

理学研究科シラバス目次

I. 2019年度理学研究科暦	1
II. カリキュラムポリシー・ディプロマポリシー	5
III. 理学研究科組織・教員一覧	9
IV. カリキュラム	11
1. カリキュラム表	12
2. カリキュラムの履修モデル	16
3. 学位授与のプロセス	17
V. 2019年度シラバス	19
1. 開講科目及び科目担当者一覧	21
2. 博士前期（修士）課程時間割	25
3. 学修要項	27
①博士前期（修士）課程	27
②分子科学専攻の特別講義・輪講・特別研究	43
③生物科学専攻の特別講義・輪講・特別研究	75
4. 研究概要	99
①博士前期（修士）課程	99
②博士後期課程	103
VI. 教務関係	107
1. 履修	108
（1）履修方法（2）履修登録手続	
2. 研究計画書の提出	108
3. 成績の取り扱い	108
（1）単位の認定（2）成績表（3）成績証明書	
4. 学位申請・学位論文審査に係る学位論文発表会	108
5. 課程修了（修了要件）	109
6. 学生表彰制度「大村賞」	109
VII. 単位互換制度	111
VIII. 学位関係	115
北里大学大学院理学研究科における学位論文審査基準	116
北里大学大学院理学研究科課程博士の学位に関する取扱い内規	117

I . 2019 年度理学研究科暦

2019年度 理学研究科暦

理学研究科												理学部2～4年次	摘 要
4	日	月	火	水	木	金	土	入学式 4/5(金)バシフィコ横浜: 授業休講*				入学式 4/5(金)バシフィコ横浜: 授業休講*	
		1	2	3	4	5	6	ガイダンス・健康診断 4/3(水)				ガイダンス・健康診断 3,4年:4/1(月) 2年:4/2(火)	
		7	8	9	10	11	12	前期授業開始 4/8(月)				前期授業開始 4/3(水)	
		14	15	16	17	18	19	履修届締切 4/12(金)				オール北里チーム医療演習 4/29(月) 4/30(火)	
		21	22	23	24	25	26	オール北里チーム医療演習 4/29(月) 4/30(火)				オール北里チーム医療演習 4/29(月) 4/30(火)	
5		28	29	30				※ こどもの日振替 5/6(月): 授業実施日				※ こどもの日振替 5/6(月): 授業実施日	
		5	6	7	8	9	10	推薦入試(修士) 5/7(火)				5月1日(水) 天皇即位日	
		12	13	14	15	16	17	博士課程学位論文中間発表会 6月下旬(17日予定)				5月2日(水) 国民の休日	
		19	20	21	22	23	24	TOEIC(IP)テスト(就職センター): 6/15(土)				5月3日(金) 憲法記念日	
		26	27	28	29	30	31	球枝大会 6/9(日)・16(日)				5月4日(土) みどりの日	
6								TOEIC(IP)テスト(就職センター): 6/15(土)				5月5日(日) こどもの日	
		2	3	4	5	6	7	博士課程学位論文中間発表会 6月下旬(17日予定)				5月6日(月) こどもの日振替	
		9	10	11	12	13	14	球枝大会 6/9(日)・16(日)					
		16	17	18	19	20	21	TOEIC(IP)テスト(就職センター): 6/15(土)					
		23	24	25	26	27	28	TOEIC(IP)テスト(就職センター): 6/15(土)					
7		30						※ 海の日 7/15(月): 授業実施日					
		1	2	3	4	5	6	一般入試Ⅰ期(修士) 7/2(火)				7月15日(月) 海の日	
		7	8	9	10	11	12	前期授業終了 7/22(月)					
		14	15	16	17	18	19	夏期休業 7/23(火)～9/1(日)					
		21	22	23	24	25	26	夏期休業 7/23(火)～9/1(日)					
8		28	29	30	31			夏期休業 8/3(土)～8/26(月)					
		4	5	6	7	8	9	夏期休業 8/3(土)～8/26(月)				8月11日(日) 山の日	
		11	12	13	14	15	16	夏期休業 8/3(土)～8/26(月)				8月12日(月) 山の日振替	
		18	19	20	21	22	23	夏期休業 8/3(土)～8/26(月)					
		25	26	27	28	29	30	夏期休業 8/3(土)～8/26(月)					
9		2	3	4	5	6	7	前期追・再試験8/27(火)～8/30(金)					
		8	9	10	11	12	13	後期授業開始 9/2(月)					
		15	16	17	18	19	20	※ 敬老の日 9/16(月): 授業実施日				9月16日(月) 敬老の日	
		22	23	24	25	26	27	※ 秋分の日 9/23(月): 授業実施日				9月23日(月) 秋分の日	
		29	30					※ 秋分の日 9/23(月): 授業実施日					

10	6	7	8	9	10	11	12	10月14日(月) 体育の日 10月22日(火) 即位礼正殿の儀
	13	14	15	16	17	18	19	
	20	21	22	23	24	25	26	
	27	28	29	30	31			
11	3	4	5	6	7	8	9	北里祭(準備含む) 11/1(金)~3(日) 〈片付日 4日〉: 授業休講 11月 3日(日) 文化の日 11月 4日(月) 文化の日振替 11月 5日(火) 北里研究所創立記念日 11月 23日(土) 勤労感謝の日
	10	11	12	13	14	15	16	
	17	18	19	20	21	22	23	
	24	25	26	27	28	29	30	
12	1	2	3	4	5	6	7	※ 勤労感謝の日 11/23(土): 授業実施日 合同企業研究会 12/12(木)、13(金) 補講日 12/18(水)~12/19(木) 2・3年: TOEIC(IP)テスト(理学部) 12/19(木) 後期授業終了 12/24(火) 冬期休業 12/25(水)~1/5(日) 後期試験 1/6(月)~11(土)、14日(火)~16日(木) 追・再試験(後期・通年科目) 2/4(火)~2/7(金) 2/12(火)~2/15(土) 卒業生発表 3/3(火)13:00 進級生発表 3/6(金)13:00 就職説明会 3/3(火)~3/13(金) 就職説明会 東京国際フォーラム
	8	9	10	11	12	13	14	
	15	16	17	18	19	20	21	
	22	23	24	25	26	27	28	
	29	30	31					
1	5	6	7	8	9	10	11	1月 1日(水) 元日 1月 13日(月) 成人の日
	12	13	14	15	16	17	18	
	19	20	21	22	23	24	25	
	26	27	28	29	30	31		
2	2	3	4	5	6	7	8	2月 11日(火) 建国記念の日 2月 23日(日) 天皇誕生日 2月 24日(月) 天皇誕生日振替
	9	10	11	12	13	14	15	
	16	17	18	19	20	21	22	
	23	24	25	26	27	28	29	
3	1	2	3	4	5	6	7	3月 20日(金) 春分の日
	8	9	10	11	12	13	14	
	15	16	17	18	19	20	21	
	22	23	24	25	26	27	28	
	29	30	31					

授業休講日

※就職ガイダンス日程は「学生便覧」参照

Ⅱ．カリキュラムポリシー・ディプロマポリシー

カリキュラムポリシー（教育課程編成・実施方針）

理学研究科	修士課程では、生命科学の急速な進展に柔軟に対応するべく、分子科学・生物科学の視点から自然科学を探究することにより、自然科学に関する幅広い知識と技術を修得し、生命科学に対する総合的な解析力、思考能力を養うカリキュラムを編成しています。 博士後期課程では、分子科学・生物科学の視点から自然科学をより深く探究することが出来るように、自然科学に関する幅広い、より高度な知識と技術に基づく正確な判断力と緻密な思考力を修得し、先端・学際分野での独創的研究を立案・推進する能力を養うカリキュラムを編成しています。
分子科学専攻	分子科学専攻修士課程では、物理的、化学的計測・解析を行い、機能性物質の設計、合成、機能評価技術を身に付けさせるとともに、学会、研究会等における発表能力を養うため、以下のカリキュラムを設定します。①高度な専門知識を教授する講義科目の開講、②専門技術修得のための講座単位の少人数指導による特別研究の遂行、③考察力、コミュニケーション能力の育成のための講座単位の少人数での輪講と、専攻を超えた研究科単位での公開発表会の実施。 分子科学専攻博士後期課程では、物理的、化学的計測、解析技術の開発・改良ができる能力、機能性化合物の設計、合成法の開発・改良ができる能力を身に付けさせるとともに、研究成果を英文論文として国内外の学会で発表する能力を養うため、以下のカリキュラムを設定します。①高度な研究技法を修得し、その改良、開発を行うことの出来る力を養うための少人数指導による特別研究の遂行、②コミュニケーション能力、発表能力、課題設定能力の育成のための講座単位の少人数での輪講と、専攻を超えた研究科単位での公開発表会の実施。
生物科学専攻	生物科学専攻修士課程では、生命科学の様々な事象を解明する能力を備え、必要な基本的実験技術を修得し、研究計画に基づいて研究を遂行する能力を身に付けさせるとともに、学会等における発表能力を養うため、以下のカリキュラムを設定します。①最先端分野の専門知識や研究技能を教授する講義科目の開講、②専門技術修得のための講座単位の少人数指導を基にした特別研究の遂行、③考察力、コミュニケーション能力の育成に向けた講座単位の少人数での輪講と、専攻を超えた研究科単位での公開発表会の実施。 生物科学専攻博士後期課程では、生命現象を分子レベルで解明するための専門的知識と研究技能を備え、研究計画を立案、自ら遂行できる能力を修得させ、研究成果を英文論文として発表できる能力、国際的なコミュニケーション能力を養うため、以下のカリキュラムを設定します。①最先端の専門知識の教授、②高度な研究技法修得のための少人数指導による特別研究の遂行、③研究成果の発表能力、課題設定能力の育成に向けた少人数での輪講と専攻を超えた研究科単位での公開発表会の実施。

ディプロマポリシー（学位授与方針）

理学研究科	修士課程では、多彩な自然現象、多様な物質の挙動、様々な生命現象を解明するための物理学、化学、生物科学の基礎知識と実験技術を修得し、活用する応用力を身に付けていることを重視します。そのため、以下の能力の修得を学位授与の方針とします。①自然科学の基本原理の理解、それを基盤とした測定・解析技術、②基礎知識と実験技術を駆使した、自然現象の正確な判断、新たな本質的原理を抽出する緻密な思考力、さらに展開する応用力、③研究成果を社会に向けて発表できる能力。 博士後期課程では、多彩な自然現象、多様な物質の挙動、様々な生命現象を解明するための物理学、化学、生物科学の高度な知識と実験技術を修得し、活用、展開する応用力を身に付けていることを重視します。そのため、以下の能力の修得を学位授与の方針とします。①知識と実験技術を駆使した、自然現象の正確な判断、新たな本質的原理を抽出する緻密な思考力、さらに展開する応用力、②自立した研究計画の立案とその研究遂行能力、③国際的なコミュニケーション能力を有し、研究成果を英文論文として世界に発信できる能力。
分子科学専攻	修士課程では、分子及び分子集合体の構造や性質を解析できる能力を持ち、様々な現象に物理的視点、化学的視点から取り組んでいくことができる力を身に付けていることを重視します。そのため、以下の能力の修得を学位授与の方針とします。①物理的、化学的原理に基づく計測技術力や解析力、②物質の機能評価と新規化合物の合成ができる基本的実験技術力、③研究成果を学会、研究会等を通じて社会に向けて発表できる能力。 博士後期課程では、分子及び分子集合体の構造や性質を解析し、その設計に結び付けることのできる能力を持ち、自然現象、生命現象を物理的視点、化学的視点から解明していく力を身に付けていることを重視します。そのため、以下の能力の修得を学位授与の方針とします。①様々な自然現象、生命現象を解明していくために必要な計測技術と解析方法を開発・改良し、これを用いて本質的原理を導き出す事のできる力、②機能性化合物の設計、合成法の開発・改良ができる能力、③国際的なコミュニケーション能力を持ち、研究成果を英文論文として国内外の学会に発表できる能力。
生物科学専攻	修士課程では、生命科学における様々な事象を解析して、その基盤の分子メカニズムを解明し、成果を社会に向けて発信できる能力を身に付けていることを重視します。そのため、以下の能力の修得を学位授与の方針とします。①幅広い生命科学現象を解析する研究に必要な基本的実験技術、②ひとつの事象から本質的原理を抽出できる能力、③研究成果を学会、研究会等を通じて社会に向けて発表できる能力。 博士後期課程では、生命科学における様々な事象を解析して、その基盤の分子メカニズムを解明し、さらに大きな研究へと発展させていくとともに、その成果を国際的に発表できる能力を身に付けていることを重視します。そのため、以下の能力の修得を学位授与の方針とします。①幅広い生命現象を解析する高度な研究技能、②ひとつの事象から本質的原理を抽出できる能力、③研究計画の立案、自立した研究遂行能力、④国際的なコミュニケーション能力を有し、研究成果を英文論文として世界に発信できる能力。

Ⅲ. 理学研究科組織・教員一覽

理学研究科組織・教員一覧

理学研究科組織

専攻	分野	教授	講座
分子科学専攻	フォトンクス	吉國 裕三	フォトンクス
	量子物理学	川崎 健夫	量子物理学
		山崎 典子 (客員教授)	
	X線結晶学	小寺 義男	物性物理学
	分子構造学	石川 春樹	分子構造学
	反応機構学	丑田 公規	反応機構学
	分子機能化学	真崎 康博	分子機能化学
生物科学専攻	分子構築学	弓削 秀隆	分子構築学
	生物物理学	米田 茂隆	生物物理学
	遺伝子機能発現学	高松 信彦	分子生物学
		岡本 康司 (客員教授)	
	幹細胞学	木村 透	幹細胞学
	細胞機能制御学	太田 安隆	細胞生物学
	免疫学	片桐 晃子	免疫学
	分子生理学		分子生理学

理学研究科教員一覧

【2019年4月1日現在】

分野	教授	准教授	講師
研究科長	*真崎 康博		
分子科学専攻主任	*川崎 健夫		
フォトンクス	吉國 裕三	黒田 圭司	金本 明彦、稲田 妙子
量子物理学	川崎 健夫、山崎 典子 (客員教授)	中村 厚	佐々木 伸
X線結晶学	小寺 義男	猿渡 茂	神谷 健秀、山村 滋典
分子構造学	石川 春樹	松沢 英世	南 英之
反応機構学	丑田 公規	石田 斉	犬井 洋
分子機能化学	真崎 康博	土屋 敬広、相原 秀典 (客員准教授)	長谷川真士
分子構築学	弓削 秀隆	梶山 和政	吉田 純
生物科学専攻主任	*木村 透		
生物物理学	米田 茂隆		大石 正道、松井 崇
遺伝子機能発現学	高松 信彦、岡本 康司 (客員教授)	伊藤 道彦	田村 啓
幹細胞学	木村 透	関田 洋一	渡邊 大介
細胞機能制御学	太田 安隆		斉藤 康二
免疫学	片桐 晃子	錦見 昭彦	滝本 博明
分子生理学 (客員講座)			

* = 兼務

IV. カリキュラム

1. カリキュラム表
2. カリキュラムの履修モデル
3. 学位授与のプロセス

【カリキュラム表】

分子科学専攻 博士前期（修士）課程

生命科学の幅広い知識を学ぶために、専攻間で専門科目の相互乗り入れを行うとともに、輪講と特別研究に重きを置く。

（１）専門科目		（２）関連科目		自由科目※	
フォトンクス	2単位	数理物理学	2単位	知的財産論Ⅱ	2単位
量子物理学	2単位	物性物理学	2単位	(2018年度以前入学生)	
X線結晶学	2単位	計算物理学	2単位	知的財産論Ⅲ	2単位
分子構造学	2単位	分子分光学	2単位	(2018年度以前入学生)	
反応機構学	2単位	有機光化学	2単位	知的財産論Ⅳ	2単位
分子機能化学	2単位	構造有機化学	2単位	海外短期留学プログラム	1単位
分子構築学	2単位	合成有機化学	2単位		
生物物理学Ⅰ	2単位	錯体化学	2単位		
遺伝子機能発現学Ⅰ	2単位	知的財産論Ⅰ	2単位		
幹細胞システム学	2単位	生物物理学Ⅱ	2単位		
細胞機能制御学	2単位	遺伝子機能発現学Ⅱ	2単位		
免疫学	2単位	エピジェネティクス	2単位		
分子生理学	2単位	生体防御学	2単位		
		実験動物学	2単位		
（３）特別講義		（４）輪 講		（５）特別研究	
分子科学特別講義Ⅰ	2単位	フォトンクス輪講Ⅰ	4単位	フォトンクス特別研究Ⅰ	16単位
		量子物理学輪講Ⅰ	4単位	量子物理学特別研究Ⅰ	16単位
		X線結晶学輪講Ⅰ	4単位	X線結晶学特別研究Ⅰ	16単位
		分子構造学輪講Ⅰ	4単位	分子構造学特別研究Ⅰ	16単位
		反応機構学輪講Ⅰ	4単位	反応機構学特別研究Ⅰ	16単位
		分子機能化学輪講Ⅰ	4単位	分子機能化学特別研究Ⅰ	16単位
		分子構築学輪講Ⅰ	4単位	分子構築学特別研究Ⅰ	16単位

【修了要件】

- ①修士課程に2年（転入学、再入学の場合は在学すべき年数）以上在学すること。
- ②修了要件に定める単位（30単位以上）を修得し、かつ、必要な研究指導を受けること。
- ③研究科長が指定する研究倫理教育プログラムを受講し、修了すること。
- ④修士論文の審査及び最終試験に合格すること。

- | | | |
|---------------|---|----------------------------------|
| (1) 専門科目 | } 8単位以上 } …… (うち2単位は、指導教授が担当する専門科目を必修とする) | } 30単位以上 [学位] 修士(理学) 又は 修士(生命科学) |
| (2) 関連科目 | | |
| (3) 特別講義 2単位 | | |
| (4) 輪 講 4単位 | | |
| (5) 特別研究 16単位 | | |

※特別講義は、指定されたセミナー等のうち8課題以上を受講すること。

※自由科目は、修了要件単位には含まない。

※大学院科目等履修・他研究科他専攻の授業科目履修・神奈川県内大学院学術交流にて認定された単位は、自由科目単位で修了要件単位には含まない。

【カリキュラム表】

生物科学専攻 博士前期（修士）課程

生命科学の幅広い知識を学ぶために、専攻間で専門科目の相互乗り入れを行うとともに、輪講と特別研究に重きを置く。

（１）専門科目		（２）関連科目		自由科目※	
生物物理学Ⅰ	２単位	生物物理学Ⅱ	２単位	知的財産論Ⅱ	２単位
遺伝子機能発現学Ⅰ	２単位	遺伝子機能発現学Ⅱ	２単位	(2018 年度以前入学生)	
幹細胞システム学	２単位	エビジュネティクス	２単位	知的財産論Ⅲ	２単位
細胞機能制御学	２単位	生体防御学	２単位	(2018 年度以前入学生)	
免疫学	２単位	実験動物学	２単位	知的財産論Ⅳ	２単位
分子生理学	２単位	知的財産論Ⅰ	２単位	海外短期留学プログラム	１単位
フォトリクス	２単位	数理物理学	２単位		
量子物理学	２単位	物性物理学	２単位		
X線結晶学	２単位	計算物理学	２単位		
分子構造学	２単位	分子分光学	２単位		
反応機構学	２単位	有機光化学	２単位		
分子機能化学	２単位	構造有機化学	２単位		
分子構築学	２単位	合成有機化学	２単位		
		錯体化学	２単位		
（３）特別講義		（４）輪 講		（５）特別研究	
生物科学特別講義Ⅰ	２単位	生物物理学輪講Ⅰ	４単位	生物物理学特別研究Ⅰ	１６単位
		遺伝子機能発現学輪講Ⅰ	４単位	遺伝子機能発現学特別研究Ⅰ	１６単位
		幹細胞学輪講Ⅰ	４単位	幹細胞学特別研究Ⅰ	１６単位
		細胞機能制御学輪講Ⅰ	４単位	細胞機能制御学特別研究Ⅰ	１６単位
		免疫学輪講Ⅰ	４単位	免疫学特別研究Ⅰ	１６単位
		分子生理学輪講Ⅰ	４単位	分子生理学特別研究Ⅰ	１６単位

【修了要件】

- ①修士課程に２年（転入学、再入学の場合は在学すべき年数）以上在学すること。
- ②修了要件に定める単位（30 単位以上）を修得し、かつ、必要な研究指導を受けること。
- ③研究科長が指定する研究倫理教育プログラムを受講し、修了すること。
- ④修士論文の審査及び最終試験に合格すること。

- | | | | | | |
|----------|--|-----------|------|--------------------|------|
| (1) 専門科目 | } 8 単位以上 } …… (うち 2 単位は、指導教授が担当する専門科目を必修とする) | } 30 単位以上 | [学位] | 修士(理学) 又は 修士(生命科学) | |
| (2) 関連科目 | | | | | |
| (3) 特別講義 | | | | | ２単位 |
| (4) 輪 講 | | | | | ４単位 |
| (5) 特別研究 | | | | | １６単位 |

※特別講義は、指定されたセミナー等のうち 8 課題以上を受講すること。

※自由科目は、修了要件単位には含めない。

※大学院科目等履修・他研究科他専攻の授業科目履修・神奈川県内大学院学術交流にて認定された単位は、自由科目単位で修了要件単位には含めない。

【カリキュラム表】〔2018 年度以降入学者〕

分子科学専攻 博士後期課程

輪講と特別研究をとおして、研究の遂行に必要な高度な技法を身につけるとともに、国際性、コミュニケーション能力を養うことをめざす。

(1) 特 論		(2) 特別講義	
先端理学特論	2 単位	分子科学特別講義Ⅱ	2 単位
(3) 輪 講		(4) 特別研究	
フォトンクス輪講Ⅱ	6 単位	フォトンクス特別研究Ⅱ	2 4 単位
量子物理学輪講Ⅱ	6 単位	量子物理学特別研究Ⅱ	2 4 単位
X線結晶学輪講Ⅱ	6 単位	X線結晶学特別研究Ⅱ	2 4 単位
分子構造学輪講Ⅱ	6 単位	分子構造学特別研究Ⅱ	2 4 単位
反応機構学輪講Ⅱ	6 単位	反応機構学特別研究Ⅱ	2 4 単位
分子機能化学輪講Ⅱ	6 単位	分子機能化学特別研究Ⅱ	2 4 単位
分子構築学輪講Ⅱ	6 単位	分子構築学特別研究Ⅱ	2 4 単位

【修了要件】

- ①博士課程に5年（修士課程に2年以上在学し、当該課程を修了した者にあつては、当該課程における2年の在学期間を含む。）以上在学すること。
- ②修了要件に定める単位（34 単位以上）を修得し、かつ、必要な研究指導を受けること。
- ③研究科長が指定する研究倫理教育プログラムを受講し、修了すること。
- ④博士論文の審査及び最終試験に合格すること。

(1) 特 論	2 単位	} 3 4 単位	〔学位〕 博士（理学）又は 博士（生命科学）
(2) 特別講義	2 単位		
(3) 輪 講	6 単位		
(4) 特別研究	2 4 単位		

生物科学専攻 博士後期課程

輪講と特別研究をとおして、研究の遂行に必要な高度な技法を身につけるとともに、国際性、コミュニケーション能力を養うことをめざす。

(1) 特 論		(2) 特別講義	
先端理学特論	2 単位	生物科学特別講義Ⅱ	2 単位
(3) 輪 講		(4) 特別研究	
生物物理学輪講Ⅱ	6 単位	生物物理学特別研究Ⅱ	2 4 単位
遺伝子機能発現学輪講Ⅱ	6 単位	遺伝子機能発現学特別研究Ⅱ	2 4 単位
幹細胞学輪講Ⅱ	6 単位	幹細胞学特別研究Ⅱ	2 4 単位
細胞機能制御学輪講Ⅱ	6 単位	細胞機能制御学特別研究Ⅱ	2 4 単位
免疫学輪講Ⅱ	6 単位	免疫学特別研究Ⅱ	2 4 単位
分子生理学輪講Ⅱ	6 単位	分子生理学特別研究Ⅱ	2 4 単位

【修了要件】

- ①博士課程に5年（修士課程に2年以上在学し、当該課程を修了した者にあつては、当該課程における2年の在学期間を含む。）以上在学すること。
- ②修了要件に定める単位（34 単位以上）を修得し、かつ、必要な研究指導を受けること。
- ③研究科長が指定する研究倫理教育プログラムを受講し、修了すること。
- ④博士論文の審査及び最終試験に合格すること。

(1) 特 論	2 単位	} 3 4 単位	〔学位〕 博士（理学）又は 博士（生命科学）
(2) 特別講義	2 単位		
(3) 輪 講	6 単位		
(4) 特別研究	2 4 単位		

【カリキュラム表】〔2017 年度以前入学者〕

分子科学専攻 博士後期課程

輪講と特別研究をとおして、研究の遂行に必要な高度な技法を身につけるとともに、国際性、コミュニケーション能力を養うことをめざす。

(1) 輪 講		(2) 特別研究	
フォトリクス輪講Ⅱ	6 単位	フォトリクス特別研究Ⅱ	2 4 単位
量子物理学輪講Ⅱ	6 単位	量子物理学特別研究Ⅱ	2 4 単位
X線結晶学輪講Ⅱ	6 単位	X線結晶学特別研究Ⅱ	2 4 単位
分子構造学輪講Ⅱ	6 単位	分子構造学特別研究Ⅱ	2 4 単位
反応機構学輪講Ⅱ	6 単位	反応機構学特別研究Ⅱ	2 4 単位
分子機能化学輪講Ⅱ	6 単位	分子機能化学特別研究Ⅱ	2 4 単位
分子構築学輪講Ⅱ	6 単位	分子構築学特別研究Ⅱ	2 4 単位

〔修了要件〕

①博士課程に5年（修士課程に2年以上在学し、当該課程を修了した者にあつては、当該課程における2年の在学期間を含む。）以上在学すること。

②修了要件に定める単位（30 単位以上）を修得し、かつ、必要な研究指導を受けること。

③研究科長が指定する研究倫理教育プログラムを受講し、修了すること。

④博士論文の審査及び最終試験に合格すること。

(1) 輪 講 6 単位 } 3 0 単位 [学位] 博士（理学）又は 博士（生命科学）
 (2) 特別研究 2 4 単位 }

生物科学専攻 博士後期課程

輪講と特別研究をとおして、研究の遂行に必要な高度な技法を身につけるとともに、国際性、コミュニケーション能力を養うことをめざす。

(1) 輪 講		(2) 特別研究	
生物物理学輪講Ⅱ	6 単位	生物物理学特別研究Ⅱ	2 4 単位
遺伝子機能発現学輪講Ⅱ	6 単位	遺伝子機能発現学特別研究Ⅱ	2 4 単位
幹細胞学輪講Ⅱ	6 単位	幹細胞学特別研究Ⅱ	2 4 単位
細胞機能制御学輪講Ⅱ	6 単位	細胞機能制御学特別研究Ⅱ	2 4 単位
免疫学輪講Ⅱ	6 単位	免疫学特別研究Ⅱ	2 4 単位
分子生理学輪講Ⅱ	6 単位	分子生理学特別研究Ⅱ	2 4 単位

〔修了要件〕

①博士課程に5年（修士課程に2年以上在学し、当該課程を修了した者にあつては、当該課程における2年の在学期間を含む。）以上在学すること。

②修了要件に定める単位（30 単位以上）を修得し、かつ、必要な研究指導を受けること。

③研究科長が指定する研究倫理教育プログラムを受講し、修了すること。

④博士論文の審査及び最終試験に合格すること。

(1) 輪 講 6 単位 } 3 0 単位 [学位] 博士（理学）又は 博士（生命科学）
 (2) 特別研究 2 4 単位 }

【カリキュラムの履修モデル】〔2019 年度入学者〕

分子科学専攻 【分子機能化学所属学生】

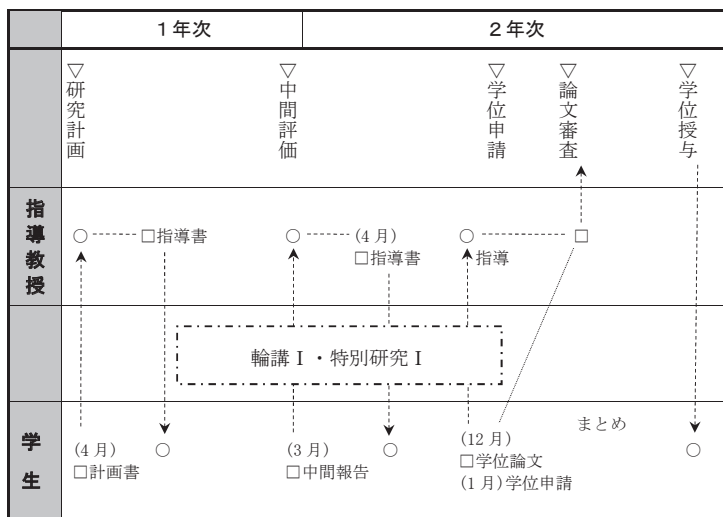
博士前期（修士）課程		1 年次	2 年次		
	専門科目	分子機能化学 （2 単位） （当該指導教授の担当科目） 分子構築学 （2 単位）		8 単位	30 単位
	関連科目	構造有機化学 （2 単位）	合成有機化学 （2 単位）		
	特別講義	分子科学特別講義 I （2 単位）		2 単位	
	輪 講	分子機能化学輪講 I （4 単位）		4 単位	
	特別研究	分子機能化学特別研究 I （16 単位）		16 単位	
博士後期課程		1 年次	2 年次	3 年次	34 単位
	特 論	先端理学特論（2 単位）			2 単位
	特別講義	分子科学特別講義 II （2 単位）			2 単位
	輪 講	分子機能化学輪講 II （6 単位）			6 単位
	特別研究	分子機能化学特別研究 II （24 単位）			24 単位

生物科学専攻 【遺伝子機能発現学所属学生】

博士前期（修士）課程		1 年次	2 年次		
	専門科目	細胞機能制御学 （2 単位）	遺伝子機能発現学 I （2 単位） （当該指導教授の担当科目）	8 単位	30 単位
	関連科目	生体防御学 （2 単位）	遺伝子機能発現学 II （2 単位）		
	特別講義	生物科学特別講義 I （2 単位）		2 単位	
	輪 講	遺伝子機能発現学輪講 I （4 単位）		4 単位	
	特別研究	遺伝子機能発現学特別研究 I （16 単位）		16 単位	
博士後期課程		1 年次	2 年次	3 年次	34 単位
	特 論	先端理学特論（2 単位）			2 単位
	特別講義	生物科学特別講義 II （2 単位）			2 単位
	輪 講	遺伝子機能発現学輪講 II （6 単位）			6 単位
	特別研究	遺伝子機能発現学特別研究 II （24 単位）			24 単位

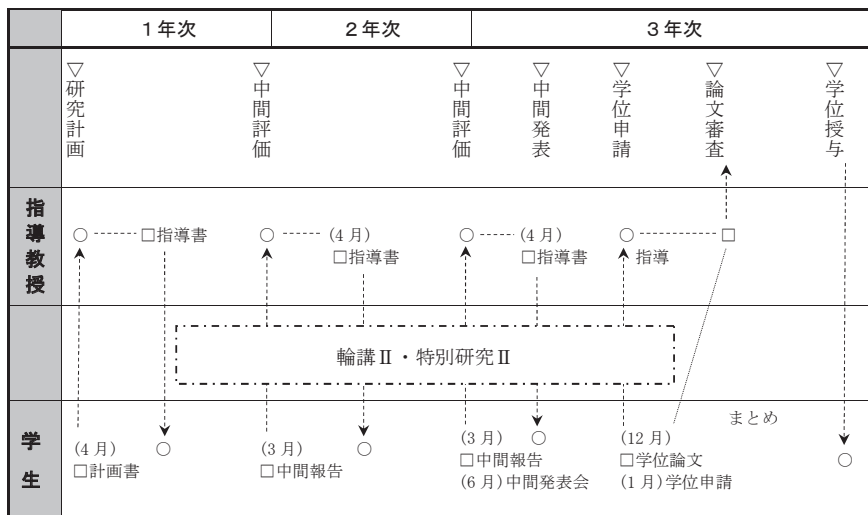
【学位授与のプロセス】

博士前期（修士）課程



学生は、1年次に指導教授のもとで「特別研究Ⅰ」により特定の研究課題について指導を受け、1年次終了時に「輪講Ⅰ」のなかで中間発表を行う。2年次に研究成果を修士論文としてまとめ、学位論文の審査を受ける。

博士後期課程



学生は、1年次に指導教授のもとで研究テーマを設定し、1年次・2年次終了時に「輪講Ⅱ」のなかで中間発表を行い、3年次に研究成果を博士論文としてまとめ、学位論文の審査を受ける。

V. 2019 年度シラバス

1 . 開講科目及び科目担当者一覧

【博士前期（修士）課程】 分子科学専攻

区分	科 目 名	英 文 名 称	単位数		開講期(隔年開講)		科目担当者					
			講義	演習	実験	2019年度	2020年度	教 授	准教授	講 師	助 教	
専 門 科 目	フォトリクス	Photonics	2			◆		吉國 裕三	黒田 圭司	金本 明彦	稲田 妙子	
	量子物理学	Quantum Physics	2				◇	川崎 健夫				今野 智之
	X線結晶学	X-ray Crystallography	2			◆		小寺 義男	猿渡 茂	山村 滋典		
	分子構造学	Molecular Physical Chemistry	2				◇	石川 春樹				
	反応機構学	Mechanisms of Chemical Reactions	2			◆		丑田 公規		大井 洋		
	分子機能化学	Molecular Functional Chemistry	2			◆		真崎 康博				
	分子構築学	Molecular Synthesis and Catalysis	2			◆		弓削 秀隆				
	生物物理学Ⅰ	BiophysicsⅠ	2				◇	米田 茂隆			大石 正道	
	遺伝子機能発現学Ⅰ	Cell Signaling and Gene ExpressionⅠ	2				◇	高松 信彦		田村 啓		
	幹細胞システム学	Stem Cell Biology	2				◇	木村 透				
	細胞機能制御学	Molecular Cell Biology	2			◆		太田 安隆				
	免疫学	Molecular Immunology	2				◇	片桐 晃子				
分子生理学	Molecular Neurobiology	2					開講せず	欠員				
関 連 科 目	数理物理学	Mathematical Physics	2				◇		中村 厚			
	物性物理学	Statistical Physics	2			◆		吉國 裕三	黒田 圭司	金本 明彦	稲田 妙子	
	計算物理学	Computational Physics	2			◆			猿渡 茂	神谷 健秀		
	分子分光学	Spectroscopy for Molecular Science	2				◇		松沢 英世			
	有機光化学	Organic Photochemistry	2				◇		石田 斉			
	構造有機化学	Structural Organic Chemistry	2			◆			土屋 敬広			
	合成有機化学	Synthetic Organic Chemistry	2				◇			長谷川真士		
	錯体化学	Coordination Chemistry	2				◇		梶山 和政			
	知的財産論Ⅰ	Intellectual property theoryⅠ	2			◆	◇	※廣田 浩一				
	生物物理学Ⅱ	BiophysicsⅡ	2			◆		米田 茂隆		大石 正道		渡辺 豪
	遺伝子機能発現学Ⅱ	Cell Signaling and Gene ExpressionⅡ	2				◇	伊藤 道彦	田村 啓			
	エピジェネティクス	Epigenetics	2			◆		木村 透	関田 洋一	渡邊 大介		
生体防御学	Microbiology and Immunology	2			◆			錦見 昭彦	滝本 博明			
実験動物学	Laboratory Animal Science	2					開講せず	※佐藤 俊哉	※大久保 直		※東 貞宏	
自 由 科 目	知的財産論Ⅱ	Intellectual property theoryⅡ	2			◆	◇	※廣田 浩一				
	知的財産論Ⅲ	Intellectual property theoryⅢ	2					※廣田 浩一				
	知的財産論Ⅳ	Intellectual property theoryⅣ	2					※廣田 浩一				
	海外短期留学プログラム	Study Abroad		1		◆	◇	教育委員長				
	特別講義	分子科学特別講義Ⅰ Advanced Lecture on Current Topics in Molecular ScienceⅠ	2			*	*	*	分子科学専攻専任教授 [吉國,川崎,小寺,石川,丑田,真崎,弓削]			
輪 講	フォトリクス輪講Ⅰ	Photonics		4		*	*	吉國 裕三	黒田 圭司	金本 明彦	稲田 妙子	
	量子物理学輪講Ⅰ	Quantum Physics		4		*	*	川崎 健夫 山崎 典子 (客員教授)	中村 厚	佐々木 伸		今野 智之
	X線結晶学輪講Ⅰ	X-ray Crystallography		4		*	*	小寺 義男	猿渡 茂	神谷 健秀	山村 滋典	
	分子構造学輪講Ⅰ	Molecular Physical Chemistry		4		*	*	石川 春樹	松沢 英世	南 英之		笠原 康利
	反応機構学輪講Ⅰ	Mechanisms of Chemical Reactions		4		*	*	丑田 公規	石田 斉	大井 洋		前山 拓哉
	分子機能化学輪講Ⅰ	Molecular Functional Chemistry		4		*	*	真崎 康博	土屋 敬広 相原 秀典 (客員准教授)	長谷川真士		上田 得史
	分子構築学輪講Ⅰ	Molecular Synthesis and Catalysis		4		*	*	弓削 秀隆	梶山 和政	吉田 純		神谷 昌宏
特 別 研 究	フォトリクス特別研究Ⅰ	Photonics		16		*	*	吉國 裕三	黒田 圭司	金本 明彦	稲田 妙子	
	量子物理学特別研究Ⅰ	Quantum Physics		16		*	*	川崎 健夫 山崎 典子 (客員教授)	中村 厚	佐々木 伸		今野 智之
	X線結晶学特別研究Ⅰ	X-ray Crystallography		16		*	*	小寺 義男	猿渡 茂	神谷 健秀	山村 滋典	
	分子構造学特別研究Ⅰ	Molecular Physical Chemistry		16		*	*	石川 春樹	松沢 英世	南 英之		笠原 康利
	反応機構学特別研究Ⅰ	Mechanisms of Chemical Reactions		16		*	*	丑田 公規	石田 斉	大井 洋		前山 拓哉
	分子機能化学特別研究Ⅰ	Molecular Functional Chemistry		16		*	*	真崎 康博	土屋 敬広 相原 秀典 (客員准教授)	長谷川真士		上田 得史
	分子構築学特別研究Ⅰ	Molecular Synthesis and Catalysis		16		*	*	弓削 秀隆	梶山 和政	吉田 純		神谷 昌宏

* 兼任教員 ※非常勤講師

【博士前期（修士）課程】 生物科学専攻

区分	科 目 名	英 文 名 称	単位数		開講期(隔年開講)		科目担当者				
			講義	演習	実験	2019年度	2020年度	教 授	准教授	講 師	助 教
専 門 科 目	生物物理学Ⅰ	BiophysicsⅠ	2				◇	米田 茂隆		大石 正道	
	遺伝子機能発現学Ⅰ	Cell Signaling and Gene ExpressionⅠ	2				◇	高松 信彦		田村 啓	
	幹細胞システム学	Stem Cell Biology	2				◇	木村 透			
	細胞機能制御学	Molecular Cell Biology	2		◆			太田 安隆			
	免疫学	Molecular Immunology	2				◇	片桐 晃子			
	分子生理学	Molecular Neurobiology	2			開講せず		欠員			
	フォトンクス	Photonics	2		◆			吉國 裕三	黒田 圭司	金本 明彦	稲田 紗子
	量子物理学	Quantum Physics	2				◇	川崎 健夫			今野 智之
	X線結晶学	X-ray Crystallography	2		◆			小寺 義男	猿渡 茂	山村 滋典	
	分子構造学	Molecular Physical Chemistry	2				◇	石川 春樹			
	反応機構学	Mechanisms of Chemical Reactions	2		◆			丑田 公規		大井 洋	
関 連 科 目	分子機能化学	Molecular Functional Chemistry	2		◆			真崎 康博			
	分子構築学	Molecular Synthesis and Catalysis	2		◆			乃削 秀隆			
	生物物理学Ⅱ	BiophysicsⅡ	2		◆			米田 茂隆		大石 正道	渡辺 豪
	遺伝子機能発現学Ⅱ	Cell Signaling and Gene ExpressionⅡ	2				◇	伊藤 道彦	田村 啓		
	エピジェネティクス	Epigenetics	2		◆			木村 透	関田 洋一	渡邊 大介	
	生体防御学	Microbiology and Immunology	2		◆			錦見 昭彦	滝本 博明		
	実験動物学	Laboratory Animal Science	2		開講せず			*佐藤 俊哉	*大久保 直		*東 貞宏
	知的財産論Ⅰ	Intellectual property theoryⅠ	2		◆		◇	*廣田 浩一			
	数理物理学	Mathematical Physics	2				◇		中村 厚		
	物性物理学	Statistical Physics	2		◆			吉國 裕三	黒田 圭司	金本 明彦	稲田 紗子
	計算物理学	Computational Physics	2		◆			猿渡 茂	神谷 健秀		
	分子分光学	Spectroscopy for Molecular Science	2				◇	松沢 英世			
自 由 科 目	有機光化学	Organic Photochemistry	2				◇	石田 斉			
	構造有機化学	Structural Organic Chemistry	2		◆			土屋 敬広			
	合成有機化学	Synthetic Organic Chemistry	2				◇		長谷川真士		
	錯体化学	Coordination Chemistry	2				◇	梶山 和政			
	知的財産論Ⅱ	Intellectual property theoryⅡ	2		◆		◇	*廣田 浩一			
	知的財産論Ⅲ	Intellectual property theoryⅢ	2		開講せず			*廣田 浩一			
	知的財産論Ⅳ	Intellectual property theoryⅣ	2		開講せず			*廣田 浩一			
	海外短期留学プログラム	Study Abroad	1		◆		◇	教育委員長			
	特別講義 生物科学特別講義Ⅰ	Advanced Lecture on Current Topics in BioscienceⅠ	2		*	*	*	生物科学専攻専任教授 [米田,高松,木村,太田,片桐]			
	生物物理学輪講Ⅰ	Biophysics		4	*	*	*	米田 茂隆		大石 正道	渡辺 豪
	遺伝子機能発現学輪講Ⅰ	Cell Signaling and Gene Expression		4	*	*	*	高松 信彦 岡本 康司 (客員教授)	伊藤 道彦	田村 啓	塚本 大輔
	幹細胞学輪講Ⅰ	Stem Cell Biology		4	*	*	*	木村 透	関田 洋一	渡邊 大介	
輪 講	細胞機能制御学輪講Ⅰ	Molecular Cell Biology		4	*	*	*	太田 安隆	斉藤 康二		堤 弘次
	免疫学輪講Ⅰ	Immunology		4	*	*	*	片桐 晃子	錦見 昭彦	滝本 博明	石原 沙耶花
	分子生理学輪講Ⅰ	Molecular Neurobiology		4	*	*	*	欠員			
	生物物理学特別研究Ⅰ	Biophysics		16	*	*	*	米田 茂隆		大石 正道	渡辺 豪
	遺伝子機能発現学特別研究Ⅰ	Cell Signaling and Gene Expression		16	*	*	*	高松 信彦 岡本 康司 (客員教授)	伊藤 道彦	田村 啓	塚本 大輔
	幹細胞学特別研究Ⅰ	Stem Cell Biology		16	*	*	*	木村 透	関田 洋一	渡邊 大介	
	細胞機能制御学特別研究Ⅰ	Molecular Cell Biology		16	*	*	*	太田 安隆	斉藤 康二		堤 弘次
	免疫学特別研究Ⅰ	Immunology		16	*	*	*	片桐 晃子	錦見 昭彦	滝本 博明	石原 沙耶花
	分子生理学特別研究Ⅰ	Molecular Neurobiology		16	*	*	*	欠員			

* 兼任教員 ※非常勤講師

【博士後期課程】

分子科学専攻

区分	科 目 名	英文名称	単位数			開講期		科目担当者					
			講義	演習	実験	2019年度	2020年度	教 授	准教授	講 師		助 教	
特論	先端理学特論 【2018年度以降入学者】	Special Lecture on Frontier Science	2			◆		理学研究科教員					
特別 講義	分子科学特別講義Ⅱ 【2018年度以降入学者】	Advanced Lecture on Current Topics in Molecular ScienceⅡ	2			*	*	分子科学専攻専任教授 [吉國,川崎,小寺,石川,丑田,真崎,弓削]					
輪 講	フォトンクス輪講Ⅱ	Photonics	6			*	*	吉國 裕三	黒田 圭司	金本 明彦	稲田 妙子		
	量子物理学輪講Ⅱ	Quantum Physics	6			*	*	川崎 健夫	中村 厚	佐々木 伸			今野 智之
	X線結晶学輪講Ⅱ	X-ray Crystallography	6			*	*	小寺 義男	猿渡 茂	神谷 健秀	山村 滋典		
	分子構造学輪講Ⅱ	Molecular Physical Chemistry	6			*	*	石川 春樹	松沢 英世	南 英之			笠原 康利
	反応機構学輪講Ⅱ	Mechanisms of Chemical Reactions	6			*	*	丑田 公規	石田 斉	大井 洋			前山 拓哉
	分子機能化学輪講Ⅱ	Molecular Functional Chemistry	6			*	*	真崎 康博	土屋 敬広 相原 秀典 (客員准教授)	長谷川真士			上田 将史
	分子構築学輪講Ⅱ	Molecular Synthesis and Catalysis	6			*	*	弓削 秀隆	梶山 和政	吉田 純			神谷 昌宏
特 別 研 究	フォトンクス特別研究Ⅱ	Photonics		24		*	*	吉國 裕三	黒田 圭司	金本 明彦	稲田 妙子		
	量子物理学特別研究Ⅱ	Quantum Physics		24		*	*	川崎 健夫	中村 厚	佐々木 伸			今野 智之
	X線結晶学特別研究Ⅱ	X-ray Crystallography		24		*	*	小寺 義男	猿渡 茂	神谷 健秀	山村 滋典		
	分子構造学特別研究Ⅱ	Molecular Physical Chemistry		24		*	*	石川 春樹	松沢 英世	南 英之			笠原 康利
	反応機構学特別研究Ⅱ	Mechanisms of Chemical Reactions		24		*	*	丑田 公規	石田 斉	大井 洋			前山 拓哉
	分子機能化学特別研究Ⅱ	Molecular Functional Chemistry		24		*	*	真崎 康博	土屋 敬広 相原 秀典 (客員准教授)	長谷川真士			上田 将史
	分子構築学特別研究Ⅱ	Molecular Synthesis and Catalysis		24		*	*	弓削 秀隆	梶山 和政	吉田 純			神谷 昌宏

生物科学専攻

区分	科 目 名	英文名称	単位数			開講期		科目担当者				
			講義	演習	実験	2019年度	2020年度	教 授	准教授	講 師	助 教	
特論	先端理学特論 【2018年度以降入学者】	Special Lecture on Frontier Science	2			◆		理学研究科教員				
特別講義	生物科学特別講義Ⅱ 【2018年度以降入学者】	Advanced Lecture on Current Topics in BioscienceⅡ	2			*	*	生物科学専攻専任教授 [米田,高松,木村,太田,片桐]				
輪講	生物物理学輪講Ⅱ	Biophysics		6		*	*	米田 茂隆		大石 正道		渡辺 豪
	遺伝子機能発現学輪講Ⅱ	Cell Signaling and Gene Expression		6		*	*	高松 信彦 岡本 康司 (客員教授)	伊藤 道彦	田村 啓		塚本 大輔
	幹細胞学輪講Ⅱ	Stem Cell Biology		6		*	*	木村 透	関田 洋一	渡邊 大介		
	細胞機能制御学輪講Ⅱ	Molecular Cell Biology		6		*	*	太田 安隆		斉藤 康二		堤 弘次
	免疫学輪講Ⅱ	Immunology		6		*	*	片桐 晃子	錦見 昭彦	滝本 博明		石原 沙耶花
	分子生理学輪講Ⅱ	Molecular Neurobiology		6		*	*	欠員				
特別研究	生物物理学特別研究Ⅱ	Biophysics		24		*	*	米田 茂隆		大石 正道		渡辺 豪
	遺伝子機能発現学特別研究Ⅱ	Cell Signaling and Gene Expression		24		*	*	高松 信彦 岡本 康司 (客員教授)	伊藤 道彦	田村 啓		塚本 大輔
	幹細胞学特別研究Ⅱ	Stem Cell Biology		24		*	*	木村 透	関田 洋一	渡邊 大介		
	細胞機能制御学特別研究Ⅱ	Molecular Cell Biology		24		*	*	太田 安隆		斉藤 康二		堤 弘次
	免疫学特別研究Ⅱ	Immunology		24		*	*	片桐 晃子	錦見 昭彦	滝本 博明		石原 沙耶花
	分子生理学特別研究Ⅱ	Molecular Neurobiology		24		*	*	欠員				

2. 博士前期（修士）課程 時間割

2019年度 理学研究科修士課程時間割

【分子科学専攻・生物科学専攻】

前 期：2019年 4月8日(月) ～ 2019年 7月22日(月)

時限 曜日	1 (9:00～10:30)	2 (10:40～12:10)	3 (13:00～14:30)	4 (14:40～16:10)	5 (16:20～17:50)
月		反応機構学 (丑田・犬井)	分子機能化学 (真崎)	構造有機化学 (土屋)	知的財産論Ⅰ (廣田) ※L2-204
金	生体防御学 (錦見・滝本)	計算物理学 (猿渡・神谷)	物性物理学 (吉國・黒田・金本・稲田)		

後 期：2019年 9月2日(月) ～ 2019年12月23日(月)

時限 曜日	1 (9:00～10:30)	2 (10:40～12:10)	3 (13:00～14:30)	4 (14:40～16:10)	5 (16:20～17:50)
月	知的財産論Ⅱ (廣田) ※L2-204		分子構築学 (弓削)	生物物理学Ⅱ (米田・大石・渡辺)	
金	細胞機能制御学 (太田)	X線結晶学 (小寺・猿渡・山村)	エビジェネティクス (木村・関田・渡邊)	フォトニクス (吉國・黒田・金本・稲田)	

集 中:海外短期留学プログラム

※指導教授が担当する専門科目を必修とします。

※知的財産論Ⅱと海外短期留学プログラムは自由科目のため、修了要件単位には含まれません。

【 講義室：S号館 3階 セミナー室 1 】

*「知的財産論」：L2号館にて開講

3. 学修要項

①博士前期（修士）課程

【フォトンクス】

(Photonics)

(専門科目)

単 位：2単位	単位認定者：吉國裕三
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：黒田圭司 金本明彦 稲田妙子
授業形態：講義 週 1 コマ	

授業の目的	光の吸収・放出・伝播などの光と物質の相互作用について電磁気学と量子力学に基づいて理解し、光増幅、レーザ、干渉計測など光を用いた最先端の研究について解説する。
教育内容	光を用いて情報の伝達・処理等の様々な機能を実現する方法について学ぶ。マックスウェル方程式を用いて反射・屈折等の光の性質を電磁波の伝播問題として取扱い、光導波路・光共振器等のフォトンクスで重要な概念について学ぶ。原子・分子と電磁波の相互作用について基礎的な量子力学を基にして学習し、光の増幅現象やレーザ発振の原理を理解する。
教育方法	授業を中心とし、必要に応じて演習・小テストを実施する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	フォトンクスの基礎	吉國	光を用いた情報の伝達・処理について概説する
2 回	光の伝搬・反射・屈折	吉國	マックスウェル方程式から反射・屈折などの光の性質を導出し、光の電磁波としての取扱いを学ぶ
3 回	光導波路	吉國	光導波路の原理・解析法について学ぶ
4 回	光の散乱	吉國	光と物質の相互作用について学ぶ
5 回	光の吸収・放出	吉國	光と物質の間のエネルギー移動について学ぶ
6 回	反転分布	吉國	光の増幅現象について学ぶ
7 回	レーザ共振器	吉國	レーザの共振器について学ぶ
8 回	光と量子力学	吉國	光と量子効果の関連について学習する
9 回	フォトンクスの応用（1）	吉國、黒田 稲田、金本	レーザ、光増幅器、光導波路、光共振器等を応用した光計測技術について学習する
10 回	フォトンクスの応用（2）	吉國、黒田 稲田、金本	レーザ、光増幅器、光導波路、光共振器等を応用した光計測技術について学習する
11 回	フォトンクスの応用（3）	吉國、黒田 稲田、金本	レーザ、光増幅器、光導波路、光共振器等を応用した光計測技術について学習する
12 回	フォトンクスの応用（4）	吉國、黒田 稲田、金本	レーザ、光増幅器、光導波路、光共振器等を応用した光計測技術について学習する
13 回	フォトンクスの応用（5）	吉國、黒田 稲田、金本	レーザ、光増幅器、光導波路、光共振器等を応用した光計測技術について学習する
14 回	フォトンクスの応用（6）	吉國、黒田 稲田、金本	レーザ、光増幅器、光導波路、光共振器等を応用した光計測技術について学習する
15 回	まとめ	吉國、黒田 稲田、金本	全体の確認と復習

到達目標	マックスウェル方程式を用いて反射・屈折等の光の性質を電磁波の伝播問題として取扱い、光導波路・光共振器等のフォトンクスで重要な概念について学ぶ。原子・分子と電磁波の相互作用について電磁気学と基礎的な量子力学を基にして学習し、光の増幅現象やレーザ発振の原理を理解する。
評価基準	レポートを中心に総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	教科書・配布資料をよく読むこと。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	光波工学	栖原 敏明	コロナ社	3,360 円
参考書	(なし)			

【X線結晶学】 (X-ray Crystallography)

(専門科目)

単 位：2単位	単位認定者：小寺義男
授業期間：後期 15コマ	科目分担者：猿渡茂 山村滋典
授業形態：講義 週1コマ	

授業の目的	物理学、化学、生物科学を始め、広い分野で活用されている結晶構造解析の概要を理解し、これを有効に利用できるようになること。ならびに、構造解析をもとに解明された蛋白質の物性と機能について包括的に理解することを目的とする。
教育内容	回折理論、位相決定法などの結晶構造解析の基礎と蛋白質への応用について解説する。後半は蛋白質分子の物性研究とその成果について概説する。
教育方法	プリントを配布し、これに沿ってゼミナール形式で講義を進めていく。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1回	結晶構造解析の原理 (I)	山村	空間格子、結晶によるX線の回折について学ぶ
2回	結晶構造解析の原理 (II)	山村	構造モデルの導出法、構造精密化について学ぶ
3回	結晶構造解析の実際	山村	X線結晶構造解析の実際について学ぶ
4回	粒子線による結晶構造解析 (I)	山村	中性子結晶構造解析について学ぶ
5回	粒子線による結晶構造解析 (II)	猿渡	電子線結晶構造解析について学ぶ
6回	結晶構造解析から何がわかるか (I)	猿渡	温度因子、基準振動解析について学ぶ
7回	結晶構造解析から何がわかるか (II)	猿渡	NMR 立体構造のゆらぎ、Protein Data Bank について学ぶ
8回	蛋白質のX線結晶構造解析 (I)	小寺	蛋白質のX線結晶構造解析について学ぶ
9回	蛋白質のX線結晶構造解析 (II)	小寺	蛋白質のX線結晶構造解析について学ぶ (続)
10回	蛋白質の電子顕微鏡解析の概要	小寺	電子顕微鏡による蛋白質の立体構造解析について学ぶ
11回	立体構造解析の応用例	小寺	蛋白質の立体構造解析の応用例
12回	蛋白質の物性	小寺	蛋白質の包括的理解に向けて
13回	生体内における蛋白質物性 (I)	小寺	蛋白質のドメイン構造ならびにオリゴマーの重要性
14回	生体内における蛋白質物性 (II)	小寺	細胞内における蛋白質間相互作用
15回	まとめ	小寺	全体のまとめ

到達目標	結晶構造解析は、どのような原理の上に立ち、どのような実験および解析の手順に従って行われるかを理解する。また、解析結果は、他の手法と比較し、どのような利点と留意点をもつかを知る。さらに、結晶構造解析を中心に理解された蛋白質の物性について包括的に理解する。
評価基準	評価は、演習、レポートの総合評価とする。
準備学習 (予習・復習)	本講義の基礎となる学部でのX線結晶構造解析にかかわる講義内容および学生実験の内容を良く復習して講義に臨むこと。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	プリントを配布			
参考書	X線結晶学 (上・下)	仁田勇編	丸善	(上) 16000 円、 (下) 12000 円
参考書	Essential タンパク質科学	Mike Williamson 著 津本浩平、植田 正、 前仲勝実 監訳	南江堂	6800 円

【反応機構学】

(Mechanisms of Chemical Reactions)

(専門科目)

単 位：2 単位	単位認定者： 丑田 公規
授業期間：前期 15 コマ	科目分担者： 犬井 洋
授業形態：講義 週 1 コマ	

授業の目的	反応を方向付ける鍵となる短寿命化学種に焦点を当て、それらの構造や反応に関する理解を深め、さらなる解明のための研究方法を学ぶ。
教育内容	化学結合の組み替えを伴うような反応の中間体として、遊離基、イオン種、多重項分子、励起状態などの短寿命ではあるが反応の全体を方向付ける鍵となる重要な化学種が多い。このような短寿命化学種の構造と反応性を論じ、反応全体の仕組みの中での役割を考察する。さらに、レーザー光分解、放射線分解を始めとするその生成法と、それらの実験技術についても考察を加える。
教育方法	写真などの表示以外はパワーポイントの使用を避け、板書により学生の理解度を確認しながら授業を進める。さらに、講義内容の基本的な部分について練習問題を用意して解かせる。最後にその日の講義内容のプリントを配布する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	一般原理	丑田	中間体の定義
2 回	一般原理	丑田	中間体の電子構造の特徴
3 回	気相のラジカルと反応	丑田	気相のラジカル反応
4 回	ラジカル研究方法 (1)	丑田	ラジカル生成法、研究手法
5 回	ラジカル研究方法 (2)	丑田	電子スピン共鳴、吸収スペクトル、低温マトリックス法
6 回	ラジカル蛍光	丑田	蛍光を出すラジカル
7 回	イオンラジカル (1)	丑田	放射線および放射線化学の基礎
8 回	イオンラジカル (2)	丑田	イオンラジカル生成法と研究方法
9 回	イオンラジカル (3)	丑田	イオンラジカル反応
10 回	励起三重項状態	犬井	励起三重項状態のダイナミクス
11 回	基底多重項分子	犬井	基底多重項分子の構造と電子状態
12 回	極低温マトリックス法 (1)	犬井	低温マトリックス法の特徴
13 回	極低温マトリックス法 (2)	犬井	低温マトリックス法で見られる量子現象
14 回	反応中間体の理論計算	犬井	分子軌道法と密度汎関数法を用いた解析
15 回	反応中間体研究のこれから	丑田	まとめ

到達目標	様々な短寿命中間体をよく知ることにより反応機構の仮説を立て、適切な手段によりそれを実証することができるようになること。
評価基準	論文紹介の演習により評価する。
準備学習 (予習・復習)	前回の講義内容のプリントの熟読と練習問題の完全な理解。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【分子機能化学】

(Molecular Functional Chemistry)

(専門科目)

単 位：2 単位	単位認定者：真崎康博
授業期間：前期 15 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

授業の目的	分子や分子集合体が示すいわゆる分子機能は、その構成単位となる分子の立体構造、電子状態および分子の集合様式によって発現することを示し、近年活発化している分子デバイス等の開発現状について解説することにより、機能性有機物質構築のための分子設計に関して考察することができるようにする。
教育内容	機能性有機化合物・有機分子集合体の物性・機能とそれらの構造、特に三次元構造・立体配座との関連について、物理有機化学の立場からの知見を最近の研究例を用いて解説して、その理論的根拠を明らかにするとともに、その研究方法・手段について述べる。
教育方法	機能性分子に関連する文献を資料として配付し、それを読み解く形で講義を展開する。配付する資料は最新のジャーナルを使用するため、授業内容については、その都度配付資料とともに説明する。なお、ひとつの文献について2週に渡って講義を展開する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	機能性分子に関する研究の概説 1-1	真崎	機能性分子に関する論文の講読と解説
2 回	機能性分子に関する研究の概説 1-2	真崎	機能性分子に関する論文の講読と解説
3 回	機能性分子に関する研究の概説 2-1	真崎	機能性分子に関する論文の講読と解説
4 回	機能性分子に関する研究の概説 2-2	真崎	機能性分子に関する論文の講読と解説
5 回	機能性分子に関する研究の概説 3-1	真崎	機能性分子に関する論文の講読と解説
6 回	機能性分子に関する研究の概説 3-2	真崎	機能性分子に関する論文の講読と解説
7 回	機能性分子に関する研究の概説 4-1	真崎	機能性分子に関する論文の講読と解説
8 回	機能性分子に関する研究の概説 4-2	真崎	機能性分子に関する論文の講読と解説
9 回	機能性分子に関する研究の概説 5-1	真崎	機能性分子に関する論文の講読と解説
10 回	機能性分子に関する研究の概説 5-2	真崎	機能性分子に関する論文の講読と解説
11 回	機能性分子に関する研究の概説 6-1	真崎	機能性分子に関する論文の講読と解説
12 回	機能性分子に関する研究の概説 6-2	真崎	機能性分子に関する論文の講読と解説
13 回	機能性分子に関する研究の概説 7-1	真崎	機能性分子に関する論文の講読と解説
14 回	機能性分子に関する研究の概説 7-2	真崎	機能性分子に関する論文の講読と解説
15 回	機能性分子に関する研究の概説 8	真崎	講義で取り上げた機能性分子を総括し、それらの材料としての問題点を議論する。

到達目標	分子の立体構造、電子構造から、その分子および分子集合体の性質がある程度予測できるようにする。さらには、何らかの機能を有する物質を開発する際に、それに添った分子設計（分子間相互作用も考慮した）がある程度できるようにする。
評価基準	課題レポートで評価する。なお、授業への積極的な参加は加点対象とする。
準備学習 (予習・復習)	日頃から、研究の合間に最新論文に目を通す習慣を身につけてほしい。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	資料を配付する			
参考書	大学院講義 有機化学 I	野依 良次 他著	東京化学同人	6,720 円

【分子構築学】

(Molecular Synthesis and Catalysis)

(専門科目)

単 位：2 単位	単位認定者：弓削秀隆
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

授業の目的	元素の特性と周期性、単純化合物の構造・反応・性質についての基礎知識を身につけ、さらに複雑な物質開拓の方針、具体的合成手法、分離・同定方法、構造・機能相関を理解する。これらの知見を基に触媒化学、酵素化学等の応用分野に適した化合物設計と合成ができること。
教育内容	元素の特性と周期性、単純化合物についての基礎知識を教授する。これを基にした機能性物質の考え方、具体的合成手法、分離・同定方法、構造解析について解説を行い、その具体例としての均一触媒、酵素モデル化合物の役割と応用を示す。
教育方法	指定した教科書（The Organometallic Chemistry of the Transition Metals）をもとに内容を概説、文献資料による研究例を紹介し、より具体的な研究手法を身につけ、理解を深める。翌週、学生自身に自分で解いた演習問題を解説させる。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	有機金属化合物の一般的性質	弓削	有機金属化合物の性質を概観する。
2 回	アルキル、アリル金属化合物、金属水素化合物とσ結合性化合物	弓削	アルキル、アリルおよびヒドリド配位子と金属の結合を理解する。
3 回	カルボニル、ホスフィン錯体と配位子置換反応	弓削	カルボニル、ホスフィン配位子の置換反応を理解する。
4 回	π結合性配位子	弓削	アルケン、アルキン、アリールなどの配位子を理解する。
5 回	酸化的付加と還元的脱離	弓削	有機金属に広くみられる反応である酸化的付加と還元的脱離反応を理解する。
6 回	挿入反応と脱離反応	弓削	カルボニル、アルケンの関与する挿入反応と脱離反応を理解する。
7 回	求核および求電子付加と引き抜き	弓削	カルボニル、ポリエンへの求核付加、求電子的引き抜き反応を理解する。
8 回	均一触媒	弓削	均一触媒反応を概観し、その機構、設計思想を理解する。
9 回	有機金属化学における測定法	弓削	NMR、IR、X 線回折法などの有機金属化合物の研究手段を理解する。
10 回	金属一配位子間多重結合	弓削	カルベン、カル宾の電子状態、合成、反応の特徴を概観する。
11 回	有機金属化学の応用	弓削	アルケンメタセシス、アルケン重合、C—H 結合活性化など応用例を概説する。
12 回	金属クラスター、ナノ粒子、表面	弓削	クラスター化学についてアイソローバル近似に基づいて構造や反応を理解する。
13 回	有機合成への応用	弓削	C—C 結合、C—ヘテロ原子結合形成反応など有機合成への応用例を概説する。
14 回	常磁性、高酸化状態、多配位数の化合物	弓削	高酸化状態や多配位数の有機金属化合物における特異な磁性とスピン状態を概観する。
15 回	生物有機金属化学	弓削	補酵素 B12、窒素固定など生体内における有機金属化学の具体例を概説する。

到達目標	元素の特性と周期性、単純化合物の構造・反応・性質についての基礎知識を身につけ、機能性物質開拓の方針、具体的合成手法、分離・同定方法を理解する。応用例としての均一触媒、酵素モデル化合物の構造・機能相関について考察できること。
評価基準	演習、レポートで総合的に評価する。欠席は減点する。
準備学習 (予習・復習)	指定した教科書（The Organometallic Chemistry of the Transition Metals）で予習し、疑問点を明確にしておくこと。章末演習問題を解くこと。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	The Organometallic Chemistry of the Transition Metals; 6th Edition	Robert H. Crabtree	Wiley	約 12,000 円
参考書	Organotransition Metal Chemistry: From Bonding to Catalysis	John F. Hartwig	University Science Books	約 12,000 円

【細胞機能制御学】

(Molecular Cell Biology)

(専門科目)

単 位：2単位	単位認定者：太田安隆
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

授業の目的	細胞機能の制御機構について理解を深め、生命現象における細胞機能の重要性を学ぶ。
教育内容	細胞機能の制御機構に関する重要な論文を輪読して学び、細胞生物学的方法論について理解を深め、今後の課題についても考察する。
教育方法	ゼミナール形式で行い、英語論文を輪読することで、専門分野の理解を深める。パワーポイントを用いた学生による発表を行う。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	細胞運動（1）	太田	細胞運動の制御機構に関する最近の論文を輪読し、その内容について概説する。
2 回	細胞運動（2）	太田	細胞運動と細胞骨格に関する最近の論文を輪読し、その内容について概説する。
3 回	細胞運動（3）	太田	細胞運動とシグナル伝達に関する最近の論文を輪読し、その内容について概説する。
4 回	細胞骨格（1）	太田	アクチン系細胞骨格
5 回	細胞骨格（2）	太田	微小管
6 回	細胞骨格（3）	太田	中間径繊維
7 回	細胞極性（1）	太田	細胞極性と細胞運動
8 回	細胞極性（2）	太田	細胞極性の制御機構
9 回	細胞極性（3）	太田	細胞極性とシグナル伝達
10 回	膜輸送（1）	太田	膜輸送と細胞運動
11 回	膜輸送（2）	太田	膜輸送の制御機構
12 回	膜輸送（3）	太田	膜輸送と細胞極性
13 回	シグナル伝達（1）	太田	シグナル伝達と細胞運動
14 回	シグナル伝達（2）	太田	small GTPase を介したシグナル伝達
15 回	まとめ	太田	全体の確認と復習

到達目標	細胞機能制御に関する最新の知見を理解し、受講者の研究に応用できる能力を身につける。
評価基準	評価は、レポートで判定する。授業への積極的な参加は加点対象とする。
準備学習 (予習・復習)	研究に必要となる文献を読み込む。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【物性物理学】

(Statistical Physics)

(関連科目)

単 位：2単位	単位認定者：吉國裕三
授業期間：前期 15 コマ	科目分担者：黒田圭司 金本明彦 稲田妙子
授業形態：講義 週 1 コマ	

授業の目的	光物性、電子物性を中心として、巨視的な物質の性質を量子力学に基づいて理解できるようにする
教育内容	多数の物質を含む巨視的な物質を量子力学的に扱う手法を学ばせる。
教育方法	授業を中心とし、必要に応じて演習・小テストを実施する。

授業内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	イントロダクション	吉國	物性とは何か？
2 回	原子・分子	稲田、金本	原子・分子の構造
3 回	原子のエネルギー順位	稲田、金本	原子のエネルギー準位とスペクトル
4 回	分子構造	稲田、金本	分子のエネルギー準位とスペクトル
5 回	分子内の電子	稲田、金本	周期律表と分子構造 化学結合と分子構造
6 回	分子のエネルギー順位	稲田、金本	分子内電子分布とエネルギー準位
7 回	分子の光学的性質	稲田、金本	光吸収・発光 偏光・旋光
8 回	分子間力	吉國、黒田	分子間に働く力
9 回	結晶中での電子状態	吉國、黒田	結晶中での電子状態
10 回	バンド理論	吉國、黒田	バンド理論
11 回	バンドギャップ	吉國、黒田	層を深くする意味
12 回	直接遷移・間接遷移	吉國、黒田	直接遷移型半導体と間接遷移型半導体
13 回	半導体の電子物性	吉國、黒田	半導体電子デバイスの動作原理
14 回	半導体の光物性	吉國、黒田	半導体光デバイス
15 回	まとめ	吉國、黒田 稲田、金本	全体の確認と復習

到達目標	量子力学に基づいて巨視的な物質の性質を理解し、応用することができる。
評価基準	主にレポートをもとに評価する。授業への積極的な参加は加点の対象とする。
準備学習 (予習・復習)	配布資料・参考書籍をよく読むように。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	工学への基礎物理	菅原 和士	日本理工出版	2500

【計算物理学】

(Computational Physics)

(関連科目)

単 位：2 単位	単位認定者：猿渡茂
授業期間：前期 15 コマ	科目分担者：神谷健秀
授業形態：講義 週 1 コマ	

授業の目的	計算物理学は理論物理学、実験物理学と並ぶ物理の諸問題を解決するための方法論の 1 つである。また、実験物理においても膨大な実験データの処理には計算機の使用は必須である。本講義では、こうした計算機の使用の際に必要な数値解析やシミュレーションの方法を理解する。
教育内容	生命現象の分子力学的解明及び生体物質構造解明のための計算物理学について述べる。分子力学計算、各種相互作用の算出、分子力学計算、モンテカルロシミュレーションなどの手法と、それらの生体高分子への応用を扱う。
教育方法	主としてプリント等を用いた講義形式、一部ゼミナール形式で行う。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	計算物理学基礎	神谷	分子のモデル化、分子のポテンシャルエネルギー
2 回	量子力学的方法 (1)	神谷	分子軌道法の基礎、ハートリーフォック法、非経験的・半経験的方法
3 回	量子力学的方法 (2)	神谷	電子相関法、密度汎関数法
4 回	分子力学的方法 (1)	神谷	分子力学の原理、分子内・分子間の相互作用、蛋白質のエネルギー・パラメータ
5 回	分子力学的方法 (2)	神谷	最近の分子力場法、分極可能パラメータ、量子力学・分子力学法
6 回	分子構造の最適化	神谷	分子の安定構造・遷移構造、最急降下法、ニュートン法、共役勾配法
7 回	基準振動解析法	神谷	分子の基準振動解析
8 回	分子力学計算	猿渡	ベルレ法、リーブフロッグ法
9 回	拘束系の分子力学	猿渡	rattle 法
10 回	拡張系の分子力学 (1)	猿渡	圧力一定、温度一定の分子力学
11 回	拡張系の分子力学 (2)	猿渡	能勢フーバー法、カノニカル分布
12 回	Simulated Annealing	猿渡	X 線結晶構造の精密化
13 回	モンテカルロ法 (1)	猿渡	乱数、マルコフ過程
14 回	モンテカルロ法 (2)	猿渡	メトロポリス法
15 回	まとめ	猿渡	全体の復習と最新の研究成果の紹介

到達目標	いろいろな計算手法の基本原則を理解すること。
評価基準	レポートにより評価する。なお欠席は減点する。
準備学習 (予習・復習)	計算手法の基礎となっている力学や量子力学の基本法則を理解していることが前提である。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
参考書	計算化学 (第 5 版 実験化学講座 12)	日本化学会編	丸善	7,900 円 + 税
参考書	コンピュータ・シミュレーションの基礎 第 2 版	岡崎・吉井	化学同人	4,800 円 + 税
参考書	分子シミュレーション	上田 顕	裳華房	5,400 円 + 税
参考書	分子システムの計算科学 (計算科学講座 6)	笹井理生編	共立出版	4,400 円 + 税

【構造有機化学】

(Structural Organic Chemistry)

(関連科目)

単 位：2 単位	単位認定者：土屋敬広
授業期間：前期 15 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

授業の目的	有機分子が示す様々な性質は、その立体構造と電子構造（電子状態）に依存したものであることが理解できるようにする。
教育内容	有機分子の構造、性質に関する豊富な情報をもとに、構造と性質の相関について解説し分子構造を規定する要因や芳香族性、歪み等の諸性質を理解するために、これまでどのような実験的・理論的アプローチがなされてきたかについて解説する。
教育方法	関連する資料を配付し、それを読み解く形で講義を展開する。講義内容の理解を深めるため、適宜演習問題を課す。

授業内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	電子構造論 1	土屋	量子論からみた電子の振る舞い、原子の電子構造
2 回	電子構造論 2	土屋	化学結合と分子軌道、軌道間相互作用
3 回	電子構造論 3	土屋	種々の化学結合、分子の電子的諸性質
4 回	電子構造論 4	土屋	分子軌道法
5 回	電子構造論 5	土屋	分子軌道法の有機反応への応用
6 回	共役電子系 1	土屋	芳香族性
7 回	共役電子系 2	土屋	π 共役化合物の物性
8 回	共役電子系 3	土屋	様々な共役電子系
9 回	分子構造 1	土屋	多段階酸化還元系、有機ラジカル
10 回	分子構造 2	土屋	カルボカチオン
11 回	分子構造 3	土屋	カルボアニオン
12 回	分子構造 4	土屋	ひずみと分子のかたち
13 回	構造有機化学に関する研究の概説 1	土屋	最新の構造有機化学関連の論文の講読と解説
14 回	構造有機化学に関する研究の概説 2	土屋	最新の構造有機化学関連の論文の講読と解説
15 回	まとめ	土屋	全体のまとめ

到達目標	軌道間相互作用の考えに基づいた有機分子の組み立てと、生成した分子の電子構造がだまかに把握できるようにする。分子の種々の性質を、電子構造を理解することによりある程度予測できるようにする。
評価基準	演習課題、レポート等で総合的に評価する。なお、欠席は減点する。
準備学習 (予習・復習)	予習として、学部で学習した構造有機化学分野を復習しておくこと。復習として、ほぼ毎回レポート課題を課すので、課題を解くことで理解を深めるようにすること。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	資料を配布する			
参考書	(なし)			

【知的財産論Ⅰ】

(Intellectual property theoryⅠ)

(関連科目)

単 位：2 単位	単位認定者： 廣田浩一
授業期間：前期 15 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

授業の目的	社会人業務の必須知識「知的財産」の基礎知識を習得させる。国家資格「知的財産管理技能士（3級）」の取得を目指し、就職乃至就業後に役立たせる。
教育内容	知的財産とは何かを身近な例を示して説明し、その保護の制度を学び、法律としての特許法・実用新案法、意匠法、商標法、著作権法、不正競争防止法、独禁法、種苗法、民法、国際条約を説明する。
教育方法	原則、プリント等を用いて、板書しながら、実際の業務も紹介しながら説明を進め、必要に応じて参考書を用いて補足説明をする。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	序論・法律の世界・知財と国家	廣田	知的財産と保護法、国家戦略と知財
2 回	特許法①	廣田	法目的、法体系、保護対象など
3 回	特許法②	廣田	特許要件（新規性、進歩性など）
4 回	特許法③	廣田	特許出願（出願書類）
5 回	特許法④	廣田	審査手続（拒絶理由通知とその対応）
6 回	特許法⑤	廣田	特許権の効力
7 回	特許法⑥	廣田	特許権の侵害の攻防
8 回	意匠法	廣田	法目的、保護対象、登録要件、権利
9 回	商標法①	廣田	法目的、保護対象、登録要件など
10 回	商標法②	廣田	出願手続、商標権の効力、審判など
11 回	著作権法①	廣田	法目的、著作物、著作者、権利発生
12 回	著作権法②	廣田	著作者人格権、著作権と侵害など
13 回	著作権法③	廣田	著作権の効力の制限、著作隣接権
14 回	不正競争防止法・独禁法・種苗法	廣田	不正競争、営業秘密、育成者権など
15 回	国際条約・民法の基礎	廣田	パリ条約、PCT など、民法の原則など

到達目標	特許・意匠・商標の登録要件と出願・審査手続につき、著作物・著作者・著作者人格権・著作権につき、特許権等の知的財産権の効力と侵害につき、説明できる。
評価基準	講義内で紹介する身近な知財事例に対する理解や、講義プリントで紹介する法律知識の理解を、自己の言葉で的確に説明することができるか等を総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	教科書や参考書を予習し、知的財産に関する時事報道を意識しておくこと。
その他	理系人材が知財実務を行うのが最適であること、知財実務は企業の最重要業務であることを実感してもらいたい。就職先に知財業界も視野に入れてもらいたい。オリジナルテキストを配布。 ※なお、履修登録者が 5 名未満の場合は開講しない。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【生物物理学Ⅱ】

(Biophysics II)

(関連科目)

単 位：2単位	単位認定者：米田茂隆
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：大石正道 渡辺豪
授業形態：講義 週 1 コマ	

授業の目的	生物物理学は生物学と物理学の学際的な学問領域であり、物理学の一分野である。生物物理学は他の物理学分野と同様、理論、計算、実験の方法があります。生物物理学研究室で遂行している生物物理学研究を 15 コマの授業により概説し、生物物理学全体を理解するための入り口を築くことを目的とします。
教育内容	生物物理学の重要な研究対象であるタンパク質、特にウイルス外殻タンパク質に関して理論生物物理学の研究例を簡単に説明した後、分子動力学シミュレーションに焦点をあてて計算生物物理学を講義します。また、分子動力学シミュレーションの研究例としてソフトマターの計算を講義します。さらに、実験生物物理学の研究例として、さまざまなタンパク質の電気泳動法による解析、NMR 等による構造生物物理学の研究例を講義します。
教育方法	配布書類を準備してホワイトボード、パワーポイントを使って講義をおこないます。

授業内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	孝謙天皇とジェミニウイルス	米田	さまざまなウイルス粒子の構造
2 回	群論と正 20 面体対称性	米田	対称性をもつウイルス粒子の解析に必要な群論の基礎
3 回	タイル理論	米田	多数のタンパク質からなるウイルス外殻構造解析の手法
4 回	古典的エネルギー計算と切り詰め操作	米田	共有結合の相互作用、非共有結合相互作用の処理
5 回	ソフトマター概論	渡辺	ソフトマターとは何か？
6 回	ソフトマターとは何か？	渡辺	ソフトマターとコンピュータ・シミュレーション
7 回	電気泳動法によるタンパク質の解析	大石	電気泳動の原理とさまざまな電気泳動法の紹介
8 回	電気泳動法によるタンパク質の解析	大石	タンパク質の性質に合わせたタンパク質の抽出・精製法
9 回	電気泳動法によるタンパク質の解析	大石	タンパク質の分子量と SDS-PAGE 法による解析
10 回	電気泳動法によるタンパク質の解析	大石	タンパク質の等電点と等電点電気泳動法
11 回	電気泳動法によるタンパク質の解析	大石	二次元電気泳動法とその応用
12 回	生体分子の三次元立体構造と立体構造からみた生物学	米田	蛋白質の立体化学、蛋白質の三次元立体構造と構造変化という視点からの生物学的現象の理解
13 回	立体構造解析の主な手法の概要	米田	生体高分子の立体構造解析の手法の概要、各測定手法の特徴
14 回	NMR による立体構造解析	米田	NMR による立体構造解析と構造 - 機能相関解析
15 回	立体構造予測	米田	アミノ酸配列情報からの二次構造・三次構造の構造予測

到達目標	生物物理学の理論・計算・実験の実際と現在の生命科学研究における位置づけについて理解します。
評価基準	レポートにより評価します。
準備学習 (予習・復習)	配布プリントをよく読むこと。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	プリントを配布する			
参考書	(なし)			

【エピジェネティクス】

(Epigenetics)

(関連科目)

単 位：2単位	単位認定者：木村透
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：関田洋一 渡邊大介
授業形態：講義 週 1 コマ	

授業の目的	エピジェネティクス制御についての理解を深め、生命現象の解明に応用できる能力を養う。
教育内容	エピジェネティクス制御の研究は、様々な生命現象や疾患に展開している。最新の研究に触れながら、研究テーマの設定や研究の進め方を学び、自らの研究にどう活用できるかを考察する。
教育方法	エピジェネティクスに関する最新の学術論文を精読し、研究の背景、実験系のデザインと結果、考察と展開についてプレゼンテーションを行う。その内容について批判的に討論する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	幹細胞とエピジェネティクス（1）	木村	幹細胞システムに関する最新の知見について学ぶ。
2 回	幹細胞とエピジェネティクス（2）	木村	幹細胞システムに関する最新の知見について学ぶ。
3 回	幹細胞とエピジェネティクス（3）	木村	幹細胞システムに関する最新の知見について学ぶ。
4 回	初期化とエピジェネティクス（1）	関田	リプログラミングに関する最新の知見について学ぶ。
5 回	初期化とエピジェネティクス（2）	関田	リプログラミングに関する最新の知見について学ぶ。
6 回	初期化とエピジェネティクス（3）	関田	リプログラミングに関する最新の知見について学ぶ。
7 回	生殖細胞とエピジェネティクス（1）	渡邊	生殖細胞の発生に関する最新の知見について学ぶ。
8 回	生殖細胞とエピジェネティクス（2）	渡邊	生殖細胞の発生に関する最新の知見について学ぶ。
9 回	生殖細胞とエピジェネティクス（3）	渡邊	生殖細胞の発生に関する最新の知見について学ぶ。
10 回	種の分化とエピジェネティクス（1）	木村	種の分化に関する最新の知見について学ぶ。
11 回	種の分化とエピジェネティクス（2）	木村	種の分化に関する最新の知見について学ぶ。
12 回	種の分化とエピジェネティクス（3）	木村	種の分化に関する最新の知見について学ぶ。
13 回	疾患とエピジェネティクス（1）	関田	疾患のエピジェネティクス制御に関する最新の知見について学ぶ。
14 回	疾患とエピジェネティクス（2）	関田	疾患のエピジェネティクス制御に関する最新の知見について学ぶ。
15 回	疾患とエピジェネティクス（3）	関田	疾患のエピジェネティクス制御に関する最新の知見について学ぶ。

到達目標	エピジェネティクス制御の概念や研究手法を理解し、自らの研究に応用できる。
評価基準	課題レポート、発表および討議から総合的に評価する。授業への積極的な参加は加点対象とする。欠席は減点する。
準備学習 (予習・復習)	関連する原著学術文献を指示するので、事前に読んでおく。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【生体防御学】

(Microbiology and Immunology)

(関連科目)

単 位：2単位	単位認定者：錦見昭彦
授業期間：前期 15 コマ	科目分担者：滝本博明
授業形態：講義 週 1 コマ	

授業の目的	最新の論文の講読と議論を通じて、生体防御機構の新知見について理解を深めるとともに、実験を計画したりや結果を解釈する能力を養う。
教育内容	病原体から生体を防御する機構に関して、現代においても新たな知見が日々更新されている。また、近年、腸内細菌などの常在菌を介した免疫制御といった微生物と生体の関係も注目されている。本講義では、論文を通じて最新の知見について論じ、受講生とともに議論する。
教育方法	最新の論文を読み、その内容について討論する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	免疫機構の制御 (1)	錦見	免疫機能の制御に関する論文を講読し、議論する。
2 回	免疫機構の制御 (2)	錦見	免疫機能の制御に関する論文を講読し、議論する。
3 回	免疫機構の制御 (3)	錦見	免疫機能の制御に関する論文を講読し、議論する。
4 回	免疫機構の制御 (4)	錦見	免疫機能の制御に関する論文を講読し、議論する。
5 回	免疫機構の制御 (5)	錦見	免疫機能の制御に関する論文を講読し、議論する。
6 回	免疫機構の制御 (6)	錦見	免疫機能の制御に関する論文を講読し、議論する。
7 回	免疫機構の制御 (7)	錦見	免疫機能の制御に関する論文を講読し、議論する。
8 回	微生物と感染制御 (1)	滝本	微生物と感染制御に関する論文を講読し、議論する。
9 回	微生物と感染制御 (2)	滝本	微生物と感染制御に関する論文を講読し、議論する。
10 回	微生物と感染制御 (3)	滝本	微生物と感染制御に関する論文を講読し、議論する。
11 回	微生物と感染制御 (4)	滝本	微生物と感染制御に関する論文を講読し、議論する。
12 回	微生物と感染制御 (5)	滝本	微生物と感染制御に関する論文を講読し、議論する。
13 回	微生物と感染制御 (6)	滝本	微生物と感染制御に関する論文を講読し、議論する。
14 回	微生物と感染制御 (7)	滝本	微生物と感染制御に関する論文を講読し、議論する。
15 回	まとめ	錦見・滝本	まとめ

到達目標	生体防御機構について考察・討論できるようにする。
評価基準	発表 75 点、討論 25 点として評価する。なお欠席は減点する。
準備学習 (予習・復習)	指定された論文を事前に精読する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【知的財産論Ⅱ】

(Intellectual property theoryⅡ)

(自由科目)

単 位：2 単位	単位認定者： 廣田浩一
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

授業の目的	社会人業務の必須知識「知的財産」の基礎知識を習得させる。国家資格「知的財産管理技能士（3級）」の取得を目指し、就職乃至就業後に役立たせる。
教育内容	特許法、実用新案法、意匠法、商標法、著作権法、不正競争防止法、国際条約を詳細に説明する。知財検定（3級）の過去問を学習素材に使用する。
教育方法	原則、知財検定の過去問を用いて、板書しながら、実際の業務も紹介しながら説明を進め、必要に応じて参考書を参考にして補足説明をする。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	知財実務紹介・業界トピックス	廣田	知財実務の醍醐味、弁理士の仕事など
2 回	企業・組織と知的財産	廣田	知的財産と企業戦略、国家戦略など
3 回	特許法①	廣田	特 29 条の 2、職務発明、補正など
4 回	特許法②	廣田	特許権の均等論侵害、無効審判など
5 回	特許法③・実用新案法	廣田	訂正の請求、特許法との相違など
6 回	意匠法・商標法ほか	廣田	部分意匠、関連意匠、取消審判など
7 回	特許実務紹介	廣田	特許実務や特許調査方法の紹介
8 回	特許法演習①	廣田	知財検定（3級）過去問などの解説
9 回	特許法演習②	廣田	知財検定（3級）過去問などの解説
10 回	特許法演習③	廣田	知財検定（3級）過去問などの解説
11 回	意匠法演習	廣田	知財検定（3級）過去問などの解説
12 回	商標法演習①	廣田	知財検定（3級）過去問などの解説
13 回	商標法演習②	廣田	知財検定（3級）過去問などの解説
14 回	著作権法演習①	廣田	知財検定（3級）過去問などの解説
15 回	著作権法演習②	廣田	知財検定（3級）過去問などの解説

到達目標	職務発明、特許権の均等論侵害、特許権侵害訴訟における否認と抗弁、実用新案法の特徴、意匠権・商標権・育成者権・著作権の侵害、不正競争行為、営業秘密、映画の著作物等、優先権、国際出願制度につき、説明できる。
評価基準	講義内で紹介する身近な知財事例に対する理解や、講義プリントで紹介する法律知識の理解を、自己の言葉で的確に説明することができるか等を総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	毎回の講義を復習しておくこと。
その他	「知的財産論Ⅰ」を受講していなくても受講可能だが、知的財産の基礎知識があることが望ましい。就職先に知財業界も視野に入れてもらいたい。 ※なお、初回の履修登録者が 10 名未満の場合か、確定した履修登録者が 5 名未満の場合は開講しない。テキスト・資料は必要に応じて配布する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【海外短期留学プログラム】

(Study Abroad)

(自由科目)

単 位：1 単位	単位認定者：教育委員長
授業期間：通年 15 コマ	科目分担者：
授業形態：演習 集中	

授業の目的	この科目は休業期間等を利用した海外での短期留学・研修等に参加することで、異文化への理解の促進やコミュニケーションスキルの向上を図ることを目的とする。プログラムへの参加を終えた後は、日本の文化やそこに生きる我々を客観的に把握することで、自己の成長につなげてもらいたい。
教育内容	訪問先での講義の聴講、理学に関連する施設等の見学、英語によるプレゼンテーションなど
教育方法	現地の担当教員による講義・実習と、科学関連施設の見学、プレゼンテーション等を行う。2019 年度は、イギリス・キングストン大学でのプログラム実施を予定している。

授業内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	学内説明会	教育委員長	本科目の履修に際しては、参加者募集説明会をはじめとして、数回の説明会開催を予定しています。プログラムへの参加申し込みにあたっては、実施内容等を十分に確認してから行ってください。
2 回～14 回	プログラム期間中	教育委員長	留学プログラムであることを鑑み、自分勝手な行動は厳に慎むこと。留学先のスタッフは勿論のこと、他の参加学生や一般の方々に迷惑となる行為や、本プログラムの目的に沿わない行動をとってはならない。 プログラム期間中、毎日の予習・復習を欠かさずに行うことは、精神的にも肉体的にもハードであるが、大きな達成感を得られるはずである。体調管理を万全にして、充実した時間を過ごしてもらいたい。
15 回	終了後	教育委員長	プログラムの内容を中心とした、報告書を作成すること。目安として、大学院生は A4 レポートで 3 ～ 4 枚程度（3,000 ～ 4,000 文字、これ以上の枚数でも良い）にまとめること。基本的な文章運用力は勿論のこと、具体的なプログラムでの経験をもとに、自らの研究につなげる視点を記載すること。

到達目標	異文化での様々な体験を通して、様々な状況に置かれても柔軟に対応できる自信をもてること。
評価基準	大学院生として相応しいプログラム期間中の受講状況（現地教員の評価）、プレゼンテーションへの積極的な取り組み意欲、プログラムの概要が詳細に書かれている報告書の作成状況などを総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	プログラム実施前の説明会等には、必ず参加すること。また、現地でのプログラム実施に際して、事前に学内での補講を実施することがある。プログラム期間中は学んだ内容を各自記録しておき、終了後の総括として報告書を作成すること。なお、高等な英会話運用能力は必要としないが、現地での見聞を広げる一助として、リスニングの訓練をすることをお薦めする。
その他	最小催行人数に達しない場合、プログラムは実施しません。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

②分子科学専攻
特別講義・輪講・特別研究

【分子科学特別講義Ⅰ】

(Advanced Lecture on Current Topics in Molecular Science I)

単 位：2単位	単位認定者：分子科学専攻主任
授業期間：2年通年	科目分担者：吉國裕三 川崎健夫 小寺義男 石川春樹 丑田公規 真崎康博 弓削秀隆
授業形態：講義	

授業の目的	分子科学専攻の研究にかかわる周辺領域において、分子及び分子集合体の構造や性質の解析や、様々な現象に対して物理的視点、化学的視点から取り組んでいる最先端のトピックスを学び、大学院修士課程における研究の基盤を充実させる。
教育内容	分子科学及びその周辺領域の研究について、最先端のトピックスを教授する。
教育方法	集中講義により実施する（オムニバス形式）

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
吉國 裕三	光を制御する電磁気学的及び量子力学的手法について解説し、それらの手法を用いた極限計測や生体計測について概説する。
川崎 健夫	素粒子物理・宇宙物理・数理論理学における最先端の研究トピックスについて解説する。
小寺 義男	ESR ならびに NMR を用いた生体高分子の構造解析について概説する。
石川 春樹	分子間相互作用、機能性と構造の関係について分子クラスターを対象とした分光学的研究の最先端のトピックスを解説する。
丑田 公規	自然界に存在する様々な化学反応のメカニズムを決定づける重要な短寿命化学種の構造や反応性に関する最先端のトピックスを解説する。
真崎 康博	機能性有機化合物、有機分子集合体の物性・機能と構造との相関についての最新トピックスを精選して解説する。
弓削 秀隆	典型元素・遷移元素化合物の開拓と触媒反応等の化学的挙動の探究についての最先端のトピックスを精選して解説する。

到達目標	分子科学専攻の研究にかかわる周辺領域の研究についての最先端のトピックスを学び、自己の研究に生かせるようになる。
評価基準	レポート、議論への参加に対する積極性などに基つき評価する。
準備学習 (予習・復習)	日頃から関連分野への高い関心を持ち、受講にあたっては事前に提示される講義概要を参考として、テーマについて予習をしておくこと。
その他	指定されたセミナー等のうち8課題以上を受講すること。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	講義中に提示する			

【フォトニクス輪講Ⅰ】

(Photonics)

単 位：4 単位	単位認定者：吉國裕三
授業期間：2 年通年	科目分担者：黒田圭司 金本明彦 稲田妙子
授業形態：演習	

授業の目的	関連分野の文献の講読と研究成果の発表・検討をとおして研究を客観的に評価する能力を養う。
教育内容	量子エレクトロニクス・量子力学に関する基礎知識。
教育方法	英文論文を中心に講読させ、研究に不可欠な英語力を身に付けさせる。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
吉國裕三 金本明彦 稲田妙子 黒田圭司	光エレクトロニクスに関する内外の文献を精読し研究に必要な知識を習得するとともに、研究を客観的に評価する能力及び研究成果を発表・討論する能力を養う。

到達目標	欧米論文誌レベルの英文論文の理解・投稿を可能とする。
評価基準	学術文献の理解、ゼミナールにおける発表能力、討論への参加に対する積極性などを総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	欧米論文誌の講読。研究分野の調査。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【量子物理学輪講Ⅰ】

(Quantum Physics)

単 位：4 単位	単位認定者：川崎健夫
授業期間：2 年通年	科目分担者：山崎典子 中村厚 佐々木伸 今野智之
授業形態：演習	

授業の目的	関連分野の文献の講読と研究成果の発表・検討をとおして研究を客観的に評価する能力を養う。
教育内容	研究テーマに係わる文献を精読し、正しく内容を理解するとともに、考察力を養う。
教育方法	研究テーマに係わる文献を精読し、その内容をまとめて報告し、内容についての相互討論を行い、内容の理解を確認する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
川崎健夫 山崎典子 中村 厚 佐々木伸 今野智之	量子物理学に関連した国内外の文献を講読し、文献の内容の発表および相互討論を行い、論文を読みこなし、知見を広め、また、これを客観的に評価する力を養う。

到達目標	関連分野の学術論文を正しく理解し、評価できるようになる。
評価基準	関連分野の学術文献の理解、ゼミナールにおける発表能力、討論への参加に対する積極性などを総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	担当する学術論文を精読し、内容をまとめ、討論に備えたスライド、配布物などを準備する。輪講後に理解が誤っていた点、不足していた点等があればこれを確認し、事前に作成したまとめに修正を加える。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	適宜指示する			
参考書	適宜指示する			

【X線結晶学輪講Ⅰ】

(X-ray Crystallography)

単 位：4 単位	単位認定者：小寺義男
授業期間：2 年通年	科目分担者：猿渡茂 神谷健秀 山村滋典
授業形態：演習	

授業の目的	関連分野の文献の精読と概要の発表・討論をととして研究を客観的に理解する力を養う。
教育内容	研究テーマに係わる文献を精読し、正しく内容を理解するとともに、考察力を養う。
教育方法	研究テーマに係わる文献を精読し、その内容をまとめて報告し、内容についての相互討論を行い、内容の理解を確認する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
小寺義男 猿渡 茂 神谷健秀 山村滋典	生体高分子の構造ならびに物性の解明に関連した国内外の文献を講読し、文献の内容の発表及び相互討論を行い、論文を読みこなし、知見を広め、また、これを客観的に評価する力を養う。

到達目標	関連分野の学術論文を正しく理解し、評価できるようになる。
評価基準	学術文献の理解、輪講における発表能力、討論への参加に対する積極性などを総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	担当する学術論文を精読し、内容をまとめ、討論に備えたスライド、配布物などを準備する。輪講後に理解が誤っていた点、不足していた点等があればこれを確認し、事前に作成したまとめに修正を加える。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	How Proteins Work	Mike Williamson 著	Garland Science	

【分子構造学輪講Ⅰ】

(Molecular Physical Chemistry)

単 位：4 単位	単位認定者：石川春樹
授業期間：2 年通年	科目分担者：松沢英世 南英之 笠原康利
授業形態：演習	

授業の目的	分子及び分子集合体の構造や性質を解析できる力を身につけるために、関連分野の文献の講読と研究成果の発表・検討を通して研究を客観的に評価する能力を養うことを目指す。
教育内容	研究テーマに係わる文献を精読し、正しく内容を理解するとともに、考察力を養う。
教育方法	研究テーマに係わる文献を精読し、その内容をまとめて報告し、内容についての相互討論を行い、内容の理解を確認する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
石川春樹 松沢英世 南 英之 笠原康利	分子の動的構造や分子単独では現れない分子集合体の特異的な性質、さらに分子の電子的、磁気的性質を分子科学の立場から理解する基礎を身につけるため、関連した内外の文献を講読する。さらに自分の研究成果を発表・討論することで研究を客観的に評価し、進める能力を養う。

到達目標	関連分野の学術論文を正しく理解し、評価できるようになる。
評価基準	学術文献の理解、輪講における発表能力、討論への参加に対する積極性などを総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	担当する学術論文を精読し、内容をまとめ、討論に備えたスライド、配布物などを準備する。輪講後に理解が誤っていた点、不足していた点等があればこれを確認し、事前に作成したまとめに修正を加える。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【反応機構学輪講Ⅰ】

(Mechanisms of Chemical Reactions)

単 位：4 単位	単位認定者：丑田公規
授業期間：2 年通年	科目分担者：石田 斉 犬井 洋 前山拓哉
授業形態：演習	

授業の目的	関連分野の文献の精読と、記載されている研究成果を要約・検討することをとおして自分自身あるいは他者の研究を客観的に評価する能力を養う。
教育内容	研究テーマに係わる文献を精読し、正しく内容を理解するとともに、考察力を養う。
教育方法	研究テーマに係わる文献を精読し、その内容を要約して教員および研究室員に報告し、内容についての相互討論を行い、内容の理解を確認する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
丑田公規 石田 斉 犬井 洋 前山拓哉	化学反応を決定づける重要な化学種の構造と反応性および、それらの関わる反応機構に関する文献を国際的な雑誌から自ら精選し講読する。英文読解力を磨きながら内容を抄録とし、発表することにより把握力と表現力を養う。また自分自身の研究についても発表・討論し、客観的評価の中で研究の展開の方法を学ぶ。

到達目標	関連分野の学術論文を正しく理解し、評価できるようになる。
評価基準	学術文献の理解、ゼミナールにおける発表能力、討論への参加に対する積極性などを総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	担当する学術論文を精読し、内容をまとめ、討論に備えたスライド、配布物などを準備する。輪講後に理解が誤っていた点、不足していた点等があればこれを確認し、事前に作成したまとめに修正を加える。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【分子機能化学輪講Ⅰ】

(Molecular Functional Chemistry)

単 位：4 単位	単位認定者：真崎康博
授業期間：2 年通年	科目分担者：土屋敬広 相原秀典 長谷川真士 上田将史
授業形態：演習	

授業の目的	研究成果を発表・議論し、関連分野の研究を客観的に評価する能力を養う。
教育内容	文献の輪読と研究発表
教育方法	関連分野の文献の輪読と研究成果の発表及びそれらに付随する議論を行う。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
真崎康博 土屋敬広 相原秀典 長谷川真士 上田将史	機能性有機化合物、有機分子集合体の物性・機能と構造との相関についての内外の文献を講読して、その内容を的確に理解し、客観的に評価する能力を養うとともに、他に対してそれを理解させるためのプレゼンテーション能力、ひいては学生自身の研究成果を発表・討論する能力を養う。

到達目標	研究成果の発表・討論および客観的な研究評価が出来るようになる
評価基準	学術文献の理解、ゼミナールにおける発表能力、討論への参加に対する積極性などを総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	有機化学分野の最新論文を頻繁に閲覧する習慣を身につける努力をする。その中で興味を持ったものを精読し、関連する文献と併せて内容をまとめ理解する。その上で、これをわかりやすく説明するための方法・資料内容を検討し、説明資料を作成する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【分子構築学輪講Ⅰ】

(Molecular Synthesis and Catalysis)

単 位：4 単位	単位認定者：弓削秀隆
授業期間：2 年通年	科目分担者：梶山和政 吉田純 神谷昌宏
授業形態：演習	

授業の目的	関連分野の文献の講読と研究成果の発表・検討をとおして研究を客観的に評価する能力を養う。
教育内容	研究テーマに関わる文献を精読し、正しく内容を理解するとともに、研究展開力、考察力を養う。
教育方法	研究テーマに関わる文献を精読し、その内容をまとめて報告して理解を確認する。さらに、内容についての討論を通じて理解を深化させる。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
弓削秀隆 梶山和政 吉田 純 神谷昌宏	典型元素化合物・遷移元素化合物及びそれらの分子集合体等の合成・構造・機能に関連した国際ジャーナルを講読して、個々の論文の客観的評価法を身につけるように指導し、同時に学生自身の研究成果について発表・説明・討論できる力を育成する。

到達目標	関連分野の学術論文を正しく理解し、評価できるようになる。
評価基準	学術文献の理解、ゼミナールにおける発表能力、討論への参加に対する積極性などを総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	担当する学術論文を精読し、内容をまとめ、討論に備えたスライド、配布物等を準備する。輪講後に理解が誤っていた点、不足していた点等があれば、これを確認し、事前に作成したために修正を加える。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【フォトンクス特別研究Ⅰ】

(Photonics)

単 位：16 単位	単位認定者：吉國裕三
授業期間：2 年通年	科目分担者：黒田圭司 金本明彦 稲田妙子
授業形態：実験	

授業の目的	基礎的研究技法を習得し、専攻分野に関する研究の一端を担い、その成果を論文にまとめる。
教育内容	量子エレクトロニクス・量子力学に関する基礎的実験技術の習得。
教育方法	修士研究の構想・展開・論文作成。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
吉國裕三 金本明彦 稲田妙子 黒田圭司	光エレクトロニクス技術を用いた分子や生体の観測手段を習得するとともに、光学的な測定手法に関する一つの課題について研究し、成果を修士論文にまとめる。

到達目標	修士論文の作成。欧文誌等への投稿。学会・研究会等での発表。
評価基準	基本的研究技法の習得、各自の特別研究課題への取り組み、その成果としての修士論文及び論文発表会における発表能力を総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	新しい応用分野の検討。将来の研究展開に関する構想。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【量子物理学特別研究Ⅰ】

(Quantum Physics)

単 位：16 単位	単位認定者：川崎健夫
授業期間：2 年通年	科目分担者：山崎典子 中村厚 佐々木伸 今野智之
授業形態：実験	

授業の目的	基礎的研究技法を習得し、専攻分野に関する研究の一端を担い、その成果を修士論文にまとめる。
教育内容	分子科学に関する基礎的研究として、素粒子物理・宇宙物理・数理物理について学ぶとともに、これらに関する未解明の事象等の課題について理論もしくは実験により研究・考察し、相互討論を通して理解を深め、これをまとめる。
教育方法	素粒子物理・宇宙物理・数理物理における、理論・計算・実験の方法を学び、これらに関連する課題について研究を遂行し、修士論文にまとめ、発表する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
川崎健夫 山崎典子 中村 厚 佐々木伸 今野智之	量子物理学に関する理論もしくは実験的研究方法を習得するとともに、素粒子物理・宇宙物理・数理物理に関する課題について研究し、その成果を修士論文にまとめる。

到達目標	基礎的研究技法を習得し、研究に利用できるようになると共に、その成果をまとめる力を身に付ける。
評価基準	基本的研究技法の習得、各自の特別研究課題への取り組み、その成果としての修士論文及び論文発表会における発表能力を総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	研究の遂行に用いる理論展開・計算手法・実験手法について、研究と並行して入門書、論文などにより学ぶ。また、得られた結果をまとめ、考察を加える。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	適宜指示する			

【X線結晶学特別研究Ⅰ】

(X-ray Crystallography)

単 位：16 単位	単位認定者：小寺義男
授業期間：2 年通年	科目分担者：猿渡茂 神谷健秀 山村滋典
授業形態：実験	

授業の目的	基礎的研究技法を習得し、専攻分野に関する研究テーマを遂行し、修士論文としてその成果をまとめることのできる力を身に付ける。
教育内容	分子科学に関する基礎的研究技法を学ぶとともに、これを未知構造の決定や物性の解明に適用し、得られた結果を解析、考察し、相互討論を通して理解を深め、その内容を修士論文の形でまとめる。
教育方法	X 線回析法、電子顕微鏡、質量分析、分子動力学計算等の手法を習得し、これを用いて、分子の構造や物性の解明に関する一つの課題について研究を遂行し、修士論文にまとめ、発表する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
小寺義男 猿渡 茂 神谷健秀 山村滋典	分子科学に関する基礎的研究技法としての X 線回析法、電子顕微鏡、質量分析、分子動力学計算等の手法を習得するとともに、生体高分子の構造や物性の解明に関する一つの課題について研究し、その成果を修士論文にまとめる。

到達目標	基礎的研究技法を習得し、研究に利用できるようになると共に、その成果をまとめる力を身に付ける。
評価基準	基本的研究技法の理解と習得、各自の特別研究課題への取り組み、その成果としての修士論文及び論文発表会における発表能力を総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	研究の遂行に用いる技術について、利用と平行して、入門書、論文などにより原理と最新の利用方法を学ぶ。また、得られた結果を解析し考察を加える。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	How Proteins Work	Mike Williamson	Garland Science	

【分子構造学特別研究Ⅰ】

(Molecular Physical Chemistry)

単 位：16 単位	単位認定者：石川春樹
授業期間：2 年通年	科目分担者：松沢英世 南英之 笠原康利
授業形態：実験	

授業の目的	分子及び分子集合体の構造や性質を解析できる能力を身につけるために、専攻分野に関する研究の一端を担い、物理的・化学的原理に基づく基礎的研究技法を習得を目指す。さらに、その成果を学会、研究会等を通じて社会に向けて発表することができるようになることを目標とする。
教育内容	分子科学に関する基礎的研究技法としての種々の分光測定法、物性測定法および量子化学計算等を学ぶとともに、これを分子及び分子集合体の動的構造の決定や性質の解明に適用し、得られた結果を解析し、考察し、相互討論を通して理解を深め、これをまとめる。
教育方法	種々の分光測定法、物性測定法および量子化学計算等の手法を習得し、これを用いて、分子及び分子集合体の動的構造や性質の解明に関する課題について研究を遂行し、修士論文にまとめ、発表する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
石川春樹 松沢英世 南 英之 笠原康利	分子科学に関する基礎的研究技術（熱測定、表面エネルギー測定、赤外吸収、ラマン散乱、NMR、ESR、円二色性、磁気円二色性、動的光散乱測定など）を習得するとともに、基底状態及び励起状態における分子およびその集合体の動的構造と機能に関する課題について研究し、その成果を修士論文にまとめる。

到達目標	基礎的研究技法を習得し、研究に利用できるようになると共に、その成果をまとめる力を身に付ける。
評価基準	基本的研究技法の習得、各自の特別研究課題への取り組み、その成果としての修士論文及び論文発表会における発表能力を総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	研究の遂行に用いる技術について、利用と並行して、入門書、論文などにより学ぶ。また、得られた結果をまとめ、考察を加える。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【反応機構学特別研究Ⅰ】

(Mechanisms of Chemical Reactions)

単 位：16 単位	単位認定者： 丑田公規
授業期間：2 年通年	科目分担者： 石田 斉 犬井 洋 前山拓哉
授業形態：実験	

授業の目的	基礎的研究技法を習得し、専攻分野に関する研究の一端を担い、その成果を修士論文にまとめる。
教育内容	反応化学に関する基礎的研究技法として、分子分光法、構造解析法、化学合成法、物性測定法等を学び、これらを反応機構の解明、反応中間体の同定、複雑系の反応の解明などに適用する。得られた結果を解析し、考察し、相互討論を通して理解を深め、これらを修士論文としてまとめる。
教育方法	分子分光法、構造解析法、化学合成法、物性測定法等を学び、これらを興味ある反応系の解明に適用し、修士論文にまとめ、発表する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
丑田公規 石田 斉 犬井 洋 前山拓哉	化学反応を決定づける重要な化学種の構造および反応性、反応機構や複雑系の挙動に関する一つの課題について研究する。また、この研究に基づいて、新規な反応性化学物質、反応活性種、複雑系マテリアルのデザイン、合成方法の開発研究も行う。さらに、各自の研究について内外の学会などで発表・討論し、客観的評価を受け、成果を修士論文にまとめる。

到達目標	基礎的研究技法を習得し、研究に利用できるようになると共に、その成果をまとめる力を身に付ける。
評価基準	基本的研究技法の習得、各自の特別研究課題への取り組み、その成果としての修士論文及び論文発表会における発表能力を総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	研究の遂行に用いる技術について、利用と平行して、入門書、論文などにより学ぶ。また、得られた結果をまとめ、考察を加える。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【分子機能化学特別研究Ⅰ】

(Molecular Functional Chemistry)

単 位：16 単位	単位認定者：真崎康博
授業期間：2 年通年	科目分担者：土屋敬広 相原秀典 長谷川真士 上田将史
授業形態：実験	

授業の目的	基礎的研究技法を習得し、専攻分野に関する研究の一端を担い、その成果を学位論文にまとめる。
教育内容	基礎的研究技法の習得と、自身の研究の計画的遂行
教育方法	研究の計画的遂行と学会等での研究成果の発表・討論

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
真崎康博 土屋敬広 相原秀典 長谷川真士 上田将史	機能性有機化合物、有機分子集合体の合成と構造決定に関する基礎的研究技法を習得するとともに、機能性有機化合物、有機分子集合体の物性・機能と構造との相関に関する課題について研究し、その成果を修士論文にまとめる。

到達目標	基礎的研究技法の習得と研究計画の立案
評価基準	基本的研究技法の習得、各自の特別研究課題への取り組み、その成果としての修士論文及び論文発表会における発表能力を総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	自分の研究分野に関連する論文に常に目を通し、その内容、方法、技術等を理解し、それを研究に役立てようとする意識を常に持ち続ける努力をする。討論会等に積極的に参加し、研究に関しての評価、指摘、注意に応答することを含めた議論を行い、それを自分の研究に還元する態度を養う。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【分子構築学特別研究Ⅰ】

(Molecular Synthesis and Catalysis)

単 位：16 単位	単位認定者：弓削秀隆
授業期間：2 年通年	科目分担者：梶山和政 吉田純 神谷昌宏
授業形態：実験	

授業の目的	基礎的研究技法を習得し、専攻分野に関する研究の一端を担い、その成果を論文にまとめる。
教育内容	分子科学に関する基礎的研究技法としての化合物合成法と物質の機能評価法を習得するとともに、新規化合物の合成や構造機能相関の解明に適用し、得られた結果を考察、討論を通じて理解を深めて、最終的にこれを修士論文にまとめる。
教育方法	物質の機能評価と化合物合成についての基本的実験技術力を習得し、これを用いて機能性分子の合成と手法開拓、分子の構造機能相関の解明に関する一つの課題について研究を遂行し、修士論文にまとめて発表する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
弓削秀隆 梶山和政 吉田 純 神谷昌宏	多元素化合物の分子科学に関する基礎的研究技法を習得するとともに、典型元素化合物・遷移元素化合物・分子集合体の合成及び構造・機能相関に関する課題について研究し、その結果を修士論文にまとめる。

到達目標	基礎的研究技法を習得し、研究に利用できるようになるとともに、その成果をまとめる力を身に付ける。
評価基準	基本的研究技法の習得、各自の特別研究課題への取り組み、その成果としての修士論文及び論文発表会における発表能力を総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	研究の遂行に用いる技術とその原理について、利用と並行して、入門書、論文などによって学習する。また、得られた結果をまとめ、考察を加える。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【先端理学特論】

(Special Lecture on Frontier Science)

単 位：2単位	単位認定者：分子科学専攻主任
授業期間：3年通年	科目分担者：理学研究科教員
授業形態：講義	

授業の目的	多彩な自然現象、自身が研究対象とする分野のみにとどまらず、さまざまな分野の研究トピックスに関する知識も必要である。また、自己の研究内容を他分野も含めた研究者へ、効果的にプレゼンテーションする能力を身に付け、討論を通じて得た知識をもとに、大学院博士後期課程における研究の基盤を充実させる。
教育内容	分子科学・生物科学およびその周辺領域について、最先端の研究トピックスや研究手法を紹介する。独立した研究者として、自己の研究内容を発表するための手法についても指導する。
教育方法	集中講義により実施する。物理・化学・生物科学の研究トピックに関する講義をオムニバス形式で行う。全履修者は自己の研究テーマに関する成果の発表を行い、討論を行う。

授業内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1回～4回	理学（物理学）特論	理学研究科教員	物理学に関する最先端の研究トピックスの解説と研究手法に関する講義を行う。
5回～8回	理学（化学）特論	理学研究科教員	化学に関する最先端の研究トピックスの解説と研究手法に関する講義を行う。
9回～12回	理学（生物科学）特論	理学研究科教員	生物科学に関する最先端の研究トピックスの解説と研究手法に関する講義を行う。
13回～16回	理学特論（研究発表）	理学研究科教員	自己の研究テーマを発表する。他履修者の研究発表を聴き、質疑・討論を行う。

到達目標	さまざまな分野の知識・研究手法を学び、自己の研究に生かすことができるようになる。
評価基準	講義内容に対する理解と自己の研究対象との関連を考察したレポートを作成する。研究発表および討論の内容を合わせた総合評価とする。
準備学習 (予習・復習)	さまざまな分野の研究トピックスを理解するため、自主的に調査が必要である。研究発表は他分野の研究者が理解できるように準備することも必要である。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	適宜指示する			
参考書	適宜指示する			

【分子科学特別講義Ⅱ】

(Advanced Lecture on Current Topics in Molecular Science II)

単 位：2単位	単位認定者：分子科学専攻主任
授業期間：3年通年	科目分担者：吉國裕三 川崎健夫 小寺義男 石川春樹 丑田公規 真崎康博 弓削秀隆
授業形態：講義	

授業の目的	多彩な自然現象、多様な物質の挙動、様々な生命現象を解明するための物理学、化学の高度な知識を身に付けていることを目的とし、分子科学専攻の研究にかかわる周辺領域の研究についての最先端のトピックスを学ぶ。ここで得た知識を基に大学院博士後期課程における研究の基盤を充実させる。
教育内容	分子科学及びその周辺領域の研究について、最先端のトピックスを教授する。
教育方法	集中講義により実施する（オムニバス形式）

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
吉國 裕三	光を制御する電磁気学的及び量子力学的手法について解説し、それらの手法を用いた極限計測や生体計測について概説する。
川崎 健夫	素粒子物理・宇宙物理・数理論理学における最先端の研究トピックスについて解説する。
小寺 義男	ESRならびに NMR を用いた生体高分子の構造解析について概説する。
石川 春樹	分子間相互作用、機能性と構造の関係について分子クラスターを対象とした分光学的研究の最先端のトピックスを解説する。
丑田 公規	自然界に存在する様々な化学反応のメカニズムを決定づける重要な短寿命化学種の構造や反応性に関する最先端のトピックスを解説する。
真崎 康博	機能性有機化合物、有機分子集合体の物性・機能と構造との相関についての最新トピックスを精選して解説する。
弓削 秀隆	典型元素・遷移元素化合物の開拓と触媒反応等の化学的挙動の探究についての最先端のトピックスを精選して解説する。

到達目標	分子科学専攻の研究にかかわる周辺領域の研究についての最先端のトピックスを学び、自己の研究に生かせるようになる。
評価基準	レポート、議論への参加に対する積極性などに基づき評価する。
準備学習 (予習・復習)	日頃から関連分野への高い関心を持ち、受講にあたっては事前に提示される講義概要を参考として、テーマについて予習をしておくこと。
その他	理学部セミナーのうち、他専攻の担当 3 課題以上を含む、計 12 課題以上を受講すること。ただし、理学特別講義は含めないものとする。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	講義中に提示する			

【フォトニクス輪講Ⅱ】

(Photonics)

単 位：6 単位	単位認定者：吉國裕三
授業期間：3 年通年	科目分担者：黒田圭司 金本明彦 稲田妙子
授業形態：演習	

授業の目的	関連分野の文献の精読と研究成果の発表・討論をとおりて、自身の課題を展開する。
教育内容	研究分野に関する、量子エレクトロニクス・量子力学等に関する知識。
教育方法	英文論文を中心に購読させ、自身の研究に必要な情報を抽出させる。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
吉國裕三 黒田圭司 金本明彦 稲田妙子	分子や生体を観測する光エレクトロニクスの手法に関する内外の文献を精読し自らの研究課題の展開に役立てるとともに、客観的な研究評価ができる能力を養う。

到達目標	自身の研究に必要な情報を各種の手段で収集できるようにする。
評価基準	関連分野の学術論文の理解、研究成果の発表能力、課題設定能力や討論への参加に対する積極性などを総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	欧米論文誌の講読。研究分野の調査。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【量子物理学輪講Ⅱ】

(Quantum Physics)

単 位：6 単位	単位認定者：川崎健夫
授業期間：3 年通年	科目分担者：中村厚 佐々木伸 今野智之
授業形態：演習	

授業の目的	関連分野の文献の精読と研究成果の発表・討論をととして、考察を深め、自身の研究課題の深化と展開に役立てる。
教育内容	関連分野の文献を精読し、正しく理解して理論的展開や実験方法などの知識を深め、これを自己のテーマへ還元させる力を養う。
教育方法	関連分野の文献または書籍を選び、精読して自己の研究テーマとの関わりに留意しながらその内容をまとめ、これに基づき相互討論を行い、理解を確認するとともに、自己のテーマとの関わりを明確化する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
川崎健夫 中村 厚 佐々木伸 今野智之	量子場の理論及びそれに関連した内外の文献を精読する。素粒子物理、宇宙物理、ゲージ理論、可積分系などへの応用を分析・評価し、学生自身の研究課題の展開に役立たせる。

到達目標	関連分野の学術論文を正しく理解し、自己の研究に生かすことができるようになる。
評価基準	関連分野の学術論文の理解、研究成果の発表能力と討論への積極的な参加、これらを通した考察の深化などを総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	担当する学術論文を精読し、自己のテーマとの関わりを踏まえて内容をまとめ、討論に備えたスライド、配布物などを準備する。また、輪講の結果を踏まえて、自己の研究テーマの展開方法や考察を改善、深化する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	適宜指示する			

【X線結晶学輪講Ⅱ】

(X-ray Crystallography)

単 位：6 単位	単位認定者：小寺義男
授業期間：3 年通年	科目分担者：猿渡茂 神谷健秀 山村滋典
授業形態：演習	

授業の目的	関連分野の文献を精読し、報告と相互討論を通して考察を深め、自身の研究課題の深化と展開に役立てる。
教育内容	関連分野の文献を精読し、正しく理解して研究方法や解析方法などの知識を深め、これを自己のテーマへ還元させる力を養う。
教育方法	関連分野の文献または書籍を選び、精読して自己の研究テーマとの関わりに留意しながらその内容をまとめ、これに基づき相互討論を行い、理解を確認するとともに、自己のテーマとの関わりを明確化する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
小寺義男 猿渡 茂 神谷健秀 山村滋典	生体高分子の構造ならびに物性解明に関連した国内外の文献を精読し、その研究法や得られた結果及び考察過程を分析・評価し、学生自身の研究課題の展開に役立たせる。

到達目標	関連分野の学術論文を正しく理解し、自己の研究に生かすことができるようになる。
評価基準	関連分野の学術論文の理解、討論への積極的参加とこれを通じた考察の深化などを総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	担当する学術論文を精読し、自己のテーマとの関わりを踏まえて内容をまとめ、討論に備えたスライド、配布物などを準備する。また、輪講の結果を踏まえて、自己の研究テーマの展開方法や考察を改善、深化する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【分子構造学輪講Ⅱ】

(Molecular Physical Chemistry)

単 位：6 単位	単位認定者：石川春樹
授業期間：3 年通年	科目分担者：松沢英世 南英之 笠原康利
授業形態：演習	

授業の目的	分子及び分子集合体の構造や性質を解析できる力を身につけるために、関連分野の文献の講読と研究成果の発表・検討を通して研究を客観的に評価する能力を養い、自身の研究課題の深化と展開に役立てることを目指す。
教育内容	関連分野の文献を精読し、正しく理解して研究方法や解析方法などの知識を深め、これを自己のテーマへ還元させる力を養う。
教育方法	関連分野の文献または書籍を選び、精読して自己の研究テーマとの関わりに留意しながらその内容をまとめ、これに基づき相互討論を行い、理解を確認するとともに、自己のテーマとの関わりを明確化する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
石川春樹 松沢英世 南 英之 笠原康利	分子の動的構造や分子集合体の機能・性質を分子科学の立場から解明するための能力を身につけるために、関連する内外の文献を精読し、その研究方法やデータを分析・評価することで自身の研究課題の展開に役立たせる。

到達目標	関連分野の学術論文を正しく理解し、自己の研究に生かすことができるようになる。
評価基準	関連分野の学術論文の理解、討論への積極的参加とこれを通じた考察の深化などを総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	担当する学術論文を精読し、自己のテーマとの関わりを踏まえて内容をまとめ、討論に備えたスライド、配布物などを準備する。また、輪講の結果を踏まえて、自己の研究テーマの展開方法や考察を改善、深化する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【反応機構学輪講Ⅱ】

(Mechanisms of Chemical Reactions)

単 位：6 単位	単位認定者： 丑田公規
授業期間：3 年通年	科目分担者： 石田 斉 犬井 洋 前山拓哉
授業形態：演習	

授業の目的	関連分野の文献の精読と研究成果の発表・討論をとおして、自身の課題を展開する。
教育内容	研究テーマに係わる文献を精読し、正しく内容を理解するとともに、考察力を養う。
教育方法	研究テーマに係わる文献を精読し、その内容を要約して教員および研究室員に報告し、内容についての相互討論を行い、内容の理解を確認する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
丑田公規 石田 斉 犬井 洋 前山拓哉	化学反応を決定づける重要な化学種の構造と反応性および、それらの関わる反応機構に関する文献を国際的な雑誌から自ら精選し講読する。英文読解力を磨きながら内容を抄録とし、発表することにより把握力と表現力を養う。また自分自身の研究についても発表・討論し、客観的評価の中で、自らの研究が国際的に通用する成果と認められることを目指す展開の方法を学ぶ。

到達目標	関連分野の学術論文を正しく理解し、自己の研究を高度化できるようになる。
評価基準	関連分野の学術論文の理解、研究成果の発表能力、課題設定能力や討論への参加に対する積極性などを総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	担当する学術論文を精読し、自己のテーマとの関わりを踏まえて内容をまとめ、討論に備えたスライド、配布物などを準備する。また、輪講の結果を踏まえて、自己の研究テーマの展開方法や考察を、国際的レベルに達するよう改善、深化する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【分子機能化学輪講Ⅱ】

(Molecular Functional Chemistry)

単 位：6 単位	単位認定者：真崎康博
授業期間：3 年通年	科目分担者：土屋敬広 相原秀典 長谷川真士 上田将史
授業形態：演習	

授業の目的	関連分野の文献の精読と研究成果の発表・討論をととして、自身の課題を展開する。
教育内容	より高いレベルでの討論と客観的な研究評価
教育方法	関連分野の文献の精読と研究成果の発表・討論

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
真崎康博 土屋敬広 相原秀典 長谷川真士 上田将史	機能性有機化合物、有機分子集合体の物性・機能と構造との相関についての内外の文献を精読し、その研究方法やデータを的確に分析・評価する能力を養い、学生自身のより高度な研究課題の展開に役立たせる。

到達目標	客観的な研究評価とそれを踏まえた自身の研究展開が出来るようになること
評価基準	関連分野の学術論文の理解、研究成果の発表能力、課題設定能力や討論への参加に対する積極性などを総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	自分の研究分野に関するものだけではなく、自然科学の最新論文にも目を通し、自分の研究分野との関連を含めて考察する習慣を身につける。その中で興味を持った論文を精読し、関連する文献を網羅し、併せて内容をまとめ理解する。その上で、これをわかりやすく説明するための方法・資料内容を検討して説明資料を作成する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【分子構築学輪講Ⅱ】

(Molecular Synthesis and Catalysis)

単 位：6 単位	単位認定者：弓削秀隆
授業期間：3 年通年	科目分担者：梶山和政 吉田純 神谷昌宏
授業形態：演習	

授業の目的	関連分野の文献の精読と研究成果の発表・討論をととして、自身の課題を展開する。
教育内容	関連分野の文献を精読し、正しく理解して研究方法や解析方法などの知識を深め、自己の研究テーマに還元させる力を養う。
教育方法	関連分野の文献または書籍を選択、精読して、自己の研究テーマとの関わりに留意しながらその内容をまとめ、討論を行う。これによって内容の理解を確認するとともに、自己の研究テーマとの関わりを明確化する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
弓削秀隆 梶山和政 吉田 純 神谷昌宏	典型元素化合物・遷移元素化合物及びそれらの分子集合体等の合成・構造・機能に関連した国際ジャーナルを精読し、その研究方法やデータを評価して、学生自身の研究課題の展開に役立たせる。

到達目標	関連分野の学術論文を正しく理解し、自己の研究に生かすことができるようになる。
評価基準	関連分野の学術論文の理解、研究成果の発表能力、課題設定能力や討論への参加に対する積極性などを総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	担当する学術論文や書籍を精読し、自己の研究テーマとの関わりを踏まえて内容をまとめ、討論に備えたスライド、配布物等を準備する。また、輪講の結果を踏まえて、自己の研究テーマの展開方法や考察を改善、深化する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【フォトンクス特別研究Ⅱ】

(Photonics)

単 位：24 単位	単位認定者：吉國裕三
授業期間：3 年通年	科目分担者：黒田圭司 金本明彦 稲田妙子
授業形態：実験	

授業の目的	専攻で学んだ高度な研究方法を駆使し、専攻分野に関する自身の研究課題の成果を博士論文にまとめる。
教育内容	研究テーマの選定・研究計画の立案／遂行・論文作成
教育方法	研究分野の状況・使用可能リソースに基づき意義のある研究計画を策定させる。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
吉國裕三 黒田圭司 金本明彦 稲田妙子	最新の光エレクトロニクス技術を用い分子や生体に対する新しい知見を求め、高度な研究技法を駆使して研究課題を深く掘下げ、その成果を博士論文にまとめる。

到達目標	博士論文の作成。欧文論文の作成。国際学会等での発表。
評価基準	1. 高度な研究技法の習得、各自の特別研究課題への取り組み、その成果としての博士論文及び、論文発表会における発表内容を総合的に評価する。 2. 研究成果として、専門誌に誌上発表された英文論文を評価する。
準備学習 (予習・復習)	新しい応用分野の検討。将来の研究展開に関する構想。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【量子物理学特別研究Ⅱ】

(Quantum Physics)

単 位：24 単位	単位認定者：川崎健夫
授業期間：3 年通年	科目分担者：中村厚 佐々木伸 今野智之
授業形態：実験	

授業の目的	専攻で学んだ高度な研究方法を駆使し、専攻分野に関する自身の研究課題の成果を博士論文にまとめる。
教育内容	分子科学に関する基礎的研究として、素粒子物理・宇宙物理・数理論理に関する新しい成果及び知見を求め、高度な研究技法を駆使して研究課題を遂行し、相互討論を通じて理解を深化し、学術雑誌への投稿論文および博士論文にまとめる。
教育方法	素粒子物理・宇宙物理・数理論理における課題に対し、高度な研究技法を駆使して研究を遂行し、その成果を考察し、査読がある学術雑誌に論文として投稿すると共に博士論文にまとめ、発表する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
川崎健夫 中村 厚 佐々木伸 今野智之	量子物理学に関する素粒子物理・宇宙物理・数理論理に関する新しい成果及び知見を求め、高度な研究技法を駆使して研究課題を深く掘下げ、その成果を博士論文にまとめる。

到達目標	専攻分野にかかわる研究課題を設定出来るようになる。また、高度な研究方法を駆使してこの課題に取り組み、その成果を多面的に検討し、まとめる力を身に付ける。
評価基準	1. 高度な研究技法の習得、各自の特別研究課題への取り組み、その成果としての博士論文及び、論文発表会における発表内容を総合的に評価する。 2. 研究成果として、専門誌に誌上発表された英文論文を評価する。
準備学習 (予習・復習)	研究の遂行に関して、最新の理論および実験について、論文などを参照して必要な情報を収集し、自身の研究の進捗および今後の計画について検討を行う。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	適宜指示する			

【X線結晶学特別研究Ⅱ】

(X-ray Crystallography)

単 位：24 単位	単位認定者：小寺義男
授業期間：3 年通年	科目分担者：猿渡茂 神谷健秀 山村滋典
授業形態：実験	

授業の目的	専攻分野にかかわる研究課題を設定して、高度な研究方法を駆使してこの課題に取り組み、その成果を深く掘り下げて論文にまとめる。
教育内容	物質の構造と機能の解明に関する新しい成果及び知見を求め、高度な研究技法を駆使して研究課題を遂行し、相互討論を通じて理解を深化し、学術雑誌への投稿論文および博士論文にまとめる。
教育方法	X線回折法、電子顕微鏡、質量分析、分子動力学的手法に立脚した高度な研究技法を駆使して、実験もしくは計算機実験を行う。その成果を解析、整理し、考察を加えて報告し、相互討論を行って研究成果の内容および進めるべき方向性を吟味する。これを実験、解析にフィードバックして内容を深め、学会発表を行うとともに査読がある学術雑誌に論文として投稿する。全成果を博士論文としてまとめ、成果発表を行う。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
小寺義男 猿渡 茂 神谷健秀 山村滋典	生体高分子の構造と機能の解明に関する新しい成果及び知見を求め、X線回折法、電子顕微鏡、質量分析、分子動力学的手法に立脚した高度な研究技法を駆使して研究課題を深く掘下げ、その成果を博士論文にまとめる。

到達目標	専攻分野にかかわる研究課題を設定出来るようになる。また、高度な研究方法を駆使してこの課題に取り組み、その成果を多面的に検討し、まとめる力を身に付ける。
評価基準	1. 高度な研究技法の習得、各自の特別研究課題への主体的取り組み、その成果としての博士論文及び、論文発表会における発表内容を総合的に評価する。 2. 研究成果として、専門誌に誌上発表された英文論文を評価する。
準備学習 (予習・復習)	研究の遂行に用いる最新の実験および解析技術について、論文などを参照してその長所、短所を理解する。また、得られた結果を整理して考察を加え、これに基づき、次の実験、解析の計画を立案する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【分子構造学特別研究Ⅱ】

(Molecular Physical Chemistry)

単 位：24 単位	単位認定者：石川春樹
授業期間：3 年通年	科目分担者：松沢英世 南英之 笠原康利
授業形態：実験	

授業の目的	分子及び分子集合体の構造や性質を解析し、物性や化学反応などの自然現象を物理的・化学的視点から説明する力を修得することを目指す。専攻分野に関する研究の一端を担い、必要な計測技術と解析方法の開発・改良を行いながら課題に取り組み、本質的な原理を導き出す能力を身につける。さらに、その研究成果をまとめあげ英文論文として発表できることを目標とする。
教育内容	物質の構造と機能の解明に関する新しい成果及び知見を求め、高度な研究技法を駆使して研究課題を遂行し、相互討論を通じて理解を深化し、学術雑誌への投稿論文および博士論文にまとめる。
教育方法	種々の分光測定法や物性測定法および量子化学計算等に立脚した高度な研究技法を駆使して、実験、解析を行い、その成果を考察し、査読がある学術雑誌に論文として投稿すると共に博士論文にまとめ、発表する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
石川春樹 松沢英世 南 英之 笠原康利	基底状態及び励起状態における分子とその集合体（分子クラスター・超分子・液晶など）の動的構造と機能性に関する新しい成果及び知見を求め、分子科学に関する高度な研究技法を駆使して研究課題を深く掘下げ、その成果を博士論文にまとめる。

到達目標	専攻分野にかかわる研究課題を設定出来るようになる。また、高度な研究方法を駆使してこの課題に取り組み、その成果を多面的に検討し、まとめる力を身に付ける。
評価基準	1. 高度な研究技法の習得、各自の特別研究課題への取り組み、その成果としての博士論文及び、論文発表会における発表内容を総合的に評価する。 2. 研究成果として、専門誌に誌上発表された英文論文を評価する。
準備学習 (予習・復習)	研究の遂行に用いる最新の実験および解析技術について、論文などを参照してその長所、短所を理解する。また、得られた結果を考察に基づき、次の実験、解析の計画を立案する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【反応機構学特別研究Ⅱ】

(Mechanisms of Chemical Reactions)

単 位：24 単位	単位認定者： 丑田公規
授業期間：3 年通年	科目分担者： 石田 斉 犬井 洋 前山拓哉
授業形態：実験	

授業の目的	専攻分野にかかわる研究課題を設定して、専攻で学んだ高度な研究方法を駆使し、自身の研究課題を国際的に通用するものに高め、その成果を博士論文にまとめる。
教育内容	化学反応の解明に関するオリジナルな成果及び知見を求め、高度な研究技法を駆使して研究課題を遂行し、相互討論を通じて理解を深化し、学術雑誌への投稿論文および博士論文にまとめる。
教育方法	分子分光学や理論的解析など高度な研究技法を駆使して、実験、解析を行い、その成果を考察し、査読がある学術雑誌に論文として投稿すると共に博士論文にまとめ、発表する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
丑田公規 石田 斉 犬井 洋 前山拓哉	化学反応を決定づける重要な化学種の構造や反応性や反応機構に関する国際レベルの課題について研究する。また、この研究に基づいて、新規な反応性化学物質、反応活性種のデザイン、合成方法の開発研究も行う。さらに、各自の研究について内外の学会などで発表・討論し、客観的評価を受け、成果を博士論文にまとめる。

到達目標	専攻分野にかかわる研究課題を自ら設定出来るようになる。また、高度な研究方法を駆使してこの課題に取り組み、その成果を国際的に評価されるレベルにまで高めるよう多面的に検討し、博士論文をはじめ各種報告にまとめる力を身に付ける。
評価基準	1. 高度な研究技法の習得、各自の特別研究課題への取り組み、その成果としての博士論文及び、論文発表会における発表内容を総合的に評価する。 2. 研究成果として、専門誌に誌上発表された英文論文を評価する。
準備学習 (予習・復習)	研究の遂行に用いる最新の実験および解析技術について、論文などを参照してその長所、短所を理解する。また、得られた結果を考察に基づき、次の実験、解析の計画を立案する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【分子機能化学特別研究Ⅱ】

(Molecular Functional Chemistry)

単 位：24 単位	単位認定者：真崎康博
授業期間：3 年通年	科目分担者：土屋敬広 相原秀典 長谷川真士 上田将史
授業形態：実験	

授業の目的	専攻で学んだより高度な研究方法を駆使し、専攻分野に関する学生自身の研究課題の成果を博士論文にまとめる。
教育内容	自身の研究の自律的な遂行と、その成果の取りまとめ及び学会発表、公表
教育方法	研究の計画的遂行と学会等での研究成果の発表と論文公表

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
真崎康博 土屋敬広 相原秀典 長谷川真士 上田将史	機能性有機化合物、有機分子集合体の物性・機能と構造との相関に関する研究課題について、より高度な研究技法を駆使して新規かつ創造的な知見を探索し、その成果を博士論文にまとめる。

到達目標	研究計画の立案・遂行及び研究成果の公表が出来るようになる
評価基準	1. 高度な研究技法の習得、各自の特別研究課題への取り組み、その成果としての博士論文及び、論文発表会における発表内容を総合的に評価する。 2. 研究成果として、専門誌に誌上発表された英文論文を評価する。
準備学習 (予習・復習)	自分の研究テーマに関連する国内外の学会に積極的に参加・発表し、他の研究者との議論を活発に行い、自分の研究に対する客観的評価を受けることで、自分の研究を改善していく態度を養う。研究成果を英語論文としてまとめるための練習を行う。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【分子構築学特別研究Ⅱ】

(Molecular Synthesis and Catalysis)

単 位：24 単位	単位認定者：弓削秀隆
授業期間：3 年通年	科目分担者：梶山和政 吉田純 神谷昌宏
授業形態：実験	

授業の目的	専攻で学んだ高度な研究方法を駆使し、専攻分野に関する学生自身の研究課題の成果を博士論文にまとめる。
教育内容	化合物合成法と物質の機能評価法に関する新しい成果および知見を求め、高度な研究技法を駆使して研究課題を遂行、討論を通じて理解を深化し、学術雑誌への投稿論文および博士論文としてまとめる。
教育方法	物質の機能評価と新規化合物合成についての高度な実験技術を駆使して、一連の新規機能性分子の合成、手法開拓または分子の構造機能相関を解明し、査読のある学術雑誌に原著論文として投稿するとともに、博士論文にまとめて発表する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
弓削秀隆 梶山和政 吉田 純 神谷昌宏	典型元素化合物・遷移元素化合物・分子集合体の合成・構造及び機能相関に関する新しい発見と知見を探究し、高度な研究技法を駆使して研究課題を深く掘下げ、その成果を博士論文にまとめる。

到達目標	専攻分野に関わる研究課題を設定できるようになること。また、高度な研究方法を駆使して課題に取り組み、その成果を多面的に検討し、まとめる力を身に付ける。
評価基準	1. 高度な研究技法の習得、各自の特別研究課題への取り組み、その成果としての博士論文及び、論文発表会における発表内容を総合的に評価する。 2. 研究成果として、専門誌に誌上発表された英文論文を評価する。
準備学習 (予習・復習)	研究の遂行に用いる最新の実験および物質展開、解析技術について、論文などを参照して、その長所・短所を理解する。また、得られた結果を考察に基づき、次の具体的実験、物質展開、解析の計画を立案する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

③生物学専攻
特別講義・輪講・特別研究

【生物科学特別講義Ⅰ】

(Advanced Lecture on Current Topics in Bioscience I)

単 位：2単位	単位認定者：生物科学専攻主任
授業期間：2年通年	科目分担者：米田茂隆 高松信彦 木村透 太田安隆 片桐晃子
授業形態：講義	

授業の目的	生物科学専攻の研究にかかわる周辺領域の研究についての最先端のトピックスを学ぶ。
教育内容	生物科学の研究及びその周辺領域の研究について、最先端のトピックスを教授する。
教育方法	集中講義により実施する（オムニバス形式）

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
米田 茂隆	生物物理学に関する理論的・実験的手法による最先端の研究を精選して講義する。
高松 信彦	生命現象の発現制御機構の解明に関して、現在どのような問題点や到達点をもって遺伝子レベルの研究が進められているかを、多くの最新の研究成果を交えながら講義する。
木村 透	哺乳類の発生生物学の最前線、再生医療や生殖医療への展開について講義する。
太田 安隆	細胞生物学に関する最新の研究成果を精選して講義する。
片桐 晃子	免疫システムの特徴のひとつは、病原微生物の侵入に備えて、免疫細胞が血流を介して常に全身を移動していることである。この動的な監視システムを支えている仕組みについて最新の研究成果を交えながら講義する。

到達目標	生物科学専攻の研究にかかわる周辺領域の研究についての最先端のトピックスを学び、自己の研究に生かせるようになる。
評価基準	レポート、議論への参加に対する積極性などに基づき評価する。
準備学習 (予習・復習)	事前に提示される講義概要を参考にして、テーマについて予習をしておくこと。
その他	指定されたセミナー等のうち8課題以上を受講すること。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【生物物理学輪講Ⅰ】

(Biophysics)

単 位：4 単位	単位認定者：米田茂隆
授業期間：2 年通年	科目分担者：大石正道 渡辺豪
授業形態：演習	

授業の目的	関連分野の文献の講読と研究成果の発表・検討をとおして研究を客観的に評価する能力を養う。
教育内容	研究テーマに係わる文献を精読し、正しく内容を理解するとともに、考察力を養う。
教育方法	研究テーマに係わる文献を精読し、その内容をまとめて報告し、内容についての相互討論を行い、内容の理解を確認する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
米田 茂隆 大石 正道 渡辺 豪	生物物理学分野における国内外の文献を精読し、英語の学習にとどまらず、その研究の内容を的確に把握・表現する能力を身につけ、さらに学生自身の研究テーマの成果をまとめ、発表・討論する能力を養う。

到達目標	関連分野の学術論文を正しく理解し、評価できるようになる。
評価基準	学術文献の理解、ゼミナールにおける発表能力、討論への参加に対する積極性などを総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	担当する学術論文を精読し、内容をまとめ、討論に備えたスライド、配布物などを準備する。輪講後に理解が誤っていた点、不足していた点等があればこれを確認し、事前に作成したまとめに修正を加える。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【遺伝子機能発現学輪講Ⅰ】

(Cell Signaling and Gene Expression)

単 位：4 単位	単位認定者：高松信彦
授業期間：2 年通年	科目分担者：岡本康司 伊藤道彦 田村啓 塚本大輔
授業形態：演習	

授業の目的	関連分野の文献の講読と研究成果の発表・検討を通して研究を客観的に評価する能力を養う。
教育内容	研究テーマに係わる文献を精読し、正しく内容を理解するとともに、考察力を養う。
教育方法	研究テーマに係わる文献を精読し、その内容をまとめて報告し、内容についての相互討論を行い、内容の理解を確認する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
高松 信彦 岡本 康司 伊藤 道彦 田村 啓 塚本 大輔	遺伝子の機能・発現制御及び細胞内シグナル伝達の調節機構に関連した国内外の文献を講読する能力を身につけるよう指導し、さらに学生自身の研究テーマの成果をまとめ、発表・討論する能力を養う。

到達目標	関連分野の学術論文を正しく理解し、評価できるようになる。
評価基準	学術文献の理解、ゼミナールにおける発表能力、討論への参加に対する積極性などを総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	担当する学術論文を精読し、内容をまとめ、討論に備えたスライド、配布物などを準備する。輪講後に理解が誤っていた点、不足していた点等があれば、これを確認し、事前に作成したために修正を加える。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【幹細胞学輪講Ⅰ】

(Stem Cell Biology)

単 位：4 単位	単位認定者：木村透
授業期間：2 年通年	科目分担者：関田洋一 渡邊大介
授業形態：演習	

授業の目的	関連分野の原著文献の精読と研究成果を発表・討論できる能力を修得し、自身の研究テーマの学術的な位置づけを理解する。
教育内容	研究テーマに係わる原著学術文献を精読し、正しく内容を理解するとともに、発表し討議する能力と考察力を養う。
教育方法	研究テーマに係わる原著学術文献を精読し、その内容をまとめて報告し、内容についての相互討論を行い、内容の理解と自身の課題との関係を確認する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
木村 透 関田 洋一 渡邊 大介	幹細胞学、生殖細胞学、エピジェネティクスについて最新の英語文献を選び、精読する。まず、文献を批判的に読む能力と、その内容を的確にプレゼンテーションする能力を身につける。学生自身の研究テーマが、その研究分野でどのような位置づけにあるかを理解する。

到達目標	関連分野の原著学術論文を正しく理解し、その内容を発表し、討議できる。自身の研究の学術的な位置づけを理解できるようになる。
評価基準	原著学術文献の理解度、ゼミナールにおける発表能力、討論への参加に対する積極性などを総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	担当する原著学術論文を精読し、内容をまとめ、討論に備えたスライド、配布物などを準備する。輪講後に理解が誤っていた点、不足していた点等があればこれを確認し、事前に作成したまとめに修正を加える。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【細胞機能制御学輪講Ⅰ】

(Molecular Cell Biology)

単 位：4 単位	単位認定者：太田安隆
授業期間：2 年通年	科目分担者：齊藤康二 堤弘次
授業形態：演習	

授業の目的	関連分野の文献の講読と研究成果の発表・検討をとおして研究を客観的に評価する能力を養う。
教育内容	関連分野の文献を精読し、内容を理解するとともに、考察力を養う。さらに学生自身の研究成果をまとめて報告させる。
教育方法	関連分野の文献を精読し、内容をまとめて報告し、また学生自身の研究成果をまとめて報告させ、実験結果についての相互討論を行う。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
太田 安隆 齊藤 康二 堤 弘次	細胞生物学に関連した国内外の文献を講読し、その内容を的確に表現する能力を身につけるよう指導し、さらに学生自身の研究成果を発表・討論する能力を養う。

到達目標	関連分野の学術論文を正しく理解し、評価できるようになる。学生自身の研究成果をまとめて発表できるようになる。
評価基準	学術文献の理解、ゼミナールにおける発表能力、討論への参加に対する積極性などを総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	担当する学術論文を精読し、内容をまとめ、討論に備えたスライド、配布物などを準備する。また学生自身の研究成果をまとめてスライド、配布物として準備する。輪講後に修正点があればこれを確認し、事前に作成したまとめに修正を加える。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【免疫学輪講Ⅰ】

(Immunology)

単 位：4 単位	単位認定者：片桐晃子
授業期間：2 年通年	科目分担者：錦見昭彦 滝本博明 石原沙耶花
授業形態：演習	

授業の目的	関連分野の文献の講読と研究成果の発表・検討をとおして研究を客観的に評価する能力を養う。
教育内容	研究テーマに係わる文献を精読し、正しく内容を理解するとともに、考察力を養う。
教育方法	研究テーマに係わる文献を精読し、その内容をまとめて報告し、内容についての相互討論を行い、内容の理解を確認する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
片桐 晃子 錦見 昭彦 滝本 博明 石原沙耶花	免疫学に関連した総説や原著論文の内容を理解し、論文紹介という形で発表でき、質疑応答を通して討論できるようにする。

到達目標	関連分野の学術論文を正しく理解し、評価できるようになる。
評価基準	学術文献の理解、ゼミナールにおける発表能力、討論への参加に対する積極性などを総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	担当する学術論文を精読し、内容をまとめ、討論に備えたスライド、配布物などを準備する。輪講後に理解が誤っていた点、不足していた点等があればこれを確認し、事前に作成したまとめに修正を加える。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【生物物理学特別研究Ⅰ】

(Biophysics)

単 位：16 単位	単位認定者：米田茂隆
授業期間：2 年通年	科目分担者：大石正道 渡辺豪
授業形態：実験	

授業の目的	基礎的研究技法を習得し、専攻分野に関する研究の一端を担い、その成果を論文にまとめる。
教育内容	分子科学に関する基礎的研究技法としての分子動力学計算、電気泳動法、電子顕微鏡等を学ぶとともに、これを生体分子の物性・機能の解明、生体分子の分離に適用し、得られた結果を解析し、考察し、相互討論を通して理解を深め、これをまとめる。
教育方法	分子動力学計算、電気泳動法、電子顕微鏡等の手法を習得し、これを用いて、生体分子の構造・物性・機能の解明に関する一つの課題について研究を遂行し、修士論文にまとめ、発表する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
米田 茂隆 大石 正道 渡辺 豪	生物物理学の理論的・実験的な研究技法を習得するとともに、これをもとにウイルス粒子、ペプチド等に関して原子レベルから分子レベルまで幅広い見地で研究して、その成果を修士論文にまとめる。

到達目標	基礎的研究技法を習得し、研究に利用できるようになると共に、その成果をまとめる力を身に付ける。
評価基準	基本的研究技法の習得、各自の特別研究課題への取り組み、その成果としての修士論文及び論文発表会における発表能力を総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	研究の遂行に用いる技術について、利用と平行して、入門書、論文などにより学ぶ。また、得られた結果をまとめ、考察を加える。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【遺伝子機能発現学特別研究Ⅰ】

(Cell Signaling and Gene Expression)

単 位：16 単位	単位認定者：高松信彦
授業期間：2 年通年	科目分担者：岡本康司 伊藤道彦 田村啓 塚本大輔
授業形態：実験	

授業の目的	生命現象の遺伝子レベルでの研究に必要な知識・研究技法を習得して、専攻分野に関する研究の一端を担い、その成果を修士論文にまとめる。
教育内容	生命現象の遺伝子レベルでの研究に必要な分子生物学、細胞生物学等の知識・解析技術を学び、これを未解明の生命現象の分子機構の解明に適用し、得られた結果について解析・考察し、相互討論を通して理解を深め、これを修士論文にまとめる。
教育方法	生命現象の遺伝子レベルでの研究に必要な知識・研究技法を習得して、生命現象の分子機構の解明に関する一つの課題について研究を遂行し、修士論文にまとめ、発表する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
高松 信彦 岡本 康司 伊藤 道彦 田村 啓 塚本 大輔	生命現象の遺伝子レベルでの研究に必要な分子生物学、細胞生物学等の知識・解析技術を習得し、これをもとに遺伝子の機能・発現調節に関する課題について研究して、その成果を修士論文にまとめる。具体的な研究テーマは、1) 哺乳動物の冬眠に伴う遺伝子の発現調節機構の解析、2) 脊椎動物の性決定、性分化機構の解析、3) 動物細胞の増殖、分化、アポトーシスにおけるシグナル伝達機構の解析、4) 細胞のがん化における遺伝子機能の破綻に関する分子生物学的解析、などである。

到達目標	基礎的研究技法を習得し、研究に利用できるようになると共に、その成果をまとめる力を身に付ける。
評価基準	基本的研究技法の習得、各自の特別研究課題への取り組み、その成果としての修士論文及び論文発表会における発表能力を総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	研究に関連する実験書・論文を読み、実験方法・内容について理解を深めるとともに、得られた結果について解析し、考察する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【幹細胞学特別研究Ⅰ】

(Stem Cell Biology)

単 位：16 単位	単位認定者：木村透
授業期間：2 年通年	科目分担者：関田洋一 渡邊大介
授業形態：実験	

授業の目的	基礎的研究技法を修得し、専攻分野に関する学生自身の研究課題の位置づけを理解し、修士論文としてその成果をまとめる。
教育内容	生物学に関する基礎的研究技法として、分子生物学的手法、細胞生物学的手法、発生生物学的手法を学ぶとともに、これを生殖系列と幹細胞システムの成立機構の解明に適用し、得られた結果を解析し、考察し、相互討論を通して理解を深め、これをまとめる。
教育方法	分子生物学的手法、細胞生物学的手法、発生生物学的手法を習得し、これを用いて、生殖系列と幹細胞システムの成立機構性の解明に関する一つの課題について研究を遂行し、修士論文にまとめ、発表する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
木村 透 関田 洋一 渡邊 大介	哺乳類における生殖系列と幹細胞システムの成立機構について、研究をおこない、成果を修士論文にまとめる。この過程で自身の研究を、論理的、批判的に考察・評価する能力を養う。

到達目標	基礎的な研究技法を修得し、研究に利用できるようになる。研究結果を説明・討議し、その成果を修士論文としてまとめることができる。
評価基準	基本的研究技法の習得、研究課題への取り組み、その成果としての修士論文及び論文発表会における発表能力を総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	研究の学術的背景や用いる技術について、入門書、原著学術論文などにより学ぶ。実験前に実験計画案とプロトコルを作製する。得られた結果をまとめ、考察を加え、次の実験の計画案とプロトコルを作る。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【細胞機能制御学特別研究Ⅰ】

(Molecular Cell Biology)

単 位：16 単位	単位認定者：太田安隆
授業期間：2 年通年	科目分担者：齊藤康二 堤弘次
授業形態：実験	

授業の目的	基礎的研究技法を習得し、専攻分野に関する研究の一端を担い、その成果を修士論文にまとめる。
教育内容	細胞生物学に関する基礎的研究技法を習得し、細胞生物学分野における研究課題を集中的に研究し、その成果を修士論文にまとめる。
教育方法	動物細胞の接着、移動、極性形成の分子メカニズム、アクチン系細胞骨格の制御機構、低分子量 GTP 結合タンパク質のシグナル伝達などに関連した研究課題を選び研究を遂行し、修士論文にまとめ、発表する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
太田 安隆 齊藤 康二 堤 弘次	細胞生物学に関する基礎的研究技法を習得し、細胞生物学分野における研究課題を集中的に研究し、その成果を修士論文にまとめる。具体的な研究テーマは、1) 動物細胞の接着、移動、極性形成の分子メカニズム、2) アクチン系細胞骨格の制御機構、3) 低分子量 GTP 結合タンパク質のシグナル伝達、などである。

到達目標	基礎的研究技法を習得し、研究に利用できるようになると共に、その成果をまとめる力を身に付ける。
評価基準	基本的研究技法の習得、各自の特別研究課題への取り組み、その成果としての修士論文及び論文発表会における発表能力を総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	研究の遂行に用いる技術について、利用と平行して、入門書、論文などにより学ぶ。また、得られた結果をまとめ、考察を加える。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【免疫学特別研究Ⅰ】

(Immunology)

単 位：16 単位	単位認定者：片桐晃子
授業期間：2 年通年	科目分担者：錦見昭彦 滝本博明 石原沙耶花
授業形態：実験	

授業の目的	基礎的研究技法を習得し、専攻分野に関する研究の一端を担い、その成果を修士論文にまとめる。
教育内容	免疫学の基礎的実験技術である免疫組織からの免疫細胞の回収と機能解析、フローサイトメーター解析、共焦点レーザー顕微鏡観察などを学び、これを用いて免疫システム制御機構やその異常に基づく疾患の病態を明らかにする。得られた結果について考察し、相互討論を通して理解を深め、これをまとめる。
教育方法	免疫組織の回収と機能解析、フローサイトメーター解析、共焦点レーザー顕微鏡観察などの方法を教え、免疫学に関する重要な一つの課題について研究を遂行し、修士論文にまとめ、発表する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
片桐 晃子 錦見 昭彦 滝本 博明 石原沙耶花	免疫学の基礎的実験技術を用いて、免疫システム制御機構やその異常に基づく疾患の病態を明らかにする。得られた結果について考察し、相互討論を通して理解を深め、これをまとめる。

到達目標	免疫を解析する基礎的実験方法を習得し、研究に利用できるようになると共に、その成果をまとめる力を身に付ける。
評価基準	基本的実験技術の習得、各自の研究課題への取り組み、その成果としての修士論文及び論文発表会における発表能力を総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	研究課題を遂行する際、問題解決に必要な技術について、入門書、論文などにより学ぶ。また、得られた結果をまとめ、考察する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【先端理学特論】

(Special Lecture on Frontier Science)

単 位：2単位	単位認定者：分子科学専攻主任
授業期間：3年通年	科目分担者：理学研究科教員
授業形態：講義	

授業の目的	多彩な自然現象、自身が研究対象とする分野のみにとどまらず、さまざまな分野の研究トピックスに関する知識も必要である。また、自己の研究内容を他分野も含めた研究者へ、効果的にプレゼンテーションする能力を身に付け、討論を通じて得た知識をもとに、大学院博士後期課程における研究の基盤を充実させる。
教育内容	分子科学・生物科学およびその周辺領域について、最先端の研究トピックスや研究手法を紹介する。独立した研究者として、自己の研究内容を発表するための手法についても指導する。
教育方法	集中講義により実施する。物理・化学・生物科学の研究トピックに関する講義をオムニバス形式で行う。全履修者は自己の研究テーマに関する成果の発表を行い、討論を行う。

授業内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1回～4回	理学（物理学）特論	理学研究科教員	物理学に関する最先端の研究トピックスの解説と研究手法に関する講義を行う。
5回～8回	理学（化学）特論	理学研究科教員	化学に関する最先端の研究トピックスの解説と研究手法に関する講義を行う。
9回～12回	理学（生物科学）特論	理学研究科教員	生物科学に関する最先端の研究トピックスの解説と研究手法に関する講義を行う。
13回～16回	理学特論（研究発表）	理学研究科教員	自己の研究テーマを発表する。他履修者の研究発表を聴き、質疑・討論を行う。

到達目標	さまざまな分野の知識・研究手法を学び、自己の研究に生かすことができるようになる。
評価基準	講義内容に対する理解と自己の研究対象との関連を考察したレポートを作成する。研究発表および討論の内容を合わせた総合評価とする。
準備学習 (予習・復習)	さまざまな分野の研究トピックスを理解するため、自主的に調査が必要である。研究発表は他分野の研究者が理解できるように準備することも必要である。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	適宜指示する			
参考書	適宜指示する			

【生物科学特別講義Ⅱ】

(Advanced Lecture on Current Topics in Bioscience II)

単 位：2単位	単位認定者：生物科学専攻主任
授業期間：3年通年	科目分担者：米田茂隆 高松信彦 木村透 太田安隆 片桐晃子
授業形態：講義	

授業の目的	多彩な自然現象、多様な物質の挙動、様々な生命現象を解明するための生物科学の高度な知識を身に付けていることを目的とし、生物科学専攻の研究にかかわる周辺領域の研究についての最先端のトピックスを学ぶ。ここで得た知識を基に大学院博士後期課程における研究の基盤を充実させる。
教育内容	生物科学及びその周辺領域の研究について、最先端のトピックスを教授する。
教育方法	集中講義により実施する（オムニバス形式）。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
米田 茂隆	生物物理学に関する理論的・実験的手法による最先端の研究を精選して講義する。
高松 信彦	生命現象の発現制御機構の解明に関して、現在どのような問題点や到達点をもって遺伝子レベルの研究が進められているかを、多くの最新の研究成果を交えながら講義する。
木村 透	哺乳類の発生生物学の最前線、再生医療や生殖医療への展開について講義する。
太田 安隆	細胞生物学に関する最新の研究成果を精選して講義する。
片桐 晃子	免疫システムの特徴のひとつは、病原微生物の侵入に備えて、免疫細胞が血流を介して常に全身を移動していることである。この動的な監視システムを支えている仕組みについて最新の研究成果を交えながら講義する。

到達目標	生物科学専攻の研究にかかわる周辺領域の研究についての最先端のトピックスを学び、自己の研究に生かせるようになる。
評価基準	レポート、議論への参加に対する積極性などに基づき評価する。
準備学習 (予習・復習)	事前に提示される講義概要を参考にして、テーマについて予習をしておくこと。
その他	理学部セミナーのうち、他専攻の担当3課題以上を含む、計12課題以上を受講すること。ただし、理学特別講義は含まないものとする。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【生物物理学輪講Ⅱ】

(Biophysics)

単 位：6 単位	単位認定者：米田茂隆
授業期間：3 年通年	科目分担者：大石正道 渡辺豪
授業形態：演習	

授業の目的	関連分野の文献の精読と研究成果の発表・討論をととして、自身の課題を展開する。
教育内容	関連分野の文献を精読し、正しく理解して研究方法や解析方法などの知識を深め、これを自己のテーマへ還元させる力を養う。
教育方法	関連分野の文献または書籍を選び、精読して自己の研究テーマとの関わりに留意しながらその内容をまとめ、これに基づき相互討論を行い、理解を確認するとともに、自己のテーマとの関わりを明確化する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
米田 茂隆 大石 正道 渡辺 豪	生物物理学に関する理論的・実験的な英語原著論文を精読し、その研究方法とデータを分析・評価し、学生自身の研究課題の展開に役立たせる。

到達目標	関連分野の学術論文を正しく理解し、自己の研究に生かすことができるようになる。
評価基準	関連分野の学術論文の理解、研究成果の発表能力、課題設定能力や討論への参加に対する積極性などを総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	担当する学術論文を精読し、自己のテーマとの関わりを踏まえて内容をまとめ、討論に備えたスライド、配布物などを準備する。また、輪講の結果を踏まえて、自己の研究テーマの展開方法や考察を改善、深化する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【遺伝子機能発現学輪講Ⅱ】

(Cell Signaling and Gene Expression)

単 位：6 単位	単位認定者：高松信彦
授業期間：3 年通年	科目分担者：岡本康司 伊藤道彦 田村啓 塚本大輔
授業形態：演習	

授業の目的	関連分野の文献の精読と研究成果の発表・討論を通して、自身の研究課題の深化と展開に役立てる。
教育内容	関連分野の文献を精読し、研究方法や解析方法などの知識を深め、これを自身のテーマへ還元させる力を養う。
教育方法	関連分野の文献を選び、精読して、自身の研究テーマとの関わりに留意しながらその内容をまとめ、これに基づき相互討論を行い、理解を確認するとともに、自身のテーマとの関わりを明確にする。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
高松 信彦 岡本 康司 伊藤 道彦 田村 啓 塚本 大輔	遺伝子の機能・発現調節及び細胞内シグナル伝達機構に関連した国内外の文献を精読し、その研究方法やデータを分析・評価し、学生自身の研究課題の展開に役立てる。

到達目標	関連分野の学術論文を正しく理解し、自身の研究に生かすことができるようになる。
評価基準	関連分野の学術論文の理解、研究成果の発表能力、課題設定能力や討論への参加に対する積極性などを総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	担当する学術論文を精読し、自身のテーマとの関わりを踏まえて内容をまとめ、討論に備えたスライド、配布物などを準備する。また、輪講の結果を踏まえて、自己の研究テーマの展開方法や考察を深化させる。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【幹細胞学輪講Ⅱ】

(Stem Cell Biology)

単 位：6 単位	単位認定者：木村透
授業期間：3 年通年	科目分担者：関田洋一 渡邊大介
授業形態：演習	

授業の目的	関連分野の原著文献の精読と研究成果を発表・討論できる能力を修得し、科学における自身の研究テーマの位置づけを理解する。
教育内容	関連分野の原著学術論文を精読し、正しく理解して研究方法や解析方法などの知識を深め、これを自己のテーマへ還元させる力を養う。
教育方法	関連分野の原著学術論文を選び、精読して自己の研究テーマとの関わりに留意しながらその内容をまとめ、これに基づき相互討論を行い、理解を確認するとともに、自己のテーマとの関わりを明確化する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
木村 透 関田 洋一 渡邊 大介	幹細胞学、生殖細胞学、エピジェネティクスについて、最新の英語文献を選び、精読する。文献を批判的に読む能力と、その内容を的確にプレゼンテーションする能力を磨く。学生自身の研究テーマへフィードバックさせる。

到達目標	関連分野の原著学術論文を正しく理解し、その内容について討議できる。また、その内容を、自己の研究に取り入れることで、自己の研究を発展させることができる。
評価基準	関連分野の原著学術論文の理解、研究成果の発表能力、課題設定能力や討論への参加に対する積極性などを総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	担当する原著学術論文を精読し、自己のテーマとの関わりを踏まえて内容をまとめ、討論に備えたスライド、配布物などを準備する。また、輪講の結果を踏まえて、自己の研究テーマの展開方法や考察を改善、深化する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【細胞機能制御学輪講Ⅱ】

(Molecular Cell Biology)

単 位：6 単位	単位認定者：太田安隆
授業期間：3 年通年	科目分担者：齊藤康二 堤弘次
授業形態：演習	

授業の目的	関連分野の文献の精読と研究成果の発表・討論をととして、自身の課題を展開する。
教育内容	関連分野の文献を精読し、正しく理解して研究方法や解析方法などの知識を深め、これを自己のテーマへ還元させる力を養う。
教育方法	関連分野の文献を精読して自己の研究テーマとの関わりに留意しながらその内容をまとめ、これに基づき相互討論を行い、理解を確認するとともに、自己のテーマとの関わりを明確化する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
太田 安隆 齊藤 康二 堤 弘次	細胞生物学に関連した国内外の文献を精読し、その研究方法やデータを分析・評価し、学生自身の研究課題の展開に役立たせる。

到達目標	関連分野の学術論文を正しく理解し、学生自身の研究に生かすことができるようになる。
評価基準	関連分野の学術論文の理解、研究成果の発表能力、課題設定能力や討論への参加に対する積極性などを総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	担当する学術論文を精読し、自己のテーマとの関わりを踏まえて内容をまとめ、討論に備えたスライド、配布物などを準備する。また、輪講の結果を踏まえて、自己の研究テーマの展開方法や考察を改善、深化する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【免疫学輪講Ⅱ】

(Immunology)

単 位：6単位	単位認定者：片桐晃子
授業期間：3年通年	科目分担者：錦見昭彦 滝本博明 石原沙耶花
授業形態：演習	

授業の目的	関連分野の文献の精読と研究成果の発表・討論をととして、自身の課題を展開する。
教育内容	関連分野の文献を精読し、正しく理解して研究方法や解析方法などの知識を深め、これを自己のテーマへ還元させる力を養う。
教育方法	関連分野の文献または書籍を選び、精読して自己の研究テーマとの関わりに留意しながらその内容をまとめ、これに基づき相互討論を行い、理解を確認するとともに、自己のテーマとの関わりを明確化する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
片桐 晃子 錦見 昭彦 滝本 博明 石原沙耶花	感染・がんに対する生体の防御応答に関連した最先端の研究について、関連した英文原著論文を各自数点選び、研究方法・研究成果を統計的に分析・評価し、学生自身の研究課題の展開に役立たせる。

到達目標	関連分野の学術論文を正しく理解し、自己の研究に生かすことができるようになる。
評価基準	関連分野の学術論文の理解、研究成果の発表能力、課題設定能力や討論への参加に対する積極性などを総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	担当する学術論文を精読し、自己のテーマとの関わりを踏まえて内容をまとめ、討論に備えたスライド、配布物などを準備する。また、輪講の結果を踏まえて、自己の研究テーマの展開方法や考察を改善、深化する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【生物物理学特別研究Ⅱ】

(Biophysics)

単 位：24 単位	単位認定者：米田茂隆
授業期間：3 年通年	科目分担者：大石正道 渡辺豪
授業形態：実験	

授業の目的	専攻で学んだ高度な研究方法を駆使し、専攻分野に関する学生自身の研究課題の成果を博士論文にまとめる。
教育内容	生体分子の物性・構造・機能の解明、生体分子の分離に関する新しい成果及び知見を求め、高度な研究技法を駆使して研究課題を遂行し、相互討論を通じて理解を深化し、学術雑誌への投稿論文および博士論文にまとめる。
教育方法	分子動力学計算、電気泳動法、電子顕微鏡の手法に立脚した高度な研究技法を駆使して、実験、解析を行い、その成果を考察し、査読がある学術雑誌に論文として投稿すると共に博士論文にまとめ、発表する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
米田 茂隆 大石 正道 渡辺 豪	生物物理学の理論的・実験的手法を駆使して、深く研究を進め、その成果を博士論文としてまとめる。具体的な研究テーマは 1) 分子動力学シミュレーションの方法論開発と生体分子への応用、2) 電気泳動法、電子顕微鏡等による生物物理学実験などである。

到達目標	専攻分野にかかわる研究課題を設定出来るようになる。また、高度な研究方法を駆使してこの課題に取り組み、その成果を多面的に検討し、まとめる力を身に付ける。
評価基準	1. 高度な研究技法の習得、各自の特別研究課題への取り組み、その成果としての博士論文及び、論文発表会における発表内容を総合的に評価する。 2. 研究成果として、専門誌に誌上発表された英文論文を評価する。
準備学習 (予習・復習)	研究の遂行に用いる最新の計算および実験技術について、論文などを参照してその長所、短所を理解する。また、得られた結果を考察に基づき、次の実験、解析の計画を立案する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【遺伝子機能発現学特別研究Ⅱ】

(Cell Signaling and Gene Expression)

単 位：24 単位	単位認定者：高松信彦
授業期間：3 年通年	科目分担者：岡本康司 伊藤道彦 田村啓 塚本大輔
授業形態：実験	

授業の目的	専攻で学んだ高度な研究方法を駆使して研究を遂行し、専攻分野に関する学生自身の研究課題の成果を博士論文にまとめる。
教育内容	遺伝子の機能・発現制御、細胞内シグナル伝達機構等に関する新しい成果及び知見を求めて、高度な研究技法を駆使して研究を遂行し、相互討論を通じて理解を深化させるとともに、学術雑誌への投稿論文および博士論文をまとめる。
教育方法	遺伝子の機能・発現制御、細胞内シグナル伝達機構等の解析のための高度な研究技法を駆使して実験を遂行し、その成果を考察し、査読がある学術雑誌に論文として投稿すると共に博士論文にまとめ、発表する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
高松 信彦 岡本 康司 伊藤 道彦 田村 啓 塚本 大輔	遺伝子の機能・発現制御、細胞内シグナル伝達機構等に関する新しい成果及び知見を求めて、高度な研究技法を駆使して研究課題を深く掘下げ、その成果を博士論文にまとめる。具体的な研究テーマは、1) 哺乳動物の冬眠における遺伝子の発現調節機構の解析、2) 脊椎動物の性決定、性分化機構の解析、3) 動物細胞の増殖、分化、アポトーシスにおけるシグナル伝達機構の解析、4) 細胞のがん化における遺伝子機能の破綻に関する分子生物学的解析、などである。

到達目標	専攻分野にかかわる研究課題を設定出来るようになる。また、高度な研究方法を駆使して課題に取り組み、その成果を多面的に検討し、まとめる力を身に付ける。
評価基準	1. 高度な研究技法の習得、各自の特別研究課題への取り組み、その成果としての博士論文及び論文発表会における発表内容を総合的に評価する。 2. 研究成果として、専門誌に誌上発表された英文論文を評価する。
準備学習 (予習・復習)	関連研究分野の論文を読み、その分野の最新の研究成果や研究手法について理解する。それらの情報を活用して、得られた結果の考察に基づき、次の実験計画を立案する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【幹細胞学特別研究Ⅱ】

(Stem Cell Biology)

単 位：24 単位	単位認定者：木村透
授業期間：3 年通年	科目分担者：関田洋一 渡邊大介
授業形態：実験	

授業の目的	専攻で学んだ高度な研究方法を修得し、専攻分野に関する学生自身の研究課題の位置づけを理解し、成果を博士論文にまとめる。
教育内容	生殖系列と幹細胞システムの成立機構の解明に関する新しい成果及び知見を求め、高度な研究技法を駆使して研究課題を遂行し、相互討論を通じて理解を深化し、学術雑誌への投稿論文および博士論文にまとめる。
教育方法	分子生物学的手法、細胞生物学的手法、発生生物学的手法に立脚した高度な研究技法を駆使して、実験、解析を行い、その成果を考察し、査読がある学術雑誌に論文として投稿すると共に博士論文にまとめ、発表する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
木村 透 関田 洋一 渡邊 大介	哺乳類における生殖系列と幹細胞システムの成立機構について、自主的に研究をおこなう。成果は博士論文にまとめ、国際的な学術誌に発表する。自らの研究を批判的に評価することで、研究の質を向上させる能力や独創性を養う。

到達目標	専攻分野にかかわる研究課題を設定出来るようになる。また、高度な研究方法を駆使して研究を実施し、その成果を多面的に検討・討議し、学術論文としてまとめることができる。
評価基準	1. 高度な研究技法の習得、研究課題への取り組み、その成果としての博士論文及び、論文発表会における発表と討議内容を総合的に評価する。 2. 研究成果として、専門誌に誌上発表された英文論文を評価する。
準備学習 (予習・復習)	研究の遂行に用いる最新の実験および解析技術について、学術論文などを参照してその長所、短所を理解する。また、得られた結果を考察に基づき、次の実験の計画案とプロトコルを作る。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【細胞機能制御学特別研究Ⅱ】

(Molecular Cell Biology)

単 位：24 単位	単位認定者：太田安隆
授業期間：3 年通年	科目分担者：斉藤康二 堤弘次
授業形態：実験	

授業の目的	専攻で学んだ高度な研究方法を駆使し、専攻分野に関する学生自身の研究課題の成果を博士論文にまとめる。
教育内容	細胞生物学に関する新しい成果及び知見を求め、高度な研究技法を駆使して研究課題を深く掘下げ、その成果を学術雑誌への投稿論文および博士論文にまとめる。
教育方法	動物細胞の接着、移動、極性形成の分子メカニズム、アクチン系細胞骨格の制御機構、低分子量 GTP 結合タンパク質のシグナル伝達などに関連した研究技法を駆使して、実験、解析を行い、その成果を考察し、査読がある学術雑誌に論文として投稿すると共に博士論文にまとめ、発表する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
太田 安隆 斉藤 康二 堤 弘次	細胞生物学に関する新しい成果及び知見を求め、高度な研究技法を駆使して研究課題を深く掘下げ、その成果を博士論文にまとめる。研究テーマは、1) 動物細胞の接着、移動、極性形成の分子メカニズム、2) アクチン系細胞骨格の制御機構、3) 低分子量 GTP 結合タンパク質のシグナル伝達、などである。

到達目標	専攻分野にかかわる研究課題を設定出来るようになる。また、高度な研究方法を駆使してこの課題に取り組み、その成果を多面的に検討し、まとめる力を身に付ける。
評価基準	1. 高度な研究技法の習得、各自の特別研究課題への取り組み、その成果としての博士論文及び、論文発表会における発表内容を総合的に評価する。 2. 研究成果として、専門誌に誌上発表された英文論文を評価する。
準備学習 (予習・復習)	研究の遂行に用いる最新の実験および解析技術について、論文などを参照してその長所、短所を理解する。また、得られた結果を考察に基づき、次の実験、解析の計画を立案する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

【免疫学特別研究Ⅱ】

(Immunology)

単 位：24 単位	単位認定者：片桐晃子
授業期間：3 年通年	科目分担者：錦見昭彦 滝本博明 石原沙耶花
授業形態：実験	

授業の目的	専攻で学んだ高度な研究方法を駆使し、専攻分野に関する学生自身の研究課題の成果を博士論文にまとめる。
教育内容	免疫学に関する新しい成果及び知見を求め、高度な研究技法を駆使して研究課題を遂行し、相互討論を通じて理解を深化し、学術雑誌への投稿論文および博士論文にまとめる。
教育方法	基礎的免疫学的手法（フロサートメーター解析など）に加え、conditional knockout mice 作製、生体内イメージングなどの高度な研究技法を駆使して、実験、解析を行い、その成果を考察し、査読がある学術雑誌に論文として投稿すると共に博士論文にまとめ、発表する。

講義内容（シラバス）

担当者	授業内容
片桐 晃子 錦見 昭彦 滝本 博明 石原沙耶花	免疫細胞のインテグリンを介する接着・遊走を制御する分子機構及びそれが免疫動態を介して、生体防御機能・自己寛容に与える影響について、新しい知見を求め、高度な研究技法を駆使して細胞レベル及び個体レベルで深く掘下げ、その成果を学術雑誌への投稿論文および博士論文にまとめる。

到達目標	専攻分野にかかわる研究課題を設定出来るようになる。また、高度な研究方法を駆使してこの課題に取り組み、その成果を多面的に検討し、まとめる力を身に付ける。
評価基準	1. 高度な研究技法の習得、各自の特別研究課題への主体的取り組み、その成果としての博士論文及び、論文発表会における発表内容を総合的に評価する。 2. 研究成果として、専門誌に誌上発表された英文論文を評価する。
準備学習 (予習・復習)	研究の遂行に用いる最新の実験および解析技術について、論文などを参照してその長所、短所を理解する。また、得られた結果を考察に基づき、次の実験、解析の自ら研究計画を立案できる能力を身に付ける。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	(なし)			

4．研究概要

①博士前期（修士）課程

博士前期（修士）課程の研究概要

【分子科学専攻】		教育内容及び研究内容	
専門分野	指導教授		
フォトンクス	吉國 裕三	教育内容	分子や生体を観測する光エレクトロニクスの手法の基礎とその応用について概説する。
		研究内容	1. 光を用いた新しい生体計測の研究 2. 干渉計測用光周波数制御の研究 3. 光誘起エネルギー移動の研究 4. 光励起分子の過渡分光の研究 5. 光機能性材料の研究
量子物理学	川崎 健夫 山崎 典子 (客員教授)※	教育内容	時空と物質の究極の理解を目的として、素粒子物理学・宇宙物理学・数理解物理学に関する基礎と、その研究手法について概説する。
		研究内容	1. 素粒子・宇宙物理学の実験的研究 2. 粒子測定技術の開発および医療物理学への応用 3. 超弦理論に基づく時空構造の研究 4. 可積分系・非可換ゲージ場の理論の研究 (連携大学院方式による他研究機関等での研究) 5. 宇宙物理学の実験的・観測的研究 6. 素粒子非標準模型粒子の実験的・宇宙物理学観測的手法による探求 7. 上記にかかわる検出器とその周辺技術の研究
X線結晶学	小寺 義男	教育内容	生体高分子の物性研究の手段としてX線・中性子線回折法、電子顕微鏡、質量分析、分子動力学計算などについて、基礎と応用を教授する。
		研究内容	1. 質量分析計を用いた生体高分子の網羅的解析 2. X線・中性子線回折法、電子顕微鏡を用いた生体高分子の物性研究 3. 分子動力学計算等を手段とした生体高分子構造の動的特性の解析
分子構造学	石川 春樹	教育内容	分子の動的構造と分子集合体構造、及び分子構造と物性との関係について概説する。
		研究内容	1. レーザー分光法による分子及び分子クラスターの構造と反応の研究 2. 生体関連常磁性金属錯体の電荷移動状態の分光学的研究 3. 新規界面活性剤の合成と溶液物性及び生体膜への応用 4. ペプチド化合物の合成と結晶物性
反応機構学	丑田 公規	教育内容	化学反応を支配する短寿命化学種の構造と反応性を論じ、基礎並びに応用研究の立場から、興味ある化学反応系を主題に、反応全体の仕組みや応用研究開発の中での役割をその研究法について研究する。
		研究内容	1. 短寿命化学種に特異な化学反応の研究と新規研究手法の開発研究 2. 設計された化学反応場での反応機構の研究 3. 生体分子などの不均一な系で起きる特異的な化学反応の研究 4. 創薬、酵素・免疫活性測定法などへ光化学過程を応用することを目指した基礎研究 5. 新しい光機能性金属錯体の創製とその光化学

※連携大学院方式による他研究機関等からの客員教授

【分子科学専攻】		教育内容及び研究内容	
専門分野	指導教授		
分子機能化学	真崎 康博	教育 内容	分子及び物質の三次元構造と物性の関係の解明に向けて、物理有機化学の立場からアプローチを行い、新しい機能を模索する方法論を概説する。
		研究 内容	1. 機能発現を指向した新規パイ共役系分子の合成 2. 多分子系新規ホスト分子の開発と結晶の化学 3. 分子集合型ナノ構造体の創製とキャラクタリゼーション (連携大学院方式による他研究機関等での研究) 4. 有機 EL や有機トランジスタ素子を高効率に駆動させうる新しい有機電子材料の合成と物性評価
分 子 構 築 学	弓削 秀隆	教育 内容	機能性化合物合成の概念と具体的手法について、全元素化学の立場から概説する。
		研究 内容	1. 金属酵素類似化合物の分子設計と合理的合成法開発、構造・機能相関の探究 2. 新規有機典型元素化合物の合成と構造、反応性の探索 3. 光学活性錯体の精密設計合成と応用展開 4. 鉄を活性中心とする環境調和型触媒の開拓と反応設計

博士前期（修士）課程の研究概要

【生物科学専攻】		教育内容及び研究内容	
専門分野	指導教授		
生 物 物 理 学	米田 茂隆	教育 内容	生物物理学に関する理論的・実験的研究を実際の研究例を挙げながら概説する。
		研究 内容	1. タンパク質等に関する先端的生物物理学計算 2. 電気泳動法・電子顕微鏡等の先端的生物物理学実験
遺 伝 子 機 能 発 現 学	高松 信彦 岡本 康司 (客員教授)※	教育 内容	生物の高次機能と遺伝子との関りを、実際の研究例を挙げながら概説する。
		研究 内容	(高松) 1. 哺乳動物の冬眠の分子メカニズムに関する研究 2. 脊椎動物の性決定・性分化機構の研究 3. 両生類の変態における細胞運命の決定機構に関する研究 (岡本) 細胞のがん化における遺伝子機能の破綻に関する分子生物学的解析
幹 細 胞 学	木村 透	教育 内容	哺乳類における生殖系列と幹細胞システムの成立機構について概説する。
		研究 内容	1. マウスの生殖細胞の発生と分化のメカニズム 2. 多能性幹細胞の誘導と成立機構 3. 幹細胞システムと生殖系列のエピジェネティック制御
細 胞 機 能 制 御 学	太田 安隆	教育 内容	細胞生物学研究に用いられる一般的方法を概説し、それを用いた研究例を紹介する。
		研究 内容	1. 動物細胞の接着、移動、極性形成の分子メカニズムの研究 2. アクチン系細胞骨格の制御機構の研究 3. 低分子量 GTP 結合タンパク質のシグナル伝達の研究
免 疫 学	片桐 晃子	教育 内容	免疫システムのダイナミズムは、免疫細胞が病原体の侵入を、どのように監視し、その情報を伝え、排除しているのかを理解する上で、最も重要な事象のひとつである。免疫システムは全身性の監視機構であることを理解し、生体防御がダイナミックな免疫細胞間の相互作用によってどのように制御されているのかを理解する。
		研究 内容	1. リンパ球の接着カスケードの制御機構 2. 免疫細胞遊走の分子機序の解明 3. LFA-1 活性化シグナル分子群の時空間的变化の解析
分 子 生 理 学			開講せず

※連携大学院方式による他研究機関等からの客員教授

②博士後期課程

博士後期課程の研究概要

【分子科学専攻】		教育内容及び研究内容	
専門分野	指導教授		
フォトンクス	吉國 裕三	教育内容	最新の光エレクトロニクス技術を用い分子や生体に対する新しい知見を求め、高度な研究技法を駆使して研究課題を深く掘下げ、その成果を博士論文にまとめる。
		研究内容	1. 光を用いた新しい生体計測の研究 2. 干渉計測用光周波数制御の研究 3. 光誘起エネルギー移動の研究 4. 光励起分子の過渡分光の研究 5. 光機能性材料の研究
量子物理学	川崎 健夫	教育内容	時空と物質の究極の理解を目的として、素粒子物理学・宇宙物理学・数理論物理学に関する新しい成果及び知見を求め、高度な研究技法を駆使して研究課題を深く掘下げ、その成果を博士論文にまとめる。
		研究内容	1. 素粒子・宇宙物理学の実験的研究 2. 粒子測定技術の開発および医療物理学への応用 3. 超弦理論に基づく時空構造の研究 4. 可積分系・非可換ゲージ場の理論的研究
X線結晶学	小寺 義男	教育内容	物質の構造と物性の相関の解明をめざし、高度な研究技法を駆使して研究を展開し、その成果を博士論文にまとめる。
		研究内容	1. 質量分析計を用いた生体高分子の網羅的解析 2. X線・中性子線回折法，電子顕微鏡を用いた生体高分子の物性研究 3. 分子動力学計算等を手段とした生体高分子構造の動的特性の解析
分子構造学	石川 春樹	教育内容	分子とその集合体の動的構造に関する新しい知見を求め、高度な研究技法を駆使して研究課題を深く掘下げ、その成果を博士論文にまとめる。
		研究内容	1. レーザー分光法による分子及び分子クラスターの構造と反応の研究 2. 生体関連常磁性金属錯体の電荷移動状態の分光学的研究 3. 新規界面活性剤の合成と溶液物性及び生体膜への応用 4. ペプチド化合物の合成と結晶物性
反応機構学	丑田 公規	教育内容	化学反応を支配する短寿命化学種の構造と反応性を論じ、基礎並びに応用研究の立場から、興味ある化学反応系を主題に、反応全体の仕組みや応用研究開発の中での役割とその研究法について、研究を深化させる。
		研究内容	1. 短寿命化学種に特異な化学反応の研究と新規研究手法の開発研究 2. 設計された化学反応場での反応機構の研究 3. 生体分子などの不均一な系で起きる特異的な化学反応の研究 4. 創薬・酵素・免疫活性測定法などへ光化学過程を応用することを目指した基礎研究 5. 新しい光機能性金属錯体の創製とその光化学

【分子科学専攻】		教育内容及び研究内容	
専門分野	指導教授		
分子機能化学	真崎 康博	教育内容	有機化合物の構造と物性・機能の相関に関する新しい成果及び知見を求め、高度な研究技法を駆使して研究課題を深く掘下げ、その成果を博士論文にまとめる。
		研究内容	1. 機能性物質の開発を指向した分子の設計と合成 2. 新規多分子系ホスト分子の開発とその結晶化学 3. 分子集合型有機ナノ構造体の創製とキャラクタリゼーション (連携大学院方式による他研究機関等での研究) 4. 有機 EL や有機トランジスタ素子を高効率に駆動させる新しい有機電子材料の合成と物性評価
分子構築学	弓削 秀隆	教育内容	機能性化合物合成の概念と具体的手法に関する新しい成果及び知見を求め、高度な研究技法を駆使して研究課題を深く掘下げ、その成果を博士論文にまとめる。
		研究内容	1. 金属酵素類似化合物の分子設計と合理的合成法開発、構造・機能相関の探究 2. 新規有機典型元素化合物の合成と構造、反応性の探索 3. 光学活性錯体の精密設計合成と応用展開 4. 鉄を活性中心とする環境調和型触媒の開拓と反応設計

博士後期課程の研究概要

【生物科学専攻】		教育内容及び研究内容	
専門分野	指導教授		
生 物 物 理 学	米田 茂隆	教育 内容	生物物理学に関する理論的・実験的な研究手法を駆使、開発、応用して、その成果を博士論文にまとめる。
		研究 内容	1. タンパク質等に関する先端的生物物理学計算 2. 電気泳動法・電子顕微鏡等の先端的生物物理学実験
遺 伝 子 機 能 発 現 学	高松 信彦 岡本 康司 (客員教授)※	教育 内容	遺伝子の機能・発現調節等に関する新しい成果及び知見を求め、高度な研究技法を駆使して研究課題を深く掘下げ、その成果を博士論文にまとめる。
		研究 内容	(高松) 1. 哺乳動物の冬眠の分子メカニズムに関する研究 2. 脊椎動物の性決定・性分化機構の研究 3. 両生類の変態における細胞運命の決定機構に関する研究 (岡本) 細胞のがん化における遺伝子機能の破綻に関する分子生物学的解析
幹 細 胞 学	木村 透	教育 内容	哺乳類の生殖系列と幹細胞システムの成立機構について新たな成果と知見を求め、高度な研究技法を駆使して研究課題を深く掘下げ、その成果を博士論文にまとめる。
		研究 内容	1. マウスの生殖細胞の発生と分化のメカニズム 2. 多能性幹細胞の誘導と成立機構 3. 幹細胞システムと生殖系列のエピジェネティック制御
細 胞 機 能 制 御 学	太田 安隆	教育 内容	細胞生物学に関する新しい成果及び知見を求め、高度な研究技法を駆使して研究課題を深く掘下げ、その成果を博士論文にまとめる。
		研究 内容	1. 動物細胞の接着、移動、極性形成の分子メカニズムの研究 2. アクチン系細胞骨格の制御機構の研究 3. 低分子量 GTP 結合タンパク質のシグナル伝達の研究
免 疫 学	片桐 晃子	教育 内容	がんや病原微生物に対する免疫応答とその制御に関わるメカニズムに関する新たな知見を求め、高度な研究技法を駆使して研究課題を深く掘り下げ、その成果を博士論文にまとめる。
		研究 内容	1. 免疫監視機構を制御する分子メカニズムの解明 2. 動態制御の免疫応答への影響 3. 動態制御の破綻と自己免疫疾患
分 子 生 理 学			開講せず

※連携大学院方式による他研究機関等からの客員教授

VI. 教務關係

1. 履修

(1) 履修方法

■授業科目の履修

博士前期（修士）課程においては、履修登録が必要となります。
前期・後期科目ともに4月に登録してください。

(2) 履修登録手続

■履修登録

履修登録は、在学中に履修する科目を登録する極めて重要な手続きです。
本シラバスを熟読のうえ、2年間の履修計画をたて、「2019年度大学院理学研究科修士課程履修届」の履修する科目を選定し、指導教授の承認印を受け、**4月12日（金）**までに教務課に提出してください。
入学年度カリキュラム表を参照して、もれのないように履修登録をしてください。

■履修登録の確認

履修登録した科目が不明にならないように、履修届の控えは大切に保管してください。
登録に誤り又は変更があった場合には、速やかに教務課で手続をしてください。

2. 研究計画書の提出

修士課程・博士後期課程初年度に、指導教員と相談のうえ、研究計画書（①研究テーマ・内容、②講義科目履修計画、③修士または博士論文提出時期、④学会発表計画、⑤論文投稿計画）を作成し、指導教員に提出すること。
なお、計画に大幅な変更が生じた場合は、指導教員と相談のうえ、計画書を修正すること。

3. 成績の取扱い

(1) 単位の認定

授業科目を履修し、当該授業科目の試験に合格した者は、評価と所定の単位が認定されます。評価は、**優（100～80点）、良（79～70点）、可（69～60点）、不可（59～0点）**の4種類をもって表し、優・良・可を合格とし、不可を不合格とします。

(2) 成績表（修士課程学生のみ）

前年度までの成績は学年初め（2年次・4月）に交付します。ここで1年次修得単位を確認し、不足単位分の履修登録をします。

(3) 成績証明書

成績証明書は、半期ごとに修得した単位について証明します。

4. 学位申請・学位論文に係る学位論文発表会

■学位申請（学位論文提出）締切

修士・博士ともに **2020年1月20日（月）17時**

学位申請に関する詳細、申請書《見本》等については、『北里大学大学院理学研究科課程博士の学位に関する取扱内規』を参照。

■学位論文発表会（公開）は下記の日程で行います。

【博士後期課程3年次】	①中間論文発表	2019年6月17日（月）（予定）
	②論文発表	2020年2月10日（月）
【博士前期（修士）課程2年次】	①分子科学専攻	2020年2月12日（水）
	②生物科学専攻	2020年2月13日（木）

5. 課程修了（修了要件）

■博士前期（修士）課程

- ①修士課程に2年（転入学、再入学の場合は在学すべき年数）以上在学すること。
- ②修了要件に定める単位（30単位以上）を修得し、かつ、必要な研究指導を受けること。
- ③研究科長が指定する研究倫理教育プログラムを受講し、修了すること。
- ④修士論文の審査及び最終試験に合格すること。

〔修了要件〕

専門科目 関連科目	8単位以上 (うち2単位は、指導教授が担当 する専門科目を必修とする)	30単位以上 〔学位〕 修士（理学）又は修士（生命科学）
特別講義	2単位	
輪 講	4単位	
特別研究	16単位	

※特別講義は、指定されたセミナー等のうち8課題以上を受講すること。

※自由科目は、修了要件単位には含めない。

※大学院科目等履修・他研究科他専攻の授業科目履修・神奈川県内大学院学術交流にて認定された単位は、自由科目単位で修了要件単位に含めない。

■博士後期課程

- ①博士課程に5年（修士課程に2年以上在学し、当該課程を修了した者にあつては、当該課程における2年の在学期間を含む。）以上在学すること。
- ②修了要件に定める単位（30単位又は34単位以上）を修得し、かつ、必要な研究指導を受けること。
- ③研究科長が指定する研究倫理教育プログラムを受講し、修了すること。
- ④博士論文の審査及び最終試験に合格すること。

〔修了要件〕【2018年度以降入学者】

特 論	2単位	34単位以上 〔学位〕 博士（理学）又は博士（生命科学）
特別講義	2単位	
輪 講	6単位	
特別研究	24単位	

〔修了要件〕【2017年度以前入学者】

輪 講	6単位	30単位以上 〔学位〕 博士（理学）又は博士（生命科学）
特別研究	24単位	

6. 学生表彰制度「大村賞」

大村賞表彰規程に基づき、北里大学特別荣誉教授大村智博士の2015年ノーベル生理学・医学賞受賞を記念し、北里大学大学院理学研究科博士後期課程を修了する学生の中から、卓越した研究業績を上げるとともに、人物が優秀な者を表彰する。

受 賞 者	理学研究科博士後期課程を3月末に修了する者10名につき1名
選考基準	次の基準を満たす者の中から、候補者を選考 1) I F（インパクト・ファクター）付きの学術誌に筆頭著者として英語論文が掲載または受理されていること。 2) 人物が優秀である者として、指導教授の推薦があること。
表 彰	学位記授与式当日（3月）に賞状及び副賞（10万円）を授与する。

VII. 单位互换制度

◇単位互換制度について（大学院理学研究科）

1. 本学他研究科の授業科目履修制度

本学では、他研究科他専攻の授業科目を履修できる制度を実施しています。

この制度は、教育カリキュラムの相互利用により生命科学系総合大学である本学の特徴を発揮し、研究科間の交流、協力を通じて教育課程の充実を図るとともに、学生の幅広い視野の育成と学習意欲の向上を図ることを目的とするものです。

〔履修できる学生〕

修士課程 分子科学専攻 1～2年
生物科学専攻 1～2年

〔履修できる科目数・単位数の上限〕

履修できる科目数・単位数の制限はありません。

〔開講される授業科目〕

	相模原キャンパス	白金キャンパス	十和田キャンパス
薬学研究科		8科目	
獣医学系研究科			11科目
海洋生命科学研究科	6科目		
看護学研究科	11科目		
理学研究科	14科目		
医療系研究科	20科目		
感染制御科学府		6科目	

※授業科目及び時間割等は大学ホームページ、シラバス等で確認してください。

(1) 出願期間

履修を希望する学生は、出願書を次の期日に所属学府事務室に提出してください。

1年生は後期科目から出願できます。

前期・通年科目 2019年4月1日（月）～10日（水）

後期科目 2019年9月2日（月）～11日（水）

(2) 受講の決定は、次の時期を予定しています。

前期・通年科目 2019年4月中旬

後期科目 2019年9月中旬

〔授業・試験・成績評価〕

授業や試験は開講する研究科の教務暦や基準に定めるところにより実施し、評価されます。
(当該研究科のシラバス等で確認すること)

〔履修科目・単位の扱い〕

履修した他研究科の成績が理学研究科での成績評価となります。

他研究科で履修する科目は自由科目単位として扱い、修了要件単位に含めません。

2. 他大学大学院との単位互換制度

〈神奈川県内大学院の学術交流協定による特別聴講学生・特別研究学生の受け入れ・派遣〉

2001（平成13）年1月、本学を含め神奈川県内の18大学間で、大学院における教育研究活動のより一層の充実を図ることを目的に学術交流協定が締結されました。

交流内容は次の3つです。

- （1）特別聴講学生として、他大学大学院の授業科目が履修できること。
- （2）特別研究学生として、他大学大学院の教員に研究指導が受けられること。
- （3）他大学大学院の共同研究等に参加できること。

〔参加大学：30大学〕

青山学院大学、麻布大学、神奈川大学、神奈川工科大学、神奈川歯科大学、鎌倉女子大学、関東学院大学、北里大学、相模女子大学、松蔭大学、湘南工科大学、昭和大学、情報セキュリティ大学院大学、女子美術大学、聖マリアンナ医科大学、専修大学、総合研究大学院大学、鶴見大学、桐蔭横浜大学、東海大学、東京工業大学、東京工芸大学、東京都市大学、日本大学、日本女子大学、フェリス学院大学、文教大学、明治大学、横浜国立大学、横浜国立大学

（1）特別聴講学生

〔他大学の授業科目を履修できる学生〕

修士課程 1～2年

〔履修できる科目数・単位数の上限〕

履修できる科目数・単位数の制限はありません。

〔他大学で開講される科目〕

各大学大学院の授業科目は、授業科目一覧及び各大学大学院ホームページで確認してください。

〔出願から受講開始までのスケジュール〕

- ・他大学大学院の授業科目の履修を希望する学生は、出願書を4月5日（金）までに教学センター事務室（相模原キャンパス）に提出してください。
- ・受講の決定は4月中に伝えられます。

〔授業料〕

授業料及び科目履修手続き費用は無料です。

（実験・実習・実技等にかかる教材費等については実費を徴収する場合があります。）

〔授業・試験・成績評価〕

履修する大学の基準で扱われます。

〔履修科目・単位の扱い〕

- ・履修した他大学大学院の成績が理学研究科での成績評価となります。
- ・他大学大学院で履修する科目は自由科目単位として扱い、修了要件単位に含めません。

（２）特別研究学生

交流内容の②研究指導が受けられること、③共同研究等に参加できることは、研究指導教授が大学院学生の教育研究上必要であると認めたときに他大学と協議して手続きを進めますので、希望する学生は研究指導教授に相談ください。

VIII. 学位関係

北里大学大学院理学研究科における学位論文審査基準

1. 博士前期（修士）課程
2. 博士後期課程

北里大学大学院理学研究科課程博士の学位に関する
取扱い内規

北里大学大学院理学研究科における学位論文審査基準

○博士前期（修士）課程

博士前期（修士）課程の学位論文審査は、理学研究科における学位授与の方針（ディプロマポリシー）に基づき、審査委員会（主査1名、副査2名以上）が、以下の項目を審査の基準とし、公開発表会において論文審査を行い、可否を決定する。

審査基準項目

- ①論文及び口頭発表は論理的に分かりやすく構成されている。
- ②研究の背景や目的を理解し、研究課題に関する知識の整理がなされている。
- ③研究の進め方や研究方法について吟味がなされている。
- ④実験データや解析結果を正しく評価し、結論を導いている。
- ⑤得られた結果と残された課題について考察できている。
- ⑥引用文献等は適切である。

○博士後期課程

博士後期課程の学位論文審査は、理学研究科における学位授与の方針（ディプロマポリシー）に基づき、審査委員会（主査1名、副査2名以上）が、以下の項目を審査の基準とし、公開発表会において論文審査を行い、可否を決定する。

なお、学位申請条件等の詳細については、大学院学修要項掲載の「北里大学大学院理学研究科課程博士の学位に関する取扱内規」に記されている。

審査基準項目

- ①自立した研究計画の立案とその遂行能力を備えている。
- ②研究の目的は合理的で独創性がある。
- ③研究課題の背景や意義についての知識を専門家として十分に備えている。
- ④実験データや解析結果についての整理と解析が十分になされている。
- ⑤得られた結果に基づいて仮説や結論の展開が十分になされている。
- ⑥論文及び口頭発表は論理的に分かりやすく構成されている。
- ⑦論文の内容は新規性があり、将来への発展の可能性を有する。
- ⑧得られた研究成果は学術の進展への寄与、もしくは応用面で社会への貢献が期待できるものである。

北里大学大学院理学研究科課程博士の学位に関する取扱い内規

平成 12 年 1 月 25 日制定
平成 15 年 11 月 18 日改正
平成 16 年 3 月 2 日改正
平成 19 年 2 月 20 日改正
平成 21 年 10 月 20 日改正
平成 25 年 11 月 19 日改正
平成 27 年 10 月 20 日改正
平成 28 年 1 月 19 日改正
平成 29 年 10 月 17 日改正

(趣旨)

第 1 条 北里大学大学院理学研究科（以下「本研究科」という。）の課程博士における学位に関する取扱いは、関係規程に定めるもののほか、この取扱い内規による。

ただし、研究科委員会は、必要に応じ特例を定めることができる。

(学位申請及び申請条件)

第 2 条 当該年度内に学位の授与を申請する者は、次の条件を満たさなければならない。

(1) 学位論文中間発表会において学位論文の内容を発表していること。

なお、中間発表会実施に係る詳細は、研究科委員会において定める。

(2) 論文題目を 12 月上旬までに提出していること。

(3) 研究科長が指定する研究倫理教育プログラムを受講し、修了していること。

2 学位申請にあたり、提出論文内容の少なくとも一部分は、掲載の可否が審査によって決定される欧文誌に掲載されるか、又は掲載が決定されており、この内少なくとも 1 報は第 1 著者であることとする。

(学位申請に係る提出書類)

第 3 条 学位の授与を申請する者は、次の各号に定める書類を 1 月中旬までに提出しなければならない。

(1) 学位申請書（所定用紙） 1 通

(2) 学位論文 3 通（正 1 通、副(写し可) 2 通）

（A 4 版洋白紙を用い、黒インク横書又は印書）

(3) 論文要旨 1 通

(4) 論文目録 1 通

(5) 掲載欧文誌の論文別刷 1 通

なお、別刷の提出が間に合わない場合には、掲載証明書又はそれに代わるものを添付することとする。

(6) 指導教授の所見書（所定用紙） 1 通

(7) 履歴書（所定用紙） 1 通

(8) 戸籍抄本 1 通

(9) 同意書（所定用紙…共同研究の場合） 1 通

(10) 北里大学リポジトリ公開許諾・登録申請書 1 通

2 上記書類の他、学位規程第 7 条第 2 項により資料の提出を求めることができる。

3 提出期限後に提出された学位論文については、年度内の審査は行わない。

(審査委員会)

第4条 北里大学学位規程（以下「学位規程」という。）第7条により提出された学位論文に関する審査委員会の委員は、研究科委員会において選出する。

2 審査委員会は、主査1人、副査2人以上の3人以上をもって構成する。

3 指導教員は、原則として審査委員会の委員にはならないものとする。

ただし、当該分野が特殊である等の事情により、学位論文審査に支障があると研究科委員会が認めたときは、この限りではない。

4 研究科委員会は、学位規程第9条第3項の規定に基づき、審査について必要があるときは、他の大学院又は研究所等の教員等をもって委員に充てることができる。

5 研究科委員会は、審査委員の氏名を公開するものとする。

（最終試験及び審査報告）

第5条 審査委員会は、学位論文公開発表会の後、当該論文の内容及び関連事項について、申請者から口頭あるいは筆答試験により最終試験を行う。

2 審査委員会は、学位規程第9条により次の各号に定める報告書を作成し、委員全員の承認を得て研究科委員会に提出しなければならない。

（1）最終試験結果報告書（所定用紙）

（2）論文審査報告書（所定用紙）

（判定）

第6条 学位規程第11条に基づく学位論文及び最終試験の合否判定は、2月下旬に実施する。（学位論文の提出）

第7条 学位を授与された者は、学位論文を製本し、速やかに提出しなければならない。

また、学位規程第13条及び第14条の規定に基づき、インターネットの利用により論文要旨及び論文全文を公表するため、併せてデータを提出しなければならない。

（論文要旨等の公表）

第8条 本学は、博士の学位を授与したときは、当該博士の学位を授与した日から3ヶ月以内に、その論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨をインターネットの利用により公表する。

（学位論文の公表）

第9条 学位を授与された者は、授与された日から1年以内にその論文の全文をインターネットの利用により公表しなければならない。

（やむを得ない事由の取り扱い）

第10条 学位論文をインターネット上で公表するのにやむを得ない事由がある場合は、公表延期申請書、または非公表申請書を提出し、本研究科長の了承を得た後、学長の承認を受けて、学位論文の全文に代えてその内容を要約したものを公表することができる。

2 前項の規定による要約は、論文の全体がわかるものとし、できる限り多くの本文を公表するものとする。

（公表の方法）

第10条の2 第8条、第9条及び第10条に規定するインターネットによる公表は、原則として「北里大学リポジトリ」の利用により行うものとする。

（満期退学者の取扱い）

第11条 学位規程第4条第1項第4号による学位論文提出の資格を有して退学した者については、北里大学大学院理学研究科論文博士の学位に関する取扱内規に準ずる。

（改廃）

第12条 本内規の改廃は、本研究科運営委員会の議を経て、研究科委員会の承認を得る。

附 則

この内規は、平成 12 年 4 月 1 日から施行する。

【平成 11 年度第 10 回基礎生命科学研究科委員会（H12. 1. 25）承認】

附 則

この内規は、平成 15 年 11 月 18 日から施行する。

ただし、平成 16 年度入学者から適用する。

【平成 15 年度第 8 回基礎生命科学研究科委員会（H15. 11. 18）承認】

【平成 15 年度第 13 回基礎生命科学研究科委員会（H16. 3. 2）承認】

附 則

この内規は、平成 19 年 4 月 1 日から施行する。

【平成 18 年度第 13 回基礎生命科学研究科委員会（H19. 2. 20）承認】

附 則

この内規は、平成 21 年 10 月 1 日から施行する。

ただし、平成 21 年度入学生から適用する。

【平成 21 年度第 8 回理科学研究科委員会（H21. 10. 20）承認】

附 則

この内規は、平成 25 年 11 月 19 日から施行する。

【平成 25 年度第 10 回理科学研究科委員会（H25. 11. 19）承認】

附 則

1 この内規は、平成 28 年 4 月 1 日から施行する。

2 平成 28 年度在学生から適用する。

【平成 27 年度第 7 回理科学研究科委員会（H27. 11. 10）承認】

附 則

1 この内規は、平成 28 年 4 月 1 日から施行する。

2 平成 28 年度在学生から適用する。

【平成 27 年度第 14 回理科学研究科委員会（H28. 1. 19）承認】

附 則（北学総第 29－07031 号）

（施行期日）

この内規は、平成 29 年 10 月 17 日から施行する。

【平成 29 年度第 9 回理科学研究科委員会（H29. 10. 17）承認】

博士後期課程

學 位 申 請 書

北里大学長 殿

氏 名

北里大学学位規程に基づき、必要書類を添えて

博士 $\left[\begin{array}{c} \text{理 学} \\ \text{生命科学} \end{array} \right]$ の学位を申請いたします。

記

- | | |
|--|--------------------|
| (1) 学位申請書 (所定用紙) | 1部 |
| (2) 学位論文 (正1部、副(コピー)2部)
(A 4版洋白紙を用い黒インク横書き又は印書) | 3部 |
| (3) 論文要旨 | 1部 |
| (4) 論文目録 (発表又は受理されたもの) | 1部 |
| (5) 掲載論文誌の論文別紙
別紙の提出が間に合わない場合には、
掲載証明書又はそれに代わるものを添付すること。 | 1部 |
| (6) 指導教授の所見書 (所定用紙) | 1部 |
| (7) 履歴書 (所定用紙) | 1部 |
| (8) 戸籍抄本 | 1部 |
| (9) 同意書 (所定用紙・共同研究の場合) | 1部 |
| (10) 北大学員ポータルシステム音読・登録申請書
博士論文全文の公表同意申請書
博士論文全文の非公表申請書 | 当該者又はいずれか
1部を提出 |

以上

博士後期課程

《見本 1 (学位論文)》

北里大学大学院理学研究科

20●●年度博士論文

○○○○テーマを記入○○○○

学生氏名を記入

0 0 0 0 (DS-000000)

指導教授 ○○○○学 ○、○ ○ ○ ○

分野名を記入

指導教授名を記入

博士後期課程

1 論文要旨..... 1

以下、形式自由

2 ○○○○.....2

博士後期課程

《見本 2（論文要旨）》

24 ■

分野名を記入

○○○○○テーマを記入○○○

○○科学専攻 ○○○○学

PS-000000

○ ○ ○

14 point

ボード

センタリニ

学生氏名を記入

← 2 4 ■ → 000000, 000, 000000000000000000 ← 2 2 ■ →
00000, 000000000000...

〔 図、表、等もすべてこの枠内に納める 〕

12 point, プレーン, 1行空きで開始,
最終行まで約33行

```
...0000000
000000000000000000000000000.
```

24

4 博士後期課程

【理学研究科】

論文目録

年 月 日

1. 申請者名
2. 論文題目
3. 公表の方法・時期
4. 冊数 1冊
5. その他

5 博士後期課程

【理学研究科】

指導教授の所見書

年 月 日

1. 申請者名
2. 論文題目
3. 所 見

4. 指 導 教 授
(所属) 理学研究科
(氏名)

印

6 博士後期課程

【理学研究科】

履 歴 書

フリガナ			男・女	写真 貼 付 欄 (縦4cm×横3cm)
氏 名				
生年月日	年 月 日生	歳		
本 籍	都 道 府 県			
現 住 所	〒 ー ()			
学 歴	学 校 名 (高等学校以降)	入学・卒業(修了)年月 (西 暦)		
		年 月 入学		
		年 月 卒業・修了		
		年 月 入学		
学 歴		年 月 卒業・修了		
		年 月 入学		
		年 月 卒業・修了		
		年 月 入学		
職 歴		年 月 入学		
		年 月 卒業・修了		
		年 月 入学		
		年 月 卒業・修了		
職 歴		年 月 入学		
		年 月 卒業・修了		
		年 月 入学		
		年 月 卒業・修了		

上記の通り相違ありません。

年 月 日
(氏 名)

印

7 博士後期課程

【理学研究科】

同 意 書

年 月 日

北里大学大学院
理学研究科長 殿

学位論文提出者 _____

論 文 名

氏が上記の論文を貴大学院博士（理学・生命科学）の学位論文として使用することに同意します。
また、上記の論文（要約等を含む）を北里大学ホームページ上で公表すること、あわせて承諾いたします。

共 署 者（署名・捺印）

年 月 日

北里大学リポジトリ 登録申請・公開許諾書

(学位論文)

北里大学図書館長 殿

以下の学位論文について、北里大学学位規程第 14 条および北里大学リポジトリに関する規程第 8 条に基づき、無償でインターネットにより学内外へ公開することを許諾し、北里大学リポジトリに登録することを申請します。

学籍番号 修課程博士のみ	所 属										
氏 名 (要署名)		電話番号									
E-mail											
確認事項	☐ 出版社の著作権ポリシーは確認しています。 ☐ 共著者の許諾は得ています。 (学位論文の一部分のみが共著にあたる場合も、共著者に確認すること。)										
論文題目											
公 開	☐ 学位取得日より一年以内に全文公開可 ☐ 学位取得日より一年以内に「要約」を公開し、 <u>理由解消後</u> 全文を公開可 ☐ 学位取得日より一年以内に「要約」を公開し、 <u>経年において</u> 全文は公開不可 理由： <table border="0"> <tr> <td>☐ 特許等出願</td> <td>☐ 出版社等不許諾</td> </tr> <tr> <td>☐ 共著者不許諾</td> <td>☐ 投稿・出版予定</td> </tr> <tr> <td>☐ 調査対象・データ提供元等の制約</td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐ その他 ()</td> <td></td> </tr> </table>			☐ 特許等出願	☐ 出版社等不許諾	☐ 共著者不許諾	☐ 投稿・出版予定	☐ 調査対象・データ提供元等の制約		☐ その他 ()	
☐ 特許等出願	☐ 出版社等不許諾										
☐ 共著者不許諾	☐ 投稿・出版予定										
☐ 調査対象・データ提供元等の制約											
☐ その他 ()											
備 考											

指導教員確認欄 (要署名)

--

*電話番号、E-mail は今後も連絡が可能なものを記載してください。

《北里大学大学院 理学研究科》

(英訳名 Kitasato University Graduate School of Science)

《分子科学専攻 博士前期課程 (修士課程)・博士後期課程》

(英訳名 Division of Molecular Sciences Master's Program / Doctoral Program)

《生物科学専攻 博士前期課程 (修士課程)・博士後期課程》

(英訳名 Division of Biosciences Master's Program / Doctoral Program)

大学院学修要項(シラバス) 2019(平成 31 年度)

2019年 4 月 1 日

編集
発行 北里大学大学院理学研究科

〒 252 - 0373 神奈川県相模原市南区北里 1 丁目 15 番 1 号
TEL 0 4 2 (7 7 8) 8 1 1 1 (代)

代表者 真 崎 康 博

