学理工学総論、化学理工学コースワークⅠ～Ⅳ、研究インターンシップから成る。

・修了要件
【コア科目】【Major 科目】【Minor 科目】【ORT科目】の区別なく合計10単位以上履修し、博士論文の審査に合格すること

授業期間等

1学年の学期区分	2学期
1学期の授業期間	15週
1時限の授業の標準時間	90分

別記様式第２号（その２の１）

（用紙　日本産業規格Ａ４縦型）

教育課程等の概要

（工学研究科材料化学専攻 博士前期課程）

科目区分		授業科目の名称	配当年次	主要授業科目	単位数 必修	単位数 選択	単位数 自由	授業形態 講義	授業形態 演習	授業形態 実験・実習	基幹教員等の配置 教授	准教授	講師	助教	助手	基幹教員以外の教員（助手を除く）	備考
材料化学専攻開講科目	専攻専門科目	無機材料化学	1・2前			1.5		○			3	1					オムニバス
		有機材料化学	1・2前			1.5		○			1						
		高分子材料化学	1・2前			1.5		○			2		1				オムニバス
		機能材料化学	1・2後			1.5		○			1						オムニバス
		無機構造化学	1・2後			1.5		○			1	1					隔年　オムニバス
		応用固体化学	1・2前			1.5		○			1						
		有機材料合成化学	1・2後			1.5		○			1						
		有機天然物化学	1・2後			1.5		○			1						
		材料解析化学	1・2前			1.5		○				1					
		高分子機能物性	1・2後			1.5		○			1	1					隔年　オムニバス
		生体材料化学	1・2後			1.5		○			1		1				隔年　オムニバス
		バイオ・高分子マテリアルDX論	1・2後			1.5		○			1						
		材料解析化学Ⅱ	1・2後			1.5		○				1					隔年
		材料化学特論第一	1・2前			0.5		○			1						隔年
		材料化学特論第二	1・2後			0.5		○			1						隔年
		材料化学特論第三	1・2前			0.5		○			1						隔年
		材料化学特論第四	1・2後			0.5		○			1						隔年
		化学産業特論	1・2後			0.5		○			1						
		小計（18科目）	－	－		22		－			19	5	2	0	0	0	
	研究指導科目	材料化学特別実験及演習	2通			8			○		6	4	1				
		材料化学総論	2前			0.5			○		6	4	1				
		小計（2科目）	－	－		8.5		－			12	8	2	0	0	0	
合計（20科目）			－	－		30.5		－			31	8	2	0	0	0	

学位又は称号	修士（工学）	学位又は学科の分野	工学関係

卒業・修了要件及び履修方法
2年以上在学して、所属する専攻が定める科目を合計30単位以上修得し、かつ必要な研究指導を受け、修士論文の審査及び試験に合格すること。なお、履修に際しては指導教員の履修指導を受け、承認を得ること。 ・科目の定義 【コア科目】 課程を修了するために履修するべき基礎科目。カリキュラムのコアを形成する科目 【Major科目】 主たる学修領域を構成する専門基礎科目及び応用科目。 【Minor科目】 関連する副専門領域を構成するための科目。 【ORT科目】 演習実験科目。 ・修了要件 コア科目6.5単位以上、Major科目10単位以上、Minor科目4単位以上、ORT科目8単位以上、合計30単位以上

授業期間等	
１学年の学期区分	2学期
１学期の授業期間	15週
１時限の授業の標準時間	90分

（注）

1　学部等，研究科等若しくは高等専門学校の学科の設置又は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における通信教育の開設の届出をおうとする場合には，授与する学位の種類及び分野又は学科の分野が同じ学部等，研究科等若しくは高等専門学校の学科（学位の種類及び分野の変更に関する基準（平成十五年文部科学省告示第三十九号）別表第一備考又は別表第二備考に係るものを含む。）についても作成すること。

2　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。

3　開設する授業科目に応じて，適宜科目区分の枠を設けること。

4　「主要授業科目」の欄は，授業科目が主要授業科目に該当する場合，欄に「○」を記入すること。なお，高等専門学校の学科を設置する場合は，「主要授業科目」の欄に記入せず，斜線を引くこと。

5　「単位数」の欄は，各授業科目について，「必修」，「選択」，「自由」のうち，該当する履修区分に単位数を記入すること。
6　「授業形態」の欄の「実験・実習」には，実技も含むこと。
7　「授業形態」の欄は，各授業科目について，該当する授業形態の欄に「○」を記入すること。ただし，専門職大学等又は専門職学科を設ける大学若
くは短期大学の授業科目のうち，臨地実務実習については「実験・実習」の欄に「臨」の文字を，連携実務演習等については「演習」又は「実験・実
」の欄に「連」の文字を記入すること。
8　「基幹教員等の配置」欄の「基幹教員等」は，大学院の研究科又は研究科の専攻の場合は，「専任教員等」と読み替えること。
9　「基幹教員等の配置」欄の「基幹教員以外の教員（助手を除く）」は，大学院の研究科又は研究科の専攻の場合は，「専任教員以外の教員（助手
く）」と読み替えること。
10　課程を前期課程及び後期課程に区分する専門職大学若しくは専門職大学の学部等を設置する場合又は前期課程及び後期課程に区分する専門職大学の
程を設置し，若しくは変更する場合は，次により記入すること。
（1）各科目区分における「小計」の欄及び「合計」の欄には，当該専門職大学の全課程に係る科目数，「単位数」及び「基幹教員等の配置」に加え
前期課程に係る科目数，「単位数」及び「基幹教員等の配置」を併記すること。
（2）「学位又は称号」の欄には，当該専門職大学を卒業した者に授与する学位に加え，当該専門職大学の前期課程を修了した者に授与する学位を併
すること。
（3）「卒業・修了要件及び履修方法」の欄には，当該専門職大学の卒業要件及び履修方法に加え，前期課程の修了要件及び履修方法を併記すること
11　高等専門学校の学科を設置する場合は，高等専門学校設置基準第17条第4項の規定により計算することのできる授業科目については，備考欄に「☆」
を記入すること。

別記様式第２号（その２の１）

（用紙　日本産業規格Ａ４縦型）

教育課程等の概要

（工学研究科材料化学専攻 博士後期課程）

科目区分		授業科目の名称	配当年次	主要授業科目	単位数 必修	単位数 選択	単位数 自由	授業形態 講義	授業形態 演習	授業形態 実験・実習	基幹教員等の配置 教授	准教授	講師	助教	助手	基幹教員以外の教員（助手を除く）	
材料化学専攻開講科目	専攻専門科目	機能材料設計学	1・2・3後			2		○			1						
		材料化学特論第一	1・2・3前			0.5		○			1						隔年
		材料化学特論第二	1・2・3後			0.5		○			1						隔年
		材料化学特論第三	1・2・3前			0.5		○			1						隔年
		材料化学特論第四	1・2・3後			0.5		○			1						隔年
		小計（5科目）	－	－		4		－			5	0	0	0	0	0	
	研究指導科目	機能材料設計学特論	1・2・3前			2			○		1						
		無機構造化学特論	1・2・3前			2			○		1						
		応用固体化学特論	1・2・3前			2			○		1						
		有機反応化学特論	1・2・3後			2			○		1						
		天然物有機化学特論	1・2・3前			2			○		1						
		材料解析化学特論	1・2・3後			2			○		1						
		高分子材料物性特論	1・2・3前			2			○		1						
		高分子材料合成特論	1・2・3後			2			○		1						
		小計（8科目）	－	－		16		－			8						
合計（13科目）			－	－		20		－			13	0	0	0	0	0	

学位又は称号	博士（工学）	学位又は学科の分野	工学関係

卒業・修了要件及び履修方法	授業期間等	
3年以上在学して、博士後期課程において開設する当該授業科目を10単位以上取得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、博士論文の審査及び試験に合格すること。 ・科目の定義 【コア科目】 課程を修了するために履修するべき基礎科目。カリキュラムのコアを形成する科目 【Major科目】 主たる学修領域を構成する専門基礎科目及び応用科目。 【Minor科目】 関連する副専門領域を構成するための科目。 【ORT科目】 演習実験科目。 ・修了要件 コア科目6.5単位以上、Major科目10単位以上、Minor科目4単位以上、ORT科目8単位以上、合計30単位以上	１学年の学期区分	2学期
	１学期の授業期間	15週
	1時限の授業の標準時間	90分

（注）

1　学部等，研究科等若しくは高等専門学校の学科の設置又は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における通信教育の開設の届出をおうとする場合には，授与する学位の種類及び分野又は学科の分野が同じ学部等，研究科等若しくは高等専門学校の学科（学位の種類及び分野の名称に関する基準（平成十五年文部科学省告示第三十九号）別表第一備考又は別表第二備考に係るものを含む。）についても作成すること。

2　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。

3　開設する授業科目に応じて，適宜科目区分の枠を設けること。

4　「主要授業科目」の欄は，授業科目が主要授業科目に該当する場合，欄に「○」を記入すること。なお，高等専門学校の学科を設置する場合は「主要授業科目」の欄に記入せず，斜線を引くこと。

5　「単位数」の欄は，各授業科目について，「必修」，「選択」，「自由」のうち，該当する履修区分に単位数を記入すること。

6　「授業形態」の欄の「実験・実習」には，実技も含むこと。

7　「授業形態」の欄は，各授業科目について，該当する授業形態の欄に「○」を記入すること。ただし，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のうち，臨地実務実習については「実験・実習」の欄に「臨」の文字を，連携実務演習等については「演習」又は「実験・実習」の欄に「連」の文字を記入すること。

8　「基幹教員等の配置」欄の「基幹教員等」は，大学院の研究科又は研究科の専攻の場合は，「専任教員等」と読み替えること。

9　「基幹教員等の配置」欄の「基幹教員以外の教員（助手を除く）」は，大学院の研究科又は研究科の専攻の場合は，「専任教員以外の教員（助手を除く）」と読み替えること。

10　課程を前期課程及び後期課程に区分する専門職大学若しくは専門職大学の学部等を設置する場合又は前期課程及び後期課程に区分する専門職大学院課程を設置し，若しくは変更する場合は，次により記入すること。

（1）各科目区分における「小計」の欄及び「合計」の欄には，当該専門職大学の全課程に係る科目数，「単位数」及び「基幹教員等の配置」に係る前期課程に係る科目数，「単位数」及び「基幹教員等の配置」を併記すること。

（2）「学位又は称号」の欄には，当該専門職大学を卒業した者に授与する学位に加え，当該専門職大学の前期課程を修了した者に授与する学位を記入すること。

（3）「卒業・修了要件及び履修方法」の欄には，当該専門職大学の卒業要件及び履修方法に加え，前期課程の修了要件及び履修方法を併記すること。

11　高等専門学校の学科を設置する場合は，高等専門学校設置基準第17条第4項の規定により計算することのできる授業科目については，備考欄に「　」を記入すること。

別記様式第２号（その２の１）

（用紙　日本産業規格Ａ４縦型）

教育課程等の概要

（工学部理工化学科）

科目区分		授業科目の名称	配当年次	主要授業科目	単位数			授業形態			基幹教員等の配置						備考
					必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手	基幹教員以外の教員（助手を除く）	
全学共通科目	人文・社会科学科目群	哲学Ｉ	全			2		○								1	
		哲学II	全			2		○								1	
		倫理学Ｉ	全			2		○								1	
		倫理学II	全			2		○								1	
		論理学Ｉ	全			2		○								1	
		論理学II	全			2		○								1	
		西洋社会思想史Ｉ	全			2		○								1	
		西洋社会思想史II	全			2		○								1	
		科学論Ｉ	全			2		○								1	
		科学論II	全			2		○								1	
		東洋社会思想史Ｉ	全			2		○								1	
		東洋社会思想史II	全			2		○								1	
		宗教学Ｉ	全			2		○								1	
		宗教学II	全			2		○								1	
		人間実践論Ｉ	全			2		○								1	
		人間実践論II	全			2		○								1	
		自己存在論Ｉ	全			2		○								1	
		自己存在論II	全			2		○								1	
		認識人間学Ｉ	全			2		○								1	
		認識人間学II	全			2		○								1	
		哲学・文化史Ｉ	全			2		○								1	
		哲学・文化史II	全			2		○								1	
		哲学基礎ゼミナール	全			2			○							1	
		倫理学基礎ゼミナール	全			2			○							1	
		西洋思想史基礎ゼミナール	全			2			○							1	
		科学論基礎ゼミナール	全			2			○							1	
		The History of Eastern Thought I-E2	全			2		○								1	
		Science of Religion I-E2	全			2		○								1	
		History of Modern Science-E2	全			2		○								1	
		Philosophy of Modern Science-E2	全			2		○								1	
		Logic I-E2 ：Sentential Logic and Deductions	全			2		○								1	
		Logic II-E2 ：Quantificational Logic and Deductions	全			2		○								1	
		Theories of Religion in the Social Sciences-E2	全			2		○								1	
		Japanese Philosophy I-E2	全			2		○								1	
		Japanese Philosophy II-E2	全			2		○								1	
		Philosophy of Nature I-E2	全			2		○								1	
		Philosophy of Nature II-E2	全			2		○								1	
		Ethics I-E2	全			2		○								1	
		Ethics II-E2	全			2		○								1	
		宗教学各論Ｉ（死生学）	全			2		○								1	
		宗教学各論II（死生学）	全			2		○								1	
		現代文明Ｉ	全			2		○								1	
		現代文明II	全			2		○								1	
		アメリカ現代史入門	全			2		○								1	
		ヨーロッパ歴史・社会論基礎ゼミナールIIB	全			2			○							1	
		西洋史Ｉ	全			2		○								1	
		西洋史II	全			2		○								1	
		東洋史Ｉ	全			2		○								1	
		東洋史II	全			2		○								1	
		日本史Ｉ	全			2		○								1	
		日本史II	全			2		○								1	
		日本古代･中世政治文化論基礎ゼミナールＩ	全			2			○							1	
		日本古代･中世政治文化論基礎ゼミナールII	全			2			○							1	
		東洋史基礎ゼミナールＩ	全			2			○							1	
		東洋史基礎ゼミナールII	全			2			○							1	
		ヨーロッパ歴史・社会論基礎ゼミナールＩ	全			2			○							1	
		Western History II-E2	全			2		○								1	
		Western History I-E2	全			2		○								1	
		Introduction to World Religions-E2	全			2		○								1	
		Religion in Contemporary Society-E2	全			2		○								1	
		Introduction to Asian Societies-E2	全			2		○								1	
		Japanese History I-E2	全			2		○								1	
		Japanese History II-E2	全			2		○								1	
		Japanese Intellectual History I-E2	全			2		○								1	
		Japanese Intellectual History II-E2	全			2		○								1	
		Oriental History I-E2	全			2		○								1	
		Oriental History II-E2	全			2		○								1	
		Japanese Popular Culture I-E2	全			2		○								1	
		Japanese Popular Culture II-E2	全			2		○								1	
		日本史各論　（前近代日本の法と秩序）	全			2		○								1	
		日本史各論　（院政と仏教）	全			2		○								1	
		日本史各論　（戦国・織豊期の公家と武家）	全			2		○								1	
		現代史概論	全			2		○								1	
		東洋社会思想史基礎ゼミナール	全			2			○							1	
		Social History of Japanese Technology I-E2	全			2		○								1	
		Social History of Japanese Technology II-E2	全			2		○								1	
		言学Ｉ	全			2		○								1	
		言学II	全			2		○								1	
		漢文学Ｉ	全			2		○								1	

		漢文学II	全			2		○									1
		東洋美術史Ｉ	全			2		○									1
		東洋美術史II	全			2		○									1
		音楽芸術論Ｉ	全			2		○									1
		音楽芸術論II	全			2		○									1
		創造ルネッサンス論Ａ	全			2		○									1
		創造ルネッサンス論Ｂ	全			2		○									1
		近代芸術論Ｂ	全			2		○									1
		ギリシア語Ａ	全			2		○									1
		ギリシア語Ｂ	全			2		○									1
		ラテン語Ａ	全			2		○									1
		ラテン語Ｂ	全			2		○									1
		日本古典講読論Ｉ	全			2		○									1
		日本古典講読論II	全			2		○									1
		言語認知論	全			2		○									1
		日本語コミュニケーションの特徴	全			2		○									1
		日本語の時間表現の諸相	全			2		○									1
		日本語学文献講読論Ｉ	全			2		○									1
		日本語学文献講読論II	全			2		○									1
		芸術学Ｉ	全			2		○									1
		芸術学II	全			2		○									1
		国語国文学Ｉ	全			2		○									1
		国語国文学II	全			2		○									1
		日本近代文学Ｉ	全			2		○									1
		日本近代文学II	全			2		○									1
		言語科学Ｉ	全			2		○									1
		言語科学II	全			2		○									1
		創造ルネッサンス論基礎ゼミナール	全			2			○								1
		創造行為論講読演習	全			2			○								1
		日本近代文学基礎ゼミナール	全			2			○								1
		Introduction to Linguistic Science-E2	全			2		○									1
		Introduction to Japanese Linguistics I-E2	全			2		○									1
		Intercultural Communication I-E2	全			2		○									1
		Intercultural Communication ll-E2	全			2		○									1
		ドイツ文学	全			2		○									1
		Introduction to Classical Japanese Literature	全			2		○									1
		創造行為総論Ａ	全			2		○									1
		創造行為総論Ｂ	全			2		○									1
		History of Oriental Art I-E2	全			2		○									1
		History of Oriental Art II-E2	全			2		○									1
		言語構造機能論	全			2		○									1
		言語比較論Ｉ	全			2		○									1
		言語比較論II	全			2		○									1
		メディアアート	全			2		○									1
		社会学Ｉ	全			2		○									1
		社会学II	全			2		○									1
		グループ・ダイナミックス	全			2		○									1
		社会心理学	全			2		○									1
		精神病理学・精神分析学講読演習	全			2			○								1
		社会学各論Ｉ	全			2		○									1
		社会学各論II	全			2		○									1
		心理学II	全			2		○									1
		教育学Ｉ	全			2		○									1
		教育学II	全			2		○									1
		行動病理学Ｉ	全			2		○									7
		行動病理学II	全			2		○									9
		精神分析学	全			2		○									1
		精神分析Ｉ	全			2		○									1
		精神分析II	全			2		○									1
		関係発達論Ｉ	全			2		○									1
		関係発達論II	全			2		○									1
		認知心理学Ｉ	全			2		○									1
		認知心理学II	全			2		○									1
		神経心理学Ｉ	全			2		○									1
		神経心理学II	全			2		○									1
		人文地理学	全			2		○									1
		地域地理学	全			2		○									1
		自然地理学	全			2		○									1
		文化人類学Ｉ	全			2		○									1
		文化人類学II	全			2		○									1
		宗教人類学	全			2		○									1
		人文地理学各論Ｉ（都市）	全			2		○									1
		人文地理学各論II（村落）	全			2		○									1
		人文地理学各論III（歴史地理）	全			2		○									1
		人文地理学各論V（経済地理）	全			2		○									1
		地域地理学各論Ｉ（日本）	全			2		○									1
		地域地理学各論II（欧米）	全			2		○									1
		地域地理学各論III（アジア・アフリカ）	全			2		○									1
		文化人類学各論Ｉ	全			2		○									1
		文化人類学各論II	全			2		○									1
		民俗学Ｉ	全			2		○									1
		イスラーム学の基礎	全			2		○									1
		民俗学II	全			2		○									1
		イスラーム経済論	全			2		○									1
		都市空間論	全			2		○									1
		生態人類学Ｉ	全			2		○									3
		生態人類学II	全			2		○									1
		朝鮮・韓国学入門	全			2		○									2
		ラテン・アメリカ現代社会論	全			2		○									1
		都市空間論基礎ゼミナールＩ	全			2			○								1
		都市空間論基礎ゼミナールII	全			2			○								1

		社会人類学調査演習	全			2			○								1
		文化人類学調査演習	全			2			○								2
		イスラーム思想入門	全			2		○									1
		Environmental Anthropology-E2	全			2		○									1
		Introduction to Globalization I-E2	全			2		○									1
		Introduction to Globalization II-E2	全			2		○									1
		地理学基礎ゼミナールⅠ（読図）	全			2			○								1
		地理学基礎ゼミナールII（作図）	全			2			○								1
		Cultural Anthropology I-E2	全			2		○									1
		日本国憲法	全			2		○									1
		政治学Ⅰ	全			2		○									1
		政治学II	全			2		○									1
		法学	全			2		○									1
		国際法入門	全			2		○									1
		統治機構論	全			2		○									1
		国際政治論Ⅰ	全			2		○									1
		国際政治論II	全			2		○									1
		家族と法	全			2		○									1
		社会保障と法	全			2		○									1
		刑事裁判入門	全			2		○									1
		経済学Ⅰ	全			2		○									1
		経済学II	全			2		○									1
		労働と法	全			2		○									1
		統計リテラシー	全			2		○									1
		ジェンダー論基礎ゼミナール	全			2			○								1
		発達心理学基礎ゼミナール	全			2			○								1
		視覚科学基礎ゼミナール	全			2			○								1
		社会心理学基礎ゼミナール	全			2			○								1
		社会学基礎ゼミナールⅠ	全			2			○								1
		社会学基礎ゼミナールII	全			2			○								1
		教育学基礎ゼミナール	全			2			○								1
		Introduction to Educational Studies I-E2	全			2		○									1
		Introduction to Educational Psychology I-E2	全			2		○									1
		Introduction to Educational Psychology II-E2	全			2		○									1
		Introduction to Educational Studies II-E2	全			2		○									1
		Introduction to Sociological Observation-E2 :Understanding Environmental Challenges	全			2		○									1
		Advanced Lecture for Pedagogy II-E2	全			2		○									1
		Introduction to Risk Communication-E2	全			2		○									1
		Introduction to Society and Community Studies-E2	全			2		○									1
		神経心理学基礎ゼミナール	全			2			○								1
		Sociology I-E2	全			2		○									1
		Introduction to Comparative Psychology-E2	全			2		○									1
		Introduction to Primate Behavior and Cognition-E2	全			2		○									1
		Introduction to Globalization Studies-E2	全			2		○									1
		Introduction to Social Research-E2	全			2		○									1
		Pedagogy II-E2	全			2		○									1
		偏見・差別・人権	全			2		○									6
		Education in Contemporary Japan	全			2		○									1
		Disaster and Culture-E2	全			2		○									1
		Introduction to Ritual Studies-E2	全			2		○									1
		心理学Ⅰ	全			2		○									2
		ジェンダー論	全			2		○									1
		Psychoanalysis-E2	全			2		○									1
		Psychoanalysis II-E2	全			2		○									1
		Social Psychology-E2	全			2		○									1
		Psychology I-E2	全			2		○									1
		Psychology II-E2	全			2		○									1
		Introduction to Sociology of Work-E2	全			2		○									1
		日本観照：多文化環境で学ぶ現代日本社会の諸相	全			2		○									1
		Environmental Histories of South Asia-E2	全			2		○									1
		Human Geography-E2	全			2		○									1
		Linguistic Anthropology	全			2		○									1
		東南アジアの政治	全			2		○									1
		南アジアの政治と社会	全			2		○									1
		Introduction to Urban Planning-E2	全			2		○									1
		Food and Globalization I-E2	全			2		○									1
		Theory of Landscape Design-E2 :House and Gardens of Kyoto	全			2		○									1
		Contemporary Japanese Architecture-E2	全			2		○									1
		Introduction to Urban Geography-E2	全			2		○									1
		Topics in Cultural Anthropology I-E2	全			2		○									1
		Topics in Human Geography VIII-E2 (Governing urban sustainability challenges)	全			2		○									1
		都市空間論各論Ⅰ	全			2		○									1
		都市空間論各論II	全			2		○									1
		地域研究概論	全			2		○									5
		地理学基礎ゼミナールIII（地理情報）	全			2			○								1
		人文地理学各論IV（地理情報）	全			2		○									1
		公共政策論Ⅰ	全			2		○									1
		公共政策論II	全			2		○									1
		現代経済社会論Ⅰ	全			2		○									1
		現代経済社会論II	全			2		○									1
		公共政策論基礎ゼミナールⅠ	全			2			○								1
		労働と法基礎ゼミナール	全			2			○								1
		現代社会と法基礎ゼミナール	全			2			○								1
		法哲学基礎ゼミナール	全			2			○								1
		国際政治論基礎ゼミナール	全			2			○								1
		歴史の中の政治と人間	全			2		○									2
		民事裁判入門	全			2		○									1
		社会経済システム論Ⅰ	全			2		○									1
		社会経済システム論II	全			2		○									1

		環境経済・政策論基礎ゼミナール	全			2			○								1	
		社会・経済システム原論基礎ゼミナール	全			2			○								1	
		グローバル規範論基礎ゼミナール	全			2			○								1	
		Introduction to Management-E2	全			2		○									1	
		Contemporary Management-E2	全			2		○									1	
		環境と法	全			2		○									2	
		経済原論基礎ゼミナール	全			2			○								1	
		現代政治分析への招待	全			2		○									1	
		裁判制度入門	全			2		○									1	
		思想と法	全			2		○									1	
		Jurisprudence-E2	全			2		○									1	
		Law and Culture in Japan-E2	全			2		○									1	
		Japan’s Political Economy-E2	全			2		○									1	
		Japanese Politics-E2	全			2		○									1	
		Introduction to Economics-E2	全			2		○									1	
		Principles of Economics-E2	全			2		○									1	
		Economy and Society I-E2	全			2			○								1	
		Economy and Society II-E2	全			2			○								1	
		Political Science I-E2	全			2		○									1	
		Political Science II-E2	全			2		○									1	
		International History 1900 to the Present-E2	全			2		○									1	
		An International History of East Asia 1839-1945-E2	全			2		○									1	
		Introduction to Game Theory-E2	全			2		○									1	
		Applied Game Theory-E2	全			2		○									1	
		Democracy in Crisis-E2 ：Government of, by, and for whom?	全			2		○									1	
		Theories of Justice and Human Rights-E2	全			2		○									1	
		Local Government in Comparative Perspective-E2	全			2		○									1	
		Strategic Management of Organizations-E2	全			2		○									1	
		外国文献研究（全・英）-E1 ：アメリカの映像文化	全			2			○								1	
		外国文献研究（全・英）-E1 ：イギリス諸島探訪 - 文化と言語の多様性、日本へのまなざし	全			2			○								1	
		外国文献研究（全・英）-E1 ：シェイクスピア入門	全			2			○								1	
		外国文献研究（全・英）-E1 ：英語で読む聖書とその解釈（ユダヤ教、キリスト教、イスラーム）	全			2			○								1	
		外国文献研究（全・英）-E1 ：アニメーション映画の諸相（アメリカ編）	全			2			○								1	
		外国文献研究（全・英）-E1 ：外国語学習を考える	全			2			○								1	
		外国文献研究（全・英）-E1 ：社会言語学入門	全			2			○								1	
		外国文献研究（全・英）-E1 ：冷戦と米ソ科学技術競争ー核から宇宙開発まで	全			2			○								1	
		外国文献研究（全・英）-E1 ：計量テキスト分析	全			2			○								1	
		外国文献研究（全・英）-E1 ：アメリカ映画と文化	全			2			○								1	
		外国文献研究（全・英）-E1 ：国際移住ー移民の視点から理解するグローバル化	全			2			○								1	
		外国文献研究（全・英）-E1 ：戯曲で学ぶ英語	全			2			○								1	
		外国文献研究（全・英）-E1 ：教育データ分析と視覚化	全			2			○								1	
		外国文献研究（全・英）-E1 ：ビジネスのための情報システム	全			2			○								1	
		外国文献研究（全・英）-E1 ：教育イノベーション	全			2			○								1	
		外国文献研究（全・英）-E1 ：コンピュータシミュレーション	全			2			○								1	
		外国文献研究（全・英）-E1 ：英語で学ぶ数値線形代数	全			2			○								1	
		外国文献研究（全・英）-E1 ：Technology mediated foreign language learning	全			2			○								1	
		外国文献研究（全・英）-E1 ：黒人野球を通して見る20世紀アメリカの歴史と文化	全			2			○								1	
		外国文献研究（全・英）-E1 ：公衆衛生学とは何か？/健康格差から見る問題点	全			2			○								1	
		外国文献研究（全・英）-E1 ：言語の正体：動物からコンピュータまで	全			2			○								1	
		Culture and Traditions in Japan I	全			2		○									1	
		Culture and Traditions in Japan II	全			2		○									1	
		Current Issues in Japan I	全			2		○									1	
		Current Issues in Japan II	全			2		○									1	
		日本社会論	全			2		○									1	
		日本語・日本文化研究論文作成演習 I	全			2			○								1	
		現代日本の社会問題	全			2		○									1	
		日本の経済	全			2		○									1	
		日本の法と政治	全			2		○									4	
		日本の歴史と文化	全			2		○									4	
		日本語・日本文化研究論文作成演習II	全			2			○								1	
		日本語・日本文化研修プログラム修了研究論文	全			4			○								3	
		An Overview of Contemporary Art-E2	全			2		○									1	
		小計（321科目）	―	―	0	644	0	―			0	0	0	0	0	244		
	自然科学科目群	微分積分学（講義・演義） A	1前			3		○	○								3	
		微分積分学（講義・演義） B	1後			3		○	○								3	
		線形代数学（講義・演義） A	1前			3		○	○								4	
		線形代数学（講義・演義） B	1後			3		○	○								4	
		自然現象と数学	1前			2		○			1						2	
		物理学基礎論A	1前			2		○									1	
		力学統論	1後			2		○									2	
		物理学実験	1前・後			2				○							1	
		基礎有機化学 I	1前			2		○									1	
		基礎有機化学 II	1後			2		○									1	
		基礎化学実験	1前・後			2				○							6	
		関数論	2前			2		○			1							
		線形代数学続論	2前			2		○									1	
		微分積分学続論 I	2前			2		○									1	
		微分積分学続論 II	2後			2		○									1	
		確率論基礎	2前			2		○									1	
		数理統計	2後			2		○			1							
		統計物理学	2後			2		○			1						1	
		振動・波動論	2前			2		○									2	

	数理論理学A	2前			2		○									1
	数理論理学B	2後			2		○									1
	熱力学	2前			2		○			1						
	量子物理学	2後			2		○									1
	解析力学	2前			2		○									1
	基礎物理化学（熱力学）	2前・後			2		○									1
	基礎物理化学（量子論）	2前・後			2		○									3
	無機化学入門A	2前			2		○									1
	無機化学入門B	2後			2		○									1
	小計（28科目）	－	－	0	60	0	－			5	0	0	0	0		45
外国語科目群	英語リーディング	1		2				○								1
	英語ライティングーリスニングA	1		2				○								1
	英語ライティングーリスニングA 上級	1			2			○								1
	英語ライティングーリスニングB	1		2				○								1
	英語ライティングーリスニングB 上級	1			2			○								1
	Scientific English IA (Reading and Writing)	1			4			○								1
	Scientific English IB (Technical Communication & Discussions)	1			4			○								1
	ドイツ語I（6Hコース）	1			12			○								3
	ドイツ語ＩA（文法）	1			2			○								1
	ドイツ語ＩB（文法）	1			2			○								1
	ドイツ語ＩA（演習）	1			2			○								1
	ドイツ語ＩB（演習）	1			2			○								1
	フランス語Ｉ（８Ｈコース）	1			16			○								2
	フランス語ＩA（文法）	1			2			○								1
	フランス語ＩB（文法）	1			2			○								1
	フランス語ＩA（演習）	1			2			○								1
	フランス語ＩB（演習）	1			2			○								1
	中国語ＩA（文法）	1			2			○								1
	中国語ＩB（文法）	1			2			○								1
	中国語ＩA（演習）	1			2			○								1
	中国語ＩB（演習）	1			2			○								1
	ロシア語ＩA（文法）	1			2			○								1
	ロシア語ＩB（文法）	1			2			○								1
	ロシア語ＩA（演習）	1			2			○								1
	ロシア語ＩB（演習）	1			2			○								1
	スペイン語ＩA（文法）	1			2			○								1
	スペイン語ＩB（文法）	1			2			○								1
	スペイン語ＩA（演習）	1			2			○								1
	スペイン語ＩB（演習）	1			2			○								1
	スペイン語ＩA（会話）	1			2			○								1
	スペイン語ＩB（会話）	1			2			○								1
	朝鮮語ＩA（文法）	1			2			○								1
	朝鮮語ＩB（文法）	1			2			○								1
	朝鮮語ＩA（演習）	1			2			○								1
	朝鮮語ＩB（演習）	1			2			○								1
	アラビア語ＩA（文法）	1			2			○								1
	アラビア語ＩB（文法）	1			2			○								1
	アラビア語ＩA（演習）	1			2			○								1
	アラビア語ＩB（演習）	1			2			○								1
	日本語初級Ｉ（８Ｈコース）	1			8			○								3
	日本語初級Ｉ（会話）	1			2			○								1
	日本語初級Ｉ（漢字）	1			2			○								1
	日本語初級Ｉ（聴解）	1			2			○								1
	日本語初級Ｉ（読解･作文）	1			2			○								1
	日本語初級ＩA（４Ｈコース）	1			4			○								1
	日本語初級ＩB（４Ｈコース）	1			4			○								1
	日本語初級II（８Ｈコース）	1			8			○								3
	日本語初級II（会話）	1			2			○								1
	日本語初級II（漢字）	1			2			○								1
	日本語初級II（聴解）	1			2			○								1
	日本語初級II（読解･作文）	1			2			○								1
	日本語初級IIA（４Ｈコース）	1			4			○								1
	日本語初級IIB（４Ｈコース）	1			4			○								1
	日本語中級Ｉ（８Ｈコース）	1			8			○								3
	日本語中級Ｉ（会話）	1			2			○								1
	日本語中級Ｉ（漢字）	1			2			○								1
	日本語中級Ｉ（作文）	1			2			○								1
	日本語中級Ｉ（聴解）	1			2			○								1
	日本語中級Ｉ（読解）	1			2			○								1
	日本語中級ＩA（４Ｈコース）	1			4			○								1
	日本語中級ＩB（４Ｈコース）	1			4			○								1
	日本語中級II（８Ｈコース）	1			8			○								3
	日本語中級II（会話）	1			2			○								1
	日本語中級II（作文）	1			2			○								1
	日本語中級II（聴解）	1			2			○								1
	日本語中級II（読解）	1			2			○								1
	日本語中級IIA（４Ｈコース）	1			4			○								1
	日本語中級IIB（４Ｈコース）	1			4			○								1
	日本語上級（会話）	1			2			○								1
	日本語上級（研究発表）	1			2			○								1
	日本語上級（講義聴解）	1			2			○								1
	日本語上級（作文）	1			2			○								1
	日本語上級（聴解）	1			2			○								1
	日本語上級（討論技術）	1			2			○								1
	日本語上級（読解）	1			2			○								1
	日本語上級（論文・レポート作成）	1			2			○								1
	日本語概論	1			2			○								1
	日本語アカデミック・リーディング	1			2			○								1
	日本語アカデミック・ライティングⅠ	1			2			○								1
	日本語アカデミック・プレゼンテーションⅠ	1			2			○								1
	日本語の歴史	1			2			○								1

	日本語アカデミック・ライティングII	1			2			○								1
	日本語アカデミック・プレゼンテーションII	1			2			○								1
	日本語教育演習	1			2			○								1
	日本語中級I（６Ｈコース）	1			6			○								3
	日本語中級II（６Ｈコース）	1			6			○								3
	日本語上級（文献講読IA）	1			2			○								1
	日本語上級（文献講読IB）	1			2			○								1
	日本語上級（レポート作成基礎A）	1			2			○								1
	日本語上級（レポート作成基礎B）	1			2			○								1
	日本語上級（文献講読IIA）	1			2			○								1
	日本語上級（文献講読IIB）	1			2			○								1
	日本語上級（文献講読IIIA）	1			2			○								1
	日本語上級（文献講読IIIB）	1			2			○								1
	イタリア語ＩＡ（文法）	1			2			○								1
	イタリア語ＩＢ（文法）	1			2			○								1
	イタリア語ＩＡ（演習）	1			2			○								1
	イタリア語ＩＢ（演習）	1			2			○								1
	イタリア語ＩＡ（４Ｈコース）	1			4			○								1
	イタリア語ＩＢ（４Ｈコース）	1			4			○								1
	小計（100科目）	－	－	6	274	0		－		0	0	0	0	0		115
情報学科目群	情報基礎(工学部)	1前			2		○			1						
	情報基礎演習(工学部)	1後			2			○								3
	小計（2科目）	－	－	0	4	0		－		1	0	0	0	0		3
健康・スポーツ科目群	運動科学Ｉ	全			2		○									1
	運動科学II	全			2		○									5
	健康科学Ｉ	全			2		○									1
	健康科学II	全			2		○									9
	Introduction to Lifestyle Related Diseases-E2	全			2		○									1
	健康心理学Ｉ	全			2		○									1
	健康心理学II	全			2		○									9
	精神病理学Ｉ	全			2		○									1
	精神病理学II	全			2		○									1
	生活習慣と生体機能障害	全			2		○									1
	体力医科学	全			2		○									1
	運動の生理学	全			2		○									1
	精神保健福祉概論	全			2		○									1
	医学概論	全			2		○									1
	生体リズムと健康	全			2		○									1
	「薬の世界」入門	全			2		○									14
	健康・生命科学入門	全			2		○									1
	人類と放射線	全			2		○									14
	放射線概論	全			2		○									4
	Introduction to Medical Psychology-E2	全			2		○									1
	Nutrition and Health-E2	全			2		○									1
	Biology and Sociology of Chronic Diseases-E2	全			2		○									1
	リハビリテーション概論	全			2		○									3
	Structures and Mechanisms of Human Movement-E2	全			2		○									1
	Introduction to Basic Concepts of Health Psychology-E2 :Communication Issues and Decision-making in Patient Care	全			2		○									1
	スポーツ心理学	全			2		○									1
	心の発達と問題行動の理解	全			2			○								1
	学生支援からみた大学生活論	全			2		○									4
	Cultural Aspects of Health Care-E2	全			2		○									1
	Psychopathology I-E2	全			2		○									1
	Health Psychology I-E2	全			2		○									1
	脳と生命のシステム科学	全			2		○									1
	脳・生命・心の探究	全			2			○								1
	脳と心の生命機能ゼミナールＩ	全			2			○								1
	脳と心の生命機能ゼミナールII	全			2			○								1
	身体運動の適応と学習	全			2		○									1
	脳と身体運動ゼミナール	全			2			○								1
	ピアサポート入門	全			2		○									1
	Physiology in Health and Sports-E2	全			2		○									1
	スポーツ実習ＩＡ［アダプテッド・スポーツ］	全			1				○							1
	スポーツ実習ＩＡ［ソフトボール］	全			1				○							1
	スポーツ実習ＩＡ［バドミントン］	全			1				○							1
	スポーツ実習ＩＡ［フィットネス・ウォーキング］	全			1				○							1
	スポーツ実習ＩＡ［テニス］	全			1				○							1
	スポーツ実習ＩＡ［バレーボール］	全			1				○							1
	スポーツ実習ＩＡ［フィットネス・サイクリング］	全			1				○							1
	スポーツ実習ＩＡ［卓球］	全			1				○							1
	スポーツ実習ＩＡ［フィットネス］	全			1				○							1
	スポーツ実習ＩＡ［サッカー・フットサル］	全			1				○							1
	スポーツ実習ＩＡ［バスケットボール］	全			1				○							1
	スポーツ実習ＩＢ［ソフトボール］	全			1				○							1
	スポーツ実習ＩＢ［バドミントン］	全			1				○							1
	スポーツ実習ＩＢ［バレーボール］	全			1				○							1
	スポーツ実習ＩＢ［フィットネス・ウォーキング］	全			1				○							1
	スポーツ実習ＩＢ［テニス］	全			1				○							1
	スポーツ実習ＩＢ［フィットネス・サイクリング］	全			1				○							1
	スポーツ実習ＩＢ［サッカー・フットサル］	全			1				○							1
	スポーツ実習ＩＢ［卓球］	全			1				○							1
	スポーツ実習ＩＢ［アダプテッド・スポーツ］	全			1				○							1
	スポーツ実習ＩＢ［フィットネス］	全			1				○							1
	スポーツ実習ＩＢ［バスケットボール］	全			1				○							1
	スポーツ実習IIＢ［アダプテッド・スポーツ］	全			1				○							1
	スポーツ実習IIＢ［ソフトボール］	全			1				○							1
	スポーツ実習IIＢ［卓球］	全			1				○							1
	小計（64科目）	－	－	0	103	0		－		0	0	0	0	0		102
キャリ	クリティカルリスニング（全・英）-E3	全			2			○								1
	テストテイキングＩ（全・英）-E3	全			2			○								1

ア形成科目群	テストテイキングII（全・英）-E3	全			2			○									1	
	科学コミュニケーション（理・英）-E3	全			2			○									2	
	臨床コミュニケーション（医・英）-E3	全			2			○									1	
	科学コミュニケーションの基礎と実践（薬・英）A-E3	全			2			○									1	
	科学コミュニケーションの基礎と実践（薬・英）B-E3	全			2			○									1	
	Business English-E3	全			2			○									1	
	Business Thinking-E3	全			2			○									1	
	Negotiation-E3	全			2			○									1	
	Digesting Scientific English-E3	全			2			○									1	
	Scientific Writing and Presenting in English-E3	全			2			○									1	
	Scientific English II-E3 (Presentation & Discussion)	全			2			○									1	
	Advanced Scientific English-E3 (Debate)	全			2			○									7	
	アクティブリスニング（全・英）-E3	全			2			○									1	
	理系のための英語プレゼンテーション入門（理・英）-E3	全			2			○									1	
	アカデミックディスカッション（全・英）-E3	全			2			○									1	
	アカデミックプレゼンテーション（全・英）-E3	全			2			○									1	
	アカデミックプレゼンテーション（全・英）-E3 上級	全			2			○									1	
	博物館資料保存論	全			2		○										2	
	博物館展示論	全			2		○										2	
	博物館教育論	全			2		○										2	
	博物館情報・メディア論	全			2		○										1	
	博物館実習（文化史）	全			2				○								6	
	博物館実習（館園実務）	全			1				○								5	
	多文化教養演習 ：見・聞・知@インドネシア	全			2			○									4	
	多文化教養演習 ：見・聞・知@タイ	全			2			○									4	
	多文化教養演習 ：見・聞・知@ベトナム	全			2			○									4	
	多文化教養演習 ：見・聞・知@中国大陸	全			2			○									4	
	多文化教養演習 ：見・聞・知@韓国	全			2			○									4	
	多文化教養演習 ：見・聞・知@香港	全			2			○									4	
	多文化教養演習 ：見・聞・知@台湾	全			2			○									4	
	多文化教養演習 ：見・聞・知@京都「受容から発信 へ」	全			2			○									4	
	多文化教養演習 ：見・聞・知@スペイン	全			2			○									5	
	海外実地セミナー ：暮らし・環境・平和ーベトナムに学ぶ	全			2			○									5	
	海外実地セミナー ：東南アジアの再生可能エネルギー開発	全			2			○									2	
	海外実地セミナー ：変容する東南アジアー環境・生業・社会と持続的発展	全			2			○									2	
	海外実地セミナー ：フランス伝統地域における食を取り巻く環境と農学	全			2			○									4	
	海外実地セミナー ：世界の水問題を考える（Conflict Management（Global Water Issues））	全			2			○									2	
	自然と文化 ー農の営みを軸にー	全			2		○										4	
	京都大学の歴史	全			2		○										1	
	日本語・日本文化演習	全			2			○									2	
	メディアを担う人々	全			2		○										1	
	起業と事業創造	全			2		○										3	
	証券投資と企業活動	全			2		○										1	
	小計（45科目）	ー	ー	0	89	0	ー			0	0	0	0	0	81			
少人数教育科目群	ILASセミナー ：太陽・地球・惑星探査の科学	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：身近な気象の変化を科学する	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：エンジンの科学	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：文系・理系について考える	1			2			○									2	
	ILASセミナー ：西洋美術の歴史	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：中国を地理学から考える	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：国際政治論	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：ごみ問題と３Ｒ・循環型社会形成	1			2			○									2	
	ILASセミナー ：公共政策論Ｉ	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：経済思想	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：美の思想	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：分子細胞生物学入門（英語講義）	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：神経心理学	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：中国史の基礎資料	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：量子ビームを使ってわかること	1			2			○									2	
	ILASセミナー ：科学と疑似科学の間	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：法哲学	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：異文化間教育入門	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：障害とは何か	1			2			○									2	
	ILASセミナー ：先進核融合エネルギーセミナー	1			2			○									3	
	ILASセミナー ：微生物ってなに？-身の回りの微生物	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：コンピュータによる気象予報と気候予測	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：人間関係を学ぶ	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：アフリカの自然保護を考える	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：人文研ぜミ　ことばの歴史・言語学の歴史	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：東洋史入門	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：生体情報処理入門	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：アーカイブ資料管理の実践	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：ジェンダー論	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：民事・家事紛争の解決方法	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：倫理学	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：コミュニケーションデザイン	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：木文化再生ー森林から都市へ	1			2			○									3	
	ILASセミナー ：鉱物の世界への誘い～鉱物好き，大集合！～	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：省エネルギー社会を支える材料とデバイス	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：現代社会と法	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：遺伝子からみる野生動物	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：映画で読み解くアジア	1			2			○									2	
	ILASセミナー ：社会人類学調査法	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：西洋思想史	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：X線観測衛星による高エネルギー天文学実習	1			2			○									1	
	ILASセミナー ：歴史論争における解釈の妥当性を求めて―アーヴィング対ペンギンブックス・リップシュタット事件を参照しながら―	1			2			○									1	

		ILASセミナー ：来るべき民主主義と平和のかたち	1			2			○							3			
		ILASセミナー ：労働法	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：文化人類学調査法	1			2			○							2			
		ILASセミナー ：民俗学ゼミ	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：教育・社会・国家	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：社会経済システム論	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：科学的・論理的思考を身につける	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：哲学	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：科学論	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：核融合とプラズマの科学	1			2			○							4			
		ILASセミナー ：社会心理学	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：民事手続の基礎	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：なんとなくも理屈のうち	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：iPS細胞研究入門	1			2			○							3			
		ILASセミナー ：西洋古典学入門	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：ハビタブル・アースー生命を育む地球史	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：歴史地理学	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：日本近世地域史入門	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：天気予報と気候変動の科学	1			2			○							2			
		ILASセミナー ：進化と生態の博物学	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：Physical Computing 入門	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：地球と資源エネルギー	1			2			○							2			
		ILASセミナー ：光合成微生物の分子細胞生物学とバイオテクノロジー	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：サイエンスジャングルの歩き方	1			2			○							5			
		ILASセミナー ：電波科学概論	1			2			○							2			
		ILASセミナー ：飲み水を考える	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：ヒトとは何か・・霊長類の分子や細胞から理解する	1			2			○							2			
		ILASセミナー ：人文・社会科学の古典を読む	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：発達心理学	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：知識の修得と活用―そのメカニズムを検証してみよう―	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：阿蘇で観る大地の営み	1			2			○							2			
		ILASセミナー ：溶菌酵素「リゾチーム」の分子構造と作用を物理化学で探求する	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：ヨーロッパ近現代史入門	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：視覚科学	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：日本近代文学	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：刑事手続の基礎	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：日本古代･中世政治文化論II	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：社会学II	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：フィールド実習“森は海の恋人”	1			2			○							4			
		ILASセミナー ：偉人脳機能障害列伝ー精神・発達障害は本当に「障害」？	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：アフリカ地域研究のためのフィールドワーク入門	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：暮らしの中のウッドウオッチング	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：植物野外実習（高山植物の観察）	1			2			○							2			
		ILASセミナー ：化石哺乳類学入門	1			2			○							2			
		ILASセミナー ：紙の科学	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：現地で学ぶ京都の建築	1			2			○							3			
		ILASセミナー ：比較認知科学実習ー霊長類の行動・認知を探る	1			2			○							2			
		ILASセミナー ：洛南の歴史景観と河川環境巡検	1			2			○							3			
		ILASセミナー ：貝類の不思議	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：霊長類脳神経科学トレーニングコース	1			2			○							5			
		ILASセミナー ：現代天文学の発展を探る	1			2			○							2			
		ILASセミナー ：森を育て活かすー林業体験をとおして考える	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：海を観る・空を観る	1			2			○							3			
		ILASセミナー ：斜面減災のための理学	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：理工系アートのススメ	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：チームビルディング，リーダーシップ，環境経済・政策	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：ブータンにおける暮しと健康	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：地域在住高齢者に関するフィールド医学実習	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：放射線入門	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：情報リテラシとしてのソーシャルプログラミング	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：フランス学に触れる	1			2			○							4			
		ILASセミナー ：イノベーションと経済社会	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：有人宇宙学実習	1			2			○							2			
		ILASセミナー ：キリスト教学入門	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：日本古代･中世政治文化論I	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：社会学 I	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：環境経済・政策論	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：科学的宇宙観の変遷	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：医学、医薬ビジネスや政策のための統計学	1			2			○							2			
		ILASセミナー ：心の発達ゼミ	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：哲学と社会価値――人文系産官学連携の最前線――	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：森での感動を科学する	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：文学とは何か　ヴァレリー対ブルトン	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：京都の文化を支える森林ー地域の智恵と生態学的知見	1			2			○							3			
		ILASセミナー ：現代思想と精神分析	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：博物館と標本を考える	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：動物と私たち － 利用、福祉、倫理	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：サステナブル・ファイナンス	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：甲殻類学入門	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：科学技術を考えるー人文学の視点から	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：北海道の昆虫相	1			2			○							1			
		ILASセミナー ：森と暮らしを繋ぐ持続可能なデザイン	1			2			○							1			

| | | |

| | | |

		ILAS Seminar-E2 :Fundamentals of Earth's atmosphere dynamics and climate（地球大気の力学と気候の基礎）	1			2			○							1	
		ILAS Seminar-E2 :Experiential short training course in basic life sciences using marine organism（天然海洋生物を用いた基礎生命科学の体験型短期研修コース）	1			2			○							2	
		ILAS Seminar-E2 :Decoding Human Diseases and Medicine（病気のバイオメディカルサイエンス）	1			2			○							1	
		ILAS Seminar-E2 :Sustainable Food Production in the Era of Climate Change and the Role of Interdisciplinary Research（気候変動時代における持続可能な食料生産と学際的研究の役割）	1			2			○							1	
		小計（266科目）	－	－	0	532	0	－			0	0	0	0	0	345	
工学部	専門科目	理工化学概論	1前	○		2		○			13					1	
		工学序論	1前集中	○		1		○			6					2	オムニバス
		物理化学基礎及び演習	2前	○		2		○			3					2	
		有機化学基礎及び演習	2前	○		2		○			3					1	
		基礎無機化学	2前	○		2		○			4					1	
		化学プロセス工学基礎	2前	○		2		○			2					3	
		高分子化学序論	2前	○		2		○			13					1	
		生命化学基礎	2前	○		2		○			6						
		小計（ 8科目）	－	－	0	15	0	－			50	0	0	0	0	11	
	創成化学コース（工学部専門科目）	物理化学Ⅰ（創成化学）	2後	○		2		○			1					2	
		有機化学Ⅰ（創成化学）	2後	○		2		○			1						
		無機化学（創成化学）	2後	○		2		○			1					1	
		分析化学（創成化学）	2後	○		2		○								1	
		高分子化学基礎Ⅰ（創成化学）	2後	○		2		○			1					1	
		化学数学（創成化学）	2後	○		2		○			1						
		化学プロセス工学	2後	○		2		○			2					1	
		グローバル・リーダーシップセミナーⅠ（企業調査研究）	2通集中	○		1		○								1	
		グローバル・リーダーシップセミナーⅡ(イノベーションとその事業化)	2後集中	○		1		○			1					1	
		創成化学実験Ⅰ（創成化学）	3前	○	7					○	3					5	
		創成化学実験Ⅱ（創成化学）	3後	○	7					○	3					5	
		物理化学II（創成化学）	3前	○		2		○			1						
		有機化学II（創成化学）	3前	○		2		○			1						
		機器分析化学（創成化学）	3前	○		2		○								1	
		高分子化学基礎II（創成化学）	3前	○		2		○								2	
		生体関連物質化学（創成化学）	3前	○		2		○			1					1	
		統計熱力学入門（創成化学）	3前	○		2		○								1	
		環境保全概論	3前	○		2		○								1	
		科学英語(創成化学)	3前	○		2		○			1						
		物理化学III（創成化学）	3後	○		2		○			1						
		有機化学III（創成化学）	3後	○		2		○			2						
		錯体化学（創成化学）	3後	○		2		○			2						
		最先端機器分析（創成化学）	3後	○		2		○								1	
		高分子化学Ⅰ	3後	○		2		○			1						
		高分子化学II	3後	○		2		○			1						
		化学生物学	3後	○		2		○			1						
		材料有機合成化学	3後	○		2		○								1	
		環境安全化学	3後	○		2		○			1					2	
		化学のフロンティア（創成化学）	4前	○		2		○			8						
		電気化学	4前	○		2		○			1					2	
		有機分光学	4前	○		2		○			1					1	
		工学倫理	4前	○		2		○			11					5	オムニバス
		化学実験の安全指針	4前集中	○	1			○			1					3	
		特別研究	4通年		12				○		13					4	
		小計（34科目）	－	－	27	58	0	－			62	0	0	0	0	43	
	先端化学コース（工学部専門科目）	物理化学Ia（先端化学）	2後	○		2		○			1					1	
		物理化学Ib（先端化学）	2後	○		2		○			1						
		無機化学I（先端化学）	2後	○		2		○			3					2	
		分析化学I(先端化学)	2後	○		2		○			2					1	
		有機化学I(先端化学)	2後	○		2		○			2						
		化学プロセス工学	2後	○		2		○			2					1	
		化学数学I（先端化学）	2後	○		2		○								1	
		グローバル・リーダーシップセミナーⅠ（企業調査研究）	2通集中	○		1		○								1	
		グローバル・リーダーシップセミナーⅡ(イノベーションとその事業化)	2後集中	○		1		○			1					1	
		先端化学実験I（先端化学）	3前	○	7					○	6					5	
		先端化学実験II（先端化学）	3後	○	7					○	6					5	
		物理化学II（先端化学）	3前	○		2		○			1					1	
		有機化学II（先端化学）	3前	○		2		○			1					1	
		無機化学II（先端化学）	3前	○		2		○			2					4	
		分析化学II(先端化学)	3前	○		2		○			1					3	
		グリーンケミストリー概論	3前	○		2		○			1					1	
		生化学I（先端化学）	3前	○		2		○			3					2	
		高分子化学概論I（先端化学）	3前	○		2		○			1						
		化学数学II	3前	○		2		○								2	
		環境保全概論	3前	○		2		○								1	
		工学部国際インターンシップ１	3通集中	○		1		○			1					1	
		工学部国際インターンシップ２	3通集中	○		2		○			1					1	
		有機化学III（先端化学）	3後	○		2		○			2					1	
		物理化学III（先端化学）	3後	○		2		○								2	
		無機化学III（先端化学）	3後	○		2		○			1					2	
		生化学II	3後	○		2		○			4					3	
		生物化学工学	3後	○		2		○			3					3	
		有機工業化学	3後	○		2		○			6					1	

		高分子化学概論II(先端化学)	3後	○		2		○								2	
		量子化学概論	3後	○		2		○			1						
		環境安全化学	3後	○		2		○			1					2	
		科学英語（先端化学）	3後	○		2		○			2					1	
		化学実験の安全指針	4前集中	○	1			○			1					4	
		触媒化学	4前	○		2		○			3					2	
		化学統計力学(先端化学)	4前	○		2		○			1					1	
		有機分光学	4前	○		2		○			1					2	
		電気化学	4前	○		2		○			1					2	
		有機化学IV(先端化学)	4前	○		2		○								1	
		工学倫理	4前	○		2		○			11					5	オムニバス
		先端機器分析科学(先端化学)	4前	○		2		○			1						
		特別研究	4通年	○	12				○		20					14	
		小計（41科目）	－	－	27	71	0	－			95	0	0	0	0	83	
	化学プロセス工学コース（専門科目）	物理化学Ⅰ（化学工学）	2後	○	2			○			1						
		化学工学量論	2後	○		2		○			1					1	
		無機化学Ⅰ（化学工学）	2後	○		2		○			3					2	
		基礎流体力学	2後	○		2		○								1	
		化学工学数学Ⅰ（化学工学）	2後	○		2		○								2	
		化学工学計算機演習	2後	○		2		○			1					1	
		反応工学Ⅰ	2後	○		2		○			1					1	
		Chem-E-Car設計・実験	2後	○		2				○	7					16	
		グローバル・リーダーシップセミナーⅠ（企業調査研究）	2通集中	○		1		○								1	
		グローバル・リーダーシップセミナーⅡ(イノベーションとその事業化)	2後集中	○		1		○			1					1	
		移動現象	3前	○		2		○			1						
		流体系分離工学	3前	○		2		○			1						
		プロセス制御工学	3前	○		2		○			1					2	
		物理化学II（化学工学）	3前	○		2		○			1					1	
		化学工学数学Ⅱ	3前	○		2		○								2	
		計算化学工学	3前	○		2		○			1					1	
		化学プロセス工学実験Ⅰ（化学工学）	3前	○	5					○	1					9	
		化学プロセス工学実験Ⅱ（化学工学）	3後	○	5					○	1					9	
		環境保全概論	3前	○		2		○								1	
		反応工学II	3前	○		2		○			1					2	
		工学部国際インターンシップ１	3通集中	○		1		○			1					1	
		工学部国際インターンシップ２	3通集中	○		2		○			1					1	
		固相系分離工学	3後	○		2		○			1						
		微粒子工学	3後	○		2		○								2	
		プロセスシステム工学	3後	○		2		○			1					1	
		化学工学シミュレーション	3後	○		2		○			1					1	
		生物化学工学	3後	○		2		○			3					3	
		環境安全化学	3後	○		2		○			1					2	
		物理化学III（化学工学）	3後	○		2		○			1					1	
		有機工業化学	3後	○		2		○			6					1	
		科学英語（化学工学）	3後	○		2		○			1						
		化学実験の安全指針	4前集中	○	1			○			1					3	
		プロセス設計	4前	○		2		○			1					1	
		工学倫理	4前	○		2		○			11					5	オムニバス
		特別研究	4通年	○	12				○		6						
		小計（35科目）	－	－	25	57	0	－			59	0	0	0	0	75	
合計（1008科目）			－	－	85	1907	0	－			272	0	0	0	0	1147	－

学位又は称号	学士（工学）	学位又は学科の分野	工学関係

卒業・修了要件及び履修方法	授業期間等	
○理工化学科 ４年以上在学し、学部所定の授業科目を履修し、144単位以上修得すること。 ○創生化学コース ・履修方法 【全学共通科目】 人文社会科学科目群　16単位 自然科学科目群　指定する科目　28単位以上 外国語科目群　英語　8単位、英語以外　8単位 情報学科目群　0-4単位 健康・スポーツ科目群、キャリア形成科目群、統合科学科目群、 少人数教育科目群　0-8単位 全学共通科目合計　67単位以上（E科目を4単位以上含むこと） 【工学部科目】 創生化学コースが指定する必修科目　15単位 創生化学コースが指定する科目　46単位以上 特別研究　12単位 工学部科目合計　73単位以上 ○先端化学コース ・履修方法 【全学共通科目】 人文社会科学科目群　16単位 自然科学科目群　指定する科目　28単位以上 外国語科目群　英語　8単位、英語以外　8単位 情報学科目群　0-4単位 健康・スポーツ科目群、キャリア形成科目群、統合科学科目群、 少人数教育科目群　0-8単位 全学共通科目合計　67単位以上（E科目を4単位以上含むこと） 【工学部科目】 先端化学コースが指定する必修科目　15単位 先端化学コースが指定する科目　46単位以上 特別研究　12単位 工学部科目合計　73単位以上 ○化学プロセス工学コース ・履修方法 【全学共通科目】 人文社会科学科目群　16単位 自然科学科目群　指定する科目　28単位以上 外国語科目群　英語　8単位、英語以外　8単位 情報学科目群　0-4単位 健康・スポーツ科目群、キャリア形成科目群、統合科学科目群、 少人数教育科目群　0-8単位 全学共通科目合計　67単位以上（E科目を4単位以上含むこと） 【工学部科目】 化学プロセス工学コースが指定する必修科目　15単位 化学プロセス工学コースが指定する科目　46単位以上 特別研究　12単位 工学部科目合計　73単位以上	１学年の学期区分	2学期
	１学期の授業期間	15週
	１時限の授業の標準時間	90分

（注）

1　学部等，研究科等若しくは高等専門学校の学科の設置又は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における通信教育の開設の届出を行おうとする場合には，授与する学位の種類及び分野又は学科の分野が同じ学部等，研究科等若しくは高等専門学校の学科（学位の種類及び分野の変更等に関する基準（平成十五年文部科学省告示第三十九号）別表第一備考又は別表第二備考に係るものを含む。）についても作成すること。

2　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。

3　開設する授業科目に応じて，適宜科目区分の枠を設けること。

4　「主要授業科目」の欄は，授業科目が主要授業科目に該当する場合，欄に「○」を記入すること。なお，高等専門学校の学科を設置する場合は，「主要授業科目」の欄に記入せず，斜線を引くこと。

5　「単位数」の欄は，各授業科目について，「必修」，「選択」，「自由」のうち，該当する履修区分に単位数を記入すること。

6　「授業形態」の欄の「実験・実習」には，実技も含むこと。

7　「授業形態」の欄は，各授業科目について，該当する授業形態の欄に「○」を記入すること。ただし，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のうち，臨地実務実習については「実験・実習」の欄に「臨」の文字を，連携実務演習等については「演習」又は「実験・実習」の欄に「連」の文字を記入すること。

8　「基幹教員等の配置」欄の「基幹教員等」は，大学院の研究科又は研究科の専攻の場合は，「専任教員等」と読み替えること。

9　「基幹教員等の配置」欄の「基幹教員以外の教員（助手を除く）」は，大学院の研究科又は研究科の専攻の場合は，「専任教員以外の教員（助手を除く）」と読み替えること。

10　課程を前期課程及び後期課程に区分する専門職大学若しくは専門職大学の学部等を設置する場合又は前期課程及び後期課程に区分する専門職大学の課程を設置し，若しくは変更する場合は，次により記入すること。

（1）各科目区分における「小計」の欄及び「合計」の欄には，当該専門職大学の全課程に係る科目数，「単位数」及び「基幹教員等の配置」に加え，前期課程に係る科目数，「単位数」及び「基幹教員等の配置」を併記すること。

（2）「学位又は称号」の欄には，当該専門職大学を卒業した者に授与する学位に加え，当該専門職大学の前期課程を修了した者に授与する学位を併記すること。

（3）「卒業・修了要件及び履修方法」の欄には，当該専門職大学の卒業要件及び履修方法に加え，前期課程の修了要件及び履修方法を併記すること。

11　高等専門学校の学科を設置する場合は，高等専門学校設置基準第17条第4項の規定により計算することのできる授業科目については，備考欄に「☆」を記入すること。

別記様式第２号（その３の１）

（用紙　日本産業規格Ａ４縦型）

授業科目の概要

（工学研究科化学理工学専攻 博士前期課程）

科目区分		授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
専攻共通科目	学際科目	先端化学理工学Ⅰ		【授業科目の概要・目的】化学理工学専攻内の材料・分子システム化学領域の最先端研究について、領域内の研究モジュールに所属する教員が研究内容を教授する。研究の背景・意義、研究の基盤となっている基礎学理、研究手法の独創性、最近の研究成果、今後の展望について、分野横断的・学際的に解説する。 【到達目標】最先端研究の基盤となっている基礎学理に基づいて最近の研究の展開を理解することを目標とする。 【授業計画と内容】研究モジュールに所属する、異なる専門分野に属する複数の教員の共同講義を基本とする。担当教員、講義内容は毎年更新することとする。	
専攻共通科目	学際科目	先端化学理工学Ⅱ		【授業科目の概要・目的】化学理工学専攻内の生医工化学領域の最先端研究について、領域内の研究モジュールに所属する教員が研究内容を教授する。研究の背景・意義、研究の基盤となっている基礎学理、研究手法の独創性、最近の研究成果、今後の展望について、分野横断的・学際的に解説する。 【到達目標】最先端研究の基盤となっている基礎学理に基づいて最近の研究の展開を理解することを目標とする。 【授業計画と内容】研究モジュールに所属する、異なる専門分野に属する複数の教員の共同講義を基本とする。担当教員、講義内容は毎年更新することとする。	
専攻共通科目	学際科目	先端化学理工学Ⅲ		【授業科目の概要・目的】化学理工学専攻内の実装化学領域の最先端研究について、領域内の研究モジュールに所属する教員が研究内容を教授する。研究の背景・意義、研究の基盤となっている基礎学理、研究手法の独創性、最近の研究成果、今後の展望について、分野横断的・学際的に解説する。 【到達目標】最先端研究の基盤となっている基礎学理に基づいて最近の研究の展開を理解することを目標とする。 【授業計画と内容】研究モジュールに所属する、異なる専門分野に属する複数の教員の共同講義を基本とする。担当教員、講義内容は毎年更新することとする。	
専攻共通科目	学際科目	先端化学理工学Ⅳ		【授業科目の概要・目的】化学理工学専攻内の環境・エネルギー化学領域の最先端研究について、領域内の研究モジュールに所属する教員が研究内容を教授する。研究の背景・意義、研究の基盤となっている基礎学理、研究手法の独創性、最近の研究成果、今後の展望について、分野横断的・学際的に解説する。 【到達目標】最先端研究の基盤となっている基礎学理に基づいて最近の研究の展開を理解することを目標とする。 【授業計画と内容】研究モジュールに所属する、異なる専門分野に属する複数の教員の共同講義を基本とする。担当教員、講義内容は毎年更新することとする。	
専攻共通科目	先端科目	化学理工学特論Ⅰ（物理・量子）		【授業計画と内容】 物理・量子化学の各専門分野におけるトピックスについて，セミナー形式などで学修する。 【到達目標】 物理・量子化学に関わる先端研究の内容に理解を深める。 【授業計画と内容】 物理・量子化学の各専門分野におけるトピックスについての集中講義。	
専攻共通科目	先端科目	化学理工学特論Ⅱ（有機化学）		【授業計画と内容】 有機化学の各専門分野におけるトピックスについて，セミナー形式などで学修する。 【到達目標】 有機化学に関わる先端研究の内容に理解を深める。 【授業計画と内容】 有機化学の各専門分野におけるトピックスについての集中講義。	
専攻共通科目	先端科目	化学理工学特論Ⅲ（無機・分析）		【授業計画と内容】 無機・分析化学の各専門分野におけるトピックスについて，セミナー形式などで学修する。 【到達目標】 無機・分析化学に関わる先端研究の内容に理解を深める。 【授業計画と内容】 無機・分析化学の各専門分野におけるトピックスについての集中講義。	
専攻共通科目	先端科目	化学理工学特論Ⅳ（高分子化学）		【授業計画と内容】 高分子化学の各専門分野におけるトピックスについて，セミナー形式などで学修する。 【到達目標】 高分子化学に関わる先端研究の内容に理解を深める。 【授業計画と内容】 高分子化学の各専門分野におけるトピックスについての集中講義。	
専攻共通科目	先端科目	化学理工学特論Ⅴ（生物化学）		【授業計画と内容】 生物化学の各専門分野におけるトピックスについて，セミナー形式などで学修する。 【到達目標】 生物化学に関わる先端研究の内容に理解を深める。 【授業計画と内容】 生物化学の各専門分野におけるトピックスについての集中講義。	
専攻共通科目	先端科目	化学理工学特論Ⅵ（化学工学）		【授業計画と内容】 化学工学の各専門分野におけるトピックスについて，セミナー形式などで学修する。 【到達目標】 化学工学に関わる先端研究の内容に理解を深める。 【授業計画と内容】 化学工学の各専門分野におけるトピックスについての集中講義。	

専攻共通科目	研究指導科目	化学理工学コースワークⅠ		【授業計画と内容】 化学理工学に関する研究課題について、担当教員の指導のもと、研究テーマを立案し、実験および演習を行う。研究経過や成果について報告するとともに議論を行い、高度な研究能力の養成をはかる。 【到達目標】 研究課題を通じて化学理工学に関する専門性と幅広い知識を習得する。さらに研究発表能力や論文執筆能力を習得する。 【授業計画と内容】 化学理工学に関する研究課題について実験および演習を行い、研究経過や成果についての報告や議論を通し、高度な研究能力の養成をはかる。 （1　跡見　晴幸） 生物化学講座における研究指導を実施する。 （2　安部　武志） 基礎エネルギー化学講座における研究指導を実施する。 （3　阿部　竜） 触媒科学講座における研究指導を実施する。 （4　石田　直樹） 合成化学講座における研究指導を実施する。 （5　今堀　博） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （6　浦山　健治） 高分子材料化学講座における研究指導を実施する。 （7　大内　誠） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （8　大北　英生） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （9　大宮　寛久） 有機材料化学講座における研究指導を実施する。 （10　生越　友樹） 合成化学講座における研究指導を実施する。 （11　陰山　洋） エネルギー変換化学講座における研究指導を実施する。 （12　河瀬　元明） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （13　古賀　毅） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （14　近藤　輝幸） 基礎物質化学講座における研究指導を実施する。 （15　佐々木　善浩） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （16　作花　哲夫） 基礎エネルギー化学講座における研究指導を実施する。 （17　佐藤　啓文） 分子理論化学講座における研究指導を実施する。 （18　佐野　紀彰） 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 （19　杉野目　道紀） 有機設計学講座における研究指導を実施する。 （20　杉安　和憲） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （21　関　修平） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （22　外輪　健一郎） 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 （23　田中　一生） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （24　田中　勝久） 無機材料化学講座における研究指導を実施する。 （25　田辺　克明） 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 （26　寺村　謙太郎） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （27　中尾　佳亮） 有機材料化学講座における研究指導を実施する。 （28　中村　洋） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （29　沼田　圭司） 高分子材料化学講座における研究指導を実施する。 （30　藤田　晃司） 機能材料設計学講座における研究指導を実施する。 （31　藤原　哲晶） 触媒科学講座における研究指導を実施する。 （32　前多　裕介） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （33　MCNAMEE, Cathy Elizabeth） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （34　松田　建児） 合成化学講座における研究指導を実施する。 （35　三木　裕明） 生物化学講座における研究指導を実施する。 （36　山本　量一） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （37　YI, Wei） 機能材料設計学講座における研究指導を実施する。 （38　井口　翔之） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （39　井田　大地） 高分子物性講座における研究指導を実施する。	

（40　小山　宗孝）
有機材料化学講座における研究指導を実施する。
（41　木村　祐）
基礎物質化学講座における研究指導を実施する。
（42　佐藤　喬章）
生物化学講座における研究指導を実施する。
（43　下間　靖彦）
無機材料化学講座における研究指導を実施する。
（44　ZHU　Tong）
エネルギー変換化学講座における研究指導を実施する。
（45　高津　浩）
エネルギー変換化学講座における研究指導を実施する。
（46　髙橋　重成）
生物化学講座における研究指導を実施する。
（47　田中　隆行）
応用反応化学講座における研究指導を実施する。
（48　谷口　貴志）
化学工学基礎講座における研究指導を実施する。
（49　寺島　崇矢）
高分子合成講座における研究指導を実施する。
（50　中川　浩行）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（51　長嶺　信輔）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（52　西　直哉）
基礎エネルギー化学講座における研究指導を実施する。
（53　野中　洋）
有機材料化学講座における研究指導を実施する。
（54　東野　智洋）
応用反応化学講座における研究指導を実施する。
（55　船戸　洋佑）
生物化学講座における研究指導を実施する。
（56　堀中　順一）
高分子材料化学講座における研究指導を実施する。
（57　牧　泰輔）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（58　松井　敏明）
触媒科学講座における研究指導を実施する。
（59　三木　康嗣）
基礎物質化学講座における研究指導を実施する。
（60　山本　俊介）
高分子物性講座における研究指導を実施する。
（61　LINTULUOTO, Juha Mikael）
有機設計学講座における研究指導を実施する。
（62　渡邉　哲）
化学工学基礎講座における研究指導を実施する。
（63　蘆田　隆一）
化学工学基礎講座における研究指導を実施する。
（64　大前　仁）
高分子材料化学講座における研究指導を実施する。
（65　NGUYEN, Thanh Phuc）
分子理論化学講座における研究指導を実施する。
（66　小島　広之）
高分子物性講座における研究指導を実施する。
（67　仙波　一彦）
触媒科学講座における研究指導を実施する。
（68　田村　朋則）
生物化学講座における研究指導を実施する。
（69　殿村　修）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（70　中田　明伸）
触媒科学講座における研究指導を実施する。
（71　東口　顕士）
合成化学講座における研究指導を実施する。
（72　山本　武司）
有機設計学講座における研究指導を実施する。
（73　LANDENBERGER, Kira Beth）
先端機能高分子講座における研究指導を実施する。
（74　秋山　みどり）
応用反応化学講座における研究指導補助を実施する。
（75　有馬　誉）
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
（76　伊藤　峻一郎）
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
（77　大谷　俊介）
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
（78　大林　駆）
高分子材料化学講座における研究指導補助を実施する。
（79　奥村　慎太郎）
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
（80　小畑　由紀子）
機能材料設計学講座における研究指導補助を実施する。
（81　柏原　美勇斗）
有機材料化学講座における研究指導補助を実施する。
（82　加藤　研一）
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
（83　加藤　大地）
エネルギー変換化学講座における研究指導補助を実施する。

(84　KIM, Hyungdo)
高分子物性講座における研究指導補助を実施する。
(85　辻（小助川）優衣)
高分子材料化学講座における研究指導補助を実施する。
(86　権　正行)
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
(87　清水　大貴)
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
(88　清水　雅弘)
無機材料化学講座における研究指導補助を実施する。
(89　杉山　佳奈美)
分子理論化学講座における研究指導補助を実施する。
(90　鈴木　哲夫)
化学システム工学講座における研究指導補助を実施する。
(91　鈴木　肇)
触媒科学講座における研究指導補助を実施する。
(92　筒井　祐介)
応用反応化学講座における研究指導補助を実施する。
(93　冨田　修)
触媒科学講座における研究指導補助を実施する。
(94　浪花　晋平)
応用反応化学講座における研究指導補助を実施する。
(95　西川　剛)
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
(96　良永（西川）裕佳子)
有機設計学講座における研究指導補助を実施する。
(97　橋爪　脩)
生物化学講座における研究指導補助を実施する。
(98　三浦（長谷）理紗子)
基礎物質化学講座における研究指導補助を実施する。
(99　平出　翔太郎)
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
(100 笛野　博之)
量子機能化学講座における研究指導補助を実施する。
(101 深谷　菜摘)
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
(102 藤墳　大裕)
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
(103 古谷　勉)
高分子物性講座における研究指導補助を実施する。
(104 別府　航早)
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
(105 丸山　博之)
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
(106 水田　涼介)
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
(107 宮原　雄人)
基礎エネルギー化学講座における研究指導補助を実施する。
(108 宮本　奏汰)
化学システム工学講座における研究指導補助を実施する。
(109 MU, Huiying)
基礎物質化学講座における研究指導補助を実施する。
(110 村中　陽介)
化学システム工学講座における研究指導補助を実施する。
(111 MOLINA LOPEZ, John Jairo)
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
(112 森本　大智)
生体分子機能化学講座における研究指導補助を実施する。
(113 横山　悠子)
基礎エネルギー化学講座における研究指導補助を実施する。
(114 領木　研之)
高分子物性講座における研究指導補助を実施する。
(115 渡邊　雄一郎)
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
(116 乾　直樹)
産学共同講座における研究指導を実施する。
(117 永樂　元次)
医用高分子講座における研究指導を実施する。
(118 大木　靖弘)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
(119 梶　弘典)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(120 佐藤　徹)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(121 SIVANIAH, Easan)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(122 竹中　幹人)
高分子設計講座における研究指導を実施する。
(123 辻井　敬亘)
高分子設計講座における研究指導を実施する。
(124 中村　正治)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
(125 深澤　愛子)
有機機能化学講座における研究指導を実施する。
(126 古川　修平)
反応生命化学講座における研究指導を実施する。
(127 水落　憲和)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(128 村田　靖次郎)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
(129 山子　茂)
高分子設計講座における研究指導を実施する。
(130 磯崎　勝弘)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
(131 大串　雅俊)
医用高分子講座における研究指導を実施する。
(132 小川　紘樹)
高分子設計講座における研究指導を実施する。
(133 廣瀬　崇至)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
(134 森岡　直也)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(135 NAMASIVAYAM, Ganesh Pandian)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(136 PINCELLA,Francesca)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。

専攻共通科目	研究指導科目	化学理工学コースワークⅡ		【授業計画と内容】 化学理工学に関する研究課題について、担当教員の指導のもと、研究テーマを立案し、実験および演習を行う。研究経過や成果について報告するとともに議論を行い、高度な研究能力の養成をはかる。 【到達目標】 研究課題を通じて化学理工学に関する専門性と幅広い知識を習得する。さらに研究発表能力や論文執筆能力を習得する。 【授業計画と内容】 化学理工学に関する研究課題について実験および演習を行い、研究経過や成果についての報告や議論を通し、高度な研究能力の養成をはかる。 （1　跡見　晴幸） 生物化学講座における研究指導を実施する。 （2　安部　武志） 基礎エネルギー化学講座における研究指導を実施する。 （3　阿部　竜） 触媒科学講座における研究指導を実施する。 （4　石田　直樹） 合成化学講座における研究指導を実施する。 （5　今堀　博） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （6　浦山　健治） 高分子材料化学講座における研究指導を実施する。 （7　大内　誠） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （8　大北　英生） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （9　大宮　寛久） 有機材料化学講座における研究指導を実施する。 （10　生越　友樹） 合成化学講座における研究指導を実施する。 （11　陰山　洋） エネルギー変換化学講座における研究指導を実施する。 （12　河瀬　元明） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （13　古賀　毅） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （14　近藤　輝幸） 基礎物質化学講座における研究指導を実施する。 （15　佐々木　善浩） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （16　作花　哲夫） 基礎エネルギー化学講座における研究指導を実施する。 （17　佐藤　啓文） 分子理論化学講座における研究指導を実施する。 （18　佐野　紀彰） 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 （19　杉野目　道紀） 有機設計学講座における研究指導を実施する。 （20　杉安　和憲） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （21　関　修平） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （22　外輪　健一郎） 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 （23　田中　一生） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （24　田中　勝久） 無機材料化学講座における研究指導を実施する。 （25　田辺　克明） 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 （26　寺村　謙太郎） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （27　中尾　佳亮） 有機材料化学講座における研究指導を実施する。 （28　中村　洋） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （29　沼田　圭司） 高分子材料化学講座における研究指導を実施する。 （30　藤田　晃司） 機能材料設計学講座における研究指導を実施する。 （31　藤原　哲晶） 触媒科学講座における研究指導を実施する。 （32　前多　裕介） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （33　MCNAMEE, Cathy Elizabeth） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （34　松田　建児） 合成化学講座における研究指導を実施する。 （35　三木　裕明） 生物化学講座における研究指導を実施する。 （36　山本　量一） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （37　YI, Wei） 機能材料設計学講座における研究指導を実施する。 （38　井口　翔之） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （39　井田　大地） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （40　小山　宗孝） 有機材料化学講座における研究指導を実施する。	

					(41　木村　祐) 基礎物質化学講座における研究指導を実施する。 (42　佐藤　喬章) 生物化学講座における研究指導を実施する。 (43　下間　靖彦) 無機材料化学講座における研究指導を実施する。 (44　ZHU　Tong) エネルギー変換化学講座における研究指導を実施する。 (45　高津　浩) エネルギー変換化学講座における研究指導を実施する。 (46　髙橋　重成) 生物化学講座における研究指導を実施する。 (47　田中　隆行) 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 (48　谷口　貴志) 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 (49　寺島　崇矢) 高分子合成講座における研究指導を実施する。 (50　中川　浩行) 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 (51　長嶺　信輔) 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 (52　西　直哉) 基礎エネルギー化学講座における研究指導を実施する。 (53　野中　洋) 有機材料化学講座における研究指導を実施する。 (54　東野　智洋) 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 (55　船戸　洋佑) 生物化学講座における研究指導を実施する。 (56　堀中　順一) 高分子材料化学講座における研究指導を実施する。 (57　牧　泰輔) 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 (58　松井　敏明) 触媒科学講座における研究指導を実施する。 (59　三木　康嗣) 基礎物質化学講座における研究指導を実施する。 (60　山本　俊介) 高分子物性講座における研究指導を実施する。 (61　LINTULUOTO, Juha Mikael) 有機設計学講座における研究指導を実施する。 (62　渡邉　哲) 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 (63　蘆田　隆一) 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 (64　大前　仁) 高分子材料化学講座における研究指導を実施する。 (65　NGUYEN, Thanh Phuc) 分子理論化学講座における研究指導を実施する。 (66　小島　広之) 高分子物性講座における研究指導を実施する。 (67　仙波　一彦) 触媒科学講座における研究指導を実施する。 (68　田村　朋則) 生物化学講座における研究指導を実施する。 (69　殿村　修) 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 (70　中田　明伸) 触媒科学講座における研究指導を実施する。 (71　東口　顕士) 合成化学講座における研究指導を実施する。 (72　山本　武司) 有機設計学講座における研究指導を実施する。 (73　LANDENBERGER, Kira Beth) 先端機能高分子講座における研究指導を実施する。 (74　秋山　みどり) 応用反応化学講座における研究指導補助を実施する。 (75　有馬　誉) 化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。 (76　伊藤　峻一郎) 高分子合成講座における研究指導補助を実施する。 (77　大谷　俊介) 合成化学講座における研究指導補助を実施する。 (78　大林　駆) 高分子材料化学講座における研究指導補助を実施する。 (79　奥村　慎太郎) 合成化学講座における研究指導補助を実施する。 (80　小畑　由紀子) 機能材料設計学講座における研究指導補助を実施する。 (81　柏原　美勇斗) 有機材料化学講座における研究指導補助を実施する。 (82　加藤　研一) 合成化学講座における研究指導補助を実施する。 (83　加藤　大地) エネルギー変換化学講座における研究指導補助を実施する。 (84　KIM, Hyungdo) 高分子物性講座における研究指導補助を実施する。 (85　辻（小助川）優衣) 高分子材料化学講座における研究指導補助を実施する。 (86　権　正行) 高分子合成講座における研究指導補助を実施する。 (87　清水　大貴) 合成化学講座における研究指導補助を実施する。 (88　清水　雅弘) 無機材料化学講座における研究指導補助を実施する。 (89　杉山　佳奈美) 分子理論化学講座における研究指導補助を実施する。		

(90　鈴木　哲夫)
化学システム工学講座における研究指導補助を実施する。
(91　鈴木　肇)
触媒科学講座における研究指導補助を実施する。
(92　筒井　祐介)
応用反応化学講座における研究指導補助を実施する。
(93　冨田　修)
触媒科学講座における研究指導補助を実施する。
(94　浪花　晋平)
応用反応化学講座における研究指導補助を実施する。
(95　西川　剛)
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
(96　良永（西川）裕佳子)
有機設計学講座における研究指導補助を実施する。
(97　橋爪　脩)
生物化学講座における研究指導補助を実施する。
(98　三浦（長谷）理紗子)
基礎物質化学講座における研究指導補助を実施する。
(99　平出　翔太郎)
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
(100 笛野　博之)
量子機能化学講座における研究指導補助を実施する。
(101 深谷　菜摘)
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
(102 藤墳　大裕)
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
(103 古谷　勉)
高分子物性講座における研究指導補助を実施する。
(104 別府　航早)
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
(105 丸山　博之)
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
(106 水田　涼介)
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
(107 宮原　雄人)
基礎エネルギー化学講座における研究指導補助を実施する。
(108 宮本　奏汰)
化学システム工学講座における研究指導補助を実施する。
(109 MU, Huiying)
基礎物質化学講座における研究指導補助を実施する。
(110 村中　陽介)
化学システム工学講座における研究指導補助を実施する。
(111 MOLINA LOPEZ, John Jairo)
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
(112 森本　大智)
生体分子機能化学講座における研究指導補助を実施する。
(113 横山　悠子)
基礎エネルギー化学講座における研究指導補助を実施する。
(114 領木　研之)
高分子物性講座における研究指導補助を実施する。
(115 渡邊　雄一郎)
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
(116 乾　直樹)
産学共同講座における研究指導を実施する。
(117 永樂　元次)
医用高分子講座における研究指導を実施する。
(118 大木　靖弘)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
(119 梶　弘典)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(120 佐藤　徹)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(121 SIVANIAH, Easan)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(122 竹中　幹人)
高分子設計講座における研究指導を実施する。
(123 辻井　敬亘)
高分子設計講座における研究指導を実施する。
(124 中村　正治)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
(125 深澤　愛子)
有機機能化学講座における研究指導を実施する。
(126 古川　修平)
反応生命化学講座における研究指導を実施する。
(127 水落　憲和)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(128 村田　靖次郎)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
(129 山子　茂)
高分子設計講座における研究指導を実施する。
(130 磯崎　勝弘)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
(131 大串　雅俊)
医用高分子講座における研究指導を実施する。
(132 小川　紘樹)
高分子設計講座における研究指導を実施する。
(133 廣瀬　崇至)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
(134 森岡　直也)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(135 NAMASIVAYAM, Ganesh Pandian)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(136 PINCELLA,Francesca)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。

専攻共通科目	研究指導科目	化学理工学コースワークⅢ		【授業計画と内容】 化学理工学に関する研究課題について、担当教員の指導のもと、研究テーマを立案し、実験および演習を行う。研究経過や成果について報告するとともに議論を行い、高度な研究能力の養成をはかる。 【到達目標】 研究課題を通じて化学理工学に関する専門性と幅広い知識を習得する。さらに研究発表能力や論文執筆能力を習得する。 【授業計画と内容】 化学理工学に関する研究課題について実験および演習を行い、研究経過や成果についての報告や議論を通し、高度な研究能力の養成をはかる。 （1　跡見　晴幸） 生物化学講座における研究指導を実施する。 （2　安部　武志） 基礎エネルギー化学講座における研究指導を実施する。 （3　阿部　竜） 触媒科学講座における研究指導を実施する。 （4　石田　直樹） 合成化学講座における研究指導を実施する。 （5　今堀　博） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （6　浦山　健治） 高分子材料化学講座における研究指導を実施する。 （7　大内　誠） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （8　大北　英生） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （9　大宮　寛久） 有機材料化学講座における研究指導を実施する。 （10　生越　友樹） 合成化学講座における研究指導を実施する。 （11　陰山　洋） エネルギー変換化学講座における研究指導を実施する。 （12　河瀬　元明） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （13　古賀　毅） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （14　近藤　輝幸） 基礎物質化学講座における研究指導を実施する。 （15　佐々木　善浩） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （16　作花　哲夫） 基礎エネルギー化学講座における研究指導を実施する。 （17　佐藤　啓文） 分子理論化学講座における研究指導を実施する。 （18　佐野　紀彰） 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 （19　杉野目　道紀） 有機設計学講座における研究指導を実施する。 （20　杉安　和憲） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （21　関　修平） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （22　外輪　健一郎） 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 （23　田中　一生） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （24　田中　勝久） 無機材料化学講座における研究指導を実施する。 （25　田辺　克明） 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 （26　寺村　謙太郎） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （27　中尾　佳亮） 有機材料化学講座における研究指導を実施する。 （28　中村　洋） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （29　沼田　圭司） 高分子材料化学講座における研究指導を実施する。 （30　藤田　晃司） 機能材料設計学講座における研究指導を実施する。 （31　藤原　哲晶） 触媒科学講座における研究指導を実施する。 （32　前多　裕介） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （33　MCNAMEE, Cathy Elizabeth） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （34　松田　建児） 合成化学講座における研究指導を実施する。 （35　三木　裕明） 生物化学講座における研究指導を実施する。 （36　山本　量一） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （37　YI, Wei） 機能材料設計学講座における研究指導を実施する。 （38　井口　翔之） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （39　井田　大地） 高分子物性講座における研究指導を実施する。	

（40　小山　宗孝）
有機材料化学講座における研究指導を実施する。
（41　木村　祐）
基礎物質化学講座における研究指導を実施する。
（42　佐藤　喬章）
生物化学講座における研究指導を実施する。
（43　下間　靖彦）
無機材料化学講座における研究指導を実施する。
（44　ZHU　Tong）
エネルギー変換化学講座における研究指導を実施する。
（45　高津　浩）
エネルギー変換化学講座における研究指導を実施する。
（46　髙橋　重成）
生物化学講座における研究指導を実施する。
（47　田中　隆行）
応用反応化学講座における研究指導を実施する。
（48　谷口　貴志）
化学工学基礎講座における研究指導を実施する。
（49　寺島　崇矢）
高分子合成講座における研究指導を実施する。
（50　中川　浩行）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（51　長嶺　信輔）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（52　西　直哉）
基礎エネルギー化学講座における研究指導を実施する。
（53　野中　洋）
有機材料化学講座における研究指導を実施する。
（54　東野　智洋）
応用反応化学講座における研究指導を実施する。
（55　船戸　洋佑）
生物化学講座における研究指導を実施する。
（56　堀中　順一）
高分子材料化学講座における研究指導を実施する。
（57　牧　泰輔）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（58　松井　敏明）
触媒科学講座における研究指導を実施する。
（59　三木　康嗣）
基礎物質化学講座における研究指導を実施する。
（60　山本　俊介）
高分子物性講座における研究指導を実施する。
（61　LINTULUOTO, Juha Mikael）
有機設計学講座における研究指導を実施する。
（62　渡邉　哲）
化学工学基礎講座における研究指導を実施する。
（63　蘆田　隆一）
化学工学基礎講座における研究指導を実施する。
（64　大前　仁）
高分子材料化学講座における研究指導を実施する。
（65　NGUYEN, Thanh Phuc）
分子理論化学講座における研究指導を実施する。
（66　小島　広之）
高分子物性講座における研究指導を実施する。
（67　仙波　一彦）
触媒科学講座における研究指導を実施する。
（68　田村　朋則）
生物化学講座における研究指導を実施する。
（69　殿村　修）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（70　中田　明伸）
触媒科学講座における研究指導を実施する。
（71　東口　顕士）
合成化学講座における研究指導を実施する。
（72　山本　武司）
有機設計学講座における研究指導を実施する。
（73　LANDENBERGER, Kira Beth）
先端機能高分子講座における研究指導を実施する。
（74　秋山　みどり）
応用反応化学講座における研究指導補助を実施する。
（75　有馬　誉）
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
（76　伊藤　峻一郎）
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
（77　大谷　俊介）
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
（78　大林　駆）
高分子材料化学講座における研究指導補助を実施する。
（79　奥村　慎太郎）
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
（80　小畑　由紀子）
機能材料設計学講座における研究指導補助を実施する。
（81　柏原　美勇斗）
有機材料化学講座における研究指導補助を実施する。
（82　加藤　研一）
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
（83　加藤　大地）
エネルギー変換化学講座における研究指導補助を実施する。

(84　KIM, Hyungdo)
高分子物性講座における研究指導補助を実施する。
(85　辻（小助川）優衣)
高分子材料化学講座における研究指導補助を実施する。
(86　権　正行)
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
(87　清水　大貴)
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
(88　清水　雅弘)
無機材料化学講座における研究指導補助を実施する。
(89　杉山　佳奈美)
分子理論化学講座における研究指導補助を実施する。
(90　鈴木　哲夫)
化学システム工学講座における研究指導補助を実施する。
(91　鈴木　肇)
触媒科学講座における研究指導補助を実施する。
(92　筒井　祐介)
応用反応化学講座における研究指導補助を実施する。
(93　冨田　修)
触媒科学講座における研究指導補助を実施する。
(94　浪花　晋平)
応用反応化学講座における研究指導補助を実施する。
(95　西川　剛)
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
(96　良永（西川）裕佳子)
有機設計学講座における研究指導補助を実施する。
(97　橋爪　脩)
生物化学講座における研究指導補助を実施する。
(98　三浦（長谷）理紗子)
基礎物質化学講座における研究指導補助を実施する。
(99　平出　翔太郎)
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
(100 笛野　博之)
量子機能化学講座における研究指導補助を実施する。
(101 深谷　菜摘)
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
(102 藤墳　大裕)
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
(103 古谷　勉)
高分子物性講座における研究指導補助を実施する。
(104 別府　航早)
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
(105 丸山　博之)
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
(106 水田　涼介)
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
(107 宮原　雄人)
基礎エネルギー化学講座における研究指導補助を実施する。
(108 宮本　奏汰)
化学システム工学講座における研究指導補助を実施する。
(109 MU, Huiying)
基礎物質化学講座における研究指導補助を実施する。
(110 村中　陽介)
化学システム工学講座における研究指導補助を実施する。
(111 MOLINA LOPEZ, John Jairo)
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
(112 森本　大智)
生体分子機能化学講座における研究指導補助を実施する。
(113 横山　悠子)
基礎エネルギー化学講座における研究指導補助を実施する。
(114 領木　研之)
高分子物性講座における研究指導補助を実施する。
(115 渡邊　雄一郎)
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
(116 乾　直樹)
産学共同講座における研究指導を実施する。
(117 永樂　元次)
医用高分子講座における研究指導を実施する。
(118 大木　靖弘)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
(119 梶　弘典)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(120 佐藤　徹)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(121 SIVANIAH, Easan)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(122 竹中　幹人)
高分子設計講座における研究指導を実施する。
(123 辻井　敬亘)
高分子設計講座における研究指導を実施する。
(124 中村　正治)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
(125 深澤　愛子)
有機機能化学講座における研究指導を実施する。
(126 古川　修平)
反応生命化学講座における研究指導を実施する。
(127 水落　憲和)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(128 村田　靖次郎)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
(129 山子　茂)
高分子設計講座における研究指導を実施する。
(130 磯崎　勝弘)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
(131 大串　雅俊)
医用高分子講座における研究指導を実施する。
(132 小川　紘樹)
高分子設計講座における研究指導を実施する。
(133 廣瀬　崇至)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
(134 森岡　直也)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(135 NAMASIVAYAM, Ganesh Pandian)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(136 PINCELLA,Francesca)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。

専攻共通科目	研究指導科目	化学理工学コースワークⅣ		【授業計画と内容】 化学理工学に関する研究課題について、担当教員の指導のもと、研究テーマを立案し、実験および演習を行う。研究経過や成果について報告するとともに議論を行い、高度な研究能力の養成をはかる。 【到達目標】 研究課題を通じて化学理工学に関する専門性と幅広い知識を習得する。さらに研究発表能力や論文執筆能力を習得する。 【授業計画と内容】 化学理工学に関する研究課題について実験および演習を行い、研究経過や成果についての報告や議論を通し、高度な研究能力の養成をはかる。 （1　跡見　晴幸） 生物化学講座における研究指導を実施する。 （2　安部　武志） 基礎エネルギー化学講座における研究指導を実施する。 （3　阿部　竜） 触媒科学講座における研究指導を実施する。 （4　石田　直樹） 合成化学講座における研究指導を実施する。 （5　今堀　博） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （6　浦山　健治） 高分子材料化学講座における研究指導を実施する。 （7　大内　誠） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （8　大北　英生） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （9　大宮　寛久） 有機材料化学講座における研究指導を実施する。 （10　生越　友樹） 合成化学講座における研究指導を実施する。 （11　陰山　洋） エネルギー変換化学講座における研究指導を実施する。 （12　河瀬　元明） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （13　古賀　毅） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （14　近藤　輝幸） 基礎物質化学講座における研究指導を実施する。 （15　佐々木　善浩） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （16　作花　哲夫） 基礎エネルギー化学講座における研究指導を実施する。 （17　佐藤　啓文） 分子理論化学講座における研究指導を実施する。 （18　佐野　紀彰） 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 （19　杉野目　道紀） 有機設計学講座における研究指導を実施する。 （20　杉安　和憲） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （21　関　修平） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （22　外輪　健一郎） 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 （23　田中　一生） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （24　田中　勝久） 無機材料化学講座における研究指導を実施する。 （25　田辺　克明） 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 （26　寺村　謙太郎） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （27　中尾　佳亮） 有機材料化学講座における研究指導を実施する。 （28　中村　洋） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （29　沼田　圭司） 高分子材料化学講座における研究指導を実施する。 （30　藤田　晃司） 機能材料設計学講座における研究指導を実施する。 （31　藤原　哲晶） 触媒科学講座における研究指導を実施する。 （32　前多　裕介） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （33　MCNAMEE, Cathy Elizabeth） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （34　松田　建児） 合成化学講座における研究指導を実施する。 （35　三木　裕明） 生物化学講座における研究指導を実施する。 （36　山本　量一） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （37　YI, Wei） 機能材料設計学講座における研究指導を実施する。 （38　井口　翔之） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （39　井田　大地） 高分子物性講座における研究指導を実施する。	

（40　小山　宗孝）
有機材料化学講座における研究指導を実施する。
（41　木村　祐）
基礎物質化学講座における研究指導を実施する。
（42　佐藤　喬章）
生物化学講座における研究指導を実施する。
（43　下間　靖彦）
無機材料化学講座における研究指導を実施する。
（44　ZHU　Tong）
エネルギー変換化学講座における研究指導を実施する。
（45　高津　浩）
エネルギー変換化学講座における研究指導を実施する。
（46　髙橋　重成）
生物化学講座における研究指導を実施する。
（47　田中　隆行）
応用反応化学講座における研究指導を実施する。
（48　谷口　貴志）
化学工学基礎講座における研究指導を実施する。
（49　寺島　崇矢）
高分子合成講座における研究指導を実施する。
（50　中川　浩行）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（51　長嶺　信輔）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（52　西　直哉）
基礎エネルギー化学講座における研究指導を実施する。
（53　野中　洋）
有機材料化学講座における研究指導を実施する。
（54　東野　智洋）
応用反応化学講座における研究指導を実施する。
（55　船戸　洋佑）
生物化学講座における研究指導を実施する。
（56　堀中　順一）
高分子材料化学講座における研究指導を実施する。
（57　牧　泰輔）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（58　松井　敏明）
触媒科学講座における研究指導を実施する。
（59　三木　康嗣）
基礎物質化学講座における研究指導を実施する。
（60　山本　俊介）
高分子物性講座における研究指導を実施する。
（61　LINTULUOTO, Juha Mikael）
有機設計学講座における研究指導を実施する。
（62　渡邉　哲）
化学工学基礎講座における研究指導を実施する。
（63　蘆田　隆一）
化学工学基礎講座における研究指導を実施する。
（64　大前　仁）
高分子材料化学講座における研究指導を実施する。
（65　NGUYEN, Thanh Phuc）
分子理論化学講座における研究指導を実施する。
（66　小島　広之）
高分子物性講座における研究指導を実施する。
（67　仙波　一彦）
触媒科学講座における研究指導を実施する。
（68　田村　朋則）
生物化学講座における研究指導を実施する。
（69　殿村　修）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（70　中田　明伸）
触媒科学講座における研究指導を実施する。
（71　東口　顕士）
合成化学講座における研究指導を実施する。
（72　山本　武司）
有機設計学講座における研究指導を実施する。
（73　LANDENBERGER, Kira Beth）
先端機能高分子講座における研究指導を実施する。
（74　秋山　みどり）
応用反応化学講座における研究指導補助を実施する。
（75　有馬　誉）
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
（76　伊藤　峻一郎）
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
（77　大谷　俊介）
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
（78　大林　駆）
高分子材料化学講座における研究指導補助を実施する。
（79　奥村　慎太郎）
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
（80　小畑　由紀子）
機能材料設計学講座における研究指導補助を実施する。
（81　柏原　美勇斗）
有機材料化学講座における研究指導補助を実施する。
（82　加藤　研一）
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
（83　加藤　大地）
エネルギー変換化学講座における研究指導補助を実施する。

(84　KIM, Hyungdo)
高分子物性講座における研究指導補助を実施する。
(85　辻（小助川）優衣)
高分子材料化学講座における研究指導補助を実施する。
(86　権　正行)
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
(87　清水　大貴)
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
(88　清水　雅弘)
無機材料化学講座における研究指導補助を実施する。
(89　杉山　佳奈美)
分子理論化学講座における研究指導補助を実施する。
(90　鈴木　哲夫)
化学システム工学講座における研究指導補助を実施する。
(91　鈴木　肇)
触媒科学講座における研究指導補助を実施する。
(92　筒井　祐介)
応用反応化学講座における研究指導補助を実施する。
(93　冨田　修)
触媒科学講座における研究指導補助を実施する。
(94　浪花　晋平)
応用反応化学講座における研究指導補助を実施する。
(95　西川　剛)
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
(96　良永（西川）裕佳子)
有機設計学講座における研究指導補助を実施する。
(97　橋爪　脩)
生物化学講座における研究指導補助を実施する。
(98　三浦（長谷）理紗子)
基礎物質化学講座における研究指導補助を実施する。
(99　平出　翔太郎)
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
(100 笛野　博之)
量子機能化学講座における研究指導補助を実施する。
(101 深谷　菜摘)
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
(102 藤墳　大裕)
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
(103 古谷　勉)
高分子物性講座における研究指導補助を実施する。
(104 別府　航早)
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
(105 丸山　博之)
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
(106 水田　涼介)
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
(107 宮原　雄人)
基礎エネルギー化学講座における研究指導補助を実施する。
(108 宮本　奏汰)
化学システム工学講座における研究指導補助を実施する。
(109 MU, Huiying)
基礎物質化学講座における研究指導補助を実施する。
(110 村中　陽介)
化学システム工学講座における研究指導補助を実施する。
(111 MOLINA LOPEZ, John Jairo)
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
(112 森本　大智)
生体分子機能化学講座における研究指導補助を実施する。
(113 横山　悠子)
基礎エネルギー化学講座における研究指導補助を実施する。
(114 額木　研之)
高分子物性講座における研究指導補助を実施する。
(115 渡邊　雄一郎)
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
(116 乾　直樹)
産学共同講座における研究指導を実施する。
(117 永樂　元次)
医用高分子講座における研究指導を実施する。
(118 大木　靖弘)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
(119 梶　弘典)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(120 佐藤　徹)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(121 SIVANIAH, Easan)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(122 竹中　幹人)
高分子設計講座における研究指導を実施する。
(123 辻井　敬亘)
高分子設計講座における研究指導を実施する。
(124 中村　正治)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
(125 深澤　愛子)
有機機能化学講座における研究指導を実施する。
(126 古川　修平)
反応生命化学講座における研究指導を実施する。
(127 水落　憲和)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(128 村田　靖次郎)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
(129 山子　茂)
高分子設計講座における研究指導を実施する。
(130 磯崎　勝弘)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
(131 大串　雅俊)
医用高分子講座における研究指導を実施する。
(132 小川　紘樹)
高分子設計講座における研究指導を実施する。
(133 廣瀬　崇至)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
(134 森岡　直也)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(135 NAMASIVAYAM, Ganesh Pandian)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(136 PINCELLA,Francesca)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。

専攻共通科目	研究指導科目	化学理工学総論		【授業計画と内容】 修士論文研究に関連する研究内容の発表と質疑応答を通じて、エネルギー変換化学、基礎エネルギー化学、基礎物質化学、触媒科学、物質変換科学、同位体利用化学および有機機能化学に関する研究の最前線を理解する。 【到達目標】 各指導教員より説明がある。 【授業計画と内容】 エネルギー変換化学、基礎エネルギー化学、基礎物質化学（6回） 修士論文研究に関連する研究内容の発表と質疑応答を通じて、エネルギー変換化学、基礎エネルギー化学、基礎物質化学に関する研究の最前線を理解する。 触媒科学、物質変換科学、同位体利用化学、有機機能化学（5回） 修士論文研究に関連する研究内容の発表と質疑応答を通じて、触媒科学、物質変換科学、同位体利用化学に関する研究の最前線を理解する。 （1　跡見　晴幸） 生物化学講座における研究指導を実施する。 （2　安部　武志） 基礎エネルギー化学講座における研究指導を実施する。 （3　阿部　竜） 触媒科学講座における研究指導を実施する。 （4　石田　直樹） 合成化学講座における研究指導を実施する。 （5　今堀　博） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （6　浦山　健治） 高分子材料化学講座における研究指導を実施する。 （7　大内　誠） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （8　大北　英生） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （9　大宮　寛久） 有機材料化学講座における研究指導を実施する。 （10　生越　友樹） 合成化学講座における研究指導を実施する。 （11　陰山　洋） エネルギー変換化学講座における研究指導を実施する。 （12　河瀬　元明） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （13　古賀　毅） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （14　近藤　輝幸） 基礎物質化学講座における研究指導を実施する。 （15　佐々木　善浩） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （16　作花　哲夫） 基礎エネルギー化学講座における研究指導を実施する。 （17　佐藤　啓文） 分子理論化学講座における研究指導を実施する。 （18　佐野　紀彰） 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 （19　杉野目　道紀） 有機設計学講座における研究指導を実施する。 （20　杉安　和憲） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （21　関　修平） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （22　外輪　健一郎） 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 （23　田中　一生） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （24　田中　勝久） 無機材料化学講座における研究指導を実施する。 （25　田辺　克明） 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 （26　寺村　謙太郎） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （27　中尾　佳亮） 有機材料化学講座における研究指導を実施する。 （28　中村　洋） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （29　沼田　圭司） 高分子材料化学講座における研究指導を実施する。 （30　藤田　晃司） 機能材料設計学講座における研究指導を実施する。 （31　藤原　哲晶） 触媒科学講座における研究指導を実施する。 （32　前多　裕介） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （33　MCNAMEE, Cathy Elizabeth） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （34　松田　建児） 合成化学講座における研究指導を実施する。 （35　三木　裕明） 生物化学講座における研究指導を実施する。 （36　山本　量一） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （37　YI, Wei） 機能材料設計学講座における研究指導を実施する。 （38　井口　翔之） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （39　井田　大地） 高分子物性講座における研究指導を実施する。	

（40　小山　宗孝）
有機材料化学講座における研究指導を実施する。
（41　木村　祐）
基礎物質化学講座における研究指導を実施する。
（42　佐藤　喬章）
生物化学講座における研究指導を実施する。
（43　下間　靖彦）
無機材料化学講座における研究指導を実施する。
（44　ZHU　Tong）
エネルギー変換化学講座における研究指導を実施する。
（45　高津　浩）
エネルギー変換化学講座における研究指導を実施する。
（46　髙橋　重成）
生物化学講座における研究指導を実施する。
（47　田中　隆行）
応用反応化学講座における研究指導を実施する。
（48　谷口　貴志）
化学工学基礎講座における研究指導を実施する。
（49　寺島　崇矢）
高分子合成講座における研究指導を実施する。
（50　中川　浩行）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（51　長嶺　信輔）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（52　西　直哉）
基礎エネルギー化学講座における研究指導を実施する。
（53　野中　洋）
有機材料化学講座における研究指導を実施する。
（54　東野　智洋）
応用反応化学講座における研究指導を実施する。
（55　船戸　洋佑）
生物化学講座における研究指導を実施する。
（56　堀中　順一）
高分子材料化学講座における研究指導を実施する。
（57　牧　泰輔）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（58　松井　敏明）
触媒科学講座における研究指導を実施する。
（59　三木　康嗣）
基礎物質化学講座における研究指導を実施する。
（60　山本　俊介）
高分子物性講座における研究指導を実施する。
（61　LINTULUOTO, Juha Mikael）
有機設計学講座における研究指導を実施する。
（62　渡邉　哲）
化学工学基礎講座における研究指導を実施する。
（63　蘆田　隆一）
化学工学基礎講座における研究指導を実施する。
（64　大前　仁）
高分子材料化学講座における研究指導を実施する。
（65　NGUYEN, Thanh Phuc）
分子理論化学講座における研究指導を実施する。
（66　小島　広之）
高分子物性講座における研究指導を実施する。
（67　仙波　一彦）
触媒科学講座における研究指導を実施する。
（68　田村　朋則）
生物化学講座における研究指導を実施する。
（69　殿村　修）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（70　中田　明伸）
触媒科学講座における研究指導を実施する。
（71　東口　顕士）
合成化学講座における研究指導を実施する。
（72　山本　武司）
有機設計学講座における研究指導を実施する。
（73　LANDENBERGER, Kira Beth）
先端機能高分子講座における研究指導を実施する。
（74　秋山　みどり）
応用反応化学講座における研究指導補助を実施する。
（75　有馬　誉）
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
（76　伊藤　峻一郎）
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
（77　大谷　俊介）
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
（78　大林　駆）
高分子材料化学講座における研究指導補助を実施する。
（79　奥村　慎太郎）
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
（80　小畑　由紀子）
機能材料設計学講座における研究指導補助を実施する。
（81　柏原　美勇斗）
有機材料化学講座における研究指導補助を実施する。
（82　加藤　研一）
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
（83　加藤　大地）
エネルギー変換化学講座における研究指導補助を実施する。
（84　KIM, Hyungdo）
高分子物性講座における研究指導補助を実施する。
（85　辻（小助川）優衣 ）
高分子材料化学講座における研究指導補助を実施する。
（86　権　正行）
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
（87　清水　大貴）
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
（88　清水　雅弘）
無機材料化学講座における研究指導補助を実施する。
（89　杉山　佳奈美）
分子理論化学講座における研究指導補助を実施する。

(90　鈴木　哲夫)
化学システム工学講座における研究指導補助を実施する。
(91　鈴木　肇)
触媒科学講座における研究指導補助を実施する。
(92　筒井　祐介)
応用反応化学講座における研究指導補助を実施する。
(93　冨田　修)
触媒科学講座における研究指導補助を実施する。
(94　浪花　晋平)
応用反応化学講座における研究指導補助を実施する。
(95　西川　剛)
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
(96　良永（西川）裕佳子)
有機設計学講座における研究指導補助を実施する。
(97　橋爪　脩)
生物化学講座における研究指導補助を実施する。
(98　三浦（長谷）理紗子)
基礎物質化学講座における研究指導補助を実施する。
(99　平出　翔太郎)
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
(100 笛野　博之)
量子機能化学講座における研究指導補助を実施する。
(101 深谷　菜摘)
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
(102 藤墳　大裕)
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
(103 古谷　勉)
高分子物性講座における研究指導補助を実施する。
(104 別府　航早)
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
(105 丸山　博之)
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
(106 水田　涼介)
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
(107 宮原　雄人)
基礎エネルギー化学講座における研究指導補助を実施する。
(108 宮本　奏汰)
化学システム工学講座における研究指導補助を実施する。
(109 MU, Huiying)
基礎物質化学講座における研究指導補助を実施する。
(110 村中　陽介)
化学システム工学講座における研究指導補助を実施する。
(111 MOLINA LOPEZ, John Jairo)
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
(112 森本　大智)
生体分子機能化学講座における研究指導補助を実施する。
(113 横山　悠子)
基礎エネルギー化学講座における研究指導補助を実施する。
(114 領木　研之)
高分子物性講座における研究指導補助を実施する。
(115 渡邊　雄一郎)
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
(116 乾　直樹)
産学共同講座における研究指導を実施する。
(117 永樂　元次)
医用高分子講座における研究指導を実施する。
(118 大木　靖弘)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
(119 梶　弘典)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(120 佐藤　徹)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(121 SIVANIAH, Easan)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(122 竹中　幹人)
高分子設計講座における研究指導を実施する。
(123 辻井　敬亘)
高分子設計講座における研究指導を実施する。
(124 中村　正治)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
(125 深澤　愛子)
有機機能化学講座における研究指導を実施する。
(126 古川　修平)
反応生命化学講座における研究指導を実施する。
(127 水落　憲和)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(128 村田　靖次郎)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
(129 山子　茂)
高分子設計講座における研究指導を実施する。
(130 磯崎　勝弘)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
(131 大串　雅俊)
医用高分子講座における研究指導を実施する。
(132 小川　紘樹)
高分子設計講座における研究指導を実施する。
(133 廣瀬　崇至)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
(134 森岡　直也)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(135 NAMASIVAYAM, Ganesh Pandian)
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
(136 PINCELLA,Francesca)
物質変換科学講座における研究指導を実施する。

専門科目	物理・量子化学科目群	物理化学（量子・ミクロ）		【授業科目の概要・目的】 福井謙一先生は「われわれが量子力学を化学の問題に応用する目的は、大きく分けて二とおりある。一つは化学の経験を非経験的に再現することである。他の一つは化学における経験主義的性格を非経験的性格でおきかえてゆくことである。」と述べられ、第一の目的のために「多くの場合、できるだけ精確な非経験的計算が望まれるのは当然である」とし、一方で第二の目的は「本来化学の方法論的発展にあるわけであるから、かならずしもむやみに精密な計算を必要とするわけではない。化学研究における理論的みとおしをたてるためには、むしろ粗い近似を採用した方が都合がよいことさえある」（「量子化学」1968年）と仰っている。もちろん両者は密接に関わっている。本講義では、基盤的な理論体系を深く理解し、いずれの立場からも演繹できる、しなやかな思考能力の習得を目指す。 【到達目標】 1）基本概念の会得 2）化学反応理論の理解 3）電子状態理論・密度汎函数理論の理解 基礎的事項を修得していることを前提に、実験を含めた幅広い分野における研究を実際に進める上で必要となる能力を養うことを目的とする。 【授業計画と内容】 量子力学の基礎概念、2回 電子状態理論・密度汎函数理論、4回 化学反応動力学、散乱理論の初歩、2回 物質と電磁波の相互作用、2回 学習到達度の確認,1回,本講義内容に関する理解度の確認をする。	
専門科目	物理・量子化学科目群	物理化学（統計・マクロ）		【授業科目の概要・目的】 物理化学は物質そのものやその性質がさまざまな要因によって変化していく方向を，定性的にも，定量的にも見極めるための学問分野です．中でも，一つ一つの原子や分子の性質から，それが集まり，やがて私たちの目前に現れるまでを包括的に理解することが統計力学の役割とみる向きもあります．“ミクロとマクロをつなぐ学問分野”と捉えられるかもしれませんが，統計力学の役割は極めて広範で，“スケーリング”の概念を上手に用いることができれば，物質世界のほとんどすべての現象をうまく記述することが可能です．そういう意味では，“ミクロとマクロをつなぐ”という考え方は正しくありません．統計力学がほぼ完備であることを，さまざまな物質の相やそこから生まれる物性との関わり合いの中で，明らかにすることを，本講義では目的としています． 【到達目標】 1）エントロピーの統計力学的な定義の理解と概念の会得 2）アンサンブルの考え方の会得 3）物質の物理的な性質に関する統計力学的な理解 4）古典統計力学から量子統計力学への発展 を具体的な学習目標とします。基礎統計力学をもとにして，化学反応動力学などの分野でこれを使いこなすための能力を養うことが目的です。今後誰もが目にする・耳にする情報を正しく判断するために，とても重要な概念・考え方の一つとして統計力学を捉えます。 【授業計画と内容】 統計力学の基礎，　1回 「確率と統計」の考え方の整理，分布という考え方，　1回 ランダムウォーク，ブラウン運動，拡散方程式，状態数，気体分子運動論　1回 統計力学におけるエントロピー,1回 確からしい配置，統計力学的エントロピー，分配関数と熱力学量の導出，3回 小正準アンサンブルと小正準分布，大正準アンサンブルと大正準分布，2回 ボルツマン分布，フェルミ・ディラック分布，ボース・アインシュタイン分布 自発的な対称性の破れと物質の性質，2回 統計力学の応用と学習到達度の確認,1回,本講義の内容に関する理解度の確認をする。	
専門科目	物理・量子化学科目群	有機物理化学		【授業科目の概要・目的】 有機化合物及びその集合体の持つ多彩な物性（電導性、磁性、光化学特性等）について、それらの物性の基礎、分子構造・電子構造との相関について最近のトピックスを交えながら解説する。有機物の物性は、分子のフロンティア軌道によって大きく特徴付けられ、光吸収によって生成する電子励起状態も重要な役割を果たします。量子化学の実践的応用に位置づけられる科目です。 【到達目標】 有機化合物の物性と電子構造の関係を理解し、有機化合物の構造式を見て物性が予測できるようになることや新しい機能を持つ分子の設計が出来るようになることを到達目標とする。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （34 松田建児／6回） 光化学・励起状態 電子遷移 群論で扱う選択則 キラル光学特性 放射遷移 励起状態分子の挙動 （71 東口顕士／5回） 電磁波としての光 屈折と反射 干渉 光学顕微鏡の機構と光学 光学顕微鏡の分解能	隔年　オムニバス方式
専門科目	物理・量子化学科目群	触媒物理化学		【授業科目の概要・目的】 触媒とは化学反応を促進または抑制する物質である．触媒の存在によって，化学反応が容易に実現できるようになったため，現在において化学工業品が多量に生産できるようになった．触媒がなぜそのような働きをするのかを明らかにしようとする学問分野が触媒化学である．触媒化学は熱力学や量子力学のように体系的に発展したわけではなく，対象とする化学反応に基づいて個別に発展してきた．すなわち，現在も発展し続ける未完成な体系であると言える．一方，現在の触媒化学は各種の特性評価法の進化に伴って，過去には「触媒化学はまだ技術段階にあり，一般化された基礎に欠ける」と言われた段階は確実に脱却している．本講義では，不均一系触媒（固体触媒）および不均一系触媒反応を理解するために必要な基礎概念，触媒反応の解明方法や不均一触媒の性質について詳しく解説し，さらにそれらが関与する反応について紹介する． 【到達目標】 1）不均一系触媒化学に関する基本的事項を理解する 2）触媒がかかわる化学反応を物理化学的に捉えられる 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （26 寺村 謙太郎／５回） ・触媒概論 触媒の諸現象，触媒の基礎概念 ・触媒反応機構解析 吸着・脱着現象，反応速度論による触媒反応機構解析 ・不均一系触媒反応 石油改質およびそれに関連する触媒反応 ・到達度の確認 （38 井口 翔之／６回） ・不均一系触媒反応 光及び電気がかかわる触媒反応 ・触媒材料の特性評価法 赤外吸収分光（FT-IR），昇温脱離・反応分析（TPD,TPR），X線回折法（XRD），X線光電子分光（XPS），X線吸収分光（XAS）	隔年　オムニバス方式

専門科目	物理・量子化学科目群	光物理化学		【授業科目の概要・目的】 光合成に関連した光エネルギー移動・電子移動などの分子系に関する光物理化学を中心に講義する。その応用としての分子集合系を含む人工光合成の構築および光機能性分子の設計についても講述する。特に有機太陽電池の現状と課題に関して詳述する。また光を利用した有機分子の変換と合成について解説する。 【到達目標】 光化学と太陽エネルギー変換の基礎的事項を理解し、実在系に応用できるようになる。 【授業計画と内容】 1)㊢化学の基礎（1回） 吸収、発光などの光化学の基礎を概観する。 2)㊢物理過程（1回） 有機分子の電子励起状態における電子状態、振動状態、スピン配置、および状態間遷移の光物理過程について述べる。 3)㊢化学過程（1回） 光化学反応による水素引き抜き、環化、付加環化、異性化、転位、電子移動、酸化等、および光化学反応の有機合成への応用、工業的利用について説明する。 4)㊢電子移動序論（1回） マーカス電子移動理論に基づいた電子移動に関して概観する。 5)㊢ネルギー移動序論（1回） フェルスター、デクスター型エネルギー移動に関して概観する。 6)㊢電子移動モデル系（1回） ドナー・アクセプター連結分子の電子移動に関して説明する。特に、自由エネルギー変化、電子カップリング、再配列エネルギー依存性に関して述べる。 7)㊢然の光合成（1回） 天然の光合成について概説する。特に明反応と暗反応、光捕集、電荷分離、酸素発生、ATP合成酵素、について詳細を説明する。 8)㊢合成集合系モデル（1回） 光合成集合系モデルを紹介する。 9)㊢機太陽電池（1回） 色素増感太陽電池、有機薄膜太陽電池、ペロブスカイト太陽電池について説明する。 10)㊢陽エネルギー変換（１回） 光触媒、水の光分解、二酸化炭素固定、光レドックス触媒について説明する。 11)㊣括授業（1回） 授業内容の理解度を確認し、その結果を報告する。	隔年
専門科目	物理・量子化学科目群	有機材料物理化学		【授業科目の概要・目的】 有機材料、特に機能性有機材料の中で電荷輸送・発光特性を有するものに焦点を絞り、微視的な構造・ダイナミクスと巨視的特性の相関に関して講義する。また、その有機ELへの応用について紹介する。特に、励起子に関する基礎科学に焦点を置き、その有機ELデバイスへの応用に関して詳述する。機能性材料の理解・開発のための基礎としての量子化学に関しても講義を行う。量子化学がいかに役立っているか、理解を深める。 【到達目標】 有機ELの基礎および有機ELに用いられる材料についての理解を深める。 また、その解析のための方法論、 基礎となる量子化学とその実践に関しても理解を深める。 【授業計画と内容】 有機ELの概論:有機エレクトロルミネッセンス(EL)素子の概要 有機非晶薄膜における電荷輸送：マクロスコピックな観点から 有機非晶薄膜における電荷輸送：ミクロスコピックな詳細に関して 有機材料の発光特性：発光原理 有機材料と発光特性：励起子の基礎科学 有機半導体の基礎、無機半導体材料との違い 有機EL作製の基礎 有機ELの光物性解析 有機ELの核磁気共鳴解析 有機発光の量子化学的基礎 有機発光の量子化学的応用	隔年
専門科目	物理・量子化学科目群	流動物理化学		【授業科目の概要・目的】 レオロジーの現象論的側面について概説する。次に、高分子液体のレオロジーの特徴とその根底にある分子ダイナミクスを示し、このダイナミクスを記述する方法について説明し、議論する。 【到達目標】 レオロジー現象全般を理解し、高分子レオロジーの分子的側面を理解する。 [授業計画と内容] まず、レオロジーの現象論的側面について概説する。次に、高分子液体のレオロジーの特徴とその根底にある分子ダイナミクスを示し、このダイナミクスを記述する方法について説明し、議論する。レオロジー現象全般を理解し、高分子レオロジーの分子論的側面を理解する。 ・レオロジーの基礎（1回） 流動・変形・応力、粘度、弾性率 ・物質のレオロジー的挙動（1回） 物質のレオロジー応答の分類、粘弾性、非ニュートン粘性、塑性 ・粘弾性緩和（2回） ボルツマンの重ね合わせの原理、緩和関数、緩和時間、粘弾性関数の変換、複素弾性率 ・温度と粘弾性（1回） ガラス転移、時間-温度重ね合わせ、WLF関係 ・高分子の応力の分子式（2回） 応力式、エントロピー張力、自由エネルギー、構造分布関数 ・Rouse/Zimmビーズスプリングモデル（1回） ビーズ・スプリングモデルの時間発展式、応力・緩和弾性率の計算、ビーズ・スプリングモデルの粘弾性緩和の特徴 ・管モデル（2回） 管モデルの時間発展式、応力・緩和弾性率の計算、チューブモデルの粘弾性緩和の特徴、ビーズスプリングモデルとの違い。 ・流動物理化学の展望と理解度確認（1回）	隔年
専門科目	物理・量子化学科目群	エネルギー物理化学		【授業科目の概要・目的】 化学工学に関連する熱・統計力学について重要項目を絞り，演習を含めた講義により理解の確実な定着をはかる．また，近年の熱・統計力学分野における新たな展開についても紹介する． 【到達目標】 化学工学に関連する熱・統計力学の重要法則について，考え方や導出を含めて理解を定着させるとともに，それらを応用する力を養う．また，最新動向に関する知見を得る． 【授業計画と内容】 講義内容の概要説明と授業の進め方 熱・統計力学の基礎の復習 準平衡熱機関とその効率 非平衡熱機関とその効率 確率分布の基礎，二項分布，正規分布，それらの応用 中間試験および前半のまとめ 中間試験の講評，ランダムウォーク，ゴムの統計熱力学などのサブトピックス その他の代表的分布関数，ボルツマン分布，エントロピー 光子統計（プランク分布），放射熱（S-B則），量子統計（B-E 分布，F-D 分布） 分配関数とその応用 輻熱力学	隔年

専門科目	物理・量子化学科目群	量子化学		【授業科目の概要・目的】 化学現象を理解するためには、電子状態と電磁場や分子振動との相互作用を理解することが不可欠である。本講義では、輻射・無輻射過程速度定数や吸収・発光スペクトル等の問題を通じて、これらを理解すること目指し、crude adiabatic描像による多極子Hamiltonianに基づく松原Green関数を用いてこれらの問題を統一的に取扱う。 【到達目標】 電子とフォトン/フォノンとの間の相互作用を理解し、種々の化学現象を理解するための量子化学的考え方を身につける。 【授業計画と内容】 量子力学の基礎、摂動論とその応用、Fermiの黄金律 分子の量子力学、Born-Oppenheimer描像とcrude adiabatic描像 Heitler-London理論、分子軌道法と原子価結合法 Fermi粒子（電子）の第二量子化、電子相関、Hubbardモデル Bose粒子（分子振動、電磁場）の第二量子化 電子と分子振動の相互作用、変位した調和振動子、ポーラロン変換 電子と電磁場の相互作用、ゲージ変換、最小結合Hamiltonianと多極子Hamiltonian第８回：　経路積分、プロパゲータの摂動論 Green関数と量子化学、Lehman表示、Feynman図形 松原Green関数、Fermi粒子とBose粒子のGreen関数、自己エネルギーとDyson方程式 電子間相互作用、Hartree-Fock近似、乱雑位相近似 電子-フォトン相互作用、輻射遷移、 吸収・発光スペクトル 電子-フォノン相互作用、無輻射遷移、Raman過程、Marcus理論 量子化学の応用と学習到達度の確認,1回,本講義の内容に関する理解度の確認をする。	隔年
専門科目	物理・量子化学科目群	量子物性化学		【授業科目の概要・目的】 熱物性・電気（電子物性）・光物性・磁性とくくられるさまざまな物性は，私たちが対象とする物質の性質として常にその数値・定量指標がついて回ります。新しい指標が必要になるような性質がすなわち「新物性」ですから，そのような「新物性」に巡り合うことは極めて稀であることは明らかでしょう。さまざまな物性指標に接したときに，「この条件を変えればこの指標はこのような変化をするはずだ」，「この指標を支配している因子は何なのか」，などが自然と思い浮かぶように会得するために，量子物性化学では，構造物性・電子物性・熱物性・磁性に焦点を絞り，これを理解するための単純なモデルから出発して，それを「定量的に測る」ための方法論に至るまでを解説します。 【到達目標】 物理化学で学んだことをもとにして， １）構造と物性の相関：　π電子系小分子および高分子をモチーフとして ２）電子物性を支配する因子：　単純な固体電子構造理論と電子輸送 ３）熱物性を支配する因子：　量子化された格子振動モデルと比熱 ４）磁性を支配する因子：　バンド理論とハバードモデル、ストーナーモデル を具体的な学習目標とします。 物性を正確に見極め，これを支配する因子を把握することが目標です。今後誰もが扱う物質の性質を正しく判断するためのツールとして，電磁波・放射線と物質の相互作用をその基礎とします。 【授業計画と内容】 光・電磁波・放射線と物質の相互作用から断面積理論へ 断面積理論とFermi黄金律 固体物理学・物性論概論 格子振動の量子化 -古典的電子論の限界- フェルミ気体モデルによる自由電子論 電子の波動性と逆格子空間 有機化合物の構造同定と構造-物性相関 芳香族性と光物性 有機磁性体の物性 物性各論：電子物性・磁性、スピン物性、集合体物性など1 物性各論：電子物性・磁性、スピン物性、集合体物性など2	隔年
専門科目	物理・量子化学科目群	量子物質科学		【授業科目の概要・目的】 ダイヤモンド等の量子情報科学で注目されている固体材料の物性や物質科学を学ぶ。固体材料中の欠陥不純物の電子状態について、結晶学の立場から群論を用い論じる。次いで、それらを用いて制御される量子もつれなどの量子状態や、その特性を活かした量子情報の科学と技術について紹介する。固体材料中のスピンの量子状態制御法について解説し、量子センサや、量子コンピュータ、量子暗号通信を実現することが期待される量子情報素子への応用を紹介する。また、量子センサとして期待される高い感度と高い空間分解能を活かした生命科学分野における量子計測についても紹介する。 【到達目標】 ダイヤモンド等の量子情報科学で注目されている固体材料の物性や物質科学を理解できるようになる。群論が、物性の理解、及び固体材料中の点欠陥や不純物の電子状態の理解に有用な役割を果たすことを理解できるようになる。量子情報素子に関わる物質の物性や、量子もつれなどの量子状態の特性について理解できるようになる。スピンを用いた量子状態制御法を理解できるようになり、それらを用いた量子センサ、量子コンピュータ、量子暗号通信を実現することが期待される量子情報素子を理解できるようになる。量子センサとして期待される高い感度と高い空間分解能を活かした生命科学分野における量子計測について理解できるようになる。 【授業計画と内容】 ダイヤモンドなどの固体材料と物性 群論と固体材料中欠陥不純物の電子状態 ダイヤモンドやナノダイヤモンドなどの合成と分光法による評価 磁気共鳴とスピンの量子制御 量子状態と量子状態制御（密度行列、量子状態とそのダイナミクスの基礎） 量子状態と量子状態制御（量子もつれ状態などの量子状態と、その制御） 量子測定と量子センサの基礎 量子測定と量子センサの応用研究と固体材料 量子情報科学（量子情報処理、量子コンピュータ、量子暗号通信）の基礎 固体材料を用いた量子情報科学技術 生命科学分野における量子計測	隔年
専門科目	物理・量子化学科目群	統計熱力学		【授業科目の概要・目的】 我々の身の回りの物質の多くは、分子が無数に集まった凝縮系である。本講義では、様々な凝縮系の振る舞いを統計力学の観点から理解することを目指す。統計力学の基礎からはじめ、実在分子から構成される系の統計力学的取り扱いを学ぶ。 【到達目標】 熱力学と統計力学の位置づけを確認し、併せて種々の現象を理解するための統計力学的考え方を身につける。 【授業計画と内容】 統計力学の基礎、キュムラント、位相空間、小正準分布、大正準分布 量子統計の基礎、Fermi統計とBose統計 相互作用のある体系、不完全気体、クラスター展開 相互作用のある体系、汎関数微分、分布関数論、液体論	隔年

専門科目	物理・量子化学科目群	Biomaterials Physical Chemistry		【Overview and purpose of the course】 The primary objective of the Biomaterials Physical Chemistry course is to provide an in-depth exploration of the changes occurring in a wide range of biological molecules and systems, both in qualitative and quantitative terms. This comprehensive course is specifically structured to delve into the intricate realm of biomaterials, placing special emphasis on the advanced field of DNA nanotechnology like DNA origami by harnessing the chemical biology of nucleic acids. Through this course, students are provided with the opportunity to gain a deep understanding of the transformative changes that occur in nucleic acids, from their foundational molecular structure to their diverse applications in nanotechnology and material science. By comprehending the underlying principles of physical chemistry that govern the behavior and interactions of nucleic acids, students will acquire a holistic view of their significance within both natural and engineered systems. Furthermore, the course offers a detailed examination of the theoretical and practical aspects of DNA origami and the chemical modifications of nucleic acids, empowering students with the knowledge and skills to effectively apply these concepts to tackle real-world challenges across various technological domains. 【Course objectives】 Targets: Building upon fundamental biophysical chemistry concepts, students will achieve: 1)Understand how the specific arrangement of nucleotides within the nucleic acid molecules, as well as the interactions between nucleic acids and other molecules, contribute to their overall properties and functions. 2)Understanding the chemical biology of nucleic acids, focusing on their structure, function, and interaction with proteins 3)Understanding the principles and techniques of DNA origami: Designing and constructing nanoscale structures. 4)Understanding the applications of DNA origami and nucleic acids in biotechnology and materials science. 【Course schedule and contents】 1)Introduction to Nucleic Acids: Structure and Function 2)Thermodynamics of Nucleic Acid Interactions 3)Foundations of DNA Nanostructure Construction 4)Techniques for DNA Origami Construction 5)Chemical Modifications of Nucleic Acids 6)Functionalization of Nucleic Acids 7)Advanced Topics in DNA Origami like Multi-layer and 3D DNA structures 8)Applications of DNA Nanotechnology: Nanodevices and Sensors 9)Applications of DNA Nanotechnology: Drug Delivery Systems 10)Emerging Technologies in DNA Origami 11)Discussion and Case Studies 【授業科目の概要・目的】 本講義は、生体分子の変化を質・量の両面から探究し、DNAナノテクノロジーやDNAオリガミを中心に核酸の構造と応用を学びます。物理化学の視点を通じて核酸の理解を深め、実践的な知識と応用力を養成することを目指します。 【到達目標】 １．ヌクレオチド配置と相互作用が核酸の特性と機能に与える影響を理解する。 ２．核酸の構造、機能、タンパク質相互作用を通して化学生物学を理解する。 ３．DNAオリガミのナノ構造を設計・構築するための基礎と手法を習得する。 ４．DNAオリガミと核酸のバイオテクノロジーを材料科学へと応用する。 【授業計画と内容】 １．イントロダクション：核酸の構造と機能 ２．核酸相互作用の熱力学 ３．DNAナノ構造の構築基礎 ４．DNAオリガミ構築の技術 ５．核酸の化学的修飾 ６．核酸の機能化 ７．多層・3D DNA構造などの高度なDNAオリガミ ８．DNAナノテクノロジーの応用：ナノデバイスとセンサー ９．DNAナノテクノロジーの応用：ドラッグデリバリーシステム １０．DNAオリガミの新技術 １１．討論とケーススタディ	隔年
専門科目	物理・量子化学科目群	Porous Quantum Chemistry		【Overview and purpose of the course】 Porous materials have a broad range of applications in various fields. This course will cover the fundamentals of physics and chemistry as well as the applications of molecularly porous materials. With a focus on adsorption, diffusion, and membrane-based applications, this course will discuss the roles and functions of porous materials in details. Particularly, this course presents a full spectrum of membrane technology from the basics of transport phenomena in porous materials to membrane and modular design. This course will also develop an in-depth knowledge of the design of molecularly porous materials. Also, it sheds an insight into tuning the structures and functions of porous materials for different application purposes. 【Course objectives】 At the culmination of this course, students will be able to 1) Understand the fundamental physics and chemistry of molecular porous materials. 2) Understand the roles and principles of molecular porous materials in adsorption, diffusion and membrane separations. 3) Have an appreciation for the practical aspect of membrane and module production. 【Course schedule and contents】 1.Introduction to the course, and broad overview of porous materials 2.Adsorption (I) 3.Adsorption (II) 4.Diffusion (I) 5.Diffusion (II) 6.Diffusion (III) 7.Microporous materials 8.Gas separation membranes 9.Liquid separation membranes (I) 10.Liquid separation membranes (II) 11.Case Study: gas separation membrane development 【授業科目の概要・目的】 本講義では、分子性多孔質材料の物理学・化学の基礎と応用を学びます。吸着、拡散、膜技術を中心に、多孔質材料の役割と機能について詳細に解説します。膜技術の基本から設計までを学び、多孔質材料の構造と機能について習得する。 【到達目標】 １．分子性多孔質材料の物理・化学の基礎の理解 ２．吸着、拡散、膜分離における役割の理解 ３．実際の膜とモジュール製作の理解 【授業計画と内容】 １．イントロダクション：ポーラス材料の概要 ２．吸着（I） ３．吸着（II） ４．拡散（I） ５．拡散（II） ６．拡散（III） ７．微細孔材料 ８．ガス分離膜 ９．液体分離膜（I） １０．液体分離膜（II） １１．ケーススタディ：ガス分離膜の開発	隔年

専門科目	有機化学科目群	有機合成化学Ⅰ		【授業科目の概要・目的】 有機合成化学は，医薬品・農薬・香料・染料・機能性材料などの有用な物質を合成する手法を提供することで社会に貢献する一方，機能未知で研究対象となる未踏化合物を合成することで生化学・天然物化学・創薬化学・高分子化学・超分子化学・材料化学など，幅広い学問分野の発展の礎にもなっています。本講義では各分野で求められる標的化合物を合成するための知識を獲得することを目的として，これまで合成に用いられた実績のある代表的な反応に焦点を絞って講述します。 【到達目標】 標的有機化合物の合成には，反応の知識とそれらを用いて合理的な合成経路を立案する思考力が必要不可欠です。本講義では合理的な合成経路を立案するうえで前提となる反応群，特に，炭素骨格の構築，官能基の整備，立体化学の制御の知識を身につけることを到達目標とします。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／12回） （27 中尾 佳亮／３回） 有機合成反応における選択性、骨格形成反応 （124 中村 正治／２回） 骨格形成反応 （130 磯崎 勝弘／２回） 骨格形成反応 （72 山本 武司／２回） 官能基変換 （19 杉野目 道紀／２回） 不斉合成反応	オムニバス方式
専門科目	有機化学科目群	有機合成化学Ⅱ		【授業科目の概要・目的】 有機合成化学は，医薬品・農薬・香料・染料・機能性材料などの有用な物質を合成する手法を提供することで社会に貢献する一方，機能未知で研究対象となる未踏化合物を合成することで，生化学・天然物化学・創薬化学・高分子化学・超分子化学・材料化学など，幅広い学問分野の発展の礎にもなっています。本講義では，各分野で求められる標的化合物を合成する知識を養うことを目的として，合成戦略を立案するために開発された概念と，標的化合物の合成例について講述します。 【到達目標】 標的化合物の合成戦略を立案するために開発された基本的な概念を理解して，それに基づいて，比較的単純な有機化合物の合理的な合成ルートを考える能力を身につけることを目標とします。 【授業計画と内容】 （4 石田 直樹／4回） 多段階合成のデザイン （41 木村 祐／２回） 標的化合物の全合成演習 （59 三木 康嗣／２回） 標的化合物の全合成演習 （67 仙波 一彦／２回） 標的化合物の全合成演習 （4 石田 直樹／１回） 標的化合物の合成経路発表	隔年　オムニバス方式
専門科目	有機化学科目群	有機金属化学Ⅰ		【授業の概要・目的】 有機金属化学は高選択的分子変換反応，先端材料合成において重要な位置を占めている。本講義では，各専攻所属の教員からこの分野のエキスパート数名を講師として選び，別年度に開講の「有機金属化学２」と連続的に講義を進める。講義では，有機典型金属化学の基礎と応用，有機遷移金属錯体の構造，反応，触媒作用の基礎を整理し，具体的に解説する。 【到達目標】 「有機金属化学２」で講義する内容と合わせ，有機典型金属および有機遷移金属化合物の構造と反応性に関する基礎知識を獲得する。さらに実際の研究において，これらの有機金属化合物を反応剤や触媒として活用するための基礎と応用を学ぶ。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （124 中村正治／2回） 概論，有機マグネシウム化合物 有機銅化合物 （67 仙波一彦／2回） 有機リチウム化合物 有機亜鉛化合物 （19 杉野目道紀／2回） 有機ホウ素化合物など 触媒的不斉合成反応 （4 石田直樹／2回） 有機ケイ素化合物など （有機）希土類金属化合物 （31 藤原哲晶／3回） その他の遷移金属化合物 遷移金属錯体の基本的反応 クロスカップリング反応	オムニバス方式
専門科目	有機化学科目群	有機金属化学Ⅱ		【授業の概要・目的】 遷移金属錯体の合成法、構造的特徴、および重要な素反応と、それらの反応機構について解説する。また、隔年開講の「有機金属化学１」と連続的に講義を進め、遷移金属錯体を用いる触媒反応の有機合成化学、有機工業プロセスへの応用について解説する。 【到達目標】 遷移金属錯体の化学についての基礎知識を習得する。また、それぞれの遷移金属錯体に特徴的な触媒反応の有機合成化学、有機工業プロセスへの応用について理解する。 【授業計画と内容】 担当教員によっては同時双方向型でオンラインも活用して講義を実施することがある。オンライン活用の理由等は「その他」欄を参照のこと。 （オムニバス方式／11回） （118 大木靖弘／３回） １回・ 遷移金属錯体の構造 ２回・遷移金属錯体の反応 （14 近藤輝幸／２回） ２回・アルキンやアルケンの反応 １回・ （59 三木康嗣／１回） カルベン錯体の反応 （72 山本武司／２回） １回・不活性結合活性化 １回・工業的応用 （27 中尾佳亮／２回） １回・C-C 結合形成反応 １回・C-ヘテロ元素結合形成反応 （7 大内誠／１回） １回・重合反応	隔年　オムニバス方式
専門科目	有機化学科目群	構造有機化学 Ⅰ		【授業科目の概要・目的】 広範な有機化学の中で，構造有機化学は，有機合成化学に立脚しつつも，物理化学を積極的に取り込むことで，化合物の構造と物性の関係を明らかとしてきた。本講義を通じて，芳香族性・有機ラジカル・典型元素化合物，有機導電体，分子磁性体，ホストゲスト化学，超分子化学，外部刺激応答系について基礎知識を解説する。これにより，構造有機化学の視点で有機化合物の物性に関する概観を得る機会を提供する。 【到達目標】 構造有機化学に関する基礎的内容を包括的に学ぶことで，構造有機化学の理解を深める。 【授業計画と内容】 構造有機化学を専門とする教員を中心に，構造有機化学の基礎知識についてオムニバス形式で講義する。 （オムニバス方式／11回） （128 村田靖次郎/2回） 分子構造と芳香族性 イオン種と酸塩基，有機ラジカル（カルベン） （125 深澤愛子/2回） 典型元素化合物：有機典型元素化合物の構造・反応性 （14 近藤輝幸/2回） 有機導電体・分子磁性体・光化学 （41 木村祐/1回） 有機導電体・分子磁性体・光化学 （10 生越友樹/2回）ホストゲストと超分子化 （133 廣瀬崇至/2回）ホストゲストと超分子化，外部刺激，クロミズム	オムニバス方式

専門科目	有機化学科目群	構造有機化学 Ⅱ		【授業科目の概要・目的】 広範な有機化学の中で，構造有機化学は，有機合成化学に立脚しつつも，物理化学を積極的に取り込むことで，化合物の構造と物性の関係を明らかとしてきた。本講義を通じて，芳香族性・有機ラジカル・典型元素化合物，有機導電体，分子磁性体，ホストゲスト化学，超分子化学，外部刺激応答系について最先端のトピックスを学ぶ。構造有機化学Ⅰで習得した基礎知識を基に最先端のトピックスを学ぶことで，構造有機化学の新しい分野の開拓につながる視点を涵養する。 【到達目標】 構造有機化学に関する最先端のトピックスを学ぶことで，新しい構造有機化学分野の開拓につながる視点を涵養する。 【授業計画と内容】 構造有機化学を専門とする教員を中心に，有機構造化学の最先端のトピックスについてオムニバス形式で講義する。 （オムニバス形式/11回） （128 村田靖次郎/2回） 分子構造と芳香族性：最先端のトピックス，イオン種と酸塩基，有機ラジカル（カルベン）：最先端のトピックス （125 深澤愛子/2回） 典型元素化合物：最先端のトピックス （14 近藤輝幸/2回） 有機導電体・分子磁性体・光化学：最先端のトピックス （41 木村祐/2回） 有機導電体・分子磁性体・光化学：最先端のトピックス （10 生越友樹/2回） ホストゲストと超分子化：最先端のトピックス （133 廣瀬崇至/1回） 外部刺激，クロミズム：最先端のトピックス	隔年　オムニバス方式
専門科目	有機化学科目群	有機触媒化学		【授業科目の概要・目的】 有機化学ならびに有機金属化学の反応性に関して反応機構を中心に講述を行い，理解度を数回の演習により確認する． 【到達目標】 ・ 有機化学の反応機構を理解する． ・ 有機金属化学の反応機構を理解する． ・ 有機化合物ならびに有機金属化合物における反応の多様性を学び，新触媒反応開発に必要な基礎概念を習得する． 【授業計画と内容】 ガイダンスと導入（1回） ・ 講義全般についてのガイダンス ・ 反応機構の種類 有機化学反応の基礎（2回） ・ 有機電子論 ・ フロンティア軌道論 有機化学の反応解析（2回） ・ Hammetパラメーター ・反応機構の決定，速度論的同位体効果 有機触媒を活用する反応（2回） 有機金属錯体触媒を活用する反応（3回） 演習（1回） ・有機触媒、有機金属化学の基礎ならびに素反応に関する演習および解説 全体のまとめ(1回) 有機触媒化学の概観および展望	隔年
専門科目	有機化学科目群	不斉反応設計学		【授業の概要・目的】 有機触媒反応の設計と触媒反応の合成化学的な利用を理解するため，触媒的不斉反応を取り上げ，その概説とともに有機ホウ素化合物を用いた不斉反応を例として挙げながら解説する。 【到達目標】 キラル触媒を用いた不斉触媒反応の原理と，有機合成化学への応用における意義を理解する。 【授業計画と内容】 （72 山本　武司／5回） 不斉合成の概観・基礎(1回) 不斉合成の基本的事項（光学分割法、エナンチオ選択的反応） 不斉合成の各論：遷移金属触媒反応(4回) キラル配位子と有機金属化合物を用いる触媒的不斉反応 （19 杉野目　道紀／6回） 不斉合成の各論：有機触媒反応(2回) キラル有機触媒を用いる触媒的不斉反応 不斉合成の各論：不斉触媒反応の新しいコンセプト(2回) 不斉触媒反応に関する最近のトピックス 不斉合成の各論：不斉触媒反応開発の最前線(1回) 不斉触媒反応の開発研究における最新の成果 全体のまとめ(1回) 不斉合成の概観および展望	隔年　オムニバス方式
専門科目	有機化学科目群	精密合成化学		【授業科目の概要・目的】 新反応の創出は既知の有用化合物の合成を効率化するのみならず，未踏の化合物空間へのアクセスを可能にして，化学の新展開を拓くことにも貢献します．本講義では有機合成反応の開発の歴史と最先端の反応開発研究について講述することで，化学反応に対する理解を深め，新反応を創出する素養を身につけることを目的とします。 【到達目標】 遷移金属触媒反応と光触媒有機合成反応の素過程と反応機構を学び，反応を設計するうえで基礎となる知識を得ることを目標とします。 【授業計画と内容】 （4 石田 直樹／６回） 有機合成反応の開発研究の歴史 光を利用する有機合成反応 光触媒による有機合成反応 （27 中尾 佳亮／５回） 遷移金属触媒反応 協働金属触媒	隔年　オムニバス方式
専門科目	有機化学科目群	錯体触媒設計学		【授業科目の概要・目的】 遷移金属錯体は不活性小分子の変換反応において重要な役割を果たす。本講義では，遷移金属錯体を利用する窒素ならびに二酸化炭素の変換反応について解説する。 【到達目標】 遷移金属錯体を用いた窒素ならびに二酸化炭素の変換反応の作動原理や反応機構を理解し，新触媒反応に必要な基礎概念を習得する。 【授業計画と内容】 遷移金属錯体を用いる窒素の変換反応ならびに二酸化炭素の変換反応の基礎から最新の研究を講義する。 （オムニバス方式／11回） （118 大木靖弘／5回） 錯体触媒への導入，N2の化学 錯体構造と結晶場理論，配位子の種類と性質，配位子場理論，18電子則，有機金属錯体の素反応，窒素分子の性質と遷移金属との相互作用，工業化学的窒素固定，遷移金属錯体によるN2の変換，生物学的窒素固定と錯体化学的解釈 （31 藤原哲晶／6回） 錯体触媒への導入，CO2の化学 錯体構造と結晶場理論，配位子の種類と性質，配位子場理論，18電子則，有機金属錯体の素反応，二酸化炭素の性質，生物化学的固定化，環境問題，CO2の水素化，CO2とエポキシからの炭酸エステル合成，炭素－炭素結合形成を伴うカルボキシル化反応	隔年　オムニバス方式
専門科目	有機化学科目群	分子変換化学		【授業科目の概要・目的】 社会の物質基盤を支える有機化学の中でも、有機金属化合物を活用する物質変換の重要性は群を抜いている。本講義では、反応化学の観点から有機金属化合物を反応活性種としてとらえ、その構造、生成反応、有機合成反応への応用等の解説を通して、その重要性を紹介する。また有機金属および金属ナノ粒子・クラスター化合物の触媒・機能性分子・材料としての応用についても紹介する。 【到達目標】 各種金属元素の特性を学びながら．これらの金属元素が携わる物質変換反応を有機合成化学や，分子材料化学の観点から分子レベルで理解できるようになる。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （124 中村　正治／６回） コース概要説明とイントロダクション・アンケート・確認テスト 有機典型金属化合物:合成と分子変換反応への応用 主に典型金属元素を含む有機化合物・有機金属化合物の合成と構造，ならびに分子変換反応への応用について解説する。 （136 Francesca　PINCELLA／２回） 分子変換化学と機能性化合物の開発 身の回りの機能性化合物を取り上げ，分子変換化学との関わりを説明する （130 磯崎　勝弘／３回） 含遷移金属元素機能性分子:合成と機能,応用 第一から第三遷移元素を含む機能性有機金属・クラスター分子の合成と機能，応用について解説する。	隔年　オムニバス方式

専門科目	無機・分析化学科目群	無機固体化学		【授業科目の概要・目的】 固体化学の基礎となる①結晶固体の結晶系と基本的な結晶構造、②逆格子、③格子振動（フォノン）と格子比熱、④固体中の自由電子とバンド理論、などに関する基礎知識を得る。 【到達目標】 空間格子、基本単位格子等の結晶構造の基礎を理解する。逆格子とブリルアンゾーンについて調べ、波の結晶格子による回折を理解する。格子振動の分散関係とフォノンによる比熱、熱伝導について理解する。フェルミ縮退をした自由電子ガスの熱的性質、輸送現象を調べ、次に周期的ポテンシャル中で電子がエネルギー バンドをつくるということを理解する。エネルギーバンドの考察により、物質の示す多彩な伝導的性質(金属、半導体、絶縁体)の基本を理解する。磁性体、誘電体、超伝導体の特徴を理解する。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （11 陰山 洋 / 3回） 結晶構造 対称操作、点群、空間群 逆格子 （30 藤田 晃司 / 3回） フォノンI フォノンII 自由電子フェルミ気体 （43 下間 靖彦 / 3回） エネルギーバンド 半導体 誘電体 （11 陰山 洋 / 2回） 磁性体 超伝導体	オムニバス方式
専門科目	無機・分析化学科目群	無機錯体化学		【授業科目の概要・目的】 遷移金属錯体は，多孔性材料，生体関連反応，光化学，触媒反応において重要な役割を果たす。本講義では，この分野のエキスパートを講師として選び，多孔性金属錯体の化学，生物無機化学，遷移金属錯体の光化学，触媒反応への利用について解説する。 【到達目標】 多孔性金属錯体の基礎と材料への応用，生物無機化学における遷移金属の役割，遷移金属錯体の光化学ならびに触媒反応への利用に必要な基礎概念を習得する。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） 多孔性金属錯体の化学，生物無機化学，遷移金属錯体の光化学，触媒反応への利用について解説する。 （126 古川修平／3回） 多孔性金属錯体の化学 MOF，自己集合，超分子，空間 （118 大木靖弘／2回） 生物無機化学 アミノ酸残基と配位化学、電子伝達と物質輸送や酵素反応 （70 中田明伸／3回） 遷移金属錯体の光化学 電子構造，励起状態，光物理，光化学 （31 藤原哲晶／3回） 遷移金属錯体を用いる触媒反応 酸化，還元，炭素—炭素結合形成	オムニバス方式
専門科目	無機・分析化学科目群	応用固体化学		【授業科目の概要・目的】 固体の電子構造と電気伝導、半導体素子、磁性体と磁性材料について講述する。また、遷移金属酸化物と複合アニオン化合物を中心に、構成元素間の相互作用、結合様式、結晶構造、機能性材料としての応用の可能性について述べる。 【到達目標】 固体の電子構造と電気伝導の機構、半導体素子の構造と動作原理、磁性体の基礎と応用について理解すること、また、電気化学、界面化学、触媒化学を問わず、無機材料を扱う上で不可欠な結晶構造の重要性を理解することが目標であり、最新の研究動向を踏まえ、直感的に理解しやすい説明を行い、無機材料科学の基礎と最先端の知識を実践的かつ効果的に習得することを目指す。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （24 田中勝久／7回） 固体の電子構造と電気伝導、半導体素子、磁性体の基礎と磁性材料 （45 高津浩／4回） 固体材料の合成方法、結晶構造、熱物性機能	隔年　オムニバス方式
専門科目	無機・分析化学科目群	先端電気化学		【授業科目の概要・目的】 水溶液、非水溶液中での電気化学を理解することを目的とする。そのために、まず、水溶液中の電気化学についての概論を示し、ついで非水溶液を分類し、その化学的性質、物理的性質を示す。その後、電気化学反応の速度論について学ぶ。 【到達目標】 ・水溶液中での電気化学の理解 ・非水溶液の分類とその酸塩基の理解 ・非水溶液中での電気化学反応の速度論の理解 ・電気化学測定法の理解 【授業計画と内容】 （11回） ・電気化学システムに関するIntroduction（1回） ・ 電気化学システムの特徴とその材料に要求される物性 ・ 電気化学操作と工業との関わり ・ 電気化学と関連分野 水溶液中での電気化学（２回） ・電極電位 ・電気二重層 非水溶液の特性（4回） ・ 非水溶液の酸塩基 ・ 溶媒和 ・ 伝導度 ・ 純度 物質移動過程（2回） ・ 電極反応物質，生成物の電極表面と溶液バルクの間の移動 ・ 拡散と泳動 ・ 物質移動律速過程 測定法（２回） ・ 一般的な測定法	隔年
専門科目	無機・分析化学科目群	エネルギー変換反応論		【授業の概要・目的】 持続可能社会の実現に向け，太陽光などの自然エネルギーを電気や化学エネルギーへと変換し，貯蔵，輸送，利用する技術の研究開発が近年盛んに進められている．太陽光エネルギー変換技術としては太陽電池や光触媒系が，そして蓄電デバイスとしては二次電池や電気二重層キャパシタ，エネルギー輸送の手法としては電気抵抗がゼロとなる超電導体，などがそれぞれ注目されている．本講義では，これらの動作を理解するための基礎学理とともに最新の研究動向を概説する． 【到達目標】 現代のエネルギー変換システムの課題とともに，エネルギー変換の基礎となる半導体特性，光電変換反応，電気化学反応，触媒反応，超伝導特性などを学ぶ．これらを基に，太陽電池や光触媒における光エネルギー変換，二次電池や電気二重層キャパシタなどにおける蓄電，超伝導によるエネルギー輸送などの最新の研究動向を学び，各系で用いられる材料群の設計指針などを理解する． 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （3 阿部竜／3回） 太陽光エネルギーとエネルギーキャリア、半導体による光エネルギー変換、実用例および最新研究動向など （2 安部武志／5回） 炭素材料概説、電気二重層キャパシタ、二次電池における炭素材料・正極材・セパレーターなど （11 陰山洋／3回） 超電導の基礎科学、超電導の特徴と発現機構、エネルギー変換材料としての現状と課題など	隔年　オムニバス方式

専門科目	無機・分析化学科目群	先端光・触媒化学		【授業科目の概要・目的】 「触媒」は石油などの化石資源から燃料や化学品中間原料を得るために不可欠であるとともに、近年では燃料電池や水電解への応用などエネルギー分野での重要性が増している。また「光触媒」は人工光合成よる水素製造や二酸化炭素還元、汚染物質の分解無害化など、持続可能社会実現に向けた技術として期待されている。本講義では触媒および光触媒の基礎を解説するとともに、実用例を含めた最新の研究動向について学ぶ。 【到達目標】 触媒反応の基礎として、活性点・反応速度論・平衡論などを理解し、かつ固体触媒や均一触媒を用いる物質変換の実用例や研究動向を学ぶ。また、半導体粒子や金属錯体が光触媒として機能する仕組みを理解するともに、人工光合成や環境浄化への応用例などを学ぶ。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （3 阿部竜／3回） 資源変換のための触媒反応の基礎、エネルギー物質変換のための光触媒反応の基礎、実用例や最新研究動向など （58 松井敏明／3回） 固体触媒の基礎、触媒特性の3要素、均一系と不均一系、反応機構、吸着、BET比表面積、触媒反応の実例、燃料電池触媒、電解触媒など （31 藤原哲晶／2回） 金属錯体触媒における反応機構、ファインケミカル合成、二酸化炭素の再資源化、窒素の固定化など （70 中田明伸／2回） 金属錯体光触媒における反応機構、水の分解および二酸化炭素還元、設計指針など	隔年　オムニバス方式
専門科目	無機・分析化学科目群	材料解析化学		【授業科目の概要・目的】機器分析化学における最近の進歩について，その原理，装置，測定法，応用等を紹介する。また，それらを用いた有機・無機材料の構造および反応解析法についても講述する。 【到達目標】材料解析に利用される最近の機器分析化学手法について，原理と概略および応用を理解する。 【授業計画と内容】クロマトグラフィーと電気泳動：分離分析法として汎用されているクロマトグラフィーについて，高速液体クロマトグラフィー(HPLC) を中心に基礎理論と応用とを講述する。また，高性能微小分離分析法として利用されているキャピラリー電気泳動(CE) に関する基礎並びに応用理論を講述する。 電気化学分析と材料解析：材料形成過程の解析法として重要な電気分析化学測定法に関して，有機溶媒中でのサイクリックボルタンメトリーを中心に解説する。また，測定・解析法の立場から，有機化合物や金属錯体の酸化還元電位の決定や電解活性種の反応解析法などについても講述する。 分離剤設計の基礎と分離能評価：液相分離における分離剤として広く用いられているシリカ系およびポリマー系分離剤について，その基礎的な合成方法と得られた分離剤の性能評価法について講述する。	隔年
専門科目	無機・分析化学科目群	機能性界面化学		【授業科目の概要・目的】 材料の性質は界面に大きく影響される。その中でも光学的な性質は界面に敏感である。このことは、界面を工夫することにより光をより効果的に扱うことができることを意味している同時に、界面を調べる手段として光を使うことが有効であることも意味している。講義の前半では、化学系の学部カリキュラムではあまり取り扱わない光やレーザーに関する基本的事項について解説する。後半では、光が関与するさまざまな界面現象について解説し、物質界面の分光法による研究にどのように利用できるかについて説明する予定である。 到達目標 光が関与する物質界面の多様な現象を理解し、界面を調べるためのさまざまな分光法の原理を理解すること。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （16 作花 哲夫／6回） 序論 ・界面と光について 光とレーザーの基礎 ・光の基本的性質 ・レーザー ・スペクトルと分光分析 （52 西 直哉／5回） 界面現象と光 ・界面張力波と光散乱 ・電磁場の境界条件とフレネル式 ・表面プラズモンポラリトン ・光高調波発生	隔年　オムニバス方式
専門科目	無機・分析化学科目群	先端放射化学		【授業の概要・目的】 放射化学は原子核のかかわる化学・物理現象に関する学問である。講義では、放射線や放射能の発見から今日までの研究の進展について、最近のトピックスを交えて解説する。予備知識がない学生でも対応できるように基礎から講義する。 【到達目標】 ・陽子数と中性子数の２次元図やエネルギーを加えた３次元の図を理解し、放射線や放射性同位体の本質を理解する。 ・放射線の物質との相互作用を学び、放射線の検出や測定方法を理解する。 ・加速器や原子炉を利用した放射性同位体の製造法からその利用・応用のトピックスを含めた最先端の研究や技術開発を学ぶ。 ・身の回りの放射線(自然界の放射線、日常生活における被ばく、身近な放射線利用)と、関連する放射線化学や放射線生物学の基礎についても理解を深める。 【授業計画と内容】 ・放射能の発見と放射化学の歴史（1回） ・放射性同位体，核種（1回） ・放射性壊変の形式と放出放射線（1回） ・放射能および放射線の単位（1回） ・放射線と物質の相互作用と検出器の原理（1回） ・放射性壊変の速度（1回） ・天然に存在する放射性核種、消滅放射性核種（1回） ・核反応，核分裂反応，核融合反応（1回） ・加速器や原子炉による人工放射性核種の製造及び利用（1回） ・放射化学に関連する最近の話題、身の回りの放射線と、関連する放射線化学及び放射線生物学の基礎、その他（2回）	隔年
専門科目	高分子化学科目群	高分子合成		【授業科目の概要・目的】 学部で学んだ高分子合成に関する講義を復習しつつ，高分子の研究を行う上で必要な知識，考え方を講述する。 【到達目標】 産業界あるいは学界で最低限必要とされる高分子合成に関する基礎的な知識を身につける。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （7 大内誠/3回） 高分子合成序論 連鎖重合 精密重合 （23 田中 一生/3回） 逐次重合 無機高分子 機能性高分子 （15 佐々木善浩/3回） 高分子反応 高分子ゲル 生体高分子 （20 杉安 和憲/2回） 超分子ポリマー らせん高分子	オムニバス方式
専門科目	高分子化学科目群	高分子物性		【授業科目の概要・目的】 高分子物性に関する学部講義を聴講したことのない学生にも理解できるように，高分子溶液，高分子固体の物理的性質について理論的基礎も含めて講述する．高分子に関する物理化学的な基礎知識の修得を目的とする． 【到達目標】 高分子，高分子材料の物理化学的性質に関する基礎知識を修得する． 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （28 中村洋／2回） 孤立高分子鎖の形態 （13 古賀毅／3回） 高分子溶液の熱力学と相挙動 （122 竹中幹人／3回） 高分子溶融体・固体の構造と力学的性質 （8 大北英生／3回） 高分子固体材料の電気的・光学的性質	オムニバス方式

専門科目	高分子化学科目群	高分子機能化学		【授業科目の概要・目的】 超分子化学と高分子化学の境界領域で生み出されている新しい物質・材料について、そのコンセプトを学ぶ。 【到達目標】 機能性高分子の設計、合成、物性、機能に関する基本的な内容を習熟させることを目標とする。基本的なコンセプトを学び、自身で機能性高分子を設計できるようになることを目指す。 【授業計画と内容】 超分子化学の導入（１回） 超分子化学の基礎（２回） 分子間相互作用；平衡定数；超分子の例，など 超分子ポリマー（２回） 高分子化学史；物性と機能；重合メカニズム；精密合成など 特殊構造高分子（１回） デンドリマー；らせんポリマー；環状ポリマー；ポリロタキサンなど 超分子と高分子の境界（２回） 自己修復性材料；環動ゲル；分解性ポリマー；動的共有結合ポリマー；力学応答など 有機エレクトロニクス（２回） 有機半導体；発光性材料など 達成度評価：レポートのディスカッション（１回）	隔年
専門科目	高分子化学科目群	高分子生成論		【授業科目の概要・目的】 反応を繰り返して分子量の大きい分子，高分子を合成する「重合」のベースとなる学問は有機化学ですが，高分子を合成するためには重合特有の考え方が必要です。重合法の種類を理解し，用いるモノマー，組み合わせ，目的によって重合を使い分ける必要があります。さらに精密に高分子を合成する「精密重合」によって，テーラーメイドに高分子を構築できるようになり，高度な物性や機能を発現できるようになります。本講義では重合の基礎から応用を学び，また最近の論文を紹介しながら，新しい精密重合についても解説します。 【到達目標】 (1)代表的なモノマーとポリマー (2)連鎖重合と逐次重合の違い (3)各重合法の違い (4)精密重合 (5)高分子反応 【授業計画と内容】 高分子合成序論　(1回) イオン重合，ラジカル重合　(2回) リビング重合　(1回) 配位重合　(1回) 開環重合　(2回) 共重合　(1回) 立体特異性重合　(1回) 最新の精密重合　(1回) 到達度の確認　(1回)	隔年
専門科目	高分子化学科目群	反応性高分子		【授業科目の概要・目的】 反応性高分子の合成及びそれを用いた高分子設計について概説する。 【到達目標】 反応性高分子の基礎的理解（合成と機能）と具体的に産業応用されている物質とその関連事項について理解する。 【授業計画と内容】 反応性高分子とは(4回) 反応性高分子の基本的概念とその合成法および設計について概説する。 バイオポリマー(1回) 薬剤輸送やバイオプローブ、生体適合材料など、それらの設計指針を述べるとともに、最近の研究について説明する。 分岐高分子(1回) ハイパーブランチポリマーやデンドリマー等の分岐高分子について講述する。 ハイブリッド材料(2回) 反応性高分子の観点からポリシロキサンやポリシランなどの無機高分子を取り上げ、何が期待できるかを解説する。 架橋高分子(1回) 三次元高分子を合成するための方法、および得られたゲルの特徴を解説する。 元素ブロック高分子(2回) 元素ブロックの概念とそれらを用いた高分子材料開発の最前線について解説する。	隔年
専門科目	高分子化学科目群	高分子機能学		【授業科目の概要・目的】 高分子機能材料を創出する観点から、高分子の化学構造ならびにナノ集合構造と機能との相関について解説し、材料設計の指針を学ぶ。特に高分子の光機能、電子機能について基礎的事項から詳説し、さらに有機光電変換素子など、先端的な高分子機能分野についても理解を深める。 【到達目標】 高分子機能を支える高分子材料とそのナノ集合構造の重要性を理解し、高分子化学・光化学の基礎的知識に基づいて先端的機能材料を考察する力を養う。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） 概論【１回】 高分子機能材料の活躍分野とその重要性、講義方針全般(8 大北英生/1回) 高分子の導電機能【４回】 導電性高分子、高分子半導体など、高分子の電子的性質の基礎(8 大北英生/2回) イオン伝導性を示す高分子材料の基礎ならびに薄膜トランジスタ(OFET,OECT)などの有機エレクトロニクス分野(60 山本俊介/2回) 高分子の光機能【４回】 光機能性高分子の展開、電子励起ダイナミクスと光化学反応の基礎過程、その応用としての光機能(8 大北英生/2回) 高分子材料の光物性に関する基礎、オプティックス分野への高分子の展開(8 大北英生/2回) 高分子の光電変換機能【２回】 光エネルギーを電気エネルギーに変換する有機太陽電池（OPV）、電気エネルギーを光エネルギー有機発光素子（OLED）などへの応用展開(8 大北英生/2回)	隔年　オムニバス方式
専門科目	高分子化学科目群	高分子溶液学		【授業科目の概要・目的】 高分子溶液物性の実験と理論について詳説し、溶液の性質と、化学構造に由来する溶質高分子の固さおよび局所形態との関係について理解を深める。 【到達目標】 溶液中の高分子の形態を記述する統計力学的手法を身につけ、高分子溶液物性との関連についての理解を深める。 【授業計画と内容】 復習(1回) 高分子溶液物性で問題とされる代表的な物理量の定義を与え、ガウス鎖に基づいて、それらの物理量の理論的記述について説明する。 高分子稀薄溶液の実験(2回) 高分子溶液の静的・動的光散乱の原理と理論的定式化、および、溶液の粘度測定と高分子溶液の固有粘度の理論的定式化について説明する。 高分子鎖モデルとその統計(2回) Θ状態における高分子鎖の固さと局所形態を記述しうるモデルとして、自由回転鎖、みみず鎖、らせんみみず鎖を紹介し、平均二乗回転半径、両端間距離分布関数に対する理論結果、ならびに実験との比較について説明する。 排除体積効果(2回) 分子内および分子間排除体積に関する理論を紹介し、膨張因子、第2ビリアル係数に対する理論結果、ならびに実験との比較について説明する. 定常輸送係数(2回) 高分子溶液の定常輸送係数に関する理論結果、ならびに実験との比較について説明する。 動的性質(2回) 動的構造因子の1次キュムラントなどに関する理論結果、ならびに実験との比較について説明する。	隔年

専門科目	高分子化学科目群	高分子基礎物理化学		【授業科目の概要・目的】 平衡・非平衡統計力学的視点から，高分子系に特徴的な物性の分子論的機構を講義する．特に，ゴム弾性，ゲルの膨潤，物理ゲルのレオロジー，高分子電解質溶液物性，高分子固体の振動モードなどの分子論的機構の理解を目的とする． 【到達目標】 高分子系に特徴的な物性の分子論的機構を，平衡・非平衡統計力学的視点から理解することを目標とする． 【授業計画と内容】 ゴム弾性(3回) ゴムの熱力学・統計力学，アフィンネットワーク理論，ゲルの膨潤，ゲルの体積相転移，高強度ゲル 会合性高分子のレオロジー(3回) テレケリック会合性高分子，線形粘弾性，マックスウェルモデル，シア・シックニング，組み替え網目理論，構成方程式，分子動力学シミュレーション，シア・バンディング 高分子電解質溶液の構造と物性(3回) ポリイオン間の静電相互作用，遮蔽効果，希薄溶液と準希薄溶液 高分子固体の振動モードと分光(2回) 連続媒質の振動，高分子鎖の振動，分光実験	隔年
専門科目	高分子化学科目群	高分子集合体構造		【授業科目の概要・目的】 結晶性高分子の結晶構造および高次構造、高分子混合系の相分離構造、ブロック共重合体およびグラフト共重合体のミクロ相分離構造について、その構造形成機構および動力学、構造解析法とそれによって明らかにされた集合体構造、およびその制御法に関する指針について講述する。 【到達目標】 高分子の高分子混合系の相分離構造，ブロック共重合体のミクロ相分離構造、高分子結晶などの高分子集合体による高次構造と物性との相関を学ぶことにより，高分子材料の物性をそのモルフォロジーから考える力を養う． 【授業計画と内容】 ・自己組織化 自己組織化について自然現象や高分子系の例を参照しながら解説する． ・高分子混合系 高分子混合系（ポリマーブレンド）の相溶性，相図，相転移の機構とダイナミクス，相分離構造と物性との相関，相分離構造制御法等について述べる． ・ブロックおよびグラフト共重合体 ブロック共重合体のミクロ相分離の相図，薄膜における構造形成等について述べる． ・結晶性高分子 結晶性高分子の結晶構造，ラメラ晶や球晶等の結晶高次構造の階層性，結晶化過程のダイナミックス等について述べる．	隔年
専門科目	高分子化学科目群	高分子材料設計		【授業科目の概要・目的】 精密な高分子材料設計を行うために、「ものづくり」としての重合化学と「機能設計」としての表面科学（物理化学）に関する基礎について講義する。重合法としては実用的にも重要な（制御）ラジカル重合を取り上げ、重合機構と反応速度論に基づく反応設計について学ぶ。また、高機能材料の創製にあたって重要なアプローチの一つは、材料表面特性の精密制御である。高分子鎖付与による表面改質は有効な手段であり、溶媒膨潤層の形成により、濡れ性、防汚性、微粒子分散性、特定物質の吸着・分離・輸送特性、トライボロジー特性などを高度に制御可能となる。これらの機能発現機構について、表面科学（物理化学）的側面からの基礎的理解を深め、表面設計指針を提示する。特に重要な役割を果たす両親媒性高分子や高分子ブラシを取り上げ、精密合成、基礎特性から応用までを概説する。 【到達目標】 「ものづくり」としての重合化学と「機能設計」としての表面科学（物理化学）を両軸に据えて、精密な高分子材料設計のための基礎的知見を習得する。 【授業計画と内容】 ・重合制御に基づく高分子材料設計 ・（制御）ラジカル重合の重合機構と反応速度論 ・高分子鎖修飾による表面・界面制御と物理化学 ・両親媒性高分子の合成と機能 ・高分子ブラシの合成・物性・機能	隔年
専門科目	高分子化学科目群	高分子制御合成		【授業科目の概要・目的】 構造の制御された高分子を合成する反応設計について，有機化学，元素化学，有機金属化学などとの関連から概説する。特に，反応活性種の性質と制御法，さらに，その高分子合成への利用について，基礎から最近の成果までを述べる． 【到達目標】 有機反応機構に基づいてイオン性及びラジカル重合の理解を深める。 【授業計画と内容】 炭素アニオンとアニオン重合：炭素アニオンの構造，安定性・反応性，および反応に影響を及ぼす因子について解説し、アニオン重合の制御法との関連について説明する． 付加重合2．炭素カチオンとカチオン重合：炭素カチオンの構造，安定性・反応性，および反応に影響を及ぼす因子について解説し、カチオン重合の制御法との関連について説明する． 付加重合3．炭素ラジカルとラジカル重合：炭素ラジカルの構造，安定性・反応性，および反応に影響を及ぼす因子について解説し、ラジカル重合の制御法との関連について説明する． 高分子合成における最近の進歩：有機合成の最近の進歩と関連させ、高分子合成の新しい手法や様々なトポロジーを持つ高分子の合成などにつき、最近の成果を説明する。	隔年

専門科目	高分子化学科目群	Supramolecular Chemistry		【Overview and purpose of the course】 This course is open to all master and doctoral engineering students. The aim is to enhance students' knowledge of non-covalent molecular interactions found in both synthetic and natural chemical compounds and materials. Additionally, students learn how to choose methods to study and observe non-covalent molecular interactions, and how to measure and evaluate them quantitatively. Throughout the course feedback will be given by instructors. The course will also improve students to gain confidence in studying English of supramolecular topics. The course contents are suitable for a wide variety of chemistry students. 【Course objectives】 Understanding the nature and types of supramolecular interactions, and applying them into various chemical, biological and other materials applications. 【Course schedule and contents】 (Omnibus/ 11 classes) (61 Juha Lintuluoto / 6 classes) 1. Course Introduction & Interactions and methods in Supramolecular Chemistry: Non covalent interactions (H-bonding, pi-pi, lone-pairs and metals, ionic), spectrometric methods (NMR, UV-vis, Fluorescence, CD, Mass) 2. Binding Constants, Cooperativity, Complementarity, Preorganization, Equilibrium systems, enthalpy and entropy upon binding, quantitative analysis 3. Cation Binding with Current Examples Cation binding, binding into anionic host molecules and neutral host molecules 4. Anion Binding with Current Examples Anion binding, binding into cationic host molecules, and neutral host molecules 5. Neutral molecule binding and Self-Assembly with Current Examples Neutral molecule binding into neutral or charged host molecules, self-binding molecules 6. Supramolecular Devices, Sensors and Catalysis with Current Examples Electron transfer, energy transfer, information transfer in supramolecules (73 LANDENBERGER, Kira Beth / 5 classes) 7. Crystal Engineering: Crystal engineering, crystal classes, crystal nucleation and growth, commonly found intermolecular interactions, polymorphism, hydrates and solvates, cocrystals, crystal structure prediction 8 Network Solids: Zeolites, intercalates, coordination polymers (e.g. MOFs) 9. Solid State Inclusion Compounds: Clathrates (structures and applications), podands, cyclophanes, cucurbiturils, cyclodextrins, cryptophands, etc. 10. Supramolecular Liquid Crystals: Nature and structure of liquid crystals, applications and design, polymeric liquid crystals 11. Supramolecular Polymers, Gels and Fibers: Supramolecular polymer structure and design, properties, kinetics and reaction mechanics of supramolecular polymers, applications 【授業科目の概要・目的】 本コースの目的は、合成及び天然の化合物と材料の両方に見られる非共有結合性の分子間相互作用に関して、学生の知識を高めることである。さらに、そのような分子間相互作用を定量的に測定・評価する方法を学ぶ。このコースでは、超分子化学のトピックを通じて、学生が英語学習に自信を持てるよう支援する。 【到達目標】 分子間相互作用の性質と種類を理解し、それを様々な化学、生物学、その他の材料化学の応用へとつなげる。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （61 Juha Lintuluoto／6回） 1. コースの紹介、分子間相互作用および超分子化学について：非共有結合と分光法 2. 結合定数、協同性、相補性、事前組織化など 3. カチオン捕捉の最近の研究例 4. アニオン捕捉の最近の研究例 5. 中性分子の捕捉および自己集合の最近の研究例 6. 超分子デバイス、センサーおよび触媒の最近の研究例 （73 LANDENBERGER, Kira Beth／5回） 7. 結晶工学：結晶系、結晶核および成長、多形、水和物、共結晶など 8. ネットワーク個体：ゼオライト、MOFsなど 9. 固体包接化合物：クラスレート、シクロデキストリンなど 10. 超分子液晶：液晶の性質及び構造、応用と設計 11. 超分子ポリマー、ゲル及び繊維：構造および設計、速度論とメカニズムなど	隔年　オムニバス方式
専門科目	高分子化学科目群	生体機能高分子		【授業科目の概要・目的】 生体システムは、計測、反応、調節、成長、再生、治療などの高度な能力を有している。近年、これら生命現象の巧妙な仕組みが分子レベルで解明されつつある。それに伴い、生体機能の改変・制御や、類似の機能を持つ生体分子システムの設計が可能となっている。本講義では、このような生体分子システムの構築原理を概説し、バイオインスパイアード材料の設計とそれらのバイオ・医療分野での応用の最前線について紹介する。 【到達目標】 生体分子システムの自己組織化による構築原理および機能発現の基礎を習得することを目指す。また、生体機能に着想を得た機能性材料の設計と、その応用に関する最近の進展の理解を目標とする。 【授業計画と内容】 生体システムの構築原理と機能（5回） 自己組織化の科学／生体膜／タンパク質、分子シャペロン／細胞機能、など バイオインスパイアード材料の設計と機能（3回） バイオミメティック材料／リポソーム、脂質工学／ゲル、ナノゲル工学／人工細胞への挑戦、など バイオ、医療応用（3回） ナノメディシン科学／バイオインターフェイス／ドラッグデリバリーシステムと再生医療工学、など	隔年
専門科目	高分子化学科目群	医薬用高分子設計学		【授業科目の概要・目的】 外科および薬物治療、予防、診断など、現在の医療現場では、種々の生体吸収性および非吸収性の高分子材料が用いられている。本講では、これらの材料を設計する上で必要となる材料学的基礎と生物、薬学、医歯学的な基礎事項について講述する。さらに、高分子材料を用いたドラッグデリバリーシステム(DDS)あるいは再生医療への応用についても概説する。 【到達目標】 バイオマテリアル(生体材料)とは何か、医薬用高分子設計学におけるバイオマテリアル技術の役割が理解できる。 【授業計画と内容】 概論(1回) 生体吸収性および非吸収性材料(2回) 医薬用高分子設計のための生物医学の基礎知識(1回) 抗血栓性材料(1回) 生体適合性材料(1回) ドラッグデリバリーシステム(DDS)のための生物薬学の基礎知識(1回) ドラッグデリバリーシステム(DDS)(2回) 再生医療(2回)	隔年
専門科目	高分子化学科目群	生命医科学		【授業科目の概要・目的】 本講義は、生命現象を理解するための基礎的な知識を習得し、工学分野の医学応用における生物学的背景を学ぶ事を目的とする。毎回の講義では、生物学の基礎知識を概説するとともに、学術的に大きなインパクトを与えた関連する近年の論文を解説し、医学・生物学分野の論文構成とデータ解読を学ぶ。 【到達目標】 生命現象を理解するための基礎的な知識を習得し、工学分野の医学応用における生物学的背景を学ぶ。 【授業計画と内容】 概論(1回) 講義内容の概要説明と授業の進め方の説明を行う。 分子・細胞生物学(3回) 生命現象の定義づけ。自己複製・セントラルドグマ・転写因子　ネットワーク・シグナル伝達系といった基礎的な生物学的知見を説明する。 幹細胞・発生生物学(2回) 個体の初期発生過程におけるパターン形成・形態形成といったマクロな現象と細胞・分子レベルのメカニズムを説明する。また神経系の発生と機能について説明する。 神経科学（2回) ニューロンの情報伝達。脳構造。神経科学的手法などの神経科学の基礎を説明する。 医学応用(2回) がんや老化といった疾患の基礎的な知識について説明し、再生医療や 創薬研究等の応用研究を紹介する。また、将来展望について議論する。 学修到達度の確認(1回) 学修到達度の確認を行う。	隔年

専門科目	高分子化学科目群	高分子機能物性		【授業科目の概要・目的】 前半は，代表的な高分子機能性ソフト材料である高分子ゲル材料の概念，構造，物性，機能の基礎について解説する。後半は，生体軟組織のモデル物質である多糖類のレオロジー的性質，および多糖類ゲルの網目構造の物理的性質について解説する． 【到達目標】 高分子機能性ソフト材料と多糖類物質の基礎と応用について修得することを目標とする。 【授業計画と内容】 高分子ゲルの概念と分類（6 浦山　健治/2回） 高分子ゲルの概念と，種々の観点からの分類について説明する． 高分子ゲルの構造（6 浦山　健治/2回） 高分子ゲルの構造の特徴とキャラクタリゼーションの方法について述べる。 高分子ゲルの物性と機能（6 浦山　健治/2回） 高分子ゲルの力学的性質および膨潤特性，および機能性について述べる。 多糖類の特徴と性質（56 堀中　順一/2回） 多糖類の構造的特徴や物理化学的性質について説明する． 多糖類材料の物理的性質（56 堀中　順一/3回） 多糖類材料の構造と物理的性質について解説する．	隔年　オムニバス方式
専門科目	生物化学科目群	先端生物化学		【授業科目の概要・目的】 生命科学の基本概念を概説し、それらの基盤となる物質的な原理を、基礎的な生物化学反応から高次の個体レベルの生理応答まで、最新知見に基づいて講義する。また、生物学の工・医・薬・農にわたる応用的な側面に関しても解説する． 【到達目標】 生命科学の基本概念とそれらの基盤となる物質的な原理を、基礎的な生物化学反応から高次の個体レベルの生理応答に亘る多階層において理解する．また、生物学の工・医・薬・農にわたる応用的な側面に関しても習熟する． 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／23回） 週２回講義し、オムニバス方式で半期に23回講義を行う。 （1 跡見晴幸／６回） 序論 ゲノム解析とOmics研究 （42 佐藤畜章／３回） 原核生物の転写・翻訳 （46 高橋重成／４回） 真核生物の転写・翻訳 膜輸送体とシグナル伝達 （35 三木裕明／３回） 糖質、脂質と生体膜、生体分子の生合成・分解 （55 船戸洋佑／３回） 細胞内外微細構造と疾患、薬の開発 （68 田村朋則／３回） 蛋白質ラベリングとプロテオミクス、ペプチド／蛋白質の化学合成、改変蛋白質の生合成 （1 跡見晴幸／１回） 先端生物化学の概観と今後の展望	オムニバス方式
専門科目	生物化学科目群	Biotechnology		【授業科目の概要・目的】 This lecture will cover a wide range of disciplines related to biotechnology, including fermentation technology, enzyme applications, protein engineering, metabolic engineering, cell engineering and synthetic biology. The course will also introduce the many tools that are necessary in these fields which will include genome sequencing, principles of omics research, genetic manipulation tools and bioinformatics. The course will be given in English, with the aim to improve communication/discussion skills. 【到達目標】 Gain knowledge on the various functions of the living cell and how cells and their biomolecules can be applied in the fields of biotechnology. Understand the representative tools that are utilized in biochemistry, molecular biology and genetics. Improvements in skills to communicate and discuss in English will be achieved. 【授業計画と内容】 Overview of the cell and its functions(2) Genome sequencing and omics research (2) Microbial cell growth, screening and fermentation (2) Enzymes and their application (2) Protein engineering (1) Metabolic and cell engineering, synthetic biology (2) 【授業科目の概要・目的】 生物の多様な生命維持形態を紹介するとともに、それらの生命機能を支える分子機構を概説する。またそれらの解析に利用される生化学・分子生物学・遺伝学ツールについても解説する。さらに細胞や生体分子を利用したバイオテクノロジー技術についても紹介する。本講義は英語で行い、英語でのコミュニケーションスキルの習得も目的とする。 【到達目標】 生物の多様な生命維持形態とそれらの生命機能を支える分子機構に関する知識を習得する。またそれらの解析に利用される生化学・分子生物学・遺伝学ツール、さらに細胞や生体分子を利用したバイオテクノロジー技術に関する原理を習得する。英語でのコミュニケーションスキルの習得も目的とする。 【授業計画と内容】 細胞とその機能(2) ゲノム解析とオミックス研究 (2) 細胞増殖と物質生産 (2) 酵素とその利用 (2) 酵素工学 (1) 代謝工学・細胞工学・合成生物学 (2)	
専門科目	生物化学科目群	生命医科学		【授業科目の概要・目的】 本講義は、生命現象を理解するための基礎的な知識を習得し、工学分野の医学応用における生物学的背景を学ぶ事を目的とする。毎回の講義では、生物学の基礎知識を概説するとともに、学術的に大きなインパクトを与えた関連する近年の論文を解説し、医学・生物学分野の論文構成とデータ解読を学ぶ。 【到達目標】 生命現象を理解するための基礎的な知識を習得し、工学分野の医学応用における生物学的背景を学ぶ。 【授業計画と内容】 概論(1回) 講義内容の概要説明と授業の進め方の説明を行う。 分子・細胞生物学(3回) 生命現象の定義づけ。自己複製・セントラルドグマ・転写因子　ネットワーク・シグナル伝達系といった基礎的な生物学的知見を説明する。 幹細胞・発生生物学(2回) 個体の初期発生過程におけるパターン形成・形態形成といったマクロな現象と細胞・分子レベルのメカニズムを説明する。また神経系の発生と機能について説明する。 神経科学（2回) ニューロンの情報伝達。脳構造。神経科学的手法などの神経科学の基礎を説明する。 医学応用(2回) がんや老化といった疾患の基礎的な知識について説明し、再生医療や 創薬研究等の応用研究を紹介する。また、将来展望について議論する。 学修到達度の確認(1回) 学修到達度の確認を行う。	隔年
専門科目	生物化学科目群	生体機能高分子		【授業科目の概要・目的】 生体システムは、計測、反応、調節、成長、再生、治療などの高度な能力を有している。近年、これら生命現象の巧妙な仕組みが分子レベルで解明されつつある。それに伴い、生体機能の改変・制御や、類似の機能を持つ生体分子システムの設計が可能となっている。本講義では、このような生体分子システムの構築原理を概説し、バイオインスパイアード材料の設計とそれらのバイオ・医療分野での応用の最前線について紹介する。 【到達目標】 生体分子システムの自己組織化による構築原理および機能発現の基礎を習得することを目指す。また、生体機能に着想を得た機能性材料の設計と、その応用に関する最近の進展の理解を目標とする。 【授業計画と内容】 生体システムの構築原理と機能（5回） 自己組織化の科学／生体膜／タンパク質、分子シャペロン／細胞機能、など バイオインスパイアード材料の設計と機能（3回） バイオミメティック材料／リポソーム、脂質工学／ゲル、ナノゲル工学／人工細胞への挑戦、など バイオ、医療応用（3回） ナノメディシン科学／バイオインターフェイス／ドラッグデリバリーシステムと再生医療工学、など	隔年

専門科目	生物化学科目群	先端医工学		【授業科目の概要・目的】 近年の疾患の診断および治療には、工学的に合成された低分子薬物から高分子バルク材料に至る様々な化合物を用いられている。本講では、低分子化合物から高分子化合物、および有機－無機複合材料からなる様々な分子プローブの設計指針と合成法、作用原理と機能評価、およびそれらの利用法について講義する。 【到達目標】 ・低分子化合物から高分子化合物、および有機－無機複合材料の分子プローブとしての評価方法（in vitro and in vivo） ・各種画像診断モダリティの機能を最大限に活かす新しい分子プローブ型造影剤の設計指針と合成法、および作用原理と機能評価方法について 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／１１回） （14 近藤輝幸／３回） 先端医工学概論（１回） 分子プローブ型造影剤を、疾患部位特異的に集積させる方法、および疾患部位の形態情報に加え、機能情報が得られる分子プローブ型造影剤の設計概念と合成手法を学ぶ。（２回） （41 木村　祐／７回） 生体組織診断法概論（２回） 合成した化合物の（細胞）毒性評価法について（１回） 生体に化合物を投与した際の ADME （吸収・分布・排泄・代謝）について（３回） 生体に化合物を投与した際、免疫反応や異物反応が現れることがあり、その機構と制御方法について （1回） （14 近藤輝幸／１回） 「先端医工学」の総括（１回）	隔年　オムニバス方式
専門科目	生物化学科目群	分子生物化学		【授業科目の概要・目的】 高次生命現象は遺伝的素因と環境の相互作用によって現れ、生体構成分子の働きが神経系や免疫系において重要な役割を果たす。本授業では、これらの現象を理解するため、特に蛍光プローブを使用した細胞測定法に焦点を当て、化学的・工学的ツールを概説し、実習を通じて学ぶ。 【到達目標】 分子がどのように集まり、相互作用してシステムを構築し、高次の生命機能に結びつくかを理解することを目指す。 【授業計画と内容】 · 基礎（1回） 高次生命現象の基礎として、脳神経系や免疫系など、個体レベルでの生体調節制御に関する分野の導入を行う。 · 神経伝達と伝導の仕組みと分子の働き（3回） 神経系の機能について、神経伝達物質とその受容体、イオンチャネルによる神経伝導の分子生物学的成り立ちを説明する。 · 免疫応答と炎症（3回） 自然免疫を中心に、免疫系の機能と関連する炎症反応、特に活性酸素応答に関して論じる。 · ガス状生理活性物質と環境応答（3回） 酸素をはじめとするガス状物質への細胞・個体レベルでの応答について、生物学的2面性や環境刺激物質への生体応答を紹介する。 · 細胞応答測定演習（1回） 細胞情報伝達機構とセカンドメッセンジャーについての論文内容をまとめ、発表を行う。	隔年
専門科目	生物化学科目群	ケミカルバイオロジー		【授業科目の概要・目的】 生物有機化学、生物無機化学の勃興から生体関連化学、分子認識化学および超分子化学に連なる学問の流れ、またそれらと交差しながら天然物化学とも相互作用しつつ発展するケミカルバイオロジーという新学問領域に関して、最新のセミナーも交えながら講義する。 【到達目標】 化学と生物の学際領域における、生命現象を解析し理解し工学するための、化学的および科学的アプローチの重要性を認識し、その境界領域に関する自分なりの考え方を構築することを目標とする。 【授業計画と内容】 蛋白質の構造と機能 蛋白質化学演習 生物無機化学概論 超分子化学／ナノバイオテクノロジー 概論 ケミカルバイオロジー基礎 ケミカルバイオロジー演習 蛋白質の生合成と化学合成 生物有機化学概論 バイオミメティック化学概論 天然物化学概論 ケミカルバイオロジー応用	隔年
専門科目	生物化学科目群	生物物理工学		【授業科目の概要・目的】 分子から細胞，細胞から生体組織まで，構造やダイナミクスに着目することで複雑な生命現象を理解し，化学工学に応用する生物物理学を論じる．生命システムを力学系として解析するシステム生物学，生命システムの再構成を目指す合成生物学を学び，さらに発展的内容として細胞内で創発するソフトマターダイナミクス，分子集団や細胞集団に現れるアクティブマターの協同現象を取り上げる． 【到達目標】 生命化学と化学工学に用いられる数理的手法やデータ科学を学び，生命システムの理解と制御を目指す非平衡系の物理化学と移動現象論の習熟を目標とする． 【授業計画と内容】 ・生物物理学（3回）生命システムの導入と数理モデルの基礎，遺伝子発現の制御と多重安定性，細胞のリズム現象や細胞分化への拡張について説明する． ・非平衡物理学（4回）生命システムの構造形成，特に拡散現象と酵素反応速度論からパターン形成のメカニズムを説明する．さらに高分子溶液の相分離現象を論じ，細胞内現象をソフトマターの性質から理解する基礎論について説明する． ・アクティブマター（4回）濃度勾配などの外場に駆動される移動現象を説明し，化学工学に応用される物質操作を説明する．自律的に動くアクティブマターと集団運動，運動による相分離構造，複雑流体の計測法への応用について説明する．	隔年
専門科目	生物化学科目群	生体材料化学		【授業科目の概要・目的】 生物機能を分子レベルで学びながら，その特徴を指向した，あるいは，模倣した材料創成の現状と将来について解説する． 【到達目標】 生物学の視点に基づいた材料開発を理解するため、関連する高分子科学、生化学、およびケミカルバイオロジーを習得することを目標とする。 【授業計画と内容】 生物の構造・機能を利用した材料化学 生体を構成する高分子について、その構造と機能について材料レベルおよび分子レベルで紹介する．特に、ペプチドやタンパク質に関連する人工的なシステムや材料の現状を取り上げ、天然材料の分子機構と比較しながら評価を行う． 生体と多糖とのコミュニケーション 糖類の構造と分類など、機能を理解するための基礎知識、さらに生物界において糖質が機能発現する複合糖質について説明する。糖質と疾患の関係から、糖質が様々な疾患に関連する生体分子であることを説明する。糖質の機能を利用した材料応用研究と産業利用されている糖質について説明する。	隔年
専門科目	生物化学科目群	生体認識化学		【授業科目の概要・目的】 さまざまな生化学反応の起こる場としての細胞を外界から隔てる膜の構成や膜を介した物質の輸送について解説する。また細胞の集合体としての多細胞生物で見られる免疫応答などの高次生命現象や、その調節システムの破綻として起こるがんなどの疾患について解説する。 【到達目標】 生命の基本単位として外界から区分けされた内部環境を保持する細胞の成り立ちや、細胞の集合体としての多細胞生物で見られるより高次の生命機能を、生体分子の相互作用として理解できることを目標とする。 【授業計画と内容】 細胞膜と膜輸送（３回） 脂質の二重層を基本とする細胞膜の構成や性状について、またチャネルやトランスポーターなどの膜タンパク質による特異的な物質輸送の仕組みについて説明する。 がん（３回） 哺乳動物など多細胞生物における細胞の増殖制御の仕組みや、その調節システムの破綻として起こる疾患としてのがんについて説明する。 感染と免疫（３回） 感染症を引き起こすバクテリアやウイルスなどの病原体の特徴や、それに応答する免疫系の働きについて、特に分子レベルでの相互作用の役割について説明する。 生体認識化学演習（２回） 論文解説や講演会に関する質疑応答など。	隔年

専門科目	生物化学科目群	医薬用高分子設計学		【授業科目の概要・目的】 外科および薬物治療、予防、診断など、現在の医療現場では、種々の生体吸収性および非吸収性の高分子材料が用いられている。本講では、これらの材料を設計する上で必要となる材料学的基礎と生物、薬学、医歯学的な基礎事項について講述する。さらに、高分子材料を用いたドラッグデリバリーシステム(DDS)あるいは再生医療への応用についても概説する。 【到達目標】 バイオマテリアル(生体材料)とは何か、医薬用高分子設計学におけるバイオマテリアル技術の役割が理解できる。 【授業計画と内容】 概論(1回) 生体吸収性および非吸収性材料(2回) 医薬用高分子設計のための生物医学の基礎知識(1回) 抗血栓性材料(1回) 生体適合性材料(1回) ドラッグデリバリーシステム(DDS)のための生物薬学の基礎知識(1回) ドラッグデリバリーシステム(DDS)(2回) 再生医療(2回)	隔年
専門科目	生物化学科目群	化学から生物へ　生物から化学へ		【授業の概要・目的】 本講義では、幅広い境界領域において、化学から生物、あるいは生物から化学へのアプローチを基盤とする基礎から応用にわたる新しい化学と工学の発展に関して、解説します。 【到達目標】 化学と生物との境界・先端領域のいくつかに関して、その研究背景から複数の研究アプローチに関して、発想の原点・基礎から最近の展開までを、自分の専門だけに固執することなく、１研究者／技術者の立場から理解し、思考できるようになることを目標とする。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （1 跡見晴幸／６回） Genomes Prions Antibodies （29 沼田圭司／１回） Rationally-designed poly(amino acid) based on the natural proteins （35 三木裕明／１回） Survival strategy of cancer cells in acidic tumor microenvironments （15 佐々木善浩／３回） Drug delivery system (DDS) Bio-Inspired nano-biomaterials for DDS (Very small polysaccharide gels & Biomembrane-based materials)	隔年　オムニバス方式
専門科目	生物化学科目群	バイオ・高分子マテリアルDX論		【授業科目の概要・目的】 本講義では、バイオ・高分子材料の開発において、理論計算やビッグデータからの予測に基づいた方法論と現状を理解し、マテリアルDX人材を京都大学から輩出することを目指す。講義の内容は、高分子の理論、計算、自動計測・自動解析、対応した合成論からなる座学、および研究室や大型研究施設における演習から成る。 【到達目標】 高分子に関するビッグデータの構築手法および利用方法を身につけ、自らの目的バイオ・高分子材料を効率的に開発するマテリアルDX論を修得する。 【授業計画と内容】 バイオ・高分子の計算（2.5回） MD等の計算手法を用いた高分子の物性予測などについて解説する。 自動測定・解析とデータ蓄積（２回） バイオ・高分子材料の自動計測・自動解析に関して、大型研究施設である放射光などの例を中心に解説する。 ビッグデータを基にした分子設計（２回） バイオ・高分子の測定データから新規に分子設計する手法論を実践を交えて解説する。 機械学習を利用した分子設計（３回） バイオ・高分子の測定データから新規に分子設計する手法論を実践を交えて解説する。 実地見学（1回） 自動測定・解析とデータ蓄積の現場として、放射光施設などを見学し、実際の測定などを解説する。	隔年
専門科目	化学工学科目群	先端移動現象論		【授業科目の概要・目的】 非ニュートン流体の代表例である高分子液体について，その流動特性（レオロジー）の基本的特徴を概観した後に，流動と応力の関係式（構成方程式）について学習する．本講義では，伝統的な経験論的アプローチに加えて，統計力学に基づく分子論的アプローチの基礎を解説する．後者で必要となる「ランジュバン方程式」，「流体力学相互作用」，並びに「線形応答理論」について，それぞれ基礎的な内容を講述する． 【到達目標】 非ニュートン流体の振る舞いを数学的に表現した構成方程式について，「経験論的アプローチ」と「分子論的アプローチ」両方の基礎を理解する．同時にそれらのアプローチに必要な数学的・物理学的な方法論を習得する． 【授業計画と内容】 高分子液体／レオロジー（6回） ニュートン流体と比較しながら高分子液体の本質を明らかにする，高分子液体の示す様々な流動特性（レオロジー）に対して，まずは経験的アプローチ，その後に分子論的アプローチによる定式化・モデル化を講述する． 確率過程／ランジュバン方程式（3回） 確率過程の基礎を解説し，その応用として，溶媒中の粒子のブラウン運動を扱うランジュバン方程式を講述する． グリーン関数／流体力学相互作用（2回） ポアソン方程式とグリーン関数の関係について解説し，その応用として，溶媒の運動を介して分散粒子間に働く流体力学相互作用について講述する．	
専門科目	化学工学科目群	先端反応工学		【授業科目の概要・目的】 気固触媒反応，気固反応，CVD反応、電気化学反応の反応速度解析と反応操作，設計ならびに固定層，流動層，移動層，撹拌層などの各種反応装置の工業反応への適用の概要と設計，操作法について講述する． 【到達目標】 工業反応の反応速度解析と工業反応装置の概要と設計，操作法について理解する． 【授業計画と内容】 気固触媒反応（3回）12 河瀬　元明 工業的に行われている固体触媒反応と触媒について概説し、気固触媒反応の反応工学的取扱いについて説明する。固体触媒の劣化機構の解説と劣化の速度論的取り扱いを述べる。 CVD反応（2回）12 河瀬　元明 化学気相成長法（CVD法）について説明し，熱CVDプロセスとプラズマCVDプロセスの実例を紹介する。CVDプロセスの反応工学的取扱いおよび反応モデルの適用について解説する。 気固反応１（3回）50 中川　浩行 気固反応モデルである未反応核モデルについて概要を説明し，律速段階の概念および反応速度解析について解説する。流動層などの工業反応装置の設計と操作法について述べる。 気固反応2（2回）63 蘆田　隆一 Random-Pore Modelなど，未反応核モデル以外の気固反応モデルの考え方と導出法を詳述する。 電気化学反応（1回）12 河瀬　元明 電気化学反応の反応工学的取り扱いについて，燃料電池と有機電解合成を例に説明し，電気化学プロセスの速度解析法と設計の要点について解説する。	オムニバス方式
専門科目	化学工学科目群	分離操作論		【授業科目の概要・目的】 固相を含む分散系における熱，物質の移動現象を取り扱う．分離操作としては，吸着，乾燥，蒸留を対象にとって最新動向も含めて講述する．また，新規な分離・精製技術をトピックスとして紹介する． 【到達目標】 固相を含む分離操作を例に取り，多相系移動現象の理解を深め，新しい分離のコンセプトや分離材の開発能力を涵養する．また，分離技術の最新動向に関する知見を得る． 【授業計画と内容】 電界を用いた分離操作（2回） 放電を利用した環境浄化技術（ガス精製，水処理）や，誘電泳動による粒子の分離などの電界を用いた最近の分離技術について解説する． 蒸留操作（3回） 多成分系における蒸留装置の設計、およびエンタルピー組成線図を用いた蒸留装置の設計について理論的取り扱いを講述する．また，通常の蒸留では分離を行うことが困難な系に対して有効な抽出蒸留や共沸蒸留などの特殊蒸留に関する説明を行う． その他の分離操作（1回） 抽出や膜分離など，上記の分離法以外の分離操作について基礎的な解説から最近の研究動向までの紹介を行う． 乾燥操作（3回） 乾燥のメカニズムに基づいて乾燥速度の定量的な捕らえ方を講義し，演習課題に取り組む。 吸着操作（2回） 基礎的な吸着理論を講義する。吸着材の細孔特性やそれに応じた分析手法を講述し，演習課題に取り組む．	

専門科目	化学工学科目群	プロセス設計		【授業科目の概要・目的】 複数の単位操作の結合系全体の設計に必要な基本事項についての講義を行い、演習として一つのプロセスを選び、そのプロセスの基本的な設計計算を、種々のシミュレーションソフトウェアを活用して行う。 【到達目標】 化学工学および関連分野の知識を総合的に活用し、プロセスの基本的な設計計算をできるようになること。 【授業計画と内容】 プロセス設計の基本概念（1回） 最適に設計された単位操作を組み合わせても、プロセス全体としては最適にならない。システムバウンダリーの概念および全体最適の考え方について説明する。 計算機援用設計（1回） 現実のプロセス設計では、プロセスシミュレータの利用が不可欠である。プロセスシミュレータにおいて主に用いられているシーケンシャルモジュラー法を用いた設計手法について解説する。 プロセスシミュレータ（2回） 演習で利用するシミュレーションソフトウェアについての解説、およびデモンストレーションを行う。 プロセス設計の実際（6回） 市場調査、データの入手、プロセス合成、装置設計、というプロセス設計の手順に従い、考慮すべき問題点や利用可能な手法について解説する。（集中講義） 設計演習（1回） ２ないし３名のグループに別れ、一つのプロセスの設計演習を行う。 プレゼンテーション演習（4回） 設計結果に対して、化学工学専攻全教員参加のもとで報告会を行う。	
専門科目	化学工学科目群	界面制御工学		【授業科目の概要・目的】 界面とは異なる相が接する境界であり，バルク相とは異なる特異な機能を発現する。微粒子や多孔体は，単位体積当たりの界面が多い材料として代表的である。本講では，主に液中での微粒子，つまりコロイド分散系を対象に，その形成過程や帯電，相互作用について解説する。さらに，ナノ細孔における現象については，まず基礎的な事項を解説した上で，分子シミュレーションを演習課題として経験させる。 【到達目標】 ・核生成と粒子成長，DLVO理論，評価手法などコロイド分散系に関わる事項を理解する。 ・ナノ細孔内における分子集団挙動を分子シミュレーションを通じて微視的に理解する。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （62 渡邉 哲／1-7回） 核の発生と成長 ナノ粒子の合成と形状制御 粒子の帯電と電位 静電相互作用 van der Waals力 DLVO理論 コロイド分散系の評価手法 （99 平出 翔太郎／8-11回） 吸着現象の基礎（測定原理含む） 分子シミュレーションの基礎としての統計熱力学 モンテカルロ法の基礎とシミュレーション演習	隔年　オムニバス方式
専門科目	化学工学科目群	化学材料プロセス工学		【授業科目の概要・目的】 材料はその用途に応じて粒子，ファイバー，薄膜など様々な形態で用いられる。本講義では材料の作製法，構造制御法について講述する。また，構造評価手法の測定原理や構造形成に関わる相分離，核生成の物理化学について学ぶ。 【到達目標】 種々の形態の高分子，無機材料の製造法，構造制御法，構造評価手法の測定原理について理解する。 【授業計画と内容】 ・高分子材料 高分子の機械的，熱的特性，および高分子成形加工について学ぶ。 ・無機材料 無機材料の作製法の一つであるゾル-ゲル法の基礎，およびゾル-ゲル法に基づいた多孔体，微粒子，薄膜等の製造法について学ぶ。 ・材料の構造評価 材料の構造評価手法である電子顕微鏡，XRD，窒素吸着法などの原理について学ぶ。 ・相分離の物理化学 材料の構造形成に関わる相分離，核生成について学ぶ。	隔年
専門科目	化学工学科目群	プロセスシステム論		【授業科目の概要・目的】 プロセスの設計や操作に関する様々な最適化問題を例にとり，最適化問題としての定式化法とその解法を講述する． 【到達目標】 化学工学の様々な最適化問題を定式化し解く能力，および得られた解を解釈する能力の習得を目標とする． 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （22 外輪　健一郎／7回） ・最適化とモデリング（1回） 化学工学における様々な問題を対象に最適化問題としての定式化について講述する． ・制約無し最適化問題（2回） 1変数，多変数最適化問題の解法について説明する． ・線形計画問題（1回） 線形計画問題と解法と双対問題の性質を解説する． ・ラグランジュ乗数法（1回） 等号制約条件を有する最適化問題を制約条件のない最適化問題に変換する方法について解説し，プロセス設計等への応用を紹介する． ・制約を有する非線形計画問題（2回） 逐次線形計画法など，制約を有する非線形計画問題に対する解法を説明する． （69 殿村修／4回） ・動的計画問題（1回） 動的計画問題の概念を説明し，化学プロセスへの応用例を解説する． ・混合整数計画問題（2回） 省エネルギープロセス合成問題等を例に取り，混合整数（非）線形計画問題としての定式化とその解法を講述する． ・メタヒューリスティクス（1回） 組み合わせ最適化問題に対して提案されている様々な発見的解法について解説する．	隔年　オムニバス方式
専門科目	化学工学科目群	プロセスデータ解析学		【授業科目の概要・目的】 化学プロセスや実験室で得られるデータを解析する各種の手法の基礎を理解し，習得することを目的とする．確率・統計学の基礎，相関分析，回帰分析，多変量解析，サポートベクトルマシン等について講述する． 【到達目標】 各種データ解析手法の特徴を理解し，ソフトセンサー開発やマテリアルインフォマティクス等で応用できる力を身に付ける． 【授業計画と内容】 ・データ解析のための準備(2回) 平均，分散，相関係数などのデータ解析の基礎となる用語の意味とその計算法に加えて，確率分布（特に正規分布），期待値など確率・統計学の基礎，データ解析で必要な線形代数の基礎知識について理解を深める． ・主成分分析(1回) 主成分分析の意味，理論および解析手法を学ぶ． ・回帰分析(4回) 単回帰分析，重回帰分析を理解し，偏回帰係数，区間推定，多重共線性について学ぶ．さらに，主成分回帰や，多重共線性の問題を回避できる部分最小二乗法を学習する．ガウス過程回帰についても解説する． ・分類器(2回) サポートベクトルマシン，ランダムフォレストを取り上げ，その考え方と特長を理解する．これらの考え方を利用した回帰手法についても学ぶ． ・ロジスティック回帰とANN（2回） ロジスティック回帰の考え方を学ぶとともに，人工ニューラルネットワークの成り立ちと特性を理解する．	隔年

専門科目	化学工学科目群	環境システム工学		【授業科目の概要・目的】 環境問題とエネルギー問題の関連性，環境に調和した化学プロセス構築の考え方等について概説した後，エネルギー資源の新しい利用技術の開発と各種環境調和型プロセスの化学工学的アプローチ手法について講述する。 【到達目標】 環境調和型プロセスを構築していくためのエネルギー、エクセルギー面から合理的なアプローチ法を習熟し，社会で実際に推進されているバイオマス利用技術，環境調和型化学プロセス，環境評価を理解し今後の循環型社会への方向性を明確にする。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （57 牧　泰輔／9回） エクセルギーに基づく環境調和型システムの考え方（5回） 熱力学に関して復習を行ってから，エクセルギーの計算法，エクセルギーに基づくシステム設計に関して講述する。 環境評価法（2回） 技術と社会を結びつけた環境評価手法について詳述するとともに，各種プロセス，製品を実際に評価し，その手法を習得させる。 環境調和型プロセッシング（2回） 環境に調和した新しい化学プロセスの考え方を講述し，その考え方に基づいて「マイクロ化学プロセス」を紹介する。 （110 村中陽介／2回） バイオマス転換技術の現状と今後（2回） バイオマスや有機系廃棄物に関して，その資源としての可能性、問題点を整理するとともに，各種前処理，転換技術のコンセプトを構造や速度論の観点から詳述する。	隔年　オムニバス方式
専門科目	化学工学科目群	先端微粒子工学		【授業科目の概要・目的】 気相分散粒子の挙動と動力学的な解析を中心に，粒子系操作および計測法を講述する．また，気相分散粒子の挙動に大きな影響を及ぼす粒子の帯電現象を理論的に説明するとともに，帯電の制御ならびに応用技術を講述する． 【到達目標】 粒子の動力学的解析手法の考え方，モデルの構築法を習得するとともに，粒子系操作全般に応用する力を養う． 【授業計画と内容】 粒子の諸特性および各種測定法（3回）：粒度分布の数学的記述法，機能性微粒子の活用にかかわる諸性質およびその測定法と解析法を解説する． 粒子の付着および力学的解析（3回）：粒子の付着力の測定法および衝突，変形等力学的解析法を講述する．また，離散要素法も解説する． 気流中での粒子の挙動（3回）：実プロセスにおいて重要な現象である気流搬送微粒子の沈着と再飛散を物理モデルと確率論を用いて時間的・空間的変動現象を講述する．さらに，粒子同士の衝突を伴う複雑な飛散現象についても論ずる． 粒子の帯電と制御（2回）：粒子の帯電メカニズムの考え方および帯電過程の定量的解析法を説明するとともに，帯電量分布を考慮した解析法に発展させる．さらに，粒子の帯電の新しい制御法を紹介する．	隔年
専門科目	化学工学科目群	生物物理工学		【授業科目の概要・目的】 分子から細胞，細胞から生体組織まで，構造やダイナミクスに着目することで複雑な生命現象を理解し，化学工学に応用する生物物理学を論じる．生命システムを力学系として解析するシステム生物学，生命システムの再構成を目指す合成生物学を学び，さらに発展的内容として細胞内で創発するソフトマターダイナミクス，分子集団や細胞集団に現れるアクティブマターの協同現象を取り上げる． 【到達目標】 生命化学と化学工学に用いられる数理的手法やデータ科学を学び，生命システムの理解と制御を目指す非平衡系の物理化学と移動現象論の習熟を目標とする． 【授業計画と内容】 ・生物物理学（3回）生命システムの導入と数理モデルの基礎，遺伝子発現の制御と多重安定性，細胞のリズム現象や細胞分化への拡張について説明する． ・非平衡物理学（4回）生命システムの構造形成，特に拡散現象と酵素反応速度論からパターン形成のメカニズムを説明する．さらに高分子溶液の相分離現象を論じ，細胞内現象をソフトマターの性質から理解する基礎論について説明する． ・アクティブマター（4回）濃度勾配などの外場に駆動される移動現象を説明し，化学工学に応用される物質操作を説明する．自律的に動くアクティブマターと集団運動，運動による相分離構造，複雑流体の計測法への応用について説明する．	隔年

（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。
4　「主要授業科目」の欄は，授業科目が主要授業科目に該当する場合，欄に「○」を記入すること。なお，高等専門学校の学科を設置する場合は，「主要授業科目」の欄に記入せず，斜線を引くこと。
5　高等専門学校の学科を設置する場合は，高等専門学校設置基準第17条第4項の規定により計算することのできる授業科目については，備考欄に「☆」を記入すること。

別記様式第２号（その３の１）

（用紙　日本産業規格Ａ４縦型）

授業科目の概要

（工学研究科化学理工学専攻 博士後期課程）

科目区分		授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
専攻共通科目	学際科目	先端化学理工学Ⅰ		【授業科目の概要・目的】化学理工学専攻内の材料・分子システム化学領域の最先端研究について、領域内の研究モジュールに所属する教員が研究内容を教授する。研究の背景・意義、研究の基盤となっている基礎学理、研究手法の独創性、最近の研究成果、今後の展望について、分野横断的・学際的に解説する。 【到達目標】最先端研究の基盤となっている基礎学理に基づいて最近の研究の展開を理解することを目標とする。 【授業計画と内容】研究モジュールに所属する、異なる専門分野に属する複数の教員の共同講義を基本とする。担当教員、講義内容は毎年更新することとする。	
専攻共通科目	学際科目	先端化学理工学Ⅱ		【授業科目の概要・目的】化学理工学専攻内の生医工化学領域の最先端研究について、領域内の研究モジュールに所属する教員が研究内容を教授する。研究の背景・意義、研究の基盤となっている基礎学理、研究手法の独創性、最近の研究成果、今後の展望について、分野横断的・学際的に解説する。 【到達目標】最先端研究の基盤となっている基礎学理に基づいて最近の研究の展開を理解することを目標とする。 【授業計画と内容】研究モジュールに所属する、異なる専門分野に属する複数の教員の共同講義を基本とする。担当教員、講義内容は毎年更新することとする。	
専攻共通科目	学際科目	先端化学理工学Ⅲ		【授業科目の概要・目的】化学理工学専攻内の実装化学領域の最先端研究について、領域内の研究モジュールに所属する教員が研究内容を教授する。研究の背景・意義、研究の基盤となっている基礎学理、研究手法の独創性、最近の研究成果、今後の展望について、分野横断的・学際的に解説する。 【到達目標】最先端研究の基盤となっている基礎学理に基づいて最近の研究の展開を理解することを目標とする。 【授業計画と内容】研究モジュールに所属する、異なる専門分野に属する複数の教員の共同講義を基本とする。担当教員、講義内容は毎年更新することとする。	
専攻共通科目	学際科目	先端化学理工学Ⅳ		【授業科目の概要・目的】化学理工学専攻内の環境・エネルギー化学領域の最先端研究について、領域内の研究モジュールに所属する教員が研究内容を教授する。研究の背景・意義、研究の基盤となっている基礎学理、研究手法の独創性、最近の研究成果、今後の展望について、分野横断的・学際的に解説する。 【到達目標】最先端研究の基盤となっている基礎学理に基づいて最近の研究の展開を理解することを目標とする。 【授業計画と内容】研究モジュールに所属する、異なる専門分野に属する複数の教員の共同講義を基本とする。担当教員、講義内容は毎年更新することとする。	
専攻共通科目	先端科目	化学理工学特論Ⅰ（物理・量子）		【授業計画と内容】 物理・量子化学の各専門分野におけるトピックスについて，セミナー形式などで学修する。 【到達目標】 物理・量子化学に関わる先端研究の内容に理解を深める。 【授業計画と内容】 物理・量子化学の各専門分野におけるトピックスについての集中講義。	
専攻共通科目	先端科目	化学理工学特論Ⅱ（有機化学）		【授業計画と内容】 有機化学の各専門分野におけるトピックスについて，セミナー形式などで学修する。 【到達目標】 有機化学に関わる先端研究の内容に理解を深める。 【授業計画と内容】 有機化学の各専門分野におけるトピックスについての集中講義。	
専攻共通科目	先端科目	化学理工学特論Ⅲ（無機・分析）		【授業計画と内容】 無機・分析化学の各専門分野におけるトピックスについて，セミナー形式などで学修する。 【到達目標】 無機・分析化学に関わる先端研究の内容に理解を深める。 【授業計画と内容】 無機・分析化学の各専門分野におけるトピックスについての集中講義。	
専攻共通科目	先端科目	化学理工学特論Ⅳ（高分子化学）		【授業計画と内容】 高分子化学の各専門分野におけるトピックスについて，セミナー形式などで学修する。 【到達目標】 高分子化学に関わる先端研究の内容に理解を深める。 【授業計画と内容】 高分子化学の各専門分野におけるトピックスについての集中講義。	
専攻共通科目	先端科目	化学理工学特論Ⅴ（生物化学）		【授業計画と内容】 生物化学の各専門分野におけるトピックスについて，セミナー形式などで学修する。 【到達目標】 生物化学に関わる先端研究の内容に理解を深める。 【授業計画と内容】 生物化学の各専門分野におけるトピックスについての集中講義。	
専攻共通科目	先端科目	化学理工学特論Ⅵ（化学工学）		【授業計画と内容】 化学工学の各専門分野におけるトピックスについて，セミナー形式などで学修する。 【到達目標】 化学工学に関わる先端研究の内容に理解を深める。 【授業計画と内容】 化学工学の各専門分野におけるトピックスについての集中講義。	

専攻共通科目	研究指導科目	化学理工学特別セミナーⅠ		【授業計画と内容】 化学理工学に関する研究課題について、担当教員の指導のもと、研究テーマを立案し、実験および演習を行う。研究経過や成果について報告するとともに議論を行い、高度な研究能力の養成をはかる。 【到達目標】 研究課題を通じて化学理工学に関する専門性と幅広い知識を習得する。さらに研究発表能力や論文執筆能力を習得する。 【授業計画と内容】 化学理工学に関する研究課題について実験および演習を行い、研究経過や成果についての報告や議論を通し、高度な研究能力の養成をはかる。 （1　跡見　晴幸） 生物化学講座における研究指導を実施する。 （2　安部　武志） 基礎エネルギー化学講座における研究指導を実施する。 （3　阿部　竜） 触媒科学講座における研究指導を実施する。 （4　石田　直樹） 合成化学講座における研究指導を実施する。 （5　今堀　博） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （6　浦山　健治） 高分子材料化学講座における研究指導を実施する。 （7　大内　誠） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （8　大北　英生） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （9　大宮　寛久） 有機材料化学講座における研究指導を実施する。 （10　生越　友樹） 合成化学講座における研究指導を実施する。 （11　陰山　洋） エネルギー変換化学講座における研究指導を実施する。 （12　河瀬　元明） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （13　古賀　毅） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （14　近藤　輝幸） 基礎物質化学講座における研究指導を実施する。 （15　佐々木　善浩） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （16　作花　哲夫） 基礎エネルギー化学講座における研究指導を実施する。 （17　佐藤　啓文） 分子理論化学講座における研究指導を実施する。 （18　佐野　紀彰） 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 （19　杉野目　道紀） 有機設計学講座における研究指導を実施する。 （20　杉安　和憲） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （21　関　修平） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （22　外輪　健一郎） 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 （23　田中　一生） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （24　田中　勝久） 無機材料化学講座における研究指導を実施する。 （25　田辺　克明） 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 （26　寺村　謙太郎） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （27　中尾　佳亮） 有機材料化学講座における研究指導を実施する。 （28　中村　洋） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （29　沼田　圭司） 高分子材料化学講座における研究指導を実施する。 （30　藤田　晃司） 機能材料設計学講座における研究指導を実施する。 （31　藤原　哲晶） 触媒科学講座における研究指導を実施する。 （32　前多　裕介） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （33　MCNAMEE, Cathy Elizabeth） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （34　松田　建児） 合成化学講座における研究指導を実施する。 （35　三木　裕明） 生物化学講座における研究指導を実施する。 （36　山本　量一） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （37　YI, Wei） 機能材料設計学講座における研究指導を実施する。 （38　井口　翔之） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （39　井田　大地） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （40　小山　宗孝） 有機材料化学講座における研究指導を実施する。 （41　木村　祐） 基礎物質化学講座における研究指導を実施する。 （42　佐藤　喬章） 生物化学講座における研究指導を実施する。 （43　下間　靖彦） 無機材料化学講座における研究指導を実施する。 （44　ZHU　Tong） エネルギー変換化学講座における研究指導を実施する。 （45　高津　浩） エネルギー変換化学講座における研究指導を実施する。	

（46　髙橋　重成）
生物化学講座における研究指導を実施する。
（47　田中　隆行）
応用反応化学講座における研究指導を実施する。
（48　谷口　貴志）
化学工学基礎講座における研究指導を実施する。
（49　寺島　崇矢）
高分子合成講座における研究指導を実施する。（50　中川　浩行）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（51　長嶺　信輔）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（52　西　直哉）
基礎エネルギー化学講座における研究指導を実施する。
（53　野中　洋）
有機材料化学講座における研究指導を実施する。
（54　東野　智洋）
応用反応化学講座における研究指導を実施する。
（55　船戸　洋佑）
生物化学講座における研究指導を実施する。
（56　堀中　順一）
高分子材料化学講座における研究指導を実施する。
（57　牧　泰輔）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（58　松井　敏明）
触媒科学講座における研究指導を実施する。
（59　三木　康嗣）
基礎物質化学講座における研究指導を実施する。
（60　山本　俊介）
高分子物性講座における研究指導を実施する。
（61　LINTULUOTO, Juha Mikael）
有機設計学講座における研究指導を実施する。
（62　渡邉　哲）
化学工学基礎講座における研究指導を実施する。
（63　蘆田　隆一）
化学工学基礎講座における研究指導を実施する。
（64　大前　仁）
高分子材料化学講座における研究指導を実施する。
（65　NGUYEN, Thanh Phuc）
分子理論化学講座における研究指導を実施する。
（66　小島　広之）
高分子物性講座における研究指導を実施する。
（67　仙波　一彦）
触媒科学講座における研究指導を実施する。
（68　田村　朋則）
生物化学講座における研究指導を実施する。
（69　殿村　修）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（70　中田　明伸）
触媒科学講座における研究指導を実施する。
（71　東口　顕士）
合成化学講座における研究指導を実施する。
（72　山本　武司）
有機設計学講座における研究指導を実施する。
（73　LANDENBERGER, Kira Beth）
先端機能高分子講座における研究指導を実施する。
（74　秋山　みどり）
応用反応化学講座における研究指導補助を実施する。
（75　有馬　誉）
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
（76　伊藤　峻一郎）
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
（77　大谷　俊介）
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
（78　大林　駆）
高分子材料化学講座における研究指導補助を実施する。
（79　奥村　慎太郎）
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
（80　小畑　由紀子）
機能材料設計学講座における研究指導補助を実施する。
（81　柏原　美勇斗）
有機材料化学講座における研究指導補助を実施する。
（82　加藤　研一）
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
（83　加藤　大地）
エネルギー変換化学講座における研究指導補助を実施する。
（84　KIM, Hyungdo）
高分子物性講座における研究指導補助を実施する。
（85　辻（小助川）優衣）
高分子材料化学講座における研究指導補助を実施する。
（86　権　正行）
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
（87　清水　大貴）
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
（88　清水　雅弘）
無機材料化学講座における研究指導補助を実施する。
（89　杉山　佳奈美）
分子理論化学講座における研究指導補助を実施する。
（90　鈴木　哲夫）
化学システム工学講座における研究指導補助を実施する。
（91　鈴木　肇）
触媒科学講座における研究指導補助を実施する。
（92　筒井　祐介）
応用反応化学講座における研究指導補助を実施する。
（93　冨田　修）
触媒科学講座における研究指導補助を実施する。
（94　浪花　晋平）
応用反応化学講座における研究指導補助を実施する。
（95　西川　剛）
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。

（96　良永（西川）裕佳子）
有機設計学講座における研究指導補助を実施する。
（97　橋爪　脩）
生物化学講座における研究指導補助を実施する。
（98　三浦（長谷）理紗子）
基礎物質化学講座における研究指導補助を実施する。
（99　平出　翔太郎）
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
（100 笛野　博之）
量子機能化学講座における研究指導補助を実施する。
（101 深谷　菜摘）
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
（102 藤墳　大裕）
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
（103 古谷　勉）
高分子物性講座における研究指導補助を実施する。
（104 別府　航早）
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
（105 丸山　博之）
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
（106 水田　涼介）
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
（107 宮原　雄人）
基礎エネルギー化学講座における研究指導補助を実施する。
（108 宮本　奏汰）
化学システム工学講座における研究指導補助を実施する。
（109 MU, Huiying）
基礎物質化学講座における研究指導補助を実施する。
（110 村中　陽介）
化学システム工学講座における研究指導補助を実施する。
（111 MOLINA LOPEZ, John Jairo）
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
（112 森本　大智）
生体分子機能化学講座における研究指導補助を実施する。
（113 横山　悠子）
基礎エネルギー化学講座における研究指導補助を実施する。
（114 領木　研之）
高分子物性講座における研究指導補助を実施する。
（115 渡邊　雄一郎）
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
（116 乾　直樹）
産学共同講座における研究指導を実施する。
（117 永樂　元次）
医用高分子講座における研究指導を実施する。
（118 大木　靖弘）
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
（119 梶　弘典）
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
（120 佐藤　徹）
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
（121 SIVANIAH, Easan）
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
（122 竹中　幹人）
高分子設計講座における研究指導を実施する。
（123 辻井　敬亘）
高分子設計講座における研究指導を実施する。
（124 中村　正治）
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
（125 深澤　愛子）
有機機能化学講座における研究指導を実施する。
（126 古川　修平）
反応生命化学講座における研究指導を実施する。
（127 水落　憲和）
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
（128 村田　靖次郎）
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
（129 山子　茂）
高分子設計講座における研究指導を実施する。
（130 磯崎　勝弘）
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
（131 大串　雅俊）
医用高分子講座における研究指導を実施する。
（132 小川　紘樹）
高分子設計講座における研究指導を実施する。
（133 廣瀬　崇至）
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
（134 森岡　直也）
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
（135 NAMASIVAYAM, Ganesh Pandian）
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
（136 PINCELLA,Francesca）
物質変換科学講座における研究指導を実施する。

専攻共通科目	研究指導科目	化学理工学特別セミナーⅡ		【授業計画と内容】 化学理工学に関する研究課題について、担当教員の指導のもと、研究テーマを立案し、実験および演習を行う。研究経過や成果について報告するとともに議論を行い、高度な研究能力の養成をはかる。 【到達目標】 研究課題を通じて化学理工学に関する専門性と幅広い知識を習得する。さらに研究発表能力や論文執筆能力を習得する。 【授業計画と内容】 化学理工学に関する研究課題について実験および演習を行い、研究経過や成果についての報告や議論を通し、高度な研究能力の養成をはかる。 （1　跡見　晴幸） 生物化学講座における研究指導を実施する。 （2　安部　武志） 基礎エネルギー化学講座における研究指導を実施する。 （3　阿部　竜） 触媒科学講座における研究指導を実施する。 （4　石田　直樹） 合成化学講座における研究指導を実施する。 （5　今堀　博） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （6　浦山　健治） 高分子材料化学講座における研究指導を実施する。 （7　大内　誠） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （8　大北　英生） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （9　大宮　寛久） 有機材料化学講座における研究指導を実施する。 （10　生越　友樹） 合成化学講座における研究指導を実施する。 （11　陰山　洋） エネルギー変換化学講座における研究指導を実施する。 （12　河瀬　元明） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （13　古賀　毅） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （14　近藤　輝幸） 基礎物質化学講座における研究指導を実施する。 （15　佐々木　善浩） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （16　作花　哲夫） 基礎エネルギー化学講座における研究指導を実施する。 （17　佐藤　啓文） 分子理論化学講座における研究指導を実施する。 （18　佐野　紀彰） 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 （19　杉野目　道紀） 有機設計学講座における研究指導を実施する。 （20　杉安　和憲） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （21　関　修平） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （22　外輪　健一郎） 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 （23　田中　一生） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （24　田中　勝久） 無機材料化学講座における研究指導を実施する。 （25　田辺　克明） 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 （26　寺村　謙太郎） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （27　中尾　佳亮） 有機材料化学講座における研究指導を実施する。 （28　中村　洋） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （29　沼田　圭司） 高分子材料化学講座における研究指導を実施する。 （30　藤田　晃司） 機能材料設計学講座における研究指導を実施する。 （31　藤原　哲晶） 触媒科学講座における研究指導を実施する。 （32　前多　裕介） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （33　MCNAMEE, Cathy Elizabeth） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （34　松田　建児） 合成化学講座における研究指導を実施する。 （35　三木　裕明） 生物化学講座における研究指導を実施する。 （36　山本　量一） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （37　YI, Wei） 機能材料設計学講座における研究指導を実施する。 （38　井口　翔之） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （39　井田　大地） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （40　小山　宗孝） 有機材料化学講座における研究指導を実施する。 （41　木村　祐） 基礎物質化学講座における研究指導を実施する。 （42　佐藤　喬章） 生物化学講座における研究指導を実施する。 （43　下間　靖彦） 無機材料化学講座における研究指導を実施する。 （44　ZHU　Tong） エネルギー変換化学講座における研究指導を実施する。 （45　高津　浩） エネルギー変換化学講座における研究指導を実施する。	

（46　髙橋　重成）
生物化学講座における研究指導を実施する。
（47　田中　隆行）
応用反応化学講座における研究指導を実施する。
（48　谷口　貴志）
化学工学基礎講座における研究指導を実施する。
（49　寺島　崇矢）
高分子合成講座における研究指導を実施する。
（50　中川　浩行）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（51　長嶺　信輔）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（52　西　直哉）
基礎エネルギー化学講座における研究指導を実施する。
（53　野中　洋）
有機材料化学講座における研究指導を実施する。
（54　東野　智洋）
応用反応化学講座における研究指導を実施する。
（55　船戸　洋佑）
生物化学講座における研究指導を実施する。
（56　堀中　順一）
高分子材料化学講座における研究指導を実施する。
（57　牧　泰輔）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（58　松井　敏明）
触媒科学講座における研究指導を実施する。
（59　三木　康嗣）
基礎物質化学講座における研究指導を実施する。
（60　山本　俊介）
高分子物性講座における研究指導を実施する。
（61　LINTULUOTO, Juha Mikael）
有機設計学講座における研究指導を実施する。
（62　渡邉　哲）
化学工学基礎講座における研究指導を実施する。
（63　蘆田　隆一）
化学工学基礎講座における研究指導を実施する。
（64　大前　仁）
高分子材料化学講座における研究指導を実施する。
（65　NGUYEN, Thanh Phuc）
分子理論化学講座における研究指導を実施する。
（66　小島　広之）
高分子物性講座における研究指導を実施する。
（67　仙波　一彦）
触媒科学講座における研究指導を実施する。
（68　田村　朋則）
生物化学講座における研究指導を実施する。
（69　殿村　修）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（70　中田　明伸）
触媒科学講座における研究指導を実施する。
（71　東口　顕士）
合成化学講座における研究指導を実施する。
（72　山本　武司）
有機設計学講座における研究指導を実施する。
（73　LANDENBERGER, Kira Beth）
先端機能高分子講座における研究指導を実施する。
（74　秋山　みどり）
応用反応化学講座における研究指導補助を実施する。
（75　有馬　誉）
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
（76　伊藤　峻一郎）
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
（77　大谷　俊介）
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
（78　大林　駆）
高分子材料化学講座における研究指導補助を実施する。
（79　奥村　慎太郎）
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
（80　小畑　由紀子）
機能材料設計学講座における研究指導補助を実施する。
（81　柏原　美勇斗）
有機材料化学講座における研究指導補助を実施する。
（82　加藤　研一）
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
（83　加藤　大地）
エネルギー変換化学講座における研究指導補助を実施する。
（84　KIM, Hyungdo）
高分子物性講座における研究指導補助を実施する。
（85　辻（小助川）優衣 ）
高分子材料化学講座における研究指導補助を実施する。
（86　権　正行）
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
（87　清水　大貴）
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
（88　清水　雅弘）
無機材料化学講座における研究指導補助を実施する。
（89　杉山　佳奈美）
分子理論化学講座における研究指導補助を実施する。

（90　鈴木　哲夫）
化学システム工学講座における研究指導補助を実施する。
（91　鈴木　肇）
触媒科学講座における研究指導補助を実施する。
（92　筒井　祐介）
応用反応化学講座における研究指導補助を実施する。
（93　冨田　修）
触媒科学講座における研究指導補助を実施する。
（94　浪花　晋平）
応用反応化学講座における研究指導補助を実施する。
（95　西川　剛）
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
（96　良永（西川）裕佳子）
有機設計学講座における研究指導補助を実施する。
（97　橋爪　脩）
生物化学講座における研究指導補助を実施する。
（98　三浦（長谷）理紗子）
基礎物質化学講座における研究指導補助を実施する。
（99　平出　翔太郎）
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
（100 笛野　博之）
量子機能化学講座における研究指導補助を実施する。
（101 深谷　菜摘）
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
（102 藤墳　大裕）
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
（103 古谷　勉）
高分子物性講座における研究指導補助を実施する。
（104 別府　航早）
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
（105 丸山　博之）
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
（106 水田　涼介）
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
（107 宮原　雄人）
基礎エネルギー化学講座における研究指導補助を実施する。
（108 宮本　奏汰）
化学システム工学講座における研究指導補助を実施する。
（109 MU, Huiying）
基礎物質化学講座における研究指導補助を実施する。
（110 村中　陽介）
化学システム工学講座における研究指導補助を実施する。
（111 MOLINA LOPEZ, John Jairo）
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
（112 森本　大智）
生体分子機能化学講座における研究指導補助を実施する。
（113 横山　悠子）
基礎エネルギー化学講座における研究指導補助を実施する。
（114 領木　研之）
高分子物性講座における研究指導補助を実施する。
（115 渡邊　雄一郎）
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
（116 乾　直樹）
産学共同講座における研究指導を実施する。
（117 永樂　元次）
医用高分子講座における研究指導を実施する。
（118 大木　靖弘）
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
（119 梶　弘典）
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
（120 佐藤　徹）
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
（121 SIVANIAH, Easan）
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
（122 竹中　幹人）
高分子設計講座における研究指導を実施する。
（123 辻井　敬亘）
高分子設計講座における研究指導を実施する。
（124 中村　正治）
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
（125 深澤　愛子）
有機機能化学講座における研究指導を実施する。
（126 古川　修平）
反応生命化学講座における研究指導を実施する。
（127 水落　憲和）
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
（128 村田　靖次郎）
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
（129 山子　茂）
高分子設計講座における研究指導を実施する。
（130 磯崎　勝弘）
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
（131 大串　雅俊）
医用高分子講座における研究指導を実施する。
（132 小川　紘樹）
高分子設計講座における研究指導を実施する。
（133 廣瀬　崇至）
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
（134 森岡　直也）
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
（135 NAMASIVAYAM, Ganesh Pandian）
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
（136 PINCELLA,Francesca）
物質変換科学講座における研究指導を実施する。

専攻共通科目	研究指導科目	化学理工学特別セミナーⅢ		【授業計画と内容】 化学理工学に関する研究課題について、担当教員の指導のもと、研究テーマを立案し、実験および演習を行う。研究経過や成果について報告するとともに議論を行い、高度な研究能力の養成をはかる。 【到達目標】 研究課題を通じて化学理工学に関する専門性と幅広い知識を習得する。さらに研究発表能力や論文執筆能力を習得する。 【授業計画と内容】 化学理工学に関する研究課題について実験および演習を行い、研究経過や成果についての報告や議論を通し、高度な研究能力の養成をはかる。 （1　跡見　晴幸） 生物化学講座における研究指導を実施する。 （2　安部　武志） 基礎エネルギー化学講座における研究指導を実施する。 （3　阿部　竜） 触媒科学講座における研究指導を実施する。 （4　石田　直樹） 合成化学講座における研究指導を実施する。 （5　今堀　博） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （6　浦山　健治） 高分子材料化学講座における研究指導を実施する。 （7　大内　誠） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （8　大北　英生） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （9　大宮　寛久） 有機材料化学講座における研究指導を実施する。 （10　生越　友樹） 合成化学講座における研究指導を実施する。 （11　陰山　洋） エネルギー変換化学講座における研究指導を実施する。 （12　河瀬　元明） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （13　古賀　毅） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （14　近藤　輝幸） 基礎物質化学講座における研究指導を実施する。 （15　佐々木　善浩） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （16　作花　哲夫） 基礎エネルギー化学講座における研究指導を実施する。 （17　佐藤　啓文） 分子理論化学講座における研究指導を実施する。 （18　佐野　紀彰） 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 （19　杉野目　道紀） 有機設計学講座における研究指導を実施する。 （20　杉安　和憲） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （21　関　修平） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （22　外輪　健一郎） 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 （23　田中　一生） 高分子合成講座における研究指導を実施する。 （24　田中　勝久） 無機材料化学講座における研究指導を実施する。 （25　田辺　克明） 化学システム工学講座における研究指導を実施する。 （26　寺村　謙太郎） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （27　中尾　佳亮） 有機材料化学講座における研究指導を実施する。 （28　中村　洋） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （29　沼田　圭司） 高分子材料化学講座における研究指導を実施する。 （30　藤田　晃司） 機能材料設計学講座における研究指導を実施する。 （31　藤原　哲晶） 触媒科学講座における研究指導を実施する。 （32　前多　裕介） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （33　MCNAMEE, Cathy Elizabeth） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （34　松田　建児） 合成化学講座における研究指導を実施する。 （35　三木　裕明） 生物化学講座における研究指導を実施する。 （36　山本　量一） 化学工学基礎講座における研究指導を実施する。 （37　YI, Wei） 機能材料設計学講座における研究指導を実施する。 （38　井口　翔之） 応用反応化学講座における研究指導を実施する。 （39　井田　大地） 高分子物性講座における研究指導を実施する。 （40　小山　宗孝） 有機材料化学講座における研究指導を実施する。 （41　木村　祐） 基礎物質化学講座における研究指導を実施する。 （42　佐藤　喬章） 生物化学講座における研究指導を実施する。 （43　下間　靖彦） 無機材料化学講座における研究指導を実施する。 （44　ZHU　Tong） エネルギー変換化学講座における研究指導を実施する。

（45　高津　浩）
エネルギー変換化学講座における研究指導を実施する。
（46　髙橋　重成）
生物化学講座における研究指導を実施する。
（47　田中　隆行）
応用反応化学講座における研究指導を実施する。
（48　谷口　貴志）
化学工学基礎講座における研究指導を実施する。
（49　寺島　崇矢）
高分子合成講座における研究指導を実施する。
（50　中川　浩行）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（51　長嶺　信輔）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（52　西　直哉）
基礎エネルギー化学講座における研究指導を実施する。
（53　野中　洋）
有機材料化学講座における研究指導を実施する。
（54　東野　智洋）
応用反応化学講座における研究指導を実施する。
（55　船戸　洋佑）
生物化学講座における研究指導を実施する。
（56　堀中　順一）
高分子材料化学講座における研究指導を実施する。
（57　牧　泰輔）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（58　松井　敏明）
触媒科学講座における研究指導を実施する。
（59　三木　康嗣）
基礎物質化学講座における研究指導を実施する。
（60　山本　俊介）
高分子物性講座における研究指導を実施する。
（61　LINTULUOTO, Juha Mikael）
有機設計学講座における研究指導を実施する。
（62　渡邉　哲）
化学工学基礎講座における研究指導を実施する。
（63　蘆田　隆一）
化学工学基礎講座における研究指導を実施する。
（64　大前　仁）
高分子材料化学講座における研究指導を実施する。
（65　NGUYEN, Thanh Phuc）
分子理論化学講座における研究指導を実施する。
（66　小島　広之）
高分子物性講座における研究指導を実施する。
（67　仙波　一彦）
触媒科学講座における研究指導を実施する。
（68　田村　朋則）
生物化学講座における研究指導を実施する。
（69　殿村　修）
化学システム工学講座における研究指導を実施する。
（70　中田　明伸）
触媒科学講座における研究指導を実施する。
（71　東口　顕士）
合成化学講座における研究指導を実施する。
（72　山本　武司）
有機設計学講座における研究指導を実施する。
（73　LANDENBERGER, Kira Beth）
先端機能高分子講座における研究指導を実施する。
（74　秋山　みどり）
応用反応化学講座における研究指導補助を実施する。
（75　有馬　誉）
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
（76　伊藤　峻一郎）
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
（77　大谷　俊介）
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
（78　大林　駆）
高分子材料化学講座における研究指導補助を実施する。
（79　奥村　慎太郎）
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
（80　小畑　由紀子）
機能材料設計学講座における研究指導補助を実施する。
（81　柏原　美勇斗）
有機材料化学講座における研究指導補助を実施する。
（82　加藤　研一）
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
（83　加藤　大地）
エネルギー変換化学講座における研究指導補助を実施する。
（84　KIM, Hyungdo）
高分子物性講座における研究指導補助を実施する。
（85　辻（小助川）優衣 ）
高分子材料化学講座における研究指導補助を実施する。
（86　権　正行）
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
（87　清水　大貴）
合成化学講座における研究指導補助を実施する。
（88　清水　雅弘）
無機材料化学講座における研究指導補助を実施する。
（89　杉山　佳奈美）
分子理論化学講座における研究指導補助を実施する。

（90　鈴木　哲夫）
化学システム工学講座における研究指導補助を実施する。
（91　鈴木　肇）
触媒科学講座における研究指導補助を実施する。
（92　筒井　祐介）
応用反応化学講座における研究指導補助を実施する。
（93　冨田　修）
触媒科学講座における研究指導補助を実施する。
（94　浪花　晋平）
応用反応化学講座における研究指導補助を実施する。
（95　西川　剛）
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
（96　良永（西川）裕佳子）
有機設計学講座における研究指導補助を実施する。
（97　橘爪　脩）
生物化学講座における研究指導補助を実施する。
（98　三浦（長谷）理紗子）
基礎物質化学講座における研究指導補助を実施する。
（99　平出　翔太郎）
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
（100 笛野　博之）
量子機能化学講座における研究指導補助を実施する。
（101 深谷　菜摘）
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
（102 藤墳　大裕）
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
（103 古谷　勉）
高分子物性講座における研究指導補助を実施する。
（104 別府　航早）
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
（105 丸山　博之）
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
（106 水田　涼介）
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
（107 宮原　雄人）
基礎エネルギー化学講座における研究指導補助を実施する。
（108 宮本　奏汰）
化学システム工学講座における研究指導補助を実施する。
（109 MU, Huiying）
基礎物質化学講座における研究指導補助を実施する。
（110 村中　陽介）
化学システム工学講座における研究指導補助を実施する。
（111 MOLINA LOPEZ, John Jairo）
化学工学基礎講座における研究指導補助を実施する。
（112 森本　大智）
生体分子機能化学講座における研究指導補助を実施する。
（113 横山　悠子）
基礎エネルギー化学講座における研究指導補助を実施する。
（114 頴木　研之）
高分子物性講座における研究指導補助を実施する。
（115 渡邊　雄一郎）
高分子合成講座における研究指導補助を実施する。
（116 乾　直樹）
産学共同講座における研究指導を実施する。
（117 永樂　元次）
医用高分子講座における研究指導を実施する。
（118 大木　靖弘）
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
（119 梶　弘典）
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
（120 佐藤　徹）
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
（121 SIVANIAH, Easan）
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
（122 竹中　幹人）
高分子設計講座における研究指導を実施する。
（123 辻井　敬亘）
高分子設計講座における研究指導を実施する。
（124 中村　正治）
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
（125 深澤　愛子）
有機機能化学講座における研究指導を実施する。
（126 古川　修平）
反応生命化学講座における研究指導を実施する。
（127 水落　憲和）
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
（128 村田　靖次郎）
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
（129 山子　茂）
高分子設計講座における研究指導を実施する。
（130 磯崎　勝弘）
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
（131 大串　雅俊）
医用高分子講座における研究指導を実施する。
（132 小川　紘樹）
高分子設計講座における研究指導を実施する。
（133 廣瀬　崇至）
物質変換科学講座における研究指導を実施する。
（134 森岡　直也）
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
（135 NAMASIVAYAM, Ganesh Pandian）
分子材料科学講座における研究指導を実施する。
（136 PINCELLA,Francesca）
物質変換科学講座における研究指導を実施する。

専門科目	物理・量子化学科目群	物理化学（量子・ミクロ）		【授業科目の概要・目的】 福井謙一先生は「われわれが量子力学を化学の問題に応用する目的は、大きく分けて二とおりある。一つは化学の経験を非経験的に再現することである。他の一つは化学における経験主義的性格を非経験的性格でおきかえてゆくことである。」と述べられ、第一の目的のために「多くの場合、できるだけ精確な非経験的計算が望まれるのは当然である」とし、一方で第二の目的は「本来化学の方法論的発展にあるわけであるから、かならずしもむやみに精密な計算を必要とするわけではない。化学研究における理論的みとおしをたてるためには、むしろ粗い近似を採用した方が都合がよいことさえある」（「量子化学」1968年）と仰っている。もちろん両者は密接に関わっている。本講義では、基盤的な理論体系を深く理解し、いずれの立場からも演繹できる、しなやかな思考能力の習得を目指す。 【到達目標】 1）基本概念の会得 2）化学反応理論の理解 3）電子状態理論・密度汎函数理論の理解 基礎的事項を修得していることを前提に、実験を含めた幅広い分野における研究を実際に進める上で必要となる能力を養うことを目的とする。 【授業計画と内容】 量子力学の基礎概念、2回 電子状態理論・密度汎函数理論、4回 化学反応動力学、散乱理論の初歩、2回 物質と電磁波の相互作用、2回 学習到達度の確認,1回,本講義内容に関する理解度の確認をする。	
専門科目	物理・量子化学科目群	物理化学（統計・マクロ）		【授業科目の概要・目的】 物理化学は物質そのものやその性質がさまざまな要因によって変化していく方向を，定性的にも，定量的にも見極めるための学問分野です。中でも，一つ一つの原子や分子の性質から，それが集まり，やがて私たちの目前に現れるまでを包括的に理解することが統計力学の役割とみる向きもあります。“ミクロとマクロをつなぐ学問分野”と捉えられるかもしれませんが，統計力学の役割は極めて広範で，“スケーリング”の概念を上手に用いることができれば，物質世界のほとんどすべての現象をうまく記述することが可能です．そういう意味では，“ミクロとマクロをつなぐ”という考え方は正しくありません．統計力学がほぼ完備であることを，さまざまな物質の相やそこから生まれる物性との関わり合いの中で，明らかにすることを，本講義では目的としています． 【到達目標】 1）エントロピーの統計力学的な定義の理解と概念の会得 2）アンサンブルの考え方の会得 3）物質の物理的な性質に関する統計力学的な理解 4）古典統計力学から量子統計力学への発展 を具体的な学習目標とします。基礎統計力学をもとにして，化学反応動力学などの分野でこれを使いこなすための能力を養うことが目的です。今後誰もが目にする・耳にする情報を正しく判断するために，とても重要な概念・考え方の一つとして統計力学を捉えます。 【授業計画と内容】 統計力学の基礎，　1回 「確率と統計」の考え方の整理，分布という考え方，　1回 ランダムウォーク，ブラウン運動，拡散方程式，状態数，気体分子運動論　1回 統計力学におけるエントロピー,1回 確からしい配置，統計力学的エントロピー，分配関数と熱力学量の導出，3回 小正準アンサンブルと小正準分布，大正準アンサンブルと大正準分布，2回 ボルツマン分布，フェルミ・ディラック分布，ボース・アインシュタイン分布 自発的な対称性の破れと物質の性質，2回 統計力学の応用と学習到達度の確認,1回,本講義の内容に関する理解度の確認をする。	
専門科目	物理・量子化学科目群	有機物理化学		【授業科目の概要・目的】 有機化合物及びその集合体の持つ多彩な物性（電導性、磁性、光化学特性等）について、それらの物性の基礎、分子構造・電子構造との相関について最近のトピックスを交えながら解説する。有機物の物性は、分子のフロンティア軌道によって大きく特徴付けられ、光吸収によって生成する電子励起状態も重要な役割を果たします。量子化学の実践的応用に位置づけられる科目です。 【到達目標】 有機化合物の物性と電子構造の関係を理解し、有機化合物の構造式を見て物性が予測できるようになることや新しい機能を持つ分子の設計が出来るようになることを到達目標とする。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （34 松田建児／6回） 光化学・励起状態 電子遷移 群論で扱う選択則 キラル光学特性 放射遷移 励起状態分子の挙動 （71 東口顕士／5回） 電磁波としての光 屈折と反射 干渉 光学顕微鏡の機構と光学 光学顕微鏡の分解能	隔年　オムニバス方式

専門科目	物理・量子化学科目群	触媒物理化学		【授業科目の概要・目的】 触媒とは化学反応を促進または抑制する物質である．触媒の存在によって，化学反応が容易に実現できるようになったため，現在において化学工業品が多量に生産できるようになった．触媒がなぜそのような働きをするのかを明らかにしようとする学問分野が触媒化学である．触媒化学は熱力学や量子力学のように体系的に発展したわけではなく，対象とする化学反応に基づいて個別に発展してきた．すなわち，現在も発展し続ける未完成な体系であると言える．一方，現在の触媒化学は各種の特性評価法の進化に伴って，過去には「触媒化学はまだ技術段階にあり，一般化された基礎に欠ける」と言われた段階は確実に脱却している．本講義では，不均一系触媒（固体触媒）および不均一系触媒反応を理解するために必要な基礎概念，触媒反応の解明方法や不均一触媒の性質について詳しく解説し，さらにそれらが関与する反応について紹介する． 【到達目標】 １）不均一系触媒化学に関する基本的事項を理解する ２）触媒がかかわる化学反応を物理化学的に捉えられる 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （26 寺村 謙太郎/５回） ・触媒概論 触媒の諸現象，触媒の基礎概念 ・触媒反応機構解析 吸着・脱着現象，反応速度論による触媒反応機構解析 ・不均一系触媒反応 石油改質およびそれに関連する触媒反応 ・到達度の確認 （38 井口 翔之/６回） ・不均一系触媒反応 光及び電気がかかわる触媒反応 ・触媒材料の特性評価法 赤外吸収分光（FT-IR），昇温脱離・反応分析（TPD,TPR），X線回折法（XRD），X線光電子分光（XPS），X線吸収分光（XAS）	隔年　オムニバス方式
専門科目	物理・量子化学科目群	光物理化学		【授業科目の概要・目的】 光合成に関連した光エネルギー移動・電子移動などの分子系に関する光物理化学を中心に講義する。その応用としての分子集合系を含む人工光合成の構築および光機能性分子の設計についても講述する。特に有機太陽電池の現状と課題に関して詳述する。また光を利用した有機分子の変換と合成について解説する。 【到達目標】 光化学と太陽エネルギー変換の基礎的事項を理解し、実在系に応用できるようになる。 【授業計画と内容】 1)光化学の基礎（1回） 吸収、発光などの光化学の基礎を概観する。 2)光物理過程（1回） 有機分子の電子励起状態における電子状態、振動状態、スピン配置、および状態間遷移の光物理過程について述べる。 3)光化学過程（1回） 光化学反応による水素引き抜き、環化、付加環化、異性化、転位、電子移動、酸化等、および光化学反応の有機合成への応用、工業的利用について説明する。 4)電子移動序論（1回） マーカス電子移動理論に基づいた電子移動に関して概観する。 5)エネルギー移動序論（1回） フェルスター、デクスター型エネルギー移動に関して概観する。 6)電子移動モデル系（1回） ドナー・アクセプター連結分子の電子移動に関して説明する。特に、自由エネルギー変化、電子カップリング、再配列エネルギー依存性に関して述べる。 7)天然の光合成（1回） 天然の光合成について概説する。特に明反応と暗反応、光捕集、電荷分離、酸素発生、ATP合成酵素、について詳細を説明する。 8)光合成集合系モデル（1回） 光合成集合系モデルを紹介する。 9)有機太陽電池（1回） 色素増感太陽電池、有機薄膜太陽電池、ペロブスカイト太陽電池について説明する。 10)太陽エネルギー変換（１回） 光触媒、水の光分解、二酸化炭素固定、光レドックス触媒について説明する。 11)総括授業（1回） 授業内容の理解度を確認し、その結果を報告する。	隔年
専門科目	物理・量子化学科目群	有機材料物理化学		【授業科目の概要・目的】 有機材料、特に機能性有機材料の中で電荷輸送・発光特性を有するものに焦点を絞り、微視的な構造・ダイナミクスと巨視的特性の相関に関して講義する。また、その有機ELへの応用について紹介する。特に、励起子に関する基礎科学に焦点を置き、その有機ELデバイスへの応用に関して詳述する。機能性材料の理解・開発のための基礎としての量子化学に関しても講義を行う。量子化学がいかに役立っているか、理解を深める。 【到達目標】 有機ELの基礎および有機ELに用いられる材料についての理解を深める。 また、その解析のための方法論、 基礎となる量子化学とその実践に関しても理解を深める。 【授業計画と内容】 有機ELの概論:有機エレクトロルミネッセンス(EL)素子の概要 有機非晶薄膜における電荷輸送：マクロスコピックな観点から 有機非晶薄膜における電荷輸送：ミクロスコピックな詳細に関して 有機材料の発光特性：発光原理 有機材料と発光特性：励起子の基礎科学 有機半導体の基礎、無機半導体材料との違い 有機EL作製の基礎 有機ELの光物性解析 有機ELの核磁気共鳴解析 有機発光の量子化学的基礎 有機発光の量子化学的応用	隔年

専門科目	物理・量子化学科目群	流動物理化学		【授業科目の概要・目的】 レオロジーの現象論的側面について概説する。次に、高分子液体のレオロジーの特徴とその根底にある分子ダイナミクスを示し、このダイナミクスを記述する方法について説明し、議論する。 【到達目標】 レオロジー現象全般を理解し、高分子レオロジーの分子的側面を理解する。 [授業計画と内容] まず、レオロジーの現象論的側面について概説する。次に、高分子液体のレオロジーの特徴とその根底にある分子ダイナミクスを示し、このダイナミクスを記述する方法について説明し、議論する。レオロジー現象全般を理解し、高分子レオロジーの分子論的側面を理解する。 ・レオロジーの基礎（1回） 流動・変形・応力、粘度、弾性率 ・物質のレオロジー的挙動（1回） 物質のレオロジー応答の分類、粘弾性、非ニュートン粘性、塑性 ・粘弾性緩和（2回） ボルツマンの重ね合わせの原理、緩和関数、緩和時間、粘弾性関数の変換、複素弾性率 ・温度と粘弾性（1回） ガラス転移、時間-温度重ね合わせ、WLF関係 ・高分子の応力の分子式（2回） 応力式、エントロピー張力、自由エネルギー、構造分布関数 ・Rouse/Zimmビーズスプリングモデル（1回） ビーズ・スプリングモデルの時間発展式、応力・緩和弾性率の計算、ビーズ・スプリングモデルの粘弾性緩和の特徴 ・管モデル（2回） 管モデルの時間発展式、応力・緩和弾性率の計算、チューブモデルの粘弾性緩和の特徴、ビーズスプリングモデルとの違い。 ・流動物理化学の展望と理解度確認（1回）	隔年
専門科目	物理・量子化学科目群	エネルギー物理化学		【授業科目の概要・目的】 化学工学に関連する熱・統計力学について重要項目を絞り，演習を含めた講義により理解の確実な定着をはかる．また，近年の熱・統計力学分野における新たな展開についても紹介する． 【到達目標】 化学工学に関連する熱・統計力学の重要法則について，考え方や導出を含めて理解を定着させるとともに，それらを応用する力を養う．また，最新動向に関する知見を得る． 【授業計画と内容】 講義内容の概要説明と授業の進め方 熱・統計力学の基礎の復習 準平衡熱機関とその効率 非平衡熱機関とその効率 確率分布の基礎，二項分布，正規分布，それらの応用 中間試験および前半のまとめ 中間試験の講評，ランダムウォーク，ゴムの統計熱力学などのサブトピックス その他の代表的分布関数，ボルツマン分布，エントロピー 光子統計（プランク分布），放射熱（S-B則），量子統計（B-E 分布，F-D 分布） 分配関数とその応用 輻熱力学	隔年
専門科目	物理・量子化学科目群	量子化学		【授業科目の概要・目的】 化学現象を理解するためには、電子状態と電磁場や分子振動との相互作用を理解することが不可欠である。本講義では、輻射・無輻射過程速度定数や吸収・発光スペクトル等の問題を通じて、これらを理解すること目指し、crude adiabatic描像による多極子Hamiltonianに基づく松原Green関数を用いてこれらの問題を統一的に取扱う。 【到達目標】 電子とフォトン/フォノンとの間の相互作用を理解し、種々の化学現象を理解するための量子化学的考え方を身につける。 【授業計画と内容】 量子力学の基礎、摂動論とその応用、Fermiの黄金律 分子の量子力学、Born-Oppenheimer描像とcrude adiabatic描像 Heitler-London理論、分子軌道法と原子価結合法 Fermi粒子（電子）の第二量子化、電子相関、Hubbardモデル Bose粒子（分子振動、電磁場）の第二量子化 電子と分子振動の相互作用、変位した調和振動子、ポーラロン変換 電子と電磁場の相互作用、ゲージ変換、最小結合Hamiltonianと多極子Hamiltonian第８回：　経路積分、プロパゲータの摂動論 Green関数と量子化学、Lehman表示、Feynman図形 松原Green関数、Fermi粒子とBose粒子のGreen関数、自己エネルギーとDyson方程式 電子間相互作用、Hartree-Fock近似、乱雑位相近似 電子-フォトン相互作用、輻射遷移、 吸収・発光スペクトル 電子-フォノン相互作用、無輻射遷移、Raman過程、Marcus理論 量子化学の応用と学習到達度の確認,1回,本講義の内容に関する理解度の確認をする。	隔年

専門科目	物理・量子化学科目群	量子物性化学		【授業科目の概要・目的】 熱物性・電気（電子物性）・光物性・磁性とくくられるさまざまな物性は，私たちが対象とする物質の性質として常にその数値・定量指標がついて回ります。新しい指標が必要になるような性質がすなわち「新物性」ですから，そのような「新物性」に巡り合うことは極めて稀であることは明らかでしょう。さまざまな物性指標に接したときに，「この条件を変えればこの指標はこのような変化をするはずだ」，「この指標を支配している因子は何なのか」，などが自然と思い浮かぶように会得するために，量子物性化学では，構造物性・電子物性・熱物性・磁性に焦点を絞り，これを理解するための単純なモデルから出発して，それを「定量的に測る」ための方法論に至るまでを解説します。 【到達目標】 物理化学で学んだことをもとにして， １）構造と物性の相関：　π電子系小分子および高分子をモチーフとして ２）電子物性を支配する因子：　単純な固体電子構造理論と電子輸送 ３）熱物性を支配する因子：量子化された格子振動モデルと比熱 ４）磁性を支配する因子：バンド理論とハバードモデル、ストーナーモデル を具体的な学習目標とします。 物性を正確に見極め，これを支配する因子を把握することが目標です。今後誰もが扱う物質の性質を正しく判断するためのツールとして，電磁波・放射線と物質の相互作用をその基礎とします。 【授業計画と内容】 光・電磁波・放射線と物質の相互作用から断面積理論へ 断面積理論とFermi黄金律 固体物理学・物性論概論 格子振動の量子化 -古典的電子論の限界- フェルミ気体モデルによる自由電子論 電子の波動性と逆格子空間 有機化合物の構造同定と構造-物性相関 芳香族性と光物性 有機磁性体の物性 物性各論：電子物性・磁性、スピン物性、集合体物性など1 物性各論：電子物性・磁性、スピン物性、集合体物性など2	隔年
専門科目	物理・量子化学科目群	量子物質科学		【授業科目の概要・目的】 　ダイヤモンド等の量子情報科学で注目されている固体材料の物性や物質科学を学ぶ。固体材料中の欠陥不純物の電子状態について、結晶学の立場から群論を用い論じる。次いで、それらを用いて制御される量子もつれなどの量子状態や、その特性を活かした量子情報の科学と技術について紹介する。固体材料中のスピンの量子状態制御法について解説し、量子センサや、量子コンピュータ、量子暗号通信を実現することが期待される量子情報素子への応用を紹介する。また、量子センサとして期待される高い感度と高い空間分解能を活かした生命科学分野における量子計測についても紹介する。 【到達目標】 　ダイヤモンド等の量子情報科学で注目されている固体材料の物性や物質科学を理解できるようになる。群論が、物性の理解、及び固体材料中の点欠陥や不純物の電子状態の理解に有用な役割を果たすことを理解できるようになる。量子情報素子に関わる物質の物性や、量子もつれなどの量子状態の特性について理解できるようになる。スピンを用いた量子状態制御法を理解できるようになり、それらを用いた量子センサ、量子コンピュータ、量子暗号通信を実現することが期待される量子情報素子を理解できるようになる。量子センサとして期待される高い感度と高い空間分解能を活かした生命科学分野における量子計測について理解できるようになる。 【授業計画と内容】 ダイヤモンドなどの固体材料と物性 群論と固体材料中欠陥不純物の電子状態 ダイヤモンドやナノダイヤモンドなどの合成と分光法による評価 磁気共鳴とスピンの量子制御 量子状態と量子状態制御（密度行列、量子状態とそのダイナミクスの基礎） 量子状態と量子状態制御（量子もつれ状態などの量子状態と、その制御） 量子測定と量子センサの基礎 量子測定と量子センサの応用研究と固体材料 量子情報科学（量子情報処理、量子コンピュータ、量子暗号通信）の基礎 固体材料を用いた量子情報科学技術 生命科学分野における量子計測	隔年
専門科目	物理・量子化学科目群	統計熱力学		【授業科目の概要・目的】 我々の身の回りの物質の多くは、分子が無数に集まった凝縮系である。本講義では、様々な凝縮系の振る舞いを統計力学の観点から理解することを目指す。統計力学の基礎からはじめ、実在分子から構成される系の統計力学的取り扱いを学ぶ。 【到達目標】 熱力学と統計力学の位置づけを確認し、併せて種々の現象を理解するための統計力学的考え方を身につける。 【授業計画と内容】 統計力学の基礎、キュムラント、位相空間、小正準分布、大正準分布 量子統計の基礎、Fermi統計とBose統計 相互作用のある体系、不完全気体、クラスター展開 相互作用のある体系、汎関数微分、分布関数論、液体論	隔年

専門科目	物理・量子化学科目群	Biomaterials Physical Chemistry	【Overview and purpose of the course】 The primary objective of the Biomaterials Physical Chemistry course is to provide an in-depth exploration of the changes occurring in a wide range of biological molecules and systems, both in qualitative and quantitative terms. This comprehensive course is specifically structured to delve into the intricate realm of biomaterials, placing special emphasis on the advanced field of DNA nanotechnology like DNA origami by harnessing the chemical biology of nucleic acids. Through this course, students are provided with the opportunity to gain a deep understanding of the transformative changes that occur in nucleic acids, from their foundational molecular structure to their diverse applications in nanotechnology and material science. By comprehending the underlying principles of physical chemistry that govern the behavior and interactions of nucleic acids, students will acquire a holistic view of their significance within both natural and engineered systems. Furthermore, the course offers a detailed examination of the theoretical and practical aspects of DNA origami and the chemical modifications of nucleic acids, empowering students with the knowledge and skills to effectively apply these concepts to tackle real-world challenges across various technological domains. 【Course objectives】 Targets: Building upon fundamental biophysical chemistry concepts, students will achieve: 1)Understand how the specific arrangement of nucleotides within the nucleic acid molecules, as well as the interactions between nucleic acids and other molecules, contribute to their overall properties and functions. 2)Understanding the chemical biology of nucleic acids, focusing on their structure, function, and interaction with proteins 3)Understanding the principles and techniques of DNA origami: Designing and constructing nanoscale structures. 4)Understanding the applications of DNA origami and nucleic acids in biotechnology and materials science. 【Course schedule and contents】 1)Introduction to Nucleic Acids: Structure and Function 2)Thermodynamics of Nucleic Acid Interactions 3)Foundations of DNA Nanostructure Construction 4)Techniques for DNA Origami Construction 5)Chemical Modifications of Nucleic Acids 6)Functionalization of Nucleic Acids 7)Advanced Topics in DNA Origami like Multi-layer and 3D DNA structures 8)Applications of DNA Nanotechnology: Nanodevices and Sensors 9)Applications of DNA Nanotechnology: Drug Delivery Systems 10)Emerging Technologies in DNA Origami 11)Discussion and Case Studies 【授業科目の概要・目的】 バイオマテリアル物理化学コースの主な目的は、幅広い生物学的分子およびシステムで起こる変化を、質的にも量的にも深く探求することです。この包括的なコースは、バイオマテリアルの複雑な領域を掘り下げるために特別に構成されており、核酸の化学生物学を利用することにより、DNA折り紙のようなDNAナノテクノロジーの先端分野に特に重点を置いています。このコースを通して学生は、核酸の基礎的な分子構造からナノテクノロジーや材料科学における多様な応用に至るまで、核酸に起こる変化について深く理解する機会を得ることができる。核酸の挙動と相互作用を支配する物理化学の基本原理を理解することで、学生は自然および人工システムにおける核酸の重要性を総合的に捉えることができる。さらに、このコースでは、DNA折り紙と核酸の化学修飾の理論的および実践的な側面を詳細に検討することで、様々な技術領域にわたる現実世界の課題に取り組むために、これらの概念を効果的に応用するための知識とスキルを身につけます。 【到達目標】 基本的な生物物理化学の概念に基づき、以下を達成する： 1)核酸分子内のヌクレオチドの特異的な配列、および核酸と他の分子との相互作用が、核酸の全体的な特性と機能にどのように寄与しているかを理解する。 2)核酸の構造、機能、タンパク質との相互作用を中心に、核酸の化学生物学を理解する。 3)DNA折り紙の原理と技術を理解する： ナノスケール構造の設計と構築 4)DNA折り紙と核酸のバイオテクノロジーと材料科学への応用を理解する。 【授業計画と内容】 1)核酸入門：構造と機能 2)核酸相互作用の熱力学 3)DNAナノ構造構築の基礎 4)DNA折り紙構築技術 5)核酸の化学修飾 6)核酸の機能化 7)多層および3次元DNA構造のようなDNA折り紙の高度なトピックス 8)DNAナノテクノロジーの応用 ナノデバイスとセンサー 9)DNAナノテクノロジーの応用 ドラッグデリバリーシステム 10)DNA折り紙の新技術 11)ディスカッションとケーススタディ	隔年

専門科目	物理・量子化学科目群	Porous Quantum Chemistry		【Overview and purpose of the course】 Porous materials have a broad range of applications in various fields. This course will cover the fundamentals of physics and chemistry as well as the applications of molecularly porous materials. With a focus on adsorption, diffusion, and membrane-based applications, this course will discuss the roles and functions of porous materials in details. Particularly, this course presents a full spectrum of membrane technology from the basics of transport phenomena in porous materials to membrane and modular design. This course will also develop an in-depth knowledge of the design of molecularly porous materials. Also, it sheds an insight into tuning the structures and functions of porous materials for different application purposes. 【Course objectives】 At the culmination of this course, students will be able to 1) Understand the fundamental physics and chemistry of molecular porous materials. 2) Understand the roles and principles of molecular porous materials in adsorption, diffusion and membrane separations. 3) Have an appreciation for the practical aspect of membrane and module production. 【Course schedule and contents】 1.Introduction to the course, and broad overview of porous materials 2.Adsorption (I) 3.Adsorption (II) 4.Diffusion (I) 5.Diffusion (II) 6.Diffusion (III) 7.Microporous materials 8.Gas separation membranes 9.Liquid separation membranes (I) 10.Liquid separation membranes (II) 11.Case Study: gas separation membrane development 【授業科目の概要・目的】 本講座では、分子性多孔体の物理・化学の基礎から応用までを学ぶ。特に、吸着、拡散、膜への応用を中心に、多孔質材料の役割や機能について詳しく解説する。特に、多孔質材料における輸送現象の基礎から膜設計、モジュール設計に至るまで、膜技術の全容を紹介する。また、分子性多孔質材料の設計に関する深い知識を養います。また、応用目的に応じて多孔質材料の構造や機能をチューニングするための知見を深めます。 【到達目標】 本コースの修了時には、以下のことができるようになる。 1) 分子多孔体の基礎物理と化学を理解する。 2) 吸着、拡散、膜分離における分子多孔体の役割と原理を理解する。 3) 膜・モジュール製造の実際を理解する。 【授業計画と内容】 1.イントロダクション、多孔質材料概論 2.吸着 (I) 3.吸着 (II) 4.拡散 (I) 5.拡散 (II) 6.拡散 (III) 7.微多孔質材料 8.気体分離膜 9.液体分離膜 (I) 10.液体分離膜 (II) 11.ケーススタディ：気体分離膜の開発	隔年
専門科目	物理・量子化学科目群	有機合成化学Ⅰ		【授業科目の概要・目的】 有機合成化学は，医薬品・農薬・香料・染料・機能性材料などの有用な物質を合成する手法を提供することで社会に貢献する一方，機能未知で研究対象となる未踏化合物を合成することで生化学・天然物化学・創薬化学・高分子化学・超分子化学・材料化学など，幅広い学問分野の発展の礎にもなっています。本講義では各分野で求められる標的化合物を合成するための知識を獲得することを目的として，これまで合成に用いられた実績のある代表的な反応に焦点を絞って講述します。 【到達目標】 標的有機化合物の合成には，反応の知識とそれらを用いて合理的な合成経路を立案する思考力が必要不可欠です。本講義では合理的な合成経路を立案するうえで前提となる反応群，特に，炭素骨格の構築，官能基の整備，立体化学の制御の知識を身につけることを到達目標とします。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／12回） （27 中尾 佳亮／３回） 有機合成反応における選択性、骨格形成反応 （124 中村 正治／２回） 骨格形成反応 （130 磯崎 勝弘／２回） 骨格形成反応 （72 山本 武司／２回） 官能基変換 （19 杉野目 道紀／２回） 不斉合成反応	オムニバス方式

専門科目	物理・量子化学科目群	有機合成化学Ⅱ		【授業科目の概要・目的】 有機合成化学は，医薬品・農薬・香料・染料・機能性材料などの有用な物質を合成する手法を提供することで社会に貢献する一方，機能未知で研究対象となる未踏化合物を合成することで，生化学・天然物化学・創薬化学・高分子化学・超分子化学・材料化学など，幅広い学問分野の発展の礎にもなっています。本講義では，各分野で求められる標的化合物を合成する知識を養うことを目的として，合成戦略を立案するために開発された概念と，標的化合物の合成例について講述します。 【到達目標】 標的化合物の合成戦略を立案するために開発された基本的な概念を理解して，それに基づいて，比較的単純な有機化合物の合理的な合成ルートを考える能力を身につけることを目標とします。 【授業計画と内容】 （4 石田 直樹／4回） 多段階合成のデザイン （41 木村 祐／２回） 標的化合物の全合成演習 （59 三木 康嗣／２回） 標的化合物の全合成演習 （67 仙波 一彦／２回） 標的化合物の全合成演習 （4 石田 直樹／１回） 標的化合物の合成経路発表	隔年　オムニバス方式
専門科目	物理・量子化学科目群	有機金属化学I		【授業の概要・目的】 有機金属化学は高選択的分子変換反応，先端材料合成において重要な位置を占めている。本講義では，各専攻所属の教員からこの分野のエキスパート数名を講師として選び，別年度に開講の「有機金属化学２」と連続的に講義を進める。講義では，有機典型金属化学の基礎と応用，有機遷移金属錯体の構造，反応，触媒作用の基礎を整理し，具体的に解説する。 【到達目標】 「有機金属化学２」で講義する内容と合わせ，有機典型金属および有機遷移金属化合物の構造と反応性に関する基礎知識を獲得する。さらに実際の研究において，これらの有機金属化合物を反応剤や触媒として活用するための基礎と応用を学ぶ。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （124 中村正治／2回） 概論，有機マグネシウム化合物 有機銅化合物 （67 仙波一彦／2回） 有機リチウム化合物 有機亜鉛化合物 （19 杉野目道紀／2回） 有機ホウ素化合物など 触媒的不斉合成反応 （4 石田直樹／2回） 有機ケイ素化合物など （有機）希土類金属化合物 （31 藤原哲晶／3回） その他の遷移金属化合物 遷移金属錯体の基本的反応 クロスカップリング反応	オムニバス方式
専門科目	物理・量子化学科目群	有機金属化学Ⅱ		【授業の概要・目的】 遷移金属錯体の合成法、構造的特徴、および重要な素反応と、それらの反応機構について解説する。また、隔年開講の「有機金属化学１」と連続的に講義を進め、遷移金属錯体を用いる触媒反応の有機合成化学、有機工業プロセスへの応用について解説する。 【到達目標】 遷移金属錯体の化学についての基礎知識を習得する。また、それぞれの遷移金属錯体に特徴的な触媒反応の有機合成化学、有機工業プロセスへの応用について理解する。 【授業計画と内容】 担当教員によっては同時双方向型でオンラインも活用して講義を実施することがある。オンライン活用の理由等は「その他」欄を参照のこと。 （オムニバス方式／11回） （118 大木靖弘／３回） １回・ 遷移金属錯体の構造 ２回・遷移金属錯体の反応 （14 近藤輝幸／２回） ２回・アルキンやアルケンの反応 １回・（59 三木康嗣／１回） カルベン錯体の反応 （72 山本武司／２回） １回・不活性結合活性化 １回・工業的応用 （27 中尾佳亮／２回） １回・C-C 結合形成反応 １回・C-ヘテロ元素結合形成反応 （7 大内誠／１回） １回・重合反応	隔年　オムニバス方式

専門科目	物理・量子化学科目群	構造有機化学 Ⅰ		【授業科目の概要・目的】 広範な有機化学の中で，構造有機化学は，有機合成化学に立脚しつつも，物理化学を積極的に取り込むことで，化合物の構造と物性の関係を明らかとしてきた。本講義を通じて，芳香族性・有機ラジカル・典型元素化合物，有機導電体，分子磁性体，ホストゲスト化学，超分子化学，外部刺激応答系について基礎知識を解説する。これにより，構造有機化学の視点で有機化合物の物性に関する概観を得る機会を提供する。 【到達目標】 構造有機化学に関する基礎的内容を包括的に学ぶことで，構造有機化学の理解を深める。 【授業計画と内容】 構造有機化学を専門とする教員を中心に，構造有機化学の基礎知識についてオムニバス形式で講義する。 （オムニバス方式／11回） （128 村田靖次郎/2回） 分子構造と芳香族性 イオン種と酸塩基，有機ラジカル（カルベン） （125 深澤愛子/2回） 典型元素化合物：有機典型元素化合物の構造・反応性 （14 近藤輝幸/2回） 有機導電体・分子磁性体・光化学 （41 木村祐/1回） 有機導電体・分子磁性体・光化学 （10 生越友樹/2回）ホストゲストと超分子化 （133 廣瀬崇至/2回）ホストゲストと超分子化，外部刺激，クロミズム	オムニバス方式
専門科目	物理・量子化学科目群	構造有機化学 Ⅱ		【授業科目の概要・目的】 広範な有機化学の中で，構造有機化学は，有機合成化学に立脚しつつも，物理化学を積極的に取り込むことで，化合物の構造と物性の関係を明らかとしてきた。本講義を通じて，芳香族性・有機ラジカル・典型元素化合物，有機導電体，分子磁性体，ホストゲスト化学，超分子化学，外部刺激応答系について最先端のトピックスを学ぶ。構造有機化学Ⅰで習得した基礎知識を基に最先端のトピックスを学ぶことで，構造有機化学の新しい分野の開拓につながる視点を涵養する。 【到達目標】 構造有機化学に関する最先端のトピックスを学ぶことで，新しい構造有機化学分野の開拓につながる視点を涵養する。 【授業計画と内容】 構造有機化学を専門とする教員を中心に，有機構造化学の最先端のトピックスについてオムニバス形式で講義する。 （オムニバス形式/11回） （128 村田靖次郎/2回） 分子構造と芳香族性：最先端のトピックス，イオン種と酸塩基，有機ラジカル（カルベン）：最先端のトピックス （125 深澤愛子/2回） 典型元素化合物：最先端のトピックス （14 近藤輝幸/2回） 有機導電体・分子磁性体・光化学：最先端のトピックス （41 木村祐/2回） 有機導電体・分子磁性体・光化学：最先端のトピックス （10 生越友樹/2回） ホストゲストと超分子化：最先端のトピックス （133 廣瀬崇至/1回） 外部刺激，クロミズム：最先端のトピックス	隔年　オムニバス方式
専門科目	物理・量子化学科目群	有機触媒化学		【授業科目の概要・目的】 有機化学ならびに有機金属化学の反応性に関して反応機構を中心に講述を行い，理解度を数回の演習により確認する． 【到達目標】 ・ 有機化学の反応機構を理解する． ・ 有機金属化学の反応機構を理解する． ・ 有機化合物ならびに有機金属化合物における反応の多様性を学び，新触媒反応開発に必要な基礎概念を習得する． 【授業計画と内容】 ガイダンスと導入（1回） ・ 講義全般についてのガイダンス ・ 反応機構の種類 有機化学反応の基礎（2回） ・ 有機電子論 ・ フロンティア軌道論 有機化学の反応解析（2回） ・ Hammetパラメーター ・反応機構の決定，速度論的同位体効果 有機触媒を活用する反応（2回） 有機金属錯体触媒を活用する反応（3回） 演習（1回） ・有機触媒、有機金属化学の基礎ならびに素反応に関する演習および解説 全体のまとめ(1回) 有機触媒化学の概観および展望	隔年

専門科目	物理・量子化学科目群	不斉反応設計学		【授業の概要・目的】 有機触媒反応の設計と触媒反応の合成化学的な利用を理解するため，触媒的不斉反応を取り上げ，その概説とともに有機ホウ素化合物を用いた不斉反応を例として挙げながら解説する。 【到達目標】 キラル触媒を用いた不斉触媒反応の原理と，有機合成化学への応用における意義を理解する。 【授業計画と内容】 （72 山本　武司／5回） 不斉合成の概観・基礎(1回) 不斉合成の基本的事項（光学分割法、エナンチオ選択的反応） 不斉合成の各論：遷移金属触媒反応(4回) キラル配位子と有機金属化合物を用いる触媒的不斉反応 （19 杉野目　道紀／6回） 不斉合成の各論：有機触媒反応(2回) キラル有機触媒を用いる触媒的不斉反応 不斉合成の各論：不斉触媒反応の新しいコンセプト(2回) 不斉触媒反応に関する最近のトピックス 不斉合成の各論：不斉触媒反応開発の最前線(1回) 不斉触媒反応の開発研究における最新の成果 全体のまとめ(1回) 不斉合成の概観および展望	隔年・オムニバス方式
専門科目	物理・量子化学科目群	精密合成化学		【授業科目の概要・目的】 新反応の創出は既知の有用化合物の合成を効率化するのみならず，未踏の化合物空間へのアクセスを可能にして，化学の新展開を拓くことにも貢献します。本講義では有機合成反応の開発の歴史と最先端の反応開発研究について講述することで，化学反応に対する理解を深め，新反応を創出する素養を身につけることを目的とします。 【到達目標】 遷移金属触媒反応と光触媒有機合成反応の素過程と反応機構を学び，反応を設計するうえで基礎となる知識を得ることを目標とします。 【授業計画と内容】 （4 石田 直樹／６回） 有機合成反応の開発研究の歴史 光を利用する有機合成反応 光触媒による有機合成反応 （27 中尾 佳亮／５回） 遷移金属触媒反応 協働金属触媒	隔年・オムニバス方式
専門科目	物理・量子化学科目群	錯体触媒設計学		【授業科目の概要・目的】 遷移金属錯体は不活性小分子の変換反応において重要な役割を果たす。本講義では，遷移金属錯体を利用する窒素ならびに二酸化炭素の変換反応について解説する。 【到達目標】 遷移金属錯体を用いた窒素ならびに二酸化炭素の変換反応の作動原理や反応機構を理解し，新触媒反応に必要な基礎概念を習得する。 【授業計画と内容】 遷移金属錯体を用いる窒素の変換反応ならびに二酸化炭素の変換反応の基礎から最新の研究を講義する。 （オムニバス方式／11回） （118 大木靖弘／5回） 錯体触媒への導入，N2の化学 錯体構造と結晶場理論，配位子の種類と性質，配位子場理論，18電子則，有機金属錯体の素反応，窒素分子の性質と遷移金属との相互作用，工業化学的窒素固定，遷移金属錯体によるN2の変換，生物学的窒素固定と錯体化学的解釈 （31 藤原哲晶／6回） 錯体触媒への導入，CO2の化学 錯体構造と結晶場理論，配位子の種類と性質，配位子場理論，18電子則，有機金属錯体の素反応，二酸化炭素の性質，生物化学的固定化，環境問題，CO2の水素化，CO2とエポキシからの炭酸エステル合成，炭素－炭素結合形成を伴うカルボキシル化反応	隔年　オムニバス方式
専門科目		分子変換化学		【授業科目の概要・目的】 社会の物質基盤を支える有機化学の中でも、有機金属化合物を活用する物質変換の重要性は群を抜いている。本講義では、反応化学の観点から有機金属化合物を反応活性種としてとらえ、その構造、生成反応、有機合成反応への応用等の解説を通して、その重要性を紹介する。また有機金属および金属ナノ粒子・クラスター化合物の触媒・機能性分子・材料としての応用についても紹介する。 【到達目標】 各種金属元素の特性を学びながら．これらの金属元素が携わる物質変換反応を有機合成化学や，分子材料化学の観点から分子レベルで理解できるようになる。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （124 中村　正治／６回） コース概要説明とイントロダクション・アンケート・確認テスト 有機典型金属化合物:合成と分子変換反応への応用 主に典型金属元素を含む有機化合物・有機金属化合物の合成と構造，ならびに分子変換反応への応用について解説する。 （136 Francesca　PINCELLA／２回） 分子変換化学と機能性化合物の開発 身の回りの機能性化合物を取り上げ，分子変換化学との関わりを説明する （130 磯崎　勝弘／３回） 含遷移金属元素機能性分子:合成と機能,応用 第一から第三遷移元素を含む機能性有機金属・クラスター分子の合成と機能，応用について解説する。	隔年　オムニバス方式

専門科目	無機・分析化学科目群	無機固体化学		【授業科目の概要・目的】 固体化学の基礎となる①結晶固体の結晶系と基本的な結晶構造、②逆格子、③格子振動（フォノン）と格子比熱、④固体中の自由電子とバンド理論、などに関する基礎知識を得る。 【到達目標】 空間格子、基本単位格子等の結晶構造の基礎を理解する。逆格子とブリルアンゾーンについて調べ、波の結晶格子による回折を理解する。格子振動の分散関係とフォノンによる比熱、熱伝導について理解する。フェルミ縮退をした自由電子ガスの熱的性質、輸送現象を調べ、次に周期的ポテンシャル中で電子がエネルギー バンドをつくるということを理解する。エネルギーバンドの考察により、物質の示す多彩な伝導的性質(金属、半導体、絶縁体)の基本を理解する。磁性体、誘電体、超伝導体の特徴を理解する。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （11 陰山 洋 / ３回） 結晶構造 対称操作、点群、空間群 逆格子 （30 藤田 晃司 / ３回） フォノンI フォノンII 自由電子フェルミ気体 （43 下間 靖彦 / ３回） エネルギーバンド 半導体 誘電体 （11 陰山 洋 / ２回） 磁性体 超伝導体	オムニバス方式
専門科目	無機・分析化学科目群	無機錯体化学		【授業科目の概要・目的】 遷移金属錯体は，多孔性材料，生体関連反応，光化学，触媒反応において重要な役割を果たす。本講義では，この分野のエキスパートを講師として選び，多孔性金属錯体の化学，生物無機化学，遷移金属錯体の光化学，触媒反応への利用について解説する。 【到達目標】 多孔性金属錯体の基礎と材料への応用，生物無機化学における遷移金属の役割，遷移金属錯体の光化学ならびに触媒反応への利用に必要な基礎概念を習得する。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） 多孔性金属錯体の化学，生物無機化学，遷移金属錯体の光化学，触媒反応への利用について解説する。 （126 古川修平／3回） 多孔性金属錯体の化学 MOF，自己集合，超分子，空間 （118 大木靖弘／2回） 生物無機化学 アミノ酸残基と配位化学、電子伝達と物質輸送や酵素反応 （70 中田明伸／３回） 遷移金属錯体の光化学 電子構造，励起状態，光物理，光化学 （31 藤原哲晶／３回） 遷移金属錯体を用いる触媒反応 酸化，還元，炭素―炭素結合形成	オムニバス方式
専門科目	無機・分析化学科目群	応用固体化学		【授業科目の概要・目的】 固体の電子構造と電気伝導、半導体素子、磁性体と磁性材料について講述する。また、遷移金属酸化物と複合アニオン化合物を中心に、構成元素間の相互作用、結合様式、結晶構造、機能性材料としての応用の可能性について述べる。 【到達目標】 固体の電子構造と電気伝導の機構、半導体素子の構造と動作原理、磁性体の基礎と応用について理解すること、また、電気化学、界面化学、触媒化学を問わず、無機材料を扱う上で不可欠な結晶構造の重要性を理解することが目標であり、最新の研究動向を踏まえ、直感的に理解しやすい説明を行い、無機材料科学の基礎と最先端の知識を実践的かつ効果的に習得することを目指す。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （24 田中勝久／7回） 固体の電子構造と電気伝導、半導体素子、磁性体の基礎と磁性材料 （45 高津浩／4回） 固体材料の合成方法、結晶構造、熱物性機能	隔年　オムニバス方式

専門科目	無機・分析化学科目群	先端電気化学		【授業科目の概要・目的】 水溶液、非水溶液中での電気化学を理解することを目的とする。そのために、まず、水溶液中の電気化学についての概論を示し、ついで非水溶液を分類し、その化学的性質、物理的性質を示す。その後、電気化学反応の速度論について学ぶ。 【到達目標】 ・水溶液中での電気化学の理解 ・非水溶液の分類とその酸塩基の理解 ・非水溶液中での電気化学反応の速度論の理解 ・電気化学測定法の理解 【授業計画と内容】 （11回） ・電気化学システムに関するIntroduction（1回） ・ 電気化学システムの特徴とその材料に要求される物性 ・ 電気化学操作と工業との関わり ・ 電気化学と関連分野 水溶液中での電気化学（２回） ・電極電位 ・電気二重層 非水溶液の特性（4回） ・ 非水溶液の酸塩基 ・ 溶媒和 ・ 伝導度 ・ 純度 物質移動過程（2回） ・ 電極反応物質，生成物の電極表面と溶液バルクの間の移動 ・ 拡散と泳動 ・ 物質移動律速過程 測定法（２回） ・ 一般的な測定法	隔年
専門科目	無機・分析化学科目群	エネルギー変換反応論		【授業の概要・目的】 持続可能社会の実現に向け，太陽光などの自然エネルギーを電気や化学エネルギーへと変換し，貯蔵，輸送，利用する技術の研究開発が近年盛んに進められている．太陽光エネルギー変換技術としては太陽電池や光触媒系が，そして蓄電デバイスとしては二次電池や電気二重層キャパシタ，エネルギー輸送の手法としては電気抵抗がゼロとなる超電導体，などがそれぞれ注目されている．本講義では，これらの動作を理解するための基礎学理とともに最新の研究動向を概説する． 【到達目標】 現代のエネルギー変換システムの課題とともに，エネルギー変換の基礎となる半導体特性，光電変換反応，電気化学反応，触媒反応，超伝導特性などを学ぶ．これらを基に，太陽電池や光触媒における光エネルギー変換，二次電池や電気二重層キャパシタなどにおける蓄電，超伝導によるエネルギー輸送などの最新の研究動向を学び，各系で用いられる材料群の設計指針などを理解する． 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （3 阿部竜／3回） 太陽光エネルギーとエネルギーキャリア、半導体による光エネルギー変換、実用例および最新研究動向など （2 安部武志／5回） 炭素材料概説、電気二重層キャパシタ、二次電池における炭素材料・正極材・セパレーターなど （11 陰山洋／3回） 超電導の基礎科学、超電導の特徴と発現機構、エネルギー変換材料としての現状と課題など	隔年　オムニバス方式
専門科目	無機・分析化学科目群	先端光・触媒化学		【授業科目の概要・目的】 「触媒」は石油などの化石資源から燃料や化学品中間原料を得るために不可欠であるとともに、近年では燃料電池や水電解への応用などエネルギー分野での重要性が増している。また「光触媒」は人工光合成よる水素製造や二酸化炭素還元、汚染物質の分解無害化など、持続可能社会実現に向けた技術として期待されている。本講義では触媒および光触媒の基礎を解説するとともに、実用例を含めた最新の研究動向について学ぶ。 【到達目標】 触媒反応の基礎として、活性点・反応速度論・平衡論などを理解し、かつ固体触媒や均一触媒を用いる物質変換の実用例や研究動向を学ぶ。また、半導体粒子や金属錯体が光触媒として機能する仕組みを理解するとともに、人工光合成や環境浄化への応用例などを学ぶ。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （3 阿部竜／4回） 資源変換のための触媒反応の基礎、エネルギー物質変換のための光触媒反応の基礎、実用例や最新研究動向など （58 松井敏明／3回） 固体触媒の基礎、触媒特性の3要素、均一系と不均一系、反応機構、吸着、BET比表面積、触媒反応の実例、燃料電池触媒、電解触媒など （31 藤原哲晶／2回） 金属錯体触媒における反応機構、ファインケミカル合成、二酸化炭素の再資源化、窒素の固定化など （70 中田明伸／2回） 金属錯体光触媒における反応機構、水の分解および二酸化炭素還元、設計指針など	隔年　オムニバス方式
専門科目	無機・分析化学科目群	材料解析化学		【授業科目の概要・目的】機器分析化学における最近の進歩について，その原理，装置，測定法，応用等を紹介する。また，それらを用いた有機・無機材料の構造および反応解析法についても講述する。 【到達目標】材料解析に利用される最近の機器分析化学手法について，原理と概略および応用を理解する。 【授業計画と内容】クロマトグラフィーと電気泳動：分離分析法として汎用されているクロマトグラフィーについて，高速液体クロマトグラフィー(HPLC) を中心に基礎理論と応用とを講述する。また，高性能微小分離分析法として利用されているキャピラリー電気泳動(CE) に関する基礎並びに応用理論を講述する。 電気化学分析と材料解析：材料形成過程の解析法として重要な電気分析化学測定法に関して，有機溶媒中でのサイクリックボルタンメトリーを中心に解説する。また，測定・解析法の立場から，有機化合物や金属錯体の酸化還元電位の決定や電解活性種の反応解析法などについても講述する。 分離剤設計の基礎と分離能評価：液相分離における分離剤として広く用いられているシリカ系およびポリマー系分離剤について，その基礎的な合成方法と得られた分離剤の性能評価法について講述する。	隔年

専門科目	無機・分析化学科目群	機能性界面化学		【授業科目の概要・目的】 材料の性質は界面に大きく影響される。その中でも光学的な性質は界面に敏感である。このことは、界面を工夫することにより光をより効果的に扱うことができることを意味している同時に、界面を調べる手段として光を使うことが有効であることも意味している。講義の前半では、化学系の学部カリキュラムではあまり取り扱わない光やレーザーに関する基本的事項について解説する。後半では、光が関与するさまざまな界面現象について解説し、物質界面の分光法による研究にどのように利用できるかについて説明する予定である。 到達目標 光が関与する物質界面の多様な現象を理解し、界面を調べるためのさまざまな分光法の原理を理解すること。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （16 作花 哲夫／6回） 序論 ・界面と光について 光とレーザーの基礎 ・光の基本的性質 ・レーザー ・スペクトルと分光分析 （52 西 直哉／5回） 界面現象と光 ・界面張力波と光散乱 ・電磁場の境界条件とフレネル式 ・表面プラズモンポラリトン ・光高調波発生	隔年　オムニバス方式
専門科目	無機・分析化学科目群	先端放射化学		【授業の概要・目的】 放射化学は原子核のかかわる化学・物理現象に関する学問である。講義では、放射線や放射能の発見から今日までの研究の進展について、最近のトピックスを交えて解説する。予備知識がない学生でも対応できるように基礎から講義する。 【到達目標】 ・陽子数と中性子数の２次元図やエネルギーを加えた３次元の図を理解し、放射線や放射性同位体の本質を理解する。 ・放射線の物質との相互作用を学び、放射線の検出や測定方法を理解する。 ・加速器や原子炉を利用した放射性同位体の製造法からその利用・応用のトピックスを含めた最先端の研究や技術開発を学ぶ。 ・身の回りの放射線(自然界の放射線、日常生活における被ばく、身近な放射線利用)と、関連する放射線化学や放射線生物学の基礎についても理解を深める。 【授業計画と内容】 ・放射能の発見と放射化学の歴史（1回） ・放射性同位体，核種（1回） ・放射性壊変の形式と放出放射線（1回） ・放射能および放射線の単位（1回） ・放射線と物質の相互作用と検出器の原理（1回） ・放射性壊変の速度（1回） ・天然に存在する放射性核種、消滅放射性核種（1回） ・核反応，核分裂反応，核融合反応（1回） ・加速器や原子炉による人工放射性核種の製造及び利用（1回） ・放射化学に関連する最近の話題、身の回りの放射線と、関連する放射線化学及び放射線生物学の基礎、その他（2回）	隔年
専門科目	高分子化学科目群	高分子合成		【授業科目の概要・目的】 学部で学んだ高分子合成に関する講義を復習しつつ，高分子の研究を行う上で必要な知識，考え方を講述する。 【到達目標】 産業界あるいは学界で最低限必要とされる高分子合成に関する基礎的な知識を身につける。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （7 大内誠/3回） 高分子合成序論 連鎖重合 精密重合 （23 田中 一生/3回） 逐次重合 無機高分子 機能性高分子 （15 佐々木善浩/3回） 高分子反応 高分子ゲル 生体高分子 （20 杉安 和憲/2回） 超分子ポリマー らせん高分子	オムニバス方式
専門科目	高分子化学科目群	高分子物性		【授業科目の概要・目的】 高分子物性に関する学部講義を聴講したことのない学生にも理解できるように，高分子溶液，高分子固体の物理的性質について理論的基礎も含めて講述する．高分子に関する物理化学的な基礎知識の修得を目的とする． 【到達目標】 高分子，高分子材料の物理化学的性質に関する基礎知識を修得する． 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （28 中村洋／2回） 孤立高分子鎖の形態 （13 古賀毅／3回） 高分子溶液の熱力学と相挙動 （122 竹中幹人／3回） 高分子溶融体・固体の構造と力学的性質 （8 大北英生／3回） 高分子固体材料の電気的・光学的性質	オムニバス方式

専門科目	高分子化学科目群	高分子機能化学		【授業科目の概要・目的】 超分子化学と高分子化学の境界領域で生み出されている新しい物質・材料について、そのコンセプトを学ぶ。 【到達目標】 機能性高分子の設計、合成、物性、機能に関する基本的な内容を習熟させることを目標とする。基本的なコンセプトを学び、自身で機能性高分子を設計できるようになることを目指す。 【授業計画と内容】 超分子化学の導入（１回） 超分子化学の基礎（２回） 分子間相互作用；平衡定数；超分子の例，など 超分子ポリマー（２回） 高分子化学史；物性と機能；重合メカニズム；精密合成など 特殊構造高分子（１回） デンドリマー；らせんポリマー；環状ポリマー；ポリロタキサンなど 超分子と高分子の境界（２回） 自己修復性材料；環動ゲル；分解性ポリマー；動的共有結合ポリマー；力学応答など 有機エレクトロニクス（２回） 有機半導体；発光性材料など 達成度評価：レポートのディスカッション（１回）	隔年
専門科目	高分子化学科目群	高分子生成論		【授業科目の概要・目的】 反応を繰り返して分子量の大きい分子，高分子を合成する「重合」のベースとなる学問は有機化学ですが，高分子を合成するためには重合特有の考え方が必要です。重合法の種類を理解し，用いるモノマー，組み合わせ，目的によって重合を使い分ける必要があります。さらに精密に高分子を合成する「精密重合」によって，テーラーメイドに高分子を構築できるようになり，高度な物性や機能を発現できるようになります。本講義では重合の基礎から応用を学び，また最近の論文を紹介しながら，新しい精密重合についても解説します。 【到達目標】 (1)代表的なモノマーとポリマー (2)連鎖重合と逐次重合の違い (3)各重合法の違い (4)精密重合 (5)高分子反応 【授業計画と内容】 高分子合成序論　(1回) イオン重合，ラジカル重合　(2回) リビング重合　(1回) 配位重合　(1回) 開環重合　(2回) 共重合　(1回) 立体特異性重合　(1回) 最新の精密重合　(1回) 到達度の確認　(1回)	隔年
専門科目	高分子化学科目群	反応性高分子		【授業科目の概要・目的】 反応性高分子の合成及びそれを用いた高分子設計について概説する。 【到達目標】 反応性高分子の基礎的理解（合成と機能）と具体的に産業応用されている物質とその関連事項について理解する。 【授業計画と内容】 反応性高分子とは(4回) 反応性高分子の基本的概念とその合成法および設計について概説する。 バイオポリマー(1回) 薬剤輸送やバイオプローブ、生体適合材料など、それらの設計指針を述べるとともに、最近の研究について説明する。 分岐高分子(1回) ハイパーブランチポリマーやデンドリマー等の分岐高分子について講述する。 ハイブリッド材料(2回) 反応性高分子の観点からポリシロキサンやポリシランなどの無機高分子を取り上げ、何が期待できるかを解説する。 架橋高分子(1回) 三次元高分子を合成するための方法、および得られたゲルの特徴を解説する。 元素ブロック高分子(2回) 元素ブロックの概念とそれらを用いた高分子材料開発の最前線について解説する。	隔年
専門科目	高分子化学科目群	高分子機能学		【授業科目の概要・目的】 高分子機能材料を創出する観点から、高分子の化学構造ならびにナノ集合構造と機能との相関について解説し、材料設計の指針を学ぶ。特に高分子の光機能、電子機能について基礎的事項から詳説し、さらに有機光電変換素子など、先端的な高分子機能分野についても理解を深める。 【到達目標】 高分子機能を支える高分子材料とそのナノ集合構造の重要性を理解し、高分子化学・光化学の基礎的知識に基づいて先端的機能材料を考察する力を養う。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） 概論【１回】 高分子機能材料の活躍分野とその重要性、講義方針全般(8 大北英生/1回) 高分子の導電機能【４回】 導電性高分子、高分子半導体など、高分子の電子的性質の基礎(8 大北英生/2回) イオン伝導性を示す高分子材料の基礎ならびに薄膜トランジスタ(OFET,OECT)などの有機エレクトロニクス分野(60 山本俊介/2回) 高分子の光機能【４回】 光機能性高分子の展開、電子励起ダイナミクスと光化学反応の基礎過程、その応用としての光機能(8 大北英生/2回) 高分子材料の光物性に関する基礎、オプティックス分野への高分子の展開(8 大北英生/2回) 高分子の光電変換機能【２回】 光エネルギーを電気エネルギーに変換する有機太陽電池（OPV）、電気エネルギーを光エネルギー有機発光素子（OLED）などへの応用展開(8 大北英生/2回)	隔年　オムニバス方式

専門科目	高分子化学科目群	高分子溶液学		【授業科目の概要・目的】 高分子溶液物性の実験と理論について詳説し、溶液の性質と、化学構造に由来する溶質高分子の固さおよび局所形態との関係について理解を深める。 【到達目標】 溶液中の高分子の形態を記述する統計力学的手法を身につけ、高分子溶液物性との関連についての理解を深める。 【授業計画と内容】 復習(1回) 高分子溶液物性で問題とされる代表的な物理量の定義を与え、ガウス鎖に基づいて、それらの物理量の理論的記述について説明する。 高分子稀薄溶液の実験(2回) 高分子溶液の静的・動的光散乱の原理と理論的定式化、および、溶液の粘度測定と高分子溶液の固有粘度の理論的定式化について説明する。 高分子鎖モデルとその統計(2回) Θ状態における高分子鎖の固さと局所形態を記述しうるモデルとして、自由回転鎖、みみず鎖、らせんみみず鎖を紹介し、平均二乗回転半径、両端間距離分布関数に対する理論結果、ならびに実験との比較について説明する。 排除体積効果(2回) 分子内および分子間排除体積に関する理論を紹介し、膨張因子、第2ビリアル係数に対する理論結果、ならびに実験との比較について説明する. 定常輸送係数(2回) 高分子溶液の定常輸送係数に関する理論結果、ならびに実験との比較について説明する。 動的性質(2回) 動的構造因子の1次キュムラントなどに関する理論結果、ならびに実験との比較について説明する。	隔年
専門科目	高分子化学科目群	高分子基礎物理化学		【授業科目の概要・目的】 平衡・非平衡統計力学的視点から，高分子系に特徴的な物性の分子論的機構を講義する．特に，ゴム弾性，ゲルの膨潤，物理ゲルのレオロジー，高分子電解質溶液物性，高分子固体の振動モードなどの分子論的機構の理解を目的とする． 【到達目標】 高分子系に特徴的な物性の分子論的機構を，平衡・非平衡統計力学的視点から理解することを目標とする． 【授業計画と内容】 ゴム弾性(3回) ゴムの熱力学・統計力学，アフィンネットワーク理論，ゲルの膨潤，ゲルの体積相転移，高強度ゲル 会合性高分子のレオロジー(3回) テレケリック会合性高分子，線形粘弾性，マックスウェルモデル，シア・シックニング，組み替え網目理論，構成方程式，分子動力学シミュレーション，シア・バンディング 高分子電解質溶液の構造と物性(3回) ポリイオン間の静電相互作用，遮蔽効果，希薄溶液と準希薄溶液 高分子固体の振動モードと分光(2回) 連続媒質の振動，高分子鎖の振動，分光実験	隔年
専門科目	高分子化学科目群	高分子集合体構造		【授業科目の概要・目的】 結晶性高分子の結晶構造および高次構造、高分子混合系の相分離構造、ブロック共重合体およびグラフト共重合体のミクロ相分離構造について、その構造形成機構および動力学、構造解析法とそれによって明らかにされた集合体構造、およびその制御法に関する指針について講述する。 【到達目標】 高分子の高分子混合系の相分離構造，ブロック共重合体のミクロ相分離構造、高分子結晶などの高分子集合体による高次構造と物性との相関を学ぶことにより，高分子材料の物性をそのモルフォロジーから考える力を養う． 【授業計画と内容】 ・自己組織化 自己組織化について自然現象や高分子系の例を参照しながら解説する． ・高分子混合系 高分子混合系（ポリマーブレンド）の相溶性，相図，相転移の機構とダイナミクス，相分離構造と物性との相関，相分離構造制御法等について述べる． ・ブロックおよびグラフト共重合体 ブロック共重合体のミクロ相分離の相図，薄膜における構造形成等について述べる． ・結晶性高分子 結晶性高分子の結晶構造，ラメラ晶や球晶等の結晶高次構造の階層性，結晶化過程のダイナミックス等について述べる．	隔年
専門科目	高分子化学科目群	高分子材料設計		【授業科目の概要・目的】 精密な高分子材料設計を行うために、「ものづくり」としての重合化学と「機能設計」としての表面科学（物理化学）に関する基礎について講義する。重合法としては実用的にも重要な（制御）ラジカル重合を取り上げ、重合機構と反応速度論に基づく反応設計について学ぶ。また、高機能材料の創製にあたって重要なアプローチの一つは、材料表面特性の精密制御である。高分子鎖付与による表面改質は有効な手段であり、溶媒膨潤層の形成により、濡れ性、防汚性、微粒子分散性、特定物質の吸着・分離・輸送特性、トライボロジー特性などを高度に制御可能となる。これらの機能発現機構について、表面科学（物理化学）的側面からの基礎的理解を深め、表面設計指針を提示する。特に重要な役割を果たす両親媒性高分子や高分子ブラシを取り上げ、精密合成、基礎特性から応用までを概説する。 【到達目標】 「ものづくり」としての重合化学と「機能設計」としての表面科学（物理化学）を両軸に据えて、精密な高分子材料設計のための基礎的知見を習得する。 【授業計画と内容】 ・重合制御に基づく高分子材料設計 ・（制御）ラジカル重合の重合機構と反応速度論 ・高分子鎖修飾による表面・界面制御と物理化学 ・両親媒性高分子の合成と機能 ・高分子ブラシの合成・物性・機能	隔年

専門科目	高分子化学科目群	高分子制御合成		【授業科目の概要・目的】 構造の制御された高分子を合成する反応設計について，有機化学，元素化学，有機金属化学などとの関連から概説する。特に，反応活性種の性質と制御法，さらに，その高分子合成への利用について，基礎から最近の成果までを述べる. 【到達目標】 有機反応機構に基づいてイオン性及びラジカル重合の理解を深める。 【授業計画と内容】 炭素アニオンとアニオン重合：炭素アニオンの構造，安定性・反応性，および反応に影響を及ぼす因子について解説し、アニオン重合の制御法との関連について説明する. 付加重合2. 炭素カチオンとカチオン重合：炭素カチオンの構造，安定性・反応性，および反応に影響を及ぼす因子について解説し、カチオン重合の制御法との関連について説明する. 付加重合3. 炭素ラジカルとラジカル重合：炭素ラジカルの構造，安定性・反応性，および反応に影響を及ぼす因子について解説し、ラジカル重合の制御法との関連について説明する. 高分子合成における最近の進歩：有機合成の最近の進歩と関連させ、高分子合成の新しい手法や様々なトポロジーを持つ高分子の合成などにつき、最近の成果を説明する。	隔年
専門科目	高分子化学科目群	Supramolecular Chemistry		【Overview and purpose of the course】 This course is open to all master and doctoral engineering students. The aim is to enhance students' knowledge of non-covalent molecular interactions found in both synthetic and natural chemical compounds and materials. Additionally, students learn how to choose methods to study and observe non-covalent molecular interactions, and how to measure and evaluate them quantitatively. Throughout the course feedback will be given by instructors. The course will also improve students to gain confidence in studying English of supramolecular topics. The course contents are suitable for a wide variety of chemistry students. 【Course objectives】 Understanding the nature and types of supramolecular interactions, and applying them into various chemical, biological and other materials applications. 【Course schedule and contents】 (Omnibus/ 11 classes) (61 Juha Lintuluoto / 6 classes) 1. Course Introduction & Interactions and methods in Supramolecular Chemistry: Non covalent interactions (H-bonding, pi-pi, lone-pairs and metals, ionic), spectrometric methods (NMR, UV-vis, Fluorescence, CD, Mass) 2. Binding Constants, Cooperativity, Complementarity, Preorganization, Equilibrium systems, enthalpy and entropy upon binding, quantitative analysis 3. Cation Binding with Current Examples Cation binding, binding into anionic host molecules and neutral host molecules 4. Anion Binding with Current Examples Anion binding, binding into cationic host molecules, and neutral host molecules 5. Neutral molecule binding and Self-Assembly with Current Examples Neutral molecule binding into neutral or charged host molecules, self-binding molecules 6. Supramolecular Devices, Sensors and Catalysis with Current Examples Electron transfer, energy transfer, information transfer in supramolecules (73 LANDENBERGER, Kira Beth / 5 classes) 7. Crystal Engineering: Crystal engineering, crystal classes, crystal nucleation and growth, commonly found intermolecular interactions, polymorphism, hydrates and solvates, cocrystals, crystal structure prediction 8 Network Solids: Zeolites, intercalates, coordination polymers (e.g. MOFs) 9. Solid State Inclusion Compounds: Clathrates (structures and applications), podands, cyclophanes, cucurbiturils, cyclodextrins, cryptophands, etc. 10. Supramolecular Liquid Crystals: Nature and structure of liquid crystals, applications and design, polymeric liquid crystals 11. Supramolecular Polymers, Gels and Fibers: Supramolecular polymer structure and design, properties, kinetics and reaction mechanics of supramolecular polymers, applications 【授業科目の概要・目的】 本コースの目的は、合成及び天然の化合物と材料の両方に見られる非共有結合性の分子間相互作用に関して、学生の知識を高めることである。さらに、そのような分子間相互作用を定量的に測定・評価する方法を学ぶ。このコースでは、超分子化学のトピックを通じて、学生が英語学習に自信を持てるよう支援する。 【到達目標】 分子間相互作用の性質と種類を理解し、それを様々な化学、生物学、その他の材料化学の応用へとつなげる。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （61 Juha Lintuluoto／6回） 1. コースの紹介、分子間相互作用および超分子化学について：非共有結合と分光法 2. 結合定数、協同性、相補性、事前組織化など 3. カチオン捕捉の最近の研究例 4. アニオン捕捉の最近の研究例 5. 中性分子の捕捉および自己集合の最近の研究例 6. 超分子デバイス、センサーおよび触媒の最近の研究例 （73 LANDENBERGER, Kira Beth／5回） 7. 結晶工学：結晶系、結晶核および成長、多形、水和物、共結晶など 8. ネットワーク個体：ゼオライト、MOFsなど 9. 固体包接化合物：クラスレート、シクロデキストリンなど 10. 超分子液晶：液晶の性質及び構造、応用と設計 11. 超分子ポリマー、ゲル及び繊維：構造および設計、速度論とメカニズムなど	隔年・オムニバス方式

専門科目	高分子化学科目群	生体機能高分子		【授業科目の概要・目的】 生体システムは、計測、反応、調節、成長、再生、治療などの高度な能力を有している。近年、これら生命現象の巧妙な仕組みが分子レベルで解明されつつある。それに伴い、生体機能の改変・制御や、類似の機能を持つ生体分子システムの設計が可能となっている。本講義では、このような生体分子システムの構築原理を概説し、バイオインスパイアード材料の設計とそれらのバイオ・医療分野での応用の最前線について紹介する。 【到達目標】 生体分子システムの自己組織化による構築原理および機能発現の基礎を習得することを目指す。また、生体機能に着想を得た機能性材料の設計と、その応用に関する最近の進展の理解を目標とする。 【授業計画と内容】 生体システムの構築原理と機能（5回） 自己組織化の科学／生体膜／タンパク質、分子シャペロン／細胞機能、など バイオインスパイアード材料の設計と機能（3回） バイオミメティック材料／リポソーム、脂質工学／ゲル、ナノゲル工学／人工細胞への挑戦、など バイオ、医療応用（3回） ナノメディシン科学／バイオインターフェイス／ドラッグデリバリーシステムと再生医療工学、など	隔年
専門科目	高分子化学科目群	医薬用高分子設計学		【授業科目の概要・目的】 外科および薬物治療、予防、診断など、現在の医療現場では、種々の生体吸収性および非吸収性の高分子材料が用いられている。本講では、これらの材料を設計する上で必要となる材料学的基礎と生物、薬学、医歯学的な基礎事項について講述する。さらに、高分子材料を用いたドラッグデリバリーシステム(DDS)あるいは再生医療への応用についても概説する。 【到達目標】 バイオマテリアル(生体材料)とは何か、医薬用高分子設計学におけるバイオマテリアル技術の役割が理解できる。 【授業計画と内容】 概論(1回) 生体吸収性および非吸収性材料(2回) 医薬用高分子設計のための生物医学の基礎知識(1回) 抗血栓性材料(1回) 生体適合性材料(1回) ドラッグデリバリーシステム(DDS)のための生物薬学の基礎知識(1回) ドラッグデリバリーシステム(DDS)(2回) 再生医療(2回)	隔年
専門科目	高分子化学科目群	生命医科学		【授業科目の概要・目的】 本講義は、生命現象を理解するための基礎的な知識を習得し、工学分野の医学応用における生物学的背景を学ぶ事を目的とする。毎回の講義では、生物学の基礎知識を概説するとともに、学術的に大きなインパクトを与えた関連する近年の論文を解説し、医学・生物学分野の論文構成とデータ解読を学ぶ。 【到達目標】 生命現象を理解するための基礎的な知識を習得し、工学分野の医学応用における生物学的背景を学ぶ。 【授業計画と内容】 概論(1回) 講義内容の概要説明と授業の進め方の説明を行う。 分子・細胞生物学(3回) 生命現象の定義づけ。自己複製・セントラルドグマ・転写因子　ネットワーク・シグナル伝達系といった基礎的な生物学的知見を説明する。 幹細胞・発生生物学(2回) 個体の初期発生過程におけるパターン形成・形態形成といったマクロな現象と細胞・分子レベルのメカニズムを説明する。また神経系の発生と機能について説明する。 神経科学（2回) ニューロンの情報伝達。脳構造。神経科学的手法などの神経科学の基礎を説明する。 医学応用(2回) がんや老化といった疾患の基礎的な知識について説明し、再生医療や 創薬研究等の応用研究を紹介する。また、将来展望について議論する。 学修到達度の確認(1回) 学修到達度の確認を行う。	隔年
専門科目	高分子化学科目群	高分子機能物性		【授業科目の概要・目的】 前半は，代表的な高分子機能性ソフト材料である高分子ゲル材料の概念，構造，物性，機能の基礎について解説する。後半は，生体軟組織のモデル物質である多糖類のレオロジー的性質，および多糖類ゲルの網目構造の物理的性質について解説する. 【到達目標】 高分子機能性ソフト材料と多糖類物質の基礎と応用について修得することを目標とする。 【授業計画と内容】 高分子ゲルの概念と分類（6 浦山　健治/2回） 高分子ゲルの概念と，種々の観点からの分類について説明する. 高分子ゲルの構造（6 浦山　健治/2回） 高分子ゲルの構造の特徴とキャラクタリゼーションの方法について述べる。 高分子ゲルの物性と機能（6 浦山　健治/2回） 高分子ゲルの力学的性質および膨潤特性，および機能性について述べる。 多糖類の特徴と性質（56 堀中　順一/2回） 多糖類の構造的特徴や物理化学的性質について説明する. 多糖類材料の物理的性質（56 堀中　順一/3回） 多糖類材料の構造と物理的性質について解説する.	隔年　オムニバス方式

専門科目	生物化学科目群	先端生物化学		【授業科目の概要・目的】 生命科学の基本概念を概説し、それらの基盤となる物質的な原理を、基礎的な生物化学反応から高次の個体レベルの生理応答まで、最新知見に基づいて講義する。また、生物学の工・医・薬・農にわたる応用的な側面に関しても解説する. 【到達目標】 生命科学の基本概念とそれらの基盤となる物質的な原理を、基礎的な生物化学反応から高次の個体レベルの生理応答に亘る多階層において理解する. また、生物学の工・医・薬・農にわたる応用的な側面に関しても習熟する. 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／23回） 週２回講義し、オムニバス方式で半期に23回講義を行う。 （1 跡見晴幸／6回） 序論 ゲノム解析とOmics研究 （42 佐藤喬章／３回） 原核生物の転写・翻訳 （46 髙橋重成／４回） 真核生物の転写・翻訳 膜輸送体とシグナル伝達 （35 三木裕明／３回） 糖質、脂質と生体膜、生体分子の生合成・分解 （55 船戸洋佑／３回） 細胞内外微細構造と疾患、薬の開発 （68 田村朋則／３回） 蛋白質ラベリングとプロテオミクス、ペプチド／蛋白質の化学合成、改変蛋白質の生合成 （1 跡見晴幸／１回） 先端生物化学の概観と今後の展望	オムニバス方式
専門科目	生物化学科目群	Biotechnology		【授業科目の概要・目的】 This lecture will cover a wide range of disciplines related to biotechnology, including fermentation technology, enzyme applications, protein engineering, metabolic engineering, cell engineering and synthetic biology. The course will also introduce the many tools that are necessary in these fields which will include genome sequencing, principles of omics research, genetic manipulation tools and bioinformatics. The course will be given in English, with the aim to improve communication/discussion skills. 【到達目標】 Gain knowledge on the various functions of the living cell and how cells and their biomolecules can be applied in the fields of biotechnology. Understand the representative tools that are utilized in biochemistry, molecular biology and genetics. Improvements in skills to communicate and discuss in English will be achieved. 【授業計画と内容】 Overview of the cell and its functions(2) Genome sequencing and omics research (2) Microbial cell growth, screening and fermentation (2) Enzymes and their application (2) Protein engineering (1) Metabolic and cell engineering, synthetic biology (2) 【授業科目の概要・目的】 生物の多様な生命維持形態を紹介するとともに、それらの生命機能を支える分子機構を概説する。またそれらの解析に利用される生化学・分子生物学・遺伝学ツールについても解説する。さらに細胞や生体分子を利用したバイオテクノロジー技術についても紹介する。本講義は英語で行い、英語でのコミュニケーションスキルの習得も目的とする。 【到達目標】 生物の多様な生命維持形態とそれらの生命機能を支える分子機構に関する知識を習得する。またそれらの解析に利用される生化学・分子生物学・遺伝学ツール、さらに細胞や生体分子を利用したバイオテクノロジー技術に関する原理を習得する。英語でのコミュニケーションスキルの習得も目的とする。 【授業計画と内容】 細胞とその機能(2) ゲノム解析とオミックス研究 (2) 細胞増殖と物質生産 (2) 酵素とその利用 (2) 酵素工学 (1) 代謝工学・細胞工学・合成生物学 (2)	
専門科目	生物化学科目群	生命医科学		【授業科目の概要・目的】 本講義は、生命現象を理解するための基礎的な知識を習得し、工学分野の医学応用における生物学的背景を学ぶ事を目的とする。毎回の講義では、生物学の基礎知識を概説するとともに、学術的に大きなインパクトを与えた関連する近年の論文を解説し、医学・生物学分野の論文構成とデータ解読を学ぶ。 【到達目標】 生命現象を理解するための基礎的な知識を習得し、工学分野の医学応用における生物学的背景を学ぶ。 【授業計画と内容】 概論(1回) 講義内容の概要説明と授業の進め方の説明を行う。 分子・細胞生物学(3回) 生命現象の定義づけ。自己複製・セントラルドグマ・転写因子　ネットワーク・シグナル伝達系といった基礎的な生物学的知見を説明する。 幹細胞・発生生物学(2回) 個体の初期発生過程におけるパターン形成・形態形成といったマクロな現象と細胞・分子レベルのメカニズムを説明する。また神経系の発生と機能について説明する。 神経科学 (2回) ニューロンの情報伝達。脳構造。神経科学的手法などの神経科学の基礎を説明する。 医学応用(2回) がんや老化といった疾患の基礎的な知識について説明し、再生医療や 創薬研究等の応用研究を紹介する。また、将来展望について議論する。 学修到達度の確認(1回) 学修到達度の確認を行う。	隔年

専門科目	生物化学科目群	生体機能高分子		【授業科目の概要・目的】 生体システムは、計測、反応、調節、成長、再生、治療などの高度な能力を有している。近年、これら生命現象の巧妙な仕組みが分子レベルで解明されつつある。それに伴い、生体機能の改変・制御や、類似の機能を持つ生体分子システムの設計が可能となっている。本講義では、このような生体分子システムの構築原理を概説し、バイオインスパイアード材料の設計とそれらのバイオ・医療分野での応用の最前線について紹介する。 【到達目標】 生体分子システムの自己組織化による構築原理および機能発現の基礎を習得することを目指す。また、生体機能に着想を得た機能性材料の設計と、その応用に関する最近の進展の理解を目標とする。 【授業計画と内容】 生体システムの構築原理と機能（5回） 自己組織化の科学／生体膜／タンパク質、分子シャペロン／細胞機能、など バイオインスパイアード材料の設計と機能（3回） バイオミメティック材料／リポソーム、脂質工学／ゲル、ナノゲル工学／人工細胞への挑戦、など バイオ、医療応用（3回） ナノメディシン科学／バイオインターフェイス／ドラッグデリバリーシステムと再生医療工学、など	隔年
専門科目	生物化学科目群	先端医工学		【授業科目の概要・目的】 近年の疾患の診断および治療には、工学的に合成された低分子薬物から高分子バルク材料に至る様々な化合物を用いられている。本講では、低分子化合物から高分子化合物、および有機－無機複合材料からなる様々な分子プローブの設計指針と合成法、作用原理と機能評価、およびそれらの利用法について講義する。 【到達目標】 ・低分子化合物から高分子化合物、および有機－無機複合材料の分子プローブとしての評価方法（in vitro and in vivo） ・各種画像診断モダリティの機能を最大限に活かす新しい分子プローブ型造影剤の設計指針と合成法、および作用原理と機能評価方法について 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／１１回） （14 近藤輝幸／３回） 先端医工学概論（１回） 分子プローブ型造影剤を、疾患部位特異的に集積させる方法、および疾患部位の形態情報に加え、機能情報が得られる分子プローブ型造影剤の設計概念と合成手法を学ぶ。（２回） （41 木村　祐／７回） 生体組織診断法概論（２回） 合成した化合物の（細胞）毒性評価法について（１回） 生体に化合物を投与した際の ADME （吸収・分布・排泄・代謝）について（３回） 生体に化合物を投与した際、免疫反応や異物反応が現れることがあり、その機構と制御方法について （1回） （14 近藤輝幸／１回） 「先端医工学」の総括（１回）	隔年　オムニバス方式
専門科目	生物化学科目群	分子生物化学		【授業科目の概要・目的】 高次生命現象は遺伝的素因と環境の相互作用によって現れ、生体構成分子の働きが神経系や免疫系において重要な役割を果たす。本授業では、これらの現象を理解するため、特に蛍光プローブを使用した細胞測定法に焦点を当て、化学的・工学的ツールを概説し、実習を通じて学ぶ。 【到達目標】 分子がどのように集まり、相互作用してシステムを構築し、高次の生命機能に結びつくかを理解することを目指す。 【授業計画と内容】 · 基礎（1回） 高次生命現象の基礎として、脳神経系や免疫系など、個体レベルでの生体調節制御に関する分野の導入を行う。 · 神経伝達と伝導の仕組みと分子の働き（3回） 神経系の機能について、神経伝達物質とその受容体、イオンチャネルによる神経伝導の分子生物学的成り立ちを説明する。 · 免疫応答と炎症（3回） 自然免疫を中心に、免疫系の機能と関連する炎症反応、特に活性酸素応答に関して論じる。 · ガス状生理活性物質と環境応答（3回） 酸素をはじめとするガス状物質への細胞・個体レベルでの応答について、生物学的2面性や環境刺激物質への生体応答を紹介する。 · 細胞応答測定演習（1回） 細胞情報伝達機構とセカンドメッセンジャーについての論文内容をまとめ、発表を行う。	隔年
専門科目	生物化学科目群	ケミカルバイオロジー		【授業科目の概要・目的】 生物有機化学、生物無機化学の勃興から生体関連化学、分子認識化学および超分子化学に連なる学問の流れ、またそれらと交差しながら天然物化学とも相互作用しつつ発展するケミカルバイオロジーという新学問領域に関して、最新のセミナーも交えながら講義する。 【到達目標】 化学と生物の学際領域における、生命現象を解析し理解し工学するための、化学的および科学的アプローチの重要性を認識し、その境界領域に関する自分なりの考え方を構築することを目標とする。 【授業計画と内容】 蛋白質の構造と機能 蛋白質化学演習 生物無機化学概論 超分子化学／ナノバイオテクノロジー 概論 ケミカルバイオロジー基礎 ケミカルバイオロジー演習 蛋白質の生合成と化学合成 生物有機化学概論 バイオミメティック化学概論 天然物化学概論 ケミカルバイオロジー応用	隔年

専門科目	生物化学科目群	生物物理工学		【授業科目の概要・目的】 分子から細胞，細胞から生体組織まで，構造やダイナミクスに着目することで複雑な生命現象を理解し，化学工学に応用する生物物理学を論じる．生命システムを力学系として解析するシステム生物学，生命システムの再構成を目指す合成生物学を学び，さらに発展的内容として細胞内で創発するソフトマターダイナミクス，分子集団や細胞集団に現れるアクティブマターの協同現象を取り上げる． 【到達目標】 生命化学と化学工学に用いられる数理的手法やデータ科学を学び，生命システムの理解と制御を目指す非平衡系の物理化学と移動現象論の習熟を目標とする． 【授業計画と内容】 ・生物物理学（3回）生命システムの導入と数理モデルの基礎，遺伝子発現の制御と多重安定性，細胞のリズム現象や細胞分化への拡張について説明する． ・非平衡物理学（4回）生命システムの構造形成，特に拡散現象と酵素反応速度論からパターン形成のメカニズムを説明する．さらに高分子溶液の相分離現象を論じ，細胞内現象をソフトマターの性質から理解する基礎論について説明する． ・アクティブマター（4回）濃度勾配などの外場に駆動される移動現象を説明し，化学工学に応用される物質操作を説明する．自律的に動くアクティブマターと集団運動，運動による相分離構造，複雑流体の計測法への応用について説明する．	隔年
専門科目	生物化学科目群	生体材料化学		【授業科目の概要・目的】 生物機能を分子レベルで学びながら，その特徴を指向した，あるいは，模倣した材料創成の現状と将来について解説する． 【到達目標】 生物学の視点に基づいた材料開発を理解するため、関連する高分子科学、生化学、およびケミカルバイオロジーを習得することを目標とする。 【授業計画と内容】 生物の構造・機能を利用した材料化学 生体を構成する高分子について、その構造と機能について材料レベルおよび分子レベルで紹介する．特に、ペプチドやタンパク質に関連する人工的なシステムや材料の現状を取り上げ、天然材料の分子機構と比較しながら評価を行う． 生体と多糖とのコミュニケーション 糖類の構造と分類など、機能を理解するための基礎知識、さらに生物界において糖質が機能発現する複合糖質について説明する。糖質と疾患の関係から、糖質が様々な疾患に関連する生体分子であることを説明する。糖質の機能を利用した材料応用研究と産業利用されている糖質について説明する。	隔年
専門科目	生物化学科目群	生体認識化学		【授業科目の概要・目的】 さまざまな生化学反応の起こる場としての細胞を外界から隔てる膜の構成や膜を介した物質の輸送について解説する。また細胞の集合体としての多細胞生物で見られる免疫応答などの高次生命現象や、その調節システムの破綻として起こるがんなどの疾患について解説する。 【到達目標】 生命の基本単位として外界から区分けされた内部環境を保持する細胞の成り立ちや、細胞の集合体としての多細胞生物で見られるより高次の生命機能を、生体分子の相互作用として理解できることを目標とする。 【授業計画と内容】 細胞膜と膜輸送（３回） 脂質の二重層を基本とする細胞膜の構成や性状について、またチャネルやトランスポーターなどの膜タンパク質による特異的な物質輸送の仕組みについて説明する。 がん（３回） 哺乳動物など多細胞生物における細胞の増殖制御の仕組みや、その調節システムの破綻として起こる疾患としてのがんについて説明する。 感染と免疫（３回） 感染症を引き起こすバクテリアやウイルスなどの病原体の特徴や、それに応答する免疫系の働きについて、特に分子レベルでの相互作用の役割について説明する。 生体認識化学演習（２回） 論文解説や講演会に関する質疑応答など。	隔年
専門科目	生物化学科目群	医薬用高分子設計学		【授業科目の概要・目的】 外科および薬物治療、予防、診断など、現在の医療現場では、種々の生体吸収性および非吸収性の高分子材料が用いられている。本講では、これらの材料を設計する上で必要となる材料学的基礎と生物、薬学、医歯学的な基礎事項について講述する。さらに、高分子材料を用いたドラッグデリバリーシステム(DDS)あるいは再生医療への応用についても概説する。 【到達目標】 バイオマテリアル(生体材料)とは何か、医薬用高分子設計学におけるバイオマテリアル技術の役割が理解できる。 【授業計画と内容】 概論(1回) 生体吸収性および非吸収性材料(2回) 医薬用高分子設計のための生物医学の基礎知識(1回) 抗血栓性材料(1回) 生体適合性材料(1回) ドラッグデリバリーシステム(DDS)のための生物薬学の基礎知識(1回) ドラッグデリバリーシステム(DDS)(2回) 再生医療(2回)	隔年

専門科目	生物化学科目群	化学から生物へ　生物から化学へ		【授業の概要・目的】 本講義では、幅広い境界領域において、化学から生物、あるいは生物から化学へのアプローチを基盤とする基礎から応用にわたる新しい化学と工学の発展に関して、解説します。 【到達目標】 化学と生物との境界・先端領域のいくつかに関して、その研究背景から複数の研究アプローチに関して、発想の原点・基礎から最近の展開までを、自分の専門だけに固執することなく、１研究者／技術者の立場から理解し、思考できるようになることを目標とする。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （1 跡見晴幸／６回） Genomes Prions Antibodies （29 沼田圭司／１回） Rationally-designed poly(amino acid) based on the natural proteins （35 三木裕明／１回） Survival strategy of cancer cells in acidic tumor microenvironments （15 佐々木善浩／３回） Drug delivery system (DDS) Bio-Inspired nano-biomaterials for DDS (Very small polysaccharide gels & Biomembrane-based materials)	隔年　オムニバス方式
専門科目	生物化学科目群	バイオ・高分子マテリアルDX論		【授業科目の概要・目的】 本講義では、バイオ・高分子材料の開発において、理論計算やビッグデータからの予測に基づいた方法論と現状を理解し、マテリアルDX人材を京都大学から輩出することを目指す。講義の内容は、高分子の理論、計算、自動計測・自動解析、対応した合成論からなる座学、および研究室や大型研究施設における演習から成る。 【到達目標】 高分子に関するビッグデータの構築手法および利用方法を身につけ、自らの目的バイオ・高分子材料を効率的に開発するマテリアルDX論を修得する。 【授業計画と内容】 バイオ・高分子の計算（2.5回） MD等の計算手法を用いた高分子の物性予測などについて解説する。 自動測定・解析とデータ蓄積（２回） バイオ・高分子材料の自動計測・自動解析に関して、大型研究施設である放射光などの例を中心に解説する。 ビッグデータを基にした分子設計（２回） バイオ・高分子の測定データから新規に分子設計する手法論を実践を交えて解説する。 機械学習を利用した分子設計（３回） バイオ・高分子の測定データから新規に分子設計する手法論を実践を交えて解説する。 実地見学（1回） 自動測定・解析とデータ蓄積の現場として、放射光施設などを見学し、実際の測定などを解説する。	隔年
専門科目	化学工学科目群	先端移動現象論		【授業科目の概要・目的】 非ニュートン流体の代表例である高分子液体について，その流動特性（レオロジー）の基本的特徴を概観した後に，流動と応力の関係式（構成方程式）について学習する．本講義では，伝統的な経験論的アプローチに加えて，統計力学に基づく分子論的アプローチの基礎を解説する．後者で必要となる「ランジュバン方程式」，「流体力学相互作用」，並びに「線形応答理論」について，それぞれ基礎的な内容を講述する． 【到達目標】 非ニュートン流体の振る舞いを数学的に表現した構成方程式について，「経験論的アプローチ」と「分子論的アプローチ」両方の基礎を理解する．同時にそれらのアプローチに必要な数学的・物理学的な方法論を習得する． 【授業計画と内容】 高分子液体／レオロジー（6回） ニュートン流体と比較しながら高分子液体の本質を明らかにする，高分子液体の示す様々な流動特性（レオロジー）に対して，まずは経験的アプローチ，その後に分子論的アプローチによる定式化・モデル化を講述する． 確率過程／ランジュバン方程式（3回） 確率過程の基礎を解説し，その応用として，溶媒中の粒子のブラウン運動を扱うランジュバン方程式を講述する． グリーン関数／流体力学相互作用（2回） ポアソン方程式とグリーン関数の関係について解説し，その応用として，溶媒の運動を介して分散粒子間に働く流体力学相互作用について講述する．	
専門科目	化学工学科目群	先端反応工学		【授業科目の概要・目的】 気固触媒反応，気固反応，CVD反応、電気化学反応の反応速度解析と反応操作，設計ならびに固定層，流動層，移動層，撹拌層などの各種反応装置の工業反応への適用の概要と設計，操作法について講述する． 【到達目標】 工業反応の反応速度解析と工業反応装置の概要と設計，操作法について理解する． 【授業計画と内容】 気固触媒反応（3回）12 河瀬　元明 工業的に行われている固体触媒反応と触媒について概説し、気固触媒反応の反応工学的取扱いについて説明する。固体触媒の劣化機構の解説と劣化の速度論的取り扱いを述べる。 CVD反応（2回）12 河瀬　元明 化学気相成長法（CVD法）について説明し，熱CVDプロセスとプラズマCVDプロセスの実例を紹介する。CVDプロセスの反応工学的取扱いおよび反応モデルの適用について解説する。 気固反応１（3回）50 中川　浩行 気固反応モデルである未反応核モデルについて概要を説明し，律速段階の概念および反応速度解析について解説する。流動層などの工業反応装置の設計と操作法について述べる。 気固反応2（2回）63 蘆田　隆一 Random-Pore Modelなど，未反応核モデル以外の気固反応モデルの考え方と導出法を詳述する。 電気化学反応（1回）12 河瀬　元明 電気化学反応の反応工学的取り扱いについて，燃料電池と有機電解合成を例に説明し，電気化学プロセスの速度解析法と設計の要点について解説する。	オムニバス方式

専門科目	化学工学科目群	分離操作論		【授業科目の概要・目的】 固相を含む分散系における熱，物質の移動現象を取り扱う．分離操作としては，吸着，乾燥，蒸留を対象にとって最新動向も含めて講述する．また，新規な分離・精製技術をトピックスとして紹介する． 【到達目標】 固相を含む分離操作を例に取り，多相系移動現象の理解を深め，新しい分離のコンセプトや分離材の開発能力を涵養する．また，分離技術の最新動向に関する知見を得る． 【授業計画と内容】 電界を用いた分離操作（2回） 放電を利用した環境浄化技術（ガス精製，水処理）や，誘電泳動による粒子の分離などの電界を用いた最近の分離技術について解説する． 蒸留操作（3回） 多成分系における蒸留装置の設計、およびエンタルピー組成線図を用いた蒸留装置の設計について理論的取り扱いを講述する．また，通常の蒸留では分離を行うことが困難な系に対して有効な抽出蒸留や共沸蒸留などの特殊蒸留に関する説明を行う． その他の分離操作（1回） 抽出や膜分離など，上記の分離法以外の分離操作について基礎的な解説から最近の研究動向までの紹介を行う． 乾燥操作（3回） 乾燥のメカニズムに基づいて乾燥速度の定量的な捕らえ方を講義し，演習課題に取り組む。 吸着操作（2回） 基礎的な吸着理論を講義する。吸着材の細孔特性やそれに応じた分析手法を講述し，演習課題に取り組む．	
専門科目	化学工学科目群	プロセス設計		【授業科目の概要・目的】 複数の単位操作の結合系全体の設計に必要な基本事項についての講義を行い、演習として一つのプロセスを選び、そのプロセスの基本的な設計計算を、種々のシミュレーションソフトウェアを活用して行う。 【到達目標】 化学工学および関連分野の知識を総合的に活用し、プロセスの基本的な設計計算をできるようになること。 【授業計画と内容】 プロセス設計の基本概念（1回） 最適に設計された単位操作を組み合わせても、プロセス全体としては最適にならない。システムバウンダリーの概念および全体最適の考え方について説明する。 計算機援用設計（1回） 現実のプロセス設計では、プロセスシミュレータの利用が不可欠である。プロセスシミュレータにおいて主に用いられているシーケンシャルモジュラー法を用いた設計手法について解説する。 プロセスシミュレータ（2回） 演習で利用するシミュレーションソフトウェアについての解説、およびデモンストレーションを行う。 プロセス設計の実際（6回） 市場調査、データの入手、プロセス合成、装置設計、というプロセス設計の手順に従い、考慮すべき問題点や利用可能な手法について解説する。（集中講義） 設計演習（1回） ２ないし３名のグループに別れ、一つのプロセスの設計演習を行う。 プレゼンテーション演習（4回） 設計結果に対して、化学工学専攻全教員参加のもとで報告会を行う。	
専門科目	化学工学科目群	界面制御工学		【授業科目の概要・目的】 界面とは異なる相が接する境界であり，バルク相とは異なる特異な機能を発現する。微粒子や多孔体は，単位体積当たりの界面が多い材料として代表的である。本講では，主に液中での微粒子，つまりコロイド分散系を対象に，その形成過程や帯電，相互作用について解説する。さらに，ナノ細孔における現象については，まず基礎的な事項を解説した上で，分子シミュレーションを演習課題として経験させる。 【到達目標】 ・核生成と粒子成長，DLVO理論，評価手法などコロイド分散系に関わる事項を理解する。 ・ナノ細孔内における分子集団挙動を分子シミュレーションを通じて微視的に理解する。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （62 渡邉 哲／1-7回） 核の発生と成長 ナノ粒子の合成と形状制御 粒子の帯電と電位 静電相互作用 van der Waals力 DLVO理論 コロイド分散系の評価手法 （99 平出 翔太郎／8-11回） 吸着現象の基礎（測定原理含む） 分子シミュレーションの基礎としての統計熱力学 モンテカルロ法の基礎とシミュレーション演習	隔年　オムニバス方式
専門科目	化学工学科目群	化学材料プロセス工学		【授業科目の概要・目的】 材料はその用途に応じて粒子，ファイバー，薄膜など様々な形態で用いられる。本講義では材料の作製法，構造制御法について講述する。また，構造評価手法の測定原理や構造形成に関わる相分離，核生成の物理化学について学ぶ。 【到達目標】 種々の形態の高分子，無機材料の製造法，構造制御法，構造評価手法の測定原理について理解する。 【授業計画と内容】 ・高分子材料 高分子の機械的，熱的特性，および高分子成形加工について学ぶ。 ・無機材料 無機材料の作製法の一つであるゾル-ゲル法の基礎，およびゾル-ゲル法に基づいた多孔体，微粒子，薄膜等の製造法について学ぶ。 ・材料の構造評価 材料の構造評価手法である電子顕微鏡，XRD，窒素吸着法などの原理について学ぶ。 ・相分離の物理化学 材料の構造形成に関わる相分離，核生成について学ぶ。	隔年

専門科目	化学工学科目群	プロセスシステム論		【授業科目の概要・目的】 プロセスの設計や操作に関する様々な最適化問題を例にとり，最適化問題としての定式化法とその解法を講述する． 【到達目標】 化学工学の様々な最適化問題を定式化し解く能力，および得られた解を解釈する能力の習得を目標とする． 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （22 外輪　健一郎／7回） ・最適化とモデリング（1回） 化学工学における様々な問題を対象に最適化問題としての定式化について講述する． ・制約無し最適化問題（2回） 1変数，多変数最適化問題の解法について説明する． ・線形計画問題（1回） 線形計画問題と解法と双対問題の性質を解説する． ・ラグランジュ乗数法（1回） 等号制約条件を有する最適化問題を制約条件のない最適化問題に変換する方法について解説し，プロセス設計等への応用を紹介する． ・制約を有する非線形計画問題（2回） 逐次線形計画法など，制約を有する非線形計画問題に対する解法を説明する． （69 殿村修／4回） ・動的計画問題（1回） 動的計画問題の概念を説明し，化学プロセスへの応用例を解説する． ・混合整数計画問題（2回） 省エネルギープロセス合成問題等を例に取り，混合整数（非）線形計画問題としての定式化とその解法を講述する． ・メタヒューリスティクス（1回） 組み合わせ最適化問題に対して提案されている様々な発見的解法について解説する．	隔年　オムニバス方式
専門科目	化学工学科目群	プロセスデータ解析学		【授業科目の概要・目的】 化学プロセスや実験室で得られるデータを解析する各種の手法の基礎を理解し，習得することを目的とする．確率・統計学の基礎，相関分析，回帰分析，多変量解析，サポートベクトルマシン等について講述する． 【到達目標】 各種データ解析手法の特徴を理解し，ソフトセンサー開発やマテリアルインフォマティクス等で応用できる力を身に付ける． 【授業計画と内容】 ・データ解析のための準備(2回) 平均，分散，相関係数などのデータ解析の基礎となる用語の意味とその計算法に加えて，確率分布（特に正規分布），期待値など確率・統計学の基礎，データ解析で必要な線形代数の基礎知識について理解を深める． ・主成分分析(1回) 主成分分析の意味，理論および解析手法を学ぶ． ・回帰分析(4回) 単回帰分析，重回帰分析を理解し，偏回帰係数，区間推定，多重共線性について学ぶ．さらに，主成分回帰や，多重共線性の問題を回避できる部分最小二乗法を学習する．ガウス過程回帰についても解説する． ・分類器(2回) サポートベクトルマシン，ランダムフォレストを取り上げ，その考え方と特長を理解する．これらの考え方を利用した回帰手法についても学ぶ． ・ロジスティック回帰とANN（2回） ロジスティック回帰の考え方を学ぶとともに，人工ニューラルネットワークの成り立ちと特性を理解する．	隔年
専門科目	化学工学科目群	環境システム工学		【授業科目の概要・目的】 環境問題とエネルギー問題の関連性，環境に調和した化学プロセス構築の考え方等について概説した後，エネルギー資源の新しい利用技術の開発と各種環境調和型プロセスの化学工学的アプローチ手法について講述する。 【到達目標】 環境調和型プロセスを構築していくためのエネルギー、エクセルギー面から合理的なアプローチ法を習熟し，社会で実際に推進されているバイオマス利用技術，環境調和型化学プロセス，環境評価を理解し今後の循環型社会への方向性を明確にする。 【授業計画と内容】 （オムニバス方式／11回） （57 牧　泰輔／9回） エクセルギーに基づく環境調和型システムの考え方（5回） 熱力学に関して復習を行ってから，エクセルギーの計算法，エクセルギーに基づくシステム設計に関して講述する。 環境評価法（2回） 技術と社会を結びつけた環境評価手法について詳述するとともに，各種プロセス，製品を実際に評価し，その手法を習得させる。 環境調和型プロセッシング（2回） 環境に調和した新しい化学プロセスの考え方を講述し，その考え方に基づいて「マイクロ化学プロセス」を紹介する。 （110 村中陽介／2回） バイオマス転換技術の現状と今後（2回） バイオマスや有機系廃棄物に関して，その資源としての可能性、問題点を整理するとともに，各種前処理，転換技術のコンセプトを構造や速度論の観点から詳述する。	隔年　オムニバス方式
専門科目	化学工学科目群	先端微粒子工学		【授業科目の概要・目的】 気相分散粒子の挙動と動力学的な解析を中心に，粒子系操作および計測法を講述する．また，気相分散粒子の挙動に大きな影響を及ぼす粒子の帯電現象を理論的に説明するとともに，帯電の制御ならびに応用技術を講述する． 【到達目標】 粒子の動力学的解析手法の考え方，モデルの構築法を習得するとともに，粒子系操作全般に応用する力を養う． 【授業計画と内容】 粒子の諸特性および各種測定法（3回）：粒度分布の数学的記述法，機能性微粒子の活用にかかわる諸性質およびその測定法と解析法を解説する． 粒子の付着および力学的解析（3回）：粒子の付着力の測定法および衝突，変形等力学的解析法を講述する．また，離散要素法も解説する． 気流中での粒子の挙動（3回）：実プロセスにおいて重要な現象である気流搬送微粒子の沈着と再飛散を物理モデルと確率論を用いて時間的・空間的変動現象を講述する．さらに，粒子同士の衝突を伴う複雑な飛散現象についても論ずる． 粒子の帯電と制御（2回）：粒子の帯電メカニズムの考え方および帯電過程の定量的解析法を説明するとともに，帯電量分布を考慮した解析法に発展させる．さらに，粒子の帯電の新しい制御法を紹介する．	隔年

専門科目	化学工学科目群	生物物理工学		【授業科目の概要・目的】 分子から細胞，細胞から生体組織まで，構造やダイナミクスに着目することで複雑な生命現象を理解し，化学工学に応用する生物物理学を論じる．生命システムを力学系として解析するシステム生物学，生命システムの再構成を目指す合成生物学を学び，さらに発展的内容として細胞内で創発するソフトマターダイナミクス，分子集団や細胞集団に現れるアクティブマターの協同現象を取り上げる． 【到達目標】 生命化学と化学工学に用いられる数理的手法やデータ科学を学び，生命システムの理解と制御を目指す非平衡系の物理化学と移動現象論の習熟を目標とする． 【授業計画と内容】 ・生物物理学（3回）生命システムの導入と数理モデルの基礎，遺伝子発現の制御と多重安定性，細胞のリズム現象や細胞分化への拡張について説明する． ・非平衡物理学（4回）生命システムの構造形成，特に拡散現象と酵素反応速度論からパターン形成のメカニズムを説明する．さらに高分子溶液の相分離現象を論じ，細胞内現象をソフトマターの性質から理解する基礎論について説明する． ・アクティブマター（4回）濃度勾配などの外場に駆動される移動現象を説明し，化学工学に応用される物質操作を説明する．自律的に動くアクティブマターと集団運動，運動による相分離構造，複雑流体の計測法への応用について説明する．	隔年

（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。

4　「主要授業科目」の欄は，授業科目が主要授業科目に該当する場合，欄に「○」を記入すること。なお，高等専門学校の学科を設置する場合は，「主要授業科目」の欄に記入せず，斜線を引くこと。

5　高等専門学校の学科を設置する場合は，高等専門学校設置基準第17条第4項の規定により計算することのできる授業科目については，備考欄に「☆」を記入すること。