

理学研究科シラバス目次

I. 2018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. 2018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	45
③生物科学専攻の特別講義・輪講・特別研究	77
4. 研究概要	101
①博士前期（修士）課程	101
②博士後期課程	105
VI. 教務関係	109
1. 履修	110
(1) 履修方法 (2) 履修登録手続	
2. 研究計画書の提出	110
3. 成績の取り扱い	110
(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	110
5. 課程修了（修了要件）	111
6. 学生表彰制度「大村賞」	111
VII. 単位互換制度	113
VIII. 学位関係	117
北里大学大学院理学研究科における学位論文審査基準	118
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	119

I. 2018年度理学研究科暦

2018年度 理学研究科暦

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

10	1	2	3	4	5	6	※ 体育の日 10/8(月)：授業実施日 TOEIC(IP)テスト(就職センター)：10/13(土)	※ 体育の日 10/8(月)：授業実施日 TOEIC(IP)テスト(就職センター)：10/13(土)	10月8日(月) 体育の日	
	7	8	9	10	11	12				13
	14	15	16	17	18	19				20
	21	22	23	24	25	26				27
	28	29	30	31						
11					1	2	北里祭(準備含む) 11/2(金)～4(日)：授業休講	※ 勤労感謝の日 11/23(金)：授業実施日	11月3日(土) 文化の日 11月5日(月) 北里研究所創立記念日	
	4	5	6	7	8	9				10
	11	12	13	14	15	16				17
	18	19	20	21	22	23				24
	25	26	27	28	29	30				
12	2	3	4	5	6	7	一般入試(修士Ⅲ期、博士Ⅰ期)、外国人入試、社会人入試 12/4(火) 学位論文テーマ提出締め切り 12/5(水) 合同企業研究会 12/13(木)、14(金) 後期授業終了 12/21(金) 冬期休業 12/22(土)～1/6(日)	合同企業研究会 12/13(木)、14(金) 補講日 12/18(火)～12/20(木)、22(土) 後期授業終了 12/22(土) 冬期休業 12/23(日)～1/6(日)	12月23日(日) 天皇誕生日 12月24日(月) 振替休日	
	9	10	11	12	13	14				15
	16	17	18	19	20	21				22
	23	24	25	26	27	28				29
	30	31								
1							博士入試(修士Ⅲ期、博士Ⅰ期)、外国人入試、社会人入試 12/4(火) 学位論文テーマ提出締め切り 12/5(水) 合同企業研究会 12/13(木)、14(金) 後期授業終了 12/21(金) 冬期休業 12/22(土)～1/6(日)	合同企業研究会 12/13(木)、14(金) 補講日 12/18(火)～12/20(木)、22(土) 後期授業終了 12/22(土) 冬期休業 12/23(日)～1/6(日)	1月1日(火) 元日 1月14日(月) 成人の日	
	6	7	8	9	10	11				12
	13	14	15	16	17	18				19
	20	21	22	23	24	25				26
	27	28	29	30	31					
2							博士入試(修士Ⅲ期、博士Ⅰ期)、外国人入試、社会人入試 12/4(火) 学位論文テーマ提出締め切り 12/5(水) 合同企業研究会 12/13(木)、14(金) 後期授業終了 12/21(金) 冬期休業 12/22(土)～1/6(日)	合同企業研究会 12/13(木)、14(金) 補講日 12/18(火)～12/20(木)、22(土) 後期授業終了 12/22(土) 冬期休業 12/23(日)～1/6(日)	2月11日(月) 建国記念の日	
	3	4	5	6	7	8				9
	10	11	12	13	14	15				16
	17	18	19	20	21	22				23
	24	25	26	27	28					
3							博士入試(修士Ⅲ期、博士Ⅰ期)、外国人入試、社会人入試 12/4(火) 学位論文テーマ提出締め切り 12/5(水) 合同企業研究会 12/13(木)、14(金) 後期授業終了 12/21(金) 冬期休業 12/22(土)～1/6(日)	卒業生発表 3/5(火)13:00 連絡者発表 3/8(金)13:00 就職説明会 3月[未定] 学位記授与式 3/18(月) パシフィコ横浜	2月11日(月) 建国記念の日 3月21日(木) 春分の日	
	3	4	5	6	7	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	<p>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。</p> <p>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。</p>
分子科学専攻	<p>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。</p> <p>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。</p>
生物科学専攻	<p>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。</p> <p>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。</p>

ディプロマポリシー（学位授与方針）

理学研究科	<p>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。</p> <p>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。</p>
分子科学専攻	<p>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。</p> <p>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。</p>
生物科学専攻	<p>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。</p> <p>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。</p>

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	フォトニクス	吉國 裕三	フォトニクス
	量子物理学	川崎 健夫	量子物理学
	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
	分子構築学	弓削 秀隆	分子構築学
生物科学専攻	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

【2018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	*石川 春樹		
フォトニクス	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	中村 厚、山崎 典子 (客員准教授)	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
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		向山恵津子
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※
フォトニクス 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	知的財産論Ⅲ 2単位
X線結晶学 2単位	計算物理学 2単位	知的財産論Ⅳ 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	
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 〔2018年度入学者〕 分子科学特別講義 〔2017年度以前入学者〕	フォトニクス輪講Ⅰ 4単位 量子物理学輪講Ⅰ 4単位 X線結晶学輪講Ⅰ 4単位 分子構造学輪講Ⅰ 4単位 反応機構学輪講Ⅰ 4単位 分子機能化学輪講Ⅰ 4単位 分子構築学輪講Ⅰ 4単位	フォトニクス特別研究Ⅰ 16単位 量子物理学特別研究Ⅰ 16単位 X線結晶学特別研究Ⅰ 16単位 分子構造学特別研究Ⅰ 16単位 反応機構学特別研究Ⅰ 16単位 分子機能化学特別研究Ⅰ 16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 | } … (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 遺伝子機能発現学 I 2単位 幹細胞システム学 2単位 細胞機能制御学 2単位 免疫学 2単位 分子生理学 2単位 フォトニクス 2単位 量子物理学 2単位 X線結晶学 2単位 分子構造学 2単位 反応機構学 2単位 分子機能化学 2単位 分子構築学 2単位	生物物理学 II 2単位 遺伝子機能発現学 II 2単位 エピジェネティクス 2単位 生体防御学 2単位 実験動物学 2単位 知的財産論 I 2単位 数理物理学 2単位 物性物理学 2単位 計算物理学 2単位 分子分光学 2単位 有機光化学 2単位 構造有機化学 2単位 合成有機化学 2単位 錯体化学 2単位	知的財産論 II 2単位 知的財産論 III 2単位 知的財産論 IV 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 } [2018年度入学者] } 2単位 生物科学特別講義 } [2017年度以前入学者] }	生物物理学輪講 I 4単位 遺伝子機能発現学輪講 I 4単位 幹細胞学輪講 I 4単位 細胞機能制御学輪講 I 4単位 免疫学輪講 I 4単位 分子生理学輪講 I 4単位	生物物理学特別研究 I 1.6単位 遺伝子機能発現学特別研究 I 1.6単位 幹細胞学特別研究 I 1.6単位 細胞機能制御学特別研究 I 1.6単位 免疫学特別研究 I 1.6単位 分子生理学特別研究 I 1.6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) (2) 関連科目 } (3) 特別講義 2単位 } 30単位以上 [学位] 修士(理学)又は修士(生命科学) (4) 輪 講 4単位 (5) 特別研究 1.6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】〔2018 年度入学者〕

分子科学専攻 博士後期課程

論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	
フォトニクス輪講Ⅱ	6 単位	フォトニクス特別研究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

論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	
フォトニクス輪講Ⅱ	6 単位	フォトニクス特別研究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】〔2018 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		} 30 単位	
	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
	関連科目	合成有機化学 (2 単位)	構造有機化学 (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

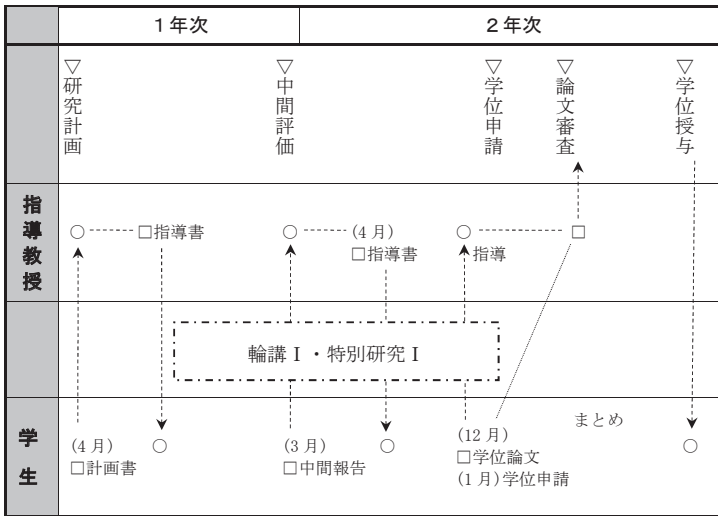
生物科学専攻 【遺伝子機能発現学所属学生】

博士前期(修士)課程	1 年次		2 年次		} 30 単位	
	専門科目	遺伝子機能発現学 I (2 単位) (当該指導教授の担当科目)	細胞機能制御学 (2 単位)			8 単位
	関連科目	遺伝子機能発現学 II (2 単位)	生体防御学 (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

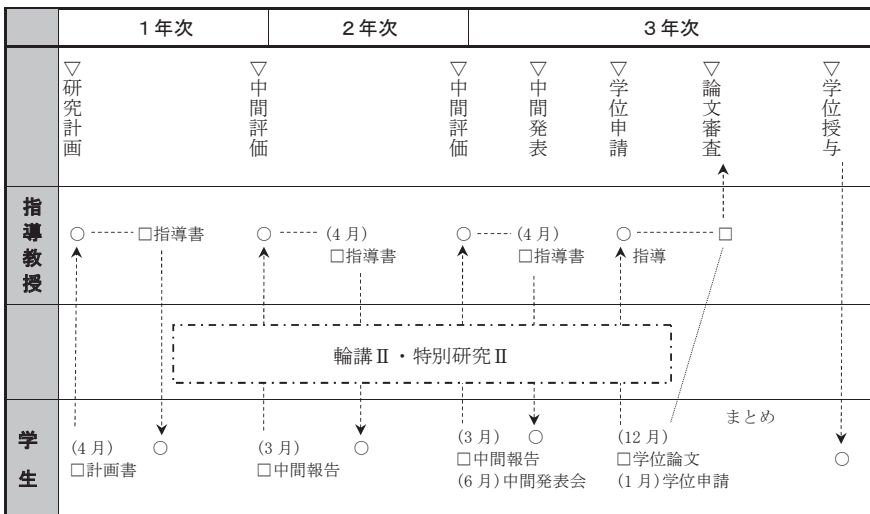
【学位授与のプロセス】

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. 2018 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	2018年度	2019年度	教授	准教授	講師	助教		
専門科目	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			
	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	Biophysics I	2		◇		米田 茂隆		大石 正道			
	遺伝子機能発現学 I	Cell Signaling and Gene Expression I	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					
関連科目	数理物理学	Mathematical Physics	2		◇			中村 厚				
	物性物理学	Statistical Physics	2			◆			佐々木 伸			
	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 奔				
	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 theory I	2		◇	◆	*廣田 浩一					
	生物物理学 II	Biophysics II	2			◆	小寺 義男		大石 正道			
	遺伝子機能発現学 II	Cell Signaling and Gene Expression II	2		◇			伊藤 道彦	田村 啓			
自由科目	エピジェネティクス	Epigenetics	2			◆	木村 透	岡田 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			◆	*佐藤 俊哉	*大久保 直			*兼 貞宏	
	知的財産論 II	Intellectual property theory II	2		◇	◆	*廣田 浩一					
	知的財産論 III	Intellectual property theory III	2		◇	◆	*廣田 浩一					
	知的財産論 IV	Intellectual property theory IV	2		◇	◆	*廣田 浩一					
	分子科学特別講義 I 〔2018年度入学者〕	Advanced Lecture on Current Topics in Molecular Science I	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〕					
	分子科学特別講義 〔2017年度以前入学者〕	Advanced Lecture on Current Topics in Molecular Science										
	輪講	フォトンクス輪講 I	Photonics	4		*	*	吉國 裕三	黒田 圭司	金本 明彦	稲田 紗子	
		量子物理学輪講 I	Quantum Physics	4		*	*	川崎 健夫	中村 厚 山崎 典子 (客員准教授)	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 奔	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 将史	
特別研究	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	
	フォトンクス特別研究 I	Photonics		16	*	*	吉國 裕三	黒田 圭司	金本 明彦	稲田 紗子		
	量子物理学特別研究 I	Quantum Physics		16	*	*	川崎 健夫	中村 厚 山崎 典子 (客員准教授)	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 奔	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 将史		
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	2018年度	2019年度	教授	准教授	講師	助教	
専門科目	生物物理学Ⅰ	Biophysics I	2		◇		米田 茂隆		大石 正道		
	遺伝子機能発現学Ⅰ	Cell Signaling and Gene Expression I	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		
	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				
関連科目	生物物理学Ⅱ	Biophysics II	2		◆		小寺 義男		大石 正道		
	遺伝子機能発現学Ⅱ	Cell Signaling and Gene Expression II	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		◆		*佐藤 俊哉	*大久保 直			*東 貞宏
	知的財産論Ⅰ	Intellectual property theory I	2		◇		◆	*廣田 浩一			
	数理物理学	Mathematical Physics	2		◇				中村 厚		
	物性物理学	Statistical Physics	2		◆				佐々木 伸		
	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			
自由科目	知的財産論Ⅱ	Intellectual property theory II	2		◇		◆	*廣田 浩一			
	知的財産論Ⅲ	Intellectual property theory III	2		◇		◆	*廣田 浩一			
	知的財産論Ⅳ	Intellectual property theory IV	2		◇		◆	*廣田 浩一			
特別講義	生物科学特別講義Ⅰ 〔2018年度入学者〕 生物科学特別講義 〔2017年度以前入学者〕	Advanced Lecture on Current Topics in Bioscience I Advanced Lecture on Current Topics in Bioscience	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		
	細胞機能制御学輪講Ⅰ	Molecular Cell Biology	4	*	*	*	太田 安隆	向山 恵津子			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				
特別研究	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	向山 恵津子			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	単位数			開講期		科目担当者				
		講義	演習	実験	2018年度	2019年度	教授	准教授	講師	助教	
特論	先端理学特論 【2018年度入学者】	2				◆	理学研究科教員				
特別講義	分子科学特別講義Ⅱ 【2018年度入学者】	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	フォトニクス輪講Ⅱ		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		6		*	*	川崎 健夫	中村 厚	佐々木 伸		今野 智之
	X線結晶学輪講Ⅱ		6		*	*	小寺 義男	猿渡 茂	神谷 健秀	山村 滋典	
	分子構造学輪講Ⅱ		6		*	*	石川 春樹	松沢 英世	南 英之		笠原 康利
	反応機構学輪講Ⅱ		6		*	*	丑田 公規	石田 斉	犬井 洋		前山 拓哉
	分子機能化学輪講Ⅱ		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		6		*	*	弓削 秀隆	梶山 和政	吉田 純		神谷 昌宏
特別研究	フォトニクス特別研究Ⅱ		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		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		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		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		24		*	*	丑田 公規	石田 斉	犬井 洋		前山 拓哉
	分子機能化学特別研究Ⅱ		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		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	単位数			開講期		科目担当者				
		講義	演習	実験	2018年度	2019年度	教授	准教授	講師	助教	
特論	先端理学特論 【2018年度入学者】	2				◆	理学研究科教員				
特別講義	生物科学特別講義Ⅱ 【2018年度入学者】	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		6		*	*	米田 茂隆		大石 正道	渡辺 豪	
	遺伝子機能発現学輪講Ⅱ		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		6		*	*	木村 透	関田 洋一	渡邊 大介		
	細胞機能制御学輪講Ⅱ		6		*	*	太田 安隆			斉藤 康二	堤 弘次
	免疫学輪講Ⅱ		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		6		*	*	欠員				
特別研究	生物物理学特別研究Ⅱ		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		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		24		*	*	木村 透	関田 洋一	渡邊 大介		
	細胞機能制御学特別研究Ⅱ		24		*	*	太田 安隆			斉藤 康二	堤 弘次
	免疫学特別研究Ⅱ		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		24		*	*	欠員				

2. 博士前期（修士）課程 時間割

2018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：2018年4月6日(金)～2018年7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	分子分光学 (松 沢) *L2-205	錯体化学 (梶 山)	遺伝子機能発現学 I (高松・田村)	知的財産論Ⅲ (廣 田) *L2-204	知的財産論 I (廣 田) *L2-204
金	生物物理学 I (米田・大石)	合成有機化学 (長谷川)	数理物理学 (中 村)		

後期：2018年9月4日(月)～2018年12月22日(金)

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	有機光化学 (石 田)	分子構造学 (石 川)	幹細胞システム学 (木 村)	知的財産論Ⅳ (廣 田) *L2-204	知的財産論Ⅱ (廣 田) *L2-204
金	免疫学 (片 桐)	遺伝子機能発現学Ⅱ (伊藤・田村)	量子物理学 (川崎・今野)		

※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・Ⅲ・Ⅳ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 】

*「分子分光学」・「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

【量子物理学】

(Quantum Physics)

(専門科目)

単 位：2単位	単位認定者：川崎健夫
授業期間：後期 15コマ	科目分担者：今野智之
授業形態：講義 週1コマ	

授業の目的	素粒子物理学・宇宙物理学の実験的研究における、粒子線測定技術・放射線計測・データ処理方法について講義し、研究に必要な知識と能力を習得することを目標とする。
教育内容	素粒子物理学研究の歴史的発展、実験計画の立案と実現、検出器およびエレクトロニクスの原理を取り扱う。
教育方法	随時に指定する原著論文の講読（輪講）と、講義を取り混ぜた形式でおこなう。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1回～5回	素粒子物理学の基礎と発展	川崎 健夫、 今野 智之	素粒子物理学の理論的枠組と歴史的発展について
6回～10回	素粒子実験で用いる測定技術	川崎 健夫、 今野 智之	素粒子実験で用いる種々の測定器の性能と動作原理について
11回～15回	素粒子実験の最前線	川崎 健夫、 今野 智之	最先端の素粒子実験の概要について

到達目標	素粒子物理学・宇宙物理学の実験的研究に必要な知識と基本的研究能力を習得することを目標とする。
評価基準	講義と輪講の反復で授業を展開し、発表、討論の内容とレポートによって総合評価する。
準備学習 (予習・復習)	指定した論文の予習を準備とし、質疑応答を通じた復習により理解度の確認をおこなう。

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

【分子構造学】

(Molecular Physical Chemistry)

(専門科目)

単 位：2単位	単位認定者：石川春樹
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	分子構造や分子や原子の集合体の構造と機能を調べるために分光学的手法が用いられている。このような測定から得られる結果を十分に理解するためには、量子化学の知識が不可欠である。そこで、本講義では学部で学んだ量子化学の理解を深めると共に分光学的な応用を学ぶことを目標とする。
教育内容	前半では、学部で学んだ量子化学の基礎を復習し、それらの物理的描像を再確認する。後半では分光学の基礎となる分子の量子化学的取り扱いを学んだ後、分光法の基礎を学ぶ。最後に、コヒーレンスを利用した最近の分光法を紹介する。
教育方法	板書を中心とした講義形式をとる。「大学院講義物理化学 第2版 I 量子化学と分子分光学」を教科書とし、第1章、第3章、第4章を中心に進める。講義内容の理解を深めるために、適宜演習問題を課す。問題の解説は学生に発表させ、補足を加える。

講義内容（シラバス）

週	項 目	担当者	授業内容
1週	量子化学の基礎（1）	石川	シュレーディンガー方程式と波動関数の概念を復習し、1次元箱の中の粒子の運動を量子力学的に取り扱う。
2週	量子化学の基礎（2）	石川	1次元箱を発展させ、2及び3次元箱の中の粒子の運動を記述し、縮退の概念を学ぶ。
3週	量子化学の基礎（3）	石川	行列要素、内積、直交性や観測量と演算子などの量子力学の枠組みの基礎を復習する。
4週	量子化学の基礎（4）	石川	量子力学的な水素原子の取り扱いを復習する。
5週	量子化学の基礎（5）	石川	軌道運動による角運動量を導入した後、一般角運動量とスピンの取り扱いを学ぶ。
6週	量子化学の基礎（6）	石川	対称性の性質を考察し、量子力学へ適用する。
7週	量子化学の基礎（7）	石川	分子のボルン・オッペンハイマー描像を理解する。
8週	分子の量子化学的取り扱い（1）	石川	2原子分子の振動のモデルとなる調和振動子の取り扱いと性質を学ぶ。
9週	分子の量子化学的取り扱い（2）	石川	分子回転の取り扱いと振動・回転相互作用を考察する。
10週	分子の量子化学的取り扱い（3）	石川	多原子分子の振動における基準振動の役割と非調和性を学ぶ。
11週	光と分子の相互作用（1）	石川	光と分子の相互作用を考察し、アインシュタインのA,B係数を導出する。
12週	光と分子の相互作用（2）	石川	1光子遷移の性質、特徴を理解する。
13週	光と分子の相互作用（3）	石川	ラマン散乱を含む多光子過程を解説する。
14週	光と分子の相互作用（4）	石川	光を利用した分子のコヒーレントな運動を紹介する。
15週	まとめ	石川	全体のまとめ

到達目標	分子や原子の集合体の構造や物性を調べるための分光学を量子化学の基礎から理解する。特に、数式を操ることよりも物理的描像を捉えることを目指す。
評価基準	演習課題、レポート等で総合的に判断する。
準備学習 (予習・復習)	予習として、学部で学習した量子力学・量子化学、分光学について復習しておくこと。復習としてレポート課題を与えるので、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	大学院講義物理化学 I 量子化学と分子分光学	染田 清彦 編	東京化学同人	4,536円
参考書	分子構造の決定	山内 薫	岩波書店	3,672円

【生物物理学 I】

(Biophysics I)

(専門科目)

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

授業の目的	情報科学を利用した生物物理学的な研究手法について、その基本的概念と応用例を学習し、学習した手法を実際の研究に際して自由自在に応用できるようになることを目標とする。
教育内容	情報科学を利用した生物物理学的な研究手法とは、広い意味でバイオインフォマティクスと呼ばれる方法であり、インターネット上で公開されているデータベースを使用した遺伝子配列とアミノ酸配列の検索と解析、コンピュータ・グラフィックスを用いた蛋白質や核酸などの生体高分子の描画と操作、分子動力学シミュレーションをはじめとする生体高分子の原子レベルでのエネルギーと運動の解析を含む。これらの方法の基本的概念と応用例を学習する。
教育方法	講義を行うとともに、部分的に実際にコンピュータとネットワークを使用した演習も取り入れる。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1回	バイオインフォマティクス概説	米田	バイオインフォマティクス (生物情報科学) のさまざまな分野の概説する。
2回	コンピュータ・グラフィックス	米田	生体高分子を描画、操作するためのプログラム Pymoll の使用例を学習する。
3回	Pymol の演習	米田	Pymol の操作を実際にコンピュータを操作して習得する。
4回	最先端の分子動力学シミュレーション	米田	イオンチャネルなどに関する欧米での最先端の巨大な分子動力学シミュレーションの紹介する。
5回	AMBER	米田	分子動力学シミュレーションのプログラム AMBER の概説と使用方法を学習する
6回	AMBER の演習	米田	実際に AMBER を使用してシミュレーションを実行し、そのアニメーションを Pymol で描画する。
7回	分子動力学シミュレーションの技法	米田	分子動力学シミュレーションの基本的な計算技法を学習する。
8回	原子運動の統計力学	米田	分子動力学シミュレーションの基礎となる統計力学を学習する。
9回	ウイルス外殻蛋白質の構造	米田	口蹄疫ウイルスとライノウイルスの外殻蛋白質の構造の詳細を学習する。
10回	周期的境界条件と回転対称性境界条件	米田	分子集合体の境界条件の設定について学習する。
11回	ゲノム解析の概説	大石	ゲノム解析 (遺伝子の網羅的解析) の概説と研究法を紹介する。
12回	ゲノム・データベース	大石	ヒトゲノムマップおよびゲノムデータベースの利用法を学習する。
13回	比較ゲノム学の概説	大石	各種生物のゲノム比較による有用遺伝子や疾患関連遺伝子の探索法について解説する。
14回	相同性検索プログラム BLAST 検索	大石	DNA の部分塩基配列から遺伝子を同定する方法を習得する。
15回	プロテオーム・データベース	大石	蛋白質データベースの概説と使用方法を学習する

到達目標	学習したバイオインフォマティクスの手法を実際の研究に際して自由自在に応用できるようになる。
評価基準	レポート等で総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	授業内容の要点をまとめたプリントを配布するので、授業後にも、それを用いて復習すること。

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

【遺伝子機能発現学Ⅰ】

(Cell Signaling and Gene Expression I)

(専門科目)

単 位：2単位	単位認定者：高松信彦
授業期間：前期 15コマ	科目分担者：田村啓
授業形態：講義 週1コマ	

授業の目的	生命現象の発現制御機構及びその重要な解析ツールであるゲノム編集について理解を深め、生命現象の解明に活用できる能力を身につける。
教育内容	生命現象の発現制御（今年度は概日リズムに関する内容）及びゲノム編集に関する論文を講読し、実験結果、研究の進め方、考察などについて討議することにより、生命現象の発現制御機構及び解析手法についての理解を深める。
教育方法	生命現象の発現制御及びゲノム編集に関する論文を担当学生の発表を中心に講読する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1回	生命現象と概日リズム（1）	高松	概説
2回	生命現象と概日リズム（2）	高松	生命現象と概日リズムに関する重要な論文を講読し、その内容について討論する。
3回	生命現象と概日リズム（3）	高松	生命現象と概日リズムに関する重要な論文を講読し、その内容について討論する。
4回	生命現象と概日リズム（4）	高松	生命現象と概日リズムに関する重要な論文を講読し、その内容について討論する。
5回	生命現象と概日リズム（5）	高松	生命現象と概日リズムに関する重要な論文を講読し、その内容について討論する。
6回	生命現象と概日リズム（6）	高松	生命現象と概日リズムに関する重要な論文を講読し、その内容について討論する。
7回	生命現象の発現制御機構解明のためのツールとしてのゲノム編集（1）	田村	ゲノム編集に関する最新の知見
8回	生命現象の発現制御機構解明のためのツールとしてのゲノム編集（2）	田村	ゲノム編集に関する最新の知見
9回	生命現象の発現制御機構解明のためのツールとしてのゲノム編集（3）	田村	ゲノム編集に関する最新の知見
10回	生命現象の発現制御機構解明のためのツールとしてのゲノム編集（4）	田村	ゲノム編集に関する最新の知見
11回	生命現象の発現制御機構解明のためのツールとしてのゲノム編集（5）	田村	ゲノム編集に関する最新の知見
12回	生命現象の発現制御機構解明のためのツールとしてのゲノム編集（6）	田村	ゲノム編集に関する最新の知見
13回	生命現象の発現制御機構解明のためのツールとしてのゲノム編集（7）	田村	ゲノム編集に関する最新の知見
14回	生命現象の発現制御機構解明のためのツールとしてのゲノム編集（8）	田村	ゲノム編集に関する最新の知見
15回	生命現象の発現制御機構解明のためのツールとしてのゲノム編集（9）	田村	ゲノム編集に関する最新の知見

到達目標	論文講読を通じて、生命現象の発現機構について理解を深めるとともに、研究の進め方、解析手法についても学び、大学院での研究にも応用できる基盤を身につける。
評価基準	発表、レポートにより総合的に評価する。
準備学習 (予習・復習)	講義で講読する論文を前もって指定するので、講義前によく読んでおくこと。

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

【幹細胞システム学】

(Stem Cell Biology)

(専門科目)

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：
授業形態：講義 週1コマ	

授業の目的	幹細胞システム、生殖系列の発生、そのエピジェネティック制御について理解を深め、生命現象の解明に応用できる能力を涵養する。
教育内容	ヒトを含む哺乳類における幹細胞システム、生殖系列の発生、そのエピジェネティック制御について、実験例を具体的に示しながら、詳細に講義する。また、これらの研究の生物学的意義に加えて、基礎医学や応用研究への展開についても考察する。
教育方法	幹細胞システム、生殖系列の発生、そのエピジェネティック制御に関する最新の学術論文を精読する。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	幹細胞システム (1)	木村	幹細胞システムに関する最新の知見を講義する。
2回	幹細胞システム (2)	木村	幹細胞システムに関する最新の知見を講義する。
3回	幹細胞システム (3)	木村	幹細胞システムに関する最新の論文を発表し討論する。
4回	幹細胞システム (4)	木村	幹細胞システムに関する最新の論文を発表し討論する。
5回	幹細胞システム (5)	木村	幹細胞システムに関する最新の論文を発表し討論する。
6回	生殖細胞の発生と分化 (1)	木村	生殖細胞の発生と分化に関する最新の知見を講義する。
7回	生殖細胞の発生と分化 (2)	木村	生殖細胞の発生と分化に関する最新の知見を講義する。
8回	生殖細胞の発生と分化 (3)	木村	生殖細胞の発生と分化に関する最新の論文を発表し討論する。
9回	生殖細胞の発生と分化 (4)	木村	生殖細胞の発生と分化に関する最新の論文を発表し討論する。
10回	生殖細胞の発生と分化 (5)	木村	生殖細胞の発生と分化に関する最新の論文を発表し討論する。
11回	エピジェネティクス (1)	木村	エピジェネティクスに関する最新の知見を講義する。
12回	エピジェネティクス (2)	木村	エピジェネティクスに関する最新の知見を講義する。
13回	エピジェネティクス (3)	木村	エピジェネティクスに関する最新の論文を発表し討論する。
14回	エピジェネティクス (4)	木村	エピジェネティクスに関する最新の論文を発表し討論する。
15回	まとめ	木村	全体の確認と復習をおこなう。

到達目標	幹細胞システム、生殖系列の発生、エピジェネティック制御について概念や研究手法を理解する。その内容を、自らの研究に応用できる。
評価基準	課題レポート、発表および討議により判定する。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	自作のプリント			
参考書	(なし)			

【免疫学】

(Molecular Immunology)

(専門科目)

単 位：2 単位	単位認定者：片桐晃子
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	生体防御における諸現象を理解し、未解決な面について考察する力をつける。
教育内容	1. 現代免疫学の研究に必要な解析技術およびデータ解析方法について、実際行われた研究を例にとり解説を行う。2. 'Nature'、'Science'、'Cell' などの一流雑誌に発表された免疫や細胞生物学に関する最新の研究論文を読み、その内容を討議することにより、免疫学や細胞生物学に対する理解を深める。
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	免疫監視機構 I	片桐晃子	免疫細胞の生体内移動
2 回	免疫監視機構 II	片桐晃子	免疫細胞のアドレスコード
3 回	遊走因子	片桐晃子	ケモカイン・ケモカイン受容体の働き
4 回	接着分子	片桐晃子	インテグリンの種類とそのリガンド
5 回	細胞移動の仕組み	片桐晃子	細胞遊走の分子機構
6 回	胸腺と T 細胞分化	片桐晃子	胸腺の構造と T リンパ球の分化の関係
7 回	胚中心形成	片桐晃子	抗体産生細胞へ分化における B 細胞と T 細胞の動態
8 回	親和性成熟	片桐晃子	感染防御能力の高い抗体が作成される仕組み
9 回	リンパ球の再循環 I	片桐晃子	高内皮細静脈 (HEV) と間質性遊走
10 回	リンパ球の再循環 II	片桐晃子	リンパ球の移出機構
11 回	炎症反応	片桐晃子	炎症の病態形成
12 回	炎症と細胞浸潤	片桐晃子	炎症部位への免疫細胞移動機構
13 回	樹状細胞の動態	片桐晃子	樹状細胞の分化と生体内移動
14 回	抗原提示細胞と T 細胞活性化	片桐晃子	抗原提示細胞と T 細胞の接着動態が活性化へ与える影響
15 回	まとめ	片桐晃子	全体の確認と復習

到達目標	生体防御に関する論文を理解し、問題点を明らかにする力を身につける。
評価基準	論文発表及び質疑応答の内容、レポートにより総合的に判断する。
準備学習 (予習・復習)	配布プリントをあらかじめ読み、各自で調べ臨むこと。

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

【数理物理学】

(Mathematical Physics)

(関連科目)

単 位：2 単位	単位認定者：中村厚
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	ゲージ理論は素粒子の基本的な相互作用の記述において本質的な役割を果たすのみでなく、数理解物理的な観点からも極めて重要な研究対象である。この講義では、ゲージ理論の構造を詳細に理解し、その具体的な取扱いに習熟することを目的とする。特にゲージ理論の可積分系のな性質に焦点を当て、様々なトポロジカルソリトンが出現することを認識し、数理解物理学が種々の数学的概念と接点をもつことを理解する。
教育内容	Yang-Mills ゲージ理論の紹介と、そこに現れるトポロジカルソリトンについて詳細に解説する。
教育方法	講義および演習、場合に応じて輪講形式で行う。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	はじめに	中村	ゲージ理論の物理的解釈及び数学的な定義
2 回	アーベリアンゲージ理論	中村	接続場、曲率、Maxwell 方程式
3 回	非アーベルゲージ理論 1	中村	Yang-Mills 方程式
4 回	非アーベルゲージ理論 2	中村	ゲージ変換、ゲージ群
5 回	自己双対方程式	中村	Bogomolnyi completion
6 回	ADHM 構成法 1	中村	インスタントン解の構成
7 回	ADHM 構成法 2	中村	ゲージ群の一般化
8 回	Nahm 方程式 1	中村	モノポール解の構成
9 回	Nahm 方程式 2	中村	代数曲線、有理関数
10 回	Nahm 変換 1	中村	モノポールモジュライ空間
11 回	Nahm 変換 2	中村	周期的空間、Caloron 解
12 回	次元簡約 1	中村	古典可積分系との関係
13 回	次元簡約 2	中村	逆散乱法
14 回	Twistor 理論 1	中村	Twistor
15 回	全体の俯瞰	中村	これまでに取り扱った内容を俯瞰し、包括的な理解をする。

到達目標	1) Yang-Mills 理論の構造について理解し、数学的な取扱いに習熟する。2) モノポール・インスタントン等、各種トポロジカルソリトンの出現機構について理解する。3) 自己双対 Yang-Mills 方程式と、古典可積分系の関連性を認識する。4) ADHM/Nahm 構成法の取扱いについて習熟する。
評価基準	レポート・論文紹介・計算細部の口頭発表などにより、到達目標 1) - 4) に対する理解度・到達度をみて評価する。
準備学習 (予習・復習)	予習：電磁気学の復習は必須である。また、関連文献をあらかじめ配布するので、それらについて十分な予習をしておくこと。復習：各回の内容をまとめ、各自が独立した講義ノートを作成する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	講義中に随時紹介する			

【分子分光学】

(Spectroscopy for Molecular Science)

(関連科目)

単 位：2単位	単位認定者：松沢英世
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	分子分光学は、自然界にある多様な物質の構造や性質を物理化学的視点から解き明かすための重要な方法の一つである。この講義では、原子と分子の電子構造をより詳細に議論するための量子力学を学び、その後、原子や分子と光（電磁波）との相互作用を理解し、具体的な分子分光学について学ぶ。
教育内容	分子分光学の対象となる原子・分子の電子構造について、学部レベルの知識の復習とより進んだ内容の講義を行う。原子や分子の電子構造（波動関数とエネルギー）はどのように決定されるのかを説明する。分子の基底、励起状態を記述する手段としての分子軌道理論の基礎を説明する。次に分子の対称性について学び、分子分光学との関わりについて説明する。その後、光と分子の相互作用を量子論的に説明し、観測されるスペクトル形状関数について学ぶ。最後に具体的な分光学として、振動分光学、電子スペクトル、円二色性、磁気円二色性、磁気共鳴（NMR, ESR）分光学をとりあげ、これら分光学的測定からどのような情報が得られるのかについて、量子力学的な視点から説明する。
教育方法	配布プリントに沿ってパワーポイントを使った解説を行い、理解を深めるための演習問題をレポート課題にする。翌週、レポートの解答の解説をプリント配布とパワーポイントによって行い理解の確認を行う。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1回	授業概要の説明と基礎知識の確認	松沢	授業概要の説明の後、学部レベルの量子力学（化学）の基礎事項を確認する。
2回	原子の電子構造（1）反対称化波動関数	松沢	フェルミオンとしての電子、ハートリー近似と軌道関数、スピン関数、反対称化波動関数とスレーター行列式について学ぶ。
3回	原子の電子構造（2）項状態の波動関数とエネルギー	松沢	昇降演算子の働きと角運動量の合成について学び、項状態の波動関数を導く。エネルギーをCondon-Shortleyパラメータで表わす。
4回	分子の電子構造（1）VB法とMO法	松沢	水素分子のエネルギーを原子価結合（VB）法と分子軌道（MO）法に基づいて評価する。
5回	分子の電子構造（2）Hartree-Fock法	松沢	電子間相互作用とHartree-Fock法、SCF、CI法などをはじめ、発展した軌道理論について概略を学ぶ。
6回	分子の電子構造（3）電子相関とDFT法	松沢	交換相関ポテンシャル項の導入と電子密度汎関数法（DFT）についてその概略を学ぶ。基底関数の表し方について説明を加える。
7回	分子の対称性と点群	松沢	分子の対称性を調べ「点群」へ帰属する方法を学ぶ。点群の指標表、既約表現とその見方について学ぶ。応用例として振動分光法を取り上げる。
8回	分子の対称性と分子軌道	松沢	分子軌道の対称性について学ぶ。射影演算子を用いた「対称化軌道」の生成方法を学び、光遷移の選択則を分子の対称性から理解する。
9回	環状π共役分子の電子的励起状態	松沢	環状π共役分子のperimeterモデルと励起状態の古典的表記法とその特徴について説明する。
10回	光遷移の遷移確率	松沢	時間依存シュレディンガー方程式と遷移確率について学ぶ。FermiのGolden則、振動子強度などについて学ぶ。
11回	光遷移の形状関数とスペクトル線幅	松沢	スペクトル形状関数と吸収線幅について説明する。
12回	吸収、蛍光スペクトルの溶媒効果	松沢	溶媒の誘電率と屈折率の関与とスペクトルのシフト、Onsagerの反動電場について説明する。
13回	円二色性（CD）と磁気円二色性（MCD）	松沢	旋光強度から見積もられるCD、軌道角運動量とMCDについて事例を挙げて概説する。
14回	磁気共鳴（NMR, ESR）分光法	松沢	核磁気共鳴（NMR）のスピン・スピン結合と電子スピン共鳴（ESR）の超微細構造について学ぶ。
15回	まとめ	松沢	講義で学んだ内容を総括する。

到達目標	分子分光学の基礎として、原子・分子の電子構造についてのより進んだ内容の量子力学的知識を身につける。分子の対称性を点群を使って理解し、分子分光学に適用できる。光と分子の相互作用とスペクトル形状関数について理解し、具体的な分子分光学として、振動分光学、電子スペクトル、円二色性、磁気円二色性、磁気共鳴（NMR, ESR）分光法の基礎を身につける。学生諸君の具体的な到達目標は、毎回課されるレポート課題の意図（背景）を十分に理解した上で、個々の問題を自力で解けるようになることである。
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。なお、欠席は減点する。
準備学習（予習・復習）	学習内容の理解を深めるために、ほぼ毎回、レポート課題を出すので、可能な限り自力で解いてみて欲しい（解き方の説明も行います）。翌週、解答のプリントを配布して解説を行う。
その他	分子分光学の基礎である光と分子の相互作用を量子理論を通して理解するためには、量子力学で登場する数学に慣れ親しむことが重要である。教科書や配布プリント（レポートの解答解説）には、数式の誘導をできるだけ詳細に記載してあるので十分役立てて欲しい。レポート課題を毎回きちんと提出することで理解が深まるので、積極的な取り組みを望む。数学も含め解らないところがあったら積極的に質問して欲しい。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	資料を配布する			
参考書	Molecular Quantum Mechanics 5th. edition 2011年	P. Atkins, R. Friedman	Oxford Univ. Press	8,211円（税込）
	Molecular Spectroscopy 2nd. edition 2017年	J. L. McHale	CRC Press	12,249円（税込）

【有機光化学】 (Organic Photochemistry)

(関連科目)

単 位：2単位	単位認定者：石田 齊
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	光化学は、光と物質が相互作用することにより生じる励起状態の化学を対象としています。また、スマホ画面などに使われる発光材料、光エネルギーを変換する太陽電池など、身の回りで多く利用されています。また、光合成やホタルの発光などのように光が関わる自然現象も研究対象です。この講義では、光化学の基礎や応用例を学習することによって、光化学が専門分野ではない学生諸君が光化学の概要を理解できることを目的としています。最終的には、光化学分野の実際の論文を理解できる程度の知識を得ることを目標とします。
教育内容	光とはなにか、分子に光があたると何が起こるかといった光化学の基礎や、実例の光化学研究ではどのような実験を行っているかなどを学習します。さらに、有機光化学、金属錯体の光化学分野における基礎的事柄を学んだ後、発光材料開発、人工光合成研究や光化学を用いた様々な応用例を紹介することによって、光化学が社会においてどのように利用され、今後、利用される可能性があるかについて理解を深めます。
教育方法	毎回の講義は、プリント（配布予定）を中心に行い、その後、その内容について受講者間でディスカッションをしていただきます。わからなかった内容などもその時に出していただき、受講者全員で考えていきます。最終的に、各受講者が光化学関連の最新の論文1報（発表1～2年以内のもの）を読んで、その内容を発表していただきます。論文選定ならびに発表については個別に指導します。

講義内容（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	石田	本講義で取り上げる光化学分野の概要について解説します。
2回	光化学の基礎	石田	光とはなにか、光と分子が相互作用することにより生じる電子励起状態など光化学の基礎的項目について解説します。
3回	光励起に関連する諸過程	石田	光励起状態からの様々な物理・化学過程は、ジャンプスキークロムにまとめられます。これらの諸過程について解説し、活性種を評価する発光寿命・量子収率測定、過渡吸収測定など、光化学分野で用いられる実験方法について学びます。
4回	発光	石田	励起状態からの発光現象について、特に有機化合物を例として、蛍光・リン光、エキシマ発光などについて学び、発光現象を応用した発光性材料、イメージングなど、応用例を理解するための基礎知識を整理します。
5回	発光性金属錯体	石田	金属錯体の光化学について、特に発光性金属錯体を例に取り上げ、その物理化学的基礎と応用例について解説します。
6回	円二色性(CD)スペクトル	石田	円二色性(CD)スペクトルは、有機分子のみならず金属錯体の立体構造解析に用いられています。ここでは、励起子相互作用による構造決定について実例を挙げながら解説します。
7回	光触媒反応	石田	光レドックス触媒反応に代表されるように、近年、光電子移動反応を利用した触媒反応が注目されています。光増感剤として有機分子だけでなく金属錯体を用いた場合などの光触媒反応について、原理を解説するとともに、実際の触媒反応例を紹介します。
8回	光合成と人工光合成	石田	私たちの生活は光合成によって支えられています。光合成では、光はどのように関わっているのか、分子レベルで解説します。また、近年、化石燃料の使用による大気中二酸化炭素濃度増大や、石油などの資源枯渇といったエネルギー問題から、光エネルギーを物質変換に利用する人工光合成が注目されており、その研究の最先端について紹介します。
9回	バイオイメージング	石田	細胞内で起こる現象を可視化するために、様々な発光プローブが開発されています。また、ガン細胞を光らせるなど医療にも応用されています。このようなバイオイメージング研究について概観し、その原理と実例を学びます。
10回	光化学分野におけるマテリアル研究	石田	有機エレクトロルミネッセンス(EL)、太陽電池、外壁の汚れを落とす光触媒など、光化学分野の研究成果が実用化されている例はすでにたくさんあります。ここではこれらの技術について紹介し、その開発研究の将来展望について解説します。
11回	論文抄録発表デモンストレーション	石田	受講者が行う論文抄録発表に先立ち、最新の光化学関連論文を例に、抄録発表のデモンストレーションを行います。
12回	抄録発表論文の選択	石田	論文抄録発表のための論文選択を行い、抄録内容について個別に指導します。
13回	光化学関連論文の抄録発表(1)	石田	最新の光化学関連の論文(英文)を読み、内容を発表していただきます。発表は3回に分け、互いの発表を聴き、質疑応答を行うことで、より内容に対する理解を深めます。
14回	光化学関連論文の抄録発表(2)	石田	同上
15回	光化学関連論文の抄録発表(3)	石田	同上

到達目標	光化学の様々な研究について学び、どのような計測技術を用いて解析が行われ、分子論的理解がなされているのかを学習します。最終的に光化学関連の最新の論文を読むことによって、積極的に光化学分野への理解を深めることを目標とします。
評価基準	論文抄録発表により評価します。ただし、欠席や講義時間内におけるディスカッション参加に消極的な場合は減点されることがあります。
準備学習(予習・復習)	講義を通して光化学に興味をもっていただきたいので、ディスカッションを通して理解できなかった箇所や、さらに興味のある分野については、講義時間外に積極的に質問してもらえればと思います。
その他	最後の論文抄録発表については、論文選択もサポートしますし、講義中にデモンストレーションもしますので、早めに準備してください。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	プリント資料を配布			
参考書	光化学 I (基礎化学コース)	井上晴夫 他	丸善出版	3,200円＋税
	光化学 基礎から応用まで	長村利彦・川合秀記	講談社	3,200円＋税
	分子光化学の原理	N. J. Turro 他著 井上晴夫・伊藤公監訳	丸善出版	10,000円＋税
	金属錯体の光化学	佐々木陽一・石谷 治 編	三共出版	4,000円＋税
	配位化合物の電子状態と光物理	山内清語・野崎浩一 編著	三共出版	4,700円＋税
	人工光合成 光エネルギーによる物質変換の化学	石谷治・野崎浩一・石田齊編著	三共出版	4,500円＋税

【合成有機化学】

(Synthetic Organic Chemistry)

(関連科目)

単 位：2単位	単位認定者：長谷川真士
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	合成レシピをなぞるだけ、SciFinderに記載されている反応をトレースするだけでは「合成ができる」とは言わない。合成法の選択、塩基、酸などの試薬や溶媒などの選択についての評価、解説を行い、有機合成計画に必要な知識を学ぶことで修士課程に必要な「考えられる合成研究者」となることを目指す。本講義は大学院修士(博士)課程研究で有機合成を用いて研究活動を行っている者の受講を強く勧める。
教育内容	有機化合物の合成に関する基本反応様式・反応試剤を解説する。有機化学を専門としない者の受講も歓迎であるが、学部生で有機化学の講義を履修済みであること。
教育方法	普段、用いるであろう試薬、反応を中心に解説を行う。いくつかのトピックスに分けて講義を行う。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1回	合成有機化学序論 (有機化合物の構造と反応性)	長谷川	有機化合物の溶解度、Lewis酸とLewis塩基およびHSAB則を学ぶ。
2回	分子軌道と反応性1 (置換、脱離、付加反応)	長谷川	置換反応、脱離反応、付加反応について分子軌道論の観点から解説する。
3回	分子軌道と反応性2 (立体電子効果)	長谷川	立体電子効果について学び、アノマー効果、ゴ-シュ効果を紹介する。
4回	有機化合物における立体選択性1 (Felkin-Ahnモデル)	長谷川	カルボニル化合物への付加反応における隣接基の効果を学ぶ。
5回	有機化合物における立体選択性2 (不斉合成)	長谷川	不斉合成の概念とメカニズムについて学ぶ。
6回	有機金属を用いた合成1	長谷川	アルキルリチウム試薬など、研究室で頻繁に利用する有機金属とその特長について学ぶ。
7回	有機金属を用いた合成2	長谷川	銅、チタンなどを用いた炭素-炭素結合骨格形成反応について紹介する。
8回	有機金属を用いた合成3	長谷川	Pd触媒を用いた合成について紹介する。Stille Coupling, Negishi Coupling, Suzuki-Miyaura Couplingなどについて学ぶ。
9回	有機金属を用いた合成4	長谷川	Ir触媒を用いたC-H活性化などを紹介する。
10回	有機合成における保護基	長谷川	シリル基を中心に保護基について紹介する。
11回	官能基変換反応	長谷川	汎用的な官能基変換反応をピックアップし紹介する。
12回	実践的演習問題1	長谷川	最新の論文から演習問題を作成し、全員で解答する。
13回	実践的演習問題2	長谷川	最新の論文から演習問題を作成し、全員で解答する。
14回	実践的演習問題3	長谷川	最新の論文から演習問題を作成し、全員で解答する。
15回	実践的演習問題4	長谷川	最新の論文から演習問題を作成し、全員で解答する。

到達目標	標的有機化合物を合成するための確かな方法を考察できるようにするとともに、新しい合成反応を解釈できるようにする。特に正確な反応機構の記述をめざし、反応試薬の選択の是非が判断できるようにする。
評価基準	全員、毎回の講義への参加を必須とする。演習の解答状況及び期末テストにより評価する。欠席および演習の解答を行わないものは減点する。
準備学習 (予習・復習)	授業演習に際し、各自、予め予習をすること。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	資料を配布する			
参考書	有機反応機構の書き方	奥山 格	丸善出版	4,700円 (税別)
	有機反応の立体選択性—その考え方と手法	林民生(翻訳), 小笠原正道(翻訳)	化学同人	2,484円 (税別)
	Advanced Organic Chemistry: Part B: Reaction and Synthesis	F. A. Carey, R. J. Sundberg	Springer	7,702円 (税別)

【錯体化学】

(Coordination Chemistry)

(関連科目)

単 位：2単位	単位認定者：梶山和政
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	錯体化学の基礎を深め、機能的錯体を構築する力を身につけるとともに、錯体の構造、性質、反応を理解できるようにする。
教育内容	錯体化学の基礎を復習し、機能的錯体として典型元素および遷移元素錯体の化学について解説する。
教育方法	プリント、演習を中心に講義を進めていく。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1回	序論 (1)	梶山	原子、電子配置、周期律
2回	序論 (2)	梶山	化学結合と分子構造
3回	化学平衡 (1)	梶山	平衡定数、反応ギブズエネルギー
4回	化学平衡 (2)	梶山	活量、平衡移動
5回	化学平衡 (3)	梶山	酸塩基平衡
6回	化学平衡 (4)	梶山	緩衝溶液、ルイス酸・塩基
7回	化学平衡 (5)	梶山	溶解平衡
8回	化学平衡 (6)	梶山	錯生成平衡
9回	化学平衡 (7)	梶山	酸化還元平衡
10回	錯体の構造 (1)	梶山	異性体、異性化
11回	錯体の構造 (2)	梶山	結晶場理論
12回	典型元素	梶山	有機典型元素化合物、高配位典型元素化合物
13回	遷移元素	梶山	有機金属錯体、触媒反応
14回	最新の研究成果	梶山	最近の論文を輪読する
15回	まとめ	梶山	演習と復習

到達目標	錯体化学の基礎を習得し、典型元素および遷移元素錯体の構造・性質・反応を理解する能力を身につける。
評価基準	演習とレポートの総合評価とする。なお、欠席は減点する。
準備学習 (予習・復習)	大学で学んだ無機化学、錯体化学、および有機金属化学を復習しておくこと。

	(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Ⅰ】

(Intellectual property theory I)

(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	講義内の発問に対する積極的な回答、講義プリントで紹介する判例に対する自己の見解を的確に説明することを通して、法律学問としての論理構成力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	新しい理系キャリアの教科書（贈呈予定）	廣田 浩一	幻冬舎MC	1,260円

【遺伝子機能発現学Ⅱ】

(Cell Signaling and Gene Expression II)

(関連科目)

単 位：2単位	単位認定者：伊藤道彦
授業期間：後期 15コマ	科目分担者：田村啓
授業形態：講義 週1コマ	

授業の目的	生命を、遺伝子発現制御、遺伝子進化、ゲノム機能、ゲノム進化という観点から考察し、さらに現在の未解明点を認識し、議論する能力をつけることを目標とする。
教育内容	多細胞生物における遺伝子発現・機能と、細胞レベルおよび個体レベルにおける現象との関連を、最近の分子生物学研究を例にとりながら、概説する。未解明な分子生物学課題を、大学院生と共に、議論する。
教育方法	それぞれのテーマに関して、最近の論文を紹介し、パワーポイント等を用いて解説を行うが、その際、学生が自ら考え、その考えを発言し、学生間で議論する時間を多くとる。これにより、知識獲得ではなく、思考力、考えをまとめ発言する能力、コミュニケーション能力の向上を図る。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1回	遺伝子発現制御と細胞運命 1	伊藤	最近の論文を解説し、その解説に対し議論する。
2回	遺伝子発現制御と細胞運命 2	伊藤	最近の論文を解説し、その解説に対し議論する。
3回	遺伝子発現制御と細胞運命 3	伊藤・田村	最近の論文を解説し、その解説に対し議論する。
4回	遺伝子発現制御と細胞運命 4	伊藤・田村	最近の論文を解説し、その解説に対し議論する。
5回	遺伝子発現制御と器官形成 1	伊藤	最近の論文を解説し、その解説に対し議論する。
6回	遺伝子発現制御と器官形成 2	伊藤	最近の論文を解説し、その解説に対し議論する。
7回	遺伝子発現制御と器官形成 3	伊藤	最近の論文を解説し、その解説に対し議論する。
8回	遺伝子発現制御と器官形成 4	伊藤・田村	最近の論文を解説し、その解説に対し議論する。
9回	遺伝子発現制御と器官形成 5	伊藤・田村	最近の論文を解説し、その解説に対し議論する。
10回	遺伝子発現制御と生命進化 1	伊藤	最近の論文を解説し、その解説に対し議論する。
11回	遺伝子発現制御と生命進化 2	伊藤	最近の論文を解説し、その解説に対し議論する。
12回	遺伝子発現制御と生命進化 3	伊藤	最近の論文を解説し、その解説に対し議論する。
13回	遺伝子発現制御と生命進化 4	伊藤	最近の論文を解説し、その解説に対し議論する。
14回	分子生物学的課題の提案 1	伊藤・田村	未解明な分子生物学課題の発表および討論
15回	分子生物学的課題の提案 2	伊藤	未解明な分子生物学課題の発表および討論

到達目標	生命現象と遺伝子発現制御の最近の知見を理解し、更に未解明点を自ら議論できる考察力、さらに、研究を行う際の独創力を養う。
評価基準	発表・議論において総合的に評価する。なお、欠席は減点する。
準備学習 (予習・復習)	事前に提案問題について考え、プレゼンの準備をする。

	(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 theory II)

(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	講義内の発問に対する積極的な回答、講義プリントで紹介する判例に対する自己の見解を的確に説明することを通して、法律学問としての論理構成力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、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)			

【知的財産論Ⅲ】

(Intellectual property theory III)

(自由科目)

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	研究開発に必要な技術特許情報を調査し、分析し、研究開発に活かせるようにする。研究開発成果につき、特許出願書類を作成し、特許化できるようにする。また、特許抵触性の判断ができるようにする。
教育内容	特許調査方法を説明する。特許出願書類の作成の仕方と、特許出願手続の実際の実務とを、事例を用いて説明をし、実際に特許出願書類の作成を行ってみる。
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	特許出願の書類	廣田	特許請求の範囲、明細書など
2回	特許要件	廣田	新規性、進歩性、記載要件など
3回	進歩性判断の実例	廣田	進歩性判断の事例検討など
4回	特許出願・審査手続	廣田	拒絶理由通知対応など
5回	発明の把握と表現	廣田	研究開発成果の把握と表現の仕方
6回	特許調査（先行技術調査）	廣田	特許調査の方法と調査結果の分析
7回	実際に特許出願書類を作成する①	廣田	特許請求の範囲
8回	実際に特許出願書類を作成する②	廣田	明細書
9回	拒絶理由通知に応答する①	廣田	手続補正書
10回	拒絶理由通知に応答する②	廣田	意見書
11回	特許権の侵害	廣田	文言侵害、均等論侵害、間接侵害
12回	特許権の侵害者に権利行使をする	廣田	差止請求、損害賠償請求など
13回	特許権の行使に対抗する①	廣田	否認、抗弁など
14回	特許権の行使に対抗する②	廣田	否認、抗弁など
15回	特許権の行使に対抗する③	廣田	否認、抗弁など

到達目標	独りで特許性の判断を行うことができるようにする。独りで特許権侵害の判断を行うことができるようにする。
評価基準	講義内の発問に対する積極的な回答、講義プリントで紹介する判例に対する自己の見解を的確に説明することを通して、法律学問としての論理構成力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。知財についてのニュースに興味を持ち、考えてみること。
その他	知的財産論Ⅰ、Ⅱを受講していなくとも受講可能。理系人材が知財（特許）実務を行うのが最適であること、知財実務は企業における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。 ※なお、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)			

【知的財産論Ⅳ】

(Intellectual property theory IV)

(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	知財の事例について論点を整理し、自ら解決できるようにする。
教育内容	多数の実例を用いて、論点・ポイントをグループで協議しながら検討してみる。
教育方法	原則、プリント等を用いて、板書しながら、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	事例①特許係争①	廣田	係争事例での論点整理、解決法の検討
2 回	事例①特許係争①	廣田	係争事例での論点整理、解決法の検討
3 回	事例②特許係争②	廣田	係争事例での論点整理、解決法の検討
4 回	事例②特許係争②	廣田	係争事例での論点整理、解決法の検討
5 回	事例③特許係争③	廣田	係争事例での論点整理、解決法の検討
6 回	事例③特許係争③	廣田	係争事例での論点整理、解決法の検討
7 回	事例④商標・不正競争係争①	廣田	係争事例での論点整理、解決法の検討
8 回	事例④商標・不正競争係争①	廣田	係争事例での論点整理、解決法の検討
9 回	事例⑤商標・不正競争係争②	廣田	係争事例での論点整理、解決法の検討
10 回	事例⑤商標・不正競争係争②	廣田	係争事例での論点整理、解決法の検討
11 回	事例⑥著作権係争①	廣田	係争事例での論点整理、解決法の検討
12 回	事例⑥著作権係争①	廣田	係争事例での論点整理、解決法の検討
13 回	事例⑦著作権係争②	廣田	係争事例での論点整理、解決法の検討
14 回	事例⑦著作権係争②	廣田	係争事例での論点整理、解決法の検討
15 回	総括	廣田	係争事例での解決法の確認

到達目標	知財の事例について論点を整理し、自ら解決できるようにする。
評価基準	講義内の発問に対する積極的な回答、講義プリントで紹介する判例に対する自己の見解を的確に説明することを通して、法律学問としての論理構成員力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。知財に関するニュースについて興味を持ち、考えてみること。
その他	知的財産論Ⅰ～Ⅲを未受講でも受講可能。知的財産論Ⅲを受講していると望ましい。 理系人材が知財実務を行うのが最適であること、知財実務は企業における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。 ※なお、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)			

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】〔2018年度入学者〕

(Advanced Lecture on Current Topics in Molecular Science I)

【分子科学特別講義】〔2017年度以前入学者〕

(Advanced Lecture on Current Topics in Molecular Science)

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	素粒子物理学における標準模型およびそれを越えた物理を探索する測定技術について概説する。
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	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			

【フォトンクス輪講Ⅰ】

(Photonics)

単 位：4単位	単位認定者：吉國裕三
授業期間：2年通年	科目担当者：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・検討をとおり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 黒田圭司 金本明彦 稲田妙子	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：中村厚 山崎典子 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 中村 厚 山崎典子 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	なし			
参考書	(なし)			

【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・討論をとお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	(なし)			

【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 齊 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 齊 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、事前に作成したまともに修正を加える。

	(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 黒田圭司 金本明彦 稲田妙子	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：中村厚 山崎典子 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 中村 厚 山崎典子 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	(なし)			

【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、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、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	(なし)			

【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 齊 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 齊 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)			

【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	素粒子物理学における標準模型およびそれを超えた物理を探索する測定技術について概説する。
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	講義中に提示する			

【フォトンクス輪講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・討論をとおして、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・討論をとおり、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)			

【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 齊 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 齊 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・討論をとおして、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・討論をとおして、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)			

【フォトニクス特別研究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	(なし)			

【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、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、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・化学的視点から解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 齊 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 齊 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求し、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求し、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】〔2018年度入学者〕

(Advanced Lecture on Current Topics in Bioscience I)

【生物科学特別講義】〔2017年度以前入学者〕

(Advanced Lecture on Current Topics in Bioscience)

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・検討をとと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、事前に作成したまともに修正を加える。

	(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 渡邉大介
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 渡邉 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)			

【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：向山恵津子 斉藤康二 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 向山恵津子 斉藤 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・検討をとおり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、質量分析、電気泳動法等を学ぶとともに、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、質量分析、電気泳動法等の手法を習得し、これを用いて、生体分子の物性・機能の解明、生体分子の分離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や疾患ペプチド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	生物科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：向山恵津子 斉藤康二 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 向山恵津子 斉藤 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)			

【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・討論をとおして、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	科目担当者：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・討論をとおして、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・討論をとおして、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・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、質量分析、電気泳動法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) 疾患ペプチドに関する質量分析、電気泳動法等によるプロテオミクス解析、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、専門誌に誌上发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、専門誌に誌上发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：齊藤康二 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 齊藤 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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 (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	物質構造の解析の手段としてのX線結晶構造解析、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	<ol style="list-style-type: none"> 1. 質量分析計を用いた生体高分子の網羅的解析 2. タンパク質・核酸の結晶成長と分子間相互作用ならびに構造相転移の解析 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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・実験的な研究手法を実際の研究例を挙げながら概説する。
		研究内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. ウイルス外殻タンパク質の分子動力学シミュレーション 2. 回転対称性境界条件の方法論開発 3. プロテオーム解析法の開発と応用
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) <ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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変化の解析
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		
フォトニクス	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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. 質量分析計を用いた生体高分子の網羅的解析 2. タンパク質・核酸の結晶成長と分子間相互作用ならびに構造相転移の解析 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. ウイルス外殻タンパク質の分子動力学シミュレーション 2. 回転対称性境界条件の方法論開発 3. プロテオーム解析法の開発と応用
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) <ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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、「2018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9日（月）**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 **2019年1月21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	2018年	6月18日（予定）
	②論文発表	2019年	2月12日（火）
【博士前期（修士）課程2年次】	①分子科学専攻	2019年	2月13日（水）
	②生物科学専攻	2019年	2月14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		
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發揮し、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	12科目		
理学研究科	16科目		
医療系研究科	37科目		
感染制御科学府		9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研究科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 2018年4月2日（月）～11日（水）

後期科目 2018年9月1日（土）～10日（月）

(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 2018年4月中旬

後期科目 2018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、フェリス女学院大学、文教大学、明治大学、横浜国立大学、横浜市立大学

(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6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、合否を決定する。

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、合否を決定する。

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)

(A4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るときは、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 回理学研究科委員会 (H29. 10. 17) 承認】

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 張付 欄 <small>(縦4cm×横3cm)</small>
氏名			
生年月日	年 月 日生	歳	
本籍	都 道 府 県		
現住所	〒 _____ 市 _____ 区 _____ 丁目 _____ 番 _____ 号		
学 歴	学 校 名 <small>(高等学校以降)</small>	入 学 ・ 卒 業 (修了) 年 月 <small>(西 暦)</small>	
		年 月 入 学	
		年 月 卒 業 ・ 修 了	
		年 月 入 学	
		年 月 卒 業 ・ 修 了	
		年 月 入 学	
職 歴		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	
	年 月 入 学		
	年 月 卒 業 ・ 修 了		
	年 月 入 学		
	年 月 卒 業 ・ 修 了		
	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も、あわせて承諾いたします。

共 著 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 登録後博士のみ		所 属	
氏 名 (張署名)		電話番号	
E-mail			
確認事項	<input type="checkbox"/> 出版社の著作権ポリシーは確認しています。 <input type="checkbox"/> 共著者の許諾は得ています。 (学位論文の一部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	<input type="checkbox"/> 学位取得日より一年以内に全文公開可 <input type="checkbox"/> 学位取得日より一年以内に「要約」を公開し、 <u>理由</u> を公開し、 <u>理由</u> を公開し、 <u>理由</u> によって全文は公開不可 <input type="checkbox"/> 学位取得日より一年以内に「要約」を公開し、 <u>理由</u> によって全文は公開不可 理由 <input type="checkbox"/> 特許等出願 <input type="checkbox"/> 出版社等不許諾 <input type="checkbox"/> 教職・出版不許可 <input type="checkbox"/> 共著者不許諾 <input type="checkbox"/> 教職・出版不許可 <input type="checkbox"/> 調査対象・データ提供元等の制約 <input type="checkbox"/> その他 ()		
備 考			

指導教員確認欄 (張署名)

--

*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。

1-1

修士課程

【A4版】 《見本 1 (学位論文)》

北里大学大学院理学研究科
20●●年度修士論文

○○○○テーマを記入○○○○

学生氏名を記入

分野名を記入

指導教授名を記入

○○○○ (MS-○○○○)
指導教授 ○○○○学 ○○○○

1-2

修士課程

目 次

1 論文要旨..... 1

以下、形式自由

2 ○○○○..... 2

2

修士課程

【A4版】 ↑ 《見本 2 (論文要旨)》

24mm 分野名を記入

↓

○○○○テーマを記入○○○○ } 14point
○○科学専攻 ○○○○学 } ボールド
MS-○○○○ ○○○○ } センタリング
学生氏名を記 (学籍番号半角)

←24mm→

○ ○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○、○○○○○○○

○ ○○○○、○○○、○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○→22mm→

○ ○○○、○○○○○○○○○○○

〔 図、表、等もすべてこの枠内に納める 〕

12point, プレーン, 1行空きで開始, 最終行まで約33行

.....○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○

○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○

↑
24mm
↓

《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) 2018(平成 30 年度)

2018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