

理学部シラバス目次

1. 平成19年度理学部暦	3
2. 平成19年度理学部時間割	7
前期時間割表後期時間割表（23群科目、教職科目）	8
実習カレンダー	12
3. 授業科目と単位	16
①授業科目一覧 ②単位と単位の計算基準 ③授業科目の区分	
④授業科目の分類 ⑤教育体系	
4. 履修について	17
①履修方法 ②再履修について ③履修登録の手続 ④履修登録の確認変更	
⑤既修得単位の認定	
5. 講義について	19
①授業時間 ②授業欠席 ③授業休講	
6. 試験について	20
①定期試験 ②追試験 ③再試験 ④受験心得（遵守事項）	
7. 成績について	21
①成績評価単位認定 ②合格者の発表 ③成績表	
8. 進級卒業について	22
①進級 ②卒業	
9. 学生表彰制度について	24
①北島賞 ②北里賞	
10. 理学部試験細則	25
11. 単位互換制度について	27
①本学他学部 of 授業科目履修制度	
②他大学との単位互換制度	
12. 教職課程	31
①課程登録	
②履修基準（平成19年度入学生用）	
③履修基準（平成16～18年度入学生用）	
13. 講義内容（シラバス）	
①物理学科	39
②化学科	115
③生物科学科	183
④教職課程	253
14. 卒業要件単位授業科目	
平成19年度入学生対象（物理学科化学科生物科学科）	270
平成18年度入学生対象（物理学科化学科生物科学科）	276
平成17年度入学生対象（物理学科化学科生物科学科）	282
平成16年度入学生対象（物理学科化学科生物科学科）	288
15. 新旧カリキュラム読替表	295
16. 学年学科別時間割表	303

1. 平成19年度理学部暦

平成19年度 理学部暦

	日	月	火	水	木	金	土	1 群科目	< 理学部 > 2・3 群科目(教職課程含む)	摘 要																				
4	1	2	3	4	5	6	7	平成19年度入学式 4月6日(金) パシフィコ横浜 オリエンテーション及びガイダンス 4月9日(月)～4月14日(土) 前期授業開始 4月9日(月)	<table><tr><td>学年</td><td>月 日</td><td>ガイダンス</td><td>健康診断</td></tr><tr><td>2年</td><td>4月4日(木)</td><td>13:00～15:00</td><td>9:00～12:00</td></tr><tr><td>3年</td><td>4月2日(月)</td><td>9:30～11:30</td><td>13:00～16:30</td></tr><tr><td>4年</td><td>4月7日(土)</td><td>13:00～15:00</td><td>9:00～12:00</td></tr><tr><td>1年</td><td>オリエンテーション・4月9日(月)～14日(土)</td><td></td><td></td></tr></table> 前期授業開始 2～4年 4月9日(月) 1年 4月16日(月) 教職課程授業開始2～4年次 4月14日(土)	学年	月 日	ガイダンス	健康診断	2年	4月4日(木)	13:00～15:00	9:00～12:00	3年	4月2日(月)	9:30～11:30	13:00～16:30	4年	4月7日(土)	13:00～15:00	9:00～12:00	1年	オリエンテーション・4月9日(月)～14日(土)			4月29日(日) 昭和の日 4月30日(月) 振替休日
	学年	月 日	ガイダンス	健康診断																										
	2年	4月4日(木)	13:00～15:00	9:00～12:00																										
	3年	4月2日(月)	9:30～11:30	13:00～16:30																										
	4年	4月7日(土)	13:00～15:00	9:00～12:00																										
	1年	オリエンテーション・4月9日(月)～14日(土)																												
	8	9	10	11	12	13	14																							
15	16	17	18	19	20	21																								
22	23	24	25	26	27	28																								
29	30																													
5				2	3	4	5	総合就職テスト(3年) 5月15日(火) 総合就職テスト(1年) 5月21日(月)	5月 1日(火) 授業休講 5月 2日(水) 振替休日(開校記念日) 5月 3日(木) 憲法記念日 5月 4日(金) みどりの日 5月 5日(土) こどもの日																					
	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																									
6							1	球技大会 6月2日(土)～3日(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																							
7	1	2	3	4	5	6	7	前期授業終了 7月13日(金) 教職課程授業終了 7月21日(土) 定期試験 7月17日(火)～28日(土) 夏期休業 7月29日(日)～9月9日(日)	第1回就職ガイダンス(3年) 7月6日(金) 前期授業終了 7月14日(土) 教職課程授業終了 7月21日(土) 定期試験 7月17日(火)～27日(金) 夏期休業 7月28日(日)～9月2日(日)	7月16日(月) 海の日																				
	8	9	10	11	12	13	14																							
	15	16	17	18	19	20	21																							
	22	23	24	25	26	27	28																							
	29	30	31																											
8					1	2	3	4	追・再試験(前期) 8月27日(月)～31日(金)	追・再試験(前期) 8月27日(月)～9月1日(土)																				
	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							1	ラフターA・B集中授業 9月3日(月)～8日(土) 後期授業開始 9月10日(月)	後期授業開始 9月3日(月) 就職ガイダンス(2年) 9月10日(月) 総合就職テスト(3年) 9月11日(火)	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																				
	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	秋期健康診断 10月(未定)	総合就職テスト(2年) 10月1日(月) 秋期健康診断 10月(未定) 第2回就職ガイダンス(3年) 10月20日(土) TOEIC(IP)テスト(2年次以上) 10月20日(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	3	北里祭 11月9日(金)～11日(日)	11月 3日(土) 文化の日 11月12日(月) 授業休講(北里記念日) 11月23日(金) 勤労感謝の日																				
	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							1	後期授業終了 12月17日(月) 冬期休業 12月18日(月)～1月6日(月)	企業研究会(3年) 未定 後期授業終了 12月17日(月) 後期補講期間 12月18日(火)～21日(金) 冬期休業 12月22日(土)～1月6日(日)	12月23日(日) 天皇誕生日																				
	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																												
1			1	2	3	4	5	定期試験 1月8日(月)～23日(水)	定期試験 1月7日(月)～18日(金)	1月 1日(火) 元旦 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							1	追・再試験(後期・通年科目) 2月13日(水)～16日(土) ラフター・C集中授業 2月18日(月)～21日(木)	追・再試験(後期・通年科目) 2月4日(月)～13日(水) 卒業判定会議 2月19日(火) ※発表2月20日(水) 白金キャンパス企業研究会(3年次)実施予定	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	29																								
3							1	学位記授与式 3月21日(金)東京国際フォーラム	進級判定会議 3月4日(火) ※発表3月5日(水)	3月20日(木) 春分の日 < 理学部入試予定日 > 公募制推薦入試 11月25日(日) センター入試 平成20年1月19日(土)・20日(日) 選抜入試 2月3日(日) センター併用入試 2月7日(木) センター入試後期 3月7日(金)																				
	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																												

授業休講日

2. 平成19年度理学部時間割

【前期】

平成19年度 理学部時間割

		1時限 (9:00～10:30)				2時限 (10:40～12:10)			
		1年次	2年次	3年次	4年次	1年次	2年次	3年次	4年次
月	SP	■1群選択科目	英語C I (矢野) L3-304	★生命 構造生物学 (米田) L3-208		英語A I	基礎電磁気学 (中村) L3-207	★数理 統計力学 (守・十河) L3-208	
	SC	英語A I	★分子発生学 I (花岡) L3-307			無機化学 I (宮本・梶山) L3-209	英語C I－A (矢野) L3-304	★統計力学 (守・十河) L3-208	基礎物理学 I (菅原・小寺) L3-207 L3-209
	SB	■1群選択科目	分子発生学 I (花岡) L3-307	★構造生物学 (米田) L3-208		英語A I	★有機化学 I (箕浦) L3-307	生体防御学Ⅱ (熊沢・滝本) L3-308	基礎物理学 I (菅原・小寺) L3-207 L3-209
火	SP			★分子生物学 I (伊藤) L3-210	★代謝学 (鈴木) L3-208	■1群選択科目	★数理 解析力学 (十河・矢崎) L3-207	科学英語 I (前田・金本) L3-303 L3-302	(物理学実験Ⅰ)
	SC	■1群選択科目	★分子生物学 I (伊藤) L3-210			有機化学 I (真崎) L3-209	★生物地球化学 (辻) L3-210	科学英語 I (南・石田) L3-304 L3-308	化学熱力学 (岩橋) L3-210
	SB		分子生物学 I (伊藤) L3-210	★代謝学 (鈴木) L3-208		■1群選択科目	★生物地球化学 (辻) L3-210	◎ 科学英語 (熊沢・富樫・伊藤) L3-208	★化学熱力学 (南) L3-207
水	SP			★数理 量子力学 (矢崎・中村) L3-207	★生物無機化学 (★錯体化学) (宮本・弓削) L3-209	英語B I	基礎生物学 I (熊沢・伊藤) L3-310	★生物化学Ⅱ (鈴木) L3-209	情報科学演習 (米田) L3-202
	SC	英語B I		★錯体化学 (宮本・弓削) L3-209		基礎生物学 I (熊沢・伊藤) L3-310	◆基礎物理学Ⅲ (稲田) L3-210	生物化学Ⅱ (鈴木) L3-209	実習 (基礎生物学実験) (基礎物理学実験)
	SB	生物科学入門Ⅱ (花岡・熊沢) L3-208	◆現代化学 I (河田) L3-304	★錯体化学 (宮本・弓削) L3-209		英語B I	◆基礎物理学Ⅲ (稲田) L3-210	★形態発生学 (渡辺) L3-307	実習 (基礎物理学実験)
木	SP			非線形科学入門 (十河) L3-208			生体分子物理学 (菅原) L3-207	★分子構造学 I (岩橋) L3-209	数学 I (矢崎) L3-307
	SC	■1群選択科目	有機化学演習 (真崎・芝本・箕浦・内山) L3-210 他	★非線形科学入門 (十河) L3-208		■1群選択科目	分子構造学 I (岩橋) L3-209	★界面化学 (高橋政) L3-208	実習 (基礎生物学実験) (基礎物理学実験)
	SB		英語C I－A (長浜) L3-306				英語C I－B (長浜) L3-306	★界面化学 (高橋政) L3-208	実習 (基礎物理学実験)
金	SP		★生命 生物物理学 I (前田・大石正) L3-308	★進化系統学 (横山) L3-307			基礎解析学 I (米田) L3-308	★生命 量子生物学 (神谷) L3-202	基礎化学 I (坂口・芝本) L3-205 L3-202
	SC	■1群選択科目		★生物物理学 I (前田・大石正) L3-308		■1群選択科目	★地球化学 (葉袋) L3-209	★高分子化学 (依田) L3-208	実習 (基礎生物学実験)
	SB		★進化系統学 (横山) L3-307 ★生物物理学 I (前田・大石正) L3-308	★分子生物学Ⅲ (高松) L3-208			★地球化学 (葉袋) L3-209	★高分子化学 (依田) L3-208	基礎化学 I (梶山・宮本美) L3-307 L3-207
土	SP	§教職概論 (中田)	§理科教育原論 (石塚)	§生徒指導論Ⅰ (飯田)			§教育原理Ⅰ (飯田)	§理科教育法Ⅱ (中田)	
	SB	L2-11	L2-24	L2-21			L2-24	L2-21	

集中講義(詳細については別途掲示):1SB野外演習、2SB生物科学特別講義Ⅰ、2SC・SB統計学(生物系)、3SB形態学

実習および集中開講の演習:実習カレンダーを参照

集中開講科目:3SP量子力学 4/11～26(水3・木4) 5/9～(水1) L3-207

■1群選択◆2群選択★3群選択

3時限 (13:00～14:30)				4時限 (14:40～16:10)				5時限 (16:20～17:50)			
2年次	3年次	4年次		1年次	2年次	3年次	4年次	1年次	2年次	3年次	4年次
★生命 生物物理学Ⅰ 〈金本〉 L3-210	★共通 数値計算法 演習 〈十河〉 L3-306 ★共通 応用数理 科学演習 〈中村〉 306			現代物理学入門 〈矢崎・吉岡・横渡・米田〉 L3-304		★共通 数値計算法 演習 〈十河〉 L3-306 ★共通 応用数理 科学演習 〈中村〉 306				(自由科目) 知的財産論Ⅰ 〈廣田〉 L3-208	
英語CⅠ－B 〈矢野〉 L3-304				基礎化学演習 〈石田・南〉 L3-209	機器分析学 〈大石〉 L3-210	★ 微生物化学 〈高橋・塩見〉 L3-307				(自由科目) 知的財産論Ⅰ 〈廣田〉 L3-208	
★ 微生物学 〈滝本〉 L3-307	★ 神経生物学 〈熊沢・佐治・高橋〉 L3-308			生物科学入門Ⅰ 〈太田・高松〉 L3-308	★ 機器分析学 〈大石〉 L3-210	★ 微生物化学 〈高橋・塩見〉 L3-307				(自由科目) 知的財産論Ⅰ 〈廣田〉 L3-208	
★数理 数理学演習 〈米田〉 L3-308	★生命 生物システム学演習 〈前田・小寺・大石正〉 L3-208			(物理学実験Ⅰ)	★数理 数理学演習 〈米田〉 L3-308	★生命 生物システム学演習 〈前田・小寺・大石正〉 L3-208		(物理学実験Ⅰ)	★ 化学熱力学 〈南〉 L3-207		
(★基礎情報科学演習)				基礎数学Ⅰ 〈中村〉〈守〉 L3-207 L3-307	(★基礎情報科学演習)				(★基礎情報科学演習)		
実習 (★基礎情報科学演習) (分子発生学実験Ⅰ)	実習 (分子発生学実験Ⅱ) (遺伝子工学実験)			基礎数学Ⅰ 〈中村〉〈守〉 L3-207 L3-307	実習 (★基礎情報科学演習) (分子発生学実験Ⅰ)	実習 (分子発生学実験Ⅱ) (遺伝子工学実験)			実習 (★基礎情報科学演習) (分子発生学実験Ⅰ)	実習 (分子発生学実験Ⅱ) (遺伝子工学実験)	
実習 (基礎生物学実験)	実習 (量子力学) (生物物理実験) (化学物理実験)			数学Ⅰ 〈矢崎〉 L3-307	実習 (基礎生物学実験)	実習 (生物物理実験) (化学物理実験)			実習 (基礎生物学実験)	実習 (生物物理実験) (化学物理実験)	
実習 (無機分析化学実験)	実習 (物理化学実験)			実習 (基礎生物学実験) (基礎物理化学実験)	実習 (無機分析化学実験)	実習 (物理化学実験)		実習 (基礎生物学実験) (基礎物理化学実験)	実習 (無機分析化学実験)	実習 (物理化学実験)	
実習 (生物化学実験) (分子発生学実験Ⅰ)	実習 (分子発生学実験Ⅱ) (遺伝子工学実験)			実習 (基礎物理化学実験)	実習 (生物化学実験) (分子発生学実験Ⅰ)	実習 (分子発生学実験Ⅱ) (遺伝子工学実験)		実習 (基礎物理化学実験)	実習 (生物化学実験) (分子発生学実験Ⅰ)	実習 (分子発生学実験Ⅱ) (遺伝子工学実験)	
実習 (プログラミング演習) (基礎生物学実験)	実習 (生物物理実験) (化学物理実験)			実習 (基礎生物学実験)	実習 (プログラミング演習) (基礎生物学実験)	実習 (量子力学) (生物物理実験) (化学物理実験)			実習 (基礎生物学実験)	実習 (生物物理実験) (化学物理実験)	
実習 (無機分析化学実験)	実習 (物理化学実験)			実習 (基礎生物学実験) (基礎物理化学実験)	実習 (無機分析化学実験)	実習 (物理化学実験)		実習 (基礎生物学実験) (基礎物理化学実験)	実習 (無機分析化学実験)	実習 (物理化学実験)	
実習 (生物化学実験) (分子発生学実験Ⅰ)	実習 (分子発生学実験Ⅱ) (遺伝子工学実験)			実習 (基礎物理化学実験)	実習 (生物化学実験) (分子発生学実験Ⅰ)	実習 (分子発生学実験Ⅱ) (遺伝子工学実験)		実習 (基礎物理化学実験)	実習 (生物化学実験) (分子発生学実験Ⅰ)	実習 (分子発生学実験Ⅱ) (遺伝子工学実験)	
実習 (物理実験学演習) (基礎生物学実験)	★数理コース必修 量子力学演習 〈守〉 L3-208			力学演習 〈猿渡・山村〉 L3-303 L3-304	実習 (物理実験学演習) (基礎生物学実験)	★数理コース必修 統計力学演習 〈守〉 L3-208		(力学演習)	実習 (物理実験学演習) (基礎生物学実験)		
	合成有機化学 〈箕浦〉 L3-308			実習 (基礎生物学実験)				実習 (基礎生物学実験)			
実習 (生物化学実験) (分子発生学実験Ⅰ)	実習 (分子発生学実験Ⅱ) (遺伝子工学実験)				実習 (生物化学実験) (分子発生学実験Ⅰ)	実習 (分子発生学実験Ⅱ) (遺伝子工学実験)			実習 (生物化学実験) (分子発生学実験Ⅰ)	実習 (分子発生学実験Ⅱ) (遺伝子工学実験)	
§ 道徳教育論 〈飯田〉 L2-11											

理学特別講義(4SP、4SC、4SB)：外部講師と調整の上、適宜開講

ゼミナール・卒業研究：所属講座の指示どおり

教育実習講義(教職課程4年次配当)：集中講義として開講。日程は後日提示

【後 期】

平成19年度 理学部時間割

		1時限 (9:00～10:30)				2時限 (10:40～12:10)			
		1年次	2年次	3年次	4年次	1年次	2年次	3年次	4年次
月	SP	■1群選択科目	英語CⅡ (矢野) L3-304	★ 物理計測・エレクトロニクス (前田) L3-208		英語AⅡ	基礎解析学Ⅱ (猿渡) L3-307	★数理 固体物性論 (十河) L3-207	
	SC	英語AⅡ	★ 分子生物学Ⅱ (高松) L3-209	★ 物理計測・エレクトロニクス (前田) L3-208		無機化学Ⅱ (宮本・弓削) L3-209	英語CⅡ－A (矢野) L3-304	★ 固体物性論 (十河) L3-207	
	SB	■1群選択科目	分子生物学Ⅱ (高松) L3-209			英語AⅡ	★ 遺伝学 (石和) L3-208	★ 生態学 (南) L3-308	基礎物理学Ⅱ (菅原・小寺) L3-207 L3-209
火	SP		★生命 生体分子構造論 (菅原) L3-308	★ 光分子科学 (吉國) L3-307		■1群選択科目	★数理 複素関数論 (中村) L3-207	★ 生体防御学Ⅰ (滝本) L3-309	生命物理学入門 (前田・小寺) L3-310
	SC	■1群選択科目	★ 放射化学 (片田) L3-210	★ 光分子科学 (吉國) L3-307		有機化学Ⅱ (真崎) L3-210	★ 生体防御学Ⅰ (滝本) L3-309		反応機構学Ⅰ (大石) L3-210
	SB		★生体分子構造論 (菅原) L3-308 ★放射化学 (片田) L3-210			■1群選択科目	生体防御学Ⅰ (熊沢) L3-209		★ 反応機構学Ⅰ (大石) L3-210
水	SP	★ 数物演習 (矢崎) (十河) L3-203 L3-204	★ 生物化学Ⅰ (太田・向山) L3-209	★ 統計化学熱力学 (岩橋) L3-210		英語BⅡ	基礎生物学Ⅱ (花岡・高松) L3-310	★ 分子構造学Ⅱ (菅原・松沢) L3-209	実習 (物理学実験Ⅰ) (基礎化学実験)
	SC	英語BⅡ	生物化学Ⅰ (太田・向山) L3-209	★ 統計化学熱力学 (岩橋) L3-210			◆ 基礎物理学Ⅳ (稲田) L3-210	分子構造学Ⅱ (菅原・松沢) L3-209	実習 (化学実験)
	SB		◆ 現代化学Ⅱ (河田) L3-304			英語BⅡ	◆ 基礎物理学Ⅳ (稲田) L3-210	★ 分子構造学Ⅱ (菅原・松沢) L3-209	実習 (基礎化学実験)
木	SP		熱力学 (守) L3-209				★ 量子化学 (松沢) L3-209	物理学特論 (前田・他) L3-208	★ 酵素学 (太田) L3-308
	SC	■1群選択科目	★ 熱力学 (守) L3-209	分子機能化学 (真崎) L3-310		■1群選択科目	量子化学 (松沢) L3-209	★ 酵素学 (太田) L3-308	実習 (化学実験)
	SB		英語CⅡ－B (長浜) L3-306	★ 発生效学 (花岡) L3-308			英語CⅡ－A (長浜) L3-306	★ 酵素学 (太田) L3-308	実習 (基礎化学実験)
金	SP			★ 生体機能学 (太田) L3-208			量子論入門 (矢崎・十河) L3-210	★生命 生物物理学Ⅱ (猿渡) L3-208	基礎化学Ⅱ (坂口・芝本) L3-205 L3-202
	SC	■1群選択科目	分子構築学 (宮本) L3-210			■1群選択科目	★ 量子論入門 (矢崎・十河) L3-210	★ 生物物理学Ⅱ (猿渡) L3-208	基礎数学Ⅱ (米田) (神谷) L3-307 L3-308
	SB		★ 分子構築学 (宮本) L3-210	★ 生体機能学 (太田) L3-208			分子発生效学Ⅱ (渡辺) L3-308	★ 生物物理学Ⅱ (猿渡) L3-208	基礎数学Ⅱ (米田) (神谷) L3-307 L3-308
土	SP	§ 理科教育課程論 (石塚) L2-11	§ 理科教育法Ⅰ (中田) L2-24	§ 生徒指導論Ⅱ (飯田) L2-21		◆ 地学 (町田) L1-302	§ 教育心理学 (川島) L2-24	§ 特別活動論 (石塚) L2-21	◆ 地学実験 (町田) L2-11

集中講義 (詳細については別途掲示) : 2SC・SB統計学(生物系)、3SC物理化学演習、3SB生物科学特別講義Ⅲ、3SB生物科学特別講義Ⅳ

実習および集中開講の演習 : 実習カレンダーを参照

集中開講科目 : 2SPデジタル機器制御 9/7～10/12(金3・4)、デジタルデータ解析10/19～12/14(金3・4)

■1群選択◆2群選択★3群選択

3時限 (13:00～14:30)			4時限 (14:40～16:10)				5時限 (16:20～17:50)			
2年次	3年次	4年次	1年次	2年次	3年次	4年次	1年次	2年次	3年次	4年次
★生命 生物物理化学Ⅱ (稲田) L3-308	★共通 配列情報解析学 (猿渡) L3-306		数学Ⅱ (十河) L3-302	◆ 統計学[物理系] (大西) L3-309	★共通 配列情報解析学 (猿渡) L3-306				(自由科目) 知的財産論Ⅱ (廣田) L3-208	
英語CⅡ－B (矢野) L3-304	反応機構学Ⅱ (大石) L3-210			◆ 統計学[物理系] (大西) L3-309	★ 天然物化学 (児嶋) L3-307				(自由科目) 知的財産論Ⅱ (廣田) L3-208	
★ 有機化学Ⅱ (箕浦) L3-305	★ 生体防御学Ⅲ (滝本・熊沢) L3-309		生物化学Ⅰ (太田) L3-208	★ 生物科学特別講義Ⅱ (熊沢) L3-207					(自由科目) 知的財産論Ⅱ (廣田) L3-208	
★ 反応機構学Ⅰ (大石) L3-210			情報科学 (神谷) L3-308	★数理 熱力学演習 (猿渡) L3-307	科学英語Ⅱ (前田)(金本) L3-303 L3-302			★数理 熱力学演習 (猿渡) L3-307		
★ 生命物理学入門 <前田・小寺> L3-310	科学英語Ⅱ (弓削)(箕浦) L3-305 L3-304			★ 有機立体化学 (真崎・箕浦) L3-210	★ 工業化学 (河田) L3-304				◆ 物理学(生物系) (白鷹) L3-207	
生物化学Ⅱ (鈴木) L3-308	◎ 科学英語 (熊沢・富樫・伊藤) L3-208		基礎化学Ⅱ (梶山)(宮本美) L3-205 L3-206	★ 有機立体化学 (真崎・箕浦) L3-210	★ 分子生物学Ⅳ (伊藤) L3-208				◆ 物理学(生物系) (白鷹) L3-207	
実習 (物理学実験) (物理実験学演習)	実習 (生命物理実験演習)		実習 (物理学実験Ⅰ) (基礎化学実験)	実習 (物理学実験) (物理実験学演習)	実習 (生命物理実験演習)		実習 (基礎化学実験)	実習 (物理学実験) (物理実験学演習)	実習 (生命物理実験演習)	
実習 (有機化学実験)	実習 (機器分析学演習)		実習 (化学実験)	実習 (有機化学実験)	実習 (機器分析学演習)		実習 (化学実験)	実習 (有機化学実験)		
実習 (生体防御学実験Ⅰ) (分子生物学実験)	実習 (★生物物理学実験) (生体防御学実験Ⅱ)		実習 (基礎化学実験)	実習 (生体防御学実験Ⅰ) (分子生物学実験)	実習 (★生物物理学実験) (生体防御学実験Ⅱ)		実習 (基礎化学実験)	実習 (生体防御学実験Ⅰ) (分子生物学実験)	実習 (★生物物理学実験) (生体防御学実験Ⅱ)	
実習 (物理学実験) (物理実験学演習)	実習 (生命物理実験演習) ★共通 計算機シミュレーション (神谷・猿渡)		実習 (基礎化学実験)	実習 (物理学実験) (物理実験学演習)	実習 (生命物理実験演習) ★共通 計算機シミュレーション (神谷・猿渡)		実習 (基礎化学実験)	実習 (物理学実験) (物理実験学演習)	実習 (生命物理実験演習)	
実習 (有機化学実験)	実習 (機器分析学演習)		実習 (化学実験)	実習 (有機化学実験)	実習 (機器分析学演習)		実習 (化学実験)	実習 (有機化学実験)		
実習 (生体防御学実験Ⅰ) (分子生物学実験)	実習 (★生物物理学実験) (生体防御学実験Ⅱ)		実習 (基礎化学実験)	実習 (生体防御学実験Ⅰ) (分子生物学実験)	実習 (★生物物理学実験) (生体防御学実験Ⅱ)		実習 (基礎化学実験)	実習 (生体防御学実験Ⅰ) (分子生物学実験)	実習 (★生物物理学実験) (生体防御学実験Ⅱ)	
デジタル機器制御 (前田) デジタルデータ解析 (矢崎)(中村) (守) L3-306 L3-201	★数理 数理特別演習 (矢崎)(中村) L3-306 L3-201			デジタル機器制御 (前田) デジタルデータ解析 (守) L3-306 L3-201	★数理 数理特別演習 (矢崎)(中村) L3-306 L3-201					
	実習 (化学特別演習)				実習 (化学特別演習)					
実習 (生体防御学実験Ⅰ) (分子生物学実験)	実習 (★生物物理学実験) (生体防御学実験Ⅱ)			実習 (生体防御学実験Ⅰ) (分子生物学実験)	実習 (★生物物理学実験) (生体防御学実験Ⅱ)			実習 (生体防御学実験Ⅰ) (分子生物学実験)	実習 (★生物物理学実験) (生体防御学実験Ⅱ)	
§ 教育原理Ⅱ (飯田) L2-24			◆ 地学実験 (町田) L2-11							

理化学特別講義(4SP、4SC、4SB)：外部講師と調整の上、適宜開講

ゼミナール・卒業研究：所属講座の指示どおり

教育実習講義(教職課程4年次配当)：集中講義として開講。日程は後日掲示

平成19年度 実習カレンダー 【物理学科】

※  は必修

								学 科	1					2					3				
								学 年															
	日	月	火	水	木	金	土		月	火	水	木	金	月	火	水	木	金	月	火	水	木	金
4	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		物理					基礎生物学実験					数値計算法				
5	29	30	1	2	3	4	5		学実験1 (菅原他)	情報科学演習 (米田)				(熊沢・花岡・未定)					演習 (十河)				
	6	7	8	9	10	11	12																
	13	14	15	16	17	18	19																
	20	21	22	23	24	25	26																
6	27	28	29	30	31	1	2							プログラミング演習 (吉園)	物理実験学演習 (吉園)				応用数理解科学演習		化学物理実験 (菅原・他)		
	3	4	5	6	7	8	9							(神谷)									
	10	11	12	13	14	15	16																
	17	18	19	20	21	22	23																
7	24	25	26	27	28	29	30																
	1	2	3	4	5	6	7																
	8	9	10	11	12	13	14																
8	2	3	4	5	6	7	8																
	9	10	11	12	13	14	15		情報科学 (神谷)	物理実験1 (菅原他)									デジタル機器制御 (前田)	配列情報解析		生命物理実験演習 (吉園・他)	
	16	17	18	19	20	21	22																
	23	24	25	26	27	28	29																
9	30	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																
10	28	29	30	31	1	2	3																
	4	5	6	7	8	9	10																
	11	12	13	14	15	16	17																
	18	19	20	21	22	23	24																
11	25	26	27	28	29	30	1																
	2	3	4	5	6	7	8																
	9	10	11	12	13	14	15																
	16	17																					
12																							

【2・3学科目授業期間】

前期	1年生	4/16 ~ 7/14
後期	2~4年生	4/9 ~ 7/14
後期	1~4年生	9/3 ~ 12/17

 は、休日又は祝日。
 は、休講を示す。

【休講日】
5/1 (月) 授業休講
6/2 (土)・3 (日) 球技大会
11/9 (金) ~ 11 (日) 学園祭
11/12 (月) 授業休講

4/18(水)~7/11(木)
情報科学演習(米田)
情報科学演習室
<水4・前期毎週>
4/17(火)~5/29(火)
物理学実験Ⅰ(前期分)
(菅原 他)
物理実習室1
<火345・6日18コマ>

9/4(火)~12/11(火)
情報科学(神谷)
L3号館講義室
<火4・後期毎週>
9/5(水)~10/10(水)
物理学実験Ⅰ(後期分)
(菅原 他)
物理実習室2
<水34・6日12コマ>
11/14(水)~12/13(木)
基礎化学実験(大石)
化学実習室1
<水木345・10日30コマ>

4/18(水)~5/18(金)
基礎生物学実験
(熊沢・花岡・未定)
生物実習室1
<水木金345・12日36コマ>
5/24(木)~7/5(木)
プログラミング演習(神谷)
情報科学演習室
<水34・7日14コマ>
5/25(金)~6/22(金)
物理実験学演習(前期分)
(吉園)
ゼミ室
<金345・5日15コマ>

9/7(金)~10/12(金)
デジタル機器制御(前田)
物理実習室2
<金34・6日12コマ>
10/19(金)~12/14(金)
デジタルデータ解析(守)
情報科学演習室
<金34・7日14コマ>
10/17(水)~11/22(木)
物理学実験(吉園)
物理実習室2
<水木345・12日36コマ>
11/28(水)~12/6(木)
物理実験学演習(後期分)
(吉園)
物理実習室2
<水木345・4日12コマ>

4/9(月)~5/21(月)
数値計算法演習(十河)
<共通> 情報科学演習室
<月34・6日12コマ>
5/28(月)~7/9(月)
応用数理解科学演習(中村)
<共通> 情報科学演習室
<月34・7日14コマ>
5/9(水)~7/12(木)
化学物理実験<生命>
生物物理実験<生命>
(菅原) 物理実習室1
<水木345・20日60コマ>

9/3(月)~10/29(月)
配列情報解析学(猿渡)
<共通> 情報科学演習室
<月34・6日12コマ>
9/5(水)~10/4(木)
生命物理実験演習(吉園)
<生命>
物理実習室1
<水木345・10日30コマ>
11/1(木)~12/13(木)
計算機シミュレーション(神谷)
<共通> 情報科学演習室
<水34・7日14コマ>

○右記科目は、日程未定です。
決定次第掲示にて周知します。

平成19年度 実習カレンダー 【化学科】

※  は必修

		学 科							1				2				3			
		学 年																		
		日	月	火	水	木	金	土	火	水	木	金	火	水	木	金	火	水	木	金
4	1	2	3	4	5	6	7													
	8	9	10	11	12	13	14													
	15	16	17	18	19	20	21		基礎生物学実験			基礎情報								
	22	23	24	25	26	27	28		(熊沢・花岡・未定)			科学演習(神谷)	無機・分析化学実験				物理化学実験			
5	29	30	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													
6	27	28	29	30	31	1	2		基礎物理学実験(前田 他)				(宮本健)				(岩橋)			
	3	4	5	6	7	8	9													
	10	11	12	13	14	15	16													
	17	18	19	20	21	22	23													
7	24	25	26	27	28	29	30													
	1	2	3	4	5	6	7													
	8	9	10	11	12	13	14													
8																				
9	2	3	4	5	6	7	8		化学実験(大石)				有機化学実験							化学特別演習
	9	10	11	12	13	14	15													(宮本・岩橋)
	16	17	18	19	20	21	22													
	23	24	25	26	27	28	29													
10	30	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													
11	28	29	30	31	1	2	3													
	4	5	6	7	8	9	10													
	11	12	13	14	15	16	17													
	18	19	20	21	22	23	24											機器分析学演習(石田)		
12	25	26	27	28	29	30	1													
	2	3	4	5	6	7	8													
	9	10	11	12	13	14	15													
	16	17																		
【2・3群科目授業期間】									4/18(水)～5/18(金)				4/10(火)～5/22(火)				4/11(水)～7/12(木)			
前期 1年生 4/16～7/14									基礎生物学実験(熊沢・花岡・未定)				基礎情報科学演習(神谷)				物理化学実験(岩橋)			
2～4年生 4/9～7/14									生物実習室2				情報科学演習室				化学実習室2			
後期 1～4年生 9/3～12/17									<水木金345・12日36コマ>				<火345・6日18コマ>				<水木345・26日78コマ>			
■は、休日又は祝日。									5/30(水)～6/28(木)				4/11(水)～7/12(木)							
▨は、休講を示す。									基礎物理学実験(前田・他)				無機・分析化学実験(宮本健)							
									物理実習室2				化学実習室1							
									<水木345・10日30コマ>				<水木345・26日78コマ>							
【休講日】									9/5(水)～10/4(木)				9/5(水)～11/29(木)				9/7(金)～11/2(金)			
5/1(月) 授業休講									化学実験(大石)				有機化学実験(真崎)				化学特別演習(宮本・岩橋)			
6/2(土)・3(日) 球技大会									化学実習室1				化学実習室2				L3号館講義室			
11/9(金)～11(日) 学園祭									<水木345・10日30コマ>				<水木345・26日78コマ>				<金34・9日18コマ>			
11/12(月) 授業休講																	11/21(水)～12/6(木)			
																	機器分析学演習(石田)			
																	L3号館講義室			
																	<水木34・6日12コマ>			
○右記科目は、日程未定です。 決定次第掲示にて周知します。													統計学[生物系]()				物理化学演習(岩橋)			

平成19年度 実習カレンダー 【生物科学科】

※ 〇は必修

		学 科							1				2				3						
		学 年																					
		日	月	火	水	木	金	土	火	水	木	金	火	水	木	金	火	水	木	金			
4		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															
5		29	30	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															
6		27	28	29	30	31	1	2															
		3	4	5	6	7	8	9															
		10	11	12	13	14	15	16															
		17	18	19	20	21	22	23															
7		24	25	26	27	28	29	30															
		1	2	3	4	5	6	7															
		8	9	10	11	12	13	14															
		15	16	17	18	19	20	21															
8		22	23	24	25	26	27	28															
		29	30	1	2	3	4	5															
		6	7	8	9	10	11	12															
		13	14	15	16	17	18	19															
9		20	21	22	23	24	25	26															
		27	28	29	30	31	1	2															
		3	4	5	6	7	8	9															
		10	11	12	13	14	15	16															
10		17	18	19	20	21	22	23															
		24	25	26	27	28	29	30															
		1	2	3	4	5	6	7															
		8	9	10	11	12	13	14															
11		15	16	17	18	19	20	21															
		22	23	24	25	26	27	28															
		29	30	31	1	2	3	4															
		5	6	7	8	9	10	11															
12		12	13	14	15	16	17	18															
		19	20	21	22	23	24	25															
		26	27	28	29	30	1	2															
		3	4	5	6	7	8	9															
【2・3群科目授業期間】									4/18(水)～5/24(木)					4/10(火)～5/22(火)					5/24(木)～6/15(金)				
前期									基礎物理学実験 (前田 他)					基礎情報科学演習(神谷)					分子発生学実験Ⅱ(花岡)				
後期									物理実習室1					情報科学演習室					生物実習室2				
									＜水木345・10日30コマ＞					＜火345・6日18コマ＞					＜火水木金345・10日30コマ＞				
														5/23(火)～6/13(水)					6/19(火)～7/4(水)				
														生物化学実験 (太田)					遺伝子工学実験 (未定)				
														生物実習室1					生物実習室1				
														＜水木金345・10日30コマ＞					＜火水木金345・10日30コマ＞				
														6/26(火)～7/11(水)									
														分子発生学実験Ⅰ(花岡)									
														生物実習室2									
														＜火水木金345・10日30コマ＞									
【休講日】									10/10(水)～11/8(木)					9/5(水)～9/26(水)					9/5(水)～9/26(水)				
5/1(月) 授業休講									基礎化学実験 (大石)					生体防御学実験Ⅰ(熊沢)					生物物理学実験 (太田)				
6/2(土)・3(日) 球技大会									化学実習室1					生物実習室2					生物実習室1				
11/9(金)～11(日) 学園祭									＜水木345・10日30コマ＞					＜水木金345・10日30コマ＞					＜水木金345・10日30コマ＞				
11/12(月) 授業休講														10/10(水)～10/31(木)					10/10(水)～10/31(木)				
														分子生物学実験 (未定)					生体防御学実験Ⅱ(熊沢)				
														生物実習室1					生物実習室2				
														＜水木金345・10日30コマ＞					＜水木金345・10日30コマ＞				
〇右記科目は、日程未定です。 決定次第掲示にて周知します。									野外演習 (夏期集中)					生物科学特別講義Ⅰ(未定)					形態学 () 生物科学特別講義Ⅲ(未定) 生物科学特別講義Ⅳ(花岡)				

3. 授業科目と単位
4. 履修について
5. 講義について
6. 試験について
7. 成績について
8. 進級・卒業について
9. 学生表彰制度について
10. 理学部試験細則

3. 授業科目と単位

①授業科目一覧・・・各入学年度・学科ごとに掲載（14. 卒業要件単位・授業科目）

②単位と単位の計算基準

授業単位は、1 単位あたり 45 時間の学修（授業時間内・授業時間外）を必要とする内容をもって構成する。

1 単位あたりの授業時間

	講義	演習	実験・実習・実技
1 群科目	1 5 時間	3 0 時間	
2 群科目	1 5 時間	3 0 時間	4 5 時間
3 群科目	1 5 時間	1 5 時間	4 5 時間

③授業科目の区分

【方法による区分】

授業方法により「講義」「演習」「実験」「実習」「実技」に分けられる。

【履修上の区分】

必修科目	卒業するために必ず履修しなければならない科目 配当されている年次に履修
選択科目	任意に選択し履修する科目 卒業に必要な一定の単位数を履修
自由科目	任意に選択し履修する科目 卒業に必要な単位には含まない

【開講期による区分】

通年科目	年間を通して実施される科目
前期科目	前期に実施される科目
後期科目	後期に実施される科目

④授業科目の分類

1 群科目	幅広い視野と豊かな人間性を養成するための教養教育科目
2 群科目	理学を系統的に理解するための専門の基礎教育科目
3 群科目	専門分野の深い造詣と生命科学の発展に寄与するための専門教育科目
4 群科目	総合的な能力を形成する科目

⑤教育体系

1 ～4 年次に 1 群・2 群・3 群・4 群科目を楔形にした教育体系により展開する。

1 年次	2 年次	3 年次	4 年次
1 群科目			
2 群科目			
3 群科目			
4 群科目			

4. 履修について

- ①履修方法…理学部カリキュラムにもとづき、卒業に必要な単位を配当年次にしたがって履修する。理学部は楔形により教養課程と専門課程との相互乗り入れと、学科間の横のつながりを強化したユニークな教育体系を取り入れているため、次のとおり履修基準を定める。

【科目群・科目系の履修基準】

科目群	科目系	履修基準
1 群科目	外国語系「英語」	配当年次に必修
	人間形成の基礎科目	配当年次に応じ、各学科の定める基準単位を履修 1 年次に基準単位数以上を修得した場合は 2 年次の基準単位数から減らすことができる
	基礎教育科目	
	教養演習科目	
2 群科目	必修	配当年次に必修
3 群科目	必修	配当年次に必修
2 群科目 3 群科目	選択	各学科の定める基準単位を原則として配当年次に履修 低年次に基準単位数以上を修得した場合は上級年次の基準単位数から減らすことができる
4 群科目	他学部の開講科目	2・3 年次対象
	単位互換科目	1 年次後期～4 年次対象 2 科目 4 単位まで
	共同授業科目	指定なし

【物理学科の履修基準 1】… 平成 19 年度入学生対象

科目群	科目系	1 年	2 年	3 年	4 年	計
1 群科目	外国語系「英語」	4				4 単位
	人間形成の基礎科目	8	4			12 単位
	基礎教育科目					
	教養演習科目					
2 群科目	必修	5	7	2		14 単位
3 群科目	必修	21	22	9	14	66 単位
2 群科目 3 群科目	選択		4	24		28 単位
計		38 単位	37 単位	35 単位	14 単位	124 単位

【物理学科の履修基準 2】… 平成 16～18 年度入学生対象

科目群	科目系	1 年	2 年	3 年	4 年	計
1 群科目	外国語系「英語」	4				4 単位
	人間形成の基礎科目	8	4			12 単位
	基礎教育科目					
	教養演習科目					
2 群科目	必修	9	11	2		22 単位
3 群科目	必修	22	18	4	14	58 単位
2 群科目 3 群科目	選択		8	20		28 単位
計		43 単位	41 単位	26 単位	14 単位	124 単位

【化学科の履修基準】

科目群	科目系	1 年	2 年	3 年	4 年	計
1 群科目	外国語系「英語」	4				4 単位
	人間形成の基礎科目	8	4			1 2 単位
	基礎教育科目					
	教養演習科目					
2 群科目	必修	1 4	2	2		1 8 単位
3 群科目	必修	1 5	1 6	1 7	1 4	6 2 単位
2 群科目 3 群科目	選択		1 2	1 6		2 8 単位
計		4 1 単位	3 4 単位	3 5 単位	1 4 単位	1 2 4 単位

【生物科学科の履修基準】

科目群	科目系	1 年	2 年	3 年	4 年	計
1 群科目	外国語系「英語」	4				4 単位
	人間形成の基礎科目	8	4			1 2 単位
	基礎教育科目					
	教養演習科目					
2 群科目	必修	1 4	2	2		1 8 単位
3 群科目	必修	6	1 6	5	1 4	4 1 単位
2 群科目 3 群科目	選択	4	1 5	3 0		4 9 単位
計		3 6 単位	3 7 単位	3 7 単位	1 4 単位	1 2 4 単位

②再履修について・・・ 配当年次に「不可」となった科目の再履修等基準は次のとおりとする。

- 必修科目は当該科目を再履修する。選択科目は相応の科目を選択履修する。
- 再履修等年次は進級基準に定める年次内とする。
- 再履修等時限は授業時間割の該当科目の時限とする。
- 必修科目の再履修科目と在学年次配当の必修科目の授業時限が重複する場合は、在学年次配当の必修科目の履修を優先し、再履修科目は別途履修する。
なお、別途履修する再履修科目の実施方法は単位認定者が決定する。
- 選択科目は在学年次配当の必修科目の授業時間と重複しない科目とする。

③履修登録の手続

履修登録は本年度履修する授業科目を登録するための大切な手続きなので、学修要項（シラバス）を熟読し、履修すべき授業科目及び単位数等を確認し「履修届」にしっかりと記入のうえ、提出すること。

提出期間：前期・通年科目 4 月中旬

後期科目 9 月中旬 ※詳細な日程は掲示により通知。

提出先：理学部事務室教務係

◎登録する科目・・・在学年次（又は下級年次）に配当されている選択科目

（上級年次の科目・入学時の授業科目に配当されていない科目は履修できません。）

◎登録しなくてよい科目・・・必修科目、再履修科目、教職関連科目

④履修登録の確認及び変更

正しく履修登録がなされているか「履修確認表」で確認すること。誤りがあった場合や履修を変更する場合は必ず期間内に手続きをすること。

配付・変更期間：前期・通年科目 4月下旬

後期科目

9月下旬

※詳細な日程は掲示により通知。

提出先：理学部事務室教務係

③既修得単位の認定

北里大学学則第 19 条に基づき、学生が本学に入学する前に大学又は短期大学において修得した単位（科目等履修生として修得した単位を含む。）を、教育上有益と認めるときは、理学部において修得した単位として認定することができる。

【理学部における既修得単位の認定に関する申し合わせ】

1. 対象者

大学又は短期大学を卒業又は中途退学し、新たに北里大学理学部の第 1 学年次に入学した学生とする。

2. 認定できる科目の範囲

認定できる科目の範囲は、原則として理学部 1 群科目とする。

3. 認定できる単位数

認定できる単位数は 60 単位を限度とし、選択科目にあつては、区分毎の卒業要件単位数内とする。

4. 認定の手続きは、次の手順により行う。

(1) 第 1 学年のオリエンテーション時に概略を説明するとともに、これを掲示する。

(2) 認定を希望する者は、次の書類を履修登録期間内に理学部事務室に提出する。

・既修得単位認定申請書

・卒業又は中途退学した大学又は短期大学の学業成績証明書

・本大学に入学する前に大学又は短期大学において修得した授業科目のシラバス

(3) 既修得単位認定の審査については、教育委員会で第 1 次認定を行い、運営委員会の議を経て教授会において最終認定を行う。

(4) 認定した科目については、一般教育部に報告するとともに、学生に「既修得単位認定書」を発行する。

5. 既修得単位認定に係る成績証明書への表記方法

既修得単位として認定した科目は、評価欄に「認定」と表記する。

附 則

1 本申し合わせの改廃は教育委員会で協議し、運営委員会の議を経て教授会の承認を得る。

2 本申し合わせは平成 14 年度入学生から適用する。

5. 講義について

①授業時間 … 90 分を 1 時限とし、原則 1 日 5 時限とする。

1 時限	9 : 0 0 ~ 1 0 : 3 0
2 時限	1 0 : 4 0 ~ 1 2 : 1 0
3 時限	1 3 : 0 0 ~ 1 4 : 3 0
4 時限	1 4 : 4 0 ~ 1 6 : 1 0
5 時限	1 6 : 2 0 ~ 1 7 : 5 0

②授業欠席

授業の1/3以上を欠席した者は定期試験等を受験できないこととする。

1週間以上続けて欠席した場合は「欠席届」、忌引き欠席した場合は「忌引欠席届」を提出すること。なお、病気で欠席した場合は診断書を添付すること。

※1週間以内の欠席については、「欠席届」を提出する必要はないので、後日、科目責任者に直接伝えること。

③授業休講

- a. 大学又は各授業科目の担当者において、やむを得ない事情が発生した場合には休講することがある。
- b. 休講はそのつど掲示で通知する。休講掲示がないにもかかわらず30分以上経過しても授業が開始されない場合は理学部事務室教務係の指示にしたがうこと。
- c. 休講となった授業については原則として補講を行う。時間割はそのつど掲示する。
- d. 交通機関のストや災害（台風・地震）等の非常事態においては、休講の措置をとることがある。この件に関する休講情報は理学部ホームページ等で確認すること。

6. 試験について

①定期試験・・・年度の前期末・後期末に実施する。

②追試験・・・病气・不慮の事故、忌引き、その他正当と認められる事由により定期試験を受けることができなかった者を対象とする試験。

●1週間以内に試験欠席届を提出すること（病気の場合は診断書を添付）。

●追試験申し込み期間に手続きをすること（1科目2000円）。

③再試験・・・平素の履修状況及び出席状況が良好であるにもかかわらず、定期試験成績が合格点に達しなかった者を対象とする試験。

●再試験申し込み期間に手続きをすること（1科目2000円）。

●再試験の成績は満点を80点とする。

④受験心得（遵守事項）

1. 定刻前に定められた試験場に入場すること。
2. 監督者の指示にしたがうこと。
3. 所定の席順に着席すること。
4. 所持品は監督者が指示する場所に置くこと。
5. 学生証は机上の見やすいところに置くこと。
学生証を忘れた者は理学部事務室教務係で受験許可証の交付を受けること。
受験許可証に記入し、500円の証紙を貼付する。
6. 答案用紙に学科・学年・学籍番号・氏名を記入すること。
7. 試験出席表に学籍番号・氏名を記入すること。
8. 教科書・参考書・ノート等の使用は監督者の指示にしたがうこと。
9. 答案作成のために特に認められたもの以外の機器・文具等は机上におかないこと。
10. 私語、不正行為及び同行為の疑いを受けるような行為をしないこと。
不正行為をした者は、当該試験科目を無効とし、それ以降の試験を受験停止とする。
不正行為をした者は、学則にしたがい処分する。
11. 試験開始後20分以降の入場、20分以内の退場は認めない。

⑤1群科目については、別に定める一般教育部試験細則に則り、試験を実施する。

※1群科目学修要項（シラバス）を参照すること。

7. 成績について

①成績評価・単位認定

授業科目を履修し、その試験・レポート・論文等の審査に合格した者に対し、評価と所定の単位を認定する。

【成績評価】

優	100点～80点
良	79点～70点
可	69点～60点
不可	59点以下

②合格者の発表

試験・レポート・論文審査等が終了し、科目責任者から採点結果の報告があれば合格者の学籍番号を掲示板に発表する。

③成績表

下記のとおり成績表を配付する。

前期成績表

送付先	条 件	種 類	時 期
父 母	3科目不合格科目保持者（郵送）	前期不合格科目成績表	8月上旬
学 生	全学生 （チューターから面接時に手渡し）	前期成績表（単年度）	9月中旬

年度成績表

送付先	条 件	種 類	時 期
父 母	全学生（郵送）	成績表（単年度）	3月上旬
学 生	全学生 （チューターから面接時に手渡し）	成績表（累積）	4月上旬

8. 進級・卒業について

①進級…各年次への進級は「理学部進級基準」を基礎とし、次の進級要件をもとに教授会において、総合判定する。

進級基準(平成 19 年度入学生対象)

(1) 進級要件(修得単位)

進級要件	2年次への進級	3年次への進級	4年次への進級
(修得単位)	①1年次の修得単位が 物理学科 →30単位以上 化学科 →33単位以上 生物科学科→26単位以上 であること	①2年次までの修得単位が 物理学科 →69単位以上 化学科 →69単位以上 生物科学科→67単位以上 であること	①3年次までの修得単位が 物理学科 →104単位以上 化学科 →104単位以上 生物科学科→104単位以上 であること
ただし、上記の修得単位に、履修基準に定める科目系毎の所要単位(基準単位の合計)以上の修得単位がある場合は、所要単位を上限とする			
	②1年次配当の実験科目(必修)を全て修得していること	②2年次配当の実験科目(必修)を全て修得していること	②3年次配当の実験科目(必修)を全て修得していること
	③1年次における1群選択科目の修得単位が基準単位以上であること	③1群選択科目の所要単位を全て修得していること	
	④1年次配当の必修科目の未修得単位が 物理学科 →8単位以下 化学科 →8単位以下 生物科学科→8単位以下 であること	④2年次配当の必修科目の未修得単位が 物理学科 →6単位以下 化学科 →6単位以下 生物科学科→6単位以下 であること	④3年次配当の必修科目の未修得単位が 物理学科 →8単位以下 化学科 →6単位以下 生物科学科→2単位以下 であること
		⑤1年次配当の必修科目の再履修単位を全て修得していること	⑤2年次配当の必修科目の再履修単位を全て修得していること
			⑥学科の指定する選択科目から16単位以上修得 生物科学科のみ

(2) 進級要件に係る修得科目の適用

		2年次への進級	3年次への進級	4年次への進級
1群	<必修> 英語	進級要件 ①④ による	進級要件 ①④⑤ による	進級要件 ①④⑤ による
	<選択> 人間形成の基礎科目 基礎教育科目(英語除く) 教養演習科目	進級要件 ③ による	進級要件 ③ による	
2・3群	<必修> 講義・演習	進級要件 ①④ による	進級要件①④⑤による	進級要件 ①④⑤ による
	<必修> 実験	進級要件 ② による	進級要件 ② による	進級要件 ② による
	<選択>	進級要件 ① による	進級要件 ① による	進級要件 ①⑥ による

注：3 群自由科目・4 群科目の単位は進級要件の単位には含まない。

進級基準(平成 15・16・17・18 年度入学生対象)

(1) 進級要件(修得単位)

進級要件	2年次への進級	3年次への進級	4年次への進級
(修得単位)	①1年次の修得単位が 物理学科 →35単位以上 化学科 →33単位以上 生物科学科→26単位以上 であること	①2年次までの修得単位が 物理学科 →74単位以上 化学科 →69単位以上 生物科学科→67単位以上 であること	①3年次までの修得単位が 物理学科 →102単位以上 化学科 →104単位以上 生物科学科→104単位以上 であること
	ただし、上記の修得単位に、履修基準に定める科目系毎の所要単位(基準単位の合計)以上の修得単位がある場合は、所要単位を上限とする		
	②1年次配当の実験科目(必修)を全て修得していること	②2年次配当の実験科目(必修)を全て修得していること	②3年次配当の実験科目(必修)を全て修得していること
	③1年次における1群選択科目の修得単位が基準単位以上であること	③1群選択科目の所要単位を全て修得していること	
	④1年次配当の必修科目の未修得単位が 物理学科 →8単位以下 化学科 →8単位以下 生物科学科→8単位以下 であること	④2年次配当の必修科目の未修得単位が 物理学科 →8単位以下 化学科 →6単位以下 生物科学科→6単位以下 であること	④3年次配当の必修科目の未修得単位が 物理学科→必修科目とコース必修科目を合わせて8単位以下 化学科 →6単位以下 生物科学科→未修得単位なし であること
		⑤1年次配当の必修科目の再履修単位を全て修得していること	⑤2年次配当の必修科目の再履修単位を全て修得していること
			⑥学科の指定する選択科目から16単位以上修得 生物科学科のみ(H17・18年度入学生対象)

(2) 進級要件に係る修得科目の適用

		2年次への進級	3年次への進級	4年次への進級
1群	<必修> 英語	進級要件 ①④ による	進級要件 ①④⑤ による	進級要件 ①④⑤ による
	<選択> 人間形成の基礎科目 基礎教育科目(英語除く) 教養演習科目	進級要件 ③ による	進級要件 ③ による	
2・3群	<必修> 講義・演習	進級要件 ①④ による	進級要件 ①④⑤ による	進級要件 ①④⑤ による
	<必修> 実験	進級要件 ② による	進級要件 ② による	進級要件 ② による
	<選択>	進級要件 ① による	進級要件 ① による	進級要件 ①⑥ による

注：3群自由科目・4群科目の単位は進級要件の単位には含まない。

②卒業・・・理学部に4年在学し、その間に必修科目の全科目及び所定の選択科目を履修し、
合計124単位以上を修得した者に学位記を授与する。

9. 学生表彰制度について

- ①北島賞・・・故北島多一博士の偉業にちなみ、理学部1～3年次の学生で、その年度の学業成績及び人物が優秀な者を表彰する。

受賞者数	物理学科	各学年次から1名以内
	化学科	各学年次から2名以内
	生物科学科	各学年次から1名以内
選考基準	次の基準を満たす者から選考（編入学者、学士入学者及び留年者は選考対象外）。 ①各年次の履修基準の単位数を履修年次に修得していること。 ②配当年次必修科目及び学科の指定する選択科目の平均点が80点以上であること。	
表 彰	理学部オリエンテーション（4月開催）時に賞状並びに奨学金を授与する。	

※平均点の算出対象科目

物理学科：必修科目と学科の指定する選択科目。【3年次では指定選択科目の修得単位が16単位未満の者については選考の対象外とする。なお、平成19年度入学生からは12単位未満の者について選考の対象外とする。】

生物科学科：必修科目と学科の指定する選択科目。【2年次では1科目、3年次では9科目を修得することを選考の条件とし、未修得単位のある者は選考の対象外とする。】

- ②北里賞・・・故北里柴三郎博士の偉業にちなみ、理学部4年次の学生で、学業成績及び人物が優秀な者を卒業に際し表彰する。

受賞者数	物理学科	4年次から1名以内
	化学科	4年次から2名以内
	生物科学科	4年次から1名以内
選考基準	次の基準を満たす者から選考（編入学者、学士入学者及び留年者は選考対象外）。 ①1～4年次の履修基準の単位数を修得し、卒業に必要な単位数を満たしていること。 ②必修科目及び学科の指定する選択科目の平均点が80点以上であること。	
表 彰	卒業式当日（3月開催）に賞状並びに記念品を授与する。	

※平均点の算出対象科目

物理学科：必修科目と学科の指定した選択科目。【指定選択科目の修得単位が16単位未満の者については選考の対象外とする。なお、平成19年度入学生からは12単位未満の者について選考の対象外とする。】

生物科学科：必修科目と学科の指定した選択科目。【指定選択科目10科目すべての単位を修得していることを選考の条件とし、未修得単位のある者は選考の対象外とする。】

- 北島賞、北里賞に係る学科の指定する選択科目は別表のとおりとする。

（別表）

物理学科	H19 入学生	複素関数論 統計力学 カオス・ソリトン・パターン 量子力学 物理学特別演習 電子物性論 量子エレクトロニクス 相対性理論 生物物理化学 生物物理学Ⅱ 統計力学演習 生物システム学演習 データ解析と数値計算 計算機シミュレーション
	H17・18 入学生	生物物理学Ⅱ 数値計算法演習 応用数理科学演習 計算機シミュレーション 配列情報解析学 生物システム学演習 統計力学 固体物性論 量子力学 量子力学演習 統計力学演習 数理特別演習 光分子科学 構造生物学 量子生物学 化学物理実験 生物物理実験 生命物理実験演習
	H16 入学生	生物物理学Ⅱ 数値計算法演習 計算機シミュレーション 生物システム学演習 統計力学 固体物性論 量子力学 物理学演習 数理特別演習 光分子科学 構造生物学 量子生物学 化学物理実験 生物物理実験 生命物理実験演習
化 学 科	選択科目なし	
生物科学科	2年	微生物学
	3年	生体防御学Ⅲ 分子生物学Ⅲ 分子生物学Ⅳ 発生工学 形態発生学 代謝学 生体機能学 酵素学 神経生物学

10. 理学部試験細則

理学部の定期試験、追・再試験は次の試験細則に基づき実施する。

第1条 履修登録科目の単位認定を判定するための試験の種類は、次のとおりとする。

定期試験	授業日数の2／3以上出席した者を対象とする試験
追試験	病気、不慮の事故、その他正当と認められる事由により、定期試験を受けることができなかった者を対象とする試験
再試験	平素の履修状況及び出席状況が良好であるにも拘わらず、定期試験の成績が合格点に達しなかった者を対象とする試験

第2条 試験の受験資格は、次のとおりとする。

定期試験	履修登録した科目で授業日数の2／3以上出席した者
追試験	次のいずれかの事由により定期試験を受けることができなかった科目で、事由発生日を含め1週間以内に試験欠席届を提出し、且つ、追再試験申込書を所定期日までに提出した者 病気…試験欠席届に医師の診断書を添付 不慮の事故…試験欠席届に事故証明書を添付 その他…試験欠席届に正当と認められる理由書を添付
再試験	定期試験で不合格（不可）となった科目は、所定の手続きをとり、受験許可がおりた場合は受験資格を有する。

第3条 定期試験は、通年科目にあつてはその年度末、半期科目にあつてはその学期末に行う。

ただし、通年科目のうち一部の科目については、教育的配慮から前期末と後期末の2回、試験を行うことができる。

2 定期試験を受けることができなかった者に対し、原則として追試験を行う。

3 定期試験を受けることができなかった者に対し、原則として再試験を行う。

ただし、追試験で合格点に達しなかった者には、再試験を行わない。

第4条 試験の方法は、筆記、レポート、その他の方法により行う。

第5条 試験実施に伴う細目は、別に定める実施要領による。

2 試験の実施詳細は（試験科目、試験時間割、その他）は掲示をもって通知する。

第6条 試験の成績は満点を100点とし、優（100～80点）、良（79～70点）、可（69～60点）、不可（59点以下）をもって評価する。

ただし、再試験の成績は満点を80点とする。

2 通年科目で前期末と後期末の2回実施する場合の評価は、後期末試験をもって総合評価する。

第7条 単位の認定は、可以上を合格とし、不可を不合格とする。

第8条 1群科目の試験は、原則として一般教育の試験細則を準用する。

第9条 本細則の改廃は、理学部教授会の議を経て行う。

附 則

本規則は、平成6年4月1日から施行する。

【平成6年度第2回理学部教授会懇談会(H6.5.17)承認】

11. 単位互換制度について

◇単位互換制度について（理学部）

1. 本学他学部 of 授業科目履修制度

本学では、他学部他学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。対象となる学部は、薬学部、獣医畜産学部、獣医学部、水産学部、看護学部、理学部、医療衛生学部の7学部です。

この制度は、同一キャンパス内に複数の学部が置かれているという好条件のもとで、学部間 of 交流、協力を通じて教育課程 of 充実を図るとともに、学生 of 幅広い視野 of 育成と学習意欲 of 向上を図ることを目的とするものです。

〔履修できる学生〕

全学科 2年～3年

〔履修できる科目数・単位数 of 上限〕

科目数・単位数は制限しない。

〔開講される授業科目数〕

	相模原キャンパス 開講授業科目	白金キャンパス 開講授業科目	十和田キャンパス 開講授業科目
薬学部		5科目	
獣医畜産学部			83科目
獣医学部	11科目		
水産学部	2科目		
看護学部	30科目		
理学部	45科目		
医療衛生学部	77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。

〔出願期間〕

- 履修を希望する学生は、出願書を次の期日に事務室に提出してください。1年生は後期科目に出願できます。

前期・通年科目 平成19年4月2日（月）～9日（月）

後期科目 平成19年9月1日（土）～7日（金）

- 受講の決定は、次の期日までに伝えられます。

前期・通年科目 平成19年4月19日（木）

後期科目 平成19年9月19日（水）

〔授業・試験・成績評価〕

授業や試験は、開講する学部 of 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。（当該学部 of シラバス等で確認すること）

〔履修科目・単位 of 扱い〕

履修した学部 of 成績が理学部での成績評価となります。

他学部で履修する科目は理学4群科目 of 自由科目として扱い、修得した単位は卒業所要、進級要件 of 単位には含めない。

2. 他大学との単位互換制度

〈首都圏西部大学単位互換協定にもとづく単位互換科目・共同授業科目の履修〉

1999（平成11）年4月から発足した「首都圏西部大学単位互換」は、地域の大学・短期大学が相互に単位互換協定を締結し、これらの大学に所属する学生が、他の大学の授業科目を履修しそこで取得した単位を、その学生が所属する大学の単位として認定しようとするものです。

現在、単位互換協定を締結しているのは、麻布大学、和泉短期大学、桜美林大学、大妻女子大学、神奈川工科大学、鎌倉女子大学、北里大学、國學院大學、国士館大学、相模女子大学、相模女子大学短期大学部、産業能率大学、松蔭大学、湘北短期大学、昭和音楽大学、昭和音楽大学短期大学部、女子美術大学、女子美術大学短期大学部、高千穂大学、玉川大学、田園調布学園大学、東京工芸大学、東京女学館大学、東京農業大学、東洋英和女学院大学、ヤマザキ動物看護短期大学、山野美容芸術短期大学、横浜美術短期大学の28大学です。

参加大学からは単位互換科目として、それぞれ特色ある授業科目や、他の大学にはないユニークな授業科目が提供され、学生諸君の関心や興味に応じた授業を行ってまいります。

また、参加大学の連携により各大学の講師がオムニバス形式で授業（総合講義）を実施する共同授業も2001年から開設されています。講義テーマは、多くの学生諸君が望んでいる「自分の好きな分野の知識を広げ、教養を深めたい」という受講目的を考慮し、現代が直面している課題の中から諸君の興味や関心に応じたテーマをとりあげています。

「自分の大学では学べない分野や内容について学んでみたい」「他大学の授業を受けることで広い考え方や見方を身につけたい」「ほかの大学の雰囲気に触れて大学とはどういうものか知りたい」と思っている方はぜひチャレンジしてみてください。

〔履修できる学生〕

単位互換科目 1年（後期）～4年

共同授業科目 1年（後期）～4年

〔履修できる科目数・単位数の上限〕

2科目4単位

〔開講される授業科目〕

単位互換科目（前期・通年・後期）1495科目（平成18年度実績）

共同授業科目（前期）総合講義（健康を科学する）

会場：麻布大学

総合講義（アートと対話）

会場：高千穂大学

（後期）総合講義（国際関係と平和－理想と現実－）

会場：国士館大学

総合講義（読書で人生を豊かにするⅡ－こんなに面白い本の世界－）会場：国士館大学

※授業科目の内容や時間割等は、募集要項及び掲示で確認してください。

〔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。）

〔出願日程〕

希望者は、科目履修出願書を次の期日までに事務室に提出してください。

後期科目：平成19年6月21日（木）～30日（土）

次年度前期・通年科目：平成20年4月上旬〔予定〕

〔授業・試験〕

授業や試験は、開講する大学が定めるところにより実施し、採点されます。（当該大学のシラバス等で確認すること）

〔成績評価、履修科目・単位の扱い〕

○単位互換科目

理学4群科目の自由科目として扱い、修得した単位は卒業要件単位に含めません。

○共同授業科目

授業出席3分の2以上で単位認定され、出席回数により成績評価します。履修した科目は理学4群科目の自由科目として扱い、修得した単位は卒業要件単位に含めません。

〔単位互換に関する情報〕

単位互換履修生のための専用掲示板が、相模原キャンパスL3号館1階に設置されています。単位互換に関するさまざまな情報は大学間で交換されますので、掲示をご覧ください。

12. 教職課程

教 職 課 程

教職課程は、教育職員免許法等に定められた教員免許状の取得に必要な、教科に関する科目、教職に関する科目、教科又は教職に関する科目や文部科学省令に定める科目で構成されています。

理学部カリキュラムに定める卒業所要単位を修得し、学士（理学）の学位を有することを基礎資格とし、さらに教職課程カリキュラムに定める科目の単位を修得した者に、理科の教員免許状（中学校教諭一種免許状及び高等学校教諭一種免許状）が授与されます。

教員免許状は教員になる資格ですが、公立学校や私立学校の教職に就く場合は免許状取得（見込み）後、さらに、就職を希望する地域の各都道府県教育委員会、あるいは政令指定都市の教育委員会や希望する地域の私立中学校協会でいう教員採用試験等に合格しなければなりません。

なお、教育職員免許法改正により、平成 10 年度入学生より義務教育の教員免許状の申請に「介護等体験」（7 日間）終了の証明書の添付が義務付けられました。さらに、平成 11 年度入学生からは、新教育職員免許法による教職課程カリキュラムの大幅な変更が実施されました。

このようなことから、教員免許状を取得するのは容易ではありませんので、教職課程を履修する際には教職に就く十分な心構えを持ち、また、1 年次から各年次配当の教職必要単位を取得するため、入学年度に応じた「教職課程履修基準」を熟読し、周到な履修計画を立てて実行する必要があります。

①課程登録

- a. 教職課程の登録は、1 年次に次の方法により、2 年次以降の登録は認めない。
- b. 「教職課程申込書」及び「教職課程登録カード」に必要事項を記入し、教職課程履修費を添えて所定期日までに理学部事務室に申し込む。なお、教職課程履修費 50,000 円については、1 年次に 30,000 円、3 年次に 20,000 円を分割して納入する。
- c. 教職課程登録の取り消しは、各年次の履修登録期間内に限り認める。手続きは、所定様式により行うものとする。
- d. 教職関連科目の登録は「履修登録に関する基準」による。

② 教職課程履修基準（平成19年度入学生対象）

（総則）

第1条 教育職員免許法により、理科の教育職員免許取得に必要な単位を履修する。

（カリキュラム）

第2条 教職課程カリキュラムは、教科に関する科目、教職に関する科目、教科又は教職に関する科目及び文部科学省令に定める科目からなり、各学科のカリキュラムは次のとおりとする。

	理物理学科	化学科	生物科学科
教科に関する科目	2群・3群必修科目 ＋ 2群選択科目の 「地学」「地学実験」 を必修	2群・3群必修科目 ＋ 2群選択科目の 「地学」「地学実験」 を必修	2群・3群必修科目 ＋ 2群選択科目の 「地学」「地学実験」 を必修
教職に関する科目	教職概論（1年次配当：2単位必修） 理科教育課程論（1年次配当：2単位必修） 教職総合演習（教職総合演習として指定された教養演習各2単位のうちから2単位選択必修） 教育原理Ⅰ（2年次配当：2単位必修） 教育心理学（2年次配当：2単位必修） 教育原理Ⅱ（2年次配当：2単位必修） 理科教育法Ⅰ（2年次配当：2単位必修） 道德教育論（2年次配当：2単位必修〈中一種〉） 理科教育方法論（2年次配当：2単位必修） 理科教育法Ⅱ（3年次配当：2単位必修） 特別活動論（3年次配当：2単位必修） 生徒指導論（3年次配当：2単位必修） 教育相談・進路指導論（3年次配当：2単位必修） 教育実習講義（4年次配当：1単位必修） 教育実習（4年次配当：4単位必修）		
教科又は教職に関する科目	教科に関する科目の必修科目又は選択科目を履修することにより、必要な単位数が満たされる。		
文部科学省令に定める科目	日本国憲法A, B（各2単位：1年次配当）＜2単位選択必修＞		
	健康とスポーツ演習、ライフスポーツ演習A, B, C （各2単位：1年次配当）＜2単位選択必修＞		
	英語BⅠ, BⅡ（各1単位：1年次配当）＜2単位必修＞		
	情報科学演習 （2単位：1年次配当） ＜2単位必修＞	基礎情報科学演習（2単位：2年次配当） 情報科学A, B（各2単位：1年次配当） ＜2単位選択必修＞	

(教員免許状の授与)

第3条 教員免許状は、理学部カリキュラムに定める卒業所要単位を修得し、学士（理学）の学位を有することを基礎資格とし、さらに教職課程カリキュラムに定める科目の単位を修得した者に、授与される。

(履修基準)

第4条 教職課程の履修基準は、次のとおりとする。

教科に関する科目	配当年次に応じ、必修する。
教職に関する科目	配当年次に応じ、必修する。 なお、4年次配当の「教育実習講義」・「教育実習」は、3年次までの教科に関する科目、教職に関する科目、文部科学省令に定める科目の単位を全て修得済でなければ履修できない。 ※教育実習期間は、3週間とする。
教科又は教職に関する科目	教科に関する科目の必修科目又は選択科目を履修することにより、必要な単位数が満たされる。
文部科学省令に定める科目	配当年次に応じ、必修する。
介護等体験	7日間の体験が義務づけられている。
その他	できるだけ「哲学の楽しみ」・「倫理学」・「心理学」を履修すること。

(再履修等基準)

第5条 教職課程の再履修等基準は、次のとおりとする。

教科に関する科目	理学部履修基準による。
教職に関する科目	<再履修制度なし>
教科又は教職に関する科目	教科に関する科目に準ずる。
文部科学省令に定める科目	理学部履修基準による。

(基準の改廃)

第6条 この基準の改廃は、教育委員会・運営委員会の議を経て、教授会の承認を得る。

附 則

- 1 この基準は、平成19年4月1日から施行する。
- 2 この基準は、平成19年度入学生から適用する。

③ 教職課程履修基準（平成１６～１８年度入学生対象）

（総則）

第１条 平成１０年７月の改正教育職員免許法の施行に伴い、次により、理科の教育職員免許取得に必要な単位を履修する。

（カリキュラム）

第２条 教職課程カリキュラムは、教科に関する科目、教職に関する科目、教科又は教職に関する科目及び文部科学省令に定める科目からなり、各学科のカリキュラムは次のとおり。

	物理学科	化学科	生物科学科
教科に関する科目	２群・３群必修科目 ＋ ２群選択科目の 「地学」「地学実験」 を必修	２群・３群必修科目 ＋ ２群選択科目の 「地学」「地学実験」 を必修	２群・３群必修科目 ＋ ２群選択科目の 「地学」「地学実験」 を必修
教職に関する科目	教職概論（１年次配当：２単位必修） 理科教育原論Ⅰ（１年次配当：２単位必修） 教職総合演習（教職総合演習として指定された教養演習各２単位のうちから２単位選択必修） 教育原理Ⅰ（２年次配当：２単位必修） 教育心理学（２年次配当：２単位必修） 教育原理Ⅱ（２年次配当：２単位必修） 理科教育法Ⅰ（２年次配当：２単位必修） 道徳教育論（２年次配当：２単位必修〈中一種〉） 理科教育原論Ⅱ（２年次配当：２単位必修） 理科教育法Ⅱ（３年次配当：２単位必修） 特別活動論（３年次配当：２単位必修） 生徒指導論Ⅰ（３年次配当：２単位必修） 生徒指導論Ⅱ（３年次配当：２単位必修） 教育実習講義（４年次配当：１単位必修） 教育実習（４年次配当：４単位必修）		
教科又は教職に関する科目	教科に関する科目の必修科目又は選択科目を履修することにより、必要な単位数が満たされる。		
文部科学省令に定める科目	日本国憲法Ａ，Ｂ（各２単位：１年次配当）＜２単位選択必修＞		
	健康とスポーツ演習，ライフスポーツ演習Ａ，Ｂ，Ｃ （各２単位：１年次配当）＜２単位選択必修＞		
	英語ＢⅠ，ＢⅡ（各１単位：１年次配当）＜２単位必修＞		
	基礎情報科学演習 （２単位：１年次配当） ＜２単位必修＞	基礎情報科学演習（２単位：２年次配当） 情報科学Ａ，Ｂ（各２単位：１年次配当） ＜２単位選択必修＞	

(教員免許状の授与)

第3条 教員免許状は、理学部カリキュラムに定める卒業所要単位を取得し、学士（理学）の学位を有することを基礎資格とし、さらに教職課程カリキュラムに定める科目の単位を修得した者に、授与される。

(履修基準)

第4条 教職課程の履修基準は、次のとおり。

教科に関する科目	配当年次に応じ、必修する。
教職に関する科目	配当年次に応じ、必修する。 なお、4年次配当の「教育実習講義」・「教育実習」は、3年次までの教科に関する科目、教職に関する科目、文部科学省令に定める科目の単位を全て修得済でなければ履修できない。 ※教育実習期間は、3週間とする。
教科又は教職に関する科目	教科に関する科目の必修科目又は選択科目を履修することにより、必要な単位数が満たされる。
文部科学省令に定める科目	配当年次に応じ、必修する。
介護等体験	7日間の体験が義務づけられている。
その他	できるだけ「哲学の楽しみ」・「倫理学」・「心理学」を履修すること。

(再履修等基準)

第5条 教職課程の再履修等基準は、次のとおり。

教科に関する科目	理学部履修基準による。
教職に関する科目	<再履修制度なし>
教科又は教職に関する科目	教科に関する科目に準ずる。
文部科学省令に定める科目	理学部履修基準による。

(基準の改廃)

第6条 この基準の改廃は、教育委員会・運営委員会の議を経て、教授会の承認を得る。

附 則

- 1 この基準は、平成16年4月1日から施行する。
- 2 この基準は、平成16年度入学生から適用する。

13. 理学部講義内容（シラバス）

- ①物理学科
- ②化学科
- ③生物科学科
- ④教職課程

1SP

2SP

3SP

4SP

1SC

2SC

3SC

4SC

1SB

2SB

3SB

4SB

教職

物 理 学 科

[1年]

N o .	科 目 名	単位認定者	頁
1	基礎化学Ⅰ	坂口 洋	41
2	基礎化学Ⅰ	芝本 伸二	41
3	基礎化学Ⅱ	坂口 洋	42
4	基礎化学Ⅱ	芝本 伸二	42
5	基礎化学実験	大石 茂郎	43
6 ◆	地学	町田 嗣樹	44
7 ◆	地学実験	町田 嗣樹	45
8	現代物理学入門	矢崎 茂夫	46
9	数学Ⅰ	矢崎 茂夫	47
10	数学Ⅱ	十河 清	48
11	力学Ⅰ	猿渡 茂	49
12	力学Ⅱ	中村 厚	50
13	生命物理学入門	前田 忠計	51
14	力学演習	猿渡 茂	52
15	情報科学演習	米田 茂隆	53
16	情報科学	神谷 健秀	54
17	物理学実験Ⅰ	菅原 洋子	55
18 ★A	数物演習	矢崎 茂夫	56
19 ★A	数物演習	十河 清	57

[2年]

N o .	科 目 名	単位認定者	コース	頁
1	基礎生物学Ⅰ	熊沢 義雄		58
2	基礎生物学Ⅱ	花岡 和則		59
3	基礎解析学Ⅰ	米田 茂隆		60
4	基礎解析学Ⅱ	猿渡 茂		61
5	英語CⅠ	矢野真知子		62
6	英語CⅡ	矢野真知子		63
7	基礎生物学実験	花岡 和則		64
8 ◆	統計学(物理系)	大西 楷平		65
9	基礎電磁気学	中村 厚		66
10	熱力学	守 真太郎		67
11	量子論入門	矢崎 茂夫		68
12	生体分子物理学	菅原 洋子		69
13	プログラミング演習	神谷 健秀		70
14	デジタル機器制御	前田 忠計		71
15	デジタルデータ解析	守 真太郎		72
16	物理実験学演習	吉國 裕三		73
17	物理学実験	吉國 裕三		74
18 ★A	解析力学	十河 清	数理	75
19 ★A	複素関数論	中村 厚	数理	76
20 ★A	数理科学演習	米田 茂隆	数理	77
21 ★A	熱力学演習	猿渡 茂	数理	78
22 ★A	生体分子構造論	菅原 洋子	生命	79
23 ★A	生物物理化学Ⅰ	金本 明彦	生命	80
24 ★A	生物物理化学Ⅱ	稲田 妙子	生命	81
25 ★A	生物物理学Ⅰ	前田 忠計	生命	82
26 ★B	化学熱力学	南 英之		83
27 ★B	反応機構学Ⅰ	大石 茂郎	S C	
28 ★B	量子化学	松沢 英世	S C	
29 ★B	生物化学Ⅰ	太田 安隆	S C	

[3年]

N o .	科 目 名	単位認定者	コース	頁
1	科学英語Ⅰ	前田・金本		84・85
2	科学英語Ⅱ	前田・金本		86・87
3	非線形科学入門	十河 清		88
4	物理学特論	前田 忠計		89
5 ★A	数値計算法演習	十河 清	共通	90
6 ★A	計算機シミュレーション	神谷 健秀	共通	91
7 ★A	応用数理科学演習	中村 厚	共通	92
8 ★A	配列情報解析学	猿渡 茂	共通	93
9 ★A	量子力学	矢崎 茂夫	数理	94
10 ★A	統計力学	守 真太郎	数理	95
11 ★A	固体物性論	十河 清	数理	96
12 ★A	量子力学演習	守 真太郎	数理	97
13 ★A	統計力学演習	守 真太郎	数理	98
14 ★A	数理特別演習	矢崎・中村	数理	99・100
15 ★A	光子科学	吉國 裕三	生命	101
16 ★A	構造生物学	米田 茂隆	生命	102
17 ★A	生物物理学Ⅱ	猿渡 茂	生命	103
18 ★A	量子生物学	神谷 健秀	生命	104
19 ★A	生物システム学演習	前田 忠計	生命	105
20 ★A	生命物理実験演習	吉國 裕三	生命	106
21 ★A	化学物理実験	菅原 洋子	生命	107
22 ★A	生物物理実験	菅原 洋子	生命	108
23 ★B	物理計測・エレクトロニクス	前田 忠計	S C	
24 ★B	分子構造学Ⅰ	岩橋 楓夫	S C	
25 ★B	分子構造学Ⅱ	菅原 洋子	S C	
26 ★B	統計化学熱力学	岩橋 楓夫	S C	
27 ★B	進化系統学	横山 謙	S B	
28 ★B	分子生物学Ⅰ	伊藤 道彦	S B	
29 ★B	生体防御学Ⅰ	滝本 博明	S B	
30 ★B	生物化学Ⅱ	鈴木 春男	S C	
31 自由	知的財産論Ⅰ	廣田 浩一		109
32 自由	知的財産論Ⅱ	廣田 浩一		110

[4年]

N o .	科 目 名	単位認定者	頁
1	理学特別講義	学科長(前田)	111
2	ゼミナール	各 教 授	112
3	卒業研究	各 教 授	113
4 ★B	生物無機化学	宮本 健	S C
5 ★B	生体機能学	太田 安隆	S B
6 ★B	酵素学	太田 安隆	S B
7 ★B	代謝学	鈴木 春男	S B

◆	2 群選択科目
★A	3 群A選択科目
★B	3 群B選択科目
自由	3 群自由科目 (卒業要件単位に含まず)

【基礎化学Ⅰ】

[物理学科 2 群必修科目（配当年度：第 1 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：芝本伸二 坂口洋
授業期間：前期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

1SP

教育目標	化学の論理的基礎である原子論を習得する。
教育内容	原子論を講義する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 2 回	原子論の成立		原子、分子、化学量論
3 回 ～ 5 回	原子の構造		原子模型、量子数、原子の電子配置
6 回 ～ 7 回	化学結合		化学結合論、ルイス式、分子軌道
8 回 ～ 10 回	分子の形		簡単な化合物の構造、混成軌道、異性体
11 回 ～ 12 回	元素の周期的性質		周期表、単体の性質の周期性、簡単な化合物の周期性

到達目標	原子論を理解すること。
評価基準	出席、期末試験等

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	化学入門コース 1 化学の基礎	竹内 敬人	岩波書店	2,940 円
参考書	（なし）			

【基礎化学Ⅱ】

[物理学科 2 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：芝本伸二 坂口洋
授業期間：後期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	基礎化学Ⅰで習得した原子論を基に、化学の基礎を習得する。
教育内容	原子論を基にした化学の基礎を講義する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～2 回	気体		気体の法則、理想気体と実在気体、気体分子運動論
3 回～5 回	液体と溶液		液体の性質、相平衡と相律、溶液
6 回～7 回	固体		結晶質とアモルファス、結晶の構造、さまざまな結晶
8 回～9 回	酸と塩基		酸、塩基、中和反応
10 回～11 回	酸化と還元		酸化、還元、電池、電気分解
12 回	物質の合成		無機化合物の合成、有機化合物の合成
13 回	物質の精製		純物質と混合物、元素分析、標準的な分離法

到達目標	化学の基礎知識を習得し、基礎概念を理解すること。
評価基準	出席、期末試験等

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	化学入門コースⅠ 化学の基礎	竹内 敬人	岩波書店	2,940 円
参考書	（なし）			

【基礎化学実験】

[物理学科 2 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：1 単位	単位認定者：大石茂郎
授業期間：後期 30 コマ	科目分担者：芝本伸二 梶山和政 弓削秀隆 犬井洋 笠原康利
授業形態：実習	

1SP

教育目標	実験を通じて分子の概念を体験し、物質を考える基本を身に付ける。
教育内容	比較的簡単な化学現象を例に、我々の世界が分子科学の土壌に立脚していることを理解する。

講義内容（シラバス）

週	項 目	担当者	授業内容
1 週	アボガドロ定数の測定		単分子膜によるアボガドロ定数の概算
2 週	金属錯体の合成と光の作用		トリスオキサラト鉄（Ⅲ）錯体の合成と光による Fe（Ⅲ）から Fe（Ⅱ）への変化
3 週	有機分子の反応とその性質（Ⅰ）		フェノールのニトロ化、生成物の抽出と TLC による分離、酸性・アルカリ性でのスペクトル変化
4 週	水素イオン濃度とその測定		pH メーターの原理、指示薬の変色域、中和滴定、pKa
5 週	有機分子の反応とその性質（Ⅱ）		エステル化と加水分解

到達目標	実験における個々の操作や測定の化学的意味を考えられること。
評価基準	出席、レポート

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	実験書配布			
参考書	（なし）			

【地学】

[物理学科 2 群選択科目 (配当年次：第 1 学年)]

[化学科 2 群選択科目 (配当年次：第 1 学年)]

[生物科学科 2 群選択科目 (配当年次：第 1 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：町田嗣樹
授業期間：後期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	地球を一つのシステムと捉え、地球に関わる諸現象の物理・化学・生物・地質学的な基礎的過程と、それらの時空間的な相互作用を理解することを目指します。
教育内容	高校地学の内容から最先端のトピックスまでを網羅し、地球システムの全体像について概説します。特に、地学現象と生命の相互作用、諸現象の時空間スケールの理解に重点を置きます。地学実験と連携した相補的な内容です。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	ガイダンス		地球科学から学ぶこと
2 回～4 回	地球の姿		地球の形成過程、地球の構造、地球を構成する岩石・鉱物
5 回～9 回	地球の活動		プレートテクトニクス、火山、地震、地球の熱収支、大気・海洋の大循環
10 回～12 回	地球の歴史		地質年代表、日本列島の歴史、生命と地球の進化
13 回	復習		

到達目標	地球で起こる諸現象や、地球の変遷過程を理解し、地球人としての広い視野を培う。
評価基準	出席状況・期末テストの成績を総合的に評価します。場合によりレポート等の課題を課すことがあります。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	ニューステージ新訂地学図表		浜島書店	762 円
参考書	地球学入門	坂井 治考	東海大学出版会	2,940 円

【地学実験】

[物理学科 2 群選択科目 (配当年次：第 1 学年)]

[化学科 2 群選択科目 (配当年次：第 1 学年)]

[生物科学科 2 群選択科目 (配当年次：第 1 学年)]

単 位：1 単位	単位認定者：町田嗣樹
授業期間：後期 26 コマ	科目分担者：
授業形態：実習 週 2 コマ	

教育目標	演習や野外実習を行い、地球や自然現象をより深く理解する。
教育内容	演習・実習を通じて複雑な自然現象の解析方法を、さらには、地球科学の基礎となる野外実習を通じて身近な地球の姿を学びます。講義は 2 コマ連続で行われます (2 コマを 1 回とします)。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	ガイダンス		地学実験の内容の説明
2 回～3 回	地球の諸量		地球の大きさ・質量・平均密度、 太陽から受ける熱量
4 回～8 回	地質現象の解説		活断層を読み取る、岩石の観察、マグマの結晶分化作用、 野外の地質見学
9 回～12 回	身近な地球科学		天気図作成、野外の地質見学
13 回	まとめ		

到達目標	人類が暮らす地球を身近に感じ、地球科学の理解をより深める。
評価基準	授業中に行う課題の内容と、野外実習への参加およびレポートを総合的に評価します。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	ニューステージ新訂地学図表		浜島書店	762 円
参考書	理科年表 平成 18 年	文部科学省国立天文台編	丸善	1,200 円

【現代物理学入門】

[物理学科 3 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：矢崎茂夫
授業期間：前期 12 コマ	科目分担者：吉國裕三 猿渡茂 米田茂隆
授業形態：講義	

教育目標	物理学の基礎から応用までの広がり学ぶとともに、大学で物理学を学んでいく上で必須となる科学的な考察の進め方、コンピュータの利用法等の基礎を身につける。
教育内容	現代物理学のトピックスをテーマに物理学の基礎から応用までの広がりを講義するとともに、少人数の演習を通して、コンピュータの利用法、科学文献の読み方、発表の仕方、討論の進め方、レポートのまとめ方等を教授する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 3 回	物理学とは		物理学の基礎と応用、大学で学ぶ物理学
4 回 ～ 6 回	コンピュータの利用 (I)		物理学における様々なシミュレーション技術
7 回 ～ 9 回	コンピュータの利用 (II)		ネットワークの基礎知識と利用法
10 回 ～ 12 回	相互討論		現代物理学のトピックについて、ゼミナール形式で発表、討論を行うとともに、その結果をレポートにまとめる

到達目標	大学ではどのように物理学を学び、将来にどのように生かしていくべきかについて考えられるようになる。コンピュータの利用、科学情報の収集、科学文献の読み進め方、討論の進め方、レポートのまとめ方等の基礎を身につける。
評価基準	毎回の出席、レポートなどを総合的に評価する

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	ものの大きさ－自然の階層・宇宙の階層	須藤 靖	東大出版界	2,400 円
参考書	(なし)			

【数学Ⅰ】

[物理学科 3 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

1SP

単 位：4 単位	単位認定者：矢崎茂夫
授業期間：前期 24 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 2 コマ	

教育目標	力学を始めとして、物理法則の表現法である微分積分の概念を理解し、論理的思考に基づいた計算法を身につける。
教育内容	数学的な概念の説明には良い例を用い、多くの練習問題によって反復学習が可能となるようにする。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～2 回	数列と関数の極限 とその演習		区間、数列とその極限、級数、関数とその極限、連続関数、左側極限値・右側極限値 練習問題 p10 補充問題 p141
3 回～4 回	微分係数と導関数 とその演習		平均変化率と接線、微分可能性、微分係数、微分可能性と連続性、関数の和、差、積、商などの微分、合成関数の微分法、逆関数とその微分法、導関数 練習問題 p22 補充問題 p142
5 回～6 回	三角関数とその導関数 とその演習		ラジアンとの定義と円周率 π 、三角関数の定義、三角関数の微分、三角関数の逆関数と逆関数 練習問題 p33 補充問題 p142～143
7 回～8 回	指数関数と対数関数 とその演習		巾指数と指数法則の拡張、指数関数、数列の極限としての e 、指数関数の逆関数としての対数関数、対数関数の基本的性質、指数関数と対数関数の微分、対数微分、双曲線関数の定義と性質 練習問題 p41 補充問題 p143
9 回～10 回	関数の増減と平均値の定理 とその演習		ロルの定理、平均値の定理、コーシーの平均値の定理、不定形の極限値、関数の増減と極値、極大と極小 練習問題 p51.52 補充問題 p143～144
11 回～12 回	高次導関数と関数の展開 とその演習		2 次導関数と関数の凹凸、高次導関数、テーラーの定理とマクローリンの定理、テーラー展開とマクローリン展開 練習問題 p61 補充問題 p144
13 回～14 回	連続関数の定積分 とその演習		区分求積法、連続関数の積分可能性と定積分の性質、原始関数と不定積分 練習問題 p70.71 補充問題 p145
15 回～16 回	不定積分 とその演習		不定積分、置換積分、部分積分、有理関数の積分、2 次関数の平方根を含む関数の積分 練習問題 p82 補充問題 p145～146
17 回～18 回	積分の応用 とその演習		図形の面積、回転体の体積、曲線の長さ、極座標表示された図形の面積 練習問題 p93 補充問題 p146～147
19 回～20 回	広義積分 とその演習		有限区間上の広義積分、無限区間上の広義積分、広義積分の収束判定定理、 β 関数、 γ 関数 練習問題 p101 補充問題 p147～148
21 回～22 回	定積分の近似計算 とその演習		中点公式、台形公式、シンプソンの公式、近似の誤差 練習問題 p109 補充問題 p148
23 回～24 回	数列と級数 とその演習		級数、絶対収束・条件収束、整級数、項別積分・項別微分 練習問題 p119～120 補充問題 p148～149

到達目標	微分・積分の考えを理解し、力学・電磁気学の諸法則をそれに基づいて説明できるようにする。
評価基準	講義・演習レポート、小テストおよび定期試験などを総合的に評価する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	微分積分入門－1 変数－	山形大学数理科学科 編	裳華房	¥2300
参考書	1 変数の微分積分	望月 清	日本評論社	¥2500

【数学Ⅱ】

[物理学科 3 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：十河清
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：
授業形態：講義	

教育目標	数学Ⅱは通常「線形代数」とよばれる科目である。幾何学的な問題や物理への応用など、いろいろな問題が、ベクトル・行列・行列式の計算に帰着されることを学ぶ。
教育内容	ベクトル・行列・行列式の基本的取り扱いについて学ぶ。とくに、それらが図形的意味や物理的概念と深く関連していることを理解する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～2 回	ベクトル		ベクトルの定義、演算、成分表示、内積 ベクトルの 1 次独立と 1 次従属
3 回～4 回	ベクトルと図形		位置ベクトル、直線・平面の方程式、正射影、ベクトル積
5 回	行列		行列の定義、行列の和・定数倍・積 空間回転と行列
6 回～7 回			行列の転置、対称行列・交代行列、行列の対角和（トレース）
8 回	行列式		2 次の行列式の定義と計算、行列式の性質 幾何学的意味
9 回～10 回			3 次の行列式の定義と計算、行列式の性質
11 回			余因子、逆行列とその計算
12 回	連立方程式の解法		クラメルの方法
13 回			行列の基本変形、行列の階数
14 回	固有値問題		行列の固有値と固有ベクトル
15 回			行列の対角化

到達目標	3 次元までのベクトルの演算、3 行 3 列までの行列・行列式の計算が確実にできるようになることを目標とする。
評価基準	小テストおよび学期末試験の成績により総合的に評価する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	線形代数学	松岡勝男著、須田・竹中共編	培風館	1400
参考書	（なし）			

【力学Ⅰ】

[物理学科 3 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

1SP

単 位：2 単位	単位認定者：猿渡茂
授業期間：前期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	物理学は、多様な自然現象の仕組みを解明してそれを記述する“簡単”な法則を発見し、それらを体系化することにより自然現象を理解していく学問である。本講義ではその第一歩として、基礎的な力学に内容を絞って、ベクトルと微積分を用いて基本法則から体系的に習得し、そこに表れている物理量の関係を表す数式の美しさを感じ得る。
教育内容	高校における物理 (I,II) を履修していない学生がいることを考慮して、高校物理の力学の部分と回転軸固定の回転運動を教授する。高校物理の履修者にとってこの講義は復習にすぎないというわけではない。この場合はこの公式を使うといったようにばらばらの知識として覚えるのではなく、力学という一つの体系を理解する。いろいろな物理量は数式で定義されているが、その実体は抽象的な概念である。それらを理解するには、具体的な問題を解くだけでなく、本を読んで自分の頭で考えることが必要である。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	1 次元の運動		SI 単位系、平均速度と瞬間速度、加速度、自由落下
2 回	2 次元の運動		速度と加速度のベクトル、接線及び法線加速度、相対速度と相対加速度
3 回	力と運動Ⅰ		運動の 3 法則、慣性系、質量、力の分類
4 回	力と運動Ⅱ		すべり摩擦、粘性抵抗と圧力抵抗、非慣性系と慣性力
5 回	仕事と運動エネルギー		重力、バネ、変化する力ができる仕事、準静的過程、仕事－エネルギー定理
6 回	ポテンシャルエネルギー		保存力、エネルギー保存則、ポテンシャルエネルギー曲線
7 回	重力		万有引力の法則、重力質量、万有引力エネルギー、球殻定理
8 回	粒子系		質量中心、運動量保存則、質量が変化する系、内部エネルギー
9 回	衝突		力積－運動量定理、弾性衝突と非弾性衝突、2 次元の衝突
10 回	回転運動 (1)		固定軸のまわりの回転、角速度と角加速度、回転運動エネルギー
11 回	ベクトルと物理法則		3 次元座標系、ベクトル積、回転座標系、コリオリの力
12 回	回転運動 (2)		慣性モーメント、トルク、回転の運動方程式

到達目標	力学の基本法則を数式としてではなく、そこに現れている物理量の概念をもとに理解し、個々の事例に応用できるようにする。
評価基準	講義、演習への出席、レポート及び期末試験

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	物理学の基礎 [1] 力学	ハリディ他	培風館	2500 円
参考書	科学者と技術者のための物理学 Ia	R.A.Serway	学術図書	2500 円
	力学の考え方	砂川重信	岩波書店	2400 円

【力学Ⅱ】

[物理学科 3 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：中村厚
授業期間：後期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	広い意味の物質科学を学習・研究する上で、重要な基本的知識である、流体、および振動・波動の概念の定義付けを与え、それらが自然現象において普遍的に現れることを認識させるとともに、これらを正確に特徴付けるための諸物理量を導入し、記述法に習熟させる。
教育内容	前期「力学Ⅰ」の続編と位置づけられる。現状の高校卒業生の程度を踏まえ、流体、振動・波動を特徴付ける基本的物理量の定義から始める。なお、はじめの数回は前期「力学Ⅰ」に続き回転運動、および重力について講義する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	回転・トルク・角運動量 1		角運動量
2 回	回転・トルク・角運動量 2		慣性モーメント・回転運動の法則
3 回	重力		ニュートンの重力法則、ケプラーの法則、等価原理
4 回	平衡と弾性		平衡、重心、不定構造、弾性
5 回	流体 1		パスカルの原理、アルキメデスの原理
6 回	流体 2		完全流体、ベルヌーイの式
7 回	中間試験		中間試験
8 回	振動 1		単振動、単振動のエネルギー、物理振り子
9 回	振動 2		減衰振動、共鳴、強制振動
10 回	波動 1		波の種類、波長と振動数、進行波の速度、波動方程式
11 回	波動 2		重ね合わせの原理、音波、干渉
12 回	波動 3		うなり、ドップラー効果、超音波と衝撃波

到達目標	回転運動、流体、振動・波動現象を定性的に把握するとともに、それらの定量的記述法に習熟する。
評価基準	出席、レポート、中間試験、期末試験の総合評価。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	物理学の基礎 [1] 力学	ハリディ・レスニック・ウォーカー	培風館	¥ 2500
	物理学の基礎 [2] 波・熱	ハリディ・レスニック・ウォーカー	培風館	¥ 2100
参考書	（なし）			

【生命物理学入門】

[物理学科 3 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

1SP

単 位：2 単位	単位認定者：前田忠計
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：小寺義男
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	生物学は 20 世紀後半に、遺伝情報の研究を中心に爆発的に発展した。遺伝情報が本質的には単純な一次元の問題であるため、急速に研究が進んだのである。しかし、細胞内の大部分の反応は多種類のタンパク質分子の三次元的表面で同時並行的に進み、しかも分子同士が複雑に相互作用するので、一部の理解 だけでは、なかなか全体が見えてこない。このような典型的な共同作業系を理解するためには、生体分子間の相互作用を分子オーダーで解明することが必要となる。これによって、様々な生命現象および病 気の発症メカニズムを知ることが可能となる。本講義では、生命科学に対する興味を深め、物理的な視点から生命現象を理解することを教育目的とする。
教育内容	前半は生命科学の基礎について概説する。生物の面白さ、システムとしての素晴らしさを実感することを 目的とする。高校で生物を履修していない人にも興味をもって参加していただきたい。後半は、タン パク質の機能を発現するためのメカニズム、外界刺激を検出し、対処するためのメカニズムを分子レベルで理解する。また、ゲノム情報を中心とした膨大な情報から、新たな知見を予測するためのバイオイノフォマティクスについて、現在行われているアプローチを紹介する。最後に、ポストゲノム時代の生命科学研究として注目されているプロテオーム解析について概説する。実際に治療と研究の両方にたずさわっている医師が我々の研究室で行った前立腺ガンでのプロテオーム解析についても触れる予定である。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～2 回	データを読む		与えられたデータを読むには頭を使うことが必要
3 回	序		生命とは何か？生命物理学とは？
4 回	生命科学の基礎 1		生体を構成する物質
5 回	生命科学の基礎 2		細胞小器官の構造と機能
6 回	生命科学の基礎 3		生命を維持する仕組み
7 回	生命科学の基礎 4		遺伝と DNA の世界
8 回	生命科学の基礎 5		生物の発生とメカニズム
9 回	タンパク質の機能と立体構造 1		タンパク質の機能とは？立体構造とは？
10 回	タンパク質の機能と立体構造 2		タンパク質の立体構造と機能の相関
11 回	生物のスーパーセンサー		光のセンサー、神経のセンサー、ホルモンのセンサー
12 回～13 回	プロテオミクス／バイオイノフォマティクス		病気のメカニズム
14 回～15 回	まとめ		ポストゲノム時代の生命科学

到達目標	生命活動が、非常に巧妙な分子間相互作用によって成り立っていることを知り、物理的な視点で生命現象を解明することの必要性和面白さを認識する。また、2 年次以降に開講される生命物理関連科目を選択するための基礎的な知識を身につける。
評価基準	試験および出席

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	（なし）			
参考書	生物学超入門	大石正道	日本実業出版	1300

【力学演習】

[物理学科 3 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：猿渡茂
授業期間：前期 12 コマ	科目分担者：山村滋典
授業形態：演習 週 1 コマ	

教育目標	自らの手で具体的な問題を解くことにより、講義（基礎力学）の基本概念を理解し、その問題解決能力を習得する。
教育内容	演習形態は高校での履修状況に応じ、途中から 2 つのクラスに分けて、教科書の問題その他を解いていく。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	1 次元の運動		有効数字、平均速度と瞬間速度、加速度、自由落下
2 回	2 次元の運動		ベクトル復習、放物運動、速度・加速度のベクトル、相対速度と相対加速度
3 回	力と運動 I		運動の 3 法則、慣性系、質量、慣性力
4 回	力と運動 II		円運動、摩擦力、抵抗力
5 回	仕事と運動エネルギー		重力、バネ、変化する力がする仕事
6 回	ポテンシャルエネルギー		保存力、エネルギー保存則、ポテンシャルエネルギー曲線
7 回	重力		万有引力の法則、地球内部の重力、万有引力エネルギー
8 回	粒子系		質量中心、運動量保存則、内部エネルギー
9 回	衝突		力積と運動量、弾性衝突と非弾性衝突、2 次元の衝突
10 回 ～ 12 回	回転運動		固定軸のまわりの回転、角速度と角加速度、回転運動エネルギー、慣性モーメント、ベクトル積、トルク、回転の運動方程式

到達目標	基礎的な力学の問題を自由自在に解けるようになる。
評価基準	出席、小試験及びレポートにより総合的に判断する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	演習・物理学の基礎 [1] 力学	ハリディ他	培風館	850 円
参考書	物理学の基礎 [1] 力学	ハリディ他	培風館	2500 円

【情報科学演習】

[物理学科 3 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

1SP

単 位：2 単位	単位認定者：米田茂隆
授業期間：前期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	Linux のファイルシステムやコマンドに関して、基本的な概念を明確に理解するとともに、基本的なコマンド操作を自由自在に行えるようになる。
教育内容	L3 号棟講義室での説明と S 号棟 3 階情報科学演習室での実際の操作を交互に繰り返す。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～2 回	パスワード、X ウィンドウ、ウェブ、メール		情報科学演習室の端末の初歩的な使用法
3 回～4 回	ファイルシステム		ファイルシステムの概念の理解、Kterm の使用法
5 回～6 回	Emacs と日本語		テキスト編集プログラムである Emacs の使用法と日本語の入力法
7 回～8 回	シェルと正規表現		Linux のシェルの概念と正規表現の理解。利用環境のカスタマイズ
9 回～10 回	h t m l と gimp		簡単な自分のウェブページを作成する
11 回～12 回	gnuplot		gnuplot によりグラフを作成する

到達目標	Linux の基本的な概念とファイルシステムを明確に理解する。Linux の基本コマンドを自由自在に使用できる。Emacs、gnuplot、gimp などの基本コマンドを自由自在に操作できる。
評価基準	レポート提出と出席により評価する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	インターネット時代のフリー UNIX 入門	九州工業大学情報科学センター	朝倉書店	2900 円
参考書	（なし）			

【情報科学】

[物理学科 3 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

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

教育目標	計算機の基本的なしくみを理解すること、および計算機を用いたレポート作成において必要なアプリケーションを習得すること。
教育内容	パソコンの仕組み (CPU の動作、メモリ、ポインタの機能の解説)、LaTeX による文書作成、アルゴリズムとデータ構造の解析とプログラミング入門

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	2 進数		2 進数の世界、コンピュータとは
2 回	数の表現		符号、小数
3 回	文字の表現と論理回路		文字コード、文字列
4 回	CPU の中はどうなっているのか		CPU の構造、基本的な命令
5 回	TD4 とは		TD4 の命令、アセンブリ
6 回	足し算の仕組み		半加算器、全加算器
7 回	CPU を作る		フリップフロップ、レジスタ、命令デコーダー
8 回	プログラムの流れと制御		アルゴリズムとデータ構造、流れ図・状態遷移図、疑似言語
9 回	データ構造		リスト、キュー、スタック、木、ハッシュ、数式表記法とデータ構造
10 回	アルゴリズム (1)		計算量と O 記法、探索アルゴリズム
11 回	アルゴリズム (2)		整列アルゴリズム
12 回	応用アルゴリズム		数値計算 (数列・級数の計算、方程式の解法、乱数、シミュレーション)、パズル・ゲームのアルゴリズム
13 回 ~ 15 回	プログラミングの基礎		Perl を用いたプログラミング入門

到達目標	LaTeX による文書作成と計算機の仕組み、基本的なアルゴリズムを理解すること。
評価基準	出席、レポート、期末試験により総合的に評価する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	基本乗法技術者 図解教本	小川 美一	日本経済新聞社	1,680 円
参考書	プログラムはなぜ動くのか	矢沢 久雄	日経 BP	2,400 円
	LaTeX2 ε 美文書作成入門	奥村 晴彦	技術評論社	2,980 円

【物理学実験Ⅰ】

[物理学科 3 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

1SP

単 位：1 単位	単位認定者：菅原洋子
授業期間：通年 30 コマ	科目分担者：小寺義男 稲田妙子
授業形態：実習 集中	

教育目標	物理現象を計測、観察、解析し、物理学の手法を用いた自然現象の理解へのアプローチ法を学ぶとともに、物理的手法の基礎を身につける。
教育内容	エレクトロニクス回路を組み立てて、その基礎を身につける。また、DLA の観察とフラクタル解析を通して物理学の手法を用いた自然現象の理解へのアプローチ法を学ぶ。

講義内容（シラバス）

週	項 目	担当者	授業内容
1 週	エレクトロニクス回路入門	小寺	部品の知識、テスターの使い方、半田付けの仕方
2 週	測定	小寺	乾電池の内部抵抗、オームの法則、ダイオードの電気的特性
3 週	デジタル回路 1	小寺	デジタル回路の基礎
4 週	デジタル回路 2	小寺	ゲート回路
5 週	デジタル回路 3	小寺	カウンタ回路
6 週	デジタル回路 4	小寺	加算器
7 週	現象の観察・解析 1	菅原・稲田	実験の基礎（実験ノートのとりかた、レポートの書き方） 銀樹の成長過程の観察 1
8 週	現象の観察・解析 2	菅原・稲田	銀樹とは、DLA とは
9 週	現象の観察・解析 3	菅原	銀樹のフラクタル解析
10 週	現象の観察・解析 4	菅原	銀樹の成長過程の観察 2
11 週	現象の観察・解析 5	菅原	レポート作成
12 週	大学で何をどう学ぶか	菅原	研究とは

到達目標	前期（1～6 回）に置いては、電子回路を組み立て電気現象を測定する中で、エレクトロニクスの基礎を身につける。また、デジタル回路について実験を通して理解する。後期（7～12 回）においては、物理現象のとらえ方、現象を理解し表現するための解析法、疑問点の明確化とその解決のための方策等を身につける。
評価基準	毎回の出席、実験ノート、レポートを評価の対象とする。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	テキスト、実験セットを初回に配布する			
	絵解きでわかるデジタル回路	高橋寛（監修） 内山明治、 堀江俊明共著	オーム社	2,200 円
参考書	（なし）			

【数物演習】

[物理学科 3 群 A 選択科目 (配当年次：第 1 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：矢崎茂夫
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：
授業形態：演習	

教育目標	講義（数学Ⅱ、力学Ⅱ）をより深く理解するための演習。
教育内容	演習形態は習熟度に応じ、基礎コースと発展コースの 2 クラスに分けて行い、この発展コースでは教科書の章末問題および演習問題を解いていく。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	ベクトル		ベクトルの定義、演算、成分表示、内積
2 回	単振動		単振動の運動方程式
3 回	ベクトルと図形		位置ベクトル、直線方程式、正射影、平面の方程式
4 回	強制振動		減衰振動、共鳴
5 回	行列		行列の定義、演算、乗法、転置行列、正方行列
6 回	波の諸性質		振幅、振動数、波長、波の速さ
7 回	行列式		行列式の定義、行列式の性質と有向面積、有向体積、余因子展開、積の行列式、逆行列
8 回	波の重ね合わせ		波の重ね合わせの原理、干渉、独立性
9 回	連立 1 次方程式		クラメル公式、同次連立 1 次方程式、掃き出し法、逆行列と掃き出し法
10 回	波動		波の伝播
11 回	行列の対角化		ベクトルの 1 次従属と 1 次独立、固有値と固有ベクトル、ケーリー・ハミルトンの定理、正方行列の対角化
12 回	ドップラー効果		ドップラー効果の一般式
13 回	対称行列と 2 次形式		対称行列の対角化、2 次形式、2 次曲線
14 回	超音波		超音波、衝撃波
15 回	1 次変換		1 次変換の定義、正則 1 次変換、原点のまわりの回転

到達目標	問題演習を通して数学と物理の理解を深める。
評価基準	出席、レポート、小テストにより総合的に評価する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	線形代数学 Ⅰ	松岡勝男	培風館	¥1400
	物理学の基礎 [2] 波・熱	D. ハリディ他	培風館	¥2300
参考書	（なし）			

【数物演習】

[物理学科 3 群 A 選択科目 (配当年次: 第 1 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 十河清
授業期間: 後期 15 コマ	科目分担者:
授業形態: 演習	

1SP

教育目標	講義 (数学Ⅱおよび力学Ⅱ) をより深く理解するための演習。
教育内容	習熟度に応じて 2 つのクラスに分け、授業展開する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	ベクトル		ベクトルの演算、1 次独立・1 次従属
2 回	単振動		単振動の運動方程式とその解
3 回	行列		行列の計算
4 回	強制振動		減衰振動、共鳴
5 回	行列		行列の諸性質
6 回	波の諸性質		正弦波、波長・振動数・振幅・速さ
7 回	行列式		2 次の行列式
8 回	波の重ね合わせ		重ね合わせの原理
9 回	行列式		3 次の行列式
10 回	波の性質		波の伝播
11 回	連立方程式の解法		クラメルの方法
12 回	ドップラー効果		ドップラー効果
13 回	行列の固有値問題		固有値と固有ベクトル
14 回	流体の運動		流体の基礎方程式
15 回	行列の対角化		対角化

到達目標	問題演習を通して、基礎的概念の完全な理解をめざす。
評価基準	出席と小テストの成績による。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	問題集	矢崎・十河		
参考書	(なし)			

【基礎生物学Ⅰ】

[物理学科 2 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

[化学科 2 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：熊沢義雄
授業期間：前期 12 コマ	科目分担者：伊藤道彦
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	基礎的な生物化学と免疫学に関する現象を教授する。
教育内容	生体を構成する成分、代謝とエネルギー、免疫学について分かりやすく講義し、生命科学を基本を理解できるようにする。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	生命とは？		生命と情報 （伊藤）
2 回～4 回	生体物質および細胞		アミノ酸、タンパク質、核酸、脂質、原核細胞、真核細胞、ミトコンドリア、葉緑体 （伊藤）
5 回～7 回	代謝エネルギー		A T P、呼吸、解糖系、クエン酸回路 （伊藤）
8 回～12 回	免疫系 （生体防御）		免疫とは何か？感染症、自然免疫、適応免疫、抗体の構造と役割、主要組織適合抗原遺伝子複合体（M H C）など （熊沢）

到達目標	生命科学を身近に感じ、それを理論的に思考する能力を養うことを目標とする。
評価基準	定期試験

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	現代地球生命科学の基礎	都筑幹夫	教育出版	2,000 円
参考書	（なし）			

【基礎生物学 II】

[物理学科 2 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

[化学科 2 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：花岡和則
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：高松信彦
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	生物への興味と生命現象の諸知識を教授する。
教育内容	分子生物学および分子発生学についてわかりやすく解説する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～2 回	遺伝物質	高松	DNA が遺伝物質であることの証明，DNA の構造
3 回	複製	高松	複製の機構
4 回～5 回	転写	高松	RNA 分子の種類，原核生物と真核生物の転写機構
6 回～7 回	翻訳	高松	翻訳機構，遺伝暗号
8 回	動物の発生	花岡	動物の初期発生 （1）受精と卵割
9 回	動物の発生	花岡	動物の初期発生 （2）原腸胚形成
10 回	動物の発生	花岡	動物の初期発生 （3）形態形成
11 回	発生のメカニズム	花岡	動物の発生と遺伝子
12 回	発生のメカニズム	花岡	パターン形成
13 回	発生のメカニズム	花岡	幹細胞と発生
14 回～15 回	発生工学（まとめ）	花岡	最近のバイオテクノロジーの進展

到達目標	生命現象について論理的に考察する能力を養うことを目標とする。
評価基準	定期試験

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	生物学	石川 統 編	東京化学同人	2,520 円
参考書	（なし）			

2SP

【基礎解析学Ⅰ】

[物理学科 2 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：米田茂隆
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	物理学を学んでいくために不可欠な数学のうちの 2 分野（常微分方程式とベクトル解析）の基本を学習し、高度な物理学の学習を違和感なく進めていくための基礎を築く。
教育内容	基礎的な常微分方程式論（常微分方程式の解き方）、および、ベクトル解析（ベクトル場の微積分）の基本について学習する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	ベクトルの微分		ベクトルと行列の演算の復習、ベクトルとスカラーの単純な微分と積分の定義
2 回	発散と勾配と回転		$\text{div} \mathbf{A}$ と $\text{grad} f$ と $\text{rot} \mathbf{A}$ の定義とその意味
3 回	極座標での微分		2 次元極座標、3 次元極座標での $\text{div} \mathbf{A}$ と $\text{grad} f$ と $\text{rot} \mathbf{A}$
4 回	多重積分		2 重積分、3 重積分関連の公式の復習、線積分と面積分の直感的な定義
5 回	線積分と面積分		線と面、および、線積分と面積分ののより厳密な定義
6 回	ガウスの定理		ガウスの定理の証明
7 回	ストークスの定理		ストークスの定理の証明
8 回	変数分離形の常微分方程式		積分公式の復習、変数分離形の定義と解法
9 回	同次方程式		同次方程式の定義と解法
10 回	1 階定数係数線形微分方程式		1 階定数係数線形微分方程式の定義と解法
11 回	完全型微分方程式		完全形微分方程式の定義と解法
12 回	2 階定数係数線形微分方程式		2 階定数係数線形微分方程式の定義と解法
13 回	連立 2 階定数係数線形微分方程式		連立 2 階定数係数線形微分方程式の定義と解法

到達目標	学習した範囲内の常微分方程式を自由自在に解き、 $\text{div} \mathbf{A}$ と $\text{grad} f$ と $\text{rot} \mathbf{A}$ からなる式を自由自在に計算し、ガウスの定理やストークスの定理を用いて微分形と積分形の式を自由自在に変形することができる。
評価基準	期末試験により評価する。その他、出席とレポート提出も考慮する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	物理数学	松下貢	裳華房	2800 円
参考書	(なし)			

【基礎解析学 II】

[物理学科 2 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：猿渡茂
授業期間：後期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	実空間とスペクトル空間をつなぐフーリエ変換の概念は、量子力学を学ぶ上での理論的基礎となるだけでなく、フーリエ分光を用いた様々な実験技術を根本から理解するためには必須のものである。また生体物質の立体構造決定法の基礎理論の中核をなすものでもある。本講義では、基礎解析学 I を引き継ぐ形で、今後の理論及び実験の学習において数学を使う際の不自由さをできるだけ感じないような数学的素養を習得する。
教育内容	フーリエ級数・フーリエ変換とその物理的意味を理解し、演習を行いながら計算技法を習得する。その本来の目的であった微分方程式の解法を習得し、X 線結晶構造解析やフーリエ分光法などの測定法への応用について学ぶ。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～2 回	フーリエ級数		周期関数、部分積分法復習、フーリエ余弦級数と正弦級数
3 回～4 回	フーリエ変換		複素フーリエ級数、直交関数系、フーリエ積分公式、フーリエ余弦変換と正弦変換
5 回～6 回	ディラックのデルタ関数		パワースペクトル、たたみ込み積分、ウィーナー・ヒンチンの定理
7 回	フーリエ変換と偏微分方程式		ラプラス方程式とポアソン方程式、グリーン関数
8 回	フーリエ変換と常微分方程式		単振動、強制振動
9 回～10 回	フーリエ級数と偏微分方程式		境界値問題、変数分離法、1 次元波動方程式、1 次元熱伝導方程式
11 回	多次元偏微分方程式		2 次元波動方程式、ベッセル関数
12 回	多次元フーリエ変換の応用		コンピュータモグラフィー、電子顕微鏡像の 3 次元再構成、X 線結晶構造解析
13 回	フーリエ分光		インターフェログラム、フーリエ変換 NMR、フェルゲットの利得

到達目標	上記教育内容に対し、それらの基本的な考え方を十分理解しながら、その背後にある物理概念と計算技法を修得する。
評価基準	レポート、期末試験により総合的に評価する。
その他	補講あり。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	物理数学	松下貢	掌華房	2800 円
	物理数学コース フーリエ解析	井町・内田	掌華房	1800 円
参考書	現代工学のためのフーリエ変換とその応用	富山薫順、他	現代工学社	2100 円
	化学計測のためのフーリエ変換法入門	間宮・西川	共立出版	3300 円

2SP

【英語 CI】

[物理学科 2 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：1 単位	単位認定者：矢野真知子
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	英文読解の技術の向上と、理科学文章に頻出する語彙の定着を図る。また、TOEIC のスコアアップを目指す。
教育内容	副教材も使用しながら、パラグラフの構成や、スキミングなどの技術を学び、読解力をつける。TOEIC 受験を念頭におき、その対策をする。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	Introduction		授業方針、評価などについての説明
2 回	Unit 1		1-1 分類 / (TOEIC) Unit 1 Daily Life
3 回	Unit 1		1-2 Reading : The Infinitesimal Atom
4 回	Unit 2		2-1 比較 / (TOEIC) Unit 2 Places
5 回	Unit 2		2-2 Reading : The Life-Supporting Gases
6 回	Unit 3		3-1 原因と結果 / (TOEIC) Unit 3 People
7 回	Unit 3		3-2 Reading : Reflecting on Light
8 回	Unit 4		4-1 仮説 / (TOEIC) Unit 4 Travel
9 回	Unit 4		4-2 Reading : Newton Explains Motion
10 回	Unit 5		5-1 定義 / (TOEIC) Unit 5 Business
11 回	Unit 5		5-2 Reading : $E=mc^2$
12 回	Exam		期末試験
13 回	Review		前期の復習など

到達目標	科学分野の英文を読み、すばやく内容を把握する力を養う。TOEIC のスコアアップ
評価基準	出席、授業への貢献、小テスト、期末試験の結果を総合して評価する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	Successful Keys to the TOEIC Test 1	Atsushi Mizumoto	桐原書店	1600 円
	English for Science	Tadao Kobayashi	南雲堂	2000 円
参考書	(なし)			

【英語 CII】

[物理学科 2 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：1 単位	単位認定者：矢野真知子
授業期間：後期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	英文読解の技術の向上と、理科系文章に頻出する語彙の定着を図る。また、TOEIC のスコアアップを目指す。
教育内容	副教材も使用しながら、パラグラフの構成や、スキミングなどの技術を学び、読解力をつける。TOEIC 受験を念頭におき、その対策をする。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	Introduction		授業方針、評価などについての説明、前期の復習
2 回	Unit 6		6-1 例証 / (TOEIC) Unit 6 Personnel
3 回	Unit 6		6-2 Reading : How Heat Is Transferred
4 回	Unit 7		7-1 証拠づけ / (TOEIC) Unit 6 Personnel
5 回	Unit 7		7-2 Reading : The Danger of Drugs
6 回	Unit 8		8-1 実験 / (TOEIC) Unit 6 Personnel
7 回	Unit 8		8-2 Reading : The Magic of a Magnet
8 回	Unit 9		9-1 計算 / (TOEIC) Unit 6 Personnel
9 回	Unit 9		9-2 Reading : What Makes Objects Float?
10 回	Unit 10		10-1 報告 / (TOEIC) Unit 6 Personnel
11 回	Unit 10 & Review		10-2 Reading : Evolution
12 回	Test		期末試験

到達目標	科学分野の英文を読み、すばやく内容を把握する力を養う。TOEIC のスコアアップ
評価基準	出席、授業への貢献、小テスト、期末試験の結果を総合して評価する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	Successful Keys to the TOEIC Test 1	Atsushi Mizumoto	桐原書店	1600 円
	English for Science	Tadao Kobayashi	南雲堂	2000 円
参考書	(なし)			

2SP

【基礎生物学実験】

[物理学科 2 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

[化学科 2 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：1 単位	単位認定者：花岡和則
授業期間：前期 36 コマ	科目分担者：熊沢義雄 未定 渡辺大介 内山孝司 神田宏美
授業形態：実習	

教育目標	生物学への導入として目で見てわかる内容を実験として組み入れ、個体から分子までの多岐にわたって理解することを目標とする。
教育内容	細胞の構造と機能，生体を構成する物質，生命維持のしくみ，遺伝と DNA，動物発生のしくみ，生物の分類と進化，生物の体のしくみ，動物の行動，生物と環境など広範囲にわたり，生物学の各分野について分かりやすく講義することにより，目覚ましく進展する生物科学の現状を正しく理解できるようにする。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
	実験の全体説明		
	個別説明		
	バクテリオファージ		バクテリオファージの力価測定（希釈法）
	制限酵素		DNA の制限酵素による切断
	DNA の電気泳動		電気泳動による DNA 断片の大きさの解析
	実験動物の取り扱い方		注射法，麻酔法，採血法，血清の分離，臓器の観察
	抗原抗体反応		赤血球凝集反応
	組織標本の観察		組織標本の観察（スケッチ）
	組織形態学的観察		脊椎動物（成体，胎児）の各組織の観察
	骨格系の観察		形態学的観察，骨格系の観察

到達目標	生物の実験を通じて生き物に対する興味と理解を深める。
評価基準	レポートと実験テストで総合的に判断する。

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

【統計学（物理系）】

[物理学科 2 群選択科目（配当年次：第 2 学年）]

[化学科 2 群選択科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：大西橋平
授業期間：後期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	様々な現象において数量データとして与えられる情報を科学的に取り出す理論体系と確率論の基礎と統計データ解析の基本的な考え方を習得する。
教育内容	簡単な線形代数と微分積分の知識を前提とし、確率の考え方と統計学の基礎理論の基本的な手法を教科書に沿って講義する。自然科学への応用を主眼とし統計の考え方を適用するための基本的手法の理解を図る。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	確率論と統計学		学習の目的と内容の紹介
2 回～3 回	確率変数と確率分布		確率論の入門として確率変数の意味を十分理解する。
4 回	2 項分布		2 項分布とその特徴の説明
5 回	ポアソン分布		ポアソン分布の内容と特徴の説明
6 回～7 回	正規分布		正規分布の内容と応用及び中心極限定理の意味を理解する
8 回～9 回	データ処理と標本分布		データの整理方法と標本分布の内容の説明
10 回～11 回	検定・推定		検定・推定の考え方を色々な例を通して学ぶ
12 回～13 回	確率過程とシミュレーション		確率過程の考え方の説明

到達目標	データ解析に不可欠な統計的手法の習得とその理論的内容の十分な理解。 自然現象の統計的な観点から取り扱う基本敵考え方の習得。
評価基準	授業内に随時演習課題を出しレポート提出を必須とし、期末試験とあわせて単位認定を行う。
その他	関連資料や数学ノートを配布。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	キーポイント確率・統計	和達三樹、十河清	岩波書店	2,200円
参考書	確率統計の基礎	和田秀三	サイエンス社	1,480円

2SP

【基礎電磁気学】

[物理学科 3 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：中村厚
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	自然界における 4 種類の基本的相互作用のうちで、電磁相互作用はあらゆるスケールの自然現象に関わる唯一の普遍的な力である。本科目では、電磁気力に関わる自然現象の全体像を把握し、ベクトル解析の記法を用いてその合理的記述法を習得することを目標とする。
教育内容	電荷が作る電場に関するクーロンの法則、電流が作る磁場に関するビオ・サバールの法則など、マクロスケールの電磁法則は、より微視的ないくつかの法則から再現できる。あらゆる電磁気現象の本質は、このような微視的法則を統合した「マックスウェル方程式」により、過不足なく与えられることを示す。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	クーロンの法則 1		クーロンの法則
2 回	クーロンの法則 2		電場と電位
3 回	静電場の発散		ガウスの法則
4 回	静電場の基本法則		ビオ・サバールの法則、ローレンツ力
5 回	静磁場の回転 1		アンペールの法則
6 回	静磁場の回転 2		渦のない静電場
7 回	局所的に見た発散と回転 1		ガウスの法則（微分形）
8 回	局所的に見た発散と回転 2		アンペールの法則（微分形）
9 回	スカラーポテンシャルとベクトルポテンシャル		ベクトルポテンシャル、ポワソン方程式
10 回	電磁誘導		誘導電場
11 回	マックスウェルの理論と電磁波		連続方程式、マックスウェル方程式
12 回	電場・磁場のエネルギー 1		静電エネルギー
13 回	電場・磁場のエネルギー 2		磁場のエネルギー

到達目標	電磁気力が自然界の基本的な相互作用であることを把握し、その数学的記述法に習熟する。
評価基準	出席、レポート、および期末試験による総合評価。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	電磁気学のききどころ	和田純夫	岩波書店	¥ 2800
参考書	電磁気学	加藤正昭	東京大学出版会	¥ 2400

【熱力学】

[物理学科 3 群必修科目 (配当年次: 第 2 学年)]

[化学科 3 群 B 選択科目 (配当年次: 第 2 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 守真太郎
授業期間: 後期 15 コマ	科目分担者:
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	「熱力学」は多くの分子が集まった「マクロ」な系の「平衡状態」を対象とする。さまざまな「操作」での「平衡状態の変化」についての経験事実、実験事実を解説して、公理としてまとめ、「エネルギー」、「エントロピー」、「自由エネルギー」について解説を行いながら「熱力学」の理論を構築していく。対象とする物理系は、1 成分の分子からなる「気体」「液体」の流体に限り、具体的に扱うのは、「理想気体」「ファンデルワールス流体」という 2 種類の系のみである。これらの系に対して「熱力学」を自在に使いこなせるようになることが本講義の目標である。
教育内容	熱力学の視点、観測量を述べ、さまざまな操作での仕事についての経験事実を「公理」として「熱力学」を構築する。エネルギー保存の法則、エントロピーと断熱操作の可逆性、自由エネルギーと等温仕事について詳しい解説を行う。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	熱力学の視点と平衡状態の記述		平衡状態、温度、 (T, V, n) 表示
2 回	環境と断熱操作、等温操作		仕事、準静操作
3 回	断熱操作の存在定理		比較仮説
4 回	内部エネルギー		エネルギー保存の法則
5 回	熱とは何か?		エネルギー保存の法則 II、熱と仕事の差
6 回	ケルビンの原理		最大仕事の原理、プランクの原理
7 回	カルノーの定理		最大効率、カルノーサイクル
8 回	エントロピーとは何か?		エントロピー原理
9 回	エントロピー原理の証明		証明、エントロピーの温度依存性
10 回	完全な熱力学関数		$S[U, V, n], U[S, V, n]$
11 回	エントロピー最大原理		非拘束変数の決定問題
12 回	自由エネルギーとは何か?		等温環境での熱力学関数
13 回	自由エネルギー最小原理		非拘束変数の決定問題 II、マックスウェルの関係式
14 回	相転移の熱力学		クラウジウス-クラペイロンの関係式
15 回	ボルツマンの時代		マックスウェルの速度分布則

到達目標	理想気体、ファンデルワールス流体についてさまざまな操作を行ったときのエネルギーのやりとりを計算できること。エントロピーの意味を理解し、断熱操作が可逆か、不可逆かを判定できること。非拘束変数の決定し、関連する釣り合い条件の意味を理解すること。
評価基準	出席、講義で出すレポートと期末試験による総合評価。
その他	教科書として佐々先生の本をあげておきますが、講義ノートはプリントとして配布します。教科書は自習用だと考えてください。また、参考書の田崎先生の本は、非常に詳しく書かれているので、講義ノートで不満なら、ぜひ参照してください。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	熱力学入門	佐々真一	共立出版	1 8 0 0 円
参考書	熱力学—現代的な視点から	田崎晴明	培風館	3 6 7 5 円

【量子論入門】

[物理学科 3 群必修科目 (配当年次：第 2 学年)]

[化学科 3 群 B 選択科目 (配当年次：第 2 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：矢崎茂夫
授業期間：後期 13 コマ	科目分担者：十河清
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	なぜ量子力学が必要なのか、どのような実験事実が量子力学なしでは説明できないかを理解する。
教育内容	固体を振動子の集まりとして、古典力学に基づいて比熱を求めると低温では実験事実を説明できないなどの量子力学の必要性から出発し、簡単な系における量子力学の表現法 までを含む。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～2 回	古典物理学の困難と量子論の誕生	矢崎	エネルギー等分配則と物質の比熱、熱放射、原子の構造と安定性、プランクの熱放射理論、エネルギー量子化と物質の比熱、光電効果、コンプトン効果
3 回～3 回	物質の比熱などの演習	十河	統計力学の考え、アインシュタイン模型による物質の比熱
4 回～5 回	量子力学の確立	矢崎	軌道の量子化、ボーアの原子模型、ド・ブロイの波動論、古典力学の形式、波と固有振動
6 回～6 回	連成系の固有振動などの演習	十河	連成系の固有値とモード、弦の振動と固有振動数
7 回～8 回	波動関数と確率	矢崎	シュレーディンガー方程式、定常状態、粒子の存在確率、運動量の観測、不確定性原理、変分原理
9 回～9 回	直交関数系などの演習	十河	フーリエ級数、関数のノルム
10 回～12 回	古典と量子の間	矢崎	水素原子のスペクトル、トンネル効果、対応原理
13 回～13 回	1 次元系の演習問題	十河	井戸型ポテンシャルのエネルギー準位、障壁型ポテンシャルによる散乱

到達目標	量子力学の考え方がいかんして生まれてきたかを理解し、一見、直観とは相容れない量子の概念が現実世界を見事に再現できることを納得する。
評価基準	講義・演習のレポート、小テストおよび定期試験によって総合的に評価する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	量子力学の考え方	長岡洋介	岩波書店	¥1400
参考書	量子力学のききどころ	和田純夫	岩波書店	¥2800

【生体分子物理学】

[物理学科 3 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：菅原洋子
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	生命現象を素過程における分子の振るまいとして記述し、その特性を理解するには、分子の立体構造に関する知見が必要不可欠となる。主要な三次元構造決定法である結晶構造解析の原理、分子運動の表現としての基準振動の原理と解析の筋道を理解する。
教育内容	分子の持つ対称性に留意しつつ、X 線結晶構造解析、基準振動の原理とこれらの手法の生体分子研究への適用について学ぶ。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	序		分子の立体構造とその表し方
2 回	分子の対称性 (I)		対称性と対称操作、対称操作の行列表現
3 回	分子の対称性 (II)		分子の対称性と点群、空間群
4 回	分子構造の解析		分光法と回折法
5 回	結晶構造解析 (I)		結晶とは
6 回～7 回	結晶構造解析 (II)		結晶による X 線の回折
8 回	結晶構造解析 (III)		X 線の発生、粉末法、単結晶法
9 回	結晶構造解析 (IV)		結晶構造解析と生体分子の構造
10 回～11 回	分子運動の解析 (I)		分子内ポテンシャルと基準振動
12 回～13 回	分子運動の解析 (II)		分子内振動と生体分子の構造

到達目標	分子の構造を立体的に捕らえ、各々の構造のもつ特徴を理解する。分子の三次元構造決定法としての X 線回折法、分子運動の解析法としての基準振動解析がどのような原理の上に成り立ち、それがどのように利用されているかを理解する。
評価基準	授業の進行に応じて行う演習、期末試験

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	プリントを配布			
参考書	生命科学のための物理化学（下）	Eisenberg & Crothers 著	倍風館	3,786 円

2SP

【プログラミング演習】

[物理学科 3 群必修科目（配当年度：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：神谷健秀
授業期間：前期 14 コマ	科目分担者：
授業形態：演習 週 2 コマ	

教育目標	本講義では主に C 言語を中心として、プログラムの考え方の基礎とその応用について、演習を通して学習する。
教育内容	プログラミングに必要な文法の基本的事項を 1 つずつ学ぶ。例題を参考にして簡単な練習問題のプログラムを作成する。さらにより複雑な応用問題を検討することにより、プログラミングの技術と問題解決の考え方を学ぶ。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	プログラミング入門		プログラミングの基礎、プログラムの翻訳と実行
2 回	データ型		データの型と宣言、出力
3 回	数式・入出力		数値演算、入力処理
4 回	制御とデータ構造 (1)		繰り返し、条件判断
5 回	制御とデータ構造 (2)		関数、配列
6 回	応用と発展 (1)		文字処理、プログラムの前処理と制御文
7 回	応用と発展 (2)		乱数、ポインタ、データ構造、構造体

到達目標	簡単なプログラムを作ることができること、第 2 学年後期以降の演習・実習に必要なプログラミング技術を身に着けること。
評価基準	出席、レポート、試験により総合的に判断する

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	はじめての C	椋田 実	技術評論社	1,980 円
参考書	(なし)			

【デジタル機器制御】

[物理学科 3 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：前田忠計
授業期間：後期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 2 コマ	

教育目標	「1SP エレクトロニクス演習」の延長としてライントレースロボットを製作する。
教育内容	ロボットを制御しているマイクロコンピュータが、どのようにセンサーから入力情報を得てモーターに制御情報を出力しているかを、アセンブラ言語を使って学ぶ。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～2 回	イントロダクション		移動ロボットの解析、部品の選定、回路図の見方
3 回～4 回	ライントレースロボットの製作		ハンダ付け、動作チェック
5 回～6 回	アセンブラ言語でプログラムを書く		ライントレースロボットの動作解析、PIC マイコンの特徴
7 回～8 回	アセンブラ言語でプログラムを書く		アセンブラの使い方、プログラマの使い方
9 回～10 回	アセンブラ言語でプログラムを書く		自分の書いたプログラムが実際に機能するか
11 回～12 回	まとめ		レポート

到達目標	実走ロボットを製作し、センサーによる制御を理解する。
評価基準	出席重視、プログラム作成の力が身に付いたか

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

【デジタルデータ解析】

[物理学科 3 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：守真太郎
授業期間：後期 14 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 2 コマ	

教育目標	われわれにとって身近な「音」を対象とし、デジタルデータとして解析を行う。音の 3 要素である、「おおきさ」「高さ」「音色」といった 基本的な概念から出発し、フーリエ変換、パワースペクトルの意味と「音色」の関係を理解する。また、さまざまな楽器、ノイズのデータを扱い、解析するためのプログラムの作成を行う。
教育内容	サイン波の再生からはじめ、徐々に複雑な波形を再生するプログラムを作成する。そうして作成したデータに加え、ギターやリコーダの音を題材に、離散フーリエ変換、逆フーリエ変換、パワースペクトルを計算するプログラムを作成する。そして、データを解析し、データの 意味、音の性質を読み取る。また、以上のデータのほかに、ノイズや株価等のデータも扱う。

講義内容（シラバス）

週	項 目	担当者	授業内容
1 週	音の性質		おおきさ、高さ、音色、データのプロット
2 週	単色波の再生		コサイン、倍音の再生
3 週	矩形波、のこぎり波		矩形波、のこぎり波の再生
4 週	離散フーリエ変換		離散フーリエ変換、パワースペクトルのプログラミング
5 週	離散逆フーリエ変換		逆変換のプログラミング
6 週	高速フーリエ変換		FFT（高速フーリエ変換）の計算速度、音の解析
7 週	まとめ		まとめ、レポート作成

到達目標	離散フーリエ変換程度の FOR ループや IF 文を使う簡単なプログラムを作成できるようになる。また、データ解析を行い、そこで得られたさまざまなグラフのファイルを作成し、レポートやプレゼンの資料として使えるようになる。
評価基準	出席重視、レポートの提出により評価。
その他	1 回 2 コマ（3, 4 限）で行う。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	（なし）			
参考書	「Linux マルチメディアガイド	Jeff Tranter 著、山形浩生 訳	オーム社	4 3 0 0 円

【物理実験学演習】

[物理学科 3 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：3 単位	単位認定者：吉國裕三
授業期間：通年 27 コマ	科目分担者：菅原洋子 稲田妙子 金本明彦 大石正道 寺林隆志 山村滋典 中里賢一
授業形態：演習	

教育目標	実験データを解析し、これに基づき適正な結論を導き、これを報告としてまとめ上げる力を身につける。
教育内容	物理実験を進めていく上で不可欠な基本的データ解析法、誤差の取扱いなどについて、講義と演習を通して学ぶ。又、各自が行った物理実験、デジタル機器制御の課題の内から興味を持った一課題について考察を掘下げるとともに口頭発表表を行い、発表の技法を学ぶ。

講義内容（シラバス）

週	項 目	担当者	授業内容
1 週	はじめに		実験ノートのとり方、測定とデータ解析
2 週	誤差論（Ⅰ）		系統誤差と偶然誤差、平均値と最小二乗法
3 週	誤差論（ⅠⅠ）		誤差伝播、測定精度の高め方
4 週	実験の心得		安全への指針、報告のまとめ方、発表の技法
5 週～6 週	実験報告		各自の選んだ課題についての再考察・発表会の準備・発表会

到達目標	どの様にして実験結果を解析し、これをレポートにまとめ、報告するかについて演習を通して体得する。
評価基準	出席、レポート、討論などを評価の対象とする。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	テキストを配布する			
参考書	物理工学実験 1 物理実験のための 1 3 章	兵頭 申一	東京大学出版会	2,310
	実験精度と誤差	パーフォード著 湧井 英行訳	丸善	2,310

【物理学実験】

[物理学科 3 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：1 単位	単位認定者：吉國裕三
授業期間：後期 36 コマ	科目分担者：菅原洋子 金本明彦 稲田妙子 大石正道 寺林隆志 山村滋典 中里賢一
授業形態：実習	

教育目標	物理現象の観察・測定を通じて現象への理解を深めるとともに、基本的な実験法、解析方法を習得する。原子物理、エレクトロニクス、物性物理分野の課題について、測定法の原理および測定装置の仕組みを理解した上で測定を行う。測定データの解析と測定結果の評価を行った上で、結論に至るまでの科学的考察の進め方を習得する。
教育内容	電子スペクトルと振動スペクトルの解析、電磁波の送受信、X線回折実験、合成高分子ゲルの緩和現象等の原子物理、エレクトロニクス、物性物理分野の課題について実験を行う。各課題の実験について、必要な測定装置を実験目的に適するように準備し測定を行う。得られたデータの解析・評価を行い、科学的考察を加えてレポートにまとめる。

講義内容（シラバス）

週	項 目	担当者	授業内容
1 週 ～ 2 週	エレクトロニクス		弛張発信器を作成して電磁波の送受信を行い、エレクトロニクスの基礎的な考え方をミニづける。
3 週	電子スペクトルと振動スペクトル		分光法は、光と物質との相互作用を通して物質の性質を調べる方法である。分光学の基礎である電子スペクトルと振動スペクトルについて、その原理とそれから得られる情報について学ぶ。
4 週	合成高分子ゲルの膨潤過程		ゲルの膨潤・収縮過程における体積の時間変化を測定して緩和速度を求め、拡散係数等について考察する。
5 週	X線回折法による金属結晶の構造決定		X線の回折実験を行い、回折現象への理解を深めると共に、金属の結晶構造を調べる。
6 週	吸収スペクトルと分光光度計の試作		測定装置を組み上げ、色素溶液の吸収スペクトルをの測定を行う。ランベルト・ベールの法則を確かめ、モル吸収係数を求める。
7 週	高温超伝導と金属の電気伝導		電気抵抗の温度依存性の測定を行い、物質による電気伝導の振る舞いの違いを理解する。

到達目標	物理現象の観察・測定を通じて現象への理解を深める。基本的な実験法、解析方法を習得する。測定結果を評価し、結論に至るまでの科学的考察の進め方を習得する。
評価基準	出席、レポート、実験ノート等を評価の対象とする。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	テキストを配布する。			
参考書	（なし）			

【解析力学】

[物理学科 3 群 A 選択科目数理コース（配当年次：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：十河清
授業期間：前期 15 コマ	科目分担者：矢崎茂夫
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	古典力学や電磁気学の基礎方程式が、単一な原理（変分原理）から導出されることを示し、理論物理の基本的考え方を紹介する。
教育内容	おもに力学の問題を例にして、いろいろな問題の統一的な取り扱いを示す。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	解析力学を学ぶ前に	十河	次元と単位
2 回		十河	微分・積分の復習
3 回	小テスト	矢崎	
4 回	オイラー・ラグランジュ方程式	十河	ラグランジアンと運動方程式
5 回～6 回		十河	極座標、保存則、ケプラー運動
7 回	小テスト	矢崎	
8 回	正準形式の理論	十河	ハミルトニアン、正準運動方程式
9 回		十河	正準変換
10 回		十河	無限小変換と保存則
11 回	小テスト	矢崎	
12 回	ポアソン括弧	十河	ポアソン括弧の諸性質
13 回		十河	角運動量の代数
14 回	位相空間	十河	リュウビルの定理、断熱不変量
15 回	小テスト	矢崎	

到達目標	変分、ラグランジアン、ハミルトニアンといった概念の意味と有効性を理解することを目標とする。
評価基準	出席、小テスト、期末試験の成績による。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	講義ノート	十河 清		
参考書	（なし）			

2SP

【複素関数論】

[物理学科 3 群 A 選択科目数理コース (配当年次：第 2 学年)]

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

教育目標	各種理工学への応用が広い、複素関数の取り扱いを習熟させる。実関数の定義域を複素数まで拡張することによって見えてくる、関数の本質的な姿を理解する。
教育内容	複素関数の中でも、正則関数のもつ特別な性質を具体的に扱うことにより深く味わう。また、応用面も重視し、留数解析についての演習をふんだんに取り入れる。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	複素平面		複素数、複素平面
2 回	複素関数の微積分 1		複素関数、複素微分
3 回	複素関数の微積分 2		正則性、コーシー・リーマン方程式
4 回	複素関数の微積分 1		等角性
5 回	複素関数の微積分 1		複素線積分、グリーンの定理
6 回	解析関数 1		ベキ級数、基本的な解析関数
7 回	解析関数 2		解析接続、多価関数
8 回	コーシーの定理 1		コーシーの定理、コーシーの積分公式
9 回	コーシーの定理 2		孤立特異点、ローラン展開
10 回	コーシーの定理 3		留数定理
11 回 ~ 13 回	コーシーの定理 4		実積分への応用、留数解析演習
14 回 ~ 15 回	特殊関数		ガンマ関数、スターリングの公式

到達目標	複素正則関数の取り扱いに習熟するとともに、物理学においてそれらの果たす重要な役割を認識する。
評価基準	出席、レポートおよび期末試験による総合評価

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	複素関数論講義ノート	中村 厚	ウェブサイトに公開	
参考書	複素関数入門	神保道夫	岩波書店	¥ 2 4 0 0

【数理科学演習】

[物理学科 3 群 A 選択科目数理コース (配当年次：第 2 学年)]

単 位：4 単位	単位認定者：米田茂隆
授業期間：前期 26 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 2 コマ	

教育目標	基礎解析学 I と基礎電磁気学について、演習を通じて問題解法に習熟する。
教育内容	プリントを配布して、小試験とレポート提出の課題を解く。

講義内容 (シラバス)

週	項 目	担当者	授業内容
1 週	いろいろなベクトルの微分		$\text{grad}f$, $\text{rot}A$, $\text{div}A$ 、極座標
2 週	いろいろなベクトルの積分		接線、法線、曲線、曲面、線積分と面積分
3 週	静電場の計算		クーロンの法則、ガウスの法則
4 週	静磁場の計算		アンペールの法則、ビオサバールの法則
5 週	極座標		極座標での微分と積分
6 週	常微分方程式 (1)		変数分離形、同次方程式、1 階線形微分方程式
7 週	常微分方程式 (2)		完全形、定数係数 2 階線形微分方程式
8 週	常微分方程式 (3)		連立定数係数 2 階線形微分方程式
9 週	常微分方程式 (4)		級数解、漸化式
10 週	偏微分方程式		変数分離法
11 週	シュレディンガー方程式		極座標での解法
12 週	微分形のマクスウェル方程式		ガウスの法則、アンペールの法則
13 週	電気回路		オームの法則、コンデンサ、コイル、変動する電流電圧

到達目標	基本問題、応用問題を自由自在に解けるようになる。
評価基準	出席＋レポート提出＋試験により、総合的に評価する。期末試験もおこなう。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	電磁気学演習	山村 & 北川	サイエンス社	1748 円

2SP

【熱力学演習】

[物理学科 3 群 A 選択科目数理コース (配当年次: 第 2 学年)]

単 位: 4 単位	単位認定者: 猿渡茂
授業期間: 後期 15 コマ	科目分担者: 守真太郎
授業形態: 演習 週 2 コマ	

教育目標	問題演習を通して、熱力学の基本的理解を深めそれらを身近なものとする。
教育内容	講義「熱力学」の理解の補助として、また講義では触れられなかった話題について演習問題を解くことにより理解を深める。また適時、物理数学の演習を行う。

講義内容 (シラバス)

週	項 目	担当者	授業内容
1 週	温度と平衡状態		理想気体の法則
2 週	熱力学的性質		熱容量、示量変数と示強変数、ファンデルワールスの状態方程式
3 週 ~ 4 週	断熱操作と内部エネルギー		準静操作、自由膨張、ポアッソンの関係式、ジュール・トムソン効果
5 週	熱力学第 1 法則		熱の定義、定圧変化、エンタルピー、磁性体
6 週 ~ 7 週	熱力学第 2 法則		ケルビンの原理、プランクの原理、最大仕事-最大吸熱の原理、カルノーサイクル、熱効率
8 週 ~ 9 週	エントロピー原理		混合エントロピー、エントロピー増大の法則
10 週	完全な熱力学関数		クラウジウスのエントロピー公式、理想気体のエントロピー
11 週	エントロピー最大原理		エントロピーの凸性、非拘束変数の決定問題
12 週 ~ 14 週	熱力学ポテンシャル		ヘルムホルツおよびギブスの自由エネルギー、マックスウェルの関係式、エネルギー方程式、輻射場、ゴム弾性
15 週	気体分子運動論		確率分布関数、平均と分散、正規分布、ガウス積分

到達目標	熱力学の枠組み、体系について十分理解すること。
評価基準	出席、レポート、期末試験により総合的に評価する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	講義「熱力学」プリント	守 真太郎		
参考書	熱力学入門	佐々真一	共立出版	1890 円
	熱力学…現代的な視点から	田崎晴明	培風館	3675 円

【生体分子構造論】

[物理学科 3 群 A 選択科目生命物理コース (配当年次: 第 2 学年)]

[生物科学科 3 群 B 選択科目 (配当年次: 第 2 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 菅原洋子
授業期間: 後期 15 コマ	科目分担者:
授業形態: 講義 週 1 コース	

教育目標	生体分子がどのような構造上の特徴を持ち、それが機能にどのように反映されているか、それを知るためにどのような物理学的取り組みがなされてきたかを理解する。また、これらを通して生体機能の素過程を意識し、生体系における構造形成と機能実現の巧みさを認識する。
教育内容	情報伝達、運動などの生命活動に不可欠な機能が、分子論的にどのような仕組みを介して実現されているか、その研究には物理学に立脚したどのような手法が用いられているか、人工的な機能体構築をめざし、どのような取り組みがなされているかについて講義する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	序論		生物学と物理学の関わり、分子の大きさと形
2 回～3 回	生体分子の計測 (I)		光学顕微鏡、電子顕微鏡
4 回～5 回	生体分子の計測 (I I)		プローブ顕微鏡
6 回～8 回	分子モーター		分子モーターの仕組みと一分子計測
9 回～10 回	自己会合体		両親媒体構造、水素結合、疎水結合、水和
11 回～12 回	イオンチャネル (I)		情報伝達と膜電位
13 回～14 回	イオンチャネル (I I)		イオンチャネルの構造と機能
15 回	人工系		構造体形成、機能性の付与

到達目標	生体分子の構造を立体的に捕らえ、構造のもつ特徴を理解する。原子・分子間相互作用が集合体の構造形成や機能にどのように係わっているかを理解する。生体膜における情報伝達や、生体運動などの機能の解明にどのような物理的アプローチが試みられ成果を得ているかを理解する。
評価基準	授業の進行に応じて行う演習、レポート、試験

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	プリントを配布			
参考書	シリーズ・ニューバイオフィジックス 4. イオンチャネル	日本生物物理学会シリーズ・ニューバイオフィジックス刊行委員会編・曾我部正博編	共立出版	3,780 円
	シリーズ・ニューバイオフィジックス 5. 生体分子モーターの仕組み	日本生物物理学会シリーズ・ニューバイオフィジックス刊行委員会編・石渡信一編	共立出版	3,990 円
	シリーズ・光が拓く生命科学 7. 生命科学を拓く新しい光技術	日本光生物学協会編・船津高志編	共立出版	3,780 円

【生物物理化学Ⅰ】

[物理学科 3 群 A 選択科目生命物理コース (配当年次: 第 2 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 金本明彦
授業期間: 前期 13 コマ	科目分担者:
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	分子を対象とした科学を教授するためには、原子軌道、分子軌道、電子状態などの概念が、種々の議論の基礎となる。本講義は、これら生命科学を研究するために必要な概念の一部を、早い時期にしっかり把握させようとするものである。
教育内容	分子構造式を見ただけで、その化合物の大体の形や分子内の電荷の偏り、および分子間に働く力が類推できるよう、分子軌道法や原子の電気陰性度の考え方（使い方）を教授し、これらの事項が生命現象の理解にどのような形で関わっているのかを解説する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	量子の考え方		電子の波動性と光の粒子性 エネルギーの量子化
2 回	シュレーディンガー方程式と波動関数		一次元空間の中の粒子のシュレーディンガー方程式とその解である波動関数の意味
3 回	水素原子の波動関数		クーロン力で束縛され量子化された電子の軌道の形と量子数
4 回	二原子分子の分子軌道		結合性軌道と反結合性軌道
5 回～6 回	多原子分子の分子軌道		混成軌道と分子の形 HOMO と LUMO
7 回	電子遷移		遷移モーメント 振動子強度 アインシュタインの A 係数と B 係数 光の吸収とそれに続く過程（光合成の初期過程）
8 回	分子軌道から見た生体分子の化学結合と電子遷移		σ 結合と π 結合 電子の非局在化 ペプチド結合 蛋白質側鎖 核酸の化学結合と電子遷移
9 回	分子内電子分布の偏り		元素の電気陰性度 電気双極子モーメントと分極率 誘電分散
10 回	弱い分子間力		分散力 ファン・デル・ワールス力
11 回	強い分子間力		イオン間に働く力 水素結合
12 回	極性分子が関与する相互作用		イオン - 双極子相互作用 双極子 - 双極子相互作用 溶媒和 再配向
13 回	水素結合と生体分子間の相互作用		分子内水素結合 分子量と融点・沸点 DNA 塩基対の水素結合 蛋白質の二次構造

到達目標	分子構造式からその化合物の形や、分子内の電子の偏り、分子間に働く力などの性質を類推できる。
評価基準	出席、演習、期末試験、

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	バイオサイエンスのための物理化学	Tinoco, 等	東京化学同人	4800 円
参考書	プリント配布			

【生物物理化学 II】

[物理学科 3 群 A 選択科目生命物理コース (配当年次: 第 2 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 稲田妙子
授業期間: 後期 12 コマ	科目分担者:
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	生命現象の理解には、個々の分子の物理的・化学的性質を知るばかりではなく、分子間相互作用とその結果引き起こされる多様な反応を理解することが不可欠である。本講義では、反応速度論的取り扱いと、熱力学的取り扱いの基本概念を理解するとともに、生命現象の物理化学的アプローチの方法を学ぶ。
教育内容	生体反応の理解に必要な、物理化学の基本概念と方法論を、わかりやすい生命現象の具体例を取りあげ解説する。適宜、練習問題を課し理解度を深める。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ~ 2 回	序論		生体反応を理解するための物理化学的基礎
3 回	共役反応		エルゴン反応、Gibbs エネルギー
4 回 ~ 5 回	反応速度論 (1)		反応速度式 (1 次反応、2 次反応)、拡散
6 回	反応速度論 (2)		酵素反応、定常状態近似
7 回 ~ 8 回	反応速度論 (3)		反応速度に対する阻害剤、pH、温度変化の影響
9 回 ~ 10 回	酸化還元反応		酸化還元電位と自由エネルギー変化、電子移動反応
11 回 ~ 12 回	膜輸送		膜平衡、能動輸送、プロトンポンプ

到達目標	反応速度論的取り扱いと、熱力学的取り扱いの基礎概念を理解し、生体反応を物理化学的に理解するための基礎力を身につける。
評価基準	授業の進行に応じて行う演習及び期末試験

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	バイオサイエンスのための物理化学	TINOCO 等	東京化学同人	4800 円
参考書	生命科学のための物理化学	パーロー	東京化学同人	3800 円

2SP

【生物物理学Ⅰ】

[物理学科 3 群 A 選択科目生命物理コース（配当年次：第 2 学年）]

[化学科 3 群 B 選択科目（配当年次：第 3 学年）]

[生物科学科 3 群 B 選択科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：前田忠計
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：大石正道
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	生物の構造と機能がどのような物理法則に基づいているのかを理解する。
教育内容	動物生理学、人体生理学の中からいくつかのトピックスを取り上げ、物理の立場から考察する。

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		自然科学の学び方。生物物理学とは？
2 回～4 回	生体力学		筋肉、力と加速度、トルク、応力とひずみ、動物の大きさとスケーリング、恐竜の正しい歩き方
5 回～6 回	生体と電気・磁気		電流の運び手、細胞と起電力、イオンチャンネル、神経の電氣的興奮、脳
7 回～8 回	音と聴覚		音波、共振と共鳴、ドップラー効果、聴覚
9 回～10 回	光と物質		光とは何か、光学器械としての目、視覚と量子力学
11 回～13 回	システムとしての生物		システムとは何か、適応制御系としての生物

到達目標	生物を理解する方法の一つとして物理学がある。その立場から見たときの生物の素晴らしさを味わう。
評価基準	毎回の出席、レポート、期末テスト

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	生命科学のための基礎シリーズ－物理	大島泰郎監修	実教出版	2,000 円
参考書	象の時間ネズミの時間	本川達雄	中央公論新社	600 円

【化学熱力学】

[物理学科 3 群 B 選択科目 (配当年次：第 2 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：南英之
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	自然科学を学ぶ上で、(化学) 熱力学は重要で普遍的な学問である。この講義では、初学者が熱力学の概念に慣れ、基本的な事柄を理解することを目的とする。
教育内容	初歩的な熱力学の基本事項、すなわち、熱力学の基本法則、内部エネルギーと仕事、熱、熱容量とエンタルピー、エントロピーと変化の方向性、自由エネルギー、種々の熱力学関数の関係性、いろいろな平衡、等について、わかりやすく教育する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	ガイダンス		この講義の概要を説明する。
2 回	熱力学第一法則		内部エネルギーと仕事、熱の関係、体積変化の仕事、状態量、などについて学ぶ。
3 回～5 回	エンタルピー		熱容量とエンタルピーの関係、エンタルピー変化の計算、偏微分などについて学ぶ。(まとめテストあり)
6 回～8 回	エントロピー		エントロピーと自発変化、エントロピーの計算、熱力学第二法則と第三法則などについて学ぶ。(まとめテストあり)
9 回～10 回	自由エネルギー		自由エネルギー、自由エネルギーの計算、自由エネルギーと自発変化などについて学ぶ。
11 回～12 回	熱力学関数の相互関係と平衡		これまでに学んだ種々の熱力学関数の相互関係や平衡などについて学ぶ。
13 回	まとめ		この講義で学んだ事柄のまとめ。(まとめテストあり)

到達目標	化学熱力学の基礎を理解する。
評価基準	基本は定期試験。他に、まとめテストやレポートなどにより、総合的に評価する。
その他	講義には関数電卓を持参する事。教科書は指定せず、必要に応じてプリント等を配布する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	プリント配布			
参考書	かいせつ化学熱力学	小島和夫	培風館	2400 円 (税別)

【科学英語Ⅰ】

[物理学科 2 群必修科目（配当年次：第 3 学年）]

単 位：1 単位	単位認定者：前田忠計
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	自然科学および物理学に関する英語文献を読みます。
教育内容	英語で書かれた測定器マニュアル、実験手引書等を読み、具体的な操作手順がどのように表現されているかを学びます。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 6 回	テキスト講読		The Oscilloscope
7 回 ～ 9 回	テキスト講読		Several Essays on Scientific Topics
10 回 ～ 13 回	テキスト講読		The measurement of Plank's Constant by the Photoelectric Effect

到達目標	科学で取り扱われている事柄が英語でどのように表現されているかを学ぶ。
評価基準	出席および試験

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	プリントを配布			
参考書	新しい英文読解法	天満美智子	岩波ジュニア新書	630 円

【科学英語Ⅰ】

[物理学科 2 群必修科目（配当年次：第 3 学年）]

単 位：1 単位	単位認定者：金本明彦
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	最先端の科学に関する情報は全て英語で書かれており、また自分が成し遂げた研究や仕事の内容を世界に向けて発表するときも、英語を用いなければ発表したことにはならない。本講義では、科学に関する基礎的な単語と構文、冠詞の使い方、時制による本当の意味の違い、および名詞の単複の使い分けを学習し、英文を正確に読み取り、簡単な英文を正確に書けるようにする。
教育内容	著名な論文や教科書の一部を、声を出して読み、内容を正確に訳す。重要な単語に関しては、関連語（反意後、類義語、etc）の説明も行う。毎回復習と予習の範囲から、単語、和訳、英訳、聞き取りの小テストを行い、添削して返却された内容を復習し、できるだけ英語に接する時間を増やす。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	英語の勉強のしかた		常識テストの実施 単語練習と一般的な英語学習に関する注意事項の説明
2 回～3 回	湯川秀樹の論文の Introduction		On the Interaction of Elementary Particles, I
4 回～5 回	Kittel の教科書の Preface		Introduction to Solid State Physics
6 回～7 回	Pauling & Wilson の教科書の Preface		Introduction to Quantum Mechanics
8 回～9 回	Eyring et al の教科書の Preface		Quantum Chemistry
10 回～11 回	Landau & Lifshitz の教科書の Preface		Quantum Mechanics (Non-relativistic Theory)
12 回～13 回	Watson & Crick の論文 (Nature)		Molecular Structure of Nucleic Acids

到達目標	特に複雑な構文の英文でなければ、正確に和訳することができる。 時制が違うだけで、どのような意味の差が生じるか理解する。 論文や教科書に頻繁に現れる表現を、自分でも書けるようになる。
評価基準	毎回 20～30 分の小テストを行うのでその結果と、予復習の程度、出席、期末試験の結果を全て考慮する。特に小テストの結果を重視する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	プリントして配布			
参考書	新しい英文読解法	天満美智子	岩波ジュニア新書	630 円
	日本人の英語	マーク・ピーターセン	岩波新書	630 円

3SP

【科学英語Ⅱ】

[物理学科 2 群必修科目（配当年次：第 3 学年）]

単 位：1 単位	単位認定者：前田忠計
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	自然科学および物理学に関する英語文献を読みます。
教育内容	「ファインマン物理学」（英語版）のなかから入門的なところを抜粋し、物理学の内容が英語でどのように表されているかを学びます。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 5 回	第 1 章 講読		Atoms in Motion
6 回 ～ 10 回	第 2 章 講読		Basic Physics
11 回 ～ 15 回	第 3 章 講読		The Relation of Physics to Other Sciences

到達目標	科学で取り扱われている事柄が英語でどのように表現されているかを学ぶ。
評価基準	出席および試験

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	Six Easy Pieces	R.P.Feynman	Perseus Books	1240 円
参考書	新しい英文読解法	天満美智子	岩波ジュニア新書	630 円

【科学英語 II】

[物理学科 2 群必修科目（配当年次：第 3 学年）]

単 位：1 単位	単位認定者：金本明彦
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	最先端の科学に関する情報は全て英語で書かれており、また自分が成し遂げた研究や仕事の内容を世界に向けて発表するときも、英語を用いなければ発表したことにはならない。本講義では、科学に関する基礎的な単語と構文、冠詞の使い方、時制による本当の意味の違い、および名詞の単複の使い分けを学習し、英文を正確に読み取り、簡単な英文を正確に書けるようにする。
教育内容	「ファインマン物理学」の中の、入門的な部分を集めた "Six Easy Pieces" を教科書とし、物理学の内容が英語でどのように表されているかを学習する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	科学英語 I の復習		科学英語 I の全範囲を対象とする小テストの実施
2 回～8 回	第 1 章 講読		Atoms in Motion
9 回～15 回	第 4 章 講読		Conservation of Energy

到達目標	特に複雑な構文の英文でなければ、正確に和訳することができる。時制が違っただけで、どのような意味の差が生じるか理解する。論文や教科書に頻繁に現れる表現を、自分でも書けるようになる。
評価基準	毎回 20～30 分の小テストを行うのでその結果と、予復習の程度、出席、期末試験の結果を全て考慮する。特に小テストの結果を重視する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	Six Easy Pieces	R.P.Feynman	Perseus Books	1240 円
参考書	新しい英文読解法	天満美智子	岩波ジュニア新書	630 円
	日本人の英語	マーク・ピーターセン	岩波新書	630 円

3SP

【非線形科学入門】

[物理学科 3 群必修科目（配当年次：第 3 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：十河清
授業期間：後期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	非線形現象の典型であるカオス・ソリトン・パターン形成の 3 つの話題について、典型的な例を通して基本的な知識を得ることを目標とする。
教育内容	カオス、ソリトン、パターン形成に関して、これだけは知っておきたいという基本的な結果について講義する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	はじめに		非線形現象とは
2 回～3 回	カオスの発見		ロレンツ系、初期条件敏感性
4 回	差分力学系		ロジスティック写像など
5 回	フラクタル		マンデルブロ集合、ジュリア集合
6 回	ソリトンの発見		K d V 方程式
7 回～8 回	逆散乱法		両立可能条件としてのソリトン方程式
9 回	ソリトンの応用		スピン系、光ファイバーなど
10 回	パターンの起源		何が形を決めるのか
11 回	いろいろなパターン		結晶成長、流体現象、化学反応など
12 回	空間的パターン形成		反応拡散方程式
13 回	時間的パターン形成		引き込み現象

到達目標	非線形現象の典型であるカオス・ソリトン・パターン形成について、その考え方、具体例について基本的な理解を得ること。
評価基準	レポートまたは試験の成績による。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	講義ノート	十河 清		
参考書	（なし）			

【物理学特論】

[物理学科 3 群必修科目（配当年次：第 3 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：前田忠計
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：物理学科教員
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	広い視点から物理学を考える。
教育内容	物理学の研究対象は時代とともに広がっています。21 世紀の物理学は何を目指し、その研究はどのように進められているか、どんなブレークスルーが必要とされているかを学びます。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 15 回	物理学の研究展開		オムニバス形式で各教員が自分の研究テーマを紹介し、どんな面白さがあるかを考えます。これを通じて、21 世紀の物理学が対象とする研究課題とその背景を分かりやすく紹介します。

到達目標	物理学の研究にどのような広がりがあり、どのような取り組みがなされているかを理解する。
評価基準	出席、レポート、小試験等により評価する。

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

3SP

【数値計算法演習】

[物理学科 3 群 A 選択科目 (配当年次：第 3 学年)]

単 位：4 単位	単位認定者：十河清
授業期間：前期 15 コマ	科目分担者：中村厚
授業形態：演習 週 2 コマ	

教育目標	数値計算の理論と実際を具体例を通して経験し、それを応用・発展できるスキルを身につける。
教育内容	物理の問題に現れる数値計算の諸相を紹介し、問題解決のアルゴリズムを説明して、実際にプログラムを作成する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 2 回	はじめに		アルゴリズムとは何か
3 回 ～ 4 回	数の計算 1		漸化式を用いた再帰計算
5 回 ～ 7 回	数の計算 2		求解法のいろいろ (ニュートン法、2 分法)
8 回 ～ 9 回	定積分 1		台形公式
10 回 ～ 12 回	定積分 2		広義積分、特異積分
13 回 ～ 15 回	定積分の応用		B C S 方程式を解く

到達目標	参考プログラムを読んで理解できること、自分でも書けるようになること。
評価基準	出席とレポートによる。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	講義ノート	十河・中村		
参考書	(なし)			

【計算機シミュレーション】

[物理学科 3 群 A 選択科目 (配当年次: 第 3 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 神谷健秀
授業期間: 後期 14 コマ	科目分担者: 猿渡茂
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	生命現象の分子動力学の解明および生体物質の構造解明のための計算機シミュレーションの基礎理論を理解する。これまでの物理学は、自然界の複雑な現象を分析して、その背後にある基本法則を発見してきたが、多自由度で非線形性の強い生体系に対しては基本法則・方程式を解析的方法であつたことはできない。計算機シミュレーションでは基本方程式やその数学モデルを数値的に解く、すなわち、計算機シミュレーションは方程式を満たす数値を見つけるために計算機を用いて行う実験であるという感覚を身につける。
教育内容	数値計算法演習を引き継ぐ形で、単なる方程式の数値解を求めるのではなく、より現実的なモデルに基づいたシミュレーションの理論および方法論を習得する。解析的に解ける簡単な題材を数値的に解くことにより、基本方程式そのものの理解を深める。

講義内容 (シラバス)

週	項 目	担当者	授業内容
1 週	分子軌道法 (1)	神谷 健秀	分子軌道、計算の原理
2 週	分子軌道法 (2)	神谷 健秀	より高度な計算法、分子構造の指定法と構造パラメタ
3 週	生体分子の分子力場	神谷 健秀	ファンデルワールス力とクーロン力、アミノ酸残基のエネルギーマップの計算
4 週	分子力学	神谷 健秀	最急降下法、ニュートン法、エネルギー極小化
5 週	基準振動解析	神谷 健秀	簡単な分子の振動解析
6 週	分子動力学 (1)	猿渡 茂	ヴェルレ法、かえる跳び法、計算経過のリアルタイム表示
7 週	分子動力学 (2)	猿渡 茂	数値計算における誤差、ファンデルワールス粒子

到達目標	授業項目にある各内容について簡単なプログラムが作れること。同内容について実際の大きなプログラムが読めるようになること。
評価基準	演習への出席、レポート、期末試験により総合的に判断する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	プリント及び実習用 Web			
参考書	UNIX ワークステーションによる計算機シミュレーション入門	小澤、ヘルマン	学術図書	2000 円

3SP

【応用数理科学演習】

[物理学科 3 群 A 選択科目 (配当年次：第 3 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：中村厚
授業期間：前期 14 コマ	科目分担者：
授業形態：演習 週 2 コマ	

教育目標	自然科学の研究において、重要な手段の一つである「数値解析」の基礎力を養成する。
教育内容	「数値計算法」の続編と位置づけられている。微分方程式の数値解法、および行列の取り扱いを学習する。前期前半の「数値計算法演習」を履修していることを受講要件とする。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 4 回	微分方程式 1		常微分方程式の数値解法 1 (オイラー法、修正オイラー法、リーブフロッグ法)
5 回 ～ 8 回	微分方程式 2		常微分方程式の数値解法 2 (ルンゲ・クッタ法、4 次吉田法)
9 回 ～ 10 回	行列計算 1		ガウスの消去法
11 回 ～ 12 回	行列計算 2		LU 分解
13 回 ～ 14 回	行列計算 3		3 重対角化と固有値計算

到達目標	自分でプログラムが書けるようになる。
評価基準	毎回の出席、およびレポート課題の提出。

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

【配列情報解析学】

[物理学科 3 群 A 選択科目 (配当年次：第 3 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：猿渡茂
授業期間：後期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 2 コマ	

教育目標	バイオインフォマティクス（生命情報科学または計算生物学）は膨大なゲノム情報の蓄積とともに生命科学と情報科学の境界領域として発展してきた学問である。配列情報解析はその必要性によってバイオインフォマティクスが生み出されたと言ってもよい分野全体の基礎・基本である。配列解析のアルゴリズム自体は情報科学の産物であるが、生命科学への応用においては生命活動の実体は分子が担っていることをふまえて、物理化学的視点を持って学ぶことが重要となる。
教育内容	配列解析の基本である配列比較の原理・アルゴリズムを理解し、それを基礎として生体高分子の高次構造の解析や分子生物学的ツールへの応用を扱う。

講義内容（シラバス）

週	項 目	担当者	授業内容
1 週	配列情報の比較		グラフィックライブラリ、ドットプロット
2 週	アラインメントアルゴリズム		動的計画法 (dynamic programming)、2 配列アラインメント
3 週	アラインメントの応用 (1)		R N A の 2 次構造予測
4 週	アラインメントの応用 (2)		多重配列アラインメント、系統樹
5 週	コドンバイアス		DNA の熱安定性、主成分分析
6 週	立体構造の比較		分子グラフィックス、タンパク質立体構造のアライメント

到達目標	授業項目にある各内容について基本的事項を理解して簡単なプログラムが作れること。同内容について実際の大きなプログラムによる解析結果を正しく評価できること。
評価基準	演習への出席、レポート、期末試験により総合的に判断する。
その他	分子生物学 I を履修していると配列情報解析の背景がよりよくわかる。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	プリント及び実習用 Web			
参考書	UNIX ワークステーションによる計算機シミュレーション入門	小澤、ヘルマン	学術図書	2000 円
	バイオインフォマティクスの基礎	富田勝 監修	サイエンス社	1950 円
	バイオインフォマティクス第 2 版 ゲノム配列から機能解析へ	D. W. Mount	メディカル・サイエンス・インターナショナル	11550 円

3SP

【量子力学】

[物理学科 3 群 A 選択科目数理コース (配当年次: 第 3 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 矢崎茂夫
授業期間: 前期 16 コマ	科目分担者: 中村厚
授業形態: 講義 集中	

教育目標	波動方程式から始め、簡単な系に対する量子論的な記述法を学び、物理的な直感を育て、その応用を扱うことにより量子力学の重要な概念と枠組を理解させる。
教育内容	1 次元系の量子力学を中心に、その概念が掴みやすい主題を扱う。とくに、講義中に演習をはさみ数学的手法にも慣れ、理解を深める。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ~ 3 回	量子力学の基本	矢崎	量子力学の粒子像、時間に依存しないシュレーディンガー方程式、時間に依存するシュレーディンガー方程式
4 回 ~ 4 回	演習問題	中村	指数関数の復習、ド・ブROI波長、井戸型ポテンシャル
5 回 ~ 7 回	1 次元系の解ける問題	矢崎	有限な高さの井戸型ポテンシャル、トンネル効果、調和振動子
8 回 ~ 8 回	演習問題	中村	1 次元系の束縛状態、透過率 + 反射率、生成消滅演算子と交換関係
9 回 ~ 11 回	水素原子	矢崎	水素原子のシュレーディンガー方程式、角運動量、エネルギー準位と縮退度、角運動量とスピン
12 回 ~ 12 回	演習問題	中村	変数分離形、角運動量の交換関係、特殊関数、境界条件
13 回 ~ 15 回	量子力学の発展	矢崎	演算子と観測量、表示と行列要素、ハイゼンベルグの方程式、摂動論、時間に依存する摂動論
16 回 ~ 16 回	演習問題	中村	関数空間、角運動量の合成、電磁場の量子化、光の吸収・放出

到達目標	簡単な解ける系を通して量子力学の枠組を把握する。
評価基準	演習レポート、小テスト、定期試験を総合的に評価する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	量子力学のききどころ	和田純夫	岩波書店	¥2800
参考書	量子力学 I	猪木慶治・川合光	講談社	¥4893

【統計力学】

[物理学科 3 群 A 選択科目数理コース (配当年次: 第 3 学年)]
[化学科 3 群 B 選択科目 (配当年次: 第 3 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 守真太郎
授業期間: 前期 13 コマ	科目分担者: 十河清
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	本講義では、「熱力学」の統論として「統計力学」を解説する。統計力学の目的は、系の平衡状態の性質をミクロな観点から、つまり系の従う力学から導くというものである。この場合「力学」とは、量子力学を意味し、多数の粒子がシュレーディンガー方程式に従って時間発展することを基礎に、平衡状態の物理量 (状態方程式や比熱) や完全な熱力学関数を計算する「処方せん」を与えてくれる。講義では、確率法則、エントロピーと力学情報を結び付ける「ボルツマンの関係式」を仮定して、熱力学の結果を再現するかどうかによって、それらの正しさを検証するというスタンスで進める。平衡状態にある系の従う確率法則、完全な熱力学関数および物理量、状態方程式の計算法をしっかりと理解することを目指す。
教育内容	熱力学で学んだ「エントロピー」、「エントロピー最大原理」に対する微視的な解釈として「等重率の原理」「ボルツマンの関係式」を導入し、熱力学の結果と比較しながら解説する。次に、応用上重要な「カノニカル分布」を導出し、分配関数の意味、簡単な系での計算を行う。最後に、一体の分布関数である「フェルミーディラック分布」、「ボーズーアインシュタイン分布」、「マックスウェル-ボルツマン分布」を求め、金属のモデル、液体ヘリウムを題材に解説する。

3SP

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	統計力学の考え方	守真太郎	等重率の原理、二頁分布、断熱自由膨張再論
2 回	エントロピーとボルツマンの関係式	守真太郎	統計力学と熱力学のエントロピーのアナロジー
3 回	ミクロカノニカル分布	守真太郎	アインシュタイン模型、2 準位系
4 回	エントロピー最大原理と等重率の原理	守真太郎	アインシュタイン模型の自由熱接触
5 回	自由粒子の一粒子状態と微視的状态	守真太郎	量子論の結果、状態密度
6 回	理想気体のエントロピーの再導出と問題点	守真太郎	ギブスの処方せん、負のエントロピー、粒子数表示
7 回	等温環境下の系とカノニカル分布	守真太郎	分配関数の便利な性質、独立性
8 回	分配関数と自由エネルギー	守真太郎	ヘルムホルツの自由エネルギー、ギブスの自由エネルギーの再導出
9 回	熱力学第 3 法則 & 磁性体の熱力学	守真太郎	ネルンスト-プランクの定理、ランダウ模型
10 回	磁性体とイジング模型	守真太郎	T=0 での相転移、基底状態
11 回	イジング模型の相転移のメカニズム	守真太郎	一次元、二次元の厳密解、エルゴード性の破れと自発的対称性の破れ
12 回	量子統計と分布関数	十河清	フェルミ分布、ボーズ分布
13 回	マックスウェル分布とその応用	十河清	Drude 模型、金属の性室、問題点

到達目標	平衡状態にあるマクロな系をミクロな観点から扱う「平衡統計力学」を理解し、さまざまな模型の熱力学的な性質を導けるようになること。また、模型の物理的な背景を理解することを目指す。
評価基準	講義で出すレポートと期末試験による総合評価。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	統計力学 (岩波基礎物理シリーズ)	長岡洋介	岩波書店	3 0 0 0 円
参考書	(なし)			

【固体物性論】

[物理学科 3 群 A 選択科目数理コース (配当年度: 第 3 学年)]
[化学科 3 群 B 選択科目 (配当年度: 第 3 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 十河清
授業期間: 後期 15 コマ	科目分担者: 守真太郎
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	固体物性論は、固体物理学の各論としていくつかのトピックスを取り上げて、その基礎的事項についての理解を深めることを目標とする。
教育内容	結晶構造、格子振動、バンド構造とフェルミ面、超伝導および高分子などの話題について講義する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	はじめに	十河	固体物理学とは、現象論について
2 回	結晶構造	十河	結晶系、基本並進ベクトルと逆格子ベクトル
3 回 ~ 4 回	格子振動論	十河	格子振動とフォノン
5 回	X線構造解析	十河	ブラッグの式、デバイ・ワラー因子
6 回	バンド構造	十河	ブロッホの定理、クローニッヒ・ペニー模型
7 回	バンド計算	十河	ウィグナー・サイツの理論
8 回	フェルミ面とその観測	十河	ドハース・ファンアルフェン効果
9 回	超伝導	十河	実験的事実
10 回 ~ 11 回	超伝導の現象論	十河	ギンツブルグ・ランダウ理論
12 回	超伝導の理論	十河	クーパー対と BCS 理論
13 回	ジョセフソン効果	十河	直流・交流ジョセフソン効果、SQUID
14 回	高分子	守	高分子とは何か
15 回	高分子の理論	守	ラウス模型

到達目標	物性論の基本的考え方、とくに現象論の有効性について、具体例を通して理解を深めてもらいたい。
評価基準	レポートと定期試験の成績による。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	講義ノート	十河 清		
参考書	固体物理学入門 上下	C. キッテル	丸善	各 3,200 円

【量子力学演習】

[物理学科 3 群 A 選択科目数理コース (配当年次：第 3 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：守真太郎
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：演習	

教育目標	量子力学の基本的な事項を、問題演習により習得することが目標である。
教育内容	「量子力学」の講義で問題を出題し、それをレポートとして提出してもらう。演習では、レポート問題の解説をおこなう。また、先週分のレポート問題について小テストを行う。詳しい内容については、矢崎先生の「量子力学」を参照のこと。演習は「量子力学」と完全に平行して進行する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	光の波動性と粒子性		波動方程式、3 次元平面波と球面波、空洞輻射
2 回	原子核と電子		ラザフォード散乱、原子核のおおきさ、原子の安定性
3 回	原子構造論		ボーアの振動数条件、量子条件、アインシュタインの遷移確率
4 回	波動力学のはじまり		シュレーディンガー方程式、複素変数、水素エネルギー準位
5 回	波動関数の物理的意味		確率密度と確率の流れ、時間発展
6 回	量子力学の成立		物理量と演算子、交換関係
7 回	量子力学の成立 II		状態、内積、ノルム、エルミート演算子
8 回	量子力学の成立 III		交換関係と不確定性原理
9 回	井戸型ポテンシャル		定常状態、束縛状態、接続、パリティ
10 回	井戸型ポテンシャル II		ポテンシャル障壁、トンネル効果
11 回	井戸型ポテンシャル III		波動関数の規格化、完全性
12 回	調和振動子		ハミルトニアン、固有値問題
13 回	調和振動子 II		エネルギースペクトル、表示と表現

到達目標	量子力学の基本事項を理解し、基礎的な問題を解けるようになること。
評価基準	レポートの内容と小テストにより評価する。
その他	量子力学演習を受講する場合、必ず「量子力学」も受講すること。

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

3SP

【統計力学演習】

[物理学科 3 群 A 選択科目数理コース (配当年次：第 3 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：守真太郎
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：演習	

教育目標	統計力学の基本事項を習得することを目標とする。
教育内容	「統計力学」で扱った内容を補い、さらに発展させるために、毎回 1 から 2 間の演習問題を出题する。そして、その解法を紹介し、レポートとして 提出してもらう。また、講義内容にそった小テストを毎週行う。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	等重率の原理		確率計算の復習
2 回	ボルツマンのエントロピー		確率計算の復習、スターリングの公式
3 回	ミクロカノニカル分布		アインシュタイン模型、2 準位系
4 回	エントロピー最大原理		自由熱接触
5 回	状態密度		自由粒子の量子力学、d 次元球の体積、面積
6 回	理想気体		理想気体のエントロピー、示量性
7 回	カノニカル分布		調和振動子、2 準位系
8 回	分配関数と自由エネルギー		自由粒子系、ギブスの自由エネルギー
9 回	熱力学第 3 法則		ネルンスト・プランクの定理、磁性体の熱力学の復習
10 回	磁性体とイジング模型		1 次元イジング模型
11 回	イジング模型の相転移		吸着の問題
12 回	量子統計		パウリ常磁性
13 回	金属の古典模型		比熱の計算

到達目標	統計力学の基本的なアイデアを身につけ、簡単な問題ならすぐに解析でき、どのように振る舞うのかを予測できるようになること。
評価基準	小テストとレポートによる総合評価。
その他	「統計力学」を必ず履修すること。また、演習開始時間は、3 限の量子力学演習が終了後とする。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	大学演習 熱学・統計力学	久保亮五	裳華房	3700 円

【数理特別演習】

[物理学科 3 群 A 選択科目数理コース (配当年次：第 3 学年)]

単 位：4 単位	単位認定者：矢崎茂夫
授業期間：後期 26 コマ	科目分担者：
授業形態：演習 週 2 コマ	

教育目標	輪講形式の演習を行い、一般相対論入門あるいは相対論的量子力学を主題として物理を数学の言葉で理解する能力を養う。
教育内容	数理解析的な手法を用いて、一般相対論入門あるいは相対論的量子力学への入門を主題としている。どちらに重点を置くかは選択した学生の要望を考慮する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～2 回	ニュートン力学から特殊相対論へ		ガリレイ変換、マクスウェル方程式とローレンツ変換、光速度不変の原理、ミンコフスキー時空、物理法則の共変形式
3 回～4 回	一般相対論性原理とその数学的表現		物理学の幾何学化、テンソル、平行移動と共変微分、リーマン接続、曲率テンソル
5 回～6 回	測地線方程式		重力場のもとでの粒子の運動方程式、接続係数とゲージ場
7 回～8 回	重力場の方程式		エネルギー運動量テンソル、アインシュタイン方程式、変分原理による定式化、時空の対称性と保存則、ガウスの定理と大域的保存量
9 回～10 回	シュワルツシルド時空		球対称重力場の計量、ブラックホール、一般相対論の検証
11 回～12 回	相対論的宇宙モデル		宇宙の一樣等法性、ロバートソン・ウォーカー計量の幾何学的性質、フリードマン方程式、フリードマン宇宙モデル、
13 回～14 回	磁場中の荷電粒子		外場中の粒子の量子力学、Aharonov-Bohm 効果、
15 回～16 回	摂動論		相互作用表示、時間による摂動論、連続スペクトルへの遷移
17 回～18 回	WKB 法		準古典近似、接続公式、Bohr-Sommerfeld の量子条件、
19 回～20 回	同種粒子		フェルミオンとボソン、第 2 量子化
21 回～22 回	散乱問題		散乱断面積、散乱状態に対する積分方程式、Born 近似、Coulomb 散乱、
23 回～24 回	電磁場の量子化		スカラー場の量子化、電磁場の自由度、電磁場の量子化、物質と電磁場の相互作用
25 回～26 回	Dirac 方程式		共変なスピノル場、Dirac 方程式、粒子と反粒子

到達目標	輪講形式の演習を通して、自分の考えを人に伝えることにより理解力を深める。
評価基準	演習への参加と準備を評価対象とする。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	一般相対論入門	須藤 靖	日本評論社	¥2000
参考書	量子力学 II	猪木慶治・川合光	講談社	¥4660

3SP

【数理特別演習】

[物理学科 3 群 A 選択科目数理コース (配当年次：第 3 学年)]

単 位：4 単位	単位認定者：中村厚
授業期間：後期 26 コマ	科目分担者：
授業形態：演習 週 2 コマ	

教育目標	ニュートンの重力理論を包含した、より精密な重力理論である「一般相対論」の基礎的アイデアを理解する。
教育内容	少人数のゼミナールにより、「一般相対論」の理解を深める。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 6 回	特殊相対論		ローレンツ変換、ミンコフスキー時空
7 回 ～ 10 回	テンソル解析		一般座標変換、微分形式、計量テンソル
11 回 ～ 16 回	時空の曲率		リーマン曲率
17 回 ～ 22 回	アインシュタイン方程式		エネルギー運動量テンソル、宇宙定数
23 回 ～ 26 回	いろいろな時空		時空の対称性、厳密解、ブラックホール時空、宇宙論

到達目標	重力の理論である一般相対論の基本的な概念を理解する。現代物理学において、時空間は「多様体」という微分幾何学的な実体としてとらえられていることを体感し、卒業研究および理論系大学院への橋渡しとする。
評価基準	出席、レポート、理解度の総合評価

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	A first course in general relativity	B.F.Schutz	Cambridge University Press	¥ 6 0 0 0 程度

【光分子科学】

[物理学科 3 群 A 選択科目生命物理コース (配当年次: 第 3 学年)]
[化学科 3 群 B 選択科目 (配当年次: 第 3 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 吉國裕三
授業期間: 後期 15 コマ	科目分担者:
授業形態: 講義	

教育目標	
教育内容	

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	フォトニクスの基礎		フォトニクスの基礎 光を用いた情報の伝達・処理について概説する。
2 回 ~ 4 回	光の伝播		マックスウェル方程式から出発して光の電磁波としての取扱いを学ぶ。
5 回 ~ 7 回	光の反射・屈折		マックスウェル方程式から反射・屈折などの光の性質を導出する方法を学ぶ。
8 回 ~ 10 回	光導波路・光共振器		光の電磁波としての特性を基に、レーザの動作に不可欠な光導波路・光共振器などについて学習する。
11 回 ~ 13 回	レーザの原理		基礎的な量子力学を基にして光の増幅現象について学び、レーザ発振の原理を学習する。
14 回 ~ 15 回	フォトニクスの応用		レーザ、光増幅器、光導波路、光共振器等を応用した情報処理・光計測技術について学習する。

到達目標	光を用いて情報の伝達・処理等の様々な機能を実現する方法について学ぶ。マックスウェル方程式を用いて反射・屈折等の光の性質を電磁波の伝播問題として取扱い、光導波路・光共振器等のフォトニクスで重要な概念について学ぶ。原子・分子と電磁波の相互作用について基礎的な量子力学を基にして学習し、光の増幅現象やレーザ発振の原理を理解する
評価基準	出席・レポート・定期試験などを総合的に評価する。

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

3SP

【構造生物学】

[物理学科 3 群 A 選択科目生命物理コース (配当年次: 第 3 学年)]

[生物科学科 3 群 B 選択科目 (配当年次: 第 3 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 米田茂隆
授業期間: 前期 13 コマ	科目分担者:
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	生物の構造と機能について、特にウイルス外殻蛋白質とセリンプロテアーゼを例にして、基本的な理解をする。
教育内容	プリントを配布して、ウイルス外殻蛋白質とセリンプロテアーゼについて、基本的な特徴を説明する。RCSB、Viper、RasMol の使用法を解説する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	いろいろな 2 次構造		いろいろなベータターン、ガンマターン、グリークキー、ベータバルジ
2 回	インターネットでの 2 次構造調査法		RCSB の使用法
3 回	ウイルス外殻蛋白質の立体構造決定法		電子顕微鏡、X 線解析
4 回	ウイルス外殻蛋白質		準等価仮説、T ナンバー
5 回	シミュレーションによる外殻蛋白質		MD シミュレーション、周期的境界条件、回転対称性境界条件
6 回	RasMol の使用法		ダウンロード法、スクリプトの作り方、SwissPDBViewer
7 回	ライノウイルス		ポケット因子、圧縮率の算出法、圧縮率と安定性
8 回	口蹄疫ウイルス		GH ループ、SS 結合、RGD トリプレット
9 回	インターネットでのウイルス外殻蛋白質検索		Viper の使用法
10 回	セリンプロテアーゼの構造		セリンプロテアーゼとは? 2 次構造、3 次構造
11 回	セリンプロテアーゼの触媒機構		四面体型遷移状態、オキシアニオンホール
12 回	量子化学計算による反応機構		遷移状態の計算
13 回	シミュレーションによる活性自由エネルギー		自由エネルギー摂動法、熱力学サイクル、km, kcat

到達目標	ウイルス外殻蛋白質とセリンプロテアーゼについて、その構造と働きについて、基本的な理解を得る。RCSB や Viper や RasMol を使用できる。
評価基準	レポート提出と出席

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

【生物物理学 II】

[物理学科 3 群 A 選択科目生命物理コース (配当年次: 第 3 学年)]

[化学科 3 群 B 選択科目 (配当年次: 第 3 学年)]

[生物科学科 3 群 B 選択科目 (配当年次: 第 3 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 猿渡茂
授業期間: 後期 13 コマ	科目分担者:
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	生物物理化学、構造生物学を引き継ぐ形で、分子レベルにおける生命現象の担い手である生体高分子の構造と機能がどのような物理法則に基づいているかを理解する。
教育内容	生命科学における“素粒子”であるタンパク質を主な題材としてその構造及びその基になっている物性を熱力学の観点から考察する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	序論		「生物物理学」という本がないのはどうしてか?
2 回	レビンサール・パラドックスとアンフィゼン・ドグマ		タンパク質の立体構造はその構造の階層性のために自然にかつ極めて迅速につくられる。
3 回	立体構造エネルギー		高次構造の安定性は分子間力で説明できる。
4 回	タンパク質の動的構造		分子動力学によるタンパク質の物性予測、ヘリックス・コイル転移
5 回	タンパク質立体構造のための分光学 (1)		円偏光 2 色性 (CD)、旋光分散との関係、2 次構造に固有な C D
6 回	タンパク質立体構造のための分光学 (2)		核磁気共鳴 (NMR)、化学シフト、スピン・スピン相互作用、フーリエ変換 NMR
7 回	タンパク質の立体構造決定		NMR は木 (水素原子核) から森 (タンパク質分子) を見る。
8 回	水の特性と熱力学		化学熱力学復習、ATP 分解の自由エネルギー
9 回	タンパク質変性の現象論		タンパク質は温度を下げても変性する。
10 回	タンパク質変性の分子論 (1)		溶媒接触表面積は立体構造によって変化する。
11 回	タンパク質変性の分子論 (2)		水はタンパク質を不安定にする。大井・大畠モデル
12 回	タンパク質の安定化戦略		変性剤、安定化剤、移相エネルギー、タンパク質変性の速度論
13 回	生命の生き残り戦略		Darwin 系と地球の共進化、分子進化実験、アイゲン方程式、擬種

到達目標	(サブ) 分子レベルでのタンパク質のイメージを描けるようになること、又その背後にある物理概念を習得すること。
評価基準	レポート及び期末試験
その他	構造生物学または生物化学 I を履修していることが望ましい。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	生命と物質 生物物理学入門	永山 國昭	東京大学出版会	2800 円
	バイオサイエンスのための物理化学	Tinoco 他	東京化学同人	4800 円
参考書	タンパク質ー構造・機能・進化ー	シュルツ・シルマー	化学同人	5250 円
	タンパク質のかたちと物性	中村・有坂編	共立出版	3990 円
	生命の起源と進化的物理学	伏見 譲編	共立出版	3990 円

【量子生物学】

[物理学科 3 群 A 選択科目生命物理コース（配当年次：第 3 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：神谷健秀
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	生体分子の機能や構造を分子レベルで理解するため、「量子論入門」、「生物物理化学」で学ぶ基礎を発展させて分子軌道の概念の理解を深める。電子状態の視点から生体分子の構造や物性、酵素の反応機構、光合成などの生命現象を理解する考え方について学習する。
教育内容	分子の電子状態を記述する方法特に分子軌道法について、その基礎的な概念と応用について講義する。特に生命現象・生体関連分子についての電子状態の役割について解説する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 2 回	序論		量子力学の基礎、分子のエネルギーと電子状態
3 回 ～ 4 回	分子の電子状態		分子軌道法の基礎
5 回 ～ 6 回	〃		化学結合、軌道相互作用、軌道相関
7 回	〃		分子の構造と電子状態
8 回	〃		軌道対称性と化学反応
9 回	〃		分子の電子状態と分子間相互作用
10 回	生体内反応と電子状態		タンパク質・拡散の電子構造
11 回	〃		酵素反応と電子状態
12 回	〃		生体内の電子移動・プロトン移動、光合成
13 回	〃		酵素 - 補酵素相互作用と電子状態

到達目標	分子軌道の概念に基づき、化学結合、分子の物性や反応性などの本質を理解すること。生命現象における電子状態の重要性を理解すること。
評価基準	出席、レポート、期末試験により総合的に評価する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	（なし）			
参考書	量子生物学入門	永田 親義	学会出版センター	3,059 円
	光・物質・生命と反応（上・下）	垣谷 俊昭	丸善	（上）4,326 円 （下）4,635 円
	入門分子軌道法	藤永 茂	講談社	

【生物システム学演習】

[物理学科 3 群 A 選択科目生命物理コース（配当年次：第 3 学年）]

単 位：3 単位	単位認定者：前田忠計
授業期間：前期 26 コマ	科目分担者：大石正道 小寺義男
授業形態：講義 週 2 コマ	

教育目標	2000 年 6 月、ヒトゲノムの概略が解読された。21 世紀の生命科学は数理科学と緊密に結びついている。これが疾患の理解にどのように有効かを学ぶ。
教育内容	教科書中には多くの演習課題がある。これらにとりくむには基礎的知識が必要である。これを講義で学び、自ら演習にとりくむ。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 5 回	疾患をシステムの立場から理解する	大石	ゲノム・データベースにアクセスし利用方法、何に使えるかを学ぶ。
6 回 ～ 8 回	生物システムを理解するための数理科学	前田	実験データからどのように意味を抽出するかを学ぶ。
9 回 ～ 13 回	生物システムを理解するための実験科学	小寺	プロテオミクスの実験手法を学ぶ。

到達目標	大量のデータを意味づけて理解するためのツールの使い方を身につける。
評価基準	出席とレポート提出

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	ゲノミクス・プロテオミクス・バイオインフォマティクス入門	A. M. Campbell & L. J. Heyer	オーム社	5800 円
参考書	（なし）			

3SP

【生命物理実験演習】

[物理学科 3 群 A 選択科目生命物理コース（配当年次：第 3 学年）]

単 位：4 単位	単位認定者：吉國裕三
授業期間：後期 30 コマ	科目分担者：菅原洋子 小寺義男 稲田妙子 金本明彦 山村滋典
授業形態：演習	

教育目標	実験研究の遂行には、観測・解析方法、解析結果についての考察をディスカッションを通して深めることが必要不可欠である。自己の理解の不十分な点を明確化し、文献調査、相互討論を通じて解決へと結びつける能力を身につけるとともに、生命現象を物理学的に解析する手法をより深く理解することを目標とする。
教育内容	実験または演習を終えた生物物理実験、科学物理実験の中から各自 1 課題を選び、観測方法、解析手法、また観測対象とした生命現象自身について、実験時間内での理解、検討に不十分な点について文献調査や再検討を行った後、学生間で相互討論を行いその課題についての考察を深める。また、その結果を基に補足実験、再解析などを行った上で、全体報告会を行い、最終結果をレポートにまとめる。

講義内容（シラバス）

週	項 目	担当者	授業内容
1 週 ～ 2 週	実験課題の再検討		一課題を選び実験結果の再考察、文献調査を行う
3 週	相互討論		再検討結果に基づくグループ討論を行う
4 週 ～ 5 週	報告会の準備		第 1 週～第 3 週の結果に基づき、その課題についての発表準備を行う
6 週	全体報告会		各自の選んだ課題についての報告会を行うとともに、他課題についての発表を聴き、質疑応答を行う
7 週 ～ 8 週	レポート作成		第 1 週～第 6 週までの成果を加えてレポートの再作成を行う

到達目標	生命現象を物理学的に解明する手法を深く理解する。自己の理解の不十分な点を明確化し、文献調査、相互討論を通じて解決へと結びつける能力を身につける。又、報告のまとめ方、発表の技法を習得する。
評価基準	出席、グループ討論・発表会への取り組み、レポートにより評価する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	（なし）			
参考書	生物物理実験、科学物理実験のテキスト			

【化学物理実験】

[物理学科 3 群 A 選択科目生命物理コース (配当年次: 第 3 学年)]

単 位: 1 単位	単位認定者: 菅原洋子
授業期間: 前期 30 コマ	科目分担者: 吉國裕三 小寺義男 金本明彦
授業形態: 実習 集中	

教育目標	化学物理の実験手段は、生体系の構造および機能の解析に必要不可欠である。本実験では、生体系のみならず、非生体系の解析においても広く用いられているレーザーおよび磁気共鳴法について、実験を通してその仕組みを理解し、実践的な技術として修得することを目的とする。
教育内容	レーザーに関しては、窒素ガスレーザー・励起色素レーザーを組み立て発振させることにより、レーザーの原理とその特性を理解する。また、磁気共鳴については、電子スピン共鳴 (ESR) を用いて物質中の不対電子の状態に対する微視的な環境からの影響を観測し、これを通して核磁気共鳴 (NMR) を含む磁気共鳴現象を理解する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	測定装置と原理		レーザーおよび磁気共鳴法の装置および原理についての説明
2 回 ~ 3 回	色素レーザー		窒素ガスレーザー・励起色素レーザーの組み立てと発振
4 回 ~ 5 回	電子スピン共鳴 (ESR)		ESR による不対電子の微視的な環境の観測

到達目標	窒素ガスレーザー・励起色素レーザーを組み立て発振させることにより、レーザーの原理とその特性を理解する。ESR を用いた物質中の不対電子の微視的な環境の観測を通して、核磁気共鳴 (NMR) を含む磁気共鳴現象を理解する。
評価基準	出席、実験ノート、レポート
その他	生命物理実験演習 (3 年次選択必修) が関連科目としてある。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	テキストを配布			
参考書	(なし)			

3SP

【生物物理実験】

[物理学科 3 群 A 選択科目生命物理コース (配当年次: 第 3 学年)]

単 位: 1 単位	単位認定者: 菅原洋子
授業期間: 前期 30 コマ	科目分担者: 吉國裕三 稲田妙子 山村滋典
授業形態: 実習 集中	

教育目標	生物物理学的手法として重要な閃光光分解法およびX線回折法について、実験を通してその原理を理解するとともに、実践的な技術として修得する。閃光光分解法については、過渡現象の捉え方を学ぶ。X線回折法については、蛋白質結晶の取り扱いに慣れるとともに、高次構造の決定法として不可欠な手段である回折法の理解を深める。
教育内容	閃光光分解法については、バクテリオロドプシンの光反応をマイクロ秒の閃光装置を用いて追跡し、過渡現象の解析法を修得する。X線回折法については、リゾチームの結晶化を行うとともに、プリセッション写真の測定、解析を行い、構造解析の基礎となる結晶学的パラメーターの決定を通してX線回折法への理解を深める。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	測定装置と原理		閃光光分解法およびX線回折法の装置および原理についての説明
2 回 ~ 3 回	閃光光分解法		バクテリオロドプシン光反応の閃光光分解法による測定と解析
4 回 ~ 5 回	X線の回折		リゾチームの結晶化 リゾチームの結晶のプリセッション写真の測定と解析

到達目標	バクテリオロドプシンの光反応過程における逐次構造変化を実験を通して理解する。また、過渡現象の解析法を身につける。蛋白質の結晶化を通して、蛋白質結晶の取り扱いを学ぶ。プリセッション写真の解析を通じて、結晶の対称性とX線回折現象への理解を深める。
評価基準	出席、実験ノート、レポート
その他	生命物理実験演習 (3 年次選択必修) が関連科目としてある。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	テキストを配布する			
参考書	(なし)			

【知的財産論Ⅰ】

[物理学科 3 群自由科目 (配当年次: 第 3 学年)]
 [化学科 3 群自由科目 (配当年次: 第 3 学年)]
 [生物科学科 3 群自由科目 (配当年次: 第 3 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 廣田浩一
授業期間: 前期 13 コマ	科目分担者:
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	企業活動等に必須の知識となりつつある知的財産に関する基本的事項を理解し、就職ないし就業後に役立つようにする。知的財産と国家戦略・企業活動との密接な関係を理解し、技術経営的な視点を養うようにする。法律と自然科学との相違を理解する。知的財産法、特に特許法の体系を理解し、特許要件、出願手続、審査等の概要を理解する。
教育内容	知財産とは何か、知的財産はどのように保護されるのか、各国の知的財産保護戦略などについて事例を用いて説明し、特許・実用新案、意匠。商標の各制度について説明する。

3SP

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	序論		日米特許紛争、米国の国家戦略、日本の国家戦略についての事例紹介など
2 回	知的財産法概論		法律とは何か、知的財産とは何か、知的財産法の概要について
3 回	特許法 1		特許法の体系、保護対象など
4 回	特許法 2		特許要件 (産業上利用可能性、新規性、進歩性、先願主義) など
5 回	特許法 3		特許出願手続 (特許請求の範囲、明細書) など
6 回	特許法 4		審査手続 (拒絶理由通知、審査、審判、審決取消訴訟) など
7 回	特許法 5		特許権の効力、侵害訴訟・ライセンスなど
8 回	実用新案法		実用新案法の体系、保護対象、実用新案権の効力など
9 回	意匠法		意匠法の体系、保護対象、特有の精度など
10 回	商標法 1		商標法の体系、保護対象、登録要件など
11 回	商標法 2		商標権の効力、審判手続など
12 回	国際条約 q		パリ条約、PCT、TRIPS 協力など
13 回	著作権法		著作権法の体系、保護対象、著作権など

到達目標	知的財産の保護意義を理解し、知的財産法、特に特許法の体系、特許法の体系、特許要件、出願手続、審査等の概要を説明できるようにする。
評価基準	特許法の概要が理解できたか否か、発明・考案・意匠・商標・著作物の区別ができるか否か。
その他	就職ないし就業後に役立つ知的財産法を学び、就職ないし就業後に活かす。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	理系にもわかる知的財産法講義	廣田 浩一	弘文堂	2,000 円
参考書	弁理士試験・代々木塾式合格法 (第 2 版)	廣田 浩一	弘文堂	1,800 円

【知的財産論Ⅱ】

[物理学科 3 群自由科目 (配当年次: 第 3 学年)]

[化学科 3 群自由科目 (配当年次: 第 3 学年)]

[生物科学科 3 群自由科目 (配当年次: 第 3 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 廣田浩一
授業期間: 後期 12 コマ	科目分担者:
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	知的財産法の体系、概要を理解し、事例に対処できるようにする。弁理士試験、知財検定試験の問題を解答できる力を身につける。知財関連業務の実務を行うことができるようにする。
教育内容	弁理士試験の問題演習、特許実務の演習を通じて、特許法等の知識を取得する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	特許法 1		特許要件に関する弁理士試験問題演習、実務演習
2 回	特許法 2		特許要件に関する弁理士試験問題演習、実務演習
3 回	特許法 3		特許要件に関する弁理士試験問題演習、実務演習
4 回	特許法 4		出願手続に関する弁理士試験問題演習、実務演習
5 回	特許法 5		出願手続に関する弁理士試験問題演習、実務演習
6 回	特許法 6		出願手続に関する弁理士試験問題演習、実務演習
7 回	特許法 7		審査手続に関する弁理士試験問題演習、実務演習
8 回	特許法 8		権利侵害に関する弁理士試験問題演習、実務演習
9 回	特許法 9		権利侵害に関する弁理士試験問題演習、実務演習
10 回	実用新案法		弁理士試験問題演習、実務演習
11 回	意匠法		弁理士試験問題演習、実務演習
12 回	商標法		弁理士試験問題演習、実務演習

到達目標	弁理士試験、知財検定の問題を解けるようにする。知財の実務を行うことができるようにする (特許出願書類の作成、拒絶理由通知に対する応答を行うことができるようにする)。
評価基準	弁理士試験問題を解けるようになったか否か、特許実務の基礎をマスターできるようになったか否か。
その他	就職ないし就業後に役立つ知的財産法を学び、就職ないし就業後に活かす。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	理系にもわかる知的財産法講義	廣田 浩一 (共著)	弘文堂	2,000 円
参考書	弁理士試験代々木塾式・知的財産判例セレクト	廣田 浩一 (共著)	弘文堂	3,000 円

【理学特別講義】

[物理学科 3 群必修科目（配当年次：第 4 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：前田忠計
授業期間：通年 16 コマ	科目分担者：
授業形態：講義	

教育目標	外部の教育・研究機関からお招きした講師に講義をしてもらい、専門的な知識と科学的センスを学ぶ。
教育内容	研究歴の豊富な 4 人程度の講師によるオムニバス講義。物理学の分野で近未来的にトピックになりそうな話題の紹介や体験談などを予定している。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 16 回	物理学の近未来		物理学の進歩とこれからの方向

到達目標	物理学の専門的な知識とセンスを学ぶ。
評価基準	出席、レポート提出、講義への積極的参加により評価する。

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

4SP

【ゼミナール】

[物理学科 3 群必修科目（配当年次：第 4 学年）]

単 位：4 単位	単位認定者：吉國裕三 矢崎茂夫 菅原洋子 前田忠計
授業期間：通年 30 コマ	科目分担者：
授業形態：演習	

教育目標	専門的な内容の文献の講読力、輪講における表現力を習得する。
教育内容	少人数に分かれ輪講形式により、科学論文、書籍の内容を自分の考えに基づいて紹介する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 30 回			輪講により、卒業研究に必要な物理学にかかわる科学文献、書籍を講読し内容の紹介を行う。

到達目標	テキストの読解力、輪講における表現力および発展性を向上させる。
評価基準	ゼミナールへの貢献度を積極性、自発性などにより評価する。

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

【卒業研究】

[物理学科 3 群必修科目（配当年次：第 4 学年）]

単 位：8 単位	単位認定者：吉國裕三 矢崎茂夫 菅原洋子 前田忠計
授業期間：通年 240 コマ	科目分担者：十河清 猿渡茂 米田茂隆 金本明彦 守真太郎 中村厚 神谷健秀 小寺義男 稲田妙子 大石正道 寺林隆志 山村滋典 中里賢一
授業形態：実習	

教育目標	研究テーマを決め、各研究室の教員の指導のもとに研究活動を行い、これを通じて研究の進め方、問題解決法などを学ぶ。
教育内容	前期は研究テーマの遂行に必要な物理学の原理、手法などを学び、後期は研究を遂行する。研究内容を学年末に卒業論文抄録の形にまとめるとともに発表を行う。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
			各講座の教員の指導のもとに具体的なテーマについて研究を進め、卒業論文、抄録としてまとめるとともに、発表会において報告を行う。

到達目標	研究計画のたて方、進め方、研究のまとめ方を習得する。
評価基準	卒業研究を総合的に評価する。

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

4SP

化学科

[1年]

N o .	科 目 名	単位認定者	頁
1	基礎数学Ⅰ	中村・守	117・118
2	基礎数学Ⅱ	米田・神谷	119・120
3	基礎物理学Ⅰ	菅原・小寺	121・122
4	基礎物理学Ⅱ	菅原・小寺	123・124
5	基礎生物学Ⅰ	熊沢 義雄	125
6	基礎生物学Ⅱ	花岡 和則	126
7	基礎物理学実験	前田 忠計	127
8	基礎生物学実験	花岡 和則	128
9	◆ 地学	町田 嗣樹	129
10	◆ 地学実験	町田 嗣樹	130
11	化学熱力学	岩橋 槇夫	131
12	反応機構学Ⅰ	大石 茂郎	132
13	無機化学Ⅰ	宮本 健	133
14	無機化学Ⅱ	宮本 健	134
15	有機化学Ⅰ	真崎 康博	135
16	有機化学Ⅱ	真崎 康博	136
17	基礎化学演習	石田 斉	137
18	化学実験	大石 茂郎	138

[2年]

N o .	科 目 名	単位認定者	頁
1	英語CⅠ	矢野真知子	139
2	英語CⅡ	矢野真知子	140
3	◆ 基礎物理学Ⅲ	稲田 妙子	141
4	◆ 基礎物理学Ⅳ	稲田 妙子	142
5	◆ 統計学(物理系)	大西 橋平	143
6	分子構築学	宮本 健	144
7	量子化学	松沢 英世	145
8	機器分析学	大石 茂郎	146
9	生物化学Ⅰ	太田 安隆	147
10	分子構造学Ⅰ	岩橋 槇夫	148
11	有機化学演習	真崎 康博	149
12	無機・分析化学実験	宮本 健	150
13	有機化学実験	真崎 康博	151
14	★A 有機立体化学	真崎 康博	152
15	放射化学	片田 元己	153
16	地球化学	葉谷 佳孝	154
17	基礎情報科学演習	神谷 健秀	155
18	★B 生命物理学入門	前田 忠計	S P
19	熱力学	守 真太郎	S P
20	量子論入門	矢崎 茂夫	S P
21	分子生物学Ⅰ	伊藤 道彦	S B
22	分子生物学Ⅱ	高松 信彦	S B
23	分子発生学Ⅰ	花岡 和則	S B
24	生体防御学Ⅰ	滝本 博明	156
25	生物地球化学	辻 堯	S B

[3年]

N o .	科 目 名	単位認定者	頁
1	科学英語Ⅰ	石田・南	157
2	科学英語Ⅱ	弓削・箕浦	158
3	◆ 統計学(生物系)	白鷹 増男	159
4	生物化学Ⅱ	鈴木 春男	160
5	分子構造学Ⅱ	菅原 洋子	161
6	合成有機化学	箕浦 真生	162
7	分子機能化学	真崎 康博	163
8	反応機構学Ⅱ	大石 茂郎	164
9	物理化学演習	岩橋 槇夫	165
10	化学特別演習	宮本 健	166
11	物理化学実験	岩橋 槇夫	167
12	機器分析学演習	石田 斉	168
13	★A 高分子化学	依田 隆一郎	169
14	★A 錯体化学	宮本 健	170
15	★A 物理計測・エレクトロニクス	前田 忠計	171
16	★A 統計化学熱力学	岩橋 槇夫	172
17	★A 界面化学	高橋 政志	173
18	★A 微生物化学	高橋 洋子	174
19	★A 工業化学	河田 和雄	175
20	★A 天然物化学	児嶋 脩	176
21	★B 統計力学	守 真太郎	S P
22	★B 固体物性論	十河 清	S P
23	★B 生物物理学Ⅰ	前田 忠計	S P
24	★B 非線形科学入門	十河 清	S P
25	★B 光分子科学	吉國 裕三	S P
26	★B 生物物理学Ⅱ	猿渡 茂	S P
27	★B 酵素学	太田 安隆	S B
28	自由 知的財産論Ⅰ	廣田 浩一	177
29	自由 知的財産論Ⅱ	廣田 浩一	178

[4年]

N o .	科 目 名	単位認定者	頁
1	理学特別講義	学科長(宮本)	179
2	ゼミナール	各 教 授	180
3	卒業研究	各 教 授	181

◆	2群選択科目
★A	3群A選択科目
★B	3群B選択科目
自由	3群自由科目 (卒業要件単位に含まず)

【基礎数学Ⅰ】

[化学科 2 群必修科目 (配当年次：第 1 学年)]
[生物科学科 2 群必修科目 (配当年次：第 1 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：中村厚
授業期間：前期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	自然現象の正確・精密な記述に欠かすことのできない微積分学の基礎知識を養成する。
教育内容	「関数」の取り扱いの基本となる、微分・積分学の基礎力を養成する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 3 回	微分法		導関数の計算、関数の極限值
4 回 ～ 7 回	導関数の応用		平均値の定理、テイラー展開
8 回 ～ 10 回	積分法（1）		置換積分、部分積分、いろいろな関数の不定積分
11 回 ～ 12 回	積分法（2）		定積分、図形の面積、広義積分

到達目標	関数値の簡単な近似ができる、また、簡単な微分方程式が積分により解けるようにする。
評価基準	出席、レポート、試験の総合評価

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	すぐわかる微分積分	石村園子	東京図書	¥ 2200
参考書	（なし）			

ISC

【基礎数学Ⅰ】

[化学科 2 群必修科目 (配当年次: 第 1 学年)]
[生物科学科 2 群必修科目 (配当年次: 第 1 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 守真太郎
授業期間: 前期 12 コマ	科目分担者:
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	本講義では、数学という言葉の重要な「単語」である関数の性質を理解するために、そして数学の独特な論理、抽象性に親しむために微分・積分についての入門的な講義を行う。連続や微分概念、高校で学んだ、多項式、指数関数、対数関数、三角関数とそれらの組合わせから得られる関数の微分法とグラフの書き方、より簡単な関数で近似するテイラー展開、マクローリン展開という方法とその応用、そして不定積分、定積分を習得することが目標である。
教育内容	「関数の微分とは何か?」から話を始め、最初に簡単な関数とそのコンビネーションから得られる関数の微分方法、グラフの描き方を解説する。次に、テイラー展開という関数を高精度で近似する方法を解説し、その応用として「電卓の仕組み」「オイラーの公式」を説明する。積分方法と図形の面積、長さへの応用を解説したのち、偏微分、全微分を解説する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	微分とは何か?		微分計算の基本公式: 関数の和、積、商、合成
2 回	微分の公式Ⅱ		対数関数、指数関数、三角関数
3 回	微分の公式Ⅲ		逆関数の微分
4 回	微分法の応用		高階導関数、テイラー展開、マクローリン展開
5 回	微分法の応用Ⅱ		オイラーの公式、電卓の仕組み
6 回	微分法の応用Ⅲ		グラフ
7 回	不定積分		積分公式、部分積分
8 回	不定積分Ⅱ		置換積分
9 回	定積分		微積分学の基本定理、面積
10 回	2 変数関数と偏微分		グラフ
11 回	全微分		全微分
12 回	2 変数関数の極値		極値の求めかた

到達目標	多項式、三角関数、指数関数、対数関数やそれらの組合わせでできる簡単な関数の微分を計算し、グラフが書けること。ある点の近くで関数を近似するテイラー展開、マクローリン展開の意味を理解し、関数の近似計算を習得すること。積分については簡単な関数の積分公式を暗記し、部分積分、置換積分を習得する。その上で、図形の面積や曲線の長さの計算ができるようになること。
評価基準	講義の最後に行う小テストおよび期末試験による。小テストは出席点として評価。
その他	本講義は高校で数学Ⅲの履修者を対象とするが、数学Ⅲの知識を仮定はせず、未履修者でも自信があれば受講して構わない。ただし、三角関数、対数関数の知識が怪しい場合、未履修者のクラスを受講した方がよい。既修クラスと未修クラスの講義内容の差は主に偏微分を扱うかどうかである。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	すぐわかる微分積分	石村園子	東京図書	2200 円
参考書	(なし)			

【基礎数学 II】

[化学科 2 群必修科目 (配当年次：第 1 学年)]
[生物科学科 2 群必修科目 (配当年次：第 1 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：米田茂隆
授業期間：後期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	化学、生物をはじめとする理科系の学問に必須な線形代数を理解する。
教育内容	線形代数の初歩。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	ベクトルと行列		ベクトルとはなにか？ ベクトルの内積、直交性
2 回	行列の演算		行列の加法、スカラー倍、行列の乗法
3 回	行列の基本変形		連立方程式の解法、ガウスの消去法
4 回	逆行列		逆行列の計算法
5 回	行列式		行列式とその定義、基本定理、計算法
6 回	行列式		行列式の展開、クラメルの公式
7 回	行列式		余因子と逆行列
8 回	ベクトル空間		ベクトルの定義、線形空間
9 回	1 次独立性とランク		線形従属・線形独立、ランクの計算法
10 回	線形変換		1 次変換と基底
11 回	固有値と固有ベクトル		基底の変換、固有方程式
12 回	固有ベクトルと対角化		行列の対角化
13 回	対角化とその応用、ジョルダンの標準形		2 次形式の標準形、線形微分方程式、ジョルダンの標準形

到達目標	線形の概念、連立方程式、固有値、固有ベクトルを理解するとともに、基本問題をとけるようになる。
評価基準	出席、レポート、テストにより総合的に評価する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	線形代数 20 講	数学・基礎教育研究会	朝倉書店	2,625 円
参考書	(なし)			

【基礎数学 II】

[化学科 2 群必修科目 (配当年次：第 1 学年)]
[生物科学科 2 群必修科目 (配当年次：第 1 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：神谷健秀
授業期間：後期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	化学、生物をはじめとする理科系の学問に必須な線形代数を理解する。
教育内容	線形代数の初歩。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	ベクトルと行列		ベクトルとはなにか？ ベクトルの内積、直交性
2 回	行列の演算		行列の加法、スカラー倍、行列の乗法
3 回	行列の基本変形		連立方程式の解法、ガウスの消去法
4 回	逆行列		逆行列の計算法
5 回	行列式		行列式とその定義、基本定理、計算法
6 回	行列式		行列式の展開、クラメルの公式
7 回	行列式		余因子と逆行列
8 回	ベクトル空間		ベクトルの定義、線形空間
9 回	1 次独立性とランク		線形従属・線形独立、ランクの計算法
10 回	線形変換		1 次変換と基底
11 回	固有値と固有ベクトル		基底の変換、固有方程式
12 回	固有ベクトルと対角化		行列の対角化
13 回	対角化とその応用、ジョルダンの標準形		2 次形式の標準形、線形微分方程式、ジョルダンの標準形

到達目標	線形の概念、連立方程式、固有値、固有ベクトルを理解するとともに、基本問題をとけるようになる。
評価基準	出席、レポート、テストにより総合的に評価する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	線形代数 20 講	数学・基礎教育研究会	朝倉書店	2,625 円
参考書	(なし)			

【基礎物理学Ⅰ】

[化学科 2 群必修科目 (配当年次：第 1 学年)]
[生物科学科 2 群必修科目 (配当年次：第 1 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：菅原洋子
授業期間：前期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	専門科目（化学・生物科学）理解の基礎として、自然現象を物理学の概念により理解し、考察する力を身につける。
教育内容	高校で物理を学習していない学生を対象とし、力と運動の分野について基本概念を講義する。また、演習を随時行っていく。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～3 回	運動		速さと速度、加速度
4 回～5 回	力と運動（Ⅰ）		ニュートンの運動の法則、運動量と力積
6 回～9 回	力と運動（Ⅱ）		力の合成と分解、力の釣り合い
10 回～12 回	仕事とエネルギー		力と仕事、運動エネルギーと位置エネルギー

到達目標	日常経験する自然現象を物理学の基礎概念により捉え直す。また、物理量についての基本的計算力を身につける。
評価基準	試験、レポートなどにより評価する

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	物理学入門	原 康夫	学術図書出版	2,000 円
参考書	（なし）			

ISC

【基礎物理学Ⅰ】

[化学科 2 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]
[生物科学科 2 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：小寺義男
授業期間：前期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	専門科目（化学・生物科学）理解の基礎として、自然現象を物理学の概念により理解し、考察する力を身に付ける。
教育内容	高校で物理を学習していない学生を対象とし、力と運動の分野について基本概念を講義する。また、演習を随時行っていく。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 3 回	運動		速さと速度、加速度
4 回 ～ 6 回	力と運動		ニュートンの運動の法則、運動量と力積
7 回 ～ 9 回	力と運動		力の合成と分解、力のつり合い
10 回 ～ 12 回	仕事とエネルギー		力と仕事、運動エネルギーと位置エネルギー

到達目標	日常経験する自然現象を物理学の基礎概念によりとらえなおす。また、物理量についての基本的計算力 を身につける。
評価基準	試験、レポート等により評価する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	シップマン自然科学入門 新物理学	James T. Shipman 著、 勝守 寛 監訳	学術図書出版	2310
参考書	（なし）			

【基礎物理学 II】

[化学科 2 群必修科目 (配当年次：第 1 学年)]
[生物科学科 2 群必修科目 (配当年次：第 1 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：菅原洋子
授業期間：後期 12 コマ	科目分担者：山村滋典
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	専門科目（化学・生物科学）理解の基礎として、自然現象を物理学の概念により理解し、考察する力を身につける。
教育内容	高校で物理を学習していない学生を対象とし、電気と磁気、波動の分野について基本概念を講義する。また、演習を随時行っていく。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～3 回	電荷と電流 (I)	山村	電荷、電流、電場、電位
4 回～5 回	電荷と電流 (II)	山村	電気回路、仕事率
6 回～8 回	磁気	菅原	磁場、電流と磁場、磁気力、電磁誘導
9 回～12 回	光と電磁波	菅原	波の性質、電磁波と音波、回折、屈折、偏光、光の二重性

到達目標	日常経験する自然現象を物理学の基礎概念により捉え直す。また、物理量についての基本的計算力を身につける。
評価基準	試験、レポートにより評価する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	物理学入門	原 康夫	学術図書出版	2,000
参考書	(なし)			

ISC

【基礎物理学 II】

[化学科 2 群必修科目 (配当年次：第 1 学年)]
[生物科学科 2 群必修科目 (配当年次：第 1 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：小寺義男
授業期間：後期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	専門科目（化学・生物科学）理解の基礎として、自然現象を物理学の概念により理解し、考察する力を身に付ける。
教育内容	高校で物理を学習していない学生を対象とし、力と運動、波動の分野について基本概念を講義する。また、演習を随時行っていく。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～3 回	電荷と電流 (I)		電荷、電流、電場、電位
4 回～5 回	電荷と電流 (II)		電気回路、仕事率
6 回～8 回	電磁気学		磁場、電流と磁場、磁気力、電磁誘導
9 回～10 回	波動		波の性質、電磁波と音波
11 回～13 回	光と電磁波		回折、屈折、偏光、電磁波、光の二重性

到達目標	日常経験する自然現象を物理学の基礎概念によりとらえなおす。また、物理量についての基本的計算力を身につける。
評価基準	試験、レポート等により評価する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	シップマン自然科学入門 新物理学	James T. Shipman 著、勝守 寛 監訳	学術図書出版社	2310
参考書	(なし)			

【基礎生物学Ⅰ】

[物理学科 2 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

[化学科 2 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：熊沢義雄
授業期間：前期 12 コマ	科目分担者：伊藤道彦
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	基礎的な生物化学と免疫学に関する現象を教授する。
教育内容	生体を構成する成分、代謝とエネルギー、免疫学について分かりやすく講義し、生命科学を基本を理解できるようにする。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	生命とは？	伊藤	生命と情報 （伊藤）
2 回～4 回	生体物質および細胞	伊藤	アミノ酸、タンパク質、核酸、脂質、原核細胞、真核細胞、ミトコンドリア、葉緑体 （伊藤）
5 回～7 回	代謝エネルギー	伊藤	A T P、呼吸、解糖系、クエン酸回路 （伊藤）
8 回～12 回	免疫系 （生体防御）	熊沢	免疫とは何か？感染症、自然免疫、適応免疫、抗体の構造と役割、主要組織適合抗原遺伝子複合体（M H C）など （熊沢）

到達目標	生命科学を身近に感じ、それを理論的に思考する能力を養うことを目標とする。
評価基準	定期試験

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	現代地球生命科学の基礎	都筑幹夫	教育出版	2,000 円
参考書	（なし）			

ISC

【基礎生物学Ⅱ】

[物理学科 2 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

[化学科 2 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：花岡和則
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：高松信彦
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	生物への興味と生命現象の諸知識を教授する。
教育内容	分子生物学および分子発生学についてわかりやすく解説する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～2 回	遺伝物質	高松	DNA が遺伝物質であることの証明，DNA の構造
3 回	複製	高松	複製の機構
4 回～5 回	転写	高松	RNA 分子の種類，原核生物と真核生物の転写機構
6 回～7 回	翻訳	高松	翻訳機構，遺伝暗号
8 回	動物の発生	花岡	動物の初期発生 （1）受精と卵割
9 回	動物の発生	花岡	動物の初期発生 （2）原腸胚形成
10 回	動物の発生	花岡	動物の初期発生 （3）形態形成
11 回	発生のメカニズム	花岡	動物の発生と遺伝子
12 回	発生のメカニズム	花岡	パターン形成
13 回	発生のメカニズム	花岡	幹細胞と発生
14 回～15 回	発生工学（まとめ）	花岡	最近のバイオテクノロジーの進展

到達目標	生命現象について論理的に考察する能力を養うことを目標とする。
評価基準	定期試験

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	生物学	石川 統 編	東京化学同人	2,520 円
参考書	（なし）			

【基礎物理学実験】

[化学科 2 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：1 単位	単位認定者：前田忠計
授業期間：前期 30 コマ	科目分担者：大石正道 寺林隆志 中里賢一
授業形態：実習	

教育目標	基礎的な物理現象の観察・測定を通じて、自然現象の根底にある物理法則への理解を深める。また、実験結果にもとづく科学的考察の進め方を身につける。
教育内容	電磁気学、熱力学、原子物理学等の分野の実験の中から 5 テーマについて、2 名ずつのグループで実験する。実験手引きにもとづき装置を設定し、観察および測定結果を整理・分析する。結果に考察を加えて結論を導き、レポートにまとめる。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	電気回路の基礎		電気回路を組み立てて、電流、電圧、抵抗の測定を行い、電気回路の基礎を理解する。また、測定結果の整理・解析の方法を学ぶ。
2 回	比熱容量の測定		電流による発熱から、電気エネルギーの熱への変換を測定し、物質の比熱容量を求める。
3 回	電子の比電荷		真空中で荷電粒子の軌道が磁場によって曲げられることから、電子の比電荷（電気量／質量）を求める。
4 回	光の回折と分散		He-Ne レーザーを光源とし、光の回折・分散の実験を行い、光が波の性質を持つことを学ぶ。また、レーザー光の特徴・原理についての知識を深める。
5 回	デジタルオシロスコープ		オシロスコープの使い方を習得し、身近にある光源の光強度の時間変化の測定を行って、周波数の概念などを理解する。

到達目標	測定機器の使用方法、および物理現象の観測方法を学ぶ。どのように実験結果を解析するか、どうすれば解析結果から結論を論理的に導きだせるか、を体得する。
評価基準	毎回の実験への出席、レポートおよび実験ノートなどを評価の対象とする。
その他	実験ノート（B5、ただしルーズリーフは不可）、方眼紙（A4）、レポート用紙（A4）、電卓を各自用意すること。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	テキストを初回に配布する。			
参考書	（なし）			

【基礎生物学実験】

[物理学科 2 群必修科目 (配当年次: 第 2 学年)]

[化学科 2 群必修科目 (配当年次: 第 1 学年)]

単 位: 1 単位	単位認定者: 花岡和則
授業期間: 前期 36 コマ	科目分担者: 熊沢義雄 未定 渡辺大介 内山孝司 神田宏美
授業形態: 実習	

教育目標	生物学への導入として目で見てわかる内容を実験として組み入れ、個体から分子までの多岐にわたって理解することを目標とする。
教育内容	細胞の構造と機能, 生体を構成する物質, 生命維持のしくみ, 遺伝と DNA, 動物発生のしくみ, 生物の分類と進化, 生物の体のしくみ, 動物の行動, 生物と環境など広範囲にわたり, 生物学の各分野について分かりやすく講義することにより, 目覚ましく進展する生物科学の現状を正しく理解できるようにする。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
	実験の全体説明		
	個別説明		
	バクテリオファージ		バクテリオファージの力価測定 (希釈法)
	制限酵素		DNA の制限酵素による切断
	DNA の電気泳動		電気泳動による DNA 断片の大きさの解析
	実験動物の取り扱い方		注射法, 麻酔法, 採血法, 血清の分離, 臓器の観察
	抗原抗体反応		赤血球凝集反応
	組織標本の観察		組織標本の観察 (スケッチ)
	組織形態学的観察		脊椎動物 (成体, 胎児) の各組織の観察
	骨格系の観察		形態学的観察, 骨格系の観察

到達目標	生物の実験を通じて生き物に対する興味と理解を深める。
評価基準	レポートと実験テストで総合的に判断する。

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

【地学】

[物理学科 2 群選択科目 (配当年次：第 1 学年)]

[化学科 2 群選択科目 (配当年次：第 1 学年)]

[生物科学科 2 群選択科目 (配当年次：第 1 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：町田嗣樹
授業期間：後期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	地球を一つのシステムと捉え、地球に関わる諸現象の物理・化学・生物・地質学的な基礎的過程と、それらの時空間的な相互作用を理解することを目指します。
教育内容	高校地学の内容から最先端のトピックスまでを網羅し、地球システムの全体像について概説します。特に、地学現象と生命の相互作用、諸現象の時空間スケールの理解に重点を置きます。地学実験と連携した相補的な内容です。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	ガイダンス		地球科学から学ぶこと
2 回～4 回	地球の姿		地球の形成過程、地球の構造、地球を構成する岩石・鉱物
5 回～9 回	地球の活動		プレートテクトニクス、火山、地震、地球の熱収支、大気・海洋の大循環
10 回～12 回	地球の歴史		地質年代表、日本列島の歴史、生命と地球の進化
13 回	復習		

到達目標	地球で起こる諸現象や、地球の変遷過程を理解し、地球人としての広い視野を培う。
評価基準	出席状況・期末テストの成績を総合的に評価します。場合によりレポート等の課題を課すことがあります。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	ニューステージ新訂地学図表		浜島書店	762 円
参考書	地球学入門	坂井 治考	東海大学出版会	2,940 円

1SC

【地学実験】

[物理学科 2 群選択科目 (配当年次：第 1 学年)]
 [化学科 2 群選択科目 (配当年次：第 1 学年)]
 [生物科学科 2 群選択科目 (配当年次：第 1 学年)]

単 位：1 単位	単位認定者：町田嗣樹
授業期間：後期 26 コマ	科目分担者：
授業形態：実習 週 2 コマ	

教育目標	演習や野外実習を行い、地球や自然現象をより深く理解する。
教育内容	演習・実習を通じて複雑な自然現象の解析方法を、さらには、地球科学の基礎となる野外実習を通じて身近な地球の姿を学びます。講義は 2 コマ連続で行われます (2 コマを 1 回とします)。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	ガイダンス		地学実験の内容の説明
2 回～3 回	地球の諸量		地球の大きさ・質量・平均密度、 太陽から受ける熱量
4 回～8 回	地質現象の解説		活断層を読み取る、岩石の観察、マグマの結晶分化作用、 野外の地質見学
9 回～12 回	身近な地球科学		天気図作成、野外の地質見学
13 回	まとめ		

到達目標	人類が暮らす地球を身近に感じ、地球科学の理解をより深める。
評価基準	授業中に行う課題の内容と、野外実習への参加およびレポートを総合的に評価します。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	ニューステージ新訂地学図表		浜島書店	762 円
参考書	理科年表 平成 18 年	文部科学省国立天文台編	丸善	1,200 円

【化学熱力学】

[化学科 3 群必修科目 (配当年次: 第 1 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 岩橋 慎夫
授業期間: 前期 12 コマ	科目分担者:
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	化学を勉強する上で、また、物質が見せてくれるいろいろな現象を理解するためにも化学熱力学は強力で、普遍的な学問である。この講義は、初めて学ぶものがこの大切な熱力学の概念に慣れ、理解し、通常の実験でも熱力学を使いこなせるようにする。
教育内容	熱力学で用いる言葉の定義、内部エネルギーおよび熱力学第一法則、熱容量とエンタルピー、熱力学第二法則とエントロピー、ギブズエネルギーやヘルムホルツエネルギーと種々熱力学関数の使い方、偏微分係数と全微分、化学ポテンシャルと部分モル量、いろいろな平衡 (相平衡と化学平衡) を分かりやすく教える。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	ガイダンス		熱力学とは何か。気体分子のエネルギーと内部エネルギー、系と外界
2 回 ~ 3 回	熱容量とエンタルピー		熱力学の第一法則とエンタルピーを解説
4 回 ~ 5 回	エントロピー		熱力学第二法則とエントロピーを解説。エントロピーの分子論的解説
6 回 ~ 8 回	ギブズエネルギーとヘルムホルツエネルギー		ギブズエネルギーとヘルムホルツエネルギーの意味と求め方
9 回 ~ 10 回	熱力学関数の使い方		偏微分係数と全微分の意味 熱力学関数の相互関係と使い方
11 回 ~ 12 回	化学ポテンシャルといろいろな平衡		化学ポテンシャルの意味と部分モル量、相平衡と化学平衡

到達目標	化学熱力学が理解でき、さらに使いこなせるようにする
評価基準	出席、レポート提出、定期試験、ノート提出により評価する

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	分子の熱力学	岩橋 慎夫	産業図書	1,995 円
	アトキンスの物理化学 (上)	P.W.Atkins	東京化学同人	5,400 円
参考書	(なし)			

ISC

【反応機構学Ⅰ】

[物理学科 3 群 B 選択科目（配当年次：第 2 学年）]

[化学科 3 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

[生物科学科 3 群 B 選択科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：大石茂郎
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	単純な反応系において反応を定量的に解析できるようになること。
教育内容	基本的な速度則と簡単な概念による実験結果の解釈について述べる。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	序論		化学量論式と反応次数、反応分子数について
2 回～7 回	1 次反応、2 次反応		反応速度の数学的表現、反応速度の測定と解析
8 回～11 回	反応速度と温度		アーレニウスの式、活性化エネルギー、ポテンシャルエネルギー曲面
12 回～14 回	反応速度から反応機構へ		熱力学パラメーターの意味付けと得られる様々な情報
15 回	反応速度と生成物分布		熱力学支配と速度論支配

到達目標	単純な反応系において、現象を定量的に捉えられるようになること。
評価基準	テスト

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	化学反応速度論Ⅰ	レイドラー著、高石哲男訳	産業図書	2,625 円
参考書	（なし）			

【無機化学Ⅰ】

[化学科 3 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：宮本健
授業期間：前期 12 コマ	科目分担者：梶山和政
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	自然現象の正しい認識力を養うため、物質科学の基礎を理解できるようにする。典型元素およびその化合物に関する知識を習得する。
教育内容	典型元素の性質・反応、および典型元素を含む化合物の構造・性質・反応について概説する。典型元素間での周期性について解説する。小テストによる問題演習で実力を養成する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	序論		元素、原子、分子、周期表
2 回	水素		同位体、水素結合
3 回	1 族元素		単体の性質と貯蔵、有機金属化合物、塩、錯形成
4 回	2 族元素		配位的不飽和、酸化物、塩、Grignard 試薬
5 回	1 3 族元素		ボラン、ハロゲン化物、付加物
6 回	炭素		混成軌道、同素体、一酸化炭素、二酸化炭素
7 回	1 4 族元素		水素化物、ハロゲン化物
8 回	窒素		アンモニア、酸化物
9 回	リン		同素体・水素化物・ハロゲン化物
10 回	1 6 族元素		ハロゲン化物、酸化物
11 回	ハロゲン		単体の性質、オキソ酸
12 回	周期性		配位数、結合角

到達目標	典型元素およびその化合物に関する知識を習得する。典型元素間での周期性について理解する。
評価基準	出席、小テスト、定期試験

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	コットン・ウィルキンソン 基礎無機化学	F.A. コットン 他	培風館	5250 円
	Periodic Table of the Elements	Fluck, Heumann	VCH	1386 円
参考書	（なし）			

1SC

【無機化学Ⅱ】

[化学科 3 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：宮本健
授業期間：後期 12 コマ	科目分担者：弓削秀隆
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	自然現象に基づいた物質科学の具体的な内容を問題演習を通じて理解させる。
教育内容	遷移元素の化学を概説し、周期表中の元素の位置を化合物の構造、電子状態、性質との相互関係から把握する。問題演習を中心に実力を養成する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 3 回	配位化学		配位化合物の構造、代表的な配位子と命名法
4 回 ～ 8 回	第一遷移周期元素		電子配置、各元素を含む化合物の各論
9 回 ～ 11 回	第二、第三遷移周期元素		各元素の化合物各論
12 回	12 族元素		酸化物、硫化物、ハロゲン化物、オキソ酸塩

到達目標	問題演習を通じて無機化学の基本事項を身につけ、物質の性質を正確に理解する。
評価基準	出席、ミニテスト、期末試験による評価

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	コットン・ウィルキンソン・ガウス 基礎無機化学	F.A. コットン, G. ウィルキンソン, P.L. ガウス	培風館	5,250 円
	Periodic Table of the Elements	E.Fluck, K.G.Heumann	VCH	1,603 円
参考書	シュライバー 無機化学 上	D.F. シュライバー他	東京化学同人	6,090 円
	シュライバー 無機化学 下	D.F. シュライバー他	東京化学同人	5,670 円

【有機化学Ⅰ】

[化学科 3 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：真崎康博
授業期間：前期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	化学結合論を踏まえた有機化合物の構造、性質、反応性を学ぶことにより、有機化学の考え方の基本原理を把握する。これにより、一見複雑に思える有機化合物のさまざまな反応や性質を、合理的に説明できるようにする。
教育内容	高等学校の化学との接続を考慮し、初めに化学結合について学んだ上で脂肪族炭化水素および芳香族化合物の構造、性質、反応について学習する。有機分子の構造を三次元的にとらえ、反応や性質を立体構造を基に理解する力を養うために立体化学の基礎を学ぶ。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 3 回	化学結合と分子の構造	真崎康博	化学結合、軌道混成、共鳴、極性、酸と塩基
4 回 ～ 7 回	脂肪族炭化水素	真崎康博	アルカン、アルケン、アルキンの命名法及び構造と性質、反応と環状化合物
8 回 ～ 10 回	芳香族化合物	真崎康博	共役と芳香族性、ベンゼンの置換反応
11 回 ～ 12 回	立体化学	真崎康博	異性体、キラリティー、光学活性

到達目標	1. 有機分子の結合と三次元構造を正確に把握できること。 2. 炭化水素を主とした有機分子の命名法を身につけ、名称から正確な構造が描けるようになること。 3. 有機化合物の基本的な反応について理解し、そのパターンを確実に習得すること。
評価基準	講義への出席状況、課題レポートの提出状況を含め、期末試験の結果と併せて総合的に評価する。
その他	分子模型を持参すること（丸善 HGS 分子構造模型 C 型セット：4,200 円）

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	ジョーンズ有機化学第 3 版、上・下	Maitrand Jones, Jr.	東京化学同人	上下巻とも 6,720 円
参考書	SA ライブラリー 1「分子と人間」	P.W.Atkins	東京化学同人	4,200 円

ISC

【有機化学 II】

[化学科 3 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

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

教育目標	前期の有機化学 I に引き続き、官能基を有する有機化合物の構造、性質、合成法、反応を学ぶことにより、有機化学の全体像をより正確に把握できるようにする。有機化合物の様々な性質、反応性を合理的に理解するための、考え方の基本原理を習得する。
教育内容	さまざまな官能基を有する有機化合物の性質、合成法、反応性を体系的に（各論的に陥ることなく）学ぶ。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 7 回	官能基を持つ有機化合物	真崎康博	有機ハロゲン化物、アルコール、エーテルの性質、合成、反応
8 回 ～ 13 回	カルボニル化合物	真崎康博	アルデヒド、ケトン、カルボン酸誘導体の性質、合成、反応
14 回 ～ 15 回	窒素を含む有機化合物	真崎康博	アミン、アミド性質、合成、反応

到達目標	様々な官能基の特徴を理解し、それが母体分子に及ぼす影響を把握できるようになる。
評価基準	講義への出席状況、課題レポートの提出状況、期末試験の結果を総合的に併せて評価する。
その他	分子模型を持参すること（丸善 HGS 分子模型 C 型セット：4,200 円）

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	ジョーンズ有機化学第 3 版、上・下	Maitrand Jones, Jr.	東京化学同人	上・下巻 各 6,720 円
参考書	SA ライブラリー 1 「分子と人間」	P.W.Atkins	東京化学同人	4,200 円

【基礎化学演習】

[化学科 3 群必修科目 (配当年次: 第 1 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 石田 斉
授業期間: 前期 12 コマ	科目分担者: 南英之
授業形態: 演習 週 1 コマ	

教育目標	気体分子がどのように動いているかということから、圧力や体積などどのような観察結果を説明できるかを導き、理解する。また熱のやりとりに関わる様々な概念 (内部エネルギー、エンタルピー) を学び、演習を通してそれらが使いこなせることを目標とする。
教育内容	気体分子運動論、内部エネルギー、熱容量とエンタルピー、熱力学第一法則に関する講義と演習。

講義内容 (シラバス)

週	項 目	担当者	授業内容
1 週	序論		学習目的の解説、SI 単位系、有効数字および電卓の使い方
2 週	理想気体		理想気体に関する高校内容の復習、Dalton の分圧の法則、等温圧縮率・等温膨張係数、偏微分
3 週	気体分子の運動		理想気体の分子運動論に基づく Boyle の法則と Charles の法則の導出、気体定数、Boltzmann 定数、運動エネルギーと根平均二乗速度
4 週	実在気体		実在気体の状態方程式、van der Waals の式、分子直径 (半径) の計算
5 週	平均自由行程		気体分子の平均速度、気体の流出、衝突数、平均自由行程
6 週	演習		第 1-5 回までの内容の演習と解説
7 週	中間試験		第 1-6 回までの内容に関する試験
8 週 ~ 9 週	熱力学第一法則		熱容量、定容熱容量、定圧熱容量、内部エネルギー、エンタルピー、仕事、熱力学第一法則
10 週 ~ 11 週	熱化学		反応熱、標準生成エンタルピー、Hess の法則、Kirchhoff の法則
12 週	演習		第 8-11 回までの内容の演習と解説

到達目標	演習を通じて気体分子運動論と化学熱力学の基礎を理解し、使いこなせるようになることを目標とする。また、単位、有効数字を理解し、電卓の使い方に習熟する。
評価基準	出席、講義中に行う演習、中間試験および定期試験 (全範囲) により評価する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	基礎演習 物理化学	磯 直道	東京教学社	2,500
参考書	アトキンス 物理化学 上	P. W. Atkins 著 千原・中村訳	東京化学同人	5,400
	分子の熱力学	岩橋模夫	産業図書	1,957

【化学実験】

[化学科 3 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：1 単位	単位認定者：大石茂郎
授業期間：後期 30 コマ	科目分担者：岩橋楨夫 石田斉 弓削秀隆 芝本伸二 南英之 梶山和政 笠原康利 犬井洋
授業形態：実習	

教育目標	実験を通じて分子の概念を体験し、物質を考える基本を身に付ける。
教育内容	比較的簡単な化学的現象を例に、我々の世界が分子科学の土壌に立脚していることを理解する。

講義内容（シラバス）

週	項 目	担当者	授業内容
1 週	アボガドロ定数の測定		単分子膜によるアボガドロ定数の概算
2 週	金属錯体の合成と光の作用		トリスオキシサト鉄（Ⅲ）錯体の合成と光による Fe(Ⅲ) から Fe(Ⅱ) への変化、再結晶等の操作
3 週	有機分子の反応とその性質（Ⅰ）		フェノールのニトロ化、生成物の抽出と TLC による分離、酸性・アルカリ性でのスペクトル変化
4 週	水素イオン濃度とその測定		pH メーターの原理、指示薬の変色域、中和滴定、pKa
5 週	有機分子の反応とその性質（Ⅱ）		エステル化と加水分解

到達目標	実験における個々の操作や測定の化学的意味を考えられること。
評価基準	出席、レポート

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	実験書配布			
参考書	（なし）			

【英語 CI】

[化学科 2 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：1 単位	単位認定者：矢野真知子
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	英文読解の技術の向上と、理科学文章に頻出する語彙の定着を図る。また、TOEIC のスコアアップを目指す。
教育内容	副教材も使用しながら、パラグラフの構成や、スキミングなどの技術を学び、読解力をつける。TOEIC 受験を念頭におき、その対策をする。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	Introduction		授業方針、評価などについての説明
2 回	Unit 1		1-1 分類 / (TOEIC) Unit 1 Daily Life
3 回	Unit 1		1-2 Reading : The Infinitesimal Atom
4 回	Unit 2		2-1 比較 / (TOEIC) Unit 2 Places
5 回	Unit 2		2-2 Reading : The Life-Supporting Gases
6 回	Unit 3		3-1 原因と結果 / (TOEIC) Unit 3 People
7 回	Unit 3		3-2 Reading : Reflecting on Light
8 回	Unit 4		4-1 仮説 / (TOEIC) Unit 4 Travel
9 回	Unit 4		4-2 Reading : Newton Explains Motion
10 回	Unit 5		5-1 定義 / (TOEIC) Unit 5 Business
11 回	Unit 5		5-2 Reading : $E=mc^2$
12 回	Exam		期末試験
13 回	Review		前期の復習など

到達目標	科学分野の英文を読み、すばやく内容を把握する力を養う。TOEIC のスコアアップ
評価基準	出席、授業への貢献、小テスト、期末試験の結果を総合して評価する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	Successful Keys to the TOEIC Test 1	Atsushi Mizumoto	桐原書店	1600 円
	English for Science	Tadao Kobayashi	南雲堂	2000 円

2SC

【英語 CII】

[化学科 2 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：1 単位	単位認定者：矢野真知子
授業期間：後期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	英文読解の技術の向上と、理科系文章に頻出する語彙の定着を図る。また、TOEIC のスコアアップを目指す。
教育内容	副教材も使用しながら、パラグラフの構成や、スキミングなどの技術を学び、読解力をつける。TOEIC 受験を念頭におき、その対策をする。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	Introduction		授業方針、評価などについての説明、前期の復習
2 回	Unit 6		6-1 例証 / (TOEIC) Unit 6 Personnel
3 回	Unit 6		6-2 Reading : How Heat Is Transferred
4 回	Unit 7		7-1 証拠づけ / (TOEIC) Unit 6 Personnel
5 回	Unit 7		7-2 Reading : The Danger of Drugs
6 回	Unit 8		8-1 実験 / (TOEIC) Unit 6 Personnel
7 回	Unit 8		8-2 Reading : The Magic of a Magnet
8 回	Unit 9		9-1 計算 / (TOEIC) Unit 6 Personnel
9 回	Unit 9		9-2 Reading : What Makes Objects Float?
10 回	Unit 10		10-1 報告 / (TOEIC) Unit 6 Personnel
11 回	Unit 10 & Review		10-2 Reading : Evolution
12 回	Test		期末試験

到達目標	科学分野の英文を読み、すばやく内容を把握する力を養う。TOEIC のスコアアップ
評価基準	出席、授業への貢献、小テスト、期末試験の結果を総合して評価する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	Successful Keys to the TOEIC Test 1	Atsushi Mizumoto	桐原書店	1600 円
	English for Science	Tadao Kobayashi	南雲堂	2000 円
参考書	(なし)			

【基礎物理学Ⅲ】

[化学科 2 群選択科目（配当年次：第 2 学年）]
[生物科学科 2 群選択科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：稲田妙子
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	自然現象を物理学の概念により理解し、考察する力を身につける。
教育内容	基礎物理学 1 で学んだ『質点の力学』を前提として、剛体の力学、流体の力学、ならびに光について基本概念を講義する。適宜、練習問題を課し理解度を深める。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 3 回	回転運動		角速度、角運動量とトルク、単振り子
4 回 ～ 7 回	剛体の運動		固定軸のまわりの回転、剛体の平面運動
8 回 ～ 10 回	流体の力学		浮力、Bernoulli の定理、Hagen-Poiseuille の法則
11 回 ～ 13 回	光		偏光、レーザー

到達目標	自然現象を物理的側面から考察し、理解する。また、応用力を身につける。
評価基準	出席、レポート、試験

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	物理学入門	原 康夫	学術図書出版	2000 円
参考書	（なし）			

2SC

【基礎物理学Ⅳ】

[化学科 2 群選択科目（配当年次：第 2 学年）]
[生物科学科 2 群選択科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：稲田妙子
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	量子力学の基礎を理解する。
教育内容	量子力学の基本的事項を詳述する。適宜、練習問題を課し理解度を深める。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 3 回	粒子性・波動性		光電効果、コンプトン効果、光および電子の干渉
4 回 ～ 6 回	波動方程式		単振動、弦の振動、複素数
7 回 ～ 9 回	シュレディンガー方程式		固有値と固有関数、粒子の存在確率、期待値
10 回 ～ 13 回	シュレディンガー方程式の応用例（1 次元）		1 次元の自由粒子、井戸型ポテンシャル、トンネル効果
14 回 ～ 15 回	不確定性原理		不確定性原理、交換関係

到達目標	量子力学の基礎を理解する。また、数学的表現に慣れる。
評価基準	授業の進行に応じて行う演習、テスト

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	プリントを配布			
参考書	初等量子力学	原島 鮮	裳華房	2900 円

【統計学（物理系）】

[物理学科 2 群選択科目（配当年次：第 2 学年）]

[化学科 2 群選択科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：大西橋平
授業期間：後期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	様々な現象において数量データとして与えられる情報を科学的に取り出す理論体系と確率論の基礎と統計データ解析の基本的な考え方を習得する。
教育内容	簡単な線形代数と微分積分の知識を前提とし、確率の考え方と統計学の基礎理論の基本的な手法を教科書に沿って講義する。自然科学への応用を主眼とし統計の考え方を適用するための基本的手法の理解を図る。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	確率論と統計学		学習の目的と内容の紹介
2 回～3 回	確率変数と確率分布		確率論の入門として確率変数の意味を十分理解する。
4 回	2 項分布		2 項分布とその特徴の説明
5 回	ポアソン分布		ポアソン分布の内容と特徴の説明
6 回～7 回	正規分布		正規分布の内容と応用及び中心極限定理の意味を理解する
8 回～9 回	データ処理と標本分布		データの整理方法と標本分布の内容の説明
10 回～11 回	検定・推定		検定・推定の考え方を色々な例を通して学ぶ
12 回～13 回	確率過程とシミュレーション		確率過程の考え方の説明

到達目標	データ解析に不可欠な統計的手法の習得とその理論的内容の十分な理解。 自然現象の統計的な観点から取り扱う基本敵考え方の習得。
評価基準	授業内に随時演習課題を出しレポート提出を必須とし、期末試験とあわせて単位認定を行う。
その他	関連資料や数学ノートを配布。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	キーポイント確率・統計	和達三樹、十河清	岩波書店	2,200円
参考書	確率統計の基礎	和田秀三	サイエンス社	1,480円

2SC

【分子構築学】

[化学科 3 群必修科目 (配当年次：第 2 学年)]
[生物科学科 3 群 B 選択科目 (配当年次：第 2 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：宮本健
授業期間：後期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	自然界にある約 100 種の元素を対象にし、物質を自由自在に操るためには、各元素の固有の性質、化合物体系論、それらの歴史上の展開を知る必要がある。本講義では、周期表のほぼ全元素を網羅している有機金属化合物を対象に、合成、同定法をはじめとして分子構造と反応のパターンを教授し、物質合成の方法論を習得させる。
教育内容	有機金属のタイプを、主族有機金属化合物と d および f ブロック有機金属化合物に分け、それぞれ分類法と合成法、構造と電子状態、特徴的な反応性について概説する。有機金属化合物以外にも随所にトピックスとしての新しい無機化合物の合成法、性質を挿入し、説明する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	有機金属化合物のタイプ		イオン性、 σ 結合、非古典的結合
2 回	合成法		置換反応、アルケンとの反応、酸化的付加、挿入反応
3 回～7 回	主族有機金属化合物		分類、命名法と構造 1、2、12 族のイオン性ないしは電子不足化合物 ホウ素族の電子不足化合物 炭素族の化合物、窒素族の化合物
8 回～12 回	d および f ブロック有機金属化合物		結合、d ブロックカルボニル、前周期 d 金属および f 金属の有機金属化合物 他の π 受容性化合物、金属－金属結合とクラスター 有機金属化合物以外の合成法
13 回	演習問題		

到達目標	物質に対する理解力を深め、合成の方法論を習得する。新機能性物質を創製するアイデアとプランを自力で考え出せるまでに基礎力を養成する。
評価基準	出席、演習、毎週のミニテスト、期末試験による評価

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	コットン・ウィルキンソン・ガウス 基礎無機化学	F.A. コットン, G. ウィルキンソン, P.L. ガウス	培風館	5,250 円
	Periodic Table of the Elements	E. Fluck, K.G. Heumann	VCH	1,603 円
参考書	シュライバー 無機化学 下	D.F. シュライバー他	東京化学同人	5,670 円
	ダグラス・マクダニエル 無機化学 下	B.E. マクダニエル他	東京化学同人	4,935 円

【量子化学】

[物理学科 3 群 B 選択科目 (配当年次：第 2 学年)]

[化学科 2 群必修科目 (配当年次：第 2 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：松沢英世
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	原子と分子の電子構造、化学結合の量子論的描像を理解する。また、原子や分子の性質を探索上で重要な手段となる分光学（原子・分子と電磁波との相互作用を調べる）についてもその基礎を理解する。
教育内容	量子論の基礎的事項を考え方の基本からじっくり理解してもらう。その目的のためには、物質波の考え方と原子単位、固有値方程式をはじめ、量子力学で扱う数学について慣れ親しみ、その性質を理解することが重要である。これら新しい概念を学ぶにあたり、毎回課すレポートを解くことで、毎回毎回の理解を確実なものにしていく。量子論の理解とその正しい描像の構築には数学を用いた表現が最終的に重要なものとなる。教科書はオリジナルに書き下ろしたもので、数式の誘導が詳細に記載されている。講義の内容に沿って式を追いつながり、レポートを解く指針として大いに活用して頂きたい。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	導入（古典論から量子論へ）		原子価の規則と化学結合の古典理論、有効核電荷と遮蔽の規則
2 回～3 回	量子論の基礎（物質波と水素原子のスペクトル）		物質波（ド・ブロイ波）とボーアの原子模型、角運動量の量子化、水素原子のスペクトルと原子単位
4 回～5 回	シュレディンガーの波動方程式		物質波（ド・ブロイ波）と波の方程式、シュレディンガーの波動方程式の導出、固有値方程式と固有値、固有関数、演算子と交換関係
6 回～7 回	一次元、三次元のシュレディンガー方程式		一次元、円形サーキットのシュレディンガー方程式、三次元のシュレディンガー方程式と固有値問題
8 回～9 回	水素原子のシュレディンガー方程式		極座標と積分、水素原子のシュレディンガー方程式の解と量子数（エネルギーと波動関数）、動径分布関数（確率分布）と動径節、角部分と軌道角運動量
10 回～11 回	多電子原子の項状態とエネルギー		パウリの原理とスピン量子数、多電子原子の項状態（ラッセル＝ソunders結合）とフントの規則、スピン多重度、ナトリウムの D 線と電気双極子遷移の選択則
12 回～13 回	LCAO 近似と分子軌道理論の基礎		変分の原理と変分法の適用、LCAO 近似と分子軌道、二原子分子の分子軌道形成と結合性、反結合性軌道、結合次数とスピン多重度（酸素分子の常磁性）
14 回～15 回	ヒュッケル分子軌道法		π 電子系の分子軌道法（ヒュッケル近似）と π 電荷密度、 π 結合次数、 π 電子エネルギーと非局在化エネルギー、ヒュッケル則と芳香族性、ヤーン・テラー変形

到達目標	原子や分子の微視的状態の量子論的描像を理解する。原子軌道の成り立ちとその電子構造を量子力学的な考え方を基に理解すること。化学結合の基礎的な理論を理解し、分子軌道理論による考察ができるようになること。
評価基準	出席、レポート、試験

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	量子化学（量子理論と原子・分子の電子構造、分子分光学の基礎）	松沢英世		1500 円
参考書	原子と分子（化学結合の基本的理解のために）	B.C.Webster（小林宏・松沢英世 訳）	化学同人	5565 円
	アトキンス 物理化学（第 6 版）（上）	P.W.Atkins（千原・中村 訳）	東京化学同人	5670 円

【機器分析学】

[化学科 3 群必修科目 (配当年次：第 2 学年)]
[生物科学科 3 群 B 選択科目 (配当年次：第 2 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：大石茂郎
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	簡単な分子の構造決定ができるようになること。
教育内容	UV、NMR、IR、MS 等の測定原理とその応用。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	概要		電磁波と原子・分子の係わり、種々の機器分析
2 回～4 回	紫外・可視吸収スペクトル		測定原理、分子の構造とスペクトル
5 回～6 回	赤外線吸収スペクトル		測定原理、分子の構造とスペクトル
7 回～8 回	マスペクトル		測定原理、分子の構造とスペクトル
9 回～11 回	核磁気共鳴スペクトル		測定原理、分子の構造とスペクトル
12 回～13 回	演習		上記手段による簡単な分子の構造決定の練習

到達目標	簡単な分子の構造決定ができるようになること。
評価基準	テスト
その他	後期の「有機化学実験」では、この授業で学ぶ基礎知識が必要です。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	有機化合物のスペクトルによる同定法	Silverstein	東京化学同人	
参考書	(なし)			

【生物化学Ⅰ】

[物理学科 3 群 B 選択科目（配当年次：第 2 学年）]

[化学科 3 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

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

教育目標	生体を構成する物質について、分子としての構造を理解することにより、性質、機能を把握する。酵素反応について、反応速度論と反応メカニズムの基本事項を理解する。
教育内容	水、タンパク質、糖質、脂質などの生体物質について、構造、性質、機能を解説する。生体触媒である酵素について、反応速度論および、構造と機能との関連を解説する。

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		講義概要説明、生化学の基礎知識
2 回	生体分子		細胞の構造、細胞小器官、生体高分子
3 回	生命と水		水の性質、生命と水、緩衝液
4 回～7 回	タンパク質の構造と機能		アミノ酸、ペプチド結合、タンパク質の立体構造 タンパク質の機能
8 回～11 回	酵素の構造と機能		酵素反応速度論、酵素の構造と機能
12 回	補因子		補酵素、ビタミンの構造と性質
13 回～15 回	糖質と脂質		糖質と脂質の構造、生体膜

到達目標	生体を構成する物質について、基本的な構造、性質、機能について理解する。酵素反応の基本事項を理解する。
評価基準	期末試験、出席、レポート、小テストの結果を総合して評価する
その他	関数電卓を使用することがある

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	生化学（第 3 版）	ホートン	東京化学同人	6400 円
参考書	生化学（上・下）第 3 版	ヴォート	東京化学同人	各 6300 円

2SC

【分子構造学Ⅰ】

[物理学科 3 群 B 選択科目 (配当年次：第 3 学年)]

[化学科 3 群必修科目 (配当年次：第 2 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：岩橋 慎夫
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	光 (電磁波) に対する物質の応答から、物質の原子や分子の構造や性質を知ることが出来る。本講義では電磁波と分子との相互作用を分かりやすく解説し、分子構造および化学結合の基礎を理解させる。
教育内容	分子構造を調べる方法として主に赤外吸収やラマン散乱などの振動・回転分光と核磁気共鳴 (NMR) や電子スピン共鳴 (ESR) などの磁気分光を中心に講義する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ~ 2 回	ガイダンス		光 (電磁波) の分類、波長と振動数、光子のエネルギー、光と物質の相互作用
3 回 ~ 6 回	回転・振動分光		分子の振動および回転と光との相互作用 (振動スペクトル・回転スペクトル)、マイクロ波および赤外分光法の原理、レイリー散乱とラマン散乱
7 回 ~ 9 回	分子構造の決定		回転および振動スペクトルとラマンスペクトルによる分子構造の決定
10 回 ~ 12 回	磁気分光 (NMR)		NMR の原理、ケミカルシフトによる分子構造の決定
13 回	磁気分光 (ESR)		ESR の原理

到達目標	分子構造と分光学との関係が理解できること
評価基準	出席、レポートおよび定期試験、ノート提出で評価する

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	アトキンス物理化学 (上)	P. W. Atkins	東京化学同人	上 5400 円
	アトキンス物理化学 (下)	P. W. Atkins	東京化学同人	下 5400 円
参考書	(なし)			

【有機化学演習】

[化学科 3 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：真崎康博
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：芝本伸二 箕浦真生 内山洋介
授業形態：演習 週 1 コマ	

教育目標	1 年次に学習した有機化学の基礎的事項を、演習をかさねることにより確実に身につける。
教育内容	有機化学全般にわたる問題演習を、少人数のクラス編成できめ細かく行う。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 13 回			問題演習

到達目標	有機化学の基礎的事項を確実に身につける。
評価基準	試験の成績、出席状況、レポートで総合的に評価する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	プリントを配布する。			
	ハート基礎有機化学（三訂版）	H. ハート他	培風館	4,200 円
参考書	（なし）			

2SC

【無機・分析化学実験】

[化学科 3 群必修科目 (配当年次: 第 2 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 宮本健
授業期間: 前期 78 コマ	科目分担者: 弓削秀隆 宮本美子 坂口洋 河田和雄 梶山和政 内山洋介 堀顕子
授業形態: 実習	

教育目標	物質を自由自在に操るための化学的手法として、合成と分析は車の両輪の関係にある。本実験では、自力で物質を合成、分析できるように専門基礎としての力を養成する。
教育内容	物質精製、化合物合成、各種分析法、ガラス細工等を通じて、化学実験の技術と原理が、理解できるように全体計画を組んである。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
	実験講義・準備		開始にあたっての注意、グループ分け 物質の精製、金属錯体の合成、器具の点検、洗浄
	物質の精製		代表的な化合物の精製法、分離法の習得: アルコールの蒸留とカフェインの抽出
	ガラス細工		伸ばす、切る、つなぐなどの基本操作とピペット、T 字管の作成
	Werner 錯体の合成と分析		コバルト錯体の合成; 原子吸光法と Mohr 法による錯体中のコバルトと塩素の定量分析
	光学活性物質の合成と旋光度		光学活性な化合物の合成、光学分割と旋光度測定
	有機金属化合物の合成と同定 (I) Grignard 試薬		Grignard 試薬の調製法と反応
	有機金属化合物の合成と同定 (II) 金属カルボニルとポルフィリン化合物		金属カルボニルおよびポルフィリン化合物の合成と同定
	有機金属化合物の合成と同定 (III) フェロセン		フェロセンの合成と同定

到達目標	合成と分析技術を十分に習得し、通常の化学実験が自力で行えること。
評価基準	出席、実験態度、レポート、期末試験による評価

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(無機分析化学実験テキスト)		(あくまで実験のガイドライン、テキストを参考にして必要な種々の文献を調べること)	
	実験を安全に行うために	化学同人編集部 編	化学同人	840 円
	続・実験を安全に行うために	化学同人編集部 編	化学同人	735 円
参考書	増補新版 分析化学実験	日本分析化学会北海道支部 編	化学同人	4,410 円

【有機化学実験】

[化学科 3 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：真崎康博
授業期間：後期 78 コマ	科目分担者：箕浦真生 河田和雄 宮本美子 内山洋介
授業形態：実習	

教育目標	実験の基本操作、器具や薬品の正しい取り扱い方を習得するとともに、実験を通して化合物の性質や反応に対する理解を深める。
教育内容	実験を通して有機化合物の主要な反応を体験し、化学反応の実施法および生成物の単離精製法を学ぶ。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	ガイダンス		実験にあたっての一般的注意、薬品や器具、機器の取り扱い方および基本操作の解説。
2 回	Grignard 反応		第三級アルコールの合成と反応
3 回	酸化反応		シクロヘキサノンとその誘導体の合成
4 回	Friedel-Crafts 反応		フェロセンのアセチル化とカラムクロマトグラフィー
5 回	アルドール縮合		フラボン誘導体の合成
6 回	Diels-Alder 反応		トリプチセン誘導体の合成
7 回	芳香族官能基変換		パラニトロアニリンの合成と反応
8 回	Wittig 反応		スチルベンとその誘導体の合成
9 回	機器分析		NMR、IR スペクトルの測定と解析

到達目標	実際に体を動かして実験を行うことにより、これまで講義や書籍で得た知識を実験事実として体得させる。
評価基準	出欠状況、実験態度、レポートで総合的に評価する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	実験書を配布する。			
参考書	ハート基礎有機化学（三訂版）	H. ハート他	培風館	4,200 円

2SC

【有機立体化学】

[化学科 3 群 A 選択科目（配当年次：第 2 学年）]
[生物科学科 3 群 B 選択科目（配当年次：第 2 学年）]

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

教育目標	分子の機能の発現に深く関わる分子の三次元構造およびその動的挙動を理解するための基礎知識として、有機立体化学の基礎を習得させる。
教育内容	有機立体化学の基礎となる基礎概念を習得させる。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 2 回	分子の三次元構造と運動		混成と三次元構造、分子運動
3 回 ～ 5 回	立体配座解析		アルカン、シクロアルカンの立体化学
6 回 ～ 7 回	シス - トランス異性		アルケンのシス - トランス異性、アミドの立体化学
8 回 ～ 11 回	キラリティー		キラリティー、鏡像異性、プロキラリティー
12 回 ～ 13 回	キラルな化合物の性質		キラルな化合物の性質、ラセミ体、光学分割
14 回 ～ 15 回	不斉合成入門		トピシティー、不斉合成の原理

到達目標	有機立体化学における基本概念をマスターし、有機化合物の構造や反応の経路を三次元的に把握できるようにする。
評価基準	講義への出席、レポートの提出、期末試験の成績等で総合的に評価する。
その他	有機化学の初歩的知識があることを前提とする。分子模型を所持すること。（丸善 HGS 分子模型 C 型セット：定価 4,200）

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	有機立体化学入門	M.J.T. ロビンソン（豊田真司訳）	化学同人	2,400 円
参考書	立体化学（第 4 版）	大木道則	東京化学同人	4,800 円

【放射化学】

[化学科 3 群 A 選択科目 (配当年次：第 2 学年)]
[生物科学科 3 群 B 選択科目 (配当年次：第 2 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：片田元己
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	化学の一分野である放射化学について、その基礎から応用まで広い範囲にわたって講義し、放射能及び放射線について正確な基礎知識が理解され、それらが関わる現象や利用について科学的に判断できる能力を養うことを目標とする。
教育内容	予備知識が少なくても理解しやすいような内容であるが、章によってはより深く理解するための予習や復習が必要となる場合がある。トピック的な内容については、プリントなどを適宜配布して補足する。また、原則として講義の初めに復習を兼ねた小テストを行う。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	核化学と放射化学		核化学・放射化学の歩み、将来と今後の展望
2 回～4 回	原子核のなりたちと壊変現象		原子核の安定性、壊変現象、放射平衡、天然の放射性核種など
5 回～6 回	原子核現象と化学状態		壊変現象に及ぼす化学効果、メスバウアー分光学、中間子化学、ホットアトム化学など
7 回～8 回	放射線と物質		放射線の特質と物質との相互作用、放射線による化学反応、放射線の生体に及ぼす影響など
9 回	放射線の測定		放射線の検出、各種検出器について
10 回	原子核反応と放射性同位体		核反応と核分裂、加速器及び中性子源、人工放射性元素など
11 回～12 回	同位体の化学		核・放射化学分析、同位体交換、同位体効果、同位体の分離と濃縮など
13 回～14 回	放射能現象の応用		理工学における応用、ライフサイエンスにおける応用、原子炉、核融合炉など

到達目標	放射能、放射線に関する基礎及び応用を学ぶことにより、物質に対する理解を深めるとともに、放射線や原子力に対して科学的な判断ができるようになること。
評価基準	主として定期試験（80％）によるが、講義中に行う小テスト、ミニレポート、出席状態とも合わせて総合的に評価する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	放射化学概論 [第 2 版]	富永健・佐野博敏	東京大学出版会	¥ 3000+ 税
参考書	現代放射化学	海老原充	化学同人	¥ 3000+ 税
	4 版 やさしい放射線とアイソトープ	日本アイソトープ協会編	丸善	¥ 1000+ 税

2SC

【地球化学】

[化学科 3 群 A 選択科目 (配当年次: 第 2 学年)]
[生物科学科 3 群 B 選択科目 (配当年次: 第 2 学年)]

単 位 : 2 単位	単位認定者: 葉袋佳孝
授業期間: 前期 13 コマ	科目分担者:
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	地球や宇宙での物質の挙動を化学的に理解する。
教育内容	化学の知識・論理に基づいて, 地球・宇宙での物質の動態とそれを理解する上での筋道を解説し, 学際領域での発展を紹介する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	序論		地球化学の体系と考え方
2 回	元素の分布		地球上での元素分布, 宇宙物質の元素存在度, 元素の起源
3 回	鉱物化学		鉱床の生成, ケイ酸塩鉱物の構造化学
4 回	岩石化学		岩石の生成と物質, 微量元素固体地球化学
5 回	土壌		土壌成分の化学, 土の生成と化学
6 回	水圏		海洋化学, 水の循環, 水溶液の化学
7 回	大気化学		大気の生成と変化, 地球環境問題
8 回	放射年代測定		放射壊変を利用した年代測定手法
9 回	同位体地球化学		同位体存在度からみた物質挙動・環境変化
10 回	宇宙物質の化学		隕石の化学, 星間分子, 化学進化
11 回	太陽系の形成と進化		元素の挙動から見た太陽系
12 回	地球史と化学		地球史と物質
13 回	生物地球化学		生命現象への地球物質の影響
14 回	環境地球化学		物質利用に伴う環境影響
15 回	まとめ		地球化学の意義, 地球化学の展望

到達目標	化学, 生物化学の専門基盤としての地球化学について, 概念・考え方の基礎を習得する。また, 地球科学・環境科学・生物科学などの関連領域に展開する学際領域として地球化学をとらえ, 他領域の展開における化学の概念・考え方の重要性・有効性を理解する。
評価基準	試験 (資料等は持ち込み可の予定) およびレポート。試験 70%, レポート 30%。ただし, 履修学生が少数の場合にはレポートのみとする。

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

【基礎情報科学演習】

[化学科 3 群 A 選択科目 (配当年次：第 2 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：神谷健秀
授業期間：前期 18 コマ	科目分担者：
授業形態：演習 週 3 コマ	

教育目標	自然科学におけるコンピュータ利用の実際について最新のコンピュータを用いた実習により学習する。単に操作法の習得に留まらず、プログラミングの学習を通じてコンピュータを利用する問題解決の基礎となる考え方を身につける。
教育内容	講義と実習を並行して行う。1 人 1 台のパソコンを用いるため、人数調整を行う可能性がある。

講義内容 (シラバス)

週	項 目	担当者	授業内容
1 週	コンピュータ序論		パソコンの基本操作、電子メール、ネットワークの利用法
2 週～3 週	オペレーティングシステムと簡単なデータ処理		Linux のコマンド、エディターの使い方、ファイル操作、画像データの処理
4 週	プログラム言語入門		プログラム言語とアルゴリズム、ページ記述言語入門 (HTML、TeX)
5 週	プログラミングの基礎		Perl による簡単なプログラム
6 週	応用プログラム		アルゴリズムとデータ構造、モデルと数値解析法、シミュレーション

到達目標	コンピュータ利用の基礎知識を習得すること、プログラミングの基礎を理解し、簡単なプログラムが書けるようになること。
評価基準	出席、レポート、試験により総合的に評価する。実習を含むため特に出席を重視する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	プリント資料および WEB テキスト			
参考書	(なし)			

2SC

【生体防御学Ⅰ】

[物理学科 3 群 B 選択科目 (配当年次：第 3 学年)]

[化学科 3 群 B 選択科目 (配当年次：第 2 学年)]

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

教育目標	生体には恒常性維持機構がそなわっており、外来あるいは自己由来の不用成分を処理する機構を生体防御と呼ばれている。微生物学および免疫学の基本から感染防御機構について理解を深める。
教育内容	病原微生物と生体防御の基本を概説し、感染防御のしくみを講義する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	序論		講義の概要、微生物学・免疫学の歴史
2 回～5 回	病原微生物		微生物の分類、細菌、ウイルス
6 回	抗原		抗原の種類、抗原抗体反応
7 回	免疫応答		自然免疫と適応免疫、液性免疫と細胞性免疫
8 回～9 回	抗体		抗体の種類、構造、遺伝子
10 回～12 回	抗原認識		抗原提示細胞、MHC 分子、T 細胞レセプター
13 回～15 回	生体防御の表現型		感染に対する生体防御機構

到達目標	微生物と生体のかかわりを理解する
評価基準	定期試験

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	病原微生物学	矢野 郁也、内山 竹彦、 熊沢 義雄 編	東京化学同人	5,200 円
参考書	(なし)			

【科学英語Ⅰ】

[化学科 2 群必修科目（配当年次：第 3 学年）]

単 位：1 単位	単位認定者：石田斉 南英之
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	現代では、科学（化学）実験あるいは研究を行う上で、英語で書かれている内容から情報を得ることが必要不可欠となっている。本講義では、化学で取り扱う物質、現象、理論、装置などに関する基礎的な英単語を学習し、化学英語の基礎的な文章を専門用語に注意しながら訳し、正確な情報が得られることを目標とする。
教育内容	アメリカ化学会が編集したテキストを講読し、化学の専門用語を学びながら基本的な化学英語のスタイルに慣れる。これまでの英語の成績により Basic Class と Advanced Class にクラス分けし、Basic Class では英文の内容を正確に理解する力を養成し、Advanced Class ではより長い文章を短時間に理解できる力を養う。

講義内容（シラバス）

週	項 目	担当者	授業内容
1 週	イントロダクション		科学英語の読み方と頻出する専門用語
2 週～5 週	第 1 章		Introduction to Chemistry: The Central, Useful, and Creative Science
6 週	中間試験		第 1 章の内容について試験
7 週～9 週	第 2 章		The Chemistry of Health and Life
10 週～12 週	第 3 章		More About Chemistry as the Useful Science
13 週	演習		第 1-3 章までの英文和訳

到達目標	基本的な化学の専門用語を身につけ、典型的な化学英語を理解できるようにする。Basic Class では英文内容を正確に理解し、日本語で内容を伝えられることを目指し、Advanced Class ではさらに短時間で大量の英文から情報を得ることを目標とする。
評価基準	出席状況ならびに授業中に行う演習と、Basic Class と Advanced Class で共通の期末試験を行い、これらの結果から評価する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	Chemistry Today and Tomorrow	Ronald Breslow	Jones and Bartlett Publishers	約 2,500 円
	化学・英和用語集（第 3 版）	橋爪、原 編	化学同人	2,000 円
参考書	（なし）			

3SC

【科学英語 II】

[化学科 2 群必修科目（配当年次：第 3 学年）]

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

教育目標	科学で取り扱う物質、現象、理論、装置などはすべて万国共通であるので、それらを熟知するには共通語としての科学英語を学習し、身につけることが必須である。基礎的な科学英語の文章を専門用語に注意しながら訳し、正確な技術情報 that 得られるようにする。
教育内容	アメリカ化学会が編集したテキストを講読し、化学の専門用語を学びながら基本的な科学英語のスタイルに慣れる。科学英語 I の（7 月実施の期末試験までの）成績によって Advanced Class と Basic Class にクラス分けし、Advanced Class においては内容についての科学的な議論を理解できる力を、Basic Class においては内容を正確に理解できる力を養う。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 5 回	第 4 章		Chemistry and the Environment
6 回 ～ 10 回	第 7 章		How Chemists Create New Moelcules
11 回 ～ 15 回	第 8 章		Understanding Molecular Structures and Chemical Change

到達目標	典型的な科学英語を理解できるようにする。Advanced Class では内容についての科学的な議論が理解できること、Basic Class では英文に即して内容を正確に理解できることを目標とする。
評価基準	出席ならびに授業中に行う演習（中間試験を含む）と期末試験により評価
その他	理学部が実施する TOEIC IP Test を受験すること。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	Chemistry Today and Tomorrow	R. Breslow	Jones and Bartlett Publishers	約 2,500 円
	化学・英和用語集（第 3 版）	橋爪、原 編	化学同人	2,000 円
参考書	（英和辞典）		（収録語数 1 0 万語以上の紙製の辞書）	

【統計学（生物系）】

[化学科 2 群選択科目（配当年次：第 3 学年）]
[生物科学科 2 群選択科目（配当年次：第 3 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：白鷹増男
授業期間：後期 0 コマ	科目分担者：
授業形態：講義	

教育目標	統計学というと兎角敬遠されがちである。しかし、個体差のある対象からなんらかの法則性を見出すために、統計学は必須の方法論である。また、基本的なことを理解すれば恐れるに足りない。本講義では、生物学に何故統計学が必要で、どのように役立つのか、を理解し、簡単な仮説検定の問題に答えを導き出せるようになることを目標とする。
教育内容	身近な医学生物学領域の例題を使ってデータの取り方、まとめ方、結論の出し方、学術的報告の仕方を学習する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～2 回	確率分布	白鷹	身長・体重・サイコロの出た目など、たくさんのデータを集めた場合、そのデータの特性の表現について考える
3 回～4 回	二群のある特性についての比較	〃	分布の記述、平均値、分散の意味、標準偏差とは、正規分布の性質、基準化、基準化変量 Z、Z と確率 p の関係
5 回～6 回	統計的仮説検定	〃	正規分布での検定、母集団と標本
7 回～8 回	母数の区間推定と標本分布	〃	t 分布、カイ二乗分布、F 分布
9 回～10 回	各種検定法（1）－連続量	〃	一般的連続量データに関する仮説検定法の紹介（ソフトウェアの使い方）
11 回～12 回	各種検定法（2）－離散量	〃	同様離散量について
13 回～14 回	その他知っておくべき統計技法	〃	回帰分析、多変量解析
15 回	総まとめ	〃	

到達目標	卒業研究、実習などのデータ整理ができ、研究計画（実験計画）に統計学を用いる事ができるようになる。
評価基準	出席状況、レポート、小テスト、定期試験の結果を総合して。
その他	授業はできるだけ教科書に沿って進めるが、資料配布、コンピュータシミュレーション、市販統計パッケージによるデモンストレーションなどの提示により補足する。また、理解の程度確認のため、頻回な小テスト、レポート提出を求める。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	医学統計学	宮原英夫・白鷹増男	朝倉書店	3780
参考書	（なし）			

3SC

【生物化学Ⅱ】

[物理学科 3 群 B 選択科目（配当年次：第 3 学年）]
[化学科 3 群必修科目（配当年次：第 3 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：鈴木春男
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	生物は体内で進行している化学的諸反応によって生命を維持していることを理解する。
教育内容	代謝の諸反応について講義する。主に炭素源の代謝について学ぶ。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 2 回	序論		代謝とは？
3 回 ～ 7 回	解糖		解糖は普遍的な代謝経路である
8 回 ～ 9 回	他の糖代謝経路		グリコーゲン分解と糖新生
10 回 ～ 13 回	クエン酸回路		クエン酸回路は多段階触媒経路

到達目標	代謝の諸反応について理解し、生命がどのような化学反応によって維持されているかを把握する
評価基準	試験、出席によって評価

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	ホートン生化学	鈴木紘一他訳	東京化学同人	6600 円
参考書	ウ・オート生化学（上下）	田宮信雄他訳	東京化学同人	各 6300

【分子構造学 II】

[理物理学 3 群 B 選択科目 (配当年次: 第 3 学年)]
 [化学科 3 群必修科目 (配当年次: 第 3 学年)]
 [生物科学科 3 群 B 選択科目 (配当年次: 第 3 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 菅原洋子
授業期間: 後期 15 コマ	科目分担者: 松沢英世
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	孤立分子、分子集合体はどのような構造上の特徴をもち、そこには分子の性質、分子集合体の性質がどのように反映されているか、また、分子構造情報はどのようにして得られるかを学ぶ。
教育内容	前半は、分子の構造や性質を調べる手段としての分子分光法の基礎を講義する。後半は回折法の原理および結晶構造にみられる分子間相互作用について講義する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ~ 2 回	振動分光学の基礎	松沢	振動分光学 (赤外線吸収とラマン散乱)、エルミート多項式と振動波動関数、非調和ポテンシャルと分子の解離
3 回 ~ 4 回	分子の構造と対称性	松沢	分子の対称要素と点群への帰属、既約表現と指標表の見方
5 回 ~ 6 回	分子の対称性と振動分光学	松沢	分子の基準振動と赤外線吸収とラマン散乱の選択則 (双極子モーメントと分極率の変化)
7 回 ~ 8 回	分子の電子状態と電子スペクトル	松沢	分子軌道の対称性と電気双極子遷移の選択則、ニンジンと共鳴ラマン、ベンゼンの吸収と振電相互作用
9 回	結晶の対称性	菅原	結晶構造と空間群
10 回 ~ 11 回	回折法の原理	菅原	ブラッグの反射条件式、ミラー指数、回折強度、対称性、消滅則
12 回	測定法	菅原	X 線の発生、粉末法、単結晶法
13 回 ~ 15 回	結晶構造解析	菅原	結晶構造解析からどのような情報が得られるか、中性子回折、電子線回折

到達目標	分子構造はどのような特徴をもつか、分子間相互作用は分子構造にどのような影響をもたらすかを知る。また、分子の構造や分子の性質を調べる手段としての分子分光学、結晶学を理解する。
評価基準	レポート、および定期試験により評価する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	プリント			
参考書	アトキンス 物理化学 (上), (下)	P.W. Atkins (千原・中村 訳)	東京化学同人	各 5,670 円

3SC

【合成有機化学】

[化学科 3 群必修科目（配当年次：第 3 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：箕浦真生
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	有機化合物の諸性質の知識を基礎として、目的とする化合物を合成するための方法論を系統的に理解する。
教育内容	有機合成の基本反応形式と反応試薬を体系的に理解できるよう解説し、基本概念を理解できるようにすると共に、演習を行い反応機構も含めた考察が出来るようにする。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	序論		有機合成の方法論の進め方
2 回～5 回	骨格形成変換反応		炭素-炭素結合形成反応；骨格転位反応；付加、置換、脱離反応；付加環化反応；Diels-Alder 反応；Woodward-Hoffmann 則と反応選択性
6 回～9 回	官能基形成変換反応		ハロゲン、酸素、窒素官能基の導入；酸化、還元反応；保護基による官能基制御；保護基の種類；官能基の保護、脱保護；合成等価体
10 回	有機合成試薬		遷移金属、典型元素試薬；新しい反応試剤を用いる有機合成
11 回～13 回	合成戦略のたて方、多段階合成		逆合成の方法、医薬品、機能性分子、天然有機分子の実際の合成報告例の解析

到達目標	有機化学の基本概念に対する理解を深めるとともに、標的有機化合物を合成するための的確な方法を考察できるようにする。
評価基準	出席、筆記試験（3 回）、レポートの結果を総合し評価する。
その他	補講を実施するので適宜出席のこと。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	プリントを配布する			
参考書	フォックス、ホワイトセル 有機化学 I, II, III	稲本直樹監訳	丸善	各 4800 円
	電子の動きで見る有機反応のしくみ	奥山 格・杉村高志	東京化学同人	2400 円

【分子機能化学】

[化学科 3 群必修科目（配当年次：第 3 学年）]

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

教育目標	分子、分子集合体が示す機能とは何か、またその機能はどのようなメカニズムで発現するかについて、分子を基本単位として考察する考え方を習得させる。
教育内容	物質が持つ種々の機能が、それを取り巻く外界からの刺激や他の物質との相互作用によって発現することを、いくつかの例を用いて分子論的に解説する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	序論	真崎康博	分子とその集合体の機能
2 回 ～ 4 回	分子間相互作用	真崎康博	分子間力と分子集合体の構造、水素結合
5 回 ～ 8 回	ホスト・ゲストの化学	真崎康博	クラウンエーテル及び関連化合物、シクロデキストリン、分子ピンセット等
9 回 ～ 10 回	光と分子	真崎康博	フォトクロミズムを示す分子、フォトレジスト、分子スイッチ
11 回 ～ 15 回	分子性結晶の化学	真崎康博	結晶の化学、クラスレート、分子性導体、分子磁性、分子デバイス

到達目標	現実に観測される現象を、分子論的に考察出来るようにする。
評価基準	出席、期末試験により評価する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	資料を配付する			
参考書	有機化学者のための分子間力入門	西尾元宏	講談社	3,500 円
	超分子化学の基礎	齋藤勝裕	化学同人	3,500 円

3SC

【反応機構学Ⅱ】

[化学科 3 群必修科目（配当年次：第 3 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：大石茂郎
授業期間：後期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	反応機構を様々なデータから総合的に解析できるようになること。
教育内容	反応速度およびその熱力学的データとその他の手段による証拠を突き合わせて矛盾の無い反応機構を推定していく過程について述べる。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 5 回	複合反応		可逆反応、並発反応、逐次反応について
6 回 ～ 8 回	ラジカル反応		連鎖反応、爆発
9 回 ～ 11 回	化学反応の理論		衝突論、単分子反応
12 回	光反応		身近にある光反応の例

到達目標	反応機構を様々なデータから総合的に解析できるようになること。
評価基準	テスト

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	化学反応速度論	レイドラー著、高石哲夫訳	産業図書	2,625 円
参考書	（なし）			

【物理化学演習】

[化学科 3 群必修科目 (配当年次：第 3 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：岩橋 慎夫
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：大石茂郎 石田 齊 松沢英世
授業形態：演習	

教育目標	物理化学の基本三分野である化学熱力学，量子化学，反応速度論の理解と応用が出来る能力を養う。
教育内容	物理化学の基本三分野である化学熱力学，量子化学，反応速度論の復習と演習を行う。特に，化学熱力学の応用である溶液化学，電気化学について新たに講義と演習を行う。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 2 回	ガイダンスと溶液化学	岩橋	1 年で勉強した化学熱力学の化学ポテンシャルと平衡の復習と演習。ギブズの相律と相図の見方
3 回	溶液化学の試験	岩橋	化学ポテンシャルと平衡，ギブズの相律と種々相図の見方についての試験をおこなう。
4 回 ～ 6 回	電気化学	石田	電気化学の基礎と演習
7 回	電気化学の試験	石田	
8 回 ～ 11 回	量子化学	松沢	「量子化学」で学んだ内容のエッセンスを演習問題を解くことで復習した後、ヒュッケル分子軌道法の解説と演習を行う。
12 回	量子化学の試験	松沢	主にヒュッケル分子軌道法に関する問題について試験をおこなう。
13 回 ～ 15 回	反応速度論	大石	反応速度論の復習と演習。毎回試験を行う。

到達目標	相図の見方，電気化学を含む化学熱力学，量子化学，および反応速度論の演習を通じて物理化学を理解させる。
評価基準	出席，各分野ごとの試験の結果により評価する。
その他	各講義担当者が通常の講義の際に行う試験に全て合格した学生は，1 月の定期試験を受ける必要はありません。不合格者は 1 月に行う定期試験で落とした項目を受験して下さい。定期試験が再試になります。2 月に再試は行いません。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	基礎演習 物理化学	磯 直道	東京数学社	2,625 円
	アトキンス物理化学 (上) (下)	P.W.Atkins	東京化学同人	上下とも 5,400 円
参考書	(なし)			

3SC

【化学特別演習】

[化学科 3 群必修科目（配当年次：第 3 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：宮本健
授業期間：後期 18 コマ	科目分担者：岩橋楨夫 真崎康博 松沢英世 石田斉 弓削秀隆 箕浦真生 南英之 梶山和政
授業形態：演習 週 2 コマ	

教育目標	研究に必要な文献を探索・入手し、講読して内容を正確に把握する英語能力を養う。
教育内容	少人数のグループで文献検索法・文献の講読・内容発表の実際を学ぶ。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	ガイダンス		英語力の養成法 [合同]
2 回 ～ 18 回	文献講読演習		文献読解に必要な英語力の養成等 [少人数グループ]

到達目標	必要な文献を探索できること。講読して内容を正確に把握できること。
評価基準	出席、レポート等。

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

【物理化学実験】

[化学科 3 群必修科目 (配当年次: 第 3 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 岩橋橋夫
授業期間: 前期 0 コマ	科目分担者: 大石茂郎 松沢英世 石田 齊 芝本伸二 南英之 笠原康利
授業形態: 実習	

教育目標	実験を通して、暗記ではなく自分の頭で考えるという、物理化学的な考え方 (定量的なものの見方) を身につける。
教育内容	実験の手順、テクニックを理解し、データ解析、データの解釈、論文 (実験レポート) のまとめ方などを学ぶ。実験内容は、講義で既に学んだ事項の復習にあたるものだけではなく、講義の内容を先取りしたもの、あるいは講義では取り扱わないものなど、多岐に渡るが、いずれも物理化学実験として重要な基礎項目である。毎週順不同に以下の 8 項目の実験を行う。

講義内容 (シラバス)

週	項 目	担当者	授業内容
1 週 ~ 2 週	ガイダンスおよび実験講義	各教員	物理化学実験の目的、実習のやり方の説明、各実習項目の説明
3 週	A 項目: 結晶/液晶/液体の相転移の熱量測定	笠原	DSC により液晶物質の相転移におけるエネルギー、エントロピー変化を求め解析し、液晶状態を理解する。
4 週	B 項目: 二原子分子の振動・回転スペクトル	笠原	CO や HC 1, DCI 分子の振動・回転スペクトルを測定し、分子分光学の基礎、統計熱力学の基礎を学ぶ。
5 週	C 項目: 高分子液体の粘度測定	南	液体の流体力学的性質について学び、溶質高分子の分子量、分子構造について考える。
6 週	D 項目: 平衡電気化学と電極反応	石田	酸化還元電位の測定によって、溶液電極反応について学び、分子の酸化還元挙動を理解する。試料は 2 年生時に学生諸君が自ら合成したフェロセンとフェロセン誘導体を用いる。
7 週	E 項目: 二成分混合系の臨界共溶現象	南	ヘキサノーメタノールの混合液体の臨界共溶線をつくり、溶液物性を規定する熱力学的関数を理解する。
8 週	G 項目: 分子の電子的励起状態と蛍光スペクトル	松沢	π 共役分子の蛍光・励起スペクトル、エキシマー蛍光の観測を通して分子の電子的励起状態とその緩和現象について理解する。
9 週	H 項目: 可視・紫外分光法を用いた反応速度の解析	松沢	有機化合物の溶液内反応 (求核置換反応) を、可視・紫外分光法で調べ、反応速度の解析、活性化状態の熱力学的考察を行う。
10 週	I 項目: 結晶の X 線回折	芝本	粉末 X 線回折の測定と解析を行い、X 線回折の原理、結晶構造を理解する。
11 週	筆記試験	各教員	実習を通して学んだ基礎事項の確認を行う。

到達目標	熱測定、赤外、可視・紫外等の分光測定、X 線回折、電気化学測定を通じて、物理化学の 3 本柱である平衡論、構造論、速度論について理解し、その基礎を身につける。
評価基準	出席、実習態度 (口頭試問)、論文 (レポート) 作成、筆記試験で評価する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	物理化学実験テキスト	分子構造学・反応機構学教室編		500 円
参考書	アトキンス 物理化学 (上), (下)	P.W. Atkins (千原・中村 訳)	東京化学同人	各 5670 円

【機器分析学演習】

[化学科 3 群必修科目（配当年次：第 3 学年）]

単 位：1 単位	単位認定者：石田 斉
授業期間：後期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：演習	

教育目標	合成あるいは天然物質を分離精製し、構造を同定することは化学研究・実験では最も一般的に行われている。本演習では、分離技術としてクロマトグラフィー (GC, HPLC) の原理から実際までを学び、さらに有機化合物同定に用いられる C13-NMR スペクトルの帰属法を解説する。ここでは演習を通してこれらの手法への理解を深めることを目標とする。
教育内容	クロマトグラフィー (GC, HPLC) について、原理から装置、解析の仕方など、卒業研究などで実際に経験するであろう内容を解説する。また、機器分析学で学んだ有機化合物同定法を復習し、C13-NMR スペクトルについて学習する。各項目後および最終回に、演習とその解説を行う。

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		分離技術と化合物同定法の概要
2 回	クロマトグラフィーの原理		平衡と分離： 保持値・理論段数・分離係数、定量分析など
3 回	ガスクロマトグラフィー		ガスクロマトグラフィー (GC) の実際： 装置、カラム、検出器など
4 回	演習		第 2, 3 回の演習と解説
5 回～7 回	高速液体クロマトグラフィー		高速液体クロマトグラフィー (HPLC) の実際： 装置、カラム、検出器、光学異性体の分離など
8 回	演習		第 5－7 回の演習と解説
9 回	C13-NMR スペクトル		C13-NMR スペクトルの解説と有機化合物同定の復習
10 回	演習		第 9 回の演習と解説
11 回～12 回	総合演習・解説		全項目の演習と解説

到達目標	化学分析実験で最も一般的に用いられている分離技術であるクロマトグラフィーと、有機化合物同定に用いられる C13-NMR スペクトルの帰属法について学習する。演習を通してこれまでに学習してきた知識を整理し、卒業研究着手に備える。
評価基準	定期試験および出席状況で評価する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	プリント資料を配布			
	有機化合物のスペクトルによる同定法	R. M. Silverstein 他	東京化学同人	4,935 円
参考書	(なし)			

【高分子化学】

[化学科 3 群 A 選択科目（配当年次：第 3 学年）]
[生物科学科 3 群 B 選択科目（配当年次：第 3 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：依田隆一郎
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	日常、私達の身の回りで使用されている高分子の特徴を理解することに重点をおき、高分子の合成方法、構造、物性、試験方法、応用分野など、高分子化学の基礎を理解・認識し、高分子化学の魅力を感じ取れるようにする。
教育内容	高分子とは何か、どのように作られるか、どのような構造をしているか、どのような性質を持ち、どのような分野に利用されているかなど高分子化学の基礎を学ぶ。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	高分子化学の概要		高分子とは、高分子化学の歴史、高分子の種類
2 回～4 回	高分子の合成方法		付加重合、重縮合、重付加、付加縮合、開環重合など
5 回	高分子の構造		高分子構造の特徴、構造解析方法
6 回～8 回	高分子の性質		高分子の物理的性質・化学的性質、耐久性試験など
9 回	高分子の試験方法		物理的試験方法、化学的試験方法、
10 回～11 回	高分子の応用分野		プラスチック製品、ゴム製品、繊維製品、ポリマーアロイなど
12 回～14 回	これからの高分子		機能性高分子、医用高分子、環境対応型高分子など
15 回	高分子の設計		T g、T m の分子設計、分子構造と溶解性、いろいろな性質を設計する

到達目標	高分子化学の基礎を理解し、高分子化学の魅力を感じ取れるようにする。
評価基準	出席率と期末試験の成績を総合的に評価する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	高分子を学ぶう	横田健二	憐化学同人	2,300 円
参考書	（なし）			

3SC

【錯体化学】

[化学科 3 群 A 選択科目（配当年次：第 3 学年）]
[生物科学科 3 群 B 選択科目（配当年次：第 3 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：宮本健
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：弓削秀隆
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	自然界に存在する 100 種類余りの元素の生体内分布と動態および機能を理解する。多種類の元素から構成される物質の挙動にもとづいて自然現象および生命現象を認識する。
教育内容	自然界および生体中の元素分布と存在形態、動態を概観する。特に、錯体化学の観点から、生体物質の特徴把握を目指す。問題演習を中心に実力を養成する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	序論		元素と周期表、生物無機化学の概観
2 回～3 回	元素と錯体化学（配位化学）		元素の分布と機能、酸塩基、HSAB 概念
4 回～6 回	配位化合物の構造		配位化合物の構造、配位子場理論
7 回～9 回	配位化合物の挙動		配位化合物の安定度定数、反応速度式、置換反応
10 回～13 回	遷移金属元素を含む生体物質		生体物質（ヘム、フェレドキシン、ビタミン B12、ヘモシアニン等）についての概説

到達目標	元素の分布とその動態を把握する。問題演習を通じて錯体化学の基礎を習得し、応用例として生体物質の機能的特徴を理解する。
評価基準	出席、ミニテスト、期末試験による評価。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	コットン・ウィルキンソン・ガウス 基礎無機化学	F.A. コットン, G. ウィルキンソン, P.L. ガウス	培風館	5,250 円
	Periodic Table of the Elements	E.Fluck, K.G.Heumann	VCH	1,603 円
参考書	シュライバー 無機化学 上	D.F. シュライバー他	東京化学同人	6,090 円
	シュライバー 無機化学 下	D.F. シュライバー他	東京化学同人	5,670 円

【物理計測・エレクトロニクス】

[物理学科 3 群 B 選択科目 (配当年次: 第 3 学年)]

[化学科 3 群 A 選択科目 (配当年次: 第 3 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 前田忠計
授業期間: 後期 12 コマ	科目分担者:
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	化学の領域においてさまざまな計測機器の基礎となっているエレクトロニクス技術を理解する。
教育内容	物質の種々の性質がどのような方法で検出され、それが電気信号に変換されるか。電気の測定入門、アナログとデジタル、化学への応用。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	測定の基本概念		センサーとは何か
2 回	電氣的な測定入門		
3 回	汎用機器の使い方		
4 回	回路素子の電氣的性質と基本的な回路		
5 回 ~ 6 回	演算増幅器の基礎		
7 回 ~ 8 回	信号の変換		
9 回 ~ 10 回	デジタル量の取り扱いの基礎		
11 回	デジタル回路		
12 回	化学への応用		

到達目標	計測機器を適切に扱い、信頼できる測定データを得るための基礎的知識を身に付ける。
評価基準	毎回の出席、小テスト。期末テスト。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	なっとくする電子回路	藤井信生	講談社	2835 円
参考書	(なし)			

3SC

【統計化学熱力学】

[物理学科 3 群 B 選択科目 (配当年次: 第 3 学年)]

[化学科 3 群 A 選択科目 (配当年次: 第 3 学年)]

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

教育目標	分子が持つ個々の性質 (結合距離, 分子振動, 対称性など) から分子集合体としてのマクロの性質に導いていく統計熱力学の性質を理解する。また, スペクトルのデータから熱力学量 (内部エネルギー, 熱容量, エンタルピー, エントロピー, 平衡定数など) を計算できるようにする。
教育内容	分子のエネルギーから得られる分配関数を使って系全体のエネルギーやエントロピーなどいわゆる熱力学関数を表し, 個々の分子の性質から結晶や気体の熱力学量を導かせる。また, 化学分野のいろいろな問題, 例えば物質の反応性や化学平衡が成立する条件を考えさせる。

講義内容 (シラバス)

週	項 目	担当者	授業内容
1 週 ~ 2 週	ガイダンス		分子の分配の仕方の数と確率の計算
3 週 ~ 4 週	区別できる粒子の系の統計熱力学		確率, ボルツマン分布, 縮重, 粒子の分配関数
5 週 ~ 7 週	エントロピーの統計的基礎		微視的 (ミクロ) 状態の数の解説
8 週 ~ 9 週	局在化した (区別できる) 粒子系の熱力学関数		分子や原子からなる結晶 (アインシュタイン結晶) のエネルギーと熱容量について解説
10 週 ~ 11 週	非局在化した (区別できない) 粒子系の熱力学関数		分布則, 熱力学関数の計算
12 週 ~ 13 週	理想気体の熱力学関数		並進の分配関数, 回転の分配関数, 振動の分配関数の解説
14 週 ~ 15 週	化学平衡		分配関数を使って平衡定数などを算出

到達目標	統計化学熱力学の基礎が理解できるようになる
評価基準	出席, 授業中の質問, レポート提出, ノート提出により評価する

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	統計熱力学入門	N.O.Smith	東京化学同人	2,205 円
参考書	(なし)			

【界面化学】

[化学科 3 群 A 選択科目 (配当年次: 第 3 学年)]
[生物科学科 3 群 B 選択科目 (配当年次: 第 3 学年)]

単 位 : 2 単位	単位認定者: 高橋政志
授業期間: 前期 13 コマ	科目分担者:
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	固体や液体の表面・界面が持つ性質は、気体・液体・固体それぞれ単独の物性だけでは予測できない特殊なものであることを理解する。また、この性質は実用的な面においても重要であることを認識する。
教育内容	固体表面、液体、固体 / 液体界面の 3 項目に大別する。固体表面では表面構造・表面自由エネルギー、液体では表面張力・コロイド・分子膜、固 / 液界面では吸着現象などについて講義する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	表面・界面		表面・界面の特異性
2 回	固体の表面		固体表面の構造・固体の表面自由エネルギー
3 回	固体表面への吸着		気体分子の吸着状態
4 回	固体表面の研究法		固体表面についての実験手段
5 回 ~ 7 回	液体の表面・界面		液体の表面張力、液 / 液界面の界面張力
8 回	界面活性剤		界面活性剤の構造と性質
9 回	溶液中で形成される分子集合体		ミセル、エマルション、ベシクル、マイクロカプセル
10 回	分子組織膜		単分子膜、二分子膜、L B 膜、自己組織膜
11 回	固 / 液界面		液体中での固体表面の性質
12 回	分散・安定性		固 / 液界面における吸着現象、コロイドの安定性
13 回	ぬれと接着		固体表面のぬれ性、接着、付着性

到達目標	界面・表面の特異性を物理化学的視点から理解し、実際に応用されている事例について説明できるようになること。
評価基準	原則として、定期試験により評価する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	界面化学 基礎化学コース	近澤正敏・田嶋和夫	丸善 (株)	3,000 円
	入門コロイドと界面の科学	近藤 保・鈴木四郎	三共出版	2,500 円
	現代界面コロイド化学の基礎	日本化学会 編	丸善 (株)	4,000 円

3SC

【微生物化学】

[化学科 3 群 A 選択科目 (配当年次：第 3 学年)]
[生物科学科 3 群 B 選択科目 (配当年次：第 3 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：高橋洋子
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：塩見和朗
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	微生物の機能や代謝産物について学習し、抗生物質などの医薬品開発の考え方について学ぶ
教育内容	微生物機能の多様性と抗生物質の構造、作用、生合成および耐性機構について学習する

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	はじめに	高橋	微生物の発見から応用までの概要
2 回	抗生物質の発見	高橋	抗生物質の発見と探索方法
3 回	薬の生産工場としての微生物	塩見	抗生物質の生合成
4 回～5 回	微生物の多様性	高橋	微生物の生態、構造と機能、進化と分類
6 回～7 回	細菌感染症の治療薬	高橋	抗細菌抗生物質の構造と作用機序
8 回	抗生物質の薬剤耐性	塩見	細菌の薬剤耐性とその対策
9 回	癌の治療薬と免疫抑制剤	塩見	制癌抗生物質と免疫抑制物質
10 回～11 回	虫に効く抗生物質	塩見	抗寄生虫抗生物質と殺虫抗生物質
12 回	細胞機能を知るための抗生物質	塩見	細胞機能研究に使われる抗生物質
13 回	未知微生物の探索	高橋	未知微生物の探索と微生物の新たな利用

到達目標	微生物の多様性と代表的な抗生物質の活性について、概略を説明できる
評価基準	出席と毎回のレポート

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	微生物薬品化学改訂第 4 版	上野芳夫・大村 智 監修	南江堂	5,800 円

【工業化学】

[化学科 3 群 A 選択科目 (配当年次：第 3 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：河田和雄
授業期間：後期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	現代の工業化学製品の主なものについて、その製造法および製品の諸性質に関する基礎的事項を習得する。
教育内容	主として有機工業化学の各分野における重要な基礎的事項について講義する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	化学工業とエネルギー		化学工業におけるエネルギー資源の現状と将来
2 回	化学工業の原料資源		石油、天然ガスおよび石炭の原料資源としての役割
3 回	油脂工業化学		油脂の組成と種類、製油工業、油脂加工工業、脂肪酸誘導体の利用
4 回～5 回	界面活性剤および洗剤工業		界面活性剤の種類、洗浄の基礎と洗剤
6 回～7 回	化学繊維工業化学		ポリマーの基礎、汎用繊維および高性能繊維
8 回	プラスチック工業化学		汎用プラスチック、エンジニアリングプラスチック、生分解性プラスチック
9 回	ゴム工業化学		汎用ゴム、特殊ゴム、熱可塑性エラストマー
10 回	ファインケミカルズ工業化学		医薬品、農薬、機能性物質
11 回	バイオテクノロジー		有機化学工業におけるバイオテクノロジーの応用
12 回	有機材料		有機材料を中心とした複合材料の現状と将来

到達目標	現代の工業化学製品の主なものについて、その製造法および製品の諸性質に関する基礎的事項を理解する。
評価基準	出席状況ならびに授業中に行う演習と期末試験の成績により評価する。
その他	教科書は使わないが、適宜にプリントを配布する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	有機工業化学 そのエッセンス	亀岡 弘他	裳華房	4,600 円

3SC

【天然物化学】

[化学科 3 群 A 選択科目 (配当年次：第 3 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：児嶋脩
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：
授業形態：講義	

教育目標	植物を中心に、含有物質の構造・性質を学び、ヒトなどとの係わりを習得する。
教育内容	植物の二次代謝化合物、アルカロイド、テルペノイド、フラボノイド、ステロイド、脂肪酸などの生合成を通じて理解し、それらの活性が動物・昆虫などに与える作用を知る。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	序論		生物進化と物質代謝
2 回	物質代謝 1		一次代謝と二次代謝、光合成と解糖経路
3 回	物質代謝 2		TCA サイクル、アミノ酸代謝
4 回	アミノ酸経路 1		スパイスと酸アミド
5 回	アミノ酸経路 2		アルカロイド 1 脂脂肪族アミノ酸由来
6 回	アミノ酸経路 3		アルカロイド 2 芳香族アミノ酸由来 1
7 回	アミノ酸経路 4		アルカロイド 3 芳香族アミノ酸由来 2
8 回	メバロン酸経路 1		テルペノイド
9 回	メバロン酸経路 2		ステロイド、カロチノイド
10 回	シキミ酸経路		フェニルプロパノイド
11 回	酢酸・マロン酸経路		脂質、ポリケチド
12 回	複合経路 1		フラボノイド
13 回	複合経路 2		アルカロイド 4
14 回	アミノ酸経路 5		ペプチド、アミノ酸誘導体
15 回	糖代謝		糖質

到達目標	「健康」食品、医薬品に含まれる成分などが分かる、応用能力を養う。
評価基準	講義への出席、小テスト、レポートの提出、期末試験などで総合評価。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	(なし)			
参考書	カラーグラフィック薬用植物	滝戸・指田編	廣川書店	4,410 円
	医薬品天然物化学	海老塚監修	南江堂	6,800 円

【知的財産論Ⅰ】

[物理学科 3 群自由科目 (配当年次: 第 3 学年)]

[化学科 3 群自由科目 (配当年次: 第 3 学年)]

[生物科学科 3 群自由科目 (配当年次: 第 3 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 廣田浩一
授業期間: 前期 13 コマ	科目分担者:
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	企業活動等に必須の知識となりつつある知的財産に関する基本的事項を理解し、就職ないし就業後に役立つようにする。知的財産と国家戦略・企業活動との密接な関係を理解し、技術経営的な視点を養うようにする。法律と自然科学との相違を理解する。知的財産法、特に特許法の体系を理解し、特許要件、出願手続、審査等の概要を理解する。
教育内容	知財産とは何か、知的財産はどのように保護されるのか、各国の知的財産保護戦略などについて事例を用いて説明し、特許・実用新案、意匠。商標の各制度について説明する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	序論		日米特許紛争、米国の国家戦略、日本の国家戦略についての事例紹介など
2 回	知的財産法概論		法律とは何か、知的財産とは何か、知的財産法の概要について
3 回	特許法 1		特許法の体系、保護対象など
4 回	特許法 2		特許要件 (産業上利用可能性、新規性、進歩性、先願主義) など
5 回	特許法 3		特許出願手続 (特許請求の範囲、明細書) など
6 回	特許法 4		審査手続 (拒絶理由通知、審査、審判、審決取消訴訟) など
7 回	特許法 5		特許権の効力、侵害訴訟・ライセンスなど
8 回	実用新案法		実用新案法の体系、保護対象、実用新案権の効力など
9 回	意匠法		意匠法の体系、保護対象、特有の精度など
10 回	商標法 1		商標法の体系、保護対象、登録要件など
11 回	商標法 2		商標権の効力、審判手続など
12 回	国際条約 q		パリ条約、PCT、TRIPS 協力など
13 回	著作権法		著作権法の体系、保護対象、著作権など

到達目標	知的財産の保護意義を理解し、知的財産法、特に特許法の体系、特許法の体系、特許要件、出願手続、審査等の概要を説明できるようにする。
評価基準	特許法の概要が理解できたか否か、発明・考案・意匠・商標・著作物の区別ができるか否か。
その他	就職ないし就業後に役立つ知的財産法を学び、就職ないし就業後に活かす。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	理系にもわかる知的財産法講義	廣田 浩一	弘文堂	2,000 円
参考書	弁理士試験・代々木塾式合格法 (第 2 版)	廣田 浩一	弘文堂	1,800 円

【知的財産論Ⅱ】

[物理学科 3 群自由科目 (配当年次: 第 3 学年)]

[化学科 3 群自由科目 (配当年次: 第 3 学年)]

[生物科学科 3 群自由科目 (配当年次: 第 3 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 廣田浩一
授業期間: 後期 12 コマ	科目分担者:
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	知的財産法の体系、概要を理解し、事例に対処できるようにする。弁理士試験、知財検定試験の問題を解答できる力を身につける。知財関連業務の実務を行うことができるようにする。
教育内容	弁理士試験の問題演習、特許実務の演習を通じて、特許法等の知識を取得する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	特許法 1		特許要件に関する弁理士試験問題演習、実務演習
2 回	特許法 2		特許要件に関する弁理士試験問題演習、実務演習
3 回	特許法 3		特許要件に関する弁理士試験問題演習、実務演習
4 回	特許法 4		出願手続に関する弁理士試験問題演習、実務演習
5 回	特許法 5		出願手続に関する弁理士試験問題演習、実務演習
6 回	特許法 6		出願手続に関する弁理士試験問題演習、実務演習
7 回	特許法 7		審査手続に関する弁理士試験問題演習、実務演習
8 回	特許法 8		権利侵害に関する弁理士試験問題演習、実務演習
9 回	特許法 9		権利侵害に関する弁理士試験問題演習、実務演習
10 回	実用新案法		弁理士試験問題演習、実務演習
11 回	意匠法		弁理士試験問題演習、実務演習
12 回	商標法		弁理士試験問題演習、実務演習

到達目標	弁理士試験、知財検定の問題を解けるようにする。知財の実務を行うことができるようにする (特許出願書類の作成、拒絶理由通知に対する応答を行うことができるようにする)。
評価基準	弁理士試験問題を解けるようになったか否か、特許実務の基礎をマスターできるようになったか否か。
その他	就職ないし就業後に役立つ知的財産法を学び、就職ないし就業後に活かす。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	理系にもわかる知的財産法講義	廣田 浩一 (共著)	弘文堂	2,000 円
参考書	弁理士試験代々木塾式・知的財産判例セレクト	廣田 浩一 (共著)	弘文堂	3,000 円

【理学特別講義】

[化学科 3 群必修科目（配当年次：第 4 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：宮本健
授業期間：通年 16 コマ	科目分担者：
授業形態：講義	

教育目標	企業や研究機関等、実社会で活躍している専門家の話を聴き、社会人となる心の準備をする。
教育内容	実社会の専門家を講師として招き、体験をふまえた講演を聴く。

到達目標	学生時代が終わって社会へ出て行く心構えが備わること。講演を把握できるようになること。
評価基準	出席とレポート

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

【ゼミナール】

[化学科 3 群必修科目（配当年次：第 4 学年）]

単 位：4 単位	単位認定者：宮本健 岩橋樞夫 大石茂郎 真崎康博
授業期間：通年 30 コマ	科目分担者：
授業形態：演習	

教育目標	英語の化学論文を読解し、内容を発表する能力を養う。
教育内容	少人数による英語論文の輪読、研究内容の発表、討論。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 30 回			英語論文の輪読、英語講演の聞き取り、研究発表の練習等。

到達目標	英語論文をある程度の速さで読み、内容を正しく理解できる。
評価基準	出席状況、発表能力

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

【卒業研究】

[化学科 3 群必修科目（配当年次：第 4 学年）]

単 位：8 単位	単位認定者：宮本健 岩橋樞夫 大石茂郎 真崎康博
授業期間：通年 240 コマ	科目分担者：松沢英世 石田斉 弓削秀隆 芝本伸二 箕浦真生 宮本美子 坂口洋 河田和雄 南英之 梶山和政 犬井洋 笠原康利
授業形態：実習	

教育目標	「研究とは何か」を具体的実践によって会得する。
教育内容	与えられた研究テーマに従って、教員の指導のもとに研究を行う。研究成果を卒業論文としてまとめ、卒業研究報告会で発表する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
			教員の指導のもとに研究を行う。定期的に研究経過を発表・討論する。関連する論文を講読する。

到達目標	実験を計画・実行し、結果を解析・発表する能力を身につける。
評価基準	卒業論文、出席状況、発表能力

	（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 科

[1年]

No.	科 目 名	単位認定者	頁
	基礎数学Ⅰ	中村・守	185・186
	基礎数学Ⅱ	米田・神谷	187・188
	基礎物理学Ⅰ	菅原・小寺	189・190
	基礎物理学Ⅱ	菅原・小寺	191・192
	基礎化学Ⅰ	梶山・宮本	193・194
	基礎化学Ⅱ	梶山・宮本	195・196
	基礎物理学実験	前田 忠計	197
	基礎化学実験	大石 茂郎	198
◆	地学	町田 嗣樹	199
◆	地学実験	町田 嗣樹	200
	生物科学入門Ⅰ	太田 安隆	201
	生物科学入門Ⅱ	花岡・熊沢	202
	生物化学Ⅰ	太田 安隆	203
★A	野外演習	花岡 和則	204
★B	化学熱力学	南 英之	205
★B	反応機構学Ⅰ	大石 茂郎	S C

[2年]

No.	科 目 名	単位認定者	頁
	英語CⅠ	長浜麻里子	206
	英語CⅡ	長浜麻里子	207
◆	基礎物理学Ⅲ	稲田 妙子	208
◆	基礎物理学Ⅳ	稲田 妙子	209
◆	現代化学Ⅰ	河田 和雄	210
◆	現代化学Ⅱ	河田 和雄	211
	分子発生学Ⅰ	花岡 和則	212
	分子発生学Ⅱ	渡辺 大介	213
	生物化学Ⅱ	鈴木 春男	214
	分子生物学Ⅰ	伊藤 道彦	215
	分子生物学Ⅱ	高松 信彦	216
	生体防御学Ⅰ	熊沢 義雄	217
	生物化学実験	太田 安隆	218
	分子生物学実験	未定	219
	分子発生学実験Ⅰ	花岡 和則	220
	生体防御学実験Ⅰ	熊沢 義雄	221
★A	遺伝学	石和 貞男	222
★A	進化系統学	横山 謙	223
★A	生物地球化学	辻 堯	224
★A	生物科学特別講義Ⅰ	太田 安隆	225
★A	生物科学特別講義Ⅱ	熊沢 義雄	226
★A	基礎情報科学演習	神谷 健秀	227
★A	微生物学	滝本 博明	228
★B	有機化学Ⅰ	箕浦 真生	S C
★B	有機化学Ⅱ	箕浦 真生	S C
★B	生物物理学Ⅰ	前田 忠計	S P
★B	生体分子構造論	菅原 洋子	S P
★B	分子構築学	宮本 健	S C
★B	機器分析学	大石 茂郎	S C
★B	有機立体化学	真崎 康博	S C
★B	放射化学	片田 元己	S C
★B	地球化学	葉袋 佳孝	S C

[3年]

No.	科 目 名	単位認定者	頁
	科学英語	熊沢 義雄	229
◆	統計学(生物系)	白鷹 増男	230
	生体防御学Ⅱ	熊沢 義雄	231
	遺伝子工学実験	未定	232
	分子発生学実験Ⅱ	花岡 和則	233
	生体防御学実験Ⅱ	熊沢 義雄	234
★A	生態学	南 佳典	235
★A	形態学	(開講せず)	
★A	生物資源科学	(開講せず)	
★A	生物科学特別講義Ⅲ	未定	236
★A	生物科学特別講義Ⅳ	花岡 和則	237
★A	生物物理学実験	太田 安隆	238
★A	分子生物学Ⅲ	高松 信彦	239
★A	分子生物学Ⅳ	伊藤 道彦	240
★A	発生工学	花岡 和則	241
★A	形態発生学	渡辺 大介	242
★A	代謝学	鈴木 春男	243
★A	生体機能学	太田 安隆	244
★A	酵素学	太田 安隆	245
★A	生体防御学Ⅲ	滝本 博明	246
★A	神経生物学	熊沢 義雄	247
★B	構造生物学	米田 茂隆	S P
★B	分子構造学Ⅱ	菅原 洋子	S C
★B	高分子化学	依田 隆一郎	S C
★B	錯体化学	宮本 健	S C
★B	界面化学	高橋 政志	S C
★B	微生物化学	高橋 洋子	S C
★B	生物物理学Ⅱ	猿渡 茂	S P
自由	知的財産論Ⅰ	廣田 浩一	248
自由	知的財産論Ⅱ	廣田 浩一	249

[4年]

No.	科 目 名	単位認定者	頁
	理学特別講義	学科長(花岡)	250
	ゼミナール	各 教 授	251
	卒業研究	各 教 授	252

◆	2 群選択科目
★A	3 群A選択科目
★B	3 群B選択科目
自由	3 群自由科目
	(卒業要件単位に含まず)

【基礎数学Ⅰ】

[化学科 2 群必修科目 (配当年次：第 1 学年)]
[生物科学科 2 群必修科目 (配当年次：第 1 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：中村厚
授業期間：前期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	自然現象の正確・精密な記述に欠かすことのできない微積分学の基礎知識を養成する。
教育内容	「関数」の取り扱いの基本となる、微分・積分学の基礎力を養成する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 3 回	微分法		導関数の計算、関数の極限值
4 回 ～ 7 回	導関数の応用		平均値の定理、テイラー展開
8 回 ～ 10 回	積分法（1）		置換積分、部分積分、いろいろな関数の不定積分
11 回 ～ 12 回	積分法（2）		定積分、図形の面積、広義積分

到達目標	関数値の簡単な近似ができる、また、簡単な微分方程式が積分により解けるようにする。
評価基準	出席、レポート、試験の総合評価

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	すぐわかる微分積分	石村園子	東京図書	¥ 2200
参考書	（なし）			

【基礎数学Ⅰ】

[化学科 2 群必修科目 (配当年次：第 1 学年)]
[生物科学科 2 群必修科目 (配当年次：第 1 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：守真太郎
授業期間：前期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	本講義では、数学という言葉の重要な「単語」である関数の性質を理解するために、そして数学の独特な論理、抽象性に親しむために微分・積分についての入門的な講義を行う。連続や微分概念、高校で学んだ、多項式、指数関数、対数関数、三角関数とそれらの組合わせから得られる関数の微分法とグラフの書き方、より簡単な関数で近似するテイラー展開、マクローリン展開という方法とその応用、そして不定積分、定積分を習得することが目標である。
教育内容	「関数の微分とは何か？」から話を始め、最初に簡単な関数とそのコンビネーションから得られる関数の微分方法、グラフの描き方を解説する。次に、テイラー展開という関数を高精度で近似する方法を解説し、その応用として「電卓の仕組み」「オイラーの公式」を説明する。積分方法と図形の面積、長さへの応用を解説したのち、偏微分、全微分を解説する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	微分とは何か？		微分計算の基本公式：関数の和、積、商、合成
2 回	微分の公式Ⅱ		対数関数、指数関数、三角関数
3 回	微分の公式Ⅲ		逆関数の微分
4 回	微分法的应用		高階導関数、テイラー展開、マクローリン展開
5 回	微分法的应用Ⅱ		オイラーの公式、電卓の仕組み
6 回	微分法的应用Ⅲ		グラフ
7 回	不定積分		積分公式、部分積分
8 回	不定積分Ⅱ		置換積分
9 回	定積分		微積分学の基本定理、面積
10 回	2 変数関数と偏微分		グラフ
11 回	全微分		全微分
12 回	2 変数関数の極値		極値の求めかた

到達目標	多項式、三角関数、指数関数、対数関数やそれらの組合わせでできる簡単な関数の微分を計算し、グラフが書けること。ある点の近くで関数を近似するテイラー展開、マクローリン展開の意味を理解し、関数の近似計算を習得すること。積分については簡単な関数の積分公式を暗記し、部分積分、置換積分を習得する。その上で、図形の面積や曲線の長さの計算ができるようになること。
評価基準	講義の最後に行う小テストおよび期末試験による。小テストは出席点として評価。
その他	本講義は高校で数学Ⅲの履修者を対象とするが、数学Ⅲの知識を仮定はせず、未履修者でも自信があれば受講して構わない。ただし、三角関数、対数関数の知識が怪しい場合、未履修者のクラスを受講した方がよい。既修クラスと未修クラスの講義内容の差は主に偏微分を扱うかどうかである。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	すぐわかる微分積分	石村園子	東京図書	2200 円
参考書	(なし)			

【基礎数学 II】

[化学科 2 群必修科目 (配当年次: 第 1 学年)]
[生物科学科 2 群必修科目 (配当年次: 第 1 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 米田茂隆
授業期間: 後期 13 コマ	科目分担者:
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	化学、生物をはじめとする理科系の学問に必須な線形代数を理解する。
教育内容	線形代数の初歩。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	ベクトルと行列		ベクトルとはなにか? ベクトルの内積、直交性
2 回	行列の演算		行列の加法、スカラー倍、行列の乗法
3 回	行列の基本変形		連立方程式の解法、ガウスの消去法
4 回	逆行列		逆行列の計算法
5 回	行列式		行列式とその定義、基本定理、計算法
6 回	行列式		行列式の展開、クラメルの公式
7 回	行列式		余因子と逆行列
8 回	ベクトル空間		ベクトルの定義、線形空間
9 回	1 次独立性とランク		線形従属・線形独立、ランクの計算法
10 回	線形変換		1 次変換と基底
11 回	固有値と固有ベクトル		基底の変換、固有方程式
12 回	固有ベクトルと対角化		行列の対角化
13 回	対角化とその応用、ジョルダンの標準形		2 次形式の標準形、線形微分方程式、ジョルダンの標準形

到達目標	線形概念、連立方程式、固有値、固有ベクトルを理解するとともに、基本問題をとけるようになる。
評価基準	出席、レポート、テストにより総合的に評価する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	線形代数 20 講	数学・基礎教育研究会	朝倉書店	2,625 円
参考書	(なし)			

1SB

【基礎数学 II】

[化学科 2 群必修科目 (配当年次：第 1 学年)]
[生物科学科 2 群必修科目 (配当年次：第 1 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：神谷健秀
授業期間：後期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	化学、生物をはじめとする理科系の学問に必須な線形代数を理解する。
教育内容	線形代数の初歩。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	ベクトルと行列		ベクトルとはなにか？ ベクトルの内積、直交性
2 回	行列の演算		行列の加法、スカラー倍、行列の乗法
3 回	行列の基本変形		連立方程式の解法、ガウスの消去法
4 回	逆行列		逆行列の計算法
5 回	行列式		行列式とその定義、基本定理、計算法
6 回	行列式		行列式の展開、クラメルの公式
7 回	行列式		余因子と逆行列
8 回	ベクトル空間		ベクトルの定義、線形空間
9 回	1 次独立性とランク		線形従属・線形独立、ランクの計算法
10 回	線形変換		1 次変換と基底
11 回	固有値と固有ベクトル		基底の変換、固有方程式
12 回	固有ベクトルと対角化		行列の対角化
13 回	対角化とその応用、ジョルダンの標準形		2 次形式の標準形、線形微分方程式、ジョルダンの標準形

到達目標	線形の概念、連立方程式、固有値、固有ベクトルを理解するとともに、基本問題をとけるようになる。
評価基準	出席、レポート、テストにより総合的に評価する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	線形代数 20 講	数学・基礎教育研究会	朝倉書店	2,625 円
参考書	(なし)			

【基礎物理学Ⅰ】

[化学科 2 群必修科目 (配当年次：第 1 学年)]
[生物科学科 2 群必修科目 (配当年次：第 1 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：菅原洋子
授業期間：前期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	専門科目（化学・生物科学）理解の基礎として、自然現象を物理学の概念により理解し、考察する力を身につける。
教育内容	高校で物理を学習していない学生を対象とし、力と運動の分野について基本概念を講義する。また、演習を随時行っていく。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～3 回	運動		速さと速度、加速度
4 回～5 回	力と運動（Ⅰ）		ニュートンの運動の法則、運動量と力積
6 回～9 回	力と運動（Ⅱ）		力の合成と分解、力の釣り合い
10 回～12 回	仕事とエネルギー		力と仕事、運動エネルギーと位置エネルギー

到達目標	日常経験する自然現象を物理学の基礎概念により捉え直す。また、物理量についての基本的計算力を身につける。
評価基準	試験、レポートなどにより評価する

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	物理学入門	原 康夫	学術図書出版	2,000 円
参考書	（なし）			

【基礎物理学Ⅰ】

[化学科 2 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]
[生物科学科 2 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：小寺義男
授業期間：前期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	専門科目（化学・生物科学）理解の基礎として、自然現象を物理学の概念により理解し、考察する力を身に付ける。
教育内容	高校で物理を学習していない学生を対象とし、力と運動の分野について基本概念を講義する。また、演習を随時行っていく。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～3 回	運動		速さと速度、加速度
4 回～6 回	力と運動		ニュートンの運動の法則、運動量と力積
7 回～9 回	力と運動		力の合成と分解、力のつり合い
10 回～12 回	仕事とエネルギー		力と仕事、運動エネルギーと位置エネルギー

到達目標	日常経験する自然現象を物理学の基礎概念によりとらえなおす。また、物理量についての基本的計算力を身につける。
評価基準	試験、レポート等により評価する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	シップマン自然科学入門 新物理学	James T. Shipman 著、 勝守 寛 監訳	学術図書出版	2310
参考書	（なし）			

【基礎物理学 II】

[化学科 2 群必修科目 (配当年次：第 1 学年)]
[生物科学科 2 群必修科目 (配当年次：第 1 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：菅原洋子
授業期間：後期 12 コマ	科目分担者：山村滋典
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	専門科目（化学・生物科学）理解の基礎として、自然現象を物理学の概念により理解し、考察する力を身につける。
教育内容	高校で物理を学習していない学生を対象とし、電気と磁気、波動の分野について基本概念を講義する。また、演習を随時行っていく。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～3 回	電荷と電流 (I)	山村	電荷、電流、電場、電位
4 回～5 回	電荷と電流 (II)	山村	電気回路、仕事率
6 回～8 回	磁気	菅原	磁場、電流と磁場、磁気力、電磁誘導
9 回～12 回	光と電磁波	菅原	波の性質、電磁波と音波、回折、屈折、偏光、光の二重性

到達目標	日常経験する自然現象を物理学の基礎概念により捉え直す。また、物理量についての基本的計算力を身につける。
評価基準	試験、レポートにより評価する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	物理学入門	原 康夫	学術図書出版	2,000
参考書	(なし)			

【基礎物理学 II】

[化学科 2 群必修科目 (配当年次：第 1 学年)]
[生物科学科 2 群必修科目 (配当年次：第 1 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：小寺義男
授業期間：後期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	専門科目（化学・生物科学）理解の基礎として、自然現象を物理学の概念により理解し、考察する力を身に付ける。
教育内容	高校で物理を学習していない学生を対象とし、力と運動、波動の分野について基本概念を講義する。また、演習を随時行っていく。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 3 回	電荷と電流 (I)		電荷、電流、電場、電位
4 回 ～ 5 回	電荷と電流 (II)		電気回路、仕事率
6 回 ～ 8 回	電磁気学		磁場、電流と磁場、磁気力、電磁誘導
9 回 ～ 10 回	波動		波の性質、電磁波と音波
11 回 ～ 13 回	光と電磁波		回折、屈折、偏光、電磁波、光の二重性

到達目標	日常経験する自然現象を物理学の基礎概念によりとらえなおす。また、物理量についての基本的計算力を身につける。
評価基準	試験、レポート等により評価する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	シップマン自然科学入門 新物理学	James T. Shipman 著、勝守 寛 監訳	学術図書出版社	2310
参考書	(なし)			

【基礎化学Ⅰ】

[生物科学科 2 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：梶山和政
授業期間：前期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	化学の基礎的な知識を習得し、生命現象を分子レベルで理解するための礎をつくる。
教育内容	原子論、化学結合、化学反応式の基礎的事項について解説し、問題演習により理解を深める。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	元素		元素、元素名、元素記号
2 回	物質		純物質、混合物、単体、化合物、化学式
3 回	原子量・化学式量		アボガドロ数、モル、原子量、化学式量
4 回～5 回	原子		原子番号、質量数、同位体、電子配置
6 回	周期表		周期表、イオン化エネルギー、電子親和力、電気陰性度
7 回～8 回	化学結合		ルイス式、共有結合、配位結合、イオン結合
9 回	分子の構造		共鳴、分子の三次元構造、極性、水素結合
10 回	化学反応		化学反応式、質量保存の法則、化学反応のタイプ
11 回～12 回	化学量論		モル法、反応物と生成物の量、収率

到達目標	原子論および化学結合について理解し、分子の構造や性質を考察する力を身につける。化学量論を習得する。
評価基準	出席、小テスト、定期試験

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	化学（基本の考え方を中心に）	石倉洋子、石倉久之 訳	東京化学同人	2,850 円
参考書	（なし）			

1SB

【基礎化学Ⅰ】

[生物科学科 2 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：宮本美子
授業期間：前期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	化学は物理化学、無機化学、有機化学、生物化学等の多分野に亘っており、生物化学を専攻する学生にとっても重要な科目である。化学を理解する上で重要な物質の構造、状態および変化などを学習し、化学の基礎を理解させることを目標とする。また、化学は我々の生活に役立つ身近な科目であることを認識し、化学的な考え方を身に付かせることが目標である。
教育内容	物質の三態、構造、状態および変化や原子と分子などの基本的概念を時間を掛けて説明する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 1 回	イントロダクション		化学を学ぶ意義、化学の歴史
2 回 ～ 2 回	元素		元素名、元素記号、同素体
3 回 ～ 3 回	原子		原子量、イオン名称、イオン式、価数、同位体
4 回 ～ 4 回	分子		分子と原子の関係、分子量、式量
5 回 ～ 5 回	原子論 I		原子の構造、電子殻
6 回 ～ 6 回	原子論 II		電子配置、基底状態、遷移状態
7 回 ～ 7 回	原子論 III		分子構造、電気陰性度
8 回 ～ 8 回	周期表		元素の性質と傾向、イオン化エネルギー、電子親和力
9 回 ～ 9 回	物質の状態		固体、液体、気体
10 回 ～ 10 回	容体		溶解度、モル濃度、規定度
11 回 ～ 11 回	酸・塩基		中和反応、酸・塩基の濃度、酸・塩基の定義、塩の加水分解
12 回 ～ 12 回	酸化還元反応		酸化と還元、酸化数、酸化剤と還元剤

到達目標	化学は暗記科目との考えがある。しかし、覚えるべき基礎知識を確実に理解することができれば自然に化学的能力が身につく、化学に興味を持つことが出来るようになるであろう。生物化学系の学生は化学を敬遠しがちなので敬遠せずに、近親感をもつことができるようにさせたい。
評価基準	期末試験、出席状況
その他	随時プリントを配布する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	化学	石倉洋子、石倉久之 訳	東京化学同人	2,850 円
参考書	（なし）			

【基礎化学Ⅱ】

[生物科学科 2 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：梶山和政
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	化学の基礎的な知識を習得し、生命現象を分子レベルで理解するための礎をつくる。
教育内容	気体状態、物質の三態、化学平衡、分子の構造に関する基礎的事項について解説し、問題演習により理解を深める。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	気体状態		圧力、ボイル・シャルルの法則、気体反応の法則、理想気体の法則
2 回	物質の三態		気体、液体、固体、飽和蒸気圧
3 回	溶液		溶液、濃度
4 回	反応熱		発熱反応、吸熱反応、熱化学方程式、ヘスの法則
5 回	反応速度論		速度定数、活性化自由エネルギー、触媒
6 回～7 回	化学平衡		可逆反応、平衡定数、ル・シャトリエの原理
8 回～9 回	酸・塩基		酸、塩基、塩、pH、解離定数、緩衝液
10 回～11 回	酸化還元反応		酸化、還元、電位、ネルンストの式
12 回～13 回	立体化学		配位数と構造、キラリティー、エナンチオマー、光学活性体

到達目標	化学平衡、反応速度論に関する知識を習得し、化学変化に伴うエネルギー変化について理解する。分子の構造を三次元的にとらえる力を身につける。
評価基準	出席、小テスト、定期試験

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	化学（基本の考え方を中心に）	石倉洋子、石倉久之 訳	東京化学同人	2,850 円
参考書	（なし）			

1SB

【基礎化学 II】

[生物科学科 2 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：宮本美子
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	前期の基礎化学 I に引き続き、化学が身近な科目であることを認識させること、また、化学的な考え方を身につかせることが目標である。
教育内容	化学結合と反応の種類および官能基で分類される有機化合物の構造、結合、性質、反応など基本概念を時間をかけて講義する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～1 回	化学結合		共有・イオン・配位共有・金属の結合、形式電荷
2 回～2 回	化学反応		反応の種類、反応速度、反応機構
3 回～3 回	分子構造		ルイス構造、混成軌道、共鳴構造
4 回～4 回	有機分子		有機分子の構造、有機化合物の分類、官能基
5 回～5 回	炭化水素		アルカン、アルケン、アルキンの命名・構造と性質
6 回～6 回	ハロゲン含有化合物		ハロゲン化アルキル命名・構造・性質・反応
7 回～7 回	酸素・硫黄含有化合物		アルコール・フェノール・エーテル・チオールの命名・構造と性質
8 回～8 回	カルボニル I		ケトンとアルデヒドの命名・構造・性質・反応と合成
9 回～9 回	カルボニル I I		カルボン酸とその誘導体の命名・構造と性質
10 回～10 回	窒素含有化合物		アミンの命名・構造と性質
11 回～11 回	芳香族化合物		ベンゼンの歴史、芳香族性の定義
12 回～12 回	複素環化合物		命名、構造、性質
13 回～13 回	立体化学		キラルティー、S・R 表示、光学活性
14 回～14 回	生体分子		炭水化物、アミノ酸、核酸、タンパク質
15 回～15 回	核化学、環境化学		放射性元素、大気汚染

到達目標	有機化学の基礎概念に対する理解を深め、有機化学と生物化学を相互にリンクして理解することが出来るようにさせた
評価基準	期末試験、出欠席状況
その他	プリントを配布

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	化学	石倉洋子、石倉久之 訳	東京化学同人	2,850 円
参考書	マクマリー 有機化学概説	伊東 椒、児玉三明 訳	東京化学同人	5,200 円

【基礎物理学実験】

[生物科学科 2 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：1 単位	単位認定者：前田忠計
授業期間：前期 30 コマ	科目分担者：菅原洋子 大石正道 中里賢一
授業形態：実習 週 6 コマ	

教育目標	基礎的な物理現象の観察・測定を通じて、自然現象の根底にある物理法則への理解を深める。また、実験結果にもとづく科学的考察のすすめ方を見つける。
教育内容	電磁気学、熱力学、原子物理学等の分野の実験の中から 5 テーマについて、2 名ずつのグループで実験する。実験手引書に基づき装置を設定し、観察および測定した結果を整理・解析する。結果に考察を加え結論を導き出し、レポートにまとめる。

講義内容（シラバス）

週	項 目	担当者	授業内容
1 週	1. 電気回路の基礎		電気回路を組み立てて、電流、電圧、抵抗の測定を行い、電気回路の基礎を理解する。また、測定結果の整理・解析の方法を学ぶ。
2 週	2. 比熱容量の測定		電流による発熱から電気エネルギーの熱への変換を測定し、物質の比熱容量を求める。
3 週	3. 電子の比電荷		真空中で荷電粒子の軌道が磁場によって曲げられることから、電子の比電荷（電気量／質量）を求める。
4 週	4. 光の回折と分散		He-Ne レーザーを光源とし、光の回折・分散の実験を行い、光が波の性質を持つことを学ぶ。また、レーザー光の特徴・原理についての知識を深める。
5 週	5. デジタルオシロスコープ		オシロスコープの使い方を習得し、身近にある光源の光強度の時間変化の測定を行って、周波数の概念などを理解する。

到達目標	測定機器の使用方法及び物理現象の観測方法を学ぶとともに、どのようにして実験結果を解析すればよいか、解析結果から結論を理論的に導きだすにはどうすればよいかを体得する。
評価基準	毎回の実験への出席、レポート及び実験ノートなどを評価の対象とする。
その他	実験ノート（B 5、ルーズリーフは不可）、方眼紙（A 4）、レポート用紙（A 4）、電卓を各自用意すること。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	テキストを初回に配布する。			
参考書	（なし）			

1SB

【基礎化学実験】

[生物科学科 2 群必修科目 (配当年次：第 1 学年)]

単 位：1 単位	単位認定者：大石茂郎
授業期間：後期 30 コマ	科目分担者：石田 齊 芝本伸二 坂口洋 南英之 梶山和政 犬井洋
授業形態：実習	

教育目標	実験を通じて分子の概念を体験し、物質を考える基本を身に付ける。
教育内容	比較的簡単な化学的現象を例に、我々の世界が分子科学の土壌に立脚していることを理解する。

講義内容 (シラバス)

週	項 目	担当者	授業内容
1 週	アボガドロ定数の測定		単分子膜によるアボガドロ定数の概算
2 週	金属錯体の合成と光の作用		トリスオキサレート鉄 (Ⅲ) 錯体の合成と光による Fe(Ⅲ) から Fe(Ⅱ) への変化
3 週	有機分子の反応とその性質 (Ⅰ)		フェノールのニトロ化、生成物の抽出と TLC による分離、酸性・アルカリ性でのスペクトル変化
4 週	水素イオン濃度とその測定		pH メーターの原理、指示薬の変色域、中和滴定、pKa
5 週	有機分子の反応とその性質 (Ⅱ)		エステル化と加水分解

到達目標	実験における個々の操作や測定の化学的意味を考えられること。
評価基準	出席、レポート

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	実験書配布			
参考書	(なし)			

【地学】

[物理学科 2 群選択科目 (配当年次：第 1 学年)]

[化学科 2 群選択科目 (配当年次：第 1 学年)]

[生物科学科 2 群選択科目 (配当年次：第 1 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：町田嗣樹
授業期間：後期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	地球を一つのシステムと捉え、地球に関わる諸現象の物理・化学・生物・地質学的な基礎的過程と、それらの時空間的な相互作用を理解することを目指します。
教育内容	高校地学の内容から最先端のトピックスまでを網羅し、地球システムの全体像について概説します。特に、地学現象と生命の相互作用、諸現象の時空間スケールの理解に重点を置きます。地学実験と連携した相補的な内容です。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	ガイダンス		地球科学から学ぶこと
2 回～4 回	地球の姿		地球の形成過程、地球の構造、地球を構成する岩石・鉱物
5 回～9 回	地球の活動		プレートテクトニクス、火山、地震、地球の熱収支、大気・海洋の大循環
10 回～12 回	地球の歴史		地質年代表、日本列島の歴史、生命と地球の進化
13 回	復習		

到達目標	地球で起こる諸現象や、地球の変遷過程を理解し、地球人としての広い視野を培う。
評価基準	出席状況・期末テストの成績を総合的に評価します。場合によりレポート等の課題を課すことがあります。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	ニューステージ新訂地学図表		浜島書店	762 円
参考書	地球学入門	坂井 治考	東海大学出版会	2,940 円

【地学実験】

[物理学科 2 群選択科目 (配当年次：第 1 学年)]
 [化学科 2 群選択科目 (配当年次：第 1 学年)]
 [生物科学科 2 群選択科目 (配当年次：第 1 学年)]

単 位：1 単位	単位認定者：町田嗣樹
授業期間：後期 26 コマ	科目分担者：
授業形態：実習 週 2 コマ	

教育目標	演習や野外実習を行い、地球や自然現象をより深く理解する。
教育内容	演習・実習を通じて複雑な自然現象の解析方法を、さらには、地球科学の基礎となる野外実習を通じて身近な地球の姿を学びます。講義は 2 コマ連続で行われます (2 コマを 1 回とします)。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	ガイダンス		地学実験の内容の説明
2 回～3 回	地球の諸量		地球の大きさ・質量・平均密度、 太陽から受ける熱量
4 回～8 回	地質現象の解説		活断層を読み取る、岩石の観察、マグマの結晶分化作用、 野外の地質見学
9 回～12 回	身近な地球科学		天気図作成、野外の地質見学
13 回	まとめ		

到達目標	人類が暮らす地球を身近に感じ、地球科学の理解をより深める。
評価基準	授業中に行う課題の内容と、野外実習への参加およびレポートを総合的に評価します。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	ニューステージ新訂地学図表		浜島書店	762 円
参考書	理科年表 平成 18 年	文部科学省国立天文台編	丸善	1,200 円

【生物科学入門Ⅰ】

[生物科学科 3 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：太田安隆
授業期間：前期 12 コマ	科目分担者：高松信彦
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	生物学は新しい学問領域にはいりつつある。それは生物の高次機能、脳神経や記憶行動なども分子レベルで解析が可能となりつつあることを示している。生物科学入門Ⅰでは、これまでの生物学の基礎的な内容を学習するとともに、これからの新しい生物学に必要な部分の方向性を教授する。
教育内容	細胞は遺伝子である DNA やタンパク質などの分子が集合し、生物としての機能を営む 1 つの単位となる。また、細胞は集合し、個体を形成する基礎となる。分子から個体形成までの細胞の役割を分子生物学を始めとする新しい知見を導入して学習する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～2 回	生物物質	太田	生物の中の分子の結合様式、アミノ酸からタンパク質へ、核酸・糖・脂質の構造、酵素の特異性と反応
3 回	エネルギーと ATP、酸化と還元	太田	エネルギーと酸化・還元
4 回	光合成	太田	光合成のメカニズムと炭酸固定
5 回	呼吸	太田	呼吸（発酵と解糖）とクエン酸回路
6 回	生物学的仕事と窒素同化と窒素固定	太田	筋収縮、能動輸送、窒素同化・固定
7 回～8 回	遺伝物質	高松	DNA が遺伝物質であることの実験的証明、DNA の構造
9 回	複製	高松	複製の機構
10 回	転写	高松	RNA 分子の種類、原核生物と真核生物の転写の機構
11 回～12 回	翻訳	高松	翻訳の機構、遺伝暗号

到達目標	生物学を学習する上での基礎的な知識の会得を目標とする。
評価基準	定期試験

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	分子からみた生物学	石川 統	裳華房	2,520 円
参考書	分子遺伝学 第 2 版	T.A. Brown 著（西郷薫監訳）	東京化学同人	5,300 円

1SB

【生物科学入門Ⅱ】

[生物科学科 3 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：花岡和則 熊沢義雄
授業期間：前期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	分子レベルでの研究が進んでいる、発生学・神経生物学・免疫学・生体防御学について平易に講義し、現代の生物学の研究手法、論理の進め方について理解を深めることを目標にする。
教育内容	前半は、免疫、生体防御機構における基礎知識を講義する。後半は、発生現象及び脳神経分野のいずれかについて最新の研究をトピック的に講義する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 6 回	免疫、生体防御		1) 抗原：タンパク質、糖質（リン脂質、糖脂質など） 2) 免疫系の細胞 3) 自然免疫と適応免疫 4) 抗体の構造と働き
7 回 ～ 12 回	発生、神経		5) 哺乳動物の初期発生 6) 脊椎動物・無脊椎動物の発生のメカニズム 7) 発生と遺伝子 8) 脳神経系の概要

到達目標	進展著しい現代の生物学を理解するために必要な基礎的な知識を修得する。
評価基準	定期試験

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	（なし）			
参考書	病原微生物学	矢野 郁也 他	東京化学同人	5,200 円
	Developmental Biology（7 版）	A. F. G i i v e r t	S i n a u e r	15,000 円

【生物化学Ⅰ】

[生物科学科 3 群必修科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：太田安隆
授業期間：後期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	生体を構成する物質の基本的な構造、性質、機能について理解すること。
教育内容	他科目との重複を避け、水、タンパク質、炭水化物等の生体物質の構造、性質、機能について解説し、さらに酵素の構造と機能との関連について講義する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～2 回	イントロダクション 水		講義の概要、化学の基礎知識（小テスト）、生体と水との関係
3 回	生命化学の基礎		異性体、弱い結合（イオン結合、水素結合など）
4 回～5 回	タンパク質Ⅰ		アミノ酸成分と構造の特徴
6 回	タンパク質Ⅱ		アミノ酸配列の決定
7 回～8 回	タンパク質Ⅲ		構造と機能
9 回～10 回	タンパク質Ⅳ		酵素の構造と機能
11 回～12 回	補因子		ビタミン B 類、補酵素
13 回	炭水化物と脂質		炭水化物と脂質の構造と性質

到達目標	水、タンパク質（酵素）、糖、脂質などの構造と機能（性質）との関連を理解する。
評価基準	主に期末試験で評価するが、出欠状況、小テストなども加味する。

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

1SB

【野外演習】

[生物科学科 3 群 A 選択科目（配当年次：第 1 学年）]

単 位：1 単位	単位認定者：花岡和則
授業期間：前期 7.5 コマ	科目分担者：生物科学科教員
授業形態：演習	

教育目標	この演習では、実際に野外にでて、様々な自然環境の中で生きている生物に直接接することにより「生き物」と「自然」への理解を深めることを目的とする。q
教育内容	水産学部三陸キャンパスにおいて、主として海産生物の発生、生態、分類などを実習する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
	1) 海産無脊椎動物の発生の観察と実験		
	2) 主に潮干帯の動植物の採集・観察と標本作製		
	3) プランクトンなどの採集・観察		

到達目標	自然界における生物への理解を深める。
評価基準	実習の状況と実習終了後のレポートから総合的に判定する。

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

【化学熱力学】

[生物科学科 3 群 B 選択科目 (配当年次: 第 1 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 南英之
授業期間: 前期 12 コマ	科目分担者:
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	自然科学を学ぶ上で、(化学) 熱力学は重要で普遍的な学問である。この講義では、初学者が熱力学の概念に慣れ、基本的な事柄を理解することを目的とする。
教育内容	初歩的な熱力学の基本事項、すなわち、熱力学の基本法則、内部エネルギーと仕事、熱、熱容量とエンタルピー、エントロピーと変化の方向性、自由エネルギー、種々の熱力学関数の関係性、いろいろな平衡、等について、わかりやすく教育する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	ガイダンス		この講義の概要を説明する。
2 回	熱力学第一法則		内部エネルギーと仕事、熱の関係、体積変化の仕事、状態量、などについて学ぶ。
3 回 ~ 5 回	エンタルピー		熱容量とエンタルピーの関係、エンタルピー変化の計算、偏微分などについて学ぶ。(まとめテストあり)
6 回 ~ 8 回	エントロピー		エントロピーと自発変化、エントロピーの計算、熱力学第二法則と第三法則などについて学ぶ。(まとめテストあり)
9 回 ~ 10 回	自由エネルギー		自由エネルギー、自由エネルギーの計算、自由エネルギーと自発変化などについて学ぶ。
11 回 ~ 12 回	熱力学関数の相互関係と平衡		これまでに学んだ種々の熱力学関数の相互関係や平衡などについて学ぶ。

到達目標	化学熱力学の基礎を理解する。
評価基準	基本は定期試験。他に、まとめテストやレポートなどにより、総合的に評価する。
その他	講義には関数電卓を持参する事。教科書は指定せず、必要に応じてプリント等を配布する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	プリント配布			
参考書	かいせつ化学熱力学	小島和夫	培風館	2400 円 (税別)

1SB

【英語 CI】

[生物科学科 2 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：長浜麻里子
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	科学・健康・環境・社会問題をテーマにした英文を読み、素早く正確に理解する力を身につけるとともに、そこから学んだ語彙・表現・英文構成を自らの知識として習得していく。専門の学会誌、ジャーナル誌などを読むための土台作りとしたい。
教育内容	総合教材を使用し、語彙・表現の脚注を参考に、英文を正確に読み進める訓練を行う。内容理解を確認した上で、重要語句、慣用表現確認のための問題、テーマに関連したダイアログのリスニング、本文中の構文や表現を利用した英作文の練習を行い、知識の定着をはかる。さらに本年は、TOEIC の受験対策として、毎回の授業で TOEIC Part 1 ～ 4 の形式を用いたリスニングの補強練習を行う (15 分程度)。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	ガイダンス		授業の進め方、評価方法などについての説明を行う。テキストを用意しておくこと。
2 回	Ch.1		World's Oceans Warming（世界の海洋の温暖化現象）
3 回～4 回	Ch.2		The Age of Robots（ロボットの時代）
5 回	Ch.3		Science of the Very Small（ナノテクノロジーがつくる驚異の世界）
6 回～7 回	Ch.4		Designer Babies（遺伝子がつくる理想の赤ちゃん）
8 回	Ch.5		Green Tea and Our Health（緑茶は健康のもと）
9 回～10 回	Ch.6		Coming to Grips with Killer Microbes（細菌との闘い）
11 回	Ch.7		The Brave New Pharmacy（変わる薬品開発）
12 回	Ch.8		London Cabbies（脳を育てる運転席）
13 回	Ch.9		When Computers Exceed Human Intelligence（コンピューターが人間を超えるとき）

到達目標	定期試験 60 % 以上、小テスト（英作文、リスニング・テスト）70 % 以上
評価基準	定期試験、および出席点（出席状況、英作文、リスニング・テストを含む）
その他	授業の性質上、欠席は大きな減点です。5 回以上欠席した場合、単位は認められませんので注意して下さい。遅刻は 2 回で欠席 1 回と見なします。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	BREAKTHROUGH---Expanding the Boundaries of Science(明日を拓く科学の夢)	David Brooks 他	南雲堂	1 8 0 0 円
	A New Threshold for the TOEIC Test Listening（発音クリニックから TOEIC テストリスニング）	Todd Thorpe 他	成美堂	9 0 0 円
参考書	（なし）			

【英語 CII】

[生物科学科 2 群必修科目 (配当年次：第 2 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：長浜麻里子
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	「英語 C I」と同じく、科学・健康・環境・社会問題をテーマにした英文を読み、素早く正確に理解する力を身につけるとともに、そこから学んだ語彙・表現・英文構成を自らの知識として習得していく。専門の学会誌、ジャーナル誌などを読むための土台作りをしたい。
教育内容	「英語 C I」で使ったテキストを継続して使用する。授業の進め方は「英語 C I」と同じ。TOEIC 受験対策としてのリスニング補強練習も引き続き行う。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	ガイダンス		英字新聞の記事を読む。記事はプリントで配布する。
2 回	Ch.10		Water, Water Everywhere (海の恵み --- 海洋深層水)
3 回～4 回	Ch.11		Beyond Cloning (クローン技術の次に来るものは?)
5 回	Ch.12		Hearing Ear Dogs (活躍する聴導犬)
6 回～7 回	Ch.13		Seeds of Dissent (遺伝子組み換え食品は是か非か?)
8 回	Ch.14		Smart Cars, Smart Highways(「賢く」なっていく車と道路)
9 回～10 回	Ch.15		Travel to the Real Planet Is Not Too Far Off(進む宇宙開発)
11 回	Ch.16		Pheromones (フェロモンは媚薬か?)
12 回	Ch.17		People and Animals (アニマルセラピーの効用)
13 回	Ch.18		Tigers in Danger (絶滅の危機に瀕するトラ)
14 回	Ch.19		In the Hands of a Robot (最小侵襲外科手術の開発)
15 回	Ch.20		Bioethics (21 世紀の生命倫理)

到達目標	定期試験 60%以上、小テスト (英作文、リスニング・テスト) 70%以上
評価基準	定期試験、および出席点 (出席状況、英作文、リスニング・テストを含む)
その他	授業の性質上、欠席は大きな減点です。5 回以上欠席した場合、単位は認められませんので注意して下さい。遅刻は 2 回で欠席 1 回と見なします。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	BREAKTHROUGH---Expanding the Boundaries of Science (明日を拓く科学の夢)	David Brooks 他	南雲堂	1800円
	A New Threshold for the TOEIC Test Listening (発音クリニックから TOEIC テストリスニング)	Todd Thorpe 他	成美堂	900円
参考書	(なし)			

2SB

【基礎物理学Ⅲ】

[化学科 2 群選択科目（配当年次：第 2 学年）]
[生物科学科 2 群選択科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：稲田妙子
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	自然現象を物理学の概念により理解し、考察する力を身につける。
教育内容	基礎物理学 1 で学んだ『質点の力学』を前提として、剛体の力学、流体の力学、ならびに光について基本概念を講義する。 適宜、練習問題を課し理解度を深める。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 3 回	回転運動		角速度、角運動量とトルク、単振り子
4 回 ～ 7 回	剛体の運動		固定軸のまわりの回転、剛体の平面運動
8 回 ～ 10 回	流体の力学		浮力、Bernoulli の定理、Hagen-Poiseuille の法則
11 回 ～ 13 回	光		偏光、レーザー

到達目標	自然現象を物理的側面から考察し、理解する。また、応用力を身につける。
評価基準	出席、レポート、試験

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	物理学入門	原 康夫	学術図書出版	2000 円
参考書	（なし）			

【基礎物理学Ⅳ】

[化学科 2 群選択科目（配当年次：第 2 学年）]
[生物科学科 2 群選択科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：稲田妙子
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	量子力学の基礎を理解する。
教育内容	量子力学の基本的事項を詳述する。適宜、練習問題を課し理解度を深める。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 3 回	粒子性・波動性		光電効果、コンプトン効果、光および電子の干渉
4 回 ～ 6 回	波動方程式		単振動、弦の振動、複素数
7 回 ～ 9 回	シュレディンガー方程式		固有値と固有関数、粒子の存在確率、期待値
10 回 ～ 13 回	シュレディンガー方程式の応用例（1 次元）		1 次元の自由粒子、井戸型ポテンシャル、トンネル効果
14 回 ～ 15 回	不確定性原理		不確定性原理、交換関係

到達目標	量子力学の基礎を理解する。また、数学的表現に慣れる。
評価基準	授業の進行に応じて行う演習、テスト

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	プリントを配布			
参考書	初等量子力学	原島 鮮	裳華房	2900 円

【現代化学Ⅰ】

[生物科学科 2 群選択科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：河田和雄
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	生命化学を理解する上で必要な原子、分子から生体にかかわる物質に関する性質を学習し、化学の基礎をしっかりと身に付けることを目標とする。
教育内容	物質を構成する原子と分子（有機化合物）ならびに生体を構成する元素と基本分子（単糖など）の構造と機能について講義する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	原子と分子の世界		原子の構造、化学結合、分子間力
2 回	〃		〃
3 回	有機化合物		アルカン、芳香族化合物、立体化学
4 回	〃		〃
5 回	〃		〃
6 回	〃		〃
7 回	生体を構成する元素と基本分子		生体の元素組成と分子組成（単糖、脂肪酸、アミノ酸、ヌクレオチド）
8 回	〃		〃
9 回	〃		〃
10 回	〃		〃
11 回	〃		〃
12 回	〃		〃
13 回	〃		〃

到達目標	化学の基礎ならびに生命化学に関する物質、材料について理解する。
評価基準	出席状況ならびに授業中に行う演習と期末試験の成績により評価する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	ライフサイエンス系の化学	三浦 敏明他	三共出版	2,600 円
参考書	環境・材料・生体の化学	渡辺 紀元他	三共出版	2,500 円

【現代化学 II】

[生物科学科 2 群選択科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：河田和雄
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	現代化学 I に引き続き、生体にかかわる物質に関する性質を学習し、細胞の機能、生体エネルギー、生体の情報伝達システムなどの生命と機能と化学のかかわりを学ぶことの出来る基礎を身に付けることを目標とする。
教育内容	物質（生命を担う分子群、生命化学と関連する材料）の構造と機能および化学エネルギーと生体エネルギーについて講義する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	生命を担う分子群		糖質、脂質、ペプチドとタンパク質、核酸、ビタミンと補酵素、その他
2 回	〃		〃
3 回	〃		〃
4 回	〃		〃
5 回	〃		〃
6 回	〃		〃
7 回	〃		〃
8 回	〃		〃
9 回	生命化学と関連する材料		無機材料、有機材料、複合材料
10 回	〃		〃
11 回	〃		〃
12 回	化学エネルギーと生体エネルギー		化学反応熱、化学反応が起こる仕組み、生体のエネルギー
13 回	〃		〃
14 回	〃		〃
15 回	〃		〃

到達目標	化学の基礎ならびに生命化学に関する物質、材料について理解する。
評価基準	出席状況ならびに授業中に行う演習と期末試験の成績により評価する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	ライフサイエンス系の化学	三浦 敏明他	三共出版	2,600円
参考書	環境・材料・生体の化学	渡辺 紀元他	三共出版	2,500円

2SB

【分子発生学Ⅰ】

[化学科 3 群 B 選択科目（配当年次：第 2 学年）]
[生物科学科 3 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：花岡和則
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	生命現象を受精してから老化までの総合的な生物の営みとして理解することを目標に、最新の研究成果をまじえながら、発生生物学の基礎について学ぶ。
教育内容	我々ヒトが属する哺乳動物の体がいかにして形作られるのかをたどりつつ、発生学の研究方法や考え方について平易に教示する。また、マウスを用いた胚操作技術をその発生学分野での応用についても講義する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	発生の研究方法		古典的な方法から最新技術まで
2 回	発生と遺伝子（1）		発生過程における遺伝子発現
3 回	発生と遺伝子（2）		発生学と遺伝子操作
4 回	哺乳類の初期発生（1）		様々な発生の仕組み
5 回	哺乳類の初期発生（2）		全能性幹細胞の系譜
6 回	哺乳類の初期発生（3）		体の軸を作るメカニズム
7 回	哺乳類の初期発生（4）		筋肉や骨はどのようにして作られるのか
8 回	生殖系列		親から子へ連続する生命の流れ
9 回	配偶子形成		卵はどのようにして作られるのか
10 回	テラトーマ・・・奇妙な腫瘍		発生とガンの接点
11 回	細胞の老化と不死化		分子レベルでどこまで理解できるか
12 回～13 回	分子による生命操作		バイオテクノロジーとその応用

到達目標	生命現象を理解的に思考できる能力と知識を養うこと。
評価基準	定期試験

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	Developmental Biology（7 版）	S.F.Gilbert	Sinauer	15,000 円
参考書	（なし）			

【分子発生学 II】

[生物科学科 3 群必修科目 (配当年次：第 2 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：渡辺大介
授業期間：後期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	生物の発生現象を分子のレベルで考えるための基礎的な事柄を習得すること。
教育内容	生物の発生過程の多様性とその不思議さについて分子レベルから理解する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 2 回	生物の発生現象		物質と生命、生命の発生、生物と環境
3 回	生物の構造		細胞と組織、器官
4 回 ～ 5 回	発生の基本過程		卵割と細胞分裂、細胞接着と接着構造、細胞系譜と発生運命
6 回 ～ 8 回	発生と遺伝子		表現型と遺伝子型、突然変異と遺伝子、ゲノムの安定性と多様性、遺伝子の構造、遺伝子の改変、遺伝子の操作
9 回 ～ 11 回	発生を調節する機構		体細胞と生殖細胞、配偶子形成、体軸形成、遺伝子発現調節とその階層性、エピジェネティックな遺伝子の発現制御
12 回 ～ 13 回	最近の話題		新着論文ならびに最近の研究の話題

到達目標	生物の発生現象を知り、それらの事項を論理的に理解する能力を身につける。生物や発生現象を理解するための分子学的な知見や手法を身につける。
評価基準	定期試験の成績と講義への積極的な参加から総合的に判定する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	Developmental Biology 8th Ed.	Gilbert SF	SINAUER	
参考書	講義において紹介する。			

【生物化学Ⅱ】

[生物科学科 3 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：鈴木春男
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	生物は、体内で進行している化学的諸反応によって生命を維持していることを理解する。
教育内容	代謝の諸反応、主に炭素源の代謝について学ぶ。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 2 回	序論		熱力学と代謝
3 回 ～ 6 回	解糖		解糖は普遍的代謝経路である
7 回 ～ 8 回	他の糖質代謝経路		グリコーゲン分解と糖新生
9 回 ～ 11 回	クエン酸回路		クエン酸回路は多段階触媒である
12 回 ～ 15 回	電子伝達と酸化的リン酸化		ミトコンドリアで ATP が作られる機構

到達目標	代謝の諸反応について理解し、生命がどのような化学反応によって維持されているかを把握する。
評価基準	試験、出席により評価する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	ホートン生化学	鈴木紘一他訳	東京化学同人	6600 円
参考書	ウ・オート生化学上下	田宮信雄他訳	東京化学同人	各 6300 円

【分子生物学Ⅰ】

[物理学科 3 群 B 選択科目 (配当年次: 第 3 学年)]

[化学科 3 群 B 選択科目 (配当年次: 第 2 学年)]

[生物科学科 3 群必修科目 (配当年次: 第 2 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 伊藤道彦
授業期間: 前期 13 コマ	科目分担者:
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	分子生物学は、生命現象を分子の言葉で理解しようとする、現代生命科学の根幹に位置づけられつつある学問領域である。分子生物学Ⅰでは、真核および原核細胞における生命情報の複製および伝達の分子機構の基本を学習し、その共通性と差異性を理解することによって、生命とは何か、進化を含め、自分の言葉で語れることを、目標とする。
教育内容	20 世紀後半に誕生し発展し続けている分子生物学において、歴史的経緯および現代における問題点を加味しながら、遺伝情報の複製、遺伝情報の伝達（転写および翻訳）の基本的分子機構を解説する。具体的には、真核あるいは原核細胞において、主に、染色体あるいは DNA、RNA、タンパク質等の高分子物質の構造と機能、遺伝子の発現と調節機構を学習する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	分子生物学とは		生命とは? 生命と情報
2 回 ~ 3 回	情報物質としての遺伝子		遺伝子の構造、染色体とクロマチン
4 回 ~ 5 回	遺伝情報の複製		DNA の複製（半保存的複製、
6 回 ~ 9 回	遺伝情報の転写		RNA の合成、原核あるいは真核生物の遺伝子発現制御機構
10 回	遺伝情報の翻訳		タンパク質の合成
11 回	DNA の変異		突然変異、遺伝病、進化
12 回	DNA の修復と組換え		変異と修復
13 回	遺伝子工学		組換え DNA、組換え植物、遺伝子導入動物

到達目標	遺伝情報複製機構および伝達機構とその調節機構を理解する。
評価基準	試験によって行う。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	細胞の分子生物学 第 4 版 (Molecular Biology of The Cell)	Bluce ALBERTS ら	Newton Press	22,050 円
参考書	分子生物学	柳田充弘ら 編	東京化学同人	3,200 円

2SB

【分子生物学 II】

[化学科 3 群 B 選択科目 (配当年次: 第 2 学年)]
[生物科学科 3 群必修科目 (配当年次: 第 2 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 高松信彦
授業期間: 後期 12 コマ	科目分担者:
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	現代生物学に数々の大きな発見をもたらし、分子生物学にとって必須の研究手法である組換え DNA 技術 (遺伝子工学) の原理と応用について学ぶ。
教育内容	遺伝子工学の手法の根幹をなす、①試験管内で DNA を合成、切断あるいは連結する技術、②組換え DNA を細胞に導入し、DNA を増殖あるいは DNA のもつ遺伝情報を発現させる技術、③ DNA の同定およびその構造を解析する技術について系統的に学ぶ。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ~ 3 回	遺伝子工学と酵素		制限酵素と修飾酵素
4 回 ~ 8 回	cDNA ライブラリーの作製と cDNA クロンの単離		mRNA の精製, cDNA 合成, 宿主とクローニングベクター, cDNA クロンの単離
9 回 ~ 10 回	遺伝子ライブラリー		遺伝子ライブラリーの作製, cDNA ライブラリーと遺伝子ライブラリーの比較
11 回 ~ 12 回	クローニングした遺伝子の解析法		ハイブリダイゼーション, 塩基配列決定法
13 回	遺伝子増幅法 (PCR)		PCR の原理と応用

到達目標	将来の研究活動に利用できるよう、遺伝子工学の原理を理解することを目標とする。
評価基準	試験による。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	細胞の分子生物学 第 4 版	Bruce Alberts 他 中村桂子・松原謙一監訳	ニュートンプレス	22,050 円
参考書	遺伝子工学の基礎	野島 博	東京化学同人	4,305 円

【生体防御学Ⅰ】

[生物科学科 3 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：熊沢義雄
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	生体の恒常性維持に関するシステムは生物学の中で一つの大きな場を占めており、急速に進歩している分野である。免疫学・生体防御学に関する基本的なシステムについて理解させる。
教育内容	生物科学入門Ⅱでの知識を踏まえて、免疫学の基本概念から自然免疫および適応免疫における抗原認識について講義する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 4 回	免疫学の基本概念		免疫系の構成要素、自然免疫および適応免疫の原理、適応免疫の認識およびエフェクター機構
5 回 ～ 10 回	自然免疫		生体防御の最前線、炎症反応、補体系と自然免疫、自然免疫の認識分子、感染に対する誘導型自然免疫、エフェクター分子
11 回 ～ 15 回	抗原認識		B 細胞レセプターと T 細胞レセプターによる抗原認識、主要組織適合遺伝子複合体（MHC）クラス I とクラス II の構造、抗体の構造、酵素消化、超可変部、MHC とペプチドの結合、内在性抗原と外来性抗原の MHC による提示機構

到達目標	免疫学の基本概念と自然免疫と適応免疫の重要な事柄について理解する。
評価基準	定期試験

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	免疫生物学 原書第 5 版	笹月 健彦 監訳	南江堂	8,000 円
参考書	（なし）			

【生物化学実験】

[生物科学科 3 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：1 単位	単位認定者：太田安隆
授業期間：前期 30 コマ	科目分担者：向山恵津子 井田孝
授業形態：実習 週 9 コマ	

教育目標	生物化学の重要な事項について実習を行い、それらの事項の理解に役立てるとともに、生物科学における生化学的実験方法を習得する。
教育内容	生体成分のうちタンパク質、脂質、糖質を調製する。またこれらの定性反応実験も行う。タンパク質についてはその定量法も学ぶ。カラムクロマトグラフィー、薄層クロマトグラフィー、電気泳動などの生化学的分析法も学ぶ。酵素の反応速度論的取り扱いについて、初歩的実験を行う。

講義内容（シラバス）

週	項 目	担当者	授業内容
1 週	1. ガイダンス		生物化学実験の概要
1 週	2. 脂質（1）		血清脂質の抽出
1 週	3. 脂質（2）		血清脂質の薄層クロマトグラフィー
1 週	4. タンパク質（1）		血清よりグロブリンとアルブミンの調製
2 週	5. タンパク質（2）		アフィニティークロマトグラフィー
2 週	6. タンパク質（3）		SDS ポリアクリルアミドゲル電気泳動
2 週	7. タンパク質（4）		定量
3 週	8. 酵素（1）		アルカリ性フォスファターゼの活性測定、反応時間と生成物量
3 週	9. 酵素（2）		酵素濃度、反応温度と酵素活性
3 週	10. 酵素（3）		基質濃度と酵素活性、V _m , K _m の算出
4 週	11. 糖質		定性反応

到達目標	実習内容を理解し、生物化学的実験方法に習熟すること。
評価基準	出席状況、レポート、テスト、実習態度で総合的に評価する。
その他	小型卓上計算機を必ず持参すること。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	「生物化学実験」の手引きを配布する。			
参考書	ホートン 生化学 第 3 版	鈴木 紘一 他訳	東京化学同人	6,600 円
	ヴォート 生化学（上下）第 3 版	田宮 他訳	東京化学同人	各 6,700 円
	生化学辞典	今堀・小川 監修	東京化学同人	9,800 円

【分子生物学実験】

[生物科学科 3 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：1 単位	単位認定者：未定
授業期間：後期 30 コマ	科目分担者：高松信彦 伊藤道彦 神田宏美
授業形態：実習	

教育目標	核酸の取り扱いを中心に、遺伝子工学につながる分子生物学的手法の基本技術を学ぶ。
教育内容	核酸の調製や電気泳動による解析、大腸菌への遺伝子導入。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 2 回	DNA の定量および DNA の電気泳動による解析		紫外線吸収による DNA 量の測定、制限酵素による DNA の切断とアガロースゲル電気泳動による DNA 断片の大きさの算出
3 回 ～ 4 回	ゲノム DNA の単離とサザンハイブリダイゼーション		大腸菌ゲノム DNA の調製およびゲノミックサザンハイブリダイゼーション
5 回 ～ 7 回	大腸菌への遺伝子導入		コンピテントセルの調製とプラスミド DNA の導入
8 回 ～ 10 回	プラスミド DNA の調製		大腸菌からのプラスミド DNA の調製と制限酵素地図の作製

到達目標	核酸の性質を理解し、ゲノム DNA やプラスミド DNA の取り扱いに慣れる。
評価基準	実習状況および実験終了時のテスト、出欠を総合的に評価する。

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

【分子発生学実験Ⅰ】

[生物科学科 3 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：1 単位	単位認定者：花岡和則
授業期間：前期 30 コマ	科目分担者：渡辺大介 内山孝司
授業形態：実習	

教育目標	動物の人工授精実験や胚発生過程の観察を通じて、発生現象に対する理解を深めるとともに、現代の生物学を正しく理解できる能力を身につける。
教育内容	動物の人工授精を実施、発生を直接観察するとともに、発生学の基本的な実験手法を教示する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
	解剖と観察		マウス・カエル・ショウジョウバエ等の解剖と観察
	人工授精		マウス・カエル等での人工授精実験
	発生の過程の観察		マウス・ニワトリ・カエル・ショウジョウバエ等の正常発生観察
	組織標本の作製		ニワトリ・マウス等の組織標本の作成

到達目標	発生学的研究方法に対する興味と理解を深め、分子発生学実験Ⅱへのステップとする。
評価基準	実習の状況と実習終了後のレポートから総合的に判定する。
その他	※時間の流れの中で生命現象を捉える発生学の実習の性質上、各項目は並行して進めることが多いため、週・コマ数の事前配分は設定しない。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	Developmental Biology（7 版）	S. F. G i l b e r t	S i n a u e r	15,000 円
参考書	走査電顕アトラス マウスの発生	牛木 他	岩波書房	15,000 円

【生体防御学実験Ⅰ】

[生物科学科 3 群必修科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：1 単位	単位認定者：熊沢義雄
授業期間：後期 30 コマ	科目分担者：滝本博明 金子正裕
授業形態：実習	

教育目標	生体防御学を理解する上で必要な基本的な実験を通して生体防御についての理解を深めさせる。
教育内容	生体防御学を学習する上で必要な実験動物、微生物の取り扱い、抗原抗体反応、免疫系組織の観察などの実験を行う。

講義内容（シラバス）

週	項 目	担当者	授業内容
1 週	動物の取り扱い法		動物の取り扱い法、投与法、採血、白血球の測定、スメアー標本の作製・観察、解剖と免疫系器官の観察
2 週	微生物		細菌の増殖、錠剤細菌の分離・培養、インフルエンザウイルスの培養・定量、ウイルス感染による細胞偏性効果
3 週	抗原抗体反応		赤血球凝集反応、ゲル内沈降反応

到達目標	生体防御学の基本的な実験を通して、実験で得られた現象と意義を理解する。
評価基準	実習への出席、設問および実験結果についてのレポートから総合的に判断する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	テキストを配布			
参考書	（なし）			

【遺伝学】

[生物科学科 3 群 A 選択科目 (配当年次：第 2 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：石和貞男
授業期間：後期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義	

教育目標	昨今、クローン動物誕生や、ヒトゲノム計画によるヒト遺伝子の構造解析が完了したというバイオ科学に関するニュースには、その技術の進歩の早さに驚愕させられる。このような進歩は我々をとり巻く生活環境のみならず、倫理哲学に至るまで大きな変化をもたらすことが予測される。この講義では、この様な技術進歩の根底にある生物学の概念として遺伝学の基本について講述し生物のもつ共通性と多様性について考察する。
教育内容	遺伝学の重要な概念について、日常的話題を取り交えて平易に解説する。高校生物との連続性に配慮する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	遺伝とは何か		(1) 遺伝学の歴史 (2) 遺伝と遺伝子 (3) メンデルの法則
2 回	細胞について		(1) 細胞の構造 (2) 原核生物と真核生物 (3) 体細胞と生殖細胞
3 回	生殖について		(1) 有性生殖と無性生殖 (2) 精子形成 (3) 卵形成
4 回	染色体について		(1) 染色体と染色体異常 (2) 減数分裂と組み換え (3) 性の決定
5 回	核酸について		(1) 核酸の構造 (2) DNA と染色体 (3) ゲノムの概念
6 回	遺伝情報について		(1) 遺伝情報の発現 (2) RNA と蛋白質合成
7 回	細胞質遺伝について		(1) ミトコンドリア (2) 可動遺伝子
8 回	遺伝子組み換え技術について		(1) 遺伝子クローニング (2) 塩基配列決定 (3) DNA 鑑定
9 回	変異と多様性について		(1) 突然変異 (2) 多型現象 (3) 遺伝子プール (4) 進化
10 回	発生について		(1) 遺伝学と発生学 (2) 初期発生 (3) 体づくりの原理
11 回	遺伝子操作動物について		(1) トランスジェニック動物 (2) クローン動物 (3) 組み換え生物
12 回	遺伝病について・遺伝学と社会		(1) 先天性代謝異常 (2) DNA 診断 (3) 遺伝子治療 (4) 遺伝子診断 (5) 生殖医療

到達目標	上記教育目標に向かい、遺伝学の基本的概念を理解し、生物・生命に関する理解と関心を深める。
評価基準	各回の講義にて示す練習問題、レポート提出 (3 回以上)、および期末テスト。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	第 1 回講義にて示す。			
参考書	第 1 回講義にて示す。			

【進化系統学】

[物理学科 3 群 B 選択科目 (配当年次：第 3 学年)]
[生物科学科 3 群 A 選択科目 (配当年次：第 2 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：横山謙
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	生命の起源をもとに、進化概念、系統関係、類縁性などから「生命とは何か」を論述し、生命の歴史性を理解させる。それと併せて、分子進化学、分子生物学、生物物理学など最新の研究の展開を述べ、ミクロな視点からも生命とその進化を理解させるとともに、研究の魅力について語りかけたい。
教育内容	生命の起源論を含む進化学の基礎を解説したのち、分子進化とそれに基づく新しい分類学について述べ、さらに進化した分子機械である酵素の働きに関連した最新の研究についても触れる。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	進化入門学 1	横山 謙	進化概念の歴史
2 回	進化学入門 2	横山 謙	生命の起源と地質学
3 回	進化学入門 3	横山 謙	進化機構と古生物学
4 回	生物進化 1	横山 謙	微生物の系統分類と進化
5 回	生物進化 2	横山 謙	植物の系統分類と進化
6 回	生物進化 3	横山 謙	動物の系統分類と進化
7 回	生物進化 4	横山 謙	人の進化 1
8 回	生物進化 5	横山 謙	人の進化 2
9 回	生物進化 6	横山 謙	ウイルスの進化と病気
10 回	進化生化学 1	横山 謙	酵素の進化 1 酵素が進化する仕組み
11 回	進化生化学 2	横山 謙	酵素の進化 2
12 回	進化生化学 3	横山 謙	動く酵素の進化 1
13 回	進化生化学 4	横山 謙	動く酵素の進化 2

到達目標	生命科学の基礎研究者、またはバイオ技術者として進化学、系統分類学に関し最低限必要な事項を理解することを最終目標とする。併せて、学生が生命の歴史性を取り入れた正しい生命観をもち、また研究の最前線に触れることで生命科学によりいっそうの興味をもつように指導する。
評価基準	進行に応じ小テストを行い、これと期末試験の結果により成績を評価する。また出席度も加味される。
その他	進化学にこだわらず、最新の生命科学のトピックスも適宜紹介し、研究の最前線の雰囲気も味わって頂きたいと考えている。

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

2SB

【生物地球化学】

[化学科 3 群 B 選択科目（配当年次：第 2 学年）]
[生物科学科 3 群 A 選択科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：辻 亮
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	近年、世界的に多くの公害や地球環境問題が起るなかで、人類が生存していくためには地球という巨大な一つの有機的なシステムを科学的に理解し、起こる変化に対処していくことが不可欠になっている。生物地球化学はそのための科学であり、ここではそれに必要な基礎を学ぶ。
教育内容	生物地球化学は生物圏全体から地球までを研究対象とするために、関連する学問分野は非常に広範になる。この講義で主に触れるのは、地球化学、生態学、微生物生態学、進化学、社会・政治学の一部などであり、これらをできるだけ総合的に取り扱う。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	公害と地球環境問題		日本の公害問題
2 回	公害と地球環境問題		世界的な環境問題の拡大
3 回	生物地球化学の紹介・歴史		研究分野の概念、方向、現代的意義・歴史
4 回	自然界の物質循環		自然界の主要な生元素（生体を構成する元素）の動きを概観する
5 回	自然界の物質循環		自然界の主要な生元素（生体を構成する元素）の動きを概観する
6 回	自然界の物質循環		自然界の主要な生元素（生体を構成する元素）の動きを概観する
7 回	生物圏の歴史		生命の誕生・進化と生物圏の成立・拡大
8 回	生物圏の歴史		生命の誕生・進化と生物圏の成立・拡大
9 回	生物圏の歴史		生命の誕生・進化と生物圏の成立・拡大
10 回	生物と環境の相互作用		高等生物や微生物と自然環境の相互作用
11 回	生物と環境の相互作用		高等生物や微生物と自然環境の相互作用
12 回	生物と環境の相互作用		高等生物や微生物と自然環境の相互作用
13 回	生物地球化学のトピックス		地球温暖化との関連、生物地球化学の研究例

到達目標	地球や自然環境またはそれと関連の深い生物圏や人類社会を、歴史的・科学的な視点から考えることのできる素養と能力を身につける。
評価基準	出席と質問状況と、授業中に行う 3 ～ 4 回の小テスト（1 回 30 分～ 40 分）
その他	履修者が極めて多い場合には、希望の度合いが反映される何らかの方法で人数を制限することがある。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	プリント配布			
参考書	地球環境問題とは何か	米本 昌平	岩波新書	680 円
	地球化学入門（絶版）	半谷 高久 編著	丸善	2,884 円

【生物科学特別講義Ⅰ】

[生物科学科 3 群 A 選択科目（配当年次：第 2 学年）]

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

教育目標	植物独特の生理・代謝を分子レベルで理解する。
教育内容	植物は光合成によって地球上のあらゆる生物の生存に必須のエネルギーと環境を提供している。植物は同じ生物として動物と多くの共通点をもつ一方、非常に異なる特性も多い。このような植物独特の生理・代謝を分子レベルで解説する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～2 回	序論（植物生理学とは？）および小テスト		聴講者の植物に関する知識を、予め知っておくためのアンケートのようなもの）
3 回～4 回	光合成概論及び明反応、光合成色素、光エネルギー伝達、電子伝達、光磷酸化		
5 回～6 回	炭素固定と糖代謝		
7 回～8 回	窒素固定・窒素代謝、硫黄代謝及び 2 次代謝		
9 回～12 回	植物ホルモンと光による調節		
13 回～15 回	まとめ及びテストと講評		

到達目標	植物特有の生理と代謝のしくみ生物全般の普遍的なメカニズムとの対比でしっかりと理解する。
評価基準	出席及びテストの成績による。

	（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】

[生物科学科 3 群 A 選択科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：熊沢義雄
授業期間：後期 12 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	天然素材由来の生理活性物質の構造と作用メカニズムを教授し、生命科学における位置づけと有用性について理解を深め、更にエイズ・結核などの感染症について生命科学の面から考える。
教育内容	天然に存在する毒素、それらが基本化合物になって開発された医薬品、更に生活習慣病の予防や治療薬に用いられている生理活性物質について、その発見の由来、化学構造、作用メカニズムについて解説する。更にエイズ・結核などの感染症について教育する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 2 回	植物の毒（1）アルカロイド	川口	鎮痛薬・モルヒネ、鎮咳薬・コデインなど、筋弛緩薬・クラレシ、副交感神経遮断薬・アトロピンなど、トリカブト・アコニチン、ドクニンジン・コニイニンなど、抗マラリア薬・キニーネ、抗がん薬・ビンカルアルカロイドなど
3 回	植物の毒（2）ステロイド	川口	強心配糖体・ジギトキシンなど
4 回	植物の毒（3）サポニン	川口	魚毒、薬用人参・ジンセノサイドなど
5 回	植物の毒（4）植物成分フラボノイド	川口	抗酸化作用、抗がん作用、抗動脈硬化作用、抗リウマチ作用など生活習慣病
6 回	海洋生物の毒	川口	フグ毒・テトロドトキシンなど
7 回	動物の毒素	川口	カエルの毒・バトラコトキシンやヘビ毒など
8 回	細菌の毒素	川口	タンパク毒素、内毒素（エンドトキシン）
9 回	カビ・キノコの毒素	川口	アフラトキシンとステリグマトシスチン、ペニテングタケなど
10 回 ～ 13 回	感染症と免疫	赤川	エイズ、結核などの感染症と免疫との関わり、マクロファージ、樹状細胞など

到達目標	生命科学における天然素材の有用性と感染症について理解する。
評価基準	定期試験とレポートで総合的に評価する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	プリント配布			
参考書	（なし）			

【基礎情報科学演習】

[生物科学科 3 群 A 選択科目 (配当年次：第 2 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：神谷健秀
授業期間：前期 18 コマ	科目分担者：
授業形態：演習 週 3 コマ	

教育目標	自然科学におけるコンピュータ利用の実際について最新のコンピュータを用いた実習により学習する。単に操作法の習得に留まらず、プログラミングの学習を通じてコンピュータを利用する問題解決の基礎となる考え方を身につける。
教育内容	講義と実習を並行して行う。1 人 1 台のパソコンを用いるため、人数調整を行う可能性がある。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	コンピュータ序論		パソコンの基本操作、電子メール、ネットワークの利用法
2 回～3 回	オペレーティングシステムと簡単なデータ処理		Linux のコマンド、エディターの使い方、ファイル操作、画像データの処理
4 回	プログラム言語入門		プログラム言語とアルゴリズム、ページ記述言語入門 (HTML、TeX)
5 回	プログラミングの基礎		Perl による簡単なプログラム
6 回	応用プログラム		アルゴリズムとデータ構造、モデルと数値解析法、シミュレーション

到達目標	コンピュータ利用の基礎知識を習得すること、プログラミングの基礎を理解し、簡単なプログラムが書けるようになること。
評価基準	出席、レポート、試験により総合的に評価する。実習を含むため特に出席を重視する

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	プリント資料および WEB テキスト			
参考書	(なし)			

【微生物学】

[生物科学科 3 群 A 選択科目（配当年次：第 2 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：滝本博明
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	微生物学全般、特に感染症を引き起こす微生物の基礎知識を習得し、微生物と疾患との結びつきに関して理解を深める。
教育内容	微生物の基礎知識を宿主と微生物双方の性質を理解し、両者の相互関係として現れる感染症の成立過程、そこに関与する環境因子、感染予防、感染防御機構について講義する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	微生物とは		微生物学の歴史、微生物の分類
2 回～6 回	細菌		形態と分類、培養と増殖、変異と遺伝、感染と発症、治療
7 回～9 回	ウイルス		ウイルスの形態・構造と分類、ウイルスの増殖と培養、ウイルスの遺伝と変異、ウイルスによる感染
10 回	バイオハザード		滅菌と消毒、バイオハザード
11 回～13 回	主な感染症、感染症の予防		院内感染、食中毒、ワクチン、感染防御機構

到達目標	微生物と人間の生活とのかかわりを理解する。
評価基準	定期試験

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	病原微生物	矢野 郁也、内山 竹彦、 熊沢 義雄 編	東京化学同人	5,200 円
参考書	（なし）			

【科学英語】

[生物科学科 2 群必修科目（配当年次：第 3 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：熊沢義雄
授業期間：通年 28 コマ	科目分担者：伊藤道彦 渡辺大介
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	生物科学における専門英語、特に英語論文の読解力を養う。
教育内容	学生自身がさまざまな分野にまたがる英語論文を読み、それらの内容を要約し、論理的に発表する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	授業の進め方	渡辺	英語論文の検索
2 回～3 回	発生生物学	渡辺	方法論
4 回～6 回		渡辺	細胞の増殖と分化
7 回～8 回		渡辺	パターン形成
9 回～10 回		渡辺	クローン生物 (以上 富樫が担当)
11 回～13 回	免疫学・ 生体防御学	熊沢	先天性免疫の受容体
14 回～16 回		熊沢	免疫応答の方向性
17 回～19 回		熊沢	感染免疫 (以上 熊沢が担当)
20 回～22 回	分子生物学・ 細胞生物学	伊藤	方法論
23 回～25 回		伊藤	遺伝子発現機構
26 回～28 回		伊藤	シグナル伝達 (以上 伊藤が担当)

到達目標	生物科学に関する質の高いレベルの雑誌に発表された英語論文を読み、専門英語を積極的に身に付ける。また論文の図表の読み方と内容を理解する力を付ける。
評価基準	授業への出席、試験成績など、各担当者の評価をまとめて総合的に判断する。

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

3SB

【統計学（生物系）】

[化学科 2 群選択科目（配当年次：第 3 学年）]
[生物科学科 2 群選択科目（配当年次：第 3 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：白鷹増男
授業期間：後期 0 コマ	科目分担者：
授業形態：講義	

教育目標	統計学というと兎角敬遠されがちである。しかし、個体差のある対象からなんらかの法則性を見出すために、統計学は必須の方法論である。また、基本的なことを理解すれば恐れるに足りない。本講義では、生物学に何故統計学が必要で、どのように役立つのか、を理解し、簡単な仮説検定の問題に答えを導き出せるようになることを目標とする。
教育内容	身近な医学生物学領域の例題を使ってデータの取り方、まとめ方、結論の出し方、学術的報告の仕方を学習する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～2 回	確率分布	白鷹	身長・体重・サイコロの出た目など、たくさんのデータを集めた場合、そのデータの特性の表現について考える
3 回～4 回	二群のある特性についての比較	〃	分布の記述、平均値、分散の意味、標準偏差とは、正規分布の性質、基準化、基準化変量 Z、Z と確率 p の関係
5 回～6 回	統計的仮説検定	〃	正規分布での検定、母集団と標本
7 回～8 回	母数の区間推定と標本分布	〃	t 分布、カイ二乗分布、F 分布
9 回～10 回	各種検定法（1）－連続量	〃	一般的連続量データに関する仮説検定法の紹介（ソフトウェアの使い方）
11 回～12 回	各種検定法（2）－離散量	〃	同様離散量について
13 回～14 回	その他知っておくべき統計技法	〃	回帰分析、多変量解析
15 回	総まとめ	〃	

到達目標	卒業研究、実習などのデータ整理ができ、研究計画（実験計画）に統計学を用いる事ができるようになる。
評価基準	出席状況、レポート、小テスト、定期試験の結果を総合して。
その他	授業はできるだけ教科書に沿って進めるが、資料配布、コンピュータシミュレーション、市販統計パッケージによるデモンストレーションなどの提示により補足する。また、理解の程度確認のため、頻回な小テスト、レポート提出を求める。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	医学統計学	宮原英夫・白鷹増男	朝倉書店	3780
参考書	（なし）			

【生体防御学 II】

[生物科学科 3 群必修科目 (配当年次: 第 3 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 熊沢義雄
授業期間: 前期 13 コマ	科目分担者: 滝本博明
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	生体防御は、植物、動物を問わず、微生物の感染から防御する機構を分子、細胞、組織および生体レベルで理解する科目である。「自己と非自己の認識」に始まる免疫現象に関する基礎的な知識を習得し、さらに、急速に進歩している免疫学の最新の知識も理解できるようにする。
教育内容	生体防御学 I での知識を踏まえて、免疫現象の基礎から最新の情報も紹介し、分子レベルまで掘り下げて説明する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ~ 3 回	抗原レセプター		リンパ球の抗原レセプターの発現、免疫グロブリン(抗体)遺伝子の再構成、体細胞高頻度突然変異、T 細胞レセプター遺伝子の再構成、抗体のクラススイッチ機構、膜型と分泌型抗体産生機構
4 回	MHC		主要組織適合遺伝子複合体 (MHC) とその機能、MHC の多型性、内在性抗原と外来性抗原の MHC による提示機構、スーパー抗原
5 回 ~ 7 回	シグナル伝達		免疫系レセプターについて、B 細胞レセプターと T 細胞レセプターのシグナル伝達、他のシグナル伝達経路
8 回 ~ 10 回	リンパ球の発生		B 細胞の発生、T 細胞の発生、正の選択と不の選択、リンパ球の成熟
11 回 ~ 13 回	体液性免疫応答		B 細胞の活性化、免疫グロブリンイソタイプの分布と機能、Fc レセプターを介した抗体被覆病原体の破壊

到達目標	適応免疫におけるレセプターを介した重要なメカニズムとリンパ球の発生・分化を理解し、生命科学における免疫学の位置づけを把握する。
評価基準	定期試験

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	免疫生物学 原書第 5 版	笹月 健彦 監訳	南江堂	8,000 円
参考書	(なし)			

【分子発生学実験Ⅱ】

[生物科学科 3 群必修科目（配当年次：第 3 学年）]

単 位：1 単位	単位認定者：花岡和則
授業期間：前期 30 コマ	科目分担者：渡辺大介 内山孝司
授業形態：実習	

教育目標	発生生物学的解析方法を理解し生命科学諸問題を考える能力を高める。
教育内容	遺伝子の存在部位とその発現様式を生物の中で確認する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
	染色体の観察		マウス チャイニーズハムスター インドホエジカ 等
	E S 細胞		遺伝子発現
	遺伝子発現パターンの観察		エンハンサートラップ、in situ hybridization
	遺伝子と形質の対応		トランスジェニックマウスにおける導入遺伝子発現の観察

到達目標	遺伝子と生物を見る形質と対応を理解する。
評価基準	実習の状況と実習終了後のレポートから総合的に判定する。
その他	※時間の流れの中で生命現象を捉える発生学の性質上、各項目は並行して進めることが多いため、週・コマ数の事前配分は設定しない。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	Developmental Biology（7 版）	S c o t t .F.Gilbert	S i n a u e r	15,000 円
参考書	（なし）			

【遺伝子工学実験】

[生物科学科 3 群必修科目（配当年次：第 3 学年）]

単 位：1 単位	単位認定者：未定
授業期間：前期 30 コマ	科目分担者：高松信彦 伊藤道彦 神田宏美
授業形態：実習	

教育目標	遺伝子工学的手法による遺伝子の解析技術の基礎を習得する。
教育内容	cDNA クロンの単離と解析について実習し、遺伝子工学の基礎を学ぶ。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 4 回	cDNA クロンの単離		cDNA ライブラリーをブラークハイブリダイゼーション法によりスクリーニングし、cDNA クロンを単離する。
5 回 ～ 7 回	PCR およびサブクロニング		バクテリオファージクローンから PCR 法によって cDNA 断片を増幅し、これをプラスミドベクターにサブクロニングする。
8 回 ～ 10 回	cDNA クロンの解析（シークエンシング）		プラスミド DNA を調製し、ジデオキシ法により塩基配列を解析する。

到達目標	遺伝子組換え技術を十分に習得し、クローニングの流れを理解する。
評価基準	実習終了時のテストおよび出欠・実習状況を総合的に判断する。

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

【生体防御学実験Ⅱ】

[生物科学科 3 群必修科目 (配当年次：第 3 学年)]

単 位：1 単位	単位認定者：熊沢義雄
授業期間：後期 30 コマ	科目分担者：滝本博明 金子正裕
授業形態：実習	

教育目標	生体防御学Ⅰ・ⅡおよびⅢで学んだ免疫現象を、代表的な実験を通じて理解する。
教育内容	生体防御学の基本的な知識を実習を通して理解するために、抗原抗体反応、フローサイトメトリーによるリンパ球の解析、B リンパ球および T リンパ球の機能、サイトカインの定量を行う。

講義内容（シラバス）

週	項 目	担当者	授業内容
1 週	マクロファージ		①食食作用 ② TNF- α のバイオアッセイによる定量 ③ LPS 刺激によるシグナル伝達機構をウエスタンブロッティングにより解析
2 週	リンパ球Ⅰ		①免疫系組織の観察 ②フローサイトメトリーによる T 細胞の解析
3 週	リンパ球Ⅱ		① T 細胞により産生される IFN- γ の ELISA による定量 ②カニンガム法による抗体産生細胞の検出

到達目標	生体防御を理解するために必要な基本知識を実習を通して身に付け、実験結果を正しく評価し、論理的に解析する。
評価基準	実習への出席、設問および実験結果についてのレポートから総合的に判断する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	テキストを配布			
参考書	(なし)			

【生態学】

[生物科学科 3 群 A 選択科目 (配当年次: 第 3 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 南佳典
授業期間: 後期 12 コマ	科目分担者:
授業形態: 講義	

教育目標	地球上に生物が出現して 36 億年。この間に生物が如何に進化し、どのような法則で生きてきたかを理解する。
教育内容	生物とその環境との関係を研究する生物学の 1 分野である生態学の広範な領域に触れ、生物の生きる姿を正確に理解する。

講義内容 (シラバス)

週	項 目	担当者	授業内容
1 週	Introduction		生態学の研究事例
2 週 ~ 3 週	生態学とは		生態学の領域, 生物と環境
4 週 ~ 5 週	個体群		個体群の安定性と環境資源, 個体群の変動と $r-K$ 選択
6 週 ~ 7 週	生物群集		生物多様性・種の分布, 生態系の遷移
8 週 ~ 9 週	生物群集と環境		環境傾度と群集 (α , β , γ 多様性), 群集生態学の応用
10 週 ~ 11 週	生態系		生物の活動を介した物質とエネルギーの循環
12 週	保全生態学		生物多様性と健全な生態系の持続
13 週	環境変動と生物集団		人間活動による環境変動
14 週	総合考察		まとめ

到達目標	今日起こっている地球規模での環境問題において、生態学の知識は不可欠であるといわれている。その出発点となることを目指している。
評価基準	小テスト: 30 点, 期末試験: 60 点, 聴講姿勢: 10 点

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	ベーシックマスター 生態学	南 佳典・沖津 進 共編	オーム社	3,500 円
参考書	生物と環境	松本忠夫	岩波書店	2,800 円
	群集生態学	宮下 直・野田隆史	東京大学出版会	3,200 円
	生態学 個体・個体群・群集の科学	M. Begon, J. L. Harper & C. R. Townsend (堀 道雄 監訳)	京都大学学術出版会	12,000 円

3SB

【生物科学特別講義Ⅲ】

[生物科学科 3 群 A 選択科目（配当年次：第 3 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：未定 1
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 集中	

教育目標	最先端のゲノム解析とその将来について理解してもらう。
教育内容	最先端のゲノム解析，医療・産業への応用

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 7 回	遺伝子解析の現状		最新ゲノム解析技術とその応用
8 回 ～ 15 回	ゲノム解析の将来		遺伝子疾患などにおける医療との関わり

到達目標	ゲノム解析の現状と将来を理解し，バイオの 21 世紀を展望する。
評価基準	レポート

	（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Ⅳ】

[生物科学科 3 群 A 選択科目（配当年次：第 3 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：花岡和則
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：
授業形態：講義	

教育目標	生物科学の新しい分野について理解を深める。
教育内容	生物科学における最先端の研究を平易に講義する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 8 回	神経発生学		複雑な神経系の形成機構における最先端の研究について平易に解説する。
9 回 ～ 15 回	糖鎖生物学		近年その重要性が認識されている糖鎖の生物現象における多彩な機能について最新の知見を平易に解説する。

到達目標	生命現象を分子レベルで理解する知識と能力を得る。
評価基準	試験またはレポート

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

【生物物理学実験】

[生物科学科 3 群 A 選択科目 (配当年次: 第 3 学年)]

単 位: 1 単位	単位認定者: 太田安隆
授業期間: 後期 30 コマ	科目分担者: 向山恵津子 井田孝
授業形態: 実習	

教育目標	酵素タンパク質の精製と酵素の反応速度論的取り扱い法を修得し、実験結果を整理発表する力を養成する。
教育内容	鶏卵のリゾチームを精製結晶化し、その分光的性質を明らかにする。さらに、リゾチームについて、反応速度論的解析を行う。最後に、以上の結果を班毎にポスターなどを用いて発表する。

講義内容 (シラバス)

週	項 目	担当者	授業内容
1 週	鶏卵のリゾチームの精製		鶏卵からの抽出、CM-セファデックスカラムクロマトグラフィー、硫酸分画、結晶化、活性測定
2 週	リゾチームの性質		結晶の観察、収率の計算、精製度、タンパク質トリプトファン の阻害剤有無での蛍光 [リゾチームの熱力学的定数の測定]
3 週	リゾチームの Kinetics		細菌を基質として酵素・基質親和性、阻害剤との相互作用、活性化エネルギーなどの熱力学的定数の測定
4 週	まとめと発表		3 週までの実験結果を整理し、文献値等と比較する。各班毎にポスターなどで発表する。

到達目標	酵素タンパク質の精製と酵素の反応速度論的取り扱い法を習得し、実験結果を整理、発表する力を身に付ける。
評価基準	出席、実習への取り組みと発表会での発表内容、レポート

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

【分子生物学Ⅲ】

[生物科学科 3 群 A 選択科目（配当年次：第 3 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：高松信彦
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	分子生物学について実験的アプローチを通じて学習することにより、遺伝子の構造と発現調節に関する理解を深めることを目標とする。
教育内容	分子生物学Ⅰ、Ⅱの講義内容の理解を前提として、分子生物学的手法を用いて、真核細胞遺伝子の構造と発現について現在どこまで知見が得られているかを紹介する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～2 回	原核生物の遺伝子発現制御 (1)		lac オペロン
3 回～4 回	原核生物の遺伝子発現制御 (2)		trp オペロン
5 回	原核生物の転写		RNA ポリメラーゼとプロモーター
6 回～8 回	真核生物の転写		RNA ポリメラーゼ、プロモーター、RNA 合成とプロセッシング
9 回～11 回	真核生物の転写調節 (1)		転写調節機構とその解析手法
12 回～14 回	真核生物の転写調節 (2)		クロマチンレベルでの転写調節

到達目標	分子生物学の基礎と遺伝子工学技術の基礎を体系的に学習することにより、卒業研究などにおいて問題解明に必要な実験的アプローチを自分で考案できるようにする。
評価基準	定期試験

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	細胞の分子生物学 第 4 版	Bruce Alberts 他 中村 桂子・松原謙一監訳	ニュートンプレス	22,050 円
参考書	（なし）			

【分子生物学Ⅳ】

[生物科学科 3 群 A 選択科目（配当年次：第 3 学年）]

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：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	細胞は、外界からの刺激にตอบสนองして細胞内にシグナルを伝達し、遺伝子発現の制御などを介して、これに対応する。分子生物学Ⅳでは、多細胞生物において外界からの刺激にตอบสนองする細胞内シグナル伝達の分子機構、およびこれに伴う増殖、分化、アポトーシスなどの細胞運命決定に関する理解を深め、さらに現在の分子生物学研究における思考力を養うことを目標とする。
教育内容	増殖因子、サイトカインあるいはストレス等の外界からの刺激によって誘導される細胞内シグナル伝達機構を、最新の研究成果をまじえながら、主に、動物細胞に関して紹介する。その際、シグナル伝達と細胞運命の決定（増殖、分化、アポトーシス、老化）や細胞のがん化との関連を概説し、さらに、実際の研究における分子生物学的手法によるアプローチを紹介する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	細胞内シグナル伝達（1）		核内レセプターと遺伝子発現
2 回～4 回	細胞内シグナル伝達（2）		細胞膜レセプター t p シグナリング
5 回～7 回	細胞内シグナル伝達（3）		細胞の増殖、分化、アポトーシス
8 回～9 回	がん遺伝子		がん化と細胞増殖制御、RNA がんウィルス
10 回～11 回	がん抑制遺伝子		細胞周期と老化・がん化、DNA がんウィルス
12 回	RNA world		miRNA, RNAi, 遺伝子発現制御
13 回～14 回	分子生物学研究の先端		新しい分子生物学的方法論およびこれを用いた最新研究の紹介

到達目標	細胞内刺激による細胞内シグナル伝達と細胞運命の関係を理解し、さらに卒業研究などにおいて、遺伝子工学技術の応用と研究遂行への討論ができる基盤を作る。
評価基準	定期試験

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	細胞の分子生物学 第 4 版 (Molecular Biology of The Cell)	Bluce ALBERT ら	Newton Press	22,050 円
参考書	（なし）			

【発生工学】

[生物科学科 3 群 A 選択科目 (配当年次：第 3 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：花園和則
授業期間：後期 15 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	主として哺乳動物胚を用いた遺伝子操作技術の近來の著しい発展について解説し、その応用について考察する。
教育内容	発生工学分野における最新の話題を原著論文から学ぶとともに、その解析方法がいかに現在のバイオテクノロジーに結びつくのかを示す。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	序		記載発生学、実験発生学から分子発生学、発生工学へ
2 回	細胞への遺伝子導入		発生工学技術の基礎
3 回	細胞における外来遺伝子の発現		発生工学技術の基礎
4 回	発生的全能性細胞		発生工学技術の基礎
5 回	遺伝子ノックアウト		発生工学技術の新しい展開
6 回	ノックイン・ノックダウン		発生工学技術の新しい展開
7 回	組織特異的遺伝子ノックアウト		発生工学技術の新しい展開
8 回	筋形成		発生現象の分子レベルでの解明
9 回	原腸陥入		発生現象の分子レベルでの解明
10 回	頭の形成		発生現象の分子レベルでの解明
11 回	神経機能の発生工学的解析 (1)		生物高次機能解明における発生工学技術の意義
12 回	神経機能の発生工学的解析 (2)		生物高次機能解明における発生工学技術の意義
13 回	神経機能の発生工学的解析 (3)		生物高次機能解明における発生工学技術の意義
14 回	優性遺伝疾患		ヒト遺伝病への応用
15 回	劣性遺伝疾患		ヒト遺伝病への応用

到達目標	発生工学を自ら学び考えることのできる能力の獲得
評価基準	定期試験等

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	Developmental Biology	S.F.Gilbert	Sinauer	15,000 円
参考書	(なし)			

3SB

【形態発生学】

[生物科学科 3 群 A 選択科目 (配当年次：第 3 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：渡辺大介
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	生物の形を調節する機構についての理解を深め、自ら学ぶ力を養う。
教育内容	生物の形態形成を調節する機構について紹介するとともにそれらの知見を得るに至った経緯について考察する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～2 回	細胞の構造と運動		個々の組織を構成する細胞の特徴を理解し、それらの構造から考えられる、細胞の運動について考える。
3 回～4 回	細胞間相互作用		体軸および器官、四肢の形成等を例にして、発生の場における細胞間相互作用について考える。
5 回～6 回	細胞死		形態形成に必須である、プログラム化された細胞死（アポトーシス）について考える。
7 回～8 回	発生と進化		生物の進化を通じて受け継がれているゲノムについて考える。
9 回～10 回	発生と再生		生物種や発生段階によって大きく異なる再生能力について考える。
11 回～13 回	最近の話題		新着論文並びに最近の研究に話題を求める。

到達目標	分子生物学的手法と発生学的手法の適用法を理解し、生物および発生の現象を理解するために必要な思考能力を身につける。
評価基準	定期試験の成績と講義への積極的な参加から総合的に判定する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	Developmental Biology 8th Ed.	Gilbert SF	SINAUER	
参考書	講義において紹介する			

【代謝学】

[物理学科 3 群 B 選択科目（配当年次：第 4 学年）]
[生物科学科 3 群 A 選択科目（配当年次：第 3 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：鈴木春男
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	生体を構成する物質や代謝について理解を深め、さらに生体の高次機能を分子レベルで理解する
教育内容	生物化学 I, II に引き続き、重要な生体物質の構造性質、代謝について学ぶ

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 2 回	糖代謝		ペントースリン酸回路
3 回 ～ 9 回	脂質代謝		トリアシルグリセロールの酸化と合成
10 回 ～ 13 回	アミノ酸代謝		タンパク質とアミノ酸の代謝

到達目標	生体を構成する物質の構造や代謝について把握し、生体の高次機能を分子レベルで把握する
評価基準	試験

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	ホートン生化学	鈴木紘一他訳	東京化学同人	6600 円
参考書	ウ"ォート生化学（上下）	田宮信雄他訳	東京化学同人	各 6300 円

【生体機能学】

[物理学科 3 群 B 選択科目 (配当年次: 第 4 学年)]
 [生物科学科 3 群 A 選択科目 (配当年次: 第 3 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 太田安隆
授業期間: 後期 13 コマ	科目分担者:
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	生体の構造と働きが分子レベルでどの程度まで説明できるかを理解する。
教育内容	動物において得られた結果について重要なトピックスを取り上げて説明する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	序論		I n t r o d u c t i o n 、分子生理学
2 回	呼吸ヘモグロビン		呼吸とヘモグロビン、ヘム間相互作用
3 回	呼吸ヘモグロビン		赤血球、血管、ヘモグロビンの生合成
4 回	血液凝固		血小板と止血の分子機構
5 回	血液凝固		血小板における情報伝達、血液凝固系
6 回	血液凝固		血小板における収縮タンパク質、プロスタグランジン類
7 回	膜輸送		生体膜、拡散
8 回	膜輸送		能動輸送
9 回	筋収縮		筋収縮、A T P について
10 回	筋収縮		ミオシン、アクチン、C a ²⁺ による調節
11 回	筋収縮		筋収縮の制御、神経による制御・筋収縮のエネルギー
12 回	生物発光		生物発光、ホタル
13 回	生物発光		海の生物

到達目標	生体の構造と働きを本講義で取り上げたトピックスについて分子レベルで理解する。
評価基準	期末試験

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

【酵素学】

[物理学科 3 群 B 選択科目 (配当年次: 第 4 学年)]

[化学科 3 群 B 選択科目 (配当年次: 第 3 学年)]

[生物科学科 3 群 A 選択科目 (配当年次: 第 3 学年)]

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

教育目標	生体における酵素の重要性を認識し、酵素の構造の機能相関について理解を深める。
教育内容	実際の研究結果を演習問題として取り上げて酵素の触媒の機能を理解する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ~ 2 回	序論		講義の概要、酵素と健康、酵素と生活
3 回 ~ 6 回	酵素反応速度論		化学反応速度論と熱力学、Michaelis-Menten の機構、速度論の基本的手法
7 回 ~ 10 回	活性部位の構造		活性部位とは。活性部位探索法 (化学修飾法、部位特異的変位の導入)
11 回 ~ 15 回	酵素活性の調節		

到達目標	簡単な酵素反応についてその速度式を導けること。酵素の活性部位についての理解を深めること。
評価基準	期末テストを中心に評価し、出席などを加味する。

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

【生体防御学Ⅲ】

[生物科学科 3 群 A 選択科目 (配当年次：第 3 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：滝本博明
授業期間：後期 12 コマ	科目分担者：熊沢義雄
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	生体防御は、植物・動物を問わず、微生物の感染から防御する機構を分子、細胞、組織および生体レベルで理解する学問である。「自己と非自己の認識」に始まる免疫現象に関する基礎的知識を習得し、さらに、急速に進歩している免疫学の最新の知識も理解できるようにする。
教育内容	生体防御ⅠおよびⅡでの知識を踏まえて、T 細胞を中心として免疫現象の基礎から最新の情報も紹介し、生体防御の表現型について分子レベルまで掘り下げて説明する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 3 回	T 細胞を介する免疫応答		エフェクター T 細胞、細胞接着分子、サイトカイン、抗原提示細胞、補助刺激シグナル、T 細胞による細胞傷害
4 回 ～ 5 回	感染に対する宿主防御反応Ⅰ		自然免疫による防御応答、NK 細胞、Toll-like receptor (TLR)
6 回 ～ 8 回	感染に対する宿主防御反応Ⅱ		適応免疫による防御応答、Th1 と Th2、粘膜免疫、免疫記憶
9 回	防御機構の破綻		微生物感染による免疫不全、先天性免疫不全、後天性免疫不全
10 回	アレルギー		I 型、II 型、III 型および IV 型アレルギー、過敏性疾患
11 回 ～ 12 回	自己免疫と移植免疫		自己免疫疾患、移植片拒絶反応、免疫寛容、人為的な免疫制御

到達目標	免疫学の基礎的な内容を理解し、生体防御学を全体的に把握する。
評価基準	定期試験

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	免疫生物学 原書第 5 版	笹月 健彦 監訳	南江堂	8,000 円
参考書	(なし)			

【神経生物学】

[生物科学科 3 群 A 選択科目 (配当年次：第 3 学年)]

単 位：2 単位	単位認定者：熊沢義雄
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：佐治真理 高橋正身
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	「神経生物学」講義は、生物学系の専門書分野での研究を志す学生が全運動に共通する神経系の原理の奥深さを実感し、ますます脳と神経系に興味をもつようにその勉学の手助けをする脳神経科学入門コースを目指している。
教育内容	動物の行動が神経系によってどのような発現制御されているかを分子、細胞、器官、神経ネットワーク、行動の諸レベルから明らかにする学問が神経生物学である。この講義において分子から行動まで、発生から学習記憶や認知までの神経生物学の全容を概観する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	神経生物学を学ぶために（1）	高橋	序論、神経系を築く諸要因、神経系の構造
2 回	細胞間コミュニケーション（1）	高橋	ニューロンの電位、神経興奮の発生と伝播
3 回	細胞間コミュニケーション（2）	高橋	シナプス伝達、神経伝達物質とその放出
4 回	細胞間コミュニケーション（3）	高橋	代謝型レセプターと細胞内シグナル伝達
5 回	感覚系（1）	佐治	感覚系の性質、感覚情報の符号化、視覚系
6 回	感覚系（2）	佐治	聴覚系、化学感覚、体性感覚とその他の感覚
7 回	運動系（1）	佐治	筋肉とその制御、反射とパターンの発生
8 回	運動系（2）	佐治	運動出力の感覚による調節、脳の運動制御
9 回	統合系と行動の神経基盤（1）	佐治	逃避行動の機構、単純な行動の解析
10 回	統合系と行動の神経基盤（1）	佐治	複雑な行動の神経基盤
11 回	神経系の柔軟性（1）	高橋	神経系の発生、発達に伴う可塑性
12 回	神経系の柔軟性（2）	高橋	学習・記憶の分子基盤
13 回	神経生物学	熊沢	レポート

到達目標	生物学系、農学系、医療系の諸専門分野でさらに詳しく神経系の働きを学ぶことができるように、分子から行動まで、発生から認知機能までの神経生物学の全域についての基本的概念を理解させる。
評価基準	最終講義において、各講義担当者からそれぞれ 3 テーマづつ計 6 つのテーマが提示される。学生はその 6 つのテーマのうち 1 つを選び、そのテーマについてレポートをまとめて最終講義後 2 週間以内に教務に提出する。レポートを 100 点満点で採点評価し、60 点以上の者に単位を与える。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	ニューロンの生物学	F. デルコミン著 小倉 明彦・富永 恵子 訳	南江堂	8,000 円
参考書	バイオサイコロジー	ピネル	西村書店	4,800 円

3SB

【知的財産論Ⅰ】

[物理学科 3 群自由科目 (配当年次: 第 3 学年)]

[化学科 3 群自由科目 (配当年次: 第 3 学年)]

[生物科学科 3 群自由科目 (配当年次: 第 3 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 廣田浩一
授業期間: 前期 13 コマ	科目分担者:
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	企業活動等に必須の知識となりつつある知的財産に関する基本的事項を理解し、就職ないし就業後に役立つようにする。知的財産と国家戦略・企業活動との密接な関係を理解し、技術経営的な視点を養うようにする。法律と自然科学との相違を理解する。知的財産法、特に特許法の体系を理解し、特許要件、出願手続、審査等の概要を理解する。
教育内容	知財産とは何か、知的財産はどのように保護されるのか、各国の知的財産保護戦略などについて事例を用いて説明し、特許・実用新案、意匠。商標の各制度について説明する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	序論		日米特許紛争、米国の国家戦略、日本の国家戦略についての事例紹介など
2 回	知的財産法概論		法律とは何か、知的財産とは何か、知的財産法の概要について
3 回	特許法 1		特許法の体系、保護対象など
4 回	特許法 2		特許要件 (産業上利用可能性、新規性、進歩性、先願主義) など
5 回	特許法 3		特許出願手続 (特許請求の範囲、明細書) など
6 回	特許法 4		審査手続 (拒絶理由通知、審査、審判、審決取消訴訟) など
7 回	特許法 5		特許権の効力、侵害訴訟・ライセンスなど
8 回	実用新案法		実用新案法の体系、保護対象、実用新案権の効力など
9 回	意匠法		意匠法の体系、保護対象、特有の精度など
10 回	商標法 1		商標法の体系、保護対象、登録要件など
11 回	商標法 2		商標権の効力、審判手続など
12 回	国際条約 q		パリ条約、PCT、TRIPS 協力など
13 回	著作権法		著作権法の体系、保護対象、著作権など

到達目標	知的財産の保護意義を理解し、知的財産法、特に特許法の体系、特許法の体系、特許要件、出願手続、審査等の概要を説明できるようにする。
評価基準	特許法の概要が理解できたか否か、発明・考案・意匠・商標・著作物の区別ができるか否か。
その他	就職ないし就業後に役立つ知的財産法を学び、就職ないし就業後に活かす。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	理系にもわかる知的財産法講義	廣田 浩一	弘文堂	2,000 円
参考書	弁理士試験・代々木塾式合格法 (第 2 版)	廣田 浩一	弘文堂	1,800 円

【知的財産論Ⅱ】

[物理学科 3 群自由科目 (配当年次: 第 3 学年)]

[化学科 3 群自由科目 (配当年次: 第 3 学年)]

[生物科学科 3 群自由科目 (配当年次: 第 3 学年)]

単 位: 2 単位	単位認定者: 廣田浩一
授業期間: 後期 12 コマ	科目分担者:
授業形態: 講義 週 1 コマ	

教育目標	知的財産法の体系、概要を理解し、事例に対処できるようにする。弁理士試験、知財検定試験の問題を解答できる力を身につける。知財関連業務の実務を行うことができるようにする。
教育内容	弁理士試験の問題演習、特許実務の演習を通じて、特許法等の知識を取得する。

講義内容 (シラバス)

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	特許法 1		特許要件に関する弁理士試験問題演習、実務演習
2 回	特許法 2		特許要件に関する弁理士試験問題演習、実務演習
3 回	特許法 3		特許要件に関する弁理士試験問題演習、実務演習
4 回	特許法 4		出願手続に関する弁理士試験問題演習、実務演習
5 回	特許法 5		出願手続に関する弁理士試験問題演習、実務演習
6 回	特許法 6		出願手続に関する弁理士試験問題演習、実務演習
7 回	特許法 7		審査手続に関する弁理士試験問題演習、実務演習
8 回	特許法 8		権利侵害に関する弁理士試験問題演習、実務演習
9 回	特許法 9		権利侵害に関する弁理士試験問題演習、実務演習
10 回	実用新案法		弁理士試験問題演習、実務演習
11 回	意匠法		弁理士試験問題演習、実務演習
12 回	商標法		弁理士試験問題演習、実務演習

到達目標	弁理士試験、知財検定の問題を解けるようにする。知財の実務を行うことができるようにする (特許出願書類の作成、拒絶理由通知に対する応答を行うことができるようにする)。
評価基準	弁理士試験問題を解けるようになったか否か、特許実務の基礎をマスターできるようになったか否か。
その他	就職ないし就業後に役立つ知的財産法を学び、就職ないし就業後に活かす。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	理系にもわかる知的財産法講義	廣田 浩一 (共著)	弘文堂	2,000 円
参考書	弁理士試験代々木塾式・知的財産判例セレクト	廣田 浩一 (共著)	弘文堂	3,000 円

3SB

【理学特別講義】

[生物科学科 3 群必修科目（配当年次：第 4 学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：花岡和則
授業期間：通年 16 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 集中	

教育目標	生物科学研究の第一線で、先端的な研究を展開しているという外部研究機構の先生方の講義を聞くことにより、生物科学研究の現状を理解する。
教育内容	4 名の外部研究機関の先生を講師に招き、それぞれの研究についてその周辺領域のトピックスをまじえた講義をして戴く。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 15 回	生物科学研究の現状		生物科学全般（遺伝情報、発生、生体機能、生体防御）

到達目標	研究の進め方や内外の生物に関する基礎応用研究の進行を知る。
評価基準	レポートなどの提出や出欠により判定する。

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

【ゼミナール】

[生物科学科 3 群必修科目 (配当年次：第 4 学年)]

単 位：4 単位	単位認定者：花岡和則 未定 太田安隆 熊沢義雄
授業期間：通年 30 コマ	科目分担者：
授業形態：演習	

教育目標	卒業研究の途中経過を発表し、また、欧文論文を輪読して、論文のまとめ方や科学論文の読み方を学ぶ。各講座において、研究報告会、論文抄読会に参加して研究の進め方や実験方法などを学ぶ。
教育内容	

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回 ～ 30 回	研究経過報告 科学論文の輪読		各講座でそれぞれの研究経過を報告する。また、欧文論文の紹介により、より広い学問領域を学習する。

到達目標	研究課題のまとめ方や科学論文を理解する能力を養う。
評価基準	各講座での学習により判定する。

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

【卒業研究】

[生物科学科 3 群必修科目（配当年次：第 4 学年）]

単 位：8 単位	単位認定者：花園和則 未定 太田安隆 熊沢義雄
授業期間：通年 240 コマ	科目分担者：高松信彦 伊藤道彦 渡辺大介 向山恵津子 滝本博明 神田宏美 内山孝司 井田孝 金子正裕 井上浄
授業形態：実習	

教育目標	3 年までの講義・実習を基に、各講座において個々の研究課題について実験し、研究の進め方や研究方法を学ぶ。
教育内容	各講座において、個人あるいはグループで特定の課題について教員の指導の基に研究を進めていく。研究成果を簡単な抄録にまとめ、発表会で発表する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
	各課題ごとに行う		各講座の教員の指導の基に、実際の研究を行う。
	まとめ		研究成果を簡単な抄録にまとめ、また発表会で発表する。

到達目標	
評価基準	

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

教職課程シラバス

No.	授業科目	単位認定者	頁
1	教職概論	中田 道夫	255
2	理科教育課程論	石塚 崇	256
3	教育原理Ⅰ	飯田 國雄	257
4	教育心理学	川島 眞	258
5	教育原理Ⅱ	飯田 國雄	259
6	理科教育法Ⅰ	中田 道夫	260
7	道徳教育論	飯田 國雄	261
8	理科教育原論Ⅱ	石塚 崇	262
9	理科教育法Ⅱ	中田 道夫	263
10	特別活動論	石塚 崇	264
11	生徒指導論Ⅰ	飯田 國雄	265
12	生徒指導論Ⅱ	飯田 國雄	266
13	教育実習講義・教育実習	飯田 國雄	267

【教職概論】

[教職課程 必修科目 (配当年次：第1学年)]

単 位：2単位	単位認定者：中田道夫
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週1コマ	

教育目標	教育職員免許状取得のための全般的導入として、教職課程の履修すなわち教職及び教科に関する専門科目並びに介護等体験に関するガイダンスを行い、教職への志向について正しい理解を深め、教育職員としての望ましい心構えの育成を図る。
教育内容	「教育とは何か」を中心に、現在の教育の抱える諸問題に対して、今何をなすべきかを教師の立場で考える基礎をつくる。そのため論文記述、討論等を通して思考力、表現力を高め、今、教育現場が求めているやる気のある教員として、欠くことのできない資質を培う。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	教職ガイダンス		教師とは何か。教職について考察、学生の意識を喚起する。
2 回	教育問題Ⅰ		今日の教育について、自分が意識しているものを文章にする。
3 回	教育問題Ⅱ		学生の提出した論文を踏まえ、「今日の教育問題」をより深い理解に導くとともに、教育論文の書き方について指導。
4 回	学校の役割		教育の一般的機能と学校教育の本質
5 回	学校の役割		教育の一般的機能と学校教育の本質
6 回	教師の役割		教師に期待するもの。教師のストレス、教師集団の人間関係も含めて具体例を中心に考察
7 回	教師の役割		教師に期待するもの。教師のストレス、教師集団の人間関係も含めて具体例を中心に考察
8 回	教員の職務内容		研修、服務および身分保障など
9 回	懲戒と体罰		教育的懲戒と体罰など法令を踏まえながら、具体例を中心に考察
10 回	教師の信用失墜行為		法令を踏まえながら、具体例を中心に考察
11 回	教育改革のゆくえ		中央教育審議会答申他により考察
12 回	進路の選択		母校訪問での教員と生徒との交流及び養護施設での体験等を踏まえ、教員と他の職業とを比較して自らの教職への適性を熟考させ、レポートにまとめる。
13 回	進路の選択		上記のレポートをもとに、グループ討論を行い、その発表の際、質疑と助言を行う。

到達目標	教職の意義および教員の役割について理解させるとともに、繁忙な日常生活の中にあっても、当面している教育問題に意識的に注意を向けるように努力する態度を身に付けるようにしたい。また、自分の意見を理論的に構成し、それを他の人に正確に、そして感動を伴って伝えることが出来るような知識・技術を身に付けられるようにしたい。
評価基準	出席状況、レポート等にもよるが、主に期末の教育小論文テストによって評価する。
その他	欠席の多い学生は履修・修得を認めない。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	教育小六法、平成 19 年版	市川須美子 他	学陽書房	2,625 円
参考書	毎時レジュメおよび作成した資料を配付するが、その他の資料は必要に応じて指示する。			

教職

【理科教育課程論】

[教職課程 必修科目（配当年次：第1学年）]

単 位：2単位	単位認定者：石塚崇
授業期間：後期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義	

教育目標	現代の教育課題や学校教育について、理科教育の観点から考察し、理科教育への理解を深めるとともに、理科教師としての資質を育む。
教育内容	教育方法論について概観し、教育の今日的課題や学校教育、特に教育課程について考察する。また、理科の学習指導法についても学び、理科教師としての資質や授業の実践能力を身に付ける。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	現代の教育課題	石塚	教育改革の流れと今日的課題
2 回	〃	〃	〃
3 回	教育方法論に学ぶ	〃	教育方法論の古典から現代の教育方法論まで ソクラテス・プラトン・アリストテレスの教育方法
4 回	〃	〃	コメニウスの教授学、ルソーの消極教育、ペスタロッチの直観教授
5 回	〃	〃	ヘルバルトの教育的教授、デューイの問題解決学習 ブルーナーの発見学習
6 回	〃	〃	教育方法の展開 ヘルバルト派教授法から戦後の教育方法まで
7 回	教育方法と教育課程	〃	教授法から教育方法へ
8 回	〃	〃	教育課程 教育課程の意義、教育課程の類型、教育課程の編成、 学習指導要領
9 回	学習指導の原理	〃	学習指導の意義と目標 学習指導の意義、学習指導の目標、学習指導による 人格形成
10 回	〃	〃	学習指導の過程 学習指導の実際
11 回	〃	〃	評価の扱い
12 回	理科の授業の指導	〃	授業の設計 学習指導案の作成
13 回	〃	〃	教材研究の意義 教材・教具の選択 教材開発

到達目標	教育方法及び理科教育の基礎についての関心を深め、教師を目指して主体的に学習していく意欲と能力を身に付ける。
評価基準	定期試験及び提出物ならびに学習活動への参加状況（意欲・態度・出席）を総合して評価する。
その他	遅刻・欠席が多い場合は履修・修得を認めない。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	教育の方法と技術	長谷川 栄	共同出版	2 0 0 0円
参考書	教育方法の探究	天野正輝	晃洋書房	2 8 5 0円
	中学校学習指導要領（平成10年12月）	文部科学省	財務省印刷局	2 6 0円
	高等学校学習指導要領（平成11年3月）	文部科学省	財務省印刷局	520円

【教育原理Ⅰ】

[教職課程 必修科目 (配当年次：第2学年)]

単 位：2単位	単位認定者：飯田國雄
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週1 コマ	

教育目標	教育の理念並びに教育に関する歴史及び思想について考察し、広い意味での人間関係における教育という出来事を分析的に、また総合的に理解出来るようにする。また「現場からの教育学」という視点によって考え、教育現場の求めるやる気のある教員として、欠くことのできない資質を培う。
教育内容	単なる教育理論や思想を学ぶのではなく、「今日の教育問題」をより深く考え、何をどのように改善すべきか考えさせる。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	教育原理概説Ⅰ		教師とは何か。教職について考察、学生の意識を喚起する。
2 回	教育原理概説Ⅱ		今日の教育について、自分が意識しているものを文章にする。提出された論文を踏まえ、「今日の教育問題」を考える。
3 回	教育原理概説Ⅱ		今日の教育について、自分が意識しているものを文章にする。提出された論文を踏まえ、「今日の教育問題」を考える。
4 回	教育の意義と目的		教育とは何か。
5 回	教育の意義と目的		教育とは何か。
6 回	教育の意義と目的		教育とは何か。
7 回	日本の教育の推移Ⅰ		明治維新と近代学校制度
8 回	日本の教育の推移Ⅱ		明治、大正、昭和初期の教育
9 回	日本の教育の推移Ⅱ		明治、大正、昭和初期の教育
10 回	戦後の教育改革Ⅰ		教育基本法の成立
11 回	戦後の教育改革Ⅱ		中央教育審議会答申や教育関連法規含、学習指導要領を踏まえて
12 回	戦後の教育改革Ⅱ		中央教育審議会答申や教育関連法規含、学習指導要領を踏まえて
13 回	まとめ		教育に取り組むにあたって

到達目標	繁忙な日常生活の中にあっても、学習した「教育学」の基礎・基本の知識をもとに、当面している教育問題に意識的に注意を向けるように努力する態度を身に付けるようにしたい。また、自分の意見を理論的に構成し、それを他の人に正確に、そして感動を伴って伝えることが出来るような知識・技術を身に付けられるようにしたい。
評価基準	出席状況、レポート等にもよるが、主に期末の小論文テストによって評価する。
その他	欠席の多い学生は履修・修得を認めない。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	教育小六法、平成 17 年版	市川須美子 他	学陽書房	2, 625 円
	中学校学習指導要領（平成 10 年 12 月）	文部科学省 編	財務省印刷局	273 円
	高等学校学習指導要領（平成 11 年 3 月）	文部科学省 編	財務省印刷局	394 円
参考書	毎時レジュメおよび作成した資料を配付する。			

【教育心理学】

[教職課程 必修科目（配当年次：第2学年）]

単 位：2単位	単位認定者：川島眞
授業期間：後期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	担当教科の指導だけでなく、生徒の精神的な発達や人間としての成長を育て促すことも教師の重要な役割である。一人の人間としての児童・生徒に関わるための知識と考え方を学ぶ。
教育内容	人の心身の発達のメカニズムと諸相、学習理論と学習指導法、性格と知識、および教育評価を4本柱とし、昨今の学校現場での問題・課題を取りあげる。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	授業紹介	川島	授業の進め方、教育心理学で学ぶこと
2 回	乳幼児期の発達	〃	遺伝と発達、養育者と子どもとの関係、言葉の発達
3 回	〃	〃	自我の発達、ピアジェの認知発達理論
4 回	児童期の発達	〃	思考の発達、社会性の発達、ギャングエイジとしての児童期
5 回	思春期・青年期の発達	〃	精神的自立、アイデンティティの確立
6 回	動機づけ	〃	外発的動機づけと内発的動機づけ
7 回	学習理論①	〃	オペラント条件づけ、学習性無力感、観察学習
8 回	学習理論②	〃	古典的条件づけ、その他の理論
9 回	記憶	〃	記憶のメカニズム 記憶の変容
10 回	学習指導法	〃	学習指導法の種類と特徴
11 回	知能と学力	〃	知能の概念、知能指数、発達障害
12 回	性格の理解	〃	性格の形成、性格の検査
13 回	教育評価・まとめ	〃	評価理論、相対評価と絶対評価 重要事項の復習

到達目標	生徒を客観的視点で理解する力をつけることと、教育実習という経験を経て、より確かなものとなるような知識と教師としての基礎的な考え方を習得すること。
評価基準	授業時に適宜実施する課題と定期試験、および出席状況を総合評価する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	教育心理学ワーキングテスト	川島 眞	世音社	2000 円
参考書	幼児・児童心理学（教職課程シリーズ3）	谷田貝 公昭ほか編	一藝社	1800 円
	教職に活かす教育心理—子どもと学校の今—	古川 聡編著	福村出版	2200 円

【教育原理Ⅱ】

〔教職課程 必修科目（配当年次：第2学年）〕

単 位：2単位	単位認定者：飯田國雄
授業期間：後期 13コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週1コマ	

教育目標	「教育原理Ⅱ」は教育史的観点を含めて教育を社会的、制度的観点から考察し「教育原理Ⅰ」で学んだ教育理念や教育学が社会の中で、経営的实践面でどのように展開してきたかを明らかにしようとするものである。もちろん「教育原理Ⅰ」の目標は「教育原理Ⅱ」でも継続される。
教育内容	今日の中学校・高等学校を中心とする公教育の問題点を明らかにするとともに、その問題解決の方法を教育史的な視点からと現実の学校運営の一部を模擬体験させる中から探らせる。これは次の生徒指導論、道徳教育論などの序説となり、教育実習へと発展する基礎となるものである。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	学校運営Ⅰ	飯田	「教育原理Ⅰ」の総復習と教育問題を学校運営という視点に絞ってとりあげる「事例研究」のため特定の高校の状況設定をグループごとにさせ、学校創設を模擬体験させる準備に入る。
2 回～3 回	戦後教育の推移Ⅰ	〃	戦後の教育改革と教育基本法の成立
4 回～5 回	戦後教育の推移Ⅱ	〃	教育基本法と教育関連法規
6 回～7 回	教育の内容Ⅰ	〃	学校における教育目的の特質
8 回～9 回	教育の内容Ⅱ	〃	教育課程編成の具体化とその現代的傾向
10 回～11 回	学校運営Ⅱ	〃	グループが状況設定した高等学校の特性（地域性、学校規模など）を踏まえて、教育目標を設定し、教育課程表を編成。各グループの中から特徴のあるものを発表させて、学校運営組織等の概要を理解させる。
12 回	教育評価	〃	
13 回	教育改革のゆくえ	〃	中央教育審議会の答申他により21世紀教育改革の考察

到達目標	「教育原理Ⅰ」と同様に、学習した「教育学」の知識をもとに、当面している教育問題に意識的に注意を向けるように努力する態度を身に付けさせたい。また、自分の意見を論理的に構成し、それを他の人に正確に、そして感動を伴って伝えることができるような知識・技術を身に付けさせたい。
評価基準	出席状況・レポート等にもよるが、主に期末の小論文テストによって評価する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	「教育原理Ⅰ」に同じ			
参考書	「教育原理Ⅰ」同様、レジュメ及び作成した資料を配付する。			

【理科教育法Ⅰ】

[教職課程 必修科目（配当年次：第2学年）]

単 位：2単位	単位認定者：中田道夫
授業期間：後期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	中・高等学校理科の実践的指導法を学ぶのが理科教育法である。この理科教育法Ⅰでは、学習指導要領と理科教育・科目の関係についての理解を深め、具体的な指導内容、指導計画、指導法を学び、理科教師としての資質を身に付ける。
教育内容	学習指導要領を中心に、理科・科目の目標、教育内容、指導計画、指導法、実験・観察、更には視聴覚教材の利用などを学ぶ。また、欧米の理科教育にも触れる。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	はじめに	中田	理科教育の課題について考える。
2 回～3 回	理科の目標	〃	学習指導要領の理科の目標 学校での理科教育
4 回	日本の理科教育	〃	戦前の理科教育、戦後の理科教育 現在の中・高校の理科
5 回	世界の理科教育	〃	欧米の理科教育の変遷 問題解決学習としての理科 探究活動としての理科
6 回～7 回	理科の授業と指導計画	〃	指導計画作成の基本的な考え方 指導計画の作成 目標設定－指導計画の作成
8 回～10 回	理科の授業と教材研究	〃	教材研究の意義 指導計画と本時の指導案
11 回～12 回	理科の授業と実験・観察	〃	生徒実験と演習 望ましい実験・観察
13 回	理科の授業と視聴覚教材	〃	主な視聴覚教材 パソコンの授業への活動

到達目標	理科教育の課題を把握し、進んで授業を実践的に組み立て指導する能力を身に付ける。また、理科教育について自分なりの問題意識を持って取り組み意欲と能力を育む。
評価基準	定期試験及び提出物、ならびに学習への参加状況（意欲・態度・出席）を総合して評価する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	高等学校物理Ⅰ（物理学科用）		数研出版	765 円
	高等学校化学Ⅰ（化学科用）		啓林館	765 円
	高等学校生物Ⅰ（生物学科用）		第一学習社	870 円
参考書	若い先生のための理科教育概論	畑中 忠雄	東洋館出版社	2060 円

【道徳教育論】

〔教職課程 必修科目（配当年次：第2学年）〕

単 位：2単位	単位認定者：飯田國雄
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	教育現場では自己研鑽の強い意欲をもつ清新な教師を求めている。この講義では道徳教育の根幹を成す「人権」の理論等とともに、道徳教育を支えるのは、教師の指導法などの教育技法以上に信頼できる識見と温かい豊かな人間性であることを心の底から理解させることを目的としている。
教育内容	「より良く生きたい」という願いは人間の誰もが心の底にもっている。ここでは道徳教育の歴史にも触れながら、今日の道徳教育の現状と問題点を考え、その過程で「人権」の真の意味を理解し、その尊重が国際性豊かな日本人の育成につながることを示すようにしたい。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	学校教育と人間像Ⅰ	飯田	荒れる学校の実情とその背景などについて、学生がどのような認識を持っているか。
2 回～3 回	学校教育と人間像Ⅱ	〃	教育現場での道徳教育の現状
4 回～5 回	道徳教育の変遷	〃	心理主義と道徳主義
6 回	道徳教育と教育学	〃	ヘルバルト、デューイ、ロジャーズなど
7 回～8 回	学校教育の仕組みと道徳教育	〃	学校教育の仕組み、道徳教育の位置、学校における道徳教育の理念など 諸外国の実践例を探るとともに、道徳教育思想について考察する。
9 回	道徳の指導法	〃	
10 回～13 回	道徳の時間の授業展開	〃	道徳の時間の授業をどう展開すれば良いか。理論および実践例をとおして考察し、学生に具体的な教材を開発させる。また、各グループの中から特徴のある教材を発表させ、具体的な授業展開についても体験させる。

到達目標	今日、国際社会において信頼される日本人を育成することが重要な課題となっている。そのためには世界的な視点から日本の教育を考え、児童・生徒の在り方生き方を考えることが大切であることを自覚させる。
評価基準	出席状況、レポート・発表及び期末の小論文テストによる。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	「教育原理Ⅰ」に同じ			
参考書	毎時レジュメおよび作成資料を配付し、その他の資料は必要に応じて指示する。			

【理科教育原論Ⅱ】

[教職課程 必修科目（配当年次：第2学年）]

単 位：2 単位	単位認定者：石塚崇
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	教育の方法や技術の根底にはたらいっている原理とその応用について学び、理科教育についての理解を深め、学校現場の諸課題にも適切に対応できる指導力を身に付ける。
教育内容	理科教育の在り方や理科の授業についての理解を深めるとともに、授業や教材開発の考察を通して、実践的指導力を身に付ける。また、科学史を概観し、授業における科学史の活用についても学ぶ。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	はじめに	石塚	教育の今日的課題
2 回	理科教育の歩みと課題	〃	理科教育の萌芽、理科教育の思潮、理科教育の課題、今後の理科教育
3 回	〃	〃	〃
4 回	理科の授業の研究	〃	学習指導過程、学習指導案の作成、授業の展開、新しい学力観と評価
5 回	〃	〃	〃
6 回	〃	〃	〃
7 回	理科の授業と教育メディア	〃	教育メディアの特性、教育メディアの活用、教材開発
8 回	〃	〃	〃
9 回	理科教育と科学史	〃	科学史を学ぶ意義、授業における科学史の活用、科学史の教材化
10 回	近代科学へのあゆみ	〃	経験から科学へ 古代オリエントの自然認識、最初の科学者、アテネの科学
11 回	〃	〃	アレクサンドリアの科学、ローマの科学、アラビアの科学
12 回	〃	〃	近代科学の萌芽 自然観の変遷 地動説の誕生
13 回	〃	〃	燃焼の理論の確立、進化論の誕生

到達目標	理科教育の課題を把握し、課題解決に向けて積極的に行動できる態度や能力を育む。
評価基準	定期試験及び提出物ならびに学習活動への参加状況（意欲・態度・出席）を総合して評価する。
その他	遅刻・欠席が多い場合は履修・修得を認めない。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	教育の方法と技術（1 年次に購入済み）	長谷川 栄 他	共同出版	2000 円
参考書	教育方法の探究	天野正輝	晃洋書房	2850 円
	中学校学習指導要領（平成10年12月）	文部科学省	財務省印刷局	260 円
	高等学校学習指導要領（平成11年3月）	文部科学省	財務省印刷局	520 円

【理科教育法Ⅱ】

[教職課程 必修科目（配当年次：第3学年）]

単 位：2単位	単位認定者：中田道夫
授業期間：前期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週 1 コマ	

教育目標	中・高等学校理科の実践の指導法を学ぶのが理科教育法である。この理科教育法Ⅱでは、理科・科目の指導案の作成から展開までを具体的に学び、教員としての実践の指導力を身に付ける。
教育内容	中学の理科ならびに高校の理科・科目を意識した授業展開について、その具体的な進め方、授業を進める上での課題、さらに授業展開と評価、安全と環境教育などについて実践的に学ぶ。マイクロ・テーチャングとグループ研究を中心に進める。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回～2 回	はじめに	中田	理科教育法Ⅱの進め方
3 回～5 回	理科の授業 その 1	〃	学習指導案の作成と授業の実際 (グループごとの研究とマイクロ・テーチャング) 授業を進める上での問題点についての意見交換
6 回～8 回	理科の授業 その 2	〃	考えさせる授業の工夫 (前回のマイクロ・テーチャングに基づいて考えさせる) 導入・発問・板書・教材研究
9 回～11 回	理科の授業 その 3	〃	探求的に学ぶ理科授業の工夫 課題研究の進め方 探求学習の進め方 (具体的なテーマについてのグループごとの指導案作成)
12 回	安全指導と環境教育	〃	理科の授業と防災教育 いろいろな場面での環境教育
13 回	理科の授業と評価	〃	評価の観点・方法 観点別評価の例

到達目標	中・高等学校の理科・科目についての十分な理解のもとに、授業を実践的に組み立て指導できる能力を身に付ける。また、理科教育についての問題意識を持ち、独創的な指導法を生み出す意欲と能力を育む。
評価基準	定期試験、提出物、ならびに学習活動への参加状況（意欲・態度・出席）を総合して評価する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	高等学校物理Ⅰ（物理学科用）2 年次購入済み		数研出版	765 円
	高等学校化学Ⅰ（化学科用）2 年次購入済み		啓林館	765 円
	高等学校生物Ⅰ（生物科学科用）2 年次購入済み		第一学習社	870 円
参考書	(なし)			

【特別活動論】

[教職課程 必修科目（配当年次：第2学年）]

単 位：2単位	単位認定者：石塚崇
授業期間：後期 13 コマ	科目分担者：
授業形態：講義	

教育目標	学校教育の中での特別活動の意義とその位置づけについて認識を深め、その上で、生徒の人間形成にとって望ましい特別活動の展開に向けての指導力を養成する。また、特別活動実施上の課題についても考察し、理解を深めることができるようにする。
教育内容	特別活動のねらい、特別活動の内容、特別活動実施上の課題、指導案の作成等について考察する。特に、特別活動の中軸としてのホームルーム活動（学級活動）の指導については、教育の今日的課題を題材にして考察を深め、指導案の作成や討議を通して、実践的指導力を身に付けるようにする。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	はじめに	石塚	教育の今日的課題 特別活動への期待とその教育的・社会的背景
2 回～4 回	特別活動の基本的性格	〃	特別活動の歴史 学習指導要領と特別活動の変遷
5 回～9 回	新学習指導要領における特別活動	〃	教育課程と特別活動 学校の教育目標と特別活動 特別活動の内容 ホームルーム活動（学級活動） 生徒会活動 学校行事
10 回～12 回	特別活動の指導の実際	〃	指導計画の作成 年間指導計画 指導案の作成と展開
13 回	まとめ	〃	特別活動と各教科、道徳、総合的な学習の時間との関係 特別活動の評価

到達目標	特別活動の内容と意義を理解し、特別活動を指導する教師としての指導理念とその手だてを身に付ける。
評価基準	定期試験、提出物ならびに学習活動への参加状況（意欲・態度・出席）を総合して評価する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	中学校学習指導要領（平成 10 年 12 月）	文部省	大蔵省印刷局	2 6 0 円
	中学校学習指導要領（平成 10 年 12 月）解説 特別活動編	文部省	ぎょうせい	70 円
	高等学校学習指導要領（平成 11 年 3 月）	文部省	大蔵省印刷局	520 円
	高等学校学習指導要領（平成 11 年 3 月）解説 特別活動編	文部省	東山書房	120 円
参考書	（なし）			

【生徒指導論Ⅰ】

[教職課程 必修科目（配当年次：第3学年）]

単 位：2単位	単位認定者：飯田國雄
授業期間：前期 13コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週1コマ	

教育目標	生徒指導は今日の学校教育でもっとも求められる人間形成の核心を担う領域であり、優れた生徒指導力を持った教師を教育現場では求めている。この講座では「道徳教育の研究」の基礎の上に生徒指導の基本精神とその技法の理解を目的とする。
教育内容	生徒指導は指導者の心を磨くことが基礎にならない。その意味で「生徒指導」の正否は、教師の自己啓発に係わっていると言える。ここでは生徒指導の本質、他の教育活動との関わり、生徒指導の内容、生徒理解の方法など生徒指導の基本的事柄を取り上げる。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1 回	生徒指導論概説	飯田	現在の学校教育を考えると、生徒指導についての考察が欠かせないことに気づかせる。
2 回～3 回	生徒指導の意義と課題Ⅰ、Ⅱ	〃	生徒指導の定義、意義と目標、課題など検討する。
4 回～5 回	生徒指導の内容と組織Ⅰ、Ⅱ	〃	戦後日本の生徒指導の変遷について考察するとともに、現代の学校における生徒指導のあり方を考える。
6 回～7 回	生徒理解の方法Ⅰ、Ⅱ	〃	生徒指導の意義とその方法について考察する。
8 回～10 回	非行・問題行動の実態Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ	〃	非行・問題行動の推移、いじめの実態、不登校に関する実態など資料・具体例などを教材にして考える。
11 回～13 回	生徒指導の実際Ⅰ、Ⅱ	〃	生徒指導の方法や校則と生徒指導、教育的懲戒と体罰など法令を踏まえながら、具体例を中心に考察する。

到達目標	「生徒指導」は領域概念ではなくて機能概念であり、学校生活の全て分野に関わることを理解するとともに、具体的事例を通して、生徒指導の本質を体得する。
評価基準	出席状況、レポート等にもよるが、主に期末の教育小論文テストによって評価する。

	（書 名）	（著者名）	（出版社名）	（定価）
教科書	教育小六法	第2学年で購入したものを使用する。		
	中学校学習指導要領			
	高等学校学習指導要領			
参考書	用意したプリント及びその他の資料は必要に応じて指示する。			

【生徒指導論Ⅱ】

[教職課程 必修科目 (配当年次：第3学年)]

単 位：2単位	単位認定者：飯田國雄
授業期間：後期 13コマ	科目分担者：
授業形態：講義 週1コマ	

教育目標	生徒指導論Ⅱの学習の基礎の上に、生徒指導の具体的事例を分析研究することによって、生徒指導の実践的能力を養う。
教育内容	生徒や教師の現状を具体的事例を通して理解する。また、生徒指導の方法において大事な学校教育相談、進路指導の基本的な事項を論ずるとともに、学生一人一人に事例を与え、研究発表させ、討論する。

講義内容（シラバス）

回	項 目	担当者	授業内容
1回～2回	生徒指導の状況Ⅰ、Ⅱ	飯田	こどもたちのストレス、規範意識
3回～4回	生徒指導を阻害するもの	〃	教師のストレス、教師集団の人間関係
5回～6回	学校教育相談Ⅰ、Ⅱ	〃	学校における教育相談の意義と特色、基本的な考え方、学校教育相談の実際などについて考察する。
7回	進路指導Ⅰ	〃	学校の進路指導の意義、その内容と方法、進路指導の実際などについて考察する。
8回～9回	事例研究Ⅰ、Ⅱ	〃	部活動、生徒指導、校則などに関連した具体的事例を与え、グループでその指導のあり方について検討させる。
10回～12回	事例研究Ⅲ、Ⅳ	〃	グループでの検討結果のプレゼンテーションおよび全体討議
13回	生徒指導の今後	〃	今後の生徒指導のあり方

到達目標	具体的事例に対して、生徒指導の基本的精神とその技法を有効に活用できる実践的能力を体得する。
評価基準	事例研究など、現実にあった問題を取り上げていくので、グループでの活動状況・出席状況等にもよるが、主に期末に提出するレポートによって評価する。

	(書 名)	(著者名)	(出版社名)	(定価)
教科書	教育小六法	第2学年で購入したものを使用する。		
	中学校学習指導要領	〃		
	高等学校学習指導要領	〃		
参考書	用意したプリント及びその他の資料は必要に応じて指示する。			

【教育実習講義・教育実習】

[教職課程 必修科目 (配当年次：第 4 学年)]

単 位：5 単位	単位認定者：中田道夫
授業期間：通年 0 コマ	科目分担者：石塚崇
授業形態：実習	

教育目標	教育実習講義：教育実習の目標が十分に達成できるように補完する。 教育実習：学校教育全般について体験的に学ぶとともに、大学で学んだ教科や教職についての理論について実地に深め、教師としての実践的指導力をつける。また、教育者としての愛情と使命感を深め、自己の教員としての能力や適性についての自覚を高める。
教育内容	教育実習講義： (1) 事前講義 この講義は、今までの教職課程で学習した教職理論にも触れながら、学生が一教師として教育活動に参加する基本的な心構えと、生徒指導、教科指導の実践に即した方法を身につけることに重点を置いている。 (2) 事後講義 教育実習での貴重な体験をそれぞれに振り返り、その成果（成功や失敗）を全体のものとするのがこの講義である。各自の発表やアンケートに加え、教職そのものを改めて考える機会とする。 教育実習： (1) 教育実習 教育実習は、公私立中学校又は高等学校の学校教育の場で、当該校の校長、指導教官をはじめ関係教職員の指導の下で行われる。この教育実習を補完するために大学としては教育実習講義を実施するとともに、以下の訪問指導、教育実習録による指導、さらには教育実習レポートなど直接間接の指導を行う。 (2) 訪問指導 できる範囲で、実習校には教員が訪問する。しかし、訪問が集中し、しかも全国的に実習校が分散している関係上、実際の訪問校は限られる。 (3) 教育実習録 実習校の指導教官による指導は、教育実習録で行われることが多い。また、大学教員の訪問指導並びに実習後の指導もこの実習録を通して行う。 (4) 教育実習レポート レポートのテーマは事前に提示するが、いずれにしても教育実習中の貴重な文章にまとめる課題である。

到達目標	学校教育、とくに生徒指導、教科指導のあるべき姿についての理解を深め、実践的指導力をつける。また、この実習体験が教育愛や教員としての使命感の新たな芽生えになることを期待する。
評価基準	教育実習の評価は、以下のものを総合して行う。 (1) 教育実習評価表（教育実習依頼校の校長が作成） 勤務状況 学習指導の能力 学習指導の技術 実習中の態度 (2) 教育実習録 (3) 教育実習レポート (4) 教育実習講義（事前、事後）
その他	教育実習校の選定と内諾について 4 年次に教育実習を予定している者は、3 年次の 4 月までに教育実習校（多くは出身の中学校または高等学校）を自分で選定し、同年 5 月までに教育実習引受校校長の内諾を大学に提出しなければならない。なお、上記期限までに実習校の見通しが立たない場合は事務室に申し出ること。

14. 卒業要件単位・授業科目

平成19年度入学生対象（物理学科・化学科・生物科学科）

平成18年度入学生対象（物理学科・化学科・生物科学科）

平成17年度入学生対象（物理学科・化学科・生物科学科）

平成16年度入学生対象（物理学科・化学科・生物科学科）

〔物理学科〕 卒業要件単位・授業科目

授業科目	卒業要件単位			1年		2年		3年		4年	
	必修 単位	選択 単位	計	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択
1群科目	4	12	16	4	8		4				
2群科目	14	28	108	5		7		2			
3群科目	66			21		22	4	9	24	14	
計	84	40	124	38		37		35		14	

(◎必修科目)

第1学年

科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位
1群科目		歴史と人間A	2	2群必修	
人間形成の基礎科目		歴史と人間B	2	◎基礎化学Ⅰ	2
文化の領域		心理学A	2	◎基礎化学Ⅱ	2
哲学の楽しみA	2	心理学B	2	◎基礎化学実験	1
哲学の楽しみB	2	仕事と人生	2	3群必修	
科学を考えるA	2	北里の世界	2	◎現代物理科学入門	2
科学を考えるB	2	健康の領域		◎数学Ⅰ	4
芸術の楽しみA	2	健康の科学A	2	◎数学Ⅱ	2
芸術の楽しみB	2	健康の科学B	2	◎力学Ⅰ	2
倫理学A	2	健康の科学C	2	◎力学Ⅱ	2
倫理学B	2	健康とスポーツ演習	2	◎生命物理学入門	2
文学の楽しみA	2	ライフスポーツ演習A	2	◎力学演習	2
文学の楽しみB	2	ライフスポーツ演習B	2	◎情報科学演習	2
信仰と救いA	2	ライフスポーツ演習C	2	◎情報科学	2
信仰と救いB	2			◎物理学実験Ⅰ	1
人間科学総合A	2	基礎教育科目		2群選択	
人間科学総合B	2	外国語系		地学	2
社会の領域		◎英語AⅠ	1	地学実験	1
日本国憲法A	2	◎英語AⅡ	1	3群選択	
日本国憲法B	2	◎英語BⅠ	1	数物演習	2
法律の役割A	2	◎英語BⅡ	1		
法律の役割B	2	ドイツ語A	2	〔1群科目の履修方法〕	
経済のしくみA	2	フランス語A	2	1年次	
経済のしくみB	2	中国語	2	①英語AⅠ・Ⅱ、英語BⅠ・Ⅱは必修	
個人と社会A	2	ドイツ語演習	2	②人間形成の基礎科目・基礎教育科目	
個人と社会B	2	フランス語演習	2	（除く英語）・教養演習科目から8単位	
政治のしくみA	2	中国語演習	2	以上選択	
政治のしくみB	2	数理・情報系		2年次	
文化人類学A	2	情報科学A	2	①人間形成の基礎科目・基礎教育科目	
文化人類学B	2	情報科学B	2	（除く英語）・教養演習科目から4単位	
日本と国際社会A	2	情報科学C	2	以上選択履修	
日本と国際社会B	2	教養演習科目		※1年次に12単位以上選択履修可	
環境を考えるA	2	教養演習A	2	※12単位のうち4単位は人間形成	
環境を考えるB	2	教養演習B	1	の基礎科目から選択履修すること。	
		教養演習C	1		

平成19年度入学者（学籍番号07000番台）

〔化学科〕卒業要件単位・授業科目

授業科目	卒業要件単位			1 年		2 年		3 年		4 年	
	必修 単位	選択 単位	計	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択
1 群科目	4	1 2	1 6	4	8		4				
2 群科目	1 8	2 8	1 0 8	1 4		2	1 2	2	1 6		
3 群科目	6 2			1 5		1 6		1 7		1 4	
計	8 4	4 0	1 2 4	4 1		3 4		3 5		1 4	

(◎必修科目)

第1学年

科 目 名	単位	科 目 名	単位	科 目 名	単位
1群科目		歴史と人間A	2	2群必修	
人間形成の基礎科目		歴史と人間B	2	◎基礎数学Ⅰ	2
文化の領域		心理学A	2	◎基礎数学Ⅱ	2
哲学の楽しみA	2	心理学B	2	◎基礎物理学Ⅰ	2
哲学の楽しみB	2	仕事と人生	2	◎基礎物理学Ⅱ	2
科学を考えるA	2	北里の世界	2	◎基礎生物学Ⅰ	2
科学を考えるB	2	健康の領域		◎基礎生物学Ⅱ	2
芸術の楽しみA	2	健康の科学A	2	◎基礎物理学実験	1
芸術の楽しみB	2	健康の科学B	2	◎基礎生物学実験	1
倫理学A	2	健康の科学C	2	3群必修	
倫理学B	2	健康とスポーツ演習	2	◎化学熱力学	2
文学の楽しみA	2	ライフスポーツ演習A	2	◎反応機構学Ⅰ	2
文学の楽しみB	2	ライフスポーツ演習B	2	◎無機化学Ⅰ	2
信仰と救いA	2	ライフスポーツ演習C	2	◎無機化学Ⅱ	2
信仰と救いB	2			◎有機化学Ⅰ	2
人間科学総合A	2	基礎教育科目		◎有機化学Ⅱ	2
人間科学総合B	2	外国語系		◎基礎化学演習	2
社会の領域		◎英語AⅠ	1	◎化学実験	1
日本国憲法A	2	◎英語AⅡ	1	2群選択	
日本国憲法B	2	◎英語BⅠ	1	地学	2
法律の役割A	2	◎英語BⅡ	1	地学実験	1
法律の役割B	2	ドイツ語A	2		
経済のしくみA	2	フランス語A	2		
経済のしくみB	2	中国語	2		
個人と社会A	2	ドイツ語演習	2		
個人と社会B	2	フランス語演習	2		
政治のしくみA	2	中国語演習	2		
政治のしくみB	2	数理・情報系			
文化人類学A	2	情報科学A	2		
文化人類学B	2	情報科学B	2		
日本と国際社会A	2	情報科学C	2		
日本と国際社会B	2	教養演習科目			
環境を考えるA	2	教養演習A	2		
環境を考えるB	2	教養演習B	1		
		教養演習C	1		

〔1群科目の履修方法〕

1年次

①英語AⅠ・Ⅱ、英語BⅠ・Ⅱは必修

②人間形成の基礎科目・基礎教育科目（除く英語）・教養演習科目から8単位以上選択

2年次

①人間形成の基礎科目・基礎教育科目（除く英語）・教養演習科目から4単位以上選択履修

※1年次に12単位以上選択履修可

※12単位のうち4単位は人間形成

の基礎科目から選択履修すること。

(◎必修科目)

第2学年		第3学年		第4学年	
科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位
2群必修 ◎英語CⅠ ◎英語CⅡ 3群必修 ◎分子構築学 ◎量子化学 ◎機器分析学 ◎生物化学Ⅰ ◎分子構造学Ⅰ ◎有機化学演習 ◎無機・分析化学実験 ◎有機化学実験	1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2	2群必修 ◎科学英語Ⅰ ◎科学英語Ⅱ 3群必修 ◎生物化学Ⅱ ◎分子構造学Ⅱ ◎合成有機化学 ◎分子機能化学 ◎反応機構学Ⅱ ◎物理化学演習 ◎化学特別演習 ◎機器分析学演習 ◎物理化学実験	1 1 2 2 2 2 2 2 2 1 2	3群必修 ◎理学特別講義 ◎ゼミナール ◎卒業研究	2 4 8
2群選択 基礎物理学Ⅲ 基礎物理学Ⅳ 統計学(物理系) 3群選択 有機立体化学 放射化学 地球化学 基礎情報科学演習 3群選択(Ｂ選択) 生命物理学入門 量子論入門 熱力学 分子生物学Ⅰ 分子生物学Ⅱ 生体防御学Ⅰ 生物地球化学 分子発生学Ⅰ 3群選択(自由選択) △知的財産論Ⅰ △知的財産論Ⅱ	2 2	2群選択 統計学(生物系) 3群選択 高分子化学 錯体化学 物理計測・エレクトロニクス 統計化学熱力学 界面化学 微生物化学 工業化学 天然物化学 3群選択(Ｂ選択) 統計力学 固体物性論 生物物理学Ⅰ 生物物理学Ⅱ 非線形科学入門 光分子科学 酵素学	2 2	◎必修科目 △自由科目 (卒業・進級要件単位に含めない)	

〔進級基準〕

1年

- ①修得単位数が33単位以上
- ②実験科目をすべて修得
- ③1群選択を8単位以上修得
- ④必修科目の未修得単位が8単位以下

2年

- ①修得単位数が69単位以上
- ②実験科目をすべて修得
- ③1群選択科目を12単位以上修得
- ④必修科目の未修得単位が6単位以下
- ⑤1年次配当の必修科目をすべて修得

3年

- ①修得単位数が104単位以上
- ②実験科目をすべて修得
- ③必修科目の未修得単位が6単位以下
- ④2年次配当の必修科目をすべて修得

4年(卒業)

卒業要件単位を全て修得していること

〔生物科学科〕 卒業要件単位・授業科目

授業科目	卒業要件単位			1 年		2 年		3 年		4 年	
	必修 単位	選択 単位	計	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択
1 群科目	4	1 2	1 6	4	8		4				
2 群科目	1 8	4 9	1 0 8	1 4	4	2	1 5	2	3 0		
3 群科目	4 1			6		1 6		5		1 4	
計	6 3	6 1	1 2 4	3 6		3 7		3 7		1 4	

(◎必修科目)

第1学年

科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位
1群科目		歴史と人間A	2	2群必修	
<u>人間形成の基礎科目</u>		歴史と人間B	2	◎基礎数学Ⅰ	2
文化の領域		心理学A	2	◎基礎数学Ⅱ	2
哲学の楽しみA	2	心理学B	2	◎基礎物理学Ⅰ	2
哲学の楽しみB	2	仕事と人生	2	◎基礎物理学Ⅱ	2
科学を考えるA	2	北里の世界	2	◎基礎化学Ⅰ	2
科学を考えるB	2	健康の領域		◎基礎化学Ⅱ	2
芸術の楽しみA	2	健康の科学A	2	◎基礎物理学実験	1
芸術の楽しみB	2	健康の科学B	2	◎基礎化学実験	1
倫理学A	2	健康の科学C	2	3群必修	
倫理学B	2	健康とスポーツ演習	2	◎生物科学入門Ⅰ	2
文学の楽しみA	2	ライフスポーツ演習A	2	◎生物科学入門Ⅱ	2
文学の楽しみB	2	ライフスポーツ演習B	2	◎生物化学Ⅰ	2
信仰と救いA	2	ライフスポーツ演習C	2		
信仰と救いB	2			2群選択	
人間科学総合A	2	基礎教育科目		地学	2
人間科学総合B	2	外国語系		地学実験	1
社会の領域		◎英語AⅠ	1	3群選択	
日本国憲法A	2	◎英語AⅡ	1	野外演習	1
日本国憲法B	2	◎英語BⅠ	1	3群選択（B選択）	
法律の役割A	2	◎英語BⅡ	1	化学熱力学	2
法律の役割B	2	ドイツ語A	2	反応機構学Ⅰ	2
経済のしくみA	2	フランス語A	2		
経済のしくみB	2	中国語	2		
個人と社会A	2	ドイツ語演習	2		
個人と社会B	2	フランス語演習	2		
政治のしくみA	2	中国語演習	2		
政治のしくみB	2	数理・情報系			
文化人類学A	2	情報科学A	2		
文化人類学B	2	情報科学B	2		
日本と国際社会A	2	情報科学C	2		
日本と国際社会B	2	教養演習科目			
環境を考えるA	2	教養演習A	2		
環境を考えるB	2	教養演習B	1		
		教養演習C	1		

〔1群科目の履修方法〕
 1年次
 ①英語AⅠ・Ⅱ、英語BⅠ・Ⅱは必修
 ②人間形成の基礎科目・基礎教育科目
 （除く英語）・教養演習科目から8単位
 以上選択
 2年次
 ①人間形成の基礎科目・基礎教育科目
 （除く英語）・教養演習科目から4単位
 以上選択履修
 ※1年次に12単位以上選択履修可
 ※12単位のうち4単位は人間形成
 の基礎科目から選択履修すること

〔物理学科〕 卒業要件単位・授業科目

授業科目	卒業要件単位			1 年		2 年		3 年		4 年	
	必修 単位	選択 単位	計	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択
1 群科目	4	1 2	1 6	4	8		4				
2 群科目	2 2	2 8	1 0 8	9		1 1	8	2	2 0		
3 群科目	5 8			2 2		1 8		4		1 4	
計	8 4	4 0	1 2 4	4 3		4 1		2 6		1 4	

(◎必修科目)

第1学年

科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位
1群科目		歴史と人間A	2	2群必修	
<u>人間形成の基礎科目</u>		歴史と人間B	2	◎基礎数学Ⅰ	2
文化の領域		心理学A	2	◎基礎数学Ⅱ	2
哲学の楽しみA	2	心理学B	2	◎基礎化学Ⅰ	2
哲学の楽しみB	2	仕事と人生	2	◎基礎化学Ⅱ	2
科学を考えるA	2	健康の領域		◎基礎化学実験	1
科学を考えるB	2	健康の科学A	2	3群必修	
芸術の楽しみA	2	健康の科学B	2	◎基礎力学Ⅰ	2
芸術の楽しみB	2	健康の科学C	2	◎基礎力学Ⅱ	2
倫理学A	2	健康とスポーツ演習	2	◎現代物理学入門	2
倫理学B	2	ライフスポーツ演習A	2	◎生命物理学入門	2
文学の楽しみA	2	ライフスポーツ演習B	2	◎基礎情報科学	2
文学の楽しみB	2	ライフスポーツ演習C	2	◎基礎情報科学演習	2
信仰と救いA	2	基礎教育科目		◎エレクトロニクス演習	2
信仰と救いB	2	外国語系		◎基礎数学演習	2
人間科学総合A	2	◎英語AⅠ	1	◎基礎力学演習	2
人間科学総合B	2	◎英語AⅡ	1	◎基礎数理演習	2
社会の領域		◎英語BⅠ	1	◎基礎生命物理学演習	2
日本国憲法A	2	◎英語BⅡ	1	2群選択	
日本国憲法B	2	ドイツ語A	2	地学	2
法律の役割A	2	フランス語A	2	地学実験	1
法律の役割B	2	中国語	2		
経済のしくみA	2	ドイツ語演習	2		
経済のしくみB	2	フランス語演習	2		
個人と社会A	2	中国語演習	2		
個人と社会B	2	数理・情報系			
政治のしくみA	2	情報科学A	2		
政治のしくみB	2	情報科学B	2		
文化人類学A	2	情報科学C	2		
文化人類学B	2	教養演習科目			
日本と国際社会A	2	教養演習A	2		
日本と国際社会B	2	教養演習B	1		
環境を考えるA	2	教養演習C	1		
環境を考えるB	2				

〔1群科目の履修方法〕
 1年次
 ①英語AⅠ・Ⅱ、英語BⅠ・Ⅱは必修
 ②人間形成の基礎科目・基礎教育科目
 （除く英語）・教養演習科目から8単位
 以上選択
 2年次
 ①人間形成の基礎科目・基礎教育科目
 （除く英語）・教養演習科目から4単位
 以上選択履修
 ※1年次に12単位以上選択履修可
 ※12単位のうち4単位は人間形成
 の基礎科目から選択履修すること。

第2学年		第3学年		第4学年	
科 目 名	単位	科 目 名	単位	科 目 名	単位
2群必修		2群必修		3群必修	
◎基礎生物学Ⅰ	2	◎科学英語Ⅰ	1	◎理学特別講義	2
◎基礎生物学Ⅱ	2	◎科学英語Ⅱ	1	◎ゼミナール	4
◎基礎解析学Ⅰ	2	3群必修		◎卒業研究	8
◎基礎解析学Ⅱ	2	◎非線形科学入門	2	3群選択（B選択）	
◎英語CⅠ	1	◎物理学特論	2		
◎英語CⅡ	1	3群選択・共通			
◎基礎生物学実験	1				
3群必修				数値計算法演習	※ 2
◎基礎電磁気学	2			応用数理科学演習	※ 2
◎熱力学	2	計算機シミュレーション	※ 2	錯体化学	2
◎量子論入門	2	配列情報解析学	※ 2	生体機能学	2
◎生体分子物理学	2	3群選択（数理）		酵素学	2
◎プログラミング演習	2	量子力学	※ 2	代謝学	2
◎デジタル機器制御	2	統計力学	※ 2		
◎デジタルデータ解析	2	固体物性論	※ 2		
◎物理実験学演習	3	量子力学演習	※ 2		
◎物理学実験	1	統計力学演習	※ 2		
		数理特別演習	※ 4		
2群選択		3群選択（生命）			
統計学（物理系）	2	光分子科学	※ 2		
3群選択（数理）		構造生物学	※ 2		
解析力学	2	生物物理学Ⅱ	※ 2		
複素関数論	2	量子生物学	※ 2		
数理科学演習	4	生物システム学演習	※ 3		
熱力学演習	4	生命物理実験演習	※ 4		
3群選択（生命）		化学物理実験	※ 1		
生物物理学Ⅰ	2	生物物理実験	※ 1		
生物物理化学Ⅰ	2	3群選択（B選択）			
生物物理化学Ⅱ	2	物理計測・エレクトロニクス	2		
生体分子構造論	2	分子構造学Ⅰ	2		
3群選択（B選択）		分子構造学Ⅱ	2		
化学熱力学	2	統計化学熱力学	2		
反応機構学Ⅰ	2	生物化学Ⅱ	2		
量子化学	2	進化系統学	2		
生物化学Ⅰ	2	分子生物学Ⅰ	2		
3群選択（自由）		生体防御学Ⅰ	2		
△知的財産論Ⅰ	2				
△知的財産論Ⅱ	2				

〔進級基準〕

1年

- ① 修得単位数が35単位以上
- ② 実験科目を全て修得
- ③ 1群選択を8単位以上修得
- ④ 必修科目の未修得単位8単位以下

2年

- ① 修得単位数が74単位以上
- ② 実験科目を全て修得
- ③ 1群選択科目を12単位以上修得
- ④ 必修科目の未修得単位8単位以下
- ⑤ 1年次配当の必修科目をすべて修得

3年

- ① 修得単位数が102単位以上
- ② 実験科目を全て修得
- ③ 必修・コース必修の未修得単位が8単位以下
- ④ 2年次配当の必修科目をすべて修得

4年（卒業）

卒業要件単位を全て修得していること

〔化学科〕卒業要件単位・授業科目

授業科目	卒業要件単位			1 年		2 年		3 年		4 年	
	必修 単位	選択 単位	計	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択
1 群科目	4	1 2	1 6	4	8		4				
2 群科目	1 8	2 8	1 0 8	1 4		2	1 2	2	1 6		
3 群科目	6 2			1 5		1 6		1 7		1 4	
計	8 4	4 0	1 2 4	4 1		3 4		3 5		1 4	

(◎必修科目)

第1学年

科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位
1群科目		歴史と人間A	2	2群必修	
<u>人間形成の基礎科目</u>		歴史と人間B	2	◎基礎数学Ⅰ	2
文化の領域		心理学A	2	◎基礎数学Ⅱ	2
哲学の楽しみA	2	心理学B	2	◎基礎物理学Ⅰ	2
哲学の楽しみB	2	仕事と人生	2	◎基礎物理学Ⅱ	2
科学を考えるA	2	健康の領域		◎基礎生物学Ⅰ	2
科学を考えるB	2	健康の科学A	2	◎基礎生物学Ⅱ	2
芸術の楽しみA	2	健康の科学B	2	◎基礎物理学実験	1
芸術の楽しみB	2	健康の科学C	2	◎基礎生物学実験	1
倫理学A	2	健康とスポーツ演習	2	3群必修	
倫理学B	2	ライフスポーツ演習A	2	◎化学熱力学	2
文学の楽しみA	2	ライフスポーツ演習B	2	◎反応機構学Ⅰ	2
文学の楽しみB	2	ライフスポーツ演習C	2	◎無機化学Ⅰ	2
信仰と救いA	2			◎無機化学Ⅱ	2
信仰と救いB	2	基礎教育科目		◎有機化学Ⅰ	2
人間科学総合A	2	外国語系		◎有機化学Ⅱ	2
人間科学総合B	2	◎英語AⅠ	1	◎基礎化学演習	2
社会の領域		◎英語AⅡ	1	◎化学実験	1
日本国憲法A	2	◎英語BⅠ	1		
日本国憲法B	2	◎英語BⅡ	1	2群選択	
法律の役割A	2	ドイツ語A	2	地学	2
法律の役割B	2	フランス語A	2	地学実験	1
経済のしくみA	2	中国語	2		
経済のしくみB	2	ドイツ語演習	2	〔1群科目の履修方法〕 1年次 ①英語AⅠ・Ⅱ、英語BⅠ・Ⅱは必修 ②人間形成の基礎科目・基礎教育科目 （除く英語）・教養演習科目から8単位 以上選択履修 2年次 ①人間形成の基礎科目・基礎教育科目 （除く英語）・教養演習科目から4単位 以上選択履修 ※1年次に12単位以上選択履修可 ※12単位のうち4単位は人間形成 の基礎科目から選択履修すること。	
個人と社会A	2	フランス語演習	2		
個人と社会B	2	中国語演習	2		
政治のしくみA	2	数理・情報系			
政治のしくみB	2	情報科学A	2		
文化人類学A	2	情報科学B	2		
文化人類学B	2	情報科学C	2		
日本と国際社会A	2	教養演習科目			
日本と国際社会B	2	教養演習A	2		
環境を考えるA	2	教養演習B	1		
環境を考えるB	2	教養演習C	1		

第2学年		第3学年		第4学年	
科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位
2群必修 ◎英語CⅠ ◎英語CⅡ 3群必修 ◎分子構築学 ◎量子化学 ◎機器分析学 ◎生物化学Ⅰ ◎分子構造学Ⅰ ◎有機化学演習 ◎無機・分析化学実験 ◎有機化学実験	1 1 2 2 2 2 2 2 2 2	2群必修 ◎科学英語Ⅰ ◎科学英語Ⅱ 3群必修 ◎生物化学Ⅱ ◎分子構造学Ⅱ ◎合成有機化学 ◎分子機能化学 ◎反応機構学Ⅱ ◎物理化学演習 ◎化学特別演習 ◎機器分析学演習 ◎物理化学実験	1 1 2 2 2 2 2 2 2 1 2	3群必修 ◎理学特別講義 ◎ゼミナール ◎卒業研究	2 4 8
2群選択 基礎物理学Ⅲ 基礎物理学Ⅳ 統計学(物理学) 3群選択 有機立体化学 放射化学 地球化学 基礎情報科学演習 3群選択(B選択) 生命物理学入門 量子論入門 熱力学 分子生物学Ⅰ 分子生物学Ⅱ 生体防衛学Ⅰ 生物地球化学 分子発生学Ⅰ 3群選択(自由選択) △知的財産論Ⅰ △知的財産論Ⅱ	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	2群選択 統計学(生物系) 3群選択 高分子化学 錯体化学 物理計測・エレクトロニクス 統計化学熱力学 界面化学 微生物化学 工業化学 天然物化学 3群選択(B選択) 統計力学 固体物性論 生物物理学Ⅰ 生物物理学Ⅱ 非線形科学入門 光分子科学 酵素学	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	◎必修科目 △自由科目 (卒業・進級要件単位に含めない)	

〔進級基準〕

1年

- ① 修得単位数が33単位以上
- ② 実験科目をすべて修得
- ③ 1群選択を8単位以上修得
- ④ 必修科目の未修得単位8単位以下

2年

- ① 修得単位数が69単位以上
- ② 実験科目をすべて修得
- ③ 1群選択科目を12単位以上修得
- ④ 必修科目の未修得単位6単位以下
- ⑤ 1年次配当の必修科目をすべて修得

3年

- ① 修得単位数が104単位以上
- ② 実験科目をすべて修得
- ③ 必修科目の未修得単位が6単位以下
- ④ 2年次配当の必修科目をすべて修得

4年(卒業)

卒業要件単位を全て修得していること

〔生物科学科〕 卒業要件単位・授業科目

授業科目	卒業要件単位			1 年		2 年		3 年		4 年	
	必修 単位	選択 単位	計	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択
1 群科目	4	1 2	1 6	4	8		4				
2 群科目	1 8	4 9	1 0 8	1 4	4	2	1 5	2	3 0		
3 群科目	4 1			6		1 6		5		1 4	
計	6 3	6 1	1 2 4	3 6		3 7		3 7		1 4	

(◎必修科目)

第1学年

科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位
1群科目		歴史と人間A	2	2群必修	
<u>人間形成の基礎科目</u>		歴史と人間B	2	◎基礎数学Ⅰ	2
文化の領域		心理学A	2	◎基礎数学Ⅱ	2
哲学の楽しみA	2	心理学B	2	◎基礎物理学Ⅰ	2
哲学の楽しみB	2	仕事と人生	2	◎基礎物理学Ⅱ	2
科学を考えるA	2	健康の領域		◎基礎化学Ⅰ	2
科学を考えるB	2	健康の科学A	2	◎基礎化学Ⅱ	2
芸術の楽しみA	2	健康の科学B	2	◎基礎物理学実験	1
芸術の楽しみB	2	健康の科学C	2	◎基礎化学実験	1
倫理学A	2	健康とスポーツ演習	2	3群必修	
倫理学B	2	ライフスポーツ演習A	2	◎生物科学入門Ⅰ	2
文学の楽しみA	2	ライフスポーツ演習B	2	◎生物科学入門Ⅱ	2
文学の楽しみB	2	ライフスポーツ演習C	2	◎生物化学Ⅰ	2
信仰と救いA	2				
信仰と救いB	2	<u>基礎教育科目</u>		2群選択	
人間科学総合A	2	外国語系		地学	2
人間科学総合B	2	◎英語AⅠ	1	地学実験	1
社会の領域		◎英語AⅡ	1	3群選択	
日本国憲法A	2	◎英語BⅠ	1	野外演習	1
日本国憲法B	2	◎英語BⅡ	1	3群選択（B選択）	
法律の役割A	2	ドイツ語A	2	化学熱力学	2
法律の役割B	2	フランス語A	2	反応機構学Ⅰ	2
経済のしくみA	2	中国語	2		
経済のしくみB	2	ドイツ語演習	2		
個人と社会A	2	フランス語演習	2		
個人と社会B	2	中国語演習	2		
政治のしくみA	2	数理・情報系			
政治のしくみB	2	情報科学A	2		
文化人類学A	2	情報科学B	2		
文化人類学B	2	情報科学C	2		
日本と国際社会A	2	<u>教養演習科目</u>			
日本と国際社会B	2	教養演習A	2		
環境を考えるA	2	教養演習B	1		
環境を考えるB	2	教養演習C	1		

〔1群科目の履修方法〕
 1年次
 ①英語AⅠ・Ⅱ、英語BⅠ・Ⅱは必修
 ②人間形成の基礎科目・基礎教育科目
 （除く英語）・教養演習科目から8単位
 以上選択
 2年次
 ①人間形成の基礎科目・基礎教育科目
 （除く英語）・教養演習科目から4単位
 以上選択履修
 ※1年次に12単位以上選択履修可
 ※12単位のうち4単位は人間形成
 の基礎科目から選択履修すること

〔物理学科〕卒業要件単位・授業科目

授業科目	卒業要件単位			1 年		2 年		3 年		4 年	
	必修 単位	選択 単位	計	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択
1 群科目	4	1 2	1 6	4	8		4				
2 群科目	2 2	2 8	1 0 8	9		1 1	8	2	2 0		
3 群科目	5 8			2 2		1 8		4		1 4	
計	8 4	4 0	1 2 4	4 3		4 1		2 6		1 4	

(◎必修科目)

第1学年

科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位
1群科目				2群必修	
人間形成の基礎科目		歴史と人間A	2	◎基礎数学Ⅰ	2
文化の領域		歴史と人間B	2	◎基礎数学Ⅱ	2
哲学の楽しみA	2	心理学A	2	◎基礎化学Ⅰ	2
哲学の楽しみB	2	心理学B	2	◎基礎化学Ⅱ	2
科学を考えるA	2	仕事と人生	2	◎基礎化学実験	1
科学を考えるB	2	健康の領域		3群必修	
芸術の楽しみA	2	健康の科学A	2	◎基礎力学Ⅰ	2
芸術の楽しみB	2	健康の科学B	2	◎基礎力学Ⅱ	2
倫理学A	2	健康の科学C	2	◎現代物理学入門	2
倫理学B	2	健康とスポーツ演習	2	◎生命物理学入門	2
文学の楽しみA	2	ライフスポーツ演習A	2	◎基礎情報科学	2
文学の楽しみB	2	ライフスポーツ演習B	2	◎基礎情報科学演習	2
信仰と救いA	2	ライフスポーツ演習C	2	◎エレクトロニクス演習	2
信仰と救いB	2			◎基礎数学演習	2
人間科学総合A	2	基礎教育科目		◎基礎力学演習	2
人間科学総合B	2	外国語系		◎基礎数理解習	2
社会の領域		◎英語AⅠ	1	◎基礎生命物理学演習	2
日本国憲法A	2	◎英語AⅡ	1		
日本国憲法B	2	◎英語BⅠ	1	2群選択	
法律の役割A	2	◎英語BⅡ	1	地学	2
法律の役割B	2	ドイツ語A	2	地学実験	1
経済のしくみA	2	フランス語A	2		
経済のしくみB	2	中国語	2		
個人と社会A	2	ドイツ語演習	2	〔1群科目の履修方法〕	
個人と社会B	2	フランス語演習	2	1年次	
政治のしくみA	2	中国語演習	2	①英語AⅠ・Ⅱ、英語BⅠ・Ⅱは必修	
政治のしくみB	2	数理・情報系		②人間形成の基礎科目・基礎教育科目	
文化人類学A	2	情報科学A	2	（除く英語）・教養演習科目から8単位	
文化人類学B	2	情報科学B	2	以上選択	
日本と国際社会A	2	情報科学C	2	2年次	
日本と国際社会B	2	教養演習科目		①人間形成の基礎科目・基礎教育科目	
環境を考えるA	2	教養演習A	2	（除く英語）・教養演習科目から4単位	
環境を考えるB	2	教養演習B	1	以上選択履修	

※1年次に12単位以上選択履修可
 ※12単位のうち4単位は人間形成の基礎科目から選択履修すること。

第2学年		第3学年		第4学年				
科 目 名	単位	科 目 名	単位	科 目 名	単位			
2群必修		2群必修		3群必修				
◎基礎生物学Ⅰ	2	◎科学英語Ⅰ	1	◎理学特別講義	2			
◎基礎生物学Ⅱ	2	◎科学英語Ⅱ	1	◎ゼミナール	4			
◎基礎解析学Ⅰ	2	3群必修		◎卒業研究	8			
◎基礎解析学Ⅱ	2	◎非線形科学入門	2	3群選択（B選択）	錯体化学	2		
◎英語CⅠ	1	◎物理学特論	2				生体機能学	2
◎英語CⅡ	1	3群選択・共通					酵素学	2
◎基礎生物学実験	1						代謝学	2
3群必修				数値計算法演習 ※	2	〔コース〕 数理コース 共通から4単位以上履修 数理から16単位以上履修 コース必修科目 （物理学演習） 生命物理コース 共通から4単位以上履修 生命から16単位以上履修 コース必修科目 （生命物理実験演習・生物物理実験） ◎必修科目 ※学科の指定する選択科目 △自由科目 （卒業・進級要件単位に含めない）		
◎基礎電磁気学	2			応用数理科学演習 ※	2			
◎熱力学	2	計算機シミュレーション ※	2					
◎量子論入門	2	配列情報解析学 ※	2					
◎生体分子物理学	2	3群選択（数理）						
◎プログラミング演習	2	量子力学 ※	2					
◎デジタル機器制御	2	統計力学 ※	2					
◎デジタルデータ解析	2	固体物性論 ※	2					
◎物理実験学演習	3	量子力学演習 ※	2					
◎物理学実験	1	統計力学演習 ※	2					
2群選択		数理特別演習 ※	4					
		3群選択（生命）						
		光分子科学 ※	2					
		構造生物学 ※	2					
		生物物理学Ⅱ ※	2					
		量子生物学 ※	2					
		生物システム学演習 ※	3					
		生命物理実験演習 ※	4					
		化学物理実験 ※	1					
		生物物理実験 ※	1					
3群選択（数理）		3群選択（B選択）						
		物理計測・エレクトロニクス	2					
		分子構造学Ⅰ	2					
		分子構造学Ⅱ	2					
		統計化学熱力学	2					
		生物化学Ⅱ	2					
		進化系統学	2					
		分子生物学Ⅰ	2					
		生体防御学Ⅰ	2					
		3群選択（生命）						
3群選択（B選択）								
		3群選択（自由）						
△知的財産論Ⅱ	2							

〔進級基準〕

1 年

- ①修得単位数が 3 5 単位以上
- ②実験科目を全て修得
- ③ 1 群選択を 8 単位以上修得
- ④必修科目の未修得単位 8 単位以下

2 年

- ①修得単位数が 7 4 単位以上
- ②実験科目を全て修得
- ③ 1 群選択科目を 1 2 単位以上修得
- ④必修科目の未修得単位 8 単位以下
- ⑤ 1 年次配当の必修科目をすべて修得

3 年

- ①修得単位数が 1 0 2 単位以上
- ②実験科目を全て修得
- ③必修・コース必修の未修得単位が 8 単位以下
- ④ 2 年次配当の必修科目をすべて修得

4 年（卒業）

卒業要件単位を全て修得していること

〔化学科〕卒業要件単位・授業科目

授業科目	卒業要件単位			1 年		2 年		3 年		4 年	
	必修 単位	選択 単位	計	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択
1 群科目	4	1 2	1 6	4	8		4				
2 群科目	1 8	2 8	1 0 8	1 4		2	1 2	2	1 6		
3 群科目	6 2			1 5		1 6		1 7		1 4	
計	8 4	4 0	1 2 4	4 1		3 4		3 5		1 4	

(◎必修科目)

第1学年

科 目 名	単位	科 目 名	単位	科 目 名	単位
1群科目				2群必修	
人間形成の基礎科目		歴史と人間A	2	◎基礎数学Ⅰ	2
文化の領域		歴史と人間B	2	◎基礎数学Ⅱ	2
哲学の楽しみA	2	心理学A	2	◎基礎物理学Ⅰ	2
哲学の楽しみB	2	心理学B	2	◎基礎物理学Ⅱ	2
科学を考えるA	2	仕事と人生	2	◎基礎生物学Ⅰ	2
科学を考えるB	2	健康の領域		◎基礎生物学Ⅱ	2
芸術の楽しみA	2	健康の科学A	2	◎基礎物理学実験	1
芸術の楽しみB	2	健康の科学B	2	◎基礎生物学実験	1
倫理学A	2	健康の科学C	2	3群必修	
倫理学B	2	健康とスポーツ演習	2	◎化学熱力学	2
文学の楽しみA	2	ライフスポーツ演習A	2	◎反応機構学Ⅰ	2
文学の楽しみB	2	ライフスポーツ演習B	2	◎無機化学Ⅰ	2
信仰と救いA	2	ライフスポーツ演習C	2	◎無機化学Ⅱ	2
信仰と救いB	2			◎有機化学Ⅰ	2
人間科学総合A	2	基礎教育科目		◎有機化学Ⅱ	2
人間科学総合B	2	外国語系		◎基礎化学演習	2
社会の領域		◎英語AⅠ	1	◎化学実験	1
日本国憲法A	2	◎英語AⅡ	1	2群選択	
日本国憲法B	2	◎英語BⅠ	1	地学	2
法律の役割A	2	◎英語BⅡ	1	地学実験	1
法律の役割B	2	ドイツ語A	2		
経済のしくみA	2	フランス語A	2		
経済のしくみB	2	中国語	2		
個人と社会A	2	ドイツ語演習	2		
個人と社会B	2	フランス語演習	2		
政治のしくみA	2	中国語演習	2		
政治のしくみB	2	数理・情報系			
文化人類学A	2	情報科学A	2		
文化人類学B	2	情報科学B	2		
日本と国際社会A	2	情報科学C	2		
日本と国際社会B	2	教養演習科目			
環境を考えるA	2	教養演習A	2		
環境を考えるB	2	教養演習B	1		

〔1群科目の履修方法〕

1年次

- ①英語AⅠ・Ⅱ、英語BⅠ・Ⅱは必修
 ②人間形成の基礎科目・基礎教育科目
 （除く英語）・教養演習科目から8単位
 以上選択
 2年次
 ①人間形成の基礎科目・基礎教育科目
 （除く英語）・教養演習科目から4単位
 以上選択履修

※1年次に12単位以上選択履修可
 ※12単位のうち4単位は人間形成
 の基礎科目から選択履修すること。

第 2 学年		第 3 学年		第 4 学年	
科 目 名	単位	科 目 名	単位	科 目 名	単位
2 群必修 ◎英語 C I ◎英語 C II	1 1	2 群必修 ◎科学英語 I ◎科学英語 II	1 1	3 群必修 ◎理学特別講義 ◎ゼミナール ◎卒業研究	2 4 8
3 群必修 ◎分子構築学 ◎量子化学 ◎機器分析学 ◎生物化学 I ◎分子構造学 I ◎有機化学演習 ◎無機・分析化学実験 ◎有機化学実験	2 2 2 2 2 2 2 2	3 群必修 ◎生物化学 II ◎分子構造学 II ◎合成有機化学 ◎分子機能化学 ◎反応機構学 II ◎物理化学演習 ◎化学特別演習 ◎機器分析学演習 ◎物理化学実験	2 2 2 2 2 2 2 1 2	◎必修科目 ※学科の指定する選択科目 △自由科目 (卒業・進級要件単位に含めない)	
2 群選択 基礎物理学Ⅲ 基礎物理学Ⅳ 統計学 (物理系)	2 2 2	2 群選択 統計学 (生物系)	2		
3 群選択 有機立体化学 放射化学 地球化学 基礎情報科学演習	2 2 2 2	3 群選択 高分子化学 錯体化学 物理計測・エレクトロニクス 統計化学熱力学 界面化学 微生物化学 工業化学 天然物化学	2 2 2 2 2 2 2 2	◎必修科目 ※学科の指定する選択科目 △自由科目 (卒業・進級要件単位に含めない)	
3 群選択 (B 選択) 生命物理学入門 量子論入門 熱力学 分子生物学 I 分子生物学 II 生体防御学 I 生物地球化学 分子発生学 I	2 2 2 2 2 2 2 2	3 群選択 (B 選択) 統計力学 固体物性論 生物物理学 I 生物物理学 II 非線形科学入門 光分子科学 酵素学	2 2 2 2 2 2 2		
3 群選択 (自由選択) △知的財産論 I △知的財産論 II	2 2				

[進級基準]

1 年

- ①修得単位数が 3 3 単位以上
- ②実験科目をすべて修得
- ③ 1 群選択を 8 単位以上修得
- ④必修科目の未修得単位 8 単位以下

2 年

- ①修得単位数が 6 9 単位以上
- ②実験科目をすべて修得
- ③ 1 群選択科目を 1 2 単位以上修得
- ④必修科目の未修得単位 6 単位以下
- ⑤ 1 年次配当の必修科目をすべて修得

3 年

- ①修得単位数が 1 0 4 単位以上
- ②実験科目をすべて修得
- ③必修科目の未修得単位が 6 単位以下
- ④ 2 年次配当の必修科目をすべて修得

4 年 (卒業)

卒業要件単位を全て修得していること

〔生物科学科〕卒業要件単位・授業科目

授業科目	卒業要件単位			1 年		2 年		3 年		4 年	
	必修 単位	選択 単位	計	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択
1 群科目	4	1 2	1 6	4	8		4				
2 群科目	1 8	4 9	1 0 8	1 4	4	2	1 5	2	3 0		
3 群科目	4 1			6		1 6		5		1 4	
計	6 3	6 1	1 2 4	3 6		3 7		3 7		1 4	

(◎必修科目)

第1学年

科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位
1群科目				2群必修	
人間形成の基礎科目		歴史と人間A	2	◎基礎数学Ⅰ	2
文化の領域		歴史と人間B	2	◎基礎数学Ⅱ	2
哲学の楽しみA	2	心理学A	2	◎基礎物理学Ⅰ	2
哲学の楽しみB	2	心理学B	2	◎基礎物理学Ⅱ	2
科学を考えるA	2	仕事と人生	2	◎基礎化学Ⅰ	2
科学を考えるB	2	健康の領域		◎基礎化学Ⅱ	2
芸術の楽しみA	2	健康の科学A	2	◎基礎物理学実験	1
芸術の楽しみB	2	健康の科学B	2	◎基礎化学実験	1
倫理学A	2	健康の科学C	2	3群必修	
倫理学B	2	健康とスポーツ演習	2	◎生物科学入門Ⅰ	2
文学の楽しみA	2	ライフスポーツ演習A	2	◎生物科学入門Ⅱ	2
文学の楽しみB	2	ライフスポーツ演習B	2	◎生物化学Ⅰ	2
信仰と救いA	2	ライフスポーツ演習C	2		
信仰と救いB	2			2群選択	
人間科学総合A	2	基礎教育科目		地学	2
人間科学総合B	2	外国語系		地学実験	1
社会の領域		◎英語AⅠ	1	3群選択	
日本国憲法A	2	◎英語AⅡ	1	野外演習	1
日本国憲法B	2	◎英語BⅠ	1	3群選択（B選択）	
法律の役割A	2	◎英語BⅡ	1	化学熱力学	2
法律の役割B	2	ドイツ語A	2	反応機構学Ⅰ	2
経済のしくみA	2	フランス語A	2		
経済のしくみB	2	中国語	2	〔1群科目の履修方法〕	
個人と社会A	2	ドイツ語演習	2	1年次	
個人と社会B	2	フランス語演習	2	①英語AⅠ・Ⅱ、英語BⅠ・Ⅱは必修	
政治のしくみA	2	中国語演習	2	②人間形成の基礎科目・基礎教育科目	
政治のしくみB	2	数理・情報系		(除く英語)・教養演習科目から8単位	
文化人類学A	2	情報科学A	2	以上選択	
文化人類学B	2	情報科学B	2	2年次	
日本と国際社会A	2	情報科学C	2	①人間形成の基礎科目・基礎教育科目	
日本と国際社会B	2	教養演習科目		(除く英語)・教養演習科目から4単位	
環境を考えるA	2	教養演習A	2	以上選択履修	
環境を考えるB	2	教養演習B	1	※1年次に12単位以上選択履修可	
				※12単位のうち4単位は人間形成の基礎科目から選択履修すること。	

第2学年		第3学年		第4学年	
科 目 名	単位	科 目 名	単位	科 目 名	単位
2群必修		2群必修		3群必修	
◎英語CⅠ	1	◎科学英語	2	◎理学特別講義	2
◎英語CⅡ	1	3群必修		◎ゼミナール	4
3群必修		◎生体防御学Ⅱ	2	◎卒業研究	8
◎分子発生学Ⅰ	2	◎遺伝子工学実験	1		
◎分子発生学Ⅱ	2	◎分子発生学実験Ⅱ	1		
◎生物化学Ⅱ	2	◎生体防御学実験Ⅱ	1		
◎分子生物学Ⅰ	2				
◎分子生物学Ⅱ	2	2群選択			
◎生体防御学Ⅰ	2	統計学（生物系）	2		
◎生物化学実験	1	3群選択			
◎分子生物学実験	1	生態学	2		
◎分子発生学実験Ⅰ	1	形態学	2		
◎生体防御学実験Ⅰ	1	生物資源科学	2		
		生物科学特別講義Ⅲ	2		
2群選択		生物科学特別講義Ⅳ	2		
基礎物理学Ⅲ	2	分子生物学Ⅲ	※ 2		
基礎物理学Ⅳ	2	分子生物学Ⅳ	※ 2		
現代化学Ⅰ	2	発生工学	※ 2		
現代化学Ⅱ	2	形態発生学	※ 2		
3群選択		代謝学	※ 2		
遺伝学	2	生体機能学	※ 2		
進化系統学	2	酵素学	※ 2		
生物地球化学	2	生体防御学Ⅲ	※ 2		
生物科学特別講義Ⅰ	2	神経生物学	※ 2		
生物科学特別講義Ⅱ	2	生物物理学実験	1		
微生物学	※ 2	3群選択（B選択）			
基礎情報科学演習	2	構造生物学	2		
3群選択（B選択）		分子構造学Ⅱ	2		
有機化学Ⅰ	2	高分子化学	2		
有機化学Ⅱ	2	錯体化学	2		
生体分子構造論	2	界面化学	2		
分子構築学	2	微生物化学	2		
有機立体化学	2	生物物理学Ⅱ	2		
機器分析学	2				
放射化学	2				
地球化学	2				
生物物理学Ⅰ	2				
3群選択（自由選択）					
△知的財産論Ⅰ	2				
△知的財産論Ⅱ	2				

〔進級基準〕

1年

- ①修得単位数が26単位以上
- ②実験科目をすべて修得
- ③1群選択を8単位以上修得
- ④必修科目の未修得単位8単位以下

2年

- ①修得単位数が67単位以上
- ②実験科目をすべて修得
- ③1群選択科目を12単位以上修得
- ④必修科目の未修得単位6単位以下
- ⑤1年次担当の必修科目をすべて修得

3年

- ①修得単位数が104単位以上
- ②実験科目をすべて修得
- ③必修科目の未修得単位なし
- ④2年次担当の必修科目をすべて修得
- ⑤学科の指定する選択科目から16単位以上修得

4年（卒業）

卒業要件単位を全て修得していること

(◎必修科目)

— 290 —

第2学年		第3学年		第4学年	
科 目 名	単位	科 目 名	単位	科 目 名	単位
2群必修 ◎基礎生物学Ⅰ 2 ◎基礎生物学Ⅱ 2 ◎基礎解析学Ⅰ 2 ◎基礎解析学Ⅱ 2 ◎英語CⅠ 1 ◎英語CⅡ 1 ◎基礎生物学実験 1 3群必修 ◎基礎電磁気学 2 ◎熱力学 2 ◎量子論入門 2 ◎生体分子構造論Ⅰ 2 ◎プログラミング演習 2 ◎デジタル機器制御 4 ◎物理実験学演習 3 ◎物理学実験 1		2群必修 ◎科学英語Ⅰ 1 ◎科学英語Ⅱ 1 3群必修 ◎非線形科学入門 2 ◎物理学特論 2 3群選択・共通 数値計算法演習 ※ 4 計算機シミュレーション ※ 4 3群選択（数理） 量子力学 ※ 2 統計力学 ※ 2 固体物性論 ※ 2 物理学演習 ※ 4 数理特別演習 ※ 4 3群選択（生命） 光分子科学 ※ 2 構造生物学 ※ 2 生物物理学Ⅱ ※ 2 量子生物学 ※ 2 生物システム学演習 ※ 3 生命物理実験演習 ※ 4 化学物理実験 ※ 1 生物物理実験 ※ 1 3群選択（B選択） 物理計測・エレクトロニクス 2 分子構造学Ⅰ 2 分子構造学Ⅱ 2 統計化学熱力学 2 生物化学Ⅱ 2 進化系統学 2 分子生物学Ⅰ 2 生体防御学Ⅰ 2 3群選択（自由選択） △知的財産論Ⅰ 2 △知的財産論Ⅱ 2		3群必修 ◎理学特別講義 2 ◎ゼミナール 4 ◎卒業研究 8 3群選択（B選択） 生物無機化学 2 生体機能学 2 酵素学 2 代謝学 2 [コース] 数理コース 共通から4単位以上履修 数理から16単位以上履修 コース必修（物理学演習） 生命物理コース 共通から4単位以上履修 生命から16単位以上履修 コース必修 （生命物理実験演習・生物物理実験） ◎必修科目 ※学科の指定する選択科目 △自由科目 （卒業・進級要件単位には含めない）	

〔進級基準〕

1年

- ①修得単位数が35単位以上
- ②実験科目を全て修得
- ③1群選択を8単位以上修得
- ④必修科目の未修得単位8単位以下

2年

- ①修得単位数が74単位以上
- ②実験科目を全て修得
- ③1群選択科目を12単位以上修得
- ④必修科目の未修得単位8単位以下
- ⑤1年次配当の必修科目をすべて修得

3年

- ①修得単位数が102単位以上
- ②実験科目を全て修得
- ③必修・コース必修の未修得単位が8単位以下
- ④2年次配当の必修科目をすべて修得

4年（卒業）

卒業要件単位を全て修得していること

〔化学科〕卒業要件単位・授業科目

授業科目	卒業要件単位			1 年		2 年		3 年		4 年	
	必修 単位	選択 単位	計	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択
1 群科目	4	1 2	1 6	4	8		4				
2 群科目	1 8	2 8	1 0 8	1 4		2	1 2	2	1 6		
3 群科目	6 2			1 5		1 6		1 7		1 4	
計	8 4	4 0	1 2 4	4 1		3 4		3 5		1 4	

(◎必修科目)

第1学年

科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位
1群科目				2群必修	
人間形成の基礎科目		歴史と人間A	2	◎基礎数学Ⅰ	2
文化の領域		歴史と人間B	2	◎基礎数学Ⅱ	2
哲学の楽しみA	2	心理学A	2	◎基礎物理学Ⅰ	4
哲学の楽しみB	2	心理学B	2	◎基礎生物学	4
科学を考えるA	2	仕事と人生	2	◎基礎物理学実験	1
科学を考えるB	2	健康の領域		◎基礎生物学実験	1
芸術の楽しみA	2	健康の科学A	2		
芸術の楽しみB	2	健康の科学B	2	3群必修	
倫理学A	2	健康の科学C	2	◎化学熱力学入門	2
倫理学B	2	健康とスポーツ演習	2	◎反応機構学Ⅰ	2
文学の楽しみA	2	ライフスポーツ演習A	2	◎無機化学Ⅰ	2
文学の楽しみB	2	ライフスポーツ演習B	2	◎無機化学Ⅱ	2
信仰と救いA	2	ライフスポーツ演習C	2	◎有機化学Ⅰ	2
信仰と救いB	2			◎有機化学Ⅱ	2
人間科学総合A	2	基礎教育科目		◎基礎化学演習	2
人間科学総合B	2	外国語系		◎化学実験	1
社会の領域		◎英語AⅠ	1		
日本国憲法A	2	◎英語AⅡ	1	2群選択	
日本国憲法B	2	◎英語BⅠ	1	地学	4
法律の役割A	2	◎英語BⅡ	1	地学実験	2
法律の役割B	2	ドイツ語A	2		
経済のしくみA	2	フランス語A	2		
経済のしくみB	2	中国語	2		
個人と社会A	2	ドイツ語演習	2		
個人と社会B	2	フランス語演習	2		
政治のしくみA	2	中国語演習	2		
政治のしくみB	2	数理・情報系			
文化人類学A	2	情報科学A	2		
文化人類学B	2	情報科学B	2		
日本と国際社会A	2	情報科学C	2		
日本と国際社会B	2	教養演習科目			
環境を考えるA	2	教養演習A	2		
環境を考えるB	2	教養演習B	1		

〔1群科目の履修方法〕

1年次

- ①英語AⅠ・Ⅱ、英語BⅠ・Ⅱは必修
 ②人間形成の基礎科目・基礎教育科目
 （除く英語）・教養演習科目から8単位
 以上選択
 2年次
 ①人間形成の基礎科目・基礎教育科目
 （除く英語）・教養演習科目から4単位
 以上選択履修

※1年次に12単位以上選択履修可
 ※12単位のうち4単位は人間形成
 の基礎科目から選択履修すること。

第2学年		第3学年		第4学年	
科 目 名	単位	科 目 名	単位	科 目 名	単位
2群必修 ◎英語CⅠ ◎英語CⅡ	1 1	2群必修 ◎科学英語Ⅰ ◎科学英語Ⅱ	1 1	3群必修 ◎理学特別講義 ◎ゼミナール ◎卒業研究	2 4 8
3群必修 ◎分子構築学 ◎量子化学 ◎有機立体化学 ◎生物化学Ⅰ ◎分子構造学Ⅰ ◎有機化学演習 ◎無機・分析化学実験 ◎有機化学実験	2 2 2 2 2 2 2 2	3群必修 ◎生物化学Ⅱ ◎分子構造学Ⅱ ◎合成有機化学 ◎分子機能化学 ◎反応機構学Ⅱ ◎物理化学演習 ◎化学特別演習 ◎生物化学実験 ◎物理化学実験	2 2 2 2 2 2 2 1 2	◎必修科目 △自由科目 (卒業・進級要件単位には含まない)	
2群選択 基礎物理学Ⅲ 基礎物理学Ⅳ 統計学(物理系) 統計学(生物系)	2 2 2 2	3群選択 高分子化学 生物無機化学 物理計測・エレクトロニクス 統計化学熱力学 界面化学 微生物化学 工業化学	2 2 2 2 2 2 2		
3群選択 機器分析学 放射化学 地球化学 基礎情報科学演習	2 2 2 2	3群選択(B選択) 統計力学 固体物性論 生物物理学Ⅰ 生物物理学Ⅱ 非線形科学入門 光分子科学 酵素学	2 2 2 2 2 2 2	◎必修科目 △自由科目 (卒業・進級要件単位には含まない)	
3群選択(B選択) 生命物理学入門 量子論入門 熱力学 分子生物学Ⅰ 分子生物学Ⅱ 生体防御学Ⅰ 生物地球科学	2 2 2 2 2 2 2				
3群選択(自由選択) △知的財産論Ⅰ △知的財産論Ⅱ	2 2				

[進級基準]

1年

- ①修得単位数が33単位以上
- ②実験科目をすべて修得
- ③1群選択を8単位以上修得
- ④必修科目の未修得単位8単位以下

2年

- ①修得単位数が69単位以上
- ②実験科目をすべて修得
- ③1群選択科目を12単位以上修得
- ④必修科目の未修得単位6単位以下
- ⑤1年次配当の必修科目をすべて修得

3年

- ①修得単位数が104単位以上
- ②実験科目をすべて修得
- ③必修科目の未修得単位が6単位以下
- ④2年次配当の必修科目をすべて修得

4年(卒業)

卒業要件単位を全て修得していること

〔生物科学科〕 卒業要件単位・授業科目

授業科目	卒業要件単位			1 年		2 年		3 年		4 年	
	必修 単位	選択 単位	計	必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択
1 群科目	4	1 2	1 6	4	8		4				
2 群科目	1 8	4 9	1 0 8	1 4	4	2	1 5	2	3 0		
3 群科目	4 1			6		1 6		5		1 4	
計	6 3	6 1	1 2 4	3 6		3 7		3 7		1 4	

(◎必修科目)

第1学年

科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位
1群科目		歴史と人間A	2	2群必修	
<u>人間形成の基礎科目</u>		歴史と人間B	2	◎基礎数学Ⅰ	2
文化の領域		心理学A	2	◎基礎数学Ⅱ	2
哲学の楽しみA	2	心理学B	2	◎基礎物理学Ⅰ	4
哲学の楽しみB	2	仕事と人生	2	◎基礎化学Ⅰ	4
科学を考えるA	2	健康の領域		◎基礎物理学実験	1
科学を考えるB	2	健康の科学A	2	◎基礎化学実験	1
芸術の楽しみA	2	健康の科学B	2	3群必修	
芸術の楽しみB	2	健康の科学C	2	◎生物科学入門Ⅰ	2
倫理学A	2	健康とスポーツ演習	2	◎生物科学入門Ⅱ	2
倫理学B	2	ライフスポーツ演習A	2	◎生物化学Ⅰ	2
文学の楽しみA	2	ライフスポーツ演習B	2		
文学の楽しみB	2	ライフスポーツ演習C	2	2群選択	
信仰と救いA	2			地学	4
信仰と救いB	2	基礎教育科目		地学実験	2
人間科学総合A	2	外国語系		3群選択	
人間科学総合B	2	◎英語AⅠ	1	野外演習	1
社会の領域		◎英語AⅡ	1	3群選択（B選択）	
日本国憲法A	2	◎英語BⅠ	1	化学熱力学入門	2
日本国憲法B	2	◎英語BⅡ	1	反応機構学Ⅰ	2
法律の役割A	2	ドイツ語A	2	有機化学Ⅰ	2
法律の役割B	2	フランス語A	2	有機化学Ⅱ	2
経済のしくみA	2	中国語	2		
経済のしくみB	2	ドイツ語演習	2	〔1群科目の履修方法〕	
個人と社会A	2	フランス語演習	2	1年次	
個人と社会B	2	中国語演習	2	①英語AⅠ・Ⅱ、英語BⅠ・Ⅱは必修	
政治のしくみA	2	数理・情報系		②人間形成の基礎科目・基礎教育科目	
政治のしくみB	2	情報科学A	2	（除く英語）・教養演習科目から8単位	
文化人類学A	2	情報科学B	2	以上選択	
文化人類学B	2	情報科学C	2	2年次	
日本と国際社会A	2	教養演習科目		①人間形成の基礎科目・基礎教育科目	
日本と国際社会B	2	教養演習A	2	（除く英語）・教養演習科目から4単位	
環境を考えるA	2	教養演習B	1	以上選択履修	
環境を考えるB	2			※1年次に12単位以上選択履修可	
				※12単位のうち4単位は人間形成	
				の基礎科目から選択履修すること。	

第 2 学年		第 3 学年		第 4 学年	
科 目 名	単位	科 目 名	単位	科 目 名	単位
2 群必修 ◎英語 C I ◎英語 C II	1 1	2 群必修 ◎科学英語	2	3 群必修 ◎理学特別講義 ◎ゼミナール ◎卒業研究	2 4 8
3 群必修 ◎分子発生学 I ◎分子発生学 II ◎生物化学 II ◎分子生物学 I ◎分子生物学 II ◎生体防御学 I ◎生物化学実験 ◎分子生物学実験 ◎分子発生学実験 I ◎生体防御学実験 I	2 2 2 2 2 2 1 1 1 1	3 群必修 ◎生体防御学 II ◎遺伝子工学実験 ◎分子発生学実験 II ◎生体防御学実験 II	2 1 1 1		
2 群選択 基礎物理学Ⅲ 基礎物理学Ⅳ 基礎化学Ⅲ 基礎化学Ⅳ 統計学（生物系）	2 2 2 2 2	3 群選択 生態学 形態学 生物資源科学 生物科学特別講義Ⅲ 生物科学特別講義Ⅳ 分子生物学Ⅲ ※ 分子生物学Ⅳ ※ 発生工学 ※ 形態発生学 ※ 代謝学 ※ 生体機能学 ※ 酵素学 ※ 生体防御学Ⅲ ※ 神経生物学 ※ 生物物理学実験	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 1		
3 群選択 遺伝学 進化系統学 生物地球科学 生物科学特別講義 I 生物科学特別講義 II 微生物学 ※ 基礎情報科学演習	2 2 2 2 2 2 2	3 群選択（B 選択） 構造生物学 分子構造学 II 高分子化学 生物無機化学 界面化学 微生物化学	2 2 2 2 2 2		
3 群選択（B 選択） 生体分子構造論 I 生体分子構造論 II 分子構築学 有機立体化学 機器分析学 放射化学 地球化学	2 2 2 2 2 2 2				
3 群選択（自由選択） △知的財産論 I △知的財産論 II	2 2				
				◎必修科目 ※学科の指定する選択科目 △自由科目 (卒業・進級要件単位には含まない)	

〔進級基準〕

1 年

- ① 修得単位数が 26 単位以上
- ② 実験科目をすべて修得
- ③ 1 群選択を 8 単位以上修得
- ④ 必修科目の未修得単位 8 単位以下

2 年

- ① 修得単位数が 67 単位以上
- ② 実験科目をすべて修得
- ③ 1 群選択科目を 12 単位以上修得
- ④ 必修科目の未修得単位 6 単位以下
- ⑤ 1 年次配当の必修科目をすべて修得

3 年

- ① 修得単位数が 104 単位以上
- ② 実験科目をすべて修得
- ③ 必修科目の未修得単位なし
- ④ 2 年次配当の必修科目をすべて修得

4 年（卒業）

卒業要件単位を全て修得していること

15. 新旧カリキュラム読替表

【記号の説明】

◇：2 群必修科目

☆：3 群必修科目

◆：2 群選択科目

★：3 群選択科目

網掛け：平成 19 年度開講科目

【物理学科】読替表

平成12～14年度入学生

平成16年度入学生

平成17・18年度入学生

平成19年度入学生

科目名	学年 （単位）	単位 学年	科目	単位 学年	科目	単位 学年	科目	単位 学年	科目	単位 学年	
◇基礎数学Ⅰ	4 1年	→	◇基礎数学Ⅰ	2 1年	→	◇基礎数学Ⅰ	2 1年	◇基礎数学Ⅰ	2 1年	☆数学Ⅰ	4 1年
◇基礎数学Ⅱ	4 1年	→	☆基礎数理演習Ⅰ（数学）	2/4 1年	→	☆基礎数理演習Ⅰ（数学）	2/4 1年	☆基礎数学演習	2 1年	☆基礎数学演習	2 1年
◇基礎化学Ⅰ	4 1年	→	◇基礎数学Ⅱ	2 1年	→	◇基礎数学Ⅱ	2 1年	◇基礎数学Ⅱ	2 1年	◇基礎化学Ⅰ	2 1年
◇基礎化学Ⅱ	4 1年	→	◇基礎化学Ⅰ	4 1年	→	◇基礎化学Ⅰ	4 1年	◇基礎化学Ⅱ	2 1年	◇基礎化学Ⅱ	2 1年
◇基礎化学実験	1 1年	→	◇基礎化学実験	1 1年	→	◇基礎化学実験	1 1年	◇基礎化学実験	1 1年	◇基礎化学実験	1 1年
◇基礎生物学	4 2年	→	◇基礎生物学	4 2年	→	◇基礎生物学Ⅰ	2 2年	◇基礎生物学Ⅰ	2 2年	◇基礎生物学Ⅰ	2 2年
◇英語C	2 2年	→	◇英語C	2 2年	→	◇英語CⅠ	1 2年	◇英語CⅠ	1 2年	◇英語CⅠ	1 2年
◇基礎生物学実験	1 2年	→	◇基礎生物学実験	1 2年	→	◇基礎生物学実験	1 2年	◇基礎生物学実験	1 2年	◇基礎生物学実験	1 2年
◇科学英語	2 3年	→	◇科学英語Ⅰ	1 3年	→	◇科学英語Ⅰ	1 3年	◇科学英語Ⅰ	1 3年	◇科学英語Ⅰ	1 3年
◇地学	4 1年	→	◇地学	4 1年	→	◇地学	4 1年	◇地学	2 1年	◇地学	2 1年
◇地学実験	2 1年	→	◇地学実験	2 1年	→	◇地学実験	2 1年	◇地学実験	1 1年	◇地学実験	1 1年
◇基礎化学Ⅱ	4 2年	→	☆生物物理化学Ⅰ	2 2年	→	☆生物物理化学Ⅰ	2 2年	☆生物物理化学Ⅰ	2 2年	☆物質科学Ⅰ	2 2年
◇統計学（物理系）	2 2年	→	◇統計学（物理系）	2 2年	→	◇統計学（物理系）	2 2年	◇統計学（物理系）	2 2年	◇統計学（物理系）	2 2年
◇物理学入門Ⅰ	2 1年	→	☆基礎物理学	2 1年	→	☆基礎物理学	2 1年	☆基礎物理学Ⅰ	2 1年	☆力学Ⅰ	2 1年
◇物理学入門Ⅱ	2 1年	→	☆基礎磁気学	2 2年	→	☆基礎磁気学	2 2年	☆基礎磁気学	2 2年	☆電磁気学Ⅰ	2 2年
◇基礎情報科学演習Ⅰ	2 1年	→	☆基礎情報科学演習Ⅰ	2 1年	→	☆基礎情報科学演習Ⅰ	2 1年	☆基礎情報科学演習Ⅰ	2 1年	☆情報科学演習Ⅰ	2 2年
◇基礎情報科学演習Ⅱ	2 1年	→	☆プログラミング演習Ⅱ	2 2年	→	☆プログラミング演習Ⅱ	2 2年	☆プログラミング演習Ⅱ	2 2年	☆プログラミング演習Ⅱ	2 2年
◇基礎物理学演習Ⅰ	2 1年	→	☆エレクトロニクス演習Ⅱ	2 1年	→	☆エレクトロニクス演習Ⅱ	2 1年	☆エレクトロニクス演習Ⅱ	2 1年	☆物理学実験Ⅰ	1 1年
☆基礎物理学演習Ⅰ	2 1年	→	☆基礎物理学演習Ⅰ（物理）	2/4 1年	→	☆基礎物理学演習Ⅰ（物理）	2/4 1年	☆基礎力学演習Ⅱ	2 1年	☆力学演習Ⅱ	2 1年
☆基礎物理学演習Ⅱ	2 2年	→	☆振動、波動	2 1年	→	☆振動、波動	2 1年	☆基礎力学Ⅱ	2 1年	☆物質科学Ⅱ	2 2年
☆理論物理学Ⅰ	2 2年	→	☆解力学	2 2年	→	☆解力学	2 2年	☆解力学	2 2年	☆量子論	2 3年
☆理論物理学Ⅱ	2 2年	→	☆量子論入門	2 2年	→	☆量子論入門	2 2年	☆量子論入門	2 2年	☆電磁気学Ⅱ	2 2年
☆物理数学Ⅰ	2 2年	→	◇基礎解析学Ⅰ	2 2年	→	◇基礎解析学Ⅰ	2 2年	◇基礎解析学Ⅰ	2 2年	☆物理数学	2 2年
☆物理数学Ⅱ	2 2年	→	◇基礎解析学Ⅱ	2 2年	→	◇基礎解析学Ⅱ	2 2年	◇基礎解析学Ⅱ	2 2年	☆物理数学	2 2年
☆熱、統計力学	2 2年	→	☆複素関数論	2 2年	→	☆複素関数論	2 2年	☆複素関数論	2 2年	☆複素関数論	2 2年
☆物理学演習Ⅰ	2 2年	→	☆熱力学	2 2年	→	☆熱力学	2 2年	☆熱力学	2 2年	☆熱力学	2 2年
☆物理学演習Ⅱ	2 2年	→	☆数理科学演習Ⅰ	4 2年	→	☆数理科学演習Ⅰ	4 2年	☆数理科学演習Ⅰ	4 2年	☆熱力学Ⅱ	2 2年
☆物理学演習Ⅲ	2 2年	→	☆熱力学演習	4 2年	→	☆熱力学演習	4 2年	☆熱力学演習	4 2年	☆電磁気学Ⅱ演習	2 2年
☆物理学演習Ⅳ	2 2年	→	☆熱力学演習Ⅱ	4 2年	→	☆熱力学演習Ⅱ	4 2年	☆熱力学演習Ⅱ	4 2年	☆電磁気学Ⅲ演習	2 2年
☆物理学演習Ⅴ	2 2年	→	☆熱力学演習Ⅲ	4 2年	→	☆熱力学演習Ⅲ	4 2年	☆熱力学演習Ⅲ	4 2年	☆電磁気学Ⅳ演習	2 2年
☆物理学演習Ⅵ	2 2年	→	☆熱力学演習Ⅳ	4 2年	→	☆熱力学演習Ⅳ	4 2年	☆熱力学演習Ⅳ	4 2年	☆電磁気学Ⅴ演習	2 2年
☆物理学演習Ⅶ	2 2年	→	☆熱力学演習Ⅴ	4 2年	→	☆熱力学演習Ⅴ	4 2年	☆熱力学演習Ⅴ	4 2年	☆電磁気学Ⅵ演習	2 2年
☆物理学演習Ⅷ	2 2年	→	☆熱力学演習Ⅵ	4 2年	→	☆熱力学演習Ⅵ	4 2年	☆熱力学演習Ⅵ	4 2年	☆電磁気学Ⅶ演習	2 2年
☆物理学演習Ⅸ	2 2年	→	☆熱力学演習Ⅶ	4 2年	→	☆熱力学演習Ⅶ	4 2年	☆熱力学演習Ⅶ	4 2年	☆電磁気学Ⅷ演習	2 2年
☆物理学演習Ⅹ	2 2年	→	☆熱力学演習Ⅷ	4 2年	→	☆熱力学演習Ⅷ	4 2年	☆熱力学演習Ⅷ	4 2年	☆電磁気学Ⅸ演習	2 2年
☆物理学演習Ⅺ	2 2年	→	☆熱力学演習Ⅸ	4 2年	→	☆熱力学演習Ⅸ	4 2年	☆熱力学演習Ⅸ	4 2年	☆電磁気学Ⅹ演習	2 2年
☆物理学演習Ⅻ	2 2年	→	☆熱力学演習Ⅹ	4 2年	→	☆熱力学演習Ⅹ	4 2年	☆熱力学演習Ⅹ	4 2年	☆電磁気学Ⅺ演習	2 2年
☆物理学演習Ⅼ	2 2年	→	☆熱力学演習Ⅺ	4 2年	→	☆熱力学演習Ⅺ	4 2年	☆熱力学演習Ⅺ	4 2年	☆電磁気学Ⅻ演習	2 2年
☆物理学演習Ⅽ	2 2年	→	☆熱力学演習Ⅻ	4 2年	→	☆熱力学演習Ⅻ	4 2年	☆熱力学演習Ⅻ	4 2年	☆電磁気学Ⅼ演習	2 2年
☆物理学演習Ⅾ	2 2年	→	☆熱力学演習Ⅼ	4 2年	→	☆熱力学演習Ⅼ	4 2年	☆熱力学演習Ⅼ	4 2年	☆電磁気学Ⅽ演習	2 2年
☆物理学演習Ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習Ⅽ	4 2年	→	☆熱力学演習Ⅽ	4 2年	☆熱力学演習Ⅽ	4 2年	☆電磁気学Ⅾ演習	2 2年
☆物理学演習ⅰ	2 2年	→	☆熱力学演習Ⅾ	4 2年	→	☆熱力学演習Ⅾ	4 2年	☆熱力学演習Ⅾ	4 2年	☆電磁気学Ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅱ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅰ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅰ	4 2年	☆熱力学演習ⅰ	4 2年	☆電磁気学ⅰ演習	2 2年
☆物理学演習ⅲ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅱ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅱ	4 2年	☆熱力学演習ⅱ	4 2年	☆電磁気学ⅱ演習	2 2年
☆物理学演習ⅴ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅲ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅲ	4 2年	☆熱力学演習ⅲ	4 2年	☆電磁気学ⅲ演習	2 2年
☆物理学演習ⅵ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅴ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅴ	4 2年	☆熱力学演習ⅴ	4 2年	☆電磁気学ⅴ演習	2 2年
☆物理学演習ⅶ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅵ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅵ	4 2年	☆熱力学演習ⅵ	4 2年	☆電磁気学ⅵ演習	2 2年
☆物理学演習ⅷ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅶ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅶ	4 2年	☆熱力学演習ⅶ	4 2年	☆電磁気学ⅶ演習	2 2年
☆物理学演習ⅸ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅷ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅷ	4 2年	☆熱力学演習ⅷ	4 2年	☆電磁気学ⅷ演習	2 2年
☆物理学演習ⅹ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅸ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅸ	4 2年	☆熱力学演習ⅸ	4 2年	☆電磁気学ⅸ演習	2 2年
☆物理学演習ⅺ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅹ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅹ	4 2年	☆熱力学演習ⅹ	4 2年	☆電磁気学ⅹ演習	2 2年
☆物理学演習ⅻ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅺ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅺ	4 2年	☆熱力学演習ⅺ	4 2年	☆電磁気学ⅻ演習	2 2年
☆物理学演習ⅼ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅻ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅻ	4 2年	☆熱力学演習ⅻ	4 2年	☆電磁気学ⅼ演習	2 2年
☆物理学演習ⅽ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅼ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅼ	4 2年	☆熱力学演習ⅼ	4 2年	☆電磁気学ⅽ演習	2 2年
☆物理学演習ⅾ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅽ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅽ	4 2年	☆熱力学演習ⅽ	4 2年	☆電磁気学ⅾ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年
☆物理学演習ⅿ	2 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	→	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆熱力学演習ⅿ	4 2年	☆電磁気学ⅿ演習	2 2年

☆ 物理学実験Ⅰ	1 2年	→	☆ 物理学実験	1 2年	→	☆ 物理学実験	1 2年	→	☆ 物理学実験Ⅱ	2 2年
☆ 化学物理実験	1 2年	→	☆ 物理実験学演習	3 2年	→	☆ 物理実験学演習	3 2年	→	※ (物理学実験Ⅱ)	2 2年
☆ 量子物理学Ⅰ	2 3年	→	★ 量子力学	2 3年	→	★ 量子力学	2 3年	→	※ (物理学実験Ⅱ)	2 2年
☆ 量子物理学Ⅱ	2 3年	→	★ 数理解特別演習	4 3年	→	★ 数理解特別演習	4 3年	→	★ 量子力学	4 3年
☆ 物性物理学Ⅰ	2 3年	→	★ 統計力学	2 3年	→	★ 統計力学	2 3年	→	★ (相対性理論)	2 3年
☆ 物性物理学Ⅱ	2 3年	→	★ 固体物性論	2 3年	→	★ 固体物性論	2 3年	→	★ 統計力学	2 3年
☆ 生物物理学Ⅰ	2 3年	→	★ 生物物理学Ⅰ	2 2年	→	★ 生物物理学Ⅰ	2 2年	→	★ 電子物性論	2 3年
☆ 生物物理学Ⅱ	2 3年	→	★ 物理学演習	4 3年	→	★ 量子力学演習	2 3年	→	☆ 生物物理学Ⅰ	2 2年
☆ 物理学演習Ⅲ	2 3年	→			→	★ 統計力学演習	2 3年	→	★ 統計力学演習	2 3年
☆ 物理学演習Ⅳ	2 3年	→			→	★ 統計力学演習	2 3年	→	★ 統計力学演習	2 3年
☆ 物理学実験Ⅰ	1 3年	→	★ 化学物理実験	1 3年	→	★ 化学物理実験	1 3年	→	☆ 化学物理実験	1 3年
☆ 生物物理実験	1 3年	→	★ 生物物理実験	1 3年	→	★ 生物物理実験	1 3年	→	☆ 生物物理実験	1 3年
☆ 物理学特別講義	2 4年	→	☆ 物理学特別講義	2 4年	→	☆ 物理学特別講義	2 4年	→	☆ 物理学特別講義	2 4年
☆ ゼミナール	4 4年	→	☆ ゼミナール	4 4年	→	☆ ゼミナール	4 4年	→	☆ ゼミナール	4 4年
★ 卒業研究	8 4年	→	★ 卒業研究	8 4年	→	★ 卒業研究	8 4年	→	★ 卒業研究	8 4年
★ 現代物理学入門	2 1年	→	☆ 生物物理学入門	2 1年	→	☆ 生物物理学入門	2 1年	→	☆ 生物物理学入門	2 1年
★ 非線形現象	2 3年	→	☆ 非線形科学入門	2 3年	→	☆ 非線形科学入門	2 3年	→	★ 非線形科学入門	2 3年
★ 計算物理学	2 3年	→	☆ 基礎情報科学	2 1年	→	☆ 基礎情報科学	2 1年	→	☆ 基礎情報科学	2 1年
★ 物理学Ⅲ	2 3年	→	☆ 生体分子構造論Ⅰ	2 2年	→	☆ 生体分子構造論Ⅰ	2 2年	→	☆ 生体分子物理学	2 2年
★ 量子光学	2 3年	→	★ 光子科学	2 3年	→	★ 光子科学	2 3年	→	★ 量子エレクトロニクス	2 3年
★ 生物物理学Ⅱ	2 3年	→	★ 生物物理学Ⅱ	2 3年	→	★ 生物物理学Ⅱ	2 3年	→	★ 生物物理学Ⅱ	2 3年
★ 物理学特論Ⅰ	2 4年	→	★ 量子生物学	2 3年	→	★ 量子生物学	2 3年	→	(なし)	
★ 物理学特論Ⅱ	2 4年	→	★ 構造生物学	2 3年	→	★ 構造生物学	2 3年	→	☆ 生体分子構造学	2 3年
★ 物理学特論Ⅲ	2 4年	→	☆ 物理学特論	2 3年	→	☆ 物理学特論	2 3年	→	★ 物理学特別演習	2 3年
★ 理論物理学Ⅲ	2 3年	→	☆ 現代物理学入門	2 1年	→	☆ 現代物理学入門	2 1年	→	☆ 現代物理学入門	2 1年
★ 物理学特論Ⅳ	2 4年	→	☆ 基礎生物物理学演習	2 1年	→	☆ 基礎生物物理学演習	2 1年	→	☆ (現代物理学入門が優先)	
			☆ デジタル機器制御	4 2年	→	☆ デジタル機器制御	4 2年	→	☆ コンピュータ機器制御	2 2年
			★ 生体分子構造論Ⅰ	2 2年	→	★ 生体分子構造論Ⅰ	2 2年	→	★ データ解析と数値計算	4 3年
			★ 数値計算法演習	4 3年	→	★ 数値計算法演習	2 3年	→	(なし)	
			★ 計算機シミュレーション	4 3年	→	★ 計算機シミュレーション	2 3年	→	(なし)	
			★ 生物システム学演習	3 3年	→	★ 生物システム学演習	3 3年	→	★ 計算機シミュレーション	4 3年
			★ 生命物理実験演習	4 3年	→	★ 生命物理実験演習	4 3年	→	★ 生物システム学演習	4 3年
						★ 生命物理実験演習	4 3年	→	※ (物理実験演習)	3 3年
									☆ 物理学実験Ⅰ	1 1年
									☆ 物理学実験Ⅱ	2 2年
									★ 相対性理論	2 3年
									☆ 物理実験演習	3 3年

(H19)年度
 ※ () の科目は読替と別対応あり
 読替なしの科目は希望者がいはい個別対応

【化学科】読替表

1 2～1 4年度入学生

(00000～02000番台)

科 目		単位数	学年
◇基礎数学Ⅰ	→	2	1年
◇基礎数学Ⅱ	→	2	1年
◇基礎物理学Ⅰ	→	4	1年
◇基礎生物学	→	4	1年
◇基礎物理学実験	→	1	1年
◇基礎生物学実験	→	1	1年
◇英語C	→	2	2年
◇科学英語	→	2	3年
◆地学	→	4	1年
◆地学実験	→	2	1年
◆基礎物理学Ⅱ	→	4	2年
◆統計学(物理系)	→	2	2年
◆統計学(生物系)	→	2	2年
☆化学入門Ⅰ	→	2	1年
☆化学入門Ⅱ	→	2	1年
☆無機化学	→	4	1年
☆有機化学	→	4	1年
☆基礎化学演習	→	2	1年
☆化学実験	→	1	1年
☆分子構築学	→	2	2年
☆量子化学	→	2	2年

1 5年度入学生

(03000番台)

科 目		単位数	学年
◇基礎数学Ⅰ	→	2	1年
◇基礎数学Ⅱ	→	2	1年
◇基礎物理学Ⅰ	→	4	1年
◇基礎生物学	→	4	1年
◇基礎物理学実験	→	1	1年
◇基礎生物学実験	→	1	1年
◇英語C	→	2	2年
◇科学英語Ⅰ	→	1	3年
◇科学英語Ⅱ	→	1	3年
◆地学	→	4	1年
◆地学実験	→	2	1年
◆基礎物理学Ⅱ	→	4	2年
◆統計学(物理系)	→	2	2年
◆統計学(生物系)	→	2	2年
☆化学熟力学入門	→	2	1年
☆反応機構学Ⅰ	→	2	1年
☆無機化学Ⅰ	→	2	1年
☆無機化学Ⅱ	→	2	1年
☆有機化学Ⅰ	→	2	1年
☆有機化学Ⅱ	→	2	1年
☆基礎化学演習	→	2	1年
☆化学実験	→	1	1年
☆分子構築学	→	2	2年
☆量子化学	→	2	2年

1 6年度入学生

(H19年度4年生 04000番台)

科 目		単位数	学年
◇基礎数学Ⅰ	→	2	1年
◇基礎数学Ⅱ	→	2	1年
◇基礎物理学Ⅰ	→	4	1年
◇基礎生物学	→	4	1年
◇基礎物理学実験	→	1	1年
◇基礎生物学実験	→	1	1年
◇英語CⅠ	→	1	2年
◇英語CⅡ	→	1	2年
◇科学英語Ⅰ	→	1	3年
◇科学英語Ⅱ	→	1	3年
◆地学	→	4	1年
◆地学実験	→	2	1年
◆基礎物理学Ⅲ	→	2	2年
◆基礎物理学Ⅳ	→	2	2年
◆統計学(物理系)	→	2	2年
◆統計学(生物系)	→	2	2年
☆化学熟力学入門	→	2	1年
☆反応機構学Ⅰ	→	2	1年
☆無機化学Ⅰ	→	2	1年
☆無機化学Ⅱ	→	2	1年
☆有機化学Ⅰ	→	2	1年
☆有機化学Ⅱ	→	2	1年
☆基礎化学演習	→	2	1年
☆化学実験	→	1	1年
☆分子構築学	→	2	2年
☆量子化学	→	2	2年

1 7・1 8年度入学生

(H19年度3・2年生 05000～06000番台)

科 目		単位数	学年
◇基礎数学Ⅰ	→	2	1年
◇基礎数学Ⅱ	→	2	1年
◇基礎物理学Ⅰ	→	2	1年
◇基礎物理学Ⅱ	→	2	1年
◇基礎生物学Ⅰ	→	2	1年
◇基礎生物学Ⅱ	→	2	1年
◇基礎物理学実験	→	1	1年
◇基礎生物学実験	→	1	1年
◇英語CⅠ	→	1	2年
◇英語CⅡ	→	1	2年
◇科学英語Ⅰ	→	1	3年
◇科学英語Ⅱ	→	1	3年
◆地学	→	2	1年
◆地学実験	→	1	1年
◆基礎物理学Ⅲ	→	2	2年
◆基礎物理学Ⅳ	→	2	2年
◆統計学(物理系)	→	2	2年
◆統計学(生物系)	→	2	2年
☆化学熟力学	→	2	1年
☆反応機構学Ⅰ	→	2	1年
☆無機化学Ⅰ	→	2	1年
☆無機化学Ⅱ	→	2	1年
☆有機化学Ⅰ	→	2	1年
☆有機化学Ⅱ	→	2	1年
☆基礎化学演習	→	2	1年
☆化学実験	→	1	1年
☆分子構築学	→	2	2年
☆量子化学	→	2	2年

1 9年度入学生

(H19年度1年生 07000番台)

科 目		単位数	学年
◇基礎数学Ⅰ	→	2	1年
◇基礎数学Ⅱ	→	2	1年
◇基礎物理学Ⅰ	→	2	1年
◇基礎物理学Ⅱ	→	2	1年
◇基礎生物学Ⅰ	→	2	1年
◇基礎生物学Ⅱ	→	2	1年
◇基礎物理学実験	→	1	1年
◇基礎生物学実験	→	1	1年
◇英語CⅠ	→	1	2年
◇英語CⅡ	→	1	2年
◇科学英語Ⅰ	→	1	3年
◇科学英語Ⅱ	→	1	3年
◆地学	→	2	1年
◆地学実験	→	1	1年
◆基礎物理学Ⅲ	→	2	2年
◆基礎物理学Ⅳ	→	2	2年
◆統計学(物理系)	→	2	2年
◆統計学(生物系)	→	2	2年
☆化学熟力学	→	2	1年
☆反応機構学Ⅰ	→	2	1年
☆無機化学Ⅰ	→	2	1年
☆無機化学Ⅱ	→	2	1年
☆有機化学Ⅰ	→	2	1年
☆有機化学Ⅱ	→	2	1年
☆基礎化学演習	→	2	1年
☆化学実験	→	1	1年
☆分子構築学	→	2	2年
☆量子化学	→	2	2年

★	有機立体化学	2	2年
☆	生物化学Ⅰ	2	2年
☆	分子構造学Ⅰ	2	2年
☆	有機化学演習	2	2年
☆	無機・分析化学実験	2	2年
☆	有機化学実験	2	2年
☆	生物化学Ⅱ	2	3年
☆	分子構造学Ⅱ	2	3年
☆	合成有機化学	2	3年
☆	分子機能化学	2	3年
☆	反応機構学Ⅱ	2	3年
☆	物理化学演習	2	3年
☆	化学特別演習	2	3年
☆	物理化学実験	2	3年
☆	機器分析学演習	1	3年
☆	理学特別講義	2	4年
☆	ゼミナール	4	4年
☆	卒業研究	8	4年
☆	機器分析学	2	2年
★	放射化学	2	2年
★	地球化学	2	2年
★	基礎情報科学演習	2	2年
★	高分子化学	2	3年
★	錯体化学	2	3年
★	物理計測・エレクトロニクス	2	3年
★	統計化学熱力学	2	3年
★	界面化学	2	3年
★	微生物化学	2	3年
★	工業化学	2	3年
★	天然物化学	2	3年

★	有機立体化学	2	2年
☆	生物化学Ⅰ	2	2年
☆	分子構造学Ⅰ	2	2年
☆	有機化学演習	2	2年
☆	無機・分析化学実験	2	2年
☆	有機化学実験	2	2年
☆	生物化学Ⅱ	2	3年
☆	分子構造学Ⅱ	2	3年
☆	合成有機化学	2	3年
☆	分子機能化学	2	3年
☆	反応機構学Ⅱ	2	3年
☆	物理化学演習	2	3年
☆	化学特別演習	2	3年
☆	物理化学実験	2	3年
☆	機器分析学演習	1	3年
☆	理学特別講義	2	4年
☆	ゼミナール	4	4年
☆	卒業研究	8	4年
☆	機器分析学	2	2年
★	放射化学	2	2年
★	地球化学	2	2年
★	基礎情報科学演習	2	2年
★	高分子化学	2	3年
★	錯体化学	2	3年
★	物理計測・エレクトロニクス	2	3年
★	統計化学熱力学	2	3年
★	界面化学	2	3年
★	微生物化学	2	3年
★	工業化学	2	3年
★	天然物化学	2	3年

→	有機立体化学	2	2年
→	生物化学Ⅰ	2	2年
→	分子構造学Ⅰ	2	2年
→	有機化学演習	2	2年
→	無機・分析化学実験	2	2年
→	有機化学実験	2	2年
→	生物化学Ⅱ	2	3年
→	分子構造学Ⅱ	2	3年
→	合成有機化学	2	3年
→	分子機能化学	2	3年
→	反応機構学Ⅱ	2	3年
→	物理化学演習	2	3年
→	化学特別演習	2	3年
→	物理化学実験	2	3年
→	生物化学実験	1	3年
→	理学特別講義	2	4年
→	ゼミナール	4	4年
→	卒業研究	8	4年
→	機器分析学	2	2年
→	放射化学	2	2年
→	地球化学	2	2年
→	基礎情報科学演習	2	2年
→	高分子化学	2	3年
→	生物無機化学	2	3年
→	物理計測・エレクトロニクス	2	3年
→	統計化学熱力学	2	3年
→	界面化学	2	3年
→	微生物化学	2	3年
→	工業化学	2	3年

→	有機立体化学	2	2年
→	生物化学Ⅰ	2	2年
→	分子構造学Ⅰ	2	2年
→	有機化学演習	2	2年
→	無機・分析化学実験	2	2年
→	有機化学実験	2	2年
→	生物化学Ⅱ	2	3年
→	分子構造学Ⅱ	2	3年
→	合成有機化学	2	3年
→	分子機能化学	2	3年
→	反応機構学Ⅱ	2	3年
→	物理化学演習	2	3年
→	化学特別演習	2	3年
→	物理化学実験	2	3年
→	生物化学実験	1	3年
→	理学特別講義	2	4年
→	ゼミナール	4	4年
→	卒業研究	8	4年
→	機器分析学	2	2年
→	放射化学	2	2年
→	地球化学	2	2年
→	基礎情報科学演習	2	2年
→	高分子化学	2	3年
→	生物無機化学	2	3年
→	物理計測・エレクトロニクス	2	3年
→	統計化学熱力学	2	3年
→	界面化学	2	3年
→	微生物化学	2	3年
→	工業化学	2	3年

→	有機立体化学	2	2年
→	生物化学Ⅰ	2	2年
→	分子構造学Ⅰ	2	2年
→	有機化学演習	2	2年
→	無機・分析化学実験	2	2年
→	有機化学実験	2	2年
→	生物化学Ⅱ	2	3年
→	分子構造学Ⅱ	2	3年
→	合成有機化学	2	3年
→	分子機能化学	2	3年
→	反応機構学Ⅱ	2	3年
→	物理化学演習	2	3年
→	化学特別演習	2	3年
→	物理化学実験	2	3年
→	生物化学実験	1	3年
→	理学特別講義	2	4年
→	ゼミナール	4	4年
→	卒業研究	8	4年
→	機器分析学	2	2年
→	放射化学	2	2年
→	地球化学	2	2年
→	基礎情報科学演習	2	2年
→	高分子化学	2	3年
→	生物無機化学	2	3年
→	物理計測・エレクトロニクス	2	3年
→	統計化学熱力学	2	3年
→	界面化学	2	3年
→	微生物化学	2	3年
→	工業化学	2	3年

【生物科学科】読替表

1 2 ～ 1 4 年度入学生

(00000 ～ 02000番台)

科 目	単位数	学 年
◇基礎数学Ⅰ	2	1 年
◇基礎数学Ⅱ	2	1 年
◇基礎物理学Ⅰ	4	1 年
◇基礎物理学Ⅱ	2	1 年
◇基礎化学Ⅰ	4	1 年
◇基礎物理学実験	1	1 年
◇基礎化学実験	1	1 年
◇英語C	2	2 年
◇科学英語	2	3 年
◇地学	4	1 年
◆地学実験	2	1 年
◆基礎物理学Ⅱ	4	2 年
◆基礎化学Ⅱ	4	2 年
◆統計学 (生物系)	2	2 年
☆生物科学入門Ⅰ	2	1 年
☆生物科学入門Ⅱ	2	1 年
☆遺伝学	2	2 年
☆分子発生学Ⅰ	2	2 年
☆分子発生学Ⅱ	2	2 年
☆分子生物学Ⅰ	2	2 年
☆分子生物学Ⅱ	2	2 年
☆生物化学Ⅰ	2	2 年
☆微生物学	2	2 年
☆生体防御学Ⅰ	2	2 年
☆生物化学実験	1	2 年
☆分子生物学実験	1	2 年

1 5 年度入学生

(03000番台)

科 目	単位数	学 年
◇基礎数学Ⅰ	2	1 年
◇基礎数学Ⅱ	2	1 年
◇基礎物理学Ⅰ	4	1 年
◇基礎物理学Ⅱ	2	1 年
◇基礎化学Ⅰ	4	1 年
◇基礎物理学実験	1	1 年
◇基礎化学実験	1	1 年
◇英語C	2	2 年
◇科学英語	2	3 年
◇地学	4	1 年
◆地学実験	2	1 年
◆基礎物理学Ⅱ	4	2 年
◆基礎化学Ⅱ	4	2 年
◆統計学 (生物系)	2	2 年
☆生物科学入門Ⅰ	2	1 年
☆生物科学入門Ⅱ	2	1 年
☆遺伝学	2	2 年
☆分子発生学Ⅰ	2	2 年
☆分子発生学Ⅱ	2	2 年
☆分子生物学Ⅰ	2	2 年
☆分子生物学Ⅱ	2	2 年
☆生物化学Ⅰ	2	1 年
☆微生物学	2	2 年
☆生体防御学Ⅰ	2	2 年
☆生物化学実験	1	2 年
☆分子生物学実験	1	2 年

1 6 年度入学生

(H19年度 4 年生 04000番台)

科 目	単位数	学 年
◇基礎数学Ⅰ	2	1 年
◇基礎数学Ⅱ	2	1 年
◇基礎物理学Ⅰ	4	1 年
◇基礎物理学Ⅱ	2	1 年
◇基礎化学Ⅰ	4	1 年
◇基礎物理学実験	1	1 年
◇基礎化学実験	1	1 年
◇英語CⅠ	1	2 年
◇英語CⅡ	1	2 年
◇科学英語	2	3 年
◇地学	4	1 年
◆地学実験	2	1 年
◆基礎物理学Ⅲ	2	2 年
◆基礎物理学Ⅳ	2	2 年
◆基礎化学Ⅲ	2	2 年
◆基礎化学Ⅳ	2	2 年
◆統計学 (生物系)	2	2 年
☆生物科学入門Ⅰ	2	1 年
☆生物科学入門Ⅱ	2	1 年
☆遺伝学	2	2 年
☆分子発生学Ⅰ	2	2 年
☆分子発生学Ⅱ	2	2 年
☆分子生物学Ⅰ	2	2 年
☆分子生物学Ⅱ	2	2 年
☆生物化学Ⅰ	2	1 年
☆微生物学	2	2 年
☆生体防御学Ⅰ	2	2 年
☆生物化学実験	1	2 年
☆分子生物学実験	1	2 年

1 7 ・ 1 8 年度入学生

(H19年度 3 ・ 2 年生 05000・06000番台)

科 目	単位数	学 年
◇基礎数学Ⅰ	2	1 年
◇基礎数学Ⅱ	2	1 年
◇基礎物理学Ⅰ	2	1 年
◇基礎物理学Ⅱ	2	1 年
◇基礎化学Ⅰ	2	1 年
◇基礎化学Ⅱ	2	1 年
◇基礎物理学実験	1	1 年
◇基礎化学実験	1	1 年
◇英語CⅠ	1	2 年
◇英語CⅡ	1	2 年
◇科学英語	2	3 年
◇地学	2	1 年
◆地学実験	1	1 年
◆基礎物理学Ⅲ	2	2 年
◆基礎物理学Ⅳ	2	2 年
◆現代化学Ⅰ	2	2 年
◆現代化学Ⅱ	2	2 年
◆統計学 (生物系)	2	2 年
☆生物科学入門Ⅰ	2	1 年
☆生物科学入門Ⅱ	2	1 年
★遺伝学	2	2 年
☆分子発生学Ⅰ	2	2 年
☆分子発生学Ⅱ	2	2 年
☆分子生物学Ⅰ	2	2 年
☆分子生物学Ⅱ	2	2 年
☆生物化学Ⅰ	2	1 年
★微生物学	2	2 年
☆生体防御学Ⅰ	2	2 年
☆生物化学実験	1	2 年
☆分子生物学実験	1	2 年

1 9 年度入学生

(H19年度 1 年生 07000番台)

科 目	単位数	学 年
◇基礎数学Ⅰ	2	1 年
◇基礎数学Ⅱ	2	1 年
◇基礎物理学Ⅰ	2	1 年
◇基礎物理学Ⅱ	2	1 年
◇基礎化学Ⅰ	2	1 年
◇基礎化学Ⅱ	2	1 年
◇基礎物理学実験	1	1 年
◇基礎化学実験	1	1 年
◇英語CⅠ	1	2 年
◇英語CⅡ	1	2 年
◇科学英語	2	3 年
◇地学	2	1 年
◆地学実験	1	1 年
◆基礎物理学Ⅲ	2	2 年
◆基礎物理学Ⅳ	2	2 年
◆現代化学Ⅰ	2	2 年
◆現代化学Ⅱ	2	2 年
◆統計学 (生物系)	2	2 年
☆生物科学入門Ⅰ	2	1 年
☆生物科学入門Ⅱ	2	1 年
★遺伝学	2	2 年
☆分子発生学Ⅰ	2	2 年
☆分子発生学Ⅱ	2	2 年
☆分子生物学Ⅰ	2	2 年
☆分子生物学Ⅱ	2	2 年
☆生物化学Ⅰ	2	1 年
★微生物学	2	2 年
☆生体防御学Ⅰ	2	2 年
☆生物化学実験	1	2 年
☆分子生物学実験	1	2 年

16. 学年学科別時間割表

平成19年度時間割(物理学科1年)

【前期】

	1時限 (9:00～10:30)	2時限 (10:40～12:10)	3時限 (13:00～14:30)	4時限 (14:40～16:10)	5時限 (16:20～17:50)
月	■1群選択科目	英語A I	力学 I (猿渡) L3-303	現代物理学入門 (矢崎・吉國・猿渡・米田) L3-304	■1群選択科目
火	■1群選択科目	■1群選択科目	物理学実験 I (前期分) 4/17～5/29 3・4・5時限 (菅原) 物理実習室1		
水	■1群選択科目	英語B I	情報科学演習 (米田) L3-202	数学 I (矢崎) L3-307	■1群選択科目 (前期のみ)
木	■1群選択科目	■1群選択科目	数学 I (矢崎) L3-307	■1群選択科目 (前期のみ)	■1群選択科目 (前期のみ)
金	■1群選択科目	■1群選択科目	基礎化学 I (坂口)(芝本) L3-205 L3-202	力学演習 (猿渡・山村) L3-303 L3-304	(力学演習)
土	§ 教職概論 (中田) L2-11				

【後期】

	1時限 (9:00～10:30)	2時限 (10:40～12:10)	3時限 (13:00～14:30)	4時限 (14:40～16:10)	5時限 (16:20～17:50)
月	■1群選択科目	英語A II	力学 II (中村) L3-307	数学 II (十河) L3-302	■1群選択科目
火	■1群選択科目	■1群選択科目	生命物理学入門 (前田・小寺) L3-310	情報科学 (神谷) L3-308	■1群選択科目 (後期のみ)
水	★A 数物演習 (矢崎) 843001 L3-203 (十河) 843002 L3-204	英語B II	物理学実験 I (後期分) 9/5～10/10 水3・4時限 (菅原) 物理実習室1 基礎化学実験 (大石) 11/14～12/13 水木3・4・5時限 化学実習室1		
木	■1群選択科目	■1群選択科目			
金	■1群選択科目	■1群選択科目	基礎化学 II (坂口)(芝本) L3-205 L3-202	■1群選択科目 (後期のみ)	■1群選択科目 (後期のみ)
土	§ 理科教育課程論 (石塚) L2-11	◆地学 711101 (町田) L1-302	◆地学実験 711201 (町田) L2-11	◆地学実験 711201 (町田) L2-11	

平成19年度時間割(物理学科2年)

【前期】

	1時限 (9:00～10:30)	2時限 (10:40～12:10)	3時限 (13:00～14:30)	4時限 (14:40～16:10)	5時限 (16:20～17:50)
月	英語CⅠ (矢野) L3-304	基礎電磁気学 (中村) L3-207	★生命 840601 生物物理化学Ⅰ (金本) L3-210		
火		★数理 840101 解析力学 (十河・矢崎) L3-207	★数理 840301 数理学演習 (米田) L3-308		★ 851201 化学熱力学 (南) L3-207
水		基礎生物学Ⅰ (熊沢・伊藤) L3-310	基礎生物学実験 (熊沢・花岡・未定)	4/18～5/18 生物実習室1	水木金3・4・5時限
木		生体分子物理学 (菅原) L3-207	プログラミング演習 (神谷) 物理実験学演習 (吉國)	5/24～7/5 情報科学演習室 5/25～6/22 セミナー室	木3・4時限 金3・4・5時限
金	★生命 840801 生物物理学Ⅰ (前田・大石正) L3-308	基礎解析学Ⅰ (米田) L3-308			
土	§理科教育原論 (石塚) L2-24	§教育原理Ⅰ (飯田) L2-24	§道徳教育論 (飯田) L2-11		

【後期】

	1時限 (9:00～10:30)	2時限 (10:40～12:10)	3時限 (13:00～14:30)	4時限 (14:40～16:10)	5時限 (16:20～17:50)
月	英語CⅡ (矢野) L3-304	基礎解析学Ⅱ (猿渡) L3-307	★生命 840701 生物物理化学Ⅱ (稲田) L3-308	◆ 705401 統計学[物理系] (大西) L3-309	
火	★生命 819301 生体分子構造論 (菅原) L3-308	★数理 840201 複素関数論 (中村) L3-207	★ 827301 反応機構学Ⅰ (大石) L3-210	★数理 840401 熱力学演習 (猿渡) L3-307	
水	★ 828201 生物化学Ⅰ (太田・向山) L3-209	基礎生物学Ⅱ (花岡・高松) L3-310	物理学実験 (吉國)	10/17～11/22 物理実習室2	水木3・4・5時限
木	熱力学 (守) L3-209	★ 828001 量子化学 (松沢) L3-209	物理実験学演習 (吉國)	11/28～12/6 物理実習室2	水木3・4・5時限
金		量子論入門 (矢崎・十河) L3-210	デジタル機器制御 (前田) デジタルデータ解析 (守)	9/7～10/12 物理実習室2 10/29～12/14 情報科学演習室	
土	§理科教育法Ⅰ (中田) L2-24	§教育心理学 (川島) L2-24	§教育原理Ⅱ (飯田) L2-24		

平成19年度時間割(物理学科3年)

【前期】

	1時限 (9:00～10:30)	2時限 (10:40～12:10)	3時限 (13:00～14:30)	4時限 (14:40～16:10)	5時限 (16:20～17:50)
月	★生命 841801 構造生物学 (米田) L3-208	★数理 841301 統計力学 (守・十河) L3-208	★共通 数値計算法演習 841001 (十河) L3-306 4/9～5/21 ★共通 応用数理学演習 843501 (中村) L3-306 5/28～7/9	(自由科目)402001 知的財産論Ⅰ (廣田) L3-208	
火	★ 837901 分子生物学Ⅰ (伊藤) L3-210	科学英語Ⅰ (前田)(金本) L3-303 L3-302	★生命 842101 生物システム学演習 (前田・小寺・大石正) L3-208		
水	★数理 841201 量子力学(5/9～) (矢崎・中村) L3-207	★ 828301 生物化学Ⅱ (鈴木) L3-209	量子力学(矢崎) 4/11～26まで 水3・木4 L3-207 生物物理実験〈生命〉 842401 5/9～7/12 化学物理実〈生命コース必修〉 842301 5/9～7/12 (菅原) 物理実習室1 水木3・4・5時限		
木	非線形科学入門 (十河) L3-208	★ 828401 分子構造学Ⅰ (岩橋) L3-209			
金	★ 860301 進化系統学 (横山) L3-307	★生命 842001 量子生物学 (神谷) L3-202	★数理コース必修 843701 量子力学演習(守) L3-208	★数理コース必修 843801 統計力学演習(守) L3-208	
土	§生徒指導論Ⅰ (飯田) L2-21	§理科教育法Ⅱ (中田) L2-21			

【後期】

	1時限 (9:00～10:30)	2時限 (10:40～12:10)	3時限 (13:00～14:30)	4時限 (14:40～16:10)	5時限 (16:20～17:50)
月	★ 850701 物理計測・エレクトロニクス (前田) L3-208	★数理 841401 固体物性論 (十河) L3-207	★共通 843601 配列情報解析学 (猿渡) L3-306	9/3～10/29 情報科学演習室	〈自由科目〉 402101 知的財産論Ⅱ (廣田) L3-208
火	★ 841701 光分子科学 (吉國) L3-307	★ 838101 生体防御学Ⅰ (滝本) L3-309		科学英語Ⅱ (前田)(金本) L3-303 L3-302	
水	★ 850801 統計化学熱力学 (岩橋) L3-210	★ 828501 分子構造学Ⅱ (菅原・松沢) L3-209	生命物理実験演習 (吉國)	9/5～10/4 物理実習室1	水木3・4・5時限
木		物理学特論 (前田、他) L3-208	生命物理実験演習〈生命コース必修〉 (吉國) 物理実習室1 ★共通 計算機シミュレーション 841101 (神谷・猿渡) 11/1～12/13 情報科学演習室 木3・4時限	9/5～10/4 水木3・4・5時限	
金		★生命 841901 生物物理学Ⅱ (猿渡) L3-208	★数理 数理特別演習 (矢崎) 841601 L3-306 (中村) 841602 L3-201		
土	§生徒指導論Ⅱ (飯田) L2-21	§特別活動論 (石塚) L2-21			

平成19年度時間割(化学科1年)

【前期】

	1時限 (9:00～10:30)	2時限 (10:40～12:10)	3時限 (13:00～14:30)	4時限 (14:40～16:10)	5時限 (16:20～17:50)
月	英語AⅠ	無機化学Ⅰ (宮本・梶山) L3-209	基礎物理学Ⅰ (菅原)(小寺) L3-207 L3-209	基礎化学演習 (石田・南) L3-209	■1群選択科目
火	■1群選択科目	有機化学Ⅰ (真崎) L3-209	化学熱力学 (岩橋) L3-210	基礎数学Ⅰ (中村)(守) L3-207 L3-307	■1群選択科目
水	英語BⅠ	基礎生物学Ⅰ (熊沢・伊藤) L3-310	基礎生物学実験 (熊沢・花岡・未定) 基礎物理学実験 (前田 他)	4/18～5/18 生物実習室2	水木金3・4・5時限
木	■1群選択科目	■1群選択科目		5/30～6/28 物理実習室2	水木3・4・5時限
金	■1群選択科目	■1群選択科目			
土	§教職概論 (中田) L2-11				

【後期】

	1時限 (9:00～10:30)	2時限 (10:40～12:10)	3時限 (13:00～14:30)	4時限 (14:40～16:10)	5時限 (16:20～17:50)
月	英語AⅡ	無機化学Ⅱ (宮本・弓削) L3-209	基礎物理学Ⅱ (菅原)(小寺) L3-207 L3-209	■1群選択科目 (後期のみ)	■1群選択科目
火	■1群選択科目	有機化学Ⅱ (真崎) L3-210	反応機構学Ⅰ (大石) L3-210	■1群選択科目 (後期のみ)	■1群選択科目
水	英語BⅡ	基礎生物学Ⅱ (花岡・高松) L3-310	化学実験 (大石)	9/5～10/4 化学実習室1	水木3・4・5時限
木	■1群選択科目	■1群選択科目			
金	■1群選択科目	■1群選択科目	基礎数学Ⅱ (米田)(神谷) L3-307 L3-308	■1群選択科目 (後期のみ)	■1群選択科目 (後期のみ)
土	§理科教育課程論 (石塚) L2-11	◆地学 711101 (町田) L1-302	◆地学実験 711201 (町田) L2-11	◆地学実験 711201 (町田) L2-11	

平成19年度時間割(化学科2年)

【前期】

	1時限 (9:00～10:30)	2時限 (10:40～12:10)	3時限 (13:00～14:30)	4時限 (14:40～16:10)	5時限 (16:20～17:50)
月	★B 837701 分子発生学 I (花岡) L3-307	英語C I - A (矢野) L3-304	英語C I - B (矢野) L3-304	機器分析学 (大石) L3-210	
火	★B 837901 分子生物学 I (伊藤) L3-210	★B 862401 生物地球化学 (辻) L3-210	★A 850401 基礎情報科学演習 (神谷)	4/10～5/22 情報科学演習室	3・4・5時限
水		◆ 710901 基礎物理学Ⅲ (稲田) L3-210	無機分析化学実験 (宮本)	4/11～7/12 化学実習室1	水木3・4・5時限
木	有機化学演習 (真崎・芝本・箕浦・内山)	分子構造学 I (岩橋) L3-209			
金		★A 850301 地球化学 (薬袋) L3-209			
土	§ 理科教育原論 (石塚) L2-24	§ 教育原理 I (飯田) L2-24	§ 道德教育論 (飯田) L2-11		

【後 期】

	1時限 (9:00～10:30)	2時限 (10:40～12:10)	3時限 (13:00～14:30)	4時限 (14:40～16:10)	5時限 (16:20～17:50)
月	★B 838001 分子生物学Ⅱ (高松) L3-209	英語CⅡ - A (矢野) L3-304	英語CⅡ - B (矢野) L3-304	◆ 705401 統計学[物理系] (大西) L3-309	
火	★A 850201 放射化学 (片田) L3-210	★B 838102 生体防御学 I (滝本) L3-309	★B 816501 生命物理学入門 (前田・小寺) L3-310	★A 851301 有機立体化学 (真崎・箕浦) L3-210	
水	生物化学 I (太田・向山) L3-209	◆ 711001 基礎物理学Ⅳ (稲田) L3-210	有機化学実験 (真崎)	9/5～11/29 化学実習室2	水木3・4・5時限
木	★B 817301 熱力学 (守) L3-209	量子化学 (松沢) L3-209			
金	分子構築学 (宮本) L3-210	★B 817401 量子論入門 (矢崎・十河) L3-210			
土	§ 理科教育法 I (中田) L2-24	§ 教育心理学 (川島) L2-24	§ 教育原理Ⅱ (飯田) L2-24		

平成19年度時間割(化学科3年)

【前期】

	1時限 (9:00-10:30)	2時限 (10:40-12:10)	3時限 (13:00-14:30)	4時限 (14:40-16:10)	5時限 (16:20-17:50)
月		★B 841301 統計力学 (守・十河) L3-208		★A 851001 微生物化学 (高橋・塩見) L3-307	〈自由科目〉 402001 知的財産論Ⅰ (廣田) L3-208
火		科学英語Ⅰ (南)(石田) L3-304 L3-308			
水	★A 852001 錯体化学 (宮本・弓削) L3-209	生物化学Ⅱ (鈴木) L3-209	物理化学実験 (岩橋) 4/11-7/12 水木3・4・5時限 化学実習室2		
木	★B 818001 非線形科学入門 (十河) L3-208	★A 850901 界面化学 (高橋政) L3-208			
金	★B 840801 生物物理学Ⅰ (前田・大石正) L3-308	★A 850501 高分子化学 (依田) L3-208	合成有機化学 (箕浦) L3-308		
土	§生徒指導論Ⅰ (飯田) L2-21	§理科教育法Ⅱ (中田) L2-21			

【後期】

	1時限 (9:00-10:30)	2時限 (10:40-12:10)	3時限 (13:00-14:30)	4時限 (14:40-16:10)	5時限 (16:20-17:50)
月	★A 850701 物理計測・エレクトロニクス (前田) L3-208	★B 841401 固体物性論 (十河) L3-207	反応機構学Ⅱ (大石) L3-210	★A 852101 天然物化学 (児嶋) L3-307	〈自由科目〉 402101 知的財産論Ⅱ (廣田) L3-208
火	★A 841701 光分子科学 (吉國) L3-307		科学英語Ⅱ (弓削)(箕浦) L3-305 L3-304	★A 851101 工業化学 (河田) L3-304	◆ 705401 物理学[生物系] (白鷹) L3-207
水	★A 850801 統計化学熱力学 (岩橋) L3-210	分子構造学Ⅱ (菅原・松沢) L3-209	機器分析学演習 (石田) 11/21-12/6 水木3・4時限 L3号館講義室		
木	分子機能化学 (真崎) L3-310	★B 861901 酵素学 (未定) L3-308			
金		★B 841901 生物物理学Ⅱ (猿渡) L3-208	化学特別演習 (宮本・岩橋)	9/7-11/2 3・4時限 L3号館講義室	
土	§生徒指導論Ⅱ (飯田) L2-21	§特別活動論 (石塚) L2-21			

平成19年度時間割(生物科学科1年)

【前期】

	1時限 (9:00～10:30)	2時限 (10:40～12:10)	3時限 (13:00～14:30)	4時限 (14:40～16:10)	5時限 (16:20～17:50)
月	■1群選択科目	英語A I	基礎物理学 I (菅原) (小寺) L3-207 L3-209	生物科学入門 I (太田・高松) L3-308	■1群選択科目
火	■1群選択科目	■1群選択科目	★B 851201 化学熱力学 (南) L3-207	基礎数学 I (中村) (守) L3-207 L3-307	■1群選択科目
水	生物科学入門Ⅱ (花岡・熊沢) L3-208	英語B I	基礎物理学実験 (前田 他) 4/18～5/24 物理実習室1 水木3・4・5時限		
木	■1群選択科目	■1群選択科目			
金	■1群選択科目	■1群選択科目	基礎化学 I (梶山) (宮本美) L3-307 L3-207	■1群選択科目	■1群選択科目
土	§教職概論 (中田) L2-11				

★A 野外演習(花岡) 前期集中 860101

【後期】

	1時限 (9:00～10:30)	2時限 (10:40～12:10)	3時限 (13:00～14:30)	4時限 (14:40～16:10)	5時限 (16:20～17:50)
月	■1群選択科目	英語AⅡ	基礎物理学Ⅱ (菅原) (小寺) L3-207 L3-209	生物化学 I (太田) L3-208	■1群選択科目
火	■1群選択科目	■1群選択科目	★B 827301 反応機構学 I (大石) L3-210	基礎化学Ⅱ (梶山) (宮本美) L3-205 L3-206	■1群選択科目
水	■1群選択科目 (後期のみ)	英語BⅡ	基礎化学実験 (大石) 10/10～11/8 化学実習室1 水木3・4・5時限		
木	■1群選択科目	■1群選択科目			
金	■1群選択科目	■1群選択科目	基礎数学Ⅱ (米田) (神谷) L3-307 L3-308	■1群選択科目	■1群選択科目
土	§理科教育課程論 (石塚) L2-11	◆地学 711101 (町田) L1-302	◆地学実験 711201 (町田) L2-11	◆地学実験 711201 (町田) L2-11	

平成19年度時間割(生物科学科2年)

【前期】

	1時限 (9:00～10:30)	2時限 (10:40～12:10)	3時限 (13:00～14:30)	4時限 (14:40～16:10)	5時限 (16:20～17:50)
月	分子発生学Ⅰ (花岡) L3-307	★B 827702 有機化学Ⅰ (箕浦) L3-307	★A 860901 微生物学 (滝本) L3-307	★B 851401 機器分析学 (大石) L3-210	
火	分子生物学Ⅰ (伊藤) L3-210	★A 862401 生物地球化学 (辻) L3-210	★A 862201 基礎情報科学演習 (神谷) 4/10～5/22 情報科学演習室 火3・4・5時限		
水	◆ 711701 現代化学Ⅰ (河田) L3-304	◆ 710901 基礎物理学Ⅲ (稲田) L3-210			
木	英語CⅠ－A (長浜) L3-306	英語CⅠ－B (長浜) L3-306			
金	★ 860301 進化系統学 (横山) L3-307 ★ 840801 生物物理学Ⅰ (前田・大石正)L3-308	★B 850301 地球化学 (葉袋) L3-209			
土	§ 理科教育原論 (石塚) L2-24	§ 教育原理Ⅰ (飯田) L2-24	§ 道德教育論 (飯田) L2-11		

【後期】

	1時限 (9:00～10:30)	2時限 (10:40～12:10)	3時限 (13:00～14:30)	4時限 (14:40～16:10)	5時限 (16:20～17:50)
月	分子生物学Ⅱ (高松) L3-209	★A 860201 遺伝学 (石和) L3-208	★B 827802 有機化学Ⅱ (箕浦) L3-305	★A 860601 生物科学特別講義Ⅱ (熊沢) L3-207	
火	★B 819301 生体分子構造論 (菅原) L3-308 ★B 850201 放射化学 (片田) L3-210	生体防御学Ⅰ (熊沢) L3-209	生物化学Ⅱ (鈴木) L3-308	★B 851301 有機立体化学 (真崎・箕浦) L3-210	
水	◆ 711801 現代化学Ⅱ (河田) L3-304	◆ 711001 基礎物理学Ⅳ (稲田) L3-210			
木	英語CⅡ－B (長浜) L3-306	英語CⅡ－A (長浜) L3-306			
金	★B 827901 分子構築学 (宮本) L3-210	分子発生学Ⅱ (渡辺) L3-308			
土	§ 理科教育法Ⅰ (中田) L2-24	§ 教育心理学 (川島) L2-24	§ 教育原理Ⅱ (飯田) L2-24		

平成19年度時間割(生物科学科3年)

【前期】

	1時限 (9:00～10:30)	2時限 (10:40～12:10)	3時限 (13:00～14:30)	4時限 (14:40～16:10)	5時限 (16:20～17:50)
月	★B 841801 構造生物学 (米田) L3-208	生体防御学Ⅱ (熊沢・滝本) L3-308	★A 862101 神経生物学 (熊沢・佐治・高橋) L3-308	★B 851001 微生物化学 (高橋・塩見) L3-307	〈自由科目〉 402001 知的財産論Ⅰ (廣田) L3-208
火	★A 861701 代謝学 (鈴木) L3-208	科学英語 (熊沢・富樫・伊藤) L3-208	分子発生学実験Ⅱ (花岡) 5/24～6/15 火水木金3・4・5時限 生物実習室2 遺伝子工学実験 (未定) 6/19～7/4 火水木金3・4・5時限 生物実習室1		
水	★B 852001 錯体化学 (宮本・弓削) L3-209	★B 861601 形態発生学 (渡辺) L3-307			
木		★B 850901 界面化学 (高橋政) L3-208			
金	★A 861301 分子生物学Ⅲ (高松) L3-208	★B 850501 高分子化学 (依田) L3-208			
土	§生徒指導論Ⅰ (飯田) L2-21	§理科教育法Ⅱ (中田) L2-21			

【後期】

	1時限 (9:00～10:30)	2時限 (10:40～12:10)	3時限 (13:00～14:30)	4時限 (14:40～16:10)	5時限 (16:20～17:50)
月		★A 861001 生態学 (南) L3-308	★A 862001 生体防御学Ⅲ (滝本・熊沢) L3-309		〈自由科目〉 402101 知的財産論Ⅱ (廣田) L3-208
火			科学英語 (熊沢・富樫・伊藤) L3-208	★A 861401 分子生物学Ⅳ (伊藤) L3-208	◆ 705402 物理学[生物系] (白鷹) L3-207
水		★B 821101 分子構造学Ⅱ (菅原・松沢) L3-209	★A 862301 生物物理学実験 (未定)	9/5～9/26 生物実習室1	水木金3・4・5時限
木	★A 861501 発生工学 (花岡) L3-308	★A 861901 酵素学 (太田) L3-308	生体防御学実験Ⅱ 10/10～10/31 水木金3・4・5時限		
金	★A 861801 生体機能学 (太田) L3-208	★B 841901 生物物理学Ⅱ (猿渡) L3-208			
土	§生徒指導論Ⅱ (飯田) L2-21	§特別活動論 (石塚) L2-21			

平成19年度時間割(物理学科・化学科・生物科学科4年)

【前期】

		1時限 (9:00～10:30)	2時限 (10:40～12:10)	3時限 (13:00～14:30)	4時限 (14:40～16:10)	5時限 (16:20～17:50)
月	SP					
	SC					
	SB					
火	SP					
	SC					
	SB					
水	SP					
	SC					
	SB					
木	SP					
	SC					
	SB					
金	SP					
	SC					
	SB					
土	SP					
	SC					
	SB					

【後期】

		1時限 (9:00～10:30)	2時限 (10:40～12:10)	3時限 (13:00～14:30)	4時限 (14:40～16:10)	5時限 (16:20～17:50)
月	SP					
	SC					
	SB					
火	SP					
	SC					
	SB					
水	SP					
	SC					
	SB					
木	SP					
	SC					
	SB					
金	SP					
	SC					
	SB					
土	SP					
	SC					
	SB					

