

平成 27(2015) 年度

理学研究科

授業概要(シラバス)

2015 年 4 月 1 日

大阪大学大学院理学研究科

目次

第 1 章 専攻共通科目	11
1.1 各専攻共通科目	12
1.1.1 前期課程	12
科学技術論 A	13
研究者倫理特論	14
科学論文作成法	15
研究実践特論	17
企業研究者特別講義	18
学位論文作成演習	19
高度理学特別講義	20
企業インターンシップ	21
海外短期留学	22
科学英語基礎	23
先端機器制御学	24
分光計測学	25
先端的研究法:質量分析	27
先端的研究法:X 線結晶解析	29
先端的研究法:NMR	31
ナノマテリアル・ナノデバイスデザイン学	33
ナノプロセス・物性・デバイス学	35
超分子ナノバイオプロセス学	36
ナノ構造・機能計測解析学	38
ナノフォトニクス学	39
1.1.2 後期課程	40
産学リエゾン PAL 教育研究訓練	41
高度学際萌芽研究訓練	43
1.2 化学・生物科学・高分子科学専攻共通 BMC 科目	45
1.2.1 前期課程	45
大学院無機化学	46
大学院有機化学	48
生物科学特論 A1	49
生物科学特論 A2	50
生物科学特論 A3	51
生物科学特論 B2	52
生物科学特論 B3	53
生物科学特論 B5	54
生物科学特論 B6	55
生物科学特論 B7	56
生物科学特論 B8	57

生物科学特論 B10	58
生物科学特論 C1	59
生物科学特論 C7	60
生物科学特論 C8	61
生物科学特論 D6	62
生物科学特論 D11	63
生物科学特論 E1	64
生物科学特論 E6	65
生物科学特論 F6	66
生物科学特論 F8	67
生物科学特論 F12	68
生物科学特論 G2	69
生物科学特論 G3	70
生物科学特論 G4	71
生物科学特論 H1	72
生物科学特論 H3	73
生物科学特論 H4	74
生物科学特論 J2	75
高分子有機化学	76
高分子物理化学	78
高分子凝集科学	80
第 2 章 数学専攻	81
2.1 数学専攻	82
2.1.1 前期課程	82
代数学概論 I	83
代数学概論 II	85
整数論概論 I	86
幾何学概論 II	88
微分幾何学概論 II	89
位相幾何学概論 I	91
複素幾何学概論 II	92
解析学概論 II	94
関数解析学概論	96
微分方程式概論 I	98
確率論概論 I	100
確率論概論 II	101
統計・情報数学概論	102
組合せ論概論	103
応用数学概論 I	104
応用数学概論 II	105
数理物理学概論 II	107
数理工学概論	108
整数論特論	110
表現論特論	111
幾何学特論	112
解析学特論	113

関数解析学特論	114
確率論特論	116
応用数理学特論 I	118
応用数理学特論 II	120
数物アドバンスコア 1	121
数物アドバンスコア 2	123
保険数理学特論 IA	124
保険数理学特論 IB	126
保険数理学特論 IC	127
保険数理学特論 ID	129
保険数理学特論 IIA	130
保険数理学特論 IIB	131
保険数理学特論 IIC	132
保険数理学特論 IID	134
保険数理学特論 IIIA	136
保険数理学特論 IIIB	138
保険数理学特論 IVB	140
数学特別講義 IB 「Eisenstein 級数の Fourier 係数と保型 L 函数の特殊値」	141
数学特別講義 IIB 「曲面の写像類群とその部分群への誘い」	143
数学特別講義 IIIB 「Rough Path 理論入門」	144
数学特別講義 IVB 「パーシステントホモロジー入門」	145
数学特別講義 VB 「ロジスティック写像とエノン写像の力学系」	146
数学特別講義 VIB 「数論的基本群とその表現」	147
数学特別講義 VIIB 「等質空間の幾何学」	148
数学特別講義 VIIIB 「摩擦項を持つ波動方程式の解の漸近挙動について」	149
数学特別講義 IXB 「カーネル法:正定値カーネルによるデータ解析」	150
2.1.2 後期課程	151
特別講義 IB 「Eisenstein 級数の Fourier 係数と保型 L 函数の特殊値」(数学専攻)	152
特別講義 IIB 「曲面の写像類群とその部分群への誘い」(数学専攻)	154
特別講義 IIIB 「Rough Path 理論入門」(数学専攻)	155
特別講義 IVB 「パーシステントホモロジー入門」(数学専攻)	156
特別講義 VB 「ロジスティック写像とエノン写像の力学系」(数学専攻)	157
特別講義 VIB 「数論的基本群とその表現」(数学専攻)	158
特別講義 VIIB 「等質空間の幾何学」(数学専攻)	159
特別講義 VIIIB 「摩擦項を持つ波動方程式の解の漸近挙動について」(数学専攻)	160
特別講義 IXB 「カーネル法:正定値カーネルによるデータ解析」(数学専攻)	161
特別講義 (S)I(数学専攻)	162
特別講義 (S)II(数学専攻)	163
特別講義 (S)III(数学専攻)	164
第 3 章 物理学専攻	165
3.1 物理学専攻 A, B, C コース共通	166
3.1.1 前期課程	166
レーザー物理学	167
複雑系物理学	168
非線形物理学	170
原子核反応論	171

	数物アドバンスコア1	172
	数物アドバンスコア2	174
3.2	物理学専攻 A コース (理論系：基礎物理学・量子物理学コース)	175
3.2.1	前期課程	175
	場の理論序説	176
	一般相対性理論	177
	場の理論 I	179
	場の理論 II	181
	原子核理論	182
	物性理論 I	184
	物性理論 II	186
	固体電子論 I	187
	素粒子物理学特論 I	188
	素粒子物理学特論 II	190
	物性理論特論 II	191
3.2.2	後期課程	192
	特別講義 AIV 「限界光駆動系の非平衡物性」(物理学専攻)	193
	特別講義 AV 「アクティブな系の力学と幾何学」(物理学専攻)	194
	特別講義 AIV(S) 「限界光駆動系の非平衡物性」(物理学専攻)	195
	特別講義 AV(S) 「アクティブな系の力学と幾何学」(物理学専攻)	196
3.3	物理学専攻 B コース (実験系：素粒子・核物理学コース)	197
3.3.1	前期課程	197
	素粒子物理学序論 A	198
	素粒子物理学序論 B	200
	原子核物理学序論	201
	高エネルギー物理学 II	202
	原子核構造学	203
	加速器物理学	205
	放射線計測学	207
	高エネルギー物理学特論 I	208
	原子核物理学特論 I	209
3.3.2	後期課程	210
	特別講義 BI 「半導体検出器とエレクトロニクス」(物理学専攻)	211
	特別講義 BII 「様々な核分光的手法で解明する新奇な原子核構造」(物理学専攻)	213
	特別講義 BI(S) 「半導体検出器とエレクトロニクス」(物理学専攻)	214
	特別講義 BII(S) 「様々な核分光的手法で解明する新奇な原子核構造」(物理学専攻)	216
3.4	物理学専攻 C コース (実験系：物性物理学コース)	217
3.4.1	前期課程	217
	固体物理学概論 1	218
	固体物理学概論 2	219
	固体物理学概論 3	221
	極限光物理学	222
	光物性物理学	224
	半導体物理学	225
	シンクロトロン分光学	226
	荷電粒子光学概論	227
	量子多体制御物理学	229

	強磁場物理学	231
3.4.2	後期課程	232
	特別講義 CI「多価イオン科学 –分光研究からナノ科学まで–」(物理学専攻)	233
	特別講義 CII「メゾスコピック系の物理学」(物理学専攻)	235
	特別講義 CIII「強相関及びトポロジカル物質のNMR」(物理学専攻)	236
	特別講義 CI(S)「多価イオン科学 –分光研究からナノ科学まで–」(物理学専攻)	237
	特別講義 CII(S)「メゾスコピック系の物理学」(物理学専攻)	239
	特別講義 CIII(S)「強相関及びトポロジカル物質のNMR」(物理学専攻)	240
第4章	化学専攻	241
4.1	化学専攻 A コース	242
4.1.1	前期課程	242
	生物無機化学 (I)	243
	分離化学 (I)	244
	物性錯体化学 1(I)	245
	物性錯体化学 2(I)	246
	核化学 1(I)	247
	核化学 2(I)	248
	量子化学 (I)	249
	核磁気共鳴分光 (I)	250
	化学反応論 (I)	252
	生物物理化学 (I)	254
	表面化学 (I)	255
	生体分子動的解析学 (I)	256
	無機分光化学概論	257
	化学アドバンスト実験	259
	化学アドバンスト実験	261
4.1.2	後期課程	263
	生物物理化学 (I) (S)	264
4.2	化学専攻 B コース	265
4.2.1	前期課程	265
	天然物有機化学 (I)	266
	有機生物化学 (I)	267
	ゲノム化学 (I)	268
	蛋白質分子化学 (I)	270
	生体分子化学 (I)	271
	有機分光化学 (I)	272
	物性有機化学 (I)	273
	構造有機化学 (I)	274
	合成有機化学 (I)	275
	有機金属化学概論	276
4.2.2	後期課程	278
	有機生物化学 (I)(S)	279
	天然物有機化学 (I)(S)	280
	物性有機化学 (I) (S)	281

第 5 章	生物科学専攻	283
5.1	生物科学専攻	284
5.1.1	前期課程	284
	基礎生物情報科学	285
	有機生物化学 (I)	287
	サイエンスコア I(生物科学専攻)	288
	サイエンスコア II(生物科学専攻)	290
	サイエンスコア III(生物科学専攻)	291
	サイエンスコア IV(生物科学専攻)	293
5.1.2	後期課程	294
	生物科学特別講義 I「脊椎動物性決定の遺伝学」	295
	生物科学特別講義 II「感覚と動物行動(好き嫌いの生物学)」	296
	生物科学特別講義 V	297
	生物科学特別講義 VI	298
	生物科学特別講義 VII	299
	生物科学特論 A1(S)	300
	生物科学特論 A2(S)	301
	生物科学特論 B2(S)	302
	生物科学特論 B7(S)	303
	生物科学特論 B10(S)	304
	生物科学特論 C1(S)	305
	生物科学特論 D6(S)	306
	生物科学特論 D11(S)	307
	生物科学特論 E1(S)	308
	生物科学特論 F6(S)	309
	生物科学特論 F8(S)	310
	生物科学特論 F12(S)	311
	生物科学特論 G2(S)	312
	生物科学特論 G3(S)	313
	生物科学特論 H1(S)	314
	生物科学特論 H4(S)	315
	生物科学特論 J2(S)	316
	サイエンスコア V(生物科学専攻)	317
	サイエンスコア VI(生物科学専攻)	318
	サイエンスコア VII(生物科学専攻)	319
第 6 章	高分子科学専攻	321
6.1	高分子科学専攻	322
6.1.1	前期課程	322
	情報高分子科学	323
	高分子合成化学特論	325
	高分子反応化学特論	327
	高分子物性特論	329
	蛋白質構造基礎論	331
	サイエンスコア A(前期課程対象)(高分子科学専攻)	332
6.1.2	後期課程	333
	高分子合成化学特論 (S)	334

高分子反応化学特論 (S)	335
高分子科学インタラクティブインターンシップ	337
サイエンスコア B(後期課程対象)(高分子科学専攻)	338
第 7 章 宇宙地球科学専攻	339
7.1 宇宙地球科学専攻	340
7.1.1 前期課程	340
一般相対性理論	341
宇宙物理学	343
天体輻射論	344
星間物理学	346
宇宙生命論	348
非平衡現象論	350
極限物性学	351
高圧物性科学	353
地球内部物性学	355
環境物性・分光学	356
生物進化学	357
7.1.2 後期課程	359
特別講義 VII 「Physics of Active galactic Nuclei」(宇宙地球科学専攻)	360
特別講義 VIII 「元素合成～銀河の化学進化～太陽系の化学組成の意味」(宇宙地球科学専攻)	361
特別講義 IX 「星間化学」(宇宙地球科学専攻)	363

第1章 専攻共通科目

第1章 専攻共通科目

1.1 各専攻共通科目

1.1.1 前期課程

科学技術論 A

英語表記	Seminar on Science and Technology A
授業コード	240728
単位数	2
担当教員	北山 辰樹 居室：
質問受付	木 18:00-19:00
履修対象	理学研究科 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 木 5 時限
場所	基礎工/B300 大講義室
授業形態	
授業の目的と概要	現代社会が科学技術の驚異的な進歩に支えられて成り立っていることは誰しも否定できない。科学技術がどのように発展してきたのか、科学技術の産み出した種々の成果が、現在の私たちの生活にどのように関わり、私たちの思想にどんな影響を与えているかを認識することは、科学技術に関わるすべての人々にとって大切なことである。特に、これから科学者・技術者として生きてゆこうとする学生諸君にとって、科学技術と社会、科学技術と人間のかかわり合いについて鋭い問題意識と深い洞察力ならびに科学技術者としての使命と社会的責任についての認識を深めることは不可欠である。この講義では、「科学とは何か」、「技術とは何か」、「それらと人間社会とのかかわり合いは?」、「科学者、技術者の倫理観とは?」といった問題について考えるきっかけを与えることを目的として、人文科学、社会科学、自然科学、環境科学と多岐にわたる専門分野の講師を国立・私立の大学、企業などから招いて、専門分野をこえた広い分野の知識を涵養しつつ、我々がどんな姿勢で科学や技術に対峙していくべきかを掘り下げて行きたい。
学習目標	
履修条件	なし
特記事項	講義開始時に提示する。
授業計画	
授業外における学習	
教科書	なし
参考文献	科学技術と人間のかかわり (大阪大学出版会)
成績評価	出席とレポート。
コメント	この講義を通して、科学技術と社会、科学技術と人間のかかわりについて鋭い問題意識と深い洞察力を養い、科学技術者としての使命と社会的責任についての認識を深めて欲しい。授業時間は 90 分であるが、講義終了後時間の余裕のある学生は講師と司会の担当教官を囲んで討論を行う。本講義についての問い合わせは、北山 (Tel:6230) が受ける。

研究者倫理特論

英語表記	Ethics for Researchers
授業コード	241671
単位数	0.5
担当教員	梶原 康宏 居室：
質問受付	
履修対象	博士前期課程学生 博士前期課程1年
開講時期	集中
場所	その他
授業形態	
授業の目的と概要	現代の研究者は、多くの場合公的資金や企業の資金を利用して研究を行っている。それらの資金の利用に対しては、必ず研究成果が求められ、単なる知的好奇心だけが研究の動機ではなくなりつつある。このような状況下、最近深刻な研究不正がしばしば問題となってきた。また、現代の科学・技術は、産業経済の発展や社会と密接に関係し、それによってもなつて、軍事研究や環境破壊・生命倫理の問題を引き起こしている。これからの時代に研究者として生きていくには、どのように自分自身を律していくべきかについて、具体的な事例を参考にしながら、授業参加者間で討論を行う。加えて各分野で研究を行う上で必要となる安全管理についても学ぶ。
学習目標	
履修条件	特になし。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>第1回:研究者とは、自然科学の起こり、科学的方法、科学の限界について、研究者に必要な要素について</p> <p>第2回:研究者モラル-I。守るべき規範とリスク管理を整理。・研究者が追うべきものと、追ってはいけないものを理解すること</p> <p>第3回:研究者モラル-II。モラルを逸脱した過去の実例を元に、研究者として守るべき品位を抽出</p> <p>第4回:科学と社会の関わり。科学技術と社会がどのように関わりを持つべきか、国内外の事例に触れながら俯瞰的に学ぶ</p> <p>第5回:企業からみた研究現場。企業と共同研究する際に気を付けるべきこと。知財・情報セキュリティ。企業活動について理解を深め、特徴的なクライアントの関わり合い、利益構造、知財などについて学ぶ</p> <p>第6回:科学者とお金。研究補助金・産学連携について</p> <p>第7回:ディスカッション。</p>
授業外における学習	
教科書	配布資料等を使用する。
参考文献	
成績評価	出席、レポート等で判断する。
コメント	博士前期課程1年生のみならずできる限り多くの学生に履修を勧める。

科学論文作成法

英語表記	Science Research Writing
授業コード	241672
単位数	0.5
担当教員	佐藤 尚弘 居室：
質問受付	
履修対象	博士前後期課程 全ての学年を対象 修了要件外
開講時期	集中
場所	その他
授業形態	
授業の目的と概要	<p>研究者にとって、科学論文を書くことは、自身の研究成果を世に問う機会として重要であるが、その書き方についての基本を学ぶ機会は、日本の大学院教育では少ない。大学院生にとって、学位論文作成が最重要課題のひとつであることを考えれば、科学論文作成法に関する講義は必要であろう。この講義では、科学論文作成法の基本を学ぶことを目的とする。</p> <p>講義では、まず研究者にとって科学論文を書くことの目的は何か、また科学論文を書くことによって社会にどのような貢献をしているかについて議論・考察する。そして、投稿論文の書き方について講義し、最後に研究者として研究を続けるには、科学論文とどのようにかかわるべきかについて議論する。</p>
学習目標	一人の独立した研究者として世に出るために、必要最低限の科学論文作成のための知識を身に着ける。
履修条件	
特記事項	
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. オリエンテーション/科学論文について考え、定義する。 2. 学術論文の書き方①データを取得する。 3. 学術論文の書き方②論文の構成について。 4. 学術論文の書き方③投稿論文の準備 5. 査読者との付き合い方 6. 研究者として研究を続けるために 7. ディスカッション
授業外における学習	
教科書	
参考文献	<p>(リバネスから)</p> <p>これから論文を書く若者のために/酒井 聡樹 理系のための研究者の歩き方/長谷川 健 アクセプトされる論文の書き方/上出 洋介 世界に通日科学英語論文の書き方/R.A. Day B. Gastel 三宅成樹 訳 http://www.elsevier.com/__data/assets/pdf_file/0016/175012/scopus_aw_sd_201110.pdf http://www.elsevier.com/__data/assets/pdf_file/0008/175139/tsuneyoshi_kyushu.pdf</p>
成績評価	出席および授業中に出される課題の達成度により評価する。

第1章 専攻共通科目

(リバネスから) 講義内で実施するワークシートへの記述をもって出席とし、記述内容から講義への参加度合いを測定し、それらを踏まえた評価を行う。

コメント

簡単な実験を行い、その結果をまとめるワークを通して、研究者が論文を書く意義や、投稿するために必要な準備などをひと通りお伝えします。研究者にとって必要な活動を俯瞰的に見るチャンスとなりますので、ぜひ参加してください。

研究実践特論

英語表記	Career Path Design for Researchers
授業コード	241673
単位数	0.5
担当教員	佐藤 尚弘 居室：
質問受付	
履修対象	博士前後期課程 全ての学年を対象 修了要件外
開講時期	2学期 木3時限
場所	理/F102 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	アカデミック・ポストに就職するのは、年々難しくなっている。最近の調査によると、アカデミック・ポストの競争倍率は、30年前に比べて3倍程度になっているそうである。この講義では、アカデミック・ポスト就職希望者にキャリアパスを示すとともに、自ら研究を行う上で何が必要かを知ってもらうことを目的とする。具体的には、現在大学や独立行政法人研究所で活躍されている方々に、どのようにしてアカデミック・ポストに就職されたのか、また現在研究者として必要なものは何か、さらにはこれまでに得られた研究業績はどのようなきっかけで達成されたかなどについて語ってもらい、さらに受講者とディスカッションを行う。
学習目標	大学院生の将来についてのキャリアパスが見通せるようになり、研究者としてどのような進めばよいかの指針が得られる。
履修条件	
特記事項	
授業計画	毎回、大学や独立行政法人研究所で活躍されている方々を招へいし、研究のコツや経験談を講義していただき、受講者が将来について疑問に思っていること不安に思っていることについてディスカッションを行う。
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	ディスカッションへの参加により評価する。
コメント	

企業研究者特別講義

英語表記	Special Lectures on Applied Research
授業コード	241674
単位数	0.5
担当教員	佐藤 尚弘 居室：
質問受付	
履修対象	博士前後期課程 全ての学年を対象 修了要件外
開講時期	2学期 木4時限
場所	理/F102 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	<p>企業研究所の管理職の方々に伺うと、理学研究科の出身者は科学の基礎がしっかりしていて企業研究所でも十分活躍できる素養を持っている一方、視野が狭く融通が利かないことも少なくない(特に、博士後期課程修了者にその傾向が強い)という印象を持っておられる。理学研究科の大学院生の多くは、研究に興味を持っているが、その研究によって社会にどのように貢献できるかについてあまり関心がないためではないか。この講義では、企業研究所への就職希望者にキャリアパスを示すとともに、大学院で何を身につけておくべきかを明確にすることを目的とする。具体的には、企業研究所で活躍されている理学研究科出身のOBを中心に呼びびして、企業の研究者は何を求められており、企業研究所で活躍するにはどのような素養が必要か、また理学研究科での研究経験をどのようにして企業で生かすかについて語ってもらい、毎回企業研究者として生きていくうえでの疑問や不安についてディスカッションを行う。</p>
学習目標	<p>大学院生の将来についてのキャリアパスが見通せるようになり、企業研究者としてどのような進めばよいかの指針が得られる。</p>
履修条件	
特記事項	
授業計画	<p>毎回、企業研究所で活躍されている理学研究科出身のOBを中心に招へいし、企業の研究者は何を求められており、企業研究所で活躍するにはどのような素養が必要か、また理学研究科での研究経験をどのようにして企業で生かすかについての講義とディスカッションを行う。</p>
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	ディスカッションへの参加により評価する。
コメント	

学位論文作成演習

英語表記	Exercises for Writing Theses
授業コード	241658
単位数	0.5
担当教員	佐藤 尚弘 居室：
質問受付	
履修対象	
開講時期	集中
場所	その他
授業形態	
授業の目的と概要	<p>博士後期課程では、学位論文を書くことが必須である。しかしながらややもすると、研究結果を出すのに時間がかかり、論文作成に十分な時間を費やせないことが多い。この講義では、学位論文を書くために必要な、自身の分野の研究動向を十分調べ、それを文章にまとめ上げる能力を磨くことを目的としている。</p> <p>具体的には、文献調査を行い、自身の分野の研究動向を十分調べ、自分の研究との比較を行い、学位論文の序章に対応する文章を(可能な限り英語で)作成する。</p>
学習目標	学位論文・投稿論文を独自で書ける能力の基礎を身に着ける。
履修条件	
特記事項	
授業計画	自身の分野の文献調査を行い、その研究動向を十分調べ、自分の研究との比較を行い、学位論文の序章に対応する文章を(可能な限り英語で)作成する。それを学位審査の副査予定者等に読んでもらい、その内容・文章に対してコメントしてもらい、そして、そのコメントに基づき、文章の改訂を行う。受講者自身で投稿論文を作成・投稿した場合には、それを持って、上記の課題の代わりとすることができる。
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	
コメント	

高度理学特別講義

英語表記	Special Lectures on Advanced Science
授業コード	241659
単位数	0.5
担当教員	佐藤 尚弘 居室：
質問受付	
履修対象	博士後期課程 1,2,3 年次 終了要件外
開講時期	集中
場所	その他
授業形態	
授業の目的と概要	各研究分野における最先端の研究動向を知ることが非常に重要である。また、その最先端の研究に従事している研究者と議論することも、研究を進めるうえで有用で刺激になる。この授業では、受講者の希望をも入れた研究者を、研究室あるいは専攻のセミナーに招聘し、そのセミナーをアレンジし、聴講する。また、別の研究室で招聘した研究者のセミナーにも参加する。
学習目標	各研究分野での最先端の研究動向を知り、自身の研究の進め方や問題解決に役立てる。
履修条件	
特記事項	
授業計画	受講者の希望をも入れて招聘研究者を選び、研究室あるいは専攻のセミナーをアレンジして、聴講する。また、別の研究室で招聘した研究者のセミナーにも最低2回参加する。
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	
コメント	

企業インターンシップ

英語表記	Internship at Enterprises
授業コード	241660
単位数	1
担当教員	佐藤 尚弘 居室：
質問受付	
履修対象	
開講時期	集中
場所	その他
授業形態	
授業の目的と概要	博士後期課程の学生で企業への就職希望者に対して、理学研究科ではこれまで特別な教育は行われてこなかった。企業が博士後期課程の学生をとらない傾向にある原因の一つは、非常に特殊化された研究テーマを深く研究するあまり、視野が非常に狭くなってしまいう学生が多いためと考えられる。そこで、本授業では企業の研究所等で学位論文とは異なる研究に従事し、視野を広めるとともに企業研究の実情を知ることがを目的とする。具体的には、1か月程度の期間、企業でインターンを体験する。大学院教育プログラム実施委員会は、受け入れてくれる企業の斡旋を行う。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	履修登録を行った各受講者に対して、大学院教育プログラム実施委員会が受講者とその所属研究室と相談しながら企業を斡旋して、1か月程度の期間のインターンシップを受けてもらう。
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	
コメント	

海外短期留学

英語表記	Short-term Oversea Studies
授業コード	241661
単位数	2
担当教員	佐藤 尚弘 居室：
質問受付	
履修対象	
開講時期	集中
場所	その他
授業形態	
授業の目的と概要	1～3 か月程度の海外留学により外国での研究を体験し、外国人研究者との交流や外国文化に対する理解を深めることを目的とする。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	履修登録を行った各受講者に対して、指導教員と相談の上、留学先を決める。色々と募集されている渡航費支援への応募を大学院教育プログラム実施委員会が斡旋する。より長期の留学の一部も、この授業として認める。
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	
コメント	

科学英語基礎

英語表記	English Communication Skills for Science Students
授業コード	249609
単位数	1
担当教員	E.M. ヘイル 居室： 中澤 康浩 居室：
質問受付	
履修対象	理学研究科 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2 学期 月 5 時限
場所	サイバー CALL 教室 1
授業形態	
授業の目的と概要	The aim of this course is to improve writing and discussion skills.
学習目標	
履修条件	
特記事項	The focus of this course is to improve writing and discussion skills. Students will be expected to read various thought-provoking articles and answer comprehension and discussion questions for homework. The discussion topics will be largely science based, but some may be related to social issues. There will be several writing assignments during the semester to be done as homework. In-class tasks will be centered on discussing the reading materials and related issues. However, writing and note-taking skills may also be addressed.
授業計画	
授業外における学習	
教科書	Class materials will be distributed in class by the instructor or be made available on the class website.
参考文献	
成績評価	Grades will be based on homework, tests, and writing assignments, as well as attendance and class participation. Regular attendance is a requirement for this course. More than 5 absences will result in an 'F'.
コメント	25 人程度のクラス編成とする。受講を希望する者は掲示に注意すること。

先端機器制御学

英語表記	Measurement System Design
授業コード	241420
単位数	2
担当教員	豊田 岐聡 居室： 兼松 泰男 居室： 中村 亮介 居室： 濱田 格雄 居室： 西山 雄大 居室：
質問受付	受講に関して、不安な点などがあれば、担当:西山 (y-nishiyama@uic.osaka-u.ac.jp) までお気軽にご連絡下さい。
履修対象	博士前期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	未定
授業形態	
授業の目的と概要	先端機器制御学では、研究の先端で使用される計測機器の動作原理を理解し簡易な機器を実際にくみ上げます。このような計測制御に関する実践的な学習を通して、その知識や技術を個々の興味の対象となる現象理解に役立てられるようになることを目指します。授業の導入では具体例としていくつかの非線形現象とそれらの計測手法(データ取得, 解析方法)を紹介し、その後実際の計測に利用できる簡易機器を作成します。その過程で制作に必要なプログラミング, 電子工作技術を身につけます。
学習目標	計測制御に関する実践的な学習を通して、その知識や技術を自身の興味の対象となる現象理解に役立てられるようになる。
履修条件	実習を伴うため、学生教育研究災害傷害保険に加入しておくこと。
特記事項	開講場所は、サイエンス・テクノロジー・アントレプレナーシップラボラトリー (e-sqaure)3F さいえんす工房 (吹田キャンパス) を予定しています。
授業計画	2015年度は下記の日程を予定 8月3-7日(計5日)
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	制作物とレポートによる総合評価
コメント	ラップトップの貸し出しも可能ですが、作業効率をよくするために、使い慣れた自前PCの持ち込みを歓迎します。

分光計測学

英語表記	Advanced Spectroscopy
授業コード	241421
単位数	2
担当教員	豊田 岐聡 居室： 兼松 泰男 居室： 濱田 格雄 居室： 中村 亮介 居室： 邨次 敦 居室：
質問受付	
履修対象	博士前期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	未定
授業形態	
授業の目的と概要	現代の科学研究における標準的かつ先進的な計測法である分光計測を実践的に学習する。とりわけ、レーザー分光に重点を置き、レーザー光の時間的空間的な制御により達成される高感度分光、イメージング分光、時間分解分光についての理解を進める。実習では、超短光パルスレーザーを使って、自ら時間分解分光システムを構築する。それにより、物質中のパルス光の伝搬、非線形光学過程、光と物質との相互作用などを体得する。 ※使用機器の台数による制約上、受講者数を9名までとする。
学習目標	
履修条件	実習を伴うため、学生教育研究災害傷害保険に加入しておくこと。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 分光計測概説 2. 超短パルス光の発生・計測 3. 非線形分極、高次高調波 4. 分散媒質中のパルス光伝搬 5. 光と物質との相互作用、光吸収過程 6. 定常・時間分解吸収分光法 <p>以上の項目(テーマ)の順序で講義を進める。また、各テーマに沿った実習課題(機器操作を含む)を並行して実施する。なお、これは予定であり変更する場合がある。</p> <p>【授業計画】</p> <p>5,6月の土曜日(隔週)の1~5限での集中講義形式で行う予定である。詳細な日程に関しては、受講者と調整する。</p>
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	
コメント	※使用機器の台数による制約上、受講者数を9名までとする。

第1章 専攻共通科目

吹田キャンパスのサイエンス・テクノロジー・アントレプレナーシップ・ラボラトリー (e-square) で開講する予定である。

先端的研究法:質量分析

英語表記	Advanced Research Methodology: Mass Spectrometry	
授業コード	241201	
単位数	2	
担当教員	豊田 岐聡	居室: H320 Email: toyodam@phys.sci.osaka-u.ac.jp
	青木 順	居室:
	寺田 健太郎	居室:
	高尾 敏文	居室:
質問受付	随時可能。	
履修対象	博士前期課程 各学年 選択	
開講時期	集中	
場所	理/D401	
授業形態	その他	
授業の目的と概要	質量分析を用いた研究に必要な質量分析学を系統的に学ぶとともに、測定・解析技術を習得し、実際の研究に役立てることを目指す。	
学習目標	質量分析の原理を他者に説明できる。 質量分析を用いた研究を展開できるようになる。	
履修条件	講義に先立って、学部で履修した力学・電磁気学(物理学)、物理化学(例、「アトキンス物理化学」東京化学同人)、生物化学(例、「ヴォート基礎生化学(第3版)」東京化学同人)などを参考にしつつ、これまでに習得した知識の整理をしておくことが望ましい。 実習を伴うため、学生教育研究災害傷害保険に加入しておくこと。	
特記事項		
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>< 基礎 ></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 質量分析/質量分析装置とは 2. 質量分析に必要な物理/イオン光学の基礎知識 3. 真空排気系の基礎知識 4. イオン化法について 5. 質量分離部について 6. 検出器/データ処理について 7. MS/MS について 8. マススペクトルの読み方 9. GC/MS, LC/MS の基礎 10. 質量分析関連基本用語 <p>< 応用 ></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 同位体比質量分析 2. 装置開発 3. ペプチド/タンパク質の構造解析 4. タンパク質翻訳後修飾基の解析 5. メタボロミクス 	

第1章 専攻共通科目

< 実習 >

1. 種々の装置、イオン化法に触れてみる
(磁場型、飛行時間型、四重極型、FT-ICR型, EI, CI, FAB, MALDI, ESI)
2. タンパク質の測定/解析 (MALDI-TOF, ESI-TOF)
3. 血中代謝物の測定 (GC/MS)
4. イメージング MS, その他.

以上の項目(テーマ)の順序で講義・実習を進める。ただし、これは予定であり変更することがある。

【授業計画】

上記の講義内容を、8～9月に1週間(月曜日から金曜日の1～5限)の集中講義形式で行なう予定である。

日程については後日調整する。

授業外における 学習	CLEで配布した資料で予復習を行うこと。
教科書	
参考文献	WebCT: タンパク質研究の基礎資料 「マスペクトロメトリーってなあに」 日本質量分析学会 出版委員会編 「マスペクトロメトリー」 松田久著 朝倉書店(1983.3)(ISBN:4-254-14024-X) 「Mass Spectrometry A Textbook」 Jurgen H. Gross, Springer(2004)(ISBN:3540407391)
成績評価	最終日に、講義と実習に関する筆記試験を行う。
コメント	系統的な講義および実践的な実習を行うので、短期間に、実践的な解析法を身につけることが可能な実践集中講座である。 実習の関係上、人数を10人程度に制限することがある。

先端的研究法:X線結晶解析

英語表記	Advanced Research Methodology: X-Ray Crystallography
授業コード	241202
単位数	2
担当教員	今田 勝巳 居室： 栗栖 源嗣 居室： 中川 敦史 居室：
質問受付	随時可能。
履修対象	博士前期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	理/D301
授業形態	実習科目
授業の目的と概要	生命活動は生体を構成する分子の機能が秩序正しく発現することによって営まれている。生体分子の機能はその高次構造に依存しており、機能を理解するためにはその構造を知ることが不可欠である。生体高分子の立体構造を決定する方法である X 線結晶解析の原理を述べる。さらに、実習で解析方法を学ぶことによって、実際の研究に役立てることを目指す。
学習目標	蛋白質の結晶化実験ができる。 X 線結晶構造解析の原理を理解し、解析プログラムを使用して一連の解析作業ができるようになる。
履修条件	講義に先立って、学部で履修した物理化学 (例、「アトキンス 物理化学」東京化学同人)、生物化学 (例、「ヴォート基礎生化学 (第 3 版出版)」東京化学同人)などを参考にしつつ、これまでに習得した知識の整理をしておくことが望ましい。 実習を伴うため、学生教育研究災害傷害保険に加入しておくこと。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>< 基礎 ></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.X 線解析の原理 -X 線の散乱と干渉- 2. 分子および結晶による X 線の回折 3. 結晶の対称、削減則、空間群 4. 逆格子と Ewald 球、測定法と回折強度補正 5.X 線解析における位相問題 -同型置換法と異常分散法による位相決定- 6. 電子密度の計算と改善 7. モデルビルディングと構造の精密化 8. 解析の分解能と構造の評価、マルチコンフォメーションとディスオーダー 9. 動的 X 線解析 <p>< 実習 ></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. リゾチーム基質複合体の結晶化 2.X 線回折データの収集 3. 電子密度の計算 4. 分子モデルの精密化

第1章 専攻共通科目

5. 立体構造の分析

以上の項目(テーマ)の順序で講義・実習を進める。ただし、これは予定であり変更することがある。

【授業計画】

上記の講義内容を、8~9月に1週間(月曜日から金曜日の1~5限)の集中講義形式で行なう予定である。

日程については後日調整する。

授業外における 学習	
教科書	
参考文献	CLE:タンパク質研究の基礎資料 「Principles of Protein X-ray Crystallography」 J. Drenth, Springer-Verlag 「タンパク質の X 線結晶解析法(第2版)」竹中章郎・勝部幸輝・笹田義夫・若槻壮市訳、 シュプリンガー・ファアラーク東京(2008)(ISBN:4431707638) 「生命系のための X 線解析入門」平山令明訳、化学同人(2004)(ISBN:475980949X) 「タンパク質の X 線解析」佐藤衛著、共立出版(1998)(ISBN:432005489X) 「Protein Crystallography」 T. L. Blundell and L. N. Johnson, Academic Press (1976)
成績評価	最終日に、講義と実習に関する筆記試験を行う。
コメント	系統的な講義および実践的な実習を行うので、短期間に、実践的な解析法を身につけることが可能な実践集中講座である。

先端的研究法:NMR

英語表記	Advanced Research Methodology: Nuclear Magnetic Resonance (NMR)
授業コード	241203
単位数	2
担当教員	上垣 浩一 居室： 林 文晶 居室： 村田 道雄 居室： 梅川 雄一 居室：
質問受付	随時可能。
履修対象	博士前期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	
授業の目的と概要	生体分子の機能解析を行う上で必須となるタンパク質・ペプチド等の立体構造解析の基礎的理論と解析方法とを習得し、実際の研究に役立てることを目指す。
学習目標	
履修条件	講義に先立って、学部で履修した物理化学 (例、「アトキンス 物理化学」東京化学同人)、生物化学 (例、「ヴォート基礎生化学 (第2版; 第3版出版予定)」東京化学同人)などを参考にしつつ、これまでに習得した知識の整理をしておくことが望ましい。 実習を伴うため、学生教育研究災害傷害保険に加入しておくこと。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>< 基礎 ></p> <ol style="list-style-type: none"> 核磁気共鳴の原理 パルスフーリエ変換 NMR 化学シフト スピン-スピン結合 緩和現象 (縦緩和と横緩和) 化学交換 核オーバーハウザー効果 多重パルスの実験 多次元 NMR パルス磁場勾配 ペプチドの解析 (アミノ酸の帰属と連鎖帰属) NOE によるペプチドの立体構造構築法 シュミレーテッドアニーリング法 固体 NMR の基礎 (双極子相互作用、化学シフト異方性) マジック角回転 固体 NMR の生体試料への応用 <p>< 実習 ></p> <ol style="list-style-type: none"> ペプチド中の各アミノ酸の帰属と連鎖帰属 NOE シグナルのピッキングと距離拘束ファイルの作成

第1章 専攻共通科目

- 3.SA 法による立体構造の構築
4. 構造の精密化
5. 固体 NMR 測定実習 (DD-MAS と CP-MAS)

以上の項目 (テーマ) の順序で講義・実習を進める。ただし、これは予定であり変更することがある。

【授業計画】

上記の講義内容を、8~9月に1週間(月曜日から金曜日の1~5限)の集中講義形式で行なう予定である。

日程については後日調整する。

授業外における 学習	
教科書	
参考文献	WebCT:タンパク質研究の基礎資料 「これならわかる NMR」安藤喬志、宗宮創著 化学同人 (1997.7)(ISBN:4-7598-0787-X) 「たんぱく質と核酸の NMR-二次元 NMR による構造解析」K.Wuthrich 著、京極好正、 小林祐次訳 東京化学同人 (1991.4)(ISBN:4-8079-0349-7 C-CODE3043 NDC464.27) 「Protein NMR Spectroscopy.Principles and Practice」J.Cavanagh、W.J.Fairbrother、 A.G.Palmer III、N.J.Skelton 著 Academic Press
成績評価	講義への積極的な参加、実習等により総合的に評価する。
コメント	系統的な講義および実践的な実習を行うので、短期間に、実践的な解析法を身につけることが可能な実践集中講座である。生化学分野の基礎知識をもつ学生が望ましい。また、人数を 10 人程度に制限することがある。

ナノマテリアル・ナノデバイスデザイン学

英語表記	Nano-materials and nano-device design	
授業コード	241256	
単位数	1	
担当教員	吉田 博	居室：
	黒木 和彦	居室：
	小川 哲生	居室：
	草部 浩一	居室：
	福島 鉄也	居室：
	佐藤 和則	居室：
	小口 多美夫	居室：
	白井 光雲	居室：
	榎田 浩義	居室：
	笠井 秀明	居室：
	Dino, Wilson Agerico Tan	居室：
	中西 寛	居室：
	森川 良忠	居室：
	後藤 英和	居室：
	稲垣 耕司	居室：
	木崎 栄年	居室：
	下司 雅章	居室：
	担当未定	居室：
質問受付		
履修対象	理学研究科 博士前期課程 各学年 選択	
開講時期	集中	
場所	その他	
授業形態		
授業の目的と概要	第一原理計算や量子シミュレーション、物性理論的手法により新機能を持つナノマテリアルやこれを用いたナノデバイスの設計を行うための理論的基礎および実践的基礎プログラムを提供する。	
学習目標		
履修条件		
特記事項		
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>次の3つのチュートリアルリアルコースのうち1つを選択する。</p> <p>(1) 計算機ナノマテリアルデザイン基礎チュートリアル: ナノ構造のマテリアルデザインを目指した量子シミュレーションやナノデバイス応用のための量子シミュレーション手法の基礎を修得するための合宿形式の集中演習(講義の実習の併用)を行う。現実物質の電子状態や物性予測ができるまでトレーニングする。</p> <p>(2) 計算機ナノマテリアルデザイン専門チュートリアル: ナノ構造のマテリアルデザインを目指した量子シミュレーションやナノデバイス応用のための量子シミュレーション手法の専門的知識を修得するための合宿形式の集中演習(講義の実習の併用)を行う。具体的な例題を選び電子状態計算や物性予測、デバイスデザインのためのデータベース蓄積法などをトレーニングする。</p>	

第1章 専攻共通科目

(3) 計算機ナノ材料デザイン先端チュートリアル:ナノ構造の材料デザインを目指した量子シミュレーションやナノデバイス応用のための量子シミュレーション手法の先端的知識を修得するための合宿形式の集中演習(講義の実習の併用)を行う。先端的な材料デザイン、デバイスデザインを実際に行い、それを現実的な研究・開発に結びつける手法をトレーニングする。

(4) 計算機ナノ材料デザインスーパーコンピュータチュートリアル:材料デザインを行うためのベクトル化・並列化を用いた量子シミュレーション手法を学ぶとともに、実際にスーパーコンピュータを用いて材料デザインを行うことによって、スーパーコンピュータ利用材料デザイン手法を修得する。

授業外における 学習	
教科書	「計算機材料デザイン入門」(大阪大学出版会)
参考文献	プリントを配布する。
成績評価	出席とレポート、発表など
コメント	本授業科目はナノ高度学際教育プログラム履修希望者を対象としたものであり、別冊子の要領により、プログラム履修申請書を4月に提出すること。

ナノプロセス・物性・デバイス学

英語表記	A laboratory on nano-process, properties and devices	
授業コード	240928	
単位数	1	
担当教員	藤原 康文	居室：
	小泉 淳	居室：
	児島 貴徳	居室：
	刃田 博一	居室：
	山田 亮	居室：
	松本 和彦	居室：
	井上 恒一	居室：
	金井 康	居室：
	長谷川 繁彦	居室：
質問受付		
履修対象	理学研究科 博士前期課程 各学年 選択	
開講時期	集中	
場所	その他	
授業形態		
授業の目的と概要	ナノエレクトロニクス・ナノ材料学の各講義に対応したテーマ群についての実習を行い、ナノテクノロジーの基礎の実体験と技術習得、さらにはそれらを踏まえての自己課題の探求と独創的解決策への方針企画・具体的追及を支援する。	
学習目標		
履修条件		
特記事項		
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>次のテーマに関係する複数の実習プログラムの中から1つを選択する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 ナノ物質・構造作製 2 ナノメートル加工 3 ナノ物質・構造の観察 4 ナノ物質・構造の物性評価 5 デバイス試作・特性評価 	
授業外における学習		
教科書	必要に応じて資料を配付する。	
参考文献	必要に応じて紹介する。	
成績評価	出席、演習、レポートなどを総合的に判断。	
コメント	本授業科目はナノ高度学際教育プログラム履修希望者を対象としたものであり、別冊子の要領により、プログラム履修申請書を4月に提出すること。	

超分子ナノバイオプロセス学

英語表記	A laboratory on nano-supramolecular bioprocess and bioengineering	
授業コード	240929	
単位数	1	
担当教員	宮坂 博	居室 :
	橋本 守	居室 :
	三宅 淳	居室 :
	新潟 宏彦	居室 :
	戸部 義人	居室 :
	廣瀬 敬治	居室 :
	佐藤 尚弘	居室 : 理学研究科 C445
		電話 : 06-6850-5461
		Fax : 06-6850-5461
		Email : tsato[at]chem.sci.
	上田 昌宏	居室 :
	真嶋 哲朗	居室 :
	藤塚 守	居室 :
	川井 清彦	居室 :
	立川 貴士	居室 :
	近江 雅人	居室 :
	担当未定	居室 :
質問受付	火曜 16:00-17:00	
履修対象	理学研究科 博士前期課程 各学年 選択	
開講時期	集中	
場所	その他	
授業形態	実験科目	
授業の目的と概要	生体分子ダイナミクス、生体分子エレクトロニクス、ナノバイオメカニクス、生体フォトンクスなどに興味を持つ大学院生を対象に、超分子と生体における物性、反応、計測・解析法などに関する 実習・演習を行い、ナノサイエンスやナノテクノロジーについての知見を深める。	
学習目標	生体分子ダイナミクス、生体分子エレクトロニクス、ナノバイオメカニクス、生体フォトンクスなどに興味を持つ大学院生を対象に、超分子と生体における物性、反応、計測・解析法などに関する 実習・演習を行い、ナノサイエンスやナノテクノロジーについての知見を深める。	
履修条件		
特記事項		
授業計画	【講義内容】 次の3つの実習・演習カテゴリーのうち1つを選択する。 (1) 超分子ナノプロセスファウンドリー演習:超分子プロセスコースを希望する学生を対象に、化学に基礎を置いた超分子ナノプロセス学を体系的に理解するための実習・演習を行う。理学研究科と基礎工学研究科の教員が中心となって指導する。 (2) ナノチューデントショップ演習:超分子プロセスコースを希望する学生を対象に、化学に基礎を置いた 超分子ナノプロセス学の展開を目指した実習・演習を行う。産業科学研究所の教員が中心となって指導する。	

(3) ナノ生体工学実習:生体工学コースを希望する学生を対象に、生体の微細構築を計測・解析するための各種計測装置の原理を解説し、試料測定と解析を通じて実践教育を行う。基礎工学研究科の教員が中心となって指導する。

1. 超分子ナノバイオプロセス学

夏季実習ナノ超分子研究に必要な、DNAの合成法、近接場顕微鏡分光による単一分子レベルの解析、極短時間分解光学測定法、などについての実習を行う。

授業外における学習	実習の前に前もって予習を行い、効率的な実習が可能となるように準備を行うこと。
教科書	プリントを配布する
参考文献	プリントを配布する
成績評価	出席とレポート、発表など
コメント	本授業科目はナノ高度学際教育プログラム履修希望者を対象としたものであり、別冊子の要領により、プログラム履修申請書を4月に提出すること。

ナノ構造・機能計測解析学

英語表記	A laboratory on measurements and analyses of nano-structures and nano-functions	
授業コード	240930	
単位数	1	
担当教員	竹田 精治	居室： 産業科学研究所
	冬広 明	居室：
	保田 英洋	居室：
	西 竜治	居室：
	永瀬 丈嗣	居室：
	高井 義造	居室：
	菅原 康弘	居室：
	吉田 秀人	居室：
	難波 啓一	居室：
	加藤 貴之	居室：
	酒井 朗	居室：
	市川 聡	居室：
質問受付		
履修対象	理学研究科 博士前期課程 各学年 選択	
開講時期	集中	
場所	その他	
授業形態		
授業の目的と概要	ナノ構造の機能計測解析のための基本的なツールである TEM、SEM、STM、AFM、X線回折について、それらの構成および操作法を実習によって習得させる。	
学習目標		
履修条件		
特記事項		
授業計画	【講義内容】 1.TEM の構成と操作法 2.SEM の構成と操作法 3.STM・AFM、X線回折の構成と操作法 4. 構造解析計算ソフト利用法	
授業外における学習		
教科書		
参考文献	プリントを配布する	
成績評価	出席とレポート	
コメント	本授業科目はナノ高度学際教育プログラム履修希望者を対象としたものであり、別冊子の要領により、プログラム履修申請書を4月に提出すること。	

ナノフォトンクス学

英語表記	A laboratory on nano-photonics	
授業コード	240931	
単位数	1	
担当教員	宮坂 博	居室： (基礎工学研究科 c-108 室) 基礎工学研究科 電話： 06-6850-6241 Email： miyasaka[at]chem.es.
	伊都 将司	居室：
	芦田 昌明	居室：
	河田 聡	居室：
	庄司 暁	居室：
	長島 健	居室：
	井上 康志	居室：
	担当未定	居室：
質問受付		
履修対象	理学研究科 博士前期課程 各学年 選択	
開講時期	集中	
場所	その他	
授業形態	実習科目	
授業の目的と概要	ナノフォトンクスは、最先端の光通信、加工、センサー、バイオイメージング技術の基盤として広く応用されている。本講義ではナノスケール領域で特異的に生じるフォトンクス現象の基礎実験の実習ならびに先端実験設備を用いた研究の体験学習を通して、ナノフォトンクス学の理解を深める。	
学習目標	フォトンクス現象の基礎実験の実習ならびに先端実験設備を用いた研究の体験学習を通して、ナノフォトンクス学の理解を深める。	
履修条件	特になし。	
特記事項		
授業計画	【講義内容】 1 エバネッセント場とフォトントンネリングの観察 2 光学顕微鏡とバイオイメージング応用 3 プラズモニクスとセンサー応用 4 パルスレーザーと物質のダイナミクス 5 ナノ構造と光制御技術	
授業外における学習	実習の前に、基礎知識について修得しておくこと。	
教科書	必要に応じて資料を配付する。	
参考文献	必要に応じて紹介する。	
成績評価	出席、演習、レポートを総合的に判断。	
コメント	本授業科目はナノ高度学際教育プログラム履修希望者を対象としたものであり、別冊子の要領により、プログラム履修申請書を4月に提出すること。	

第1章 専攻共通科目

1.1.2 後期課程

産学リエゾンPAL教育研究訓練

英語表記	Academia-Industry Liaison Project-Aimed Learning		
授業コード	241325		
単位数	5		
担当教員	伊藤 正	居室：	基礎工学研究科 G 棟 G211 号室
		電話：	6995
		Fax：	6609
		Email：	itoh@insd.osaka-u.ac.jp
	小川 久仁	居室：	基礎工学研究科 G 棟 G104 号室
		電話：	6397
		Fax：	6398
		Email：	ogawa.hisahito@insd.osaka-u.ac.jp
	森田 清之	居室：	
	菰田 卓哉	居室：	
質問受付	テーマ毎に指定する。		
履修対象	博士後期課程 各学年 選択		
開講時期	集中		
場所	基/G217		
授業形態			
授業の目的と概要	<p>企業との間で人材育成に関して包括的連携契約を結び、プロジェクト指向型の課題を企業側と大学側コーディネーターの討議に基づきテーマを選定し、1年の期間で、企業人、担当教員と学生との討論を含めて産学連携教育・プロジェクト指向研究訓練・インターンシップなどを実施する。コーディネーターの指導と守秘義務の下に企業人を含めた研究討論会を実施するなどの企画・報告活動にも重点を置き、これらの活動を通じて、特に企業における研究開発活動の見識を持った有能な博士人材を育成することを目的とする。複数の教育研究訓練プログラムテーマの中からいずれかを選択し、大学院高度副プログラムの指定科目として履修する。</p>		
学習目標			
履修条件	<p>本学の大学院後期課程に在籍している大学院学生で、ナノサイエンス・ナノテクノロジー分野で将来研究・開発・教育に携わることを志す者を対象とする。所属研究科の博士研修(主専攻)とは別に副プログラムとして付加的に受講するので、十分な意欲が必要であり、現在博士後期課程1、2年に在学中が最もふさわしい時期と言える。希望者は本プログラムの趣旨とテーマ内容の概要を参考にして、説明会開催時期、課題内容、履修条件などの詳細をホームページ上で必ず確認の上、テーマ説明会での指示に従って主専攻の指導教員の許可を得て、センターが定める書類「ナノ高度学際教育研究訓練プログラム履修申請書(後期課程用)」をナノプログラム事務局に直接提出すること。出願締切り時期は、ナノ高度学際教育研究訓練プログラムのホームページに掲載する。http://www.sigma.es.osaka-u.ac.jp/pub/nano/</p>		
特記事項	<p>産学リエゾンPAL教育研究訓練は、1週間に1回程度(集中の場合もあり)の割で企業併任特任教授と校内教員の共同指導の下に、企画討論、研究実施、中間報告、企業でのインターンシップ、企業の若手研究者との交流等を経て、最終報告書作成に至る1年間の長期科目である。研究訓練では、より企業との共同研究的色彩が強くなる。</p>		

授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>1 週間に1回程度(集中の場合もあり)の割で企業併任特任教授と学内教員の共同指導の下に、企画討論、研究実施、中間報告、企業でのインターンシップ、企業の若手研究者との交流等を経て、最終報告書作成に至る1年間の長期科目である。研究訓練では、より企業との共同研究的色彩が強くなる。今年度は以下のテーマを含む複数テーマを開講する予定である。</p> <p>1) 超臨界流体を用いた新規ナノ材料/プロセス探索 (テーマ提供:パナソニック(株))</p> <p>2) ナノ構造有機薄膜デバイスの電子・光物性 (テーマ提供:パナソニック(株))</p>
	<p>【授業計画】</p> <p>1) 超臨界流体を用いた新規ナノ材料/プロセス探索 (指導担当:(パナソニック(株)) 鈴木正明特任教授、森田清之特任教授、(ナノサイエンスデザイン教育研究センター) 古川太一特任助教):超臨界流体は分離、廃棄物処理等に应用がなされてきたが、近年、薄膜やナノ粒子の形成などデバイス材料/プロセスへの応用が盛んになっている。そこで、各分野からのアプローチで、この超臨界流体をうまく活かした新規ナノ材料/プロセスの提案と実証を行う。また、プロジェクト指向学習型という本プロジェクトの理念に則り、計画の立案、実行、定期的チェック、修正計画の立案と行動のサイクルを自主的に決め、主体的に回すことができるよう訓練を行う。</p> <p>2) ナノ構造有機薄膜デバイスの電子・光物性 (指導担当:(パナソニック(株)) 菰田卓哉特任教授、(ナノサイエンスデザイン教育研究センター) 小川久仁特任教授):一般的な有機半導体発光デバイスは、ナノオーダーの厚さの有機薄膜を複数積層した構造を有する。その構造設計は、用いられる材料自身の電気的特性、化学的物性に基いてなされているが、デバイス化された後の複数の材料の混合物あるいは積層体として、電気・電子物性面から検討された例はこれまでにあまりなかった。近年になって、簡単な構造の有機デバイスを対象に、その電気的特性、たとえば電流電圧特性などを詳細に評価・解析し、有機薄膜あるいは積層体の界面の状態を把握する試みがなされるようになった。本テーマでは、有機半導体発光デバイスの発光効率や寿命特性の向上に寄与することを目指し、有機半導体発光デバイスの電気的特性評価方法の検討を行うとともに、当該デバイスの詳細な動作機構や劣化機構の解明を行う。</p>
授業外における学習	<p>テーマ内容や必要に応じて企業見学やインターンシップを行う場合がある。</p>
教科書	<p>必要に応じてテーマ毎に指定する。</p>
参考文献	<p>必要に応じてテーマ毎に指定する。</p>
成績評価	<p>研究の計画、調査、実施、報告、進捗状況などの日頃の活動内容と、最終報告会・レポート・論文発表などを総合して成績を評価する。</p>
コメント	<p>本科目を含めて大学院高度副プログラム「ナノ高度学際教育研究訓練プログラム(博士後期課程)」の所定の科目、単位数を取得すると高度副プログラム認定を受けることができ、学位授与の際に主専攻の学位に加えて授与される。従って、本科目単独履修では認定資格はないが、産学リエゾンPAL教育研究訓練、高度学際萌芽研究訓練については、センター長によるナノ高度学際教育研究訓練プログラム修了認定証が発行される。</p>

高度学際萌芽研究訓練

英語表記	Advanced Multi-disciplinary Exploratory Research	
授業コード	241326	
単位数	5	
担当教員	伊藤 正	居室： 基礎工学研究科 G 棟 G211 電話： 6995 Fax： 6609 Email： itoh@insd.osaka-u.ac.jp
	小川 久仁	居室：
	吉田 博	居室：
	Dino, Wilson Agerico Tan	居室：
	下司 雅章	居室： 基礎工学研究科 G 棟 G209 Email： geshi@insd.osaka-u.ac.jp
	茅田 博一	居室：
	橋本 守	居室：
	竹田 精治	居室：
	市川 聡	居室： 基礎工学研究科 G 棟 G209 Email： ichikawa@insd.osaka-u.ac.jp
	担当未定	居室：
質問受付	テーマ毎に指定する。	
履修対象	博士後期課程 各学年 選択	
開講時期	集中	
場所	基/G217	
授業形態		
授業の目的と概要	ナノデザイン、ナノプロパティ、ナノプロセス、ナノバイオ、ナノ計測領域において、関係教員(個人又はグループ)からの提案により学際萌芽的な基礎・応用研究テーマを設定し、提案教員の指導の下に、複数の専攻から大学院学生を集めて学際萌芽的な基礎・応用研究を推進することを目的としている。可能な限り場所と研究費を配分し、学生自身による研究企画・実施など博士人材として求められる研究統括能力の育成にも重点を置く。複数の教育研究訓練プログラムテーマの中からいずれかを選択し、大学院高度副プログラムの指定科目として履修する。	
学習目標		
履修条件	本学の大学院後期課程に在籍している大学院学生で、ナノサイエンス・ナノテクノロジー分野で将来研究・開発・教育に携わることを志す者を対象とする。所属研究科の博士研修(主専攻)とは別に副プログラムとして付加的に受講するので、十分な意欲が必要であり、現在博士後期課程1、2年に在学中が最もふさわしい時期と言える。希望者は本プログラムの趣旨とテーマ内容の概要を参考にして、説明会開催時期、課題内容、履修条件などの詳細をホームページ上で必ず確認の上、テーマ説明会での指示に従って主専攻の指導教員の許可を得て、センターが定める書類「ナノ高度学際教育研究訓練プログラム履修申請書(後期課程用)」をナノプログラム事務局に直接提出すること。出願締切り時期は、ナノ高度学際教育研究訓練プログラムのホームページに掲載する。 http://www.sigma.es.osaka-u.ac.jp/pub/nano/	
特記事項		

授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>1 週間に1回程度(集中の場合もあり)の割で学内教員の指導の下に、異分野の大学院生がナノサイエンスラボラトリーに集まって、企画討論、研究実施、中間報告等を経て、最終報告書作成に至る1年間の長期プログラムである。今年度は以下のテーマを開講する予定である。</p> <p>1) 計算機ナノマテリアル・デザイン 2) 透過電子顕微鏡によるナノ材料・先端機能性材料のナノ構造解析 3) 電子ビームリソグラフによる量子構造の創成</p> <p>【授業計画】</p> <p>1) 計算機ナノマテリアル・デザイン(指導担当:(基)吉田博教授、(ナノサイエンスデザイン教育研究センター)下司雅章特任准教授):21世紀の材料科学・物質科学に欠くことのできないコンピューショナル・マテリアルズ・デザイン(CMD)手法に関するチュートリアル&実習を含むワークショップ(夏・春の年2回とも)へ参加し、この手法の可能性を展望するとともに、実際に計算機マテリアル・デザインを体験することを通じて、物質科学の新しいパラダイムに対応できる能力を身につける。さらに、自分自身の関係する研究課題にこの手法を適用し、その結果を持ち寄って発表・討論することで異分野間の学術交流を図る。</p> <p>2) 透過電子顕微鏡によるナノ材料・先端機能性材料のナノ構造解析(指導担当:(産)竹田精治教授、(ナノサイエンスデザイン教育研究センター)市川聡特任准教授):先端材料の新しい機能の発現はその局所構造に起因することが多く、機能発現メカニズムを探る上で、構造を把握することが重要となる。高分解能電子顕微鏡法(HREM)、電子回折法、走査型透過電子顕微鏡法(STEM)、エネルギー分散型X線分光法(EDS)等、透過型分析電子顕微鏡を駆使したナノスケール・原子スケールでの構造解析を行い、機能と構造との関係を探る。</p> <p>3) 電子ビームリソグラフによる量子構造の創成(指導担当:(基礎工)冨田博一教授、(ナノサイエンスデザイン教育研究センター)荒正人特任助教):近年の微細加工技術の進歩によりナノメートルスケールの構造を作製し、電子を2次元(細線)、3次元的(ドット)に閉じ込めることが可能となった。このような量子細線、量子ドットにおいては量子サイズ効果や共鳴トンネル効果などの量子効果が発現する。電子ビームリソグラフをはじめとする微細加工技術を用いて2次元、3次元ナノ構造の作製を行ない、新たな光物性・電子物性を探る。</p>
授業外における学習	
教科書	必要に応じてテーマ毎に指定する。
参考文献	必要に応じてテーマ毎に指定する。
成績評価	研究の計画、調査、実施、報告、進捗状況などの日頃の活動内容と、最終報告会・レポート・論文発表などを総合して成績を評価する。
コメント	本科目を含めて大学院高度副プログラム「ナノ高度学際教育研究訓練プログラム(博士後期課程)」の所定の科目、単位数を取得すると高度副プログラム認定を受けることができ、学位授与の際に主専攻の学位に加えて授与される。従って、本科目単独履修では認定資格はないが、産学リエゾンPAL教育研究訓練、高度学際萌芽研究訓練については、センター長によるナノ高度学際教育研究訓練プログラム修了認定証が発行される。

1.2 化学・生物科学・高分子科学専攻共通 BMC 科目

1.2.1 前期課程

大学院無機化学

英語表記	Advanced Inorganic Chemistry
授業コード	241156
単位数	2
担当教員	石川 直人 居室： 今野 巧 居室： 篠原 厚 居室： 塚原 聡 居室： 船橋 靖博 居室：
質問受付	
履修対象	化学・生物科学・高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 化学専攻:選択 生物科学専攻:選択 高分子科学専攻:選択
開講時期	1 学期 火 5 時限
場所	理/D307 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	無機化学の基礎的内容を講義する。化学専攻における専門基礎教育のみならず、他専攻学生への基本的知識の提供、他大学出身学生の補完教育も担う。
学習目標	無機化学の基礎的事項の全般について、学部で学習した内容を整理することができ、より確実に理解できる。 大学院のより専門的な各分野の授業を受講できる基礎力を身につけることができる。
履修条件	
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>無機化学の基礎的内容を今一度確認する。大学院で行うより高度な無機化学に立脚した各論を修得するための基礎を築く。</p> <p>【授業計画】</p> <p>第1回:はじめに, 元素と周期表 1 第2回:元素と周期表 2 第3回:元素と周期表 3 第4回:無機化合物の結合と構造 1 第5回:無機化合物の結合と構造 2 第6回:無機化合物の結合と構造 3 第7回:無機化合物の酸化還元 1 第8回:無機化合物の酸化還元 2 第9回:無機化合物の酸化還元 3 第10回:無機固体の構造と物性 1 第11回:無機固体の構造と物性 2 第12回:無機化合物と錯体の磁性 第13回:電場を用いた分析化学 1 第14回:電場を用いた分析化学 2 第15回:電場を用いた分析化学 3</p>
授業外における学習	
教科書	必要ならばプリントを配布する

参考文献	適当な総説などを随時紹介する
成績評価	出席とテストにより総合的に評価する
コメント	

大学院有機化学

英語表記	Advanced Organic Chemistry
授業コード	241158
単位数	2
担当教員	久保 孝史 居室： 筐井 宏明 居室： 村田 道雄 居室：
質問受付	
履修対象	化学・生物科学・高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 化学専攻:選択 生物科学専攻:選択 高分子科学専攻:選択
開講時期	1 学期 火 3 時限
場所	理/D307 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	有機化学の基礎的内容を講義する。化学専攻における専門基礎教育のみならず、他専攻学生への基本的知識の提供、他大学出身学生の補完教育も担う。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>有機化学の基礎的内容を今一度確認する。大学院で行うより高度な有機化学に立脚した各論を修得するための基礎を築く。</p> <p>【授業計画】</p> <p>第1回～5回:化学結合、有機化合物(アルカン・アルケン・アルキン・芳香族化合物・アルコール・ケトン・カルボン酸およびその誘導体など)の構造と性質、有機電子構造論の基礎</p> <p>第6回～10回:様々な化合物の有機化学反応、有機金属化学の基礎</p> <p>第11回～15回:生体分子(核酸、アミノ酸、ペプチド、糖、脂質)の化学、天然物化学の基礎</p>
授業外における学習	
教科書	現代有機化学(上、下)第4版もしくは第6版(ボルハルト・ショアー著、日本語版)
参考文献	適当な総説などを随時紹介する
成績評価	出席、レポート、テストなどにより総合的に評価
コメント	

生物科学特論 A1

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience A1
授業コード	241352
単位数	0.5
担当教員	柿本 辰男 居室： 高田 忍 居室： 田中 博和 居室：
質問受付	Students are welcome anytime.
履修対象	
開講時期	集中
場所	理/B307 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	The aim of this lecture is to teach basic concepts for plant development.
学習目標	Students will be able to understand basic concepts for plant development.
履修条件	Knowledge of basic biology is required.
特記事項	Kakimoto will give general introduction of plant development, and talk about inter-cellular communication-based plant morphogenesis and interplay between programmed development and responses to environment. Takada will talk about central issues of developmental programs during early plant embryogenesis. The emphasis will be on the positional signals involved in cell fate specification in developing embryos. Tanaka will talk about plant development with emphasis on cell polarity.
授業計画	Above mentioned content will be lectured in a day.
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	Grading will be made based on reports.
コメント	

生物科学特論 A2

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience A2	
授業コード	241353	
単位数	0.5	
担当教員	長谷 俊治	居室 :
	有賀 (木股) 洋子	居室 :
質問受付		
履修対象		
開講時期	集中	
場所	蛋白研/1階講堂	
授業形態		
授業の目的と概要		
学習目標		
履修条件		
特記事項		
授業計画		
授業外における学習		
教科書		
参考文献		
成績評価		
コメント		

生物科学特論 A3

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience A3
授業コード	241354
単位数	0.5
担当教員	高木 慎吾 居室： 浅田 哲弘 居室： C214 電話： 6776 Email： tasada@bio.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	
開講時期	集中
場所	理/D407 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	植物における細胞分裂面制御とそれを経た組織形成について、生理学実験、数値実験からもたらされた知見を中心に、関連研究史の理解についても深めながら紹介する。
学習目標	
履修条件	
特記事項	植物の体制、生理について概説した後、細胞分裂とその空間的制御の特徴、及び、それぞれを支える機構についてこれまで明らかにされてきたこと紹介する。
授業計画	7月8日 0.8 コマ 植物の体制 0.8 コマ 植物細胞分裂 0.8 コマ 植物細胞の分裂面選択 0.8 コマ 植物組織形成 0.3 コマ 確認試問
授業外における学習	
教科書	資料配布。
参考文献	
成績評価	出席とレポート。
コメント	植物に見られるパターン形成、自己組織化現象の原理を理解しようとする際に大切と思われる事柄のうち、特に細胞壁存在に絡むものを主な講義内容とする。

生物科学特論 B2

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience B2
授業コード	241357
単位数	0.5
担当教員	米崎 哲朗 居室：
質問受付	
履修対象	
開講時期	集中
場所	理/D407 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	遺伝子発現調節機構の実例を知り、仕組みを理解する
学習目標	
履修条件	
特記事項	セントラルドグマを支える3つの基本的仕組み—転写、翻訳、mRNA分解—と、それぞれの仕組みに内包された発現調節機構を解説する。
授業計画	1. 転写の基本機構と調節 2. 翻訳の基本機構と調節 3. mRNA分解の基本機構と調節 4. 遺伝子発現のファインチューニング
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	試験
コメント	

生物科学特論 B3

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience B3
授業コード	241358
単位数	0.5
担当教員	蘇 智慧 居室： JT 生命誌研究館内 電話： 072-681-9798 Fax： 072-681-9757 Email： su.zhihui@brh.co.jp
質問受付	
履修対象	生物科学専攻博士前期課程 各学年 選択必修
開講時期	集中
場所	理/D407 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	分子進化と分子系統の基礎知識を習得するとともに、分子情報による生物の進化と多様性への理解を深める。
学習目標	
履修条件	特になし
特記事項	分子進化系統学を概論的に学んだ後、昆虫類を中心に節足動物の系統進化や、昆虫と植物との共進化におけるトピックを紹介し、時間軸と空間軸に展開する生命現象を考察する。 1. 分子進化系統学概論 2. 節足動物の系統進化 3. 昆虫類の系統進化 4. 昆虫と植物との共進化
授業計画	
授業外における学習	
教科書	指定なし
参考文献	Dan Graur, Wen-Hsiung Li: Fundamentals of Molecular Evolution, Sinauer Associates, Inc. 長谷川政美、岸野洋久:分子系統学、岩波書店 岩槻邦男、馬渡峻輔編:バイオダイバーシティ・シリーズ、裳華房 石川統ほか編:シリーズ進化学、岩波書店
成績評価	出席、レポートなどにより総合的に評価する。
コメント	

生物科学特論 B5

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience B5
授業コード	241360
単位数	0.5
担当教員	古屋 秀隆 居室：
質問受付	
履修対象	大学院博士前期課程 M1 選択必修
開講時期	集中
場所	理/D407 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	40億年におよぶ生物進化と多様性を理解するためには、この地球上にどのような生物が存在し、それらは相互にどのような関係にあるのか、またそれら多様な生物はどのような歴史を経て現在に至っているのかを考えなければならない。近年の分子系統学的研究や化石研究により明らかにされた結果より生物進化の道筋をたどる。
学習目標	現存する生物の多様性および生物がどのような進化の道筋をたどり現在の姿になったかを理解することができる。
履修条件	
特記事項	
授業計画	生物の進化と多様性について、以下の点を解説しながら最新的话题を紹介する。 1. 生物の多様性 2. 生物の系統と進化 3. 生物の地理 4. 生物の大量絶滅
授業外における学習	授業計画に即した専門書を事前に熟読する。
教科書	資料を配布する。
参考文献	Futuyma "Evolutionary Biology" Sinauer Freeman & Herron "Evolutionary Analysis" Pearson Ridley "Evolution" Blackwell
成績評価	授業に対する取り組み姿勢とテストを総合的に評価する。 各評価の割合は、授業に対する取り組み姿勢を 40%テスト 60%とする。
コメント	

生物科学特論 B6

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience B6
授業コード	241361
単位数	0.5
担当教員	小田 広樹 居室：
質問受付	
履修対象	選択
開講時期	集中
場所	理/D407 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	生物進化の研究ではモデル生物を中心に非モデル生物を含めて、遺伝学を基盤とした多様な知識が蓄積しつつあるが、比較学を通して、それらの知識における生物種間の共通性と相違を把握し、その知識を体系化し、統合化する不断の努力は研究の更なる発展に欠かせない。本講義では、細胞生物学と発生生物学の研究分野で得られつつある知見を題材に、比較学を客観的に、そして効果的に進めるために必要な基本的な知識と技術を解説する。同時に、比較学を展開する上での注意事項や克服すべき困難を例示するとともに、その解決方法を議論する。
学習目標	多様な生物を研究することの意義について論じることができる。 客観的根拠に基づいて進化過程を推定できる。 適切な技術を用いて非モデル生物の研究を実践できる。
履修条件	特になし。
特記事項	
授業計画	1. Rare Genomic Changes と 細胞間接着の進化 2. 非モデル生物の利用と開発 3. 発生メカニズムの進化 4. コンピュータ技術によるアプローチ 以上の項目 (テーマ) の順序で講義を進める。ただし、これは予定であり変更することがある。
授業外における学習	
教科書	授業において資料を配布する。
参考文献	より深く勉強したい方は以下の文献を読んでください。 1) Rokas, A. and Holland, P.W.H. (2000) Rare genomic changes as a tool for phylogenetics. Trends in Ecology & Evolution, Volume 15, Issue 11, p.454-459. 2) Tony Harris Editor (2012) Adherens Junctions: From Molecular Mechanisms to Tissue Development and Disease, Subcellular Biochemistry 60, Springer. 3) Gabor Forgacs and Stuart A. Newman (2005) Biological Physics of the Developing Embryo, Cambridge University Press.
成績評価	授業への出席と授業で行う小テストをもとに評価する。
コメント	

生物科学特論 B7

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience B7
授業コード	241362
単位数	0.5
担当教員	藤本 仰一 居室：
質問受付	
履修対象	博士前期課程 (他専攻も可) 各学年 選択必修
開講時期	集中
場所	理/D407 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	この講義では、細胞レベルの生命現象、特に、遺伝子発現などのきわめて動的な現象を理解するための数理的な枠組みを学ぶ。これらの現象に対して、受講者が、数理モデルを構築し、さらに、その数理モデルを解析する方法の基礎を身につけることを目標とする。数理モデルの基本的知識から最新の研究成果の一部までを、現象と結びつけて理解できるようにする。この講義は他研究科からも受講できる基礎講義となっている。
学習目標	
履修条件	大学教養課程レベルの数学 (微分方程式、テイラー展開、線形代数、ベクトル解析) の素養。講義時間が長くないので、受講者の自主的な実習がとても重要になる。
特記事項	まず、転写反応をはじめとする生体内の反応から、化学反応速度論に基づき、微分方程式を導く。微分方程式を解析するための一般的な方法論 (時間発展、定常状態、状態の安定性、状態の分布) を学ぶ。つぎに、そういった反応の確率的な性質を学び、細胞ごとの「個性」が生まれる仕組みを学ぶ。演習を通じて、これらの数理に親しむ。学部の講義に於いて「生命システムの数理」を受講した学生には、その復習および演習となる。
授業計画	第1回 (2限) 講義: 遺伝子発現などの微分方程式 第2回 (3限) 演習: 遺伝子発現などの微分方程式 第3回 (4限) 講義: 遺伝子発現などの確率性 第4回 (5限) 演習: 遺伝子発現などの確率性
授業外における学習	
教科書	開講時にプリントを配布
参考文献	R. Phillips et al, "Physical Biology of the Cell" (Garland Pub. 2012) U. Alon, "An Introduction to Systems Biology: Design Principles of Biological Circuits" (CRC Press 2006) D. Kaplan and L. Glass, Understanding Nonlinear Dynamics (Springer, 1991)
成績評価	講義への積極的な取り組みと、レポートによる
コメント	ノートパソコン (Windows, Mac いずれも可) を用いた実習を行う可能性がある。ノートパソコンを講義に持ってくる事が出来ない受講者は、講義の2週間前までに、担当教官に連絡をすること。

生物科学特論 B8

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience B8
授業コード	241363
単位数	0.5
担当教員	伊藤 一男 居室： 理学部 C205 電話： 5807 Email： itokazuo@bio.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	化学生物科学高分子化学 博士前期課程 各学年 選択必修
開講時期	集中
場所	理/D407 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	動物のボディープランの進化と形成機構を進化発生生物学的観点から理解することを目的とする。
学習目標	受講学生は、動物のボディープランの形成機構とその進化について他者に説明できる。
履修条件	特になし
特記事項	動物の体制構築の基盤となるボディープランの成立について、その進化生物学的側面と発生生物学的側面を脊椎動物を中心として講義する。
授業計画	第1回 動物のボディープランとは？ 第2回 ボディープランの相同性と多様性 第3回 脊椎動物ボディープランの進化的起源 第4回 脊椎動物ボディープランの形成機構
授業外における学習	
教科書	教員が用意したプリントをテキストとする。
参考文献	
成績評価	講義への参加態度および講義中に行う試験により評価する。評価配分は、講義への参加態度 30%、試験 70%とする。
コメント	

生物科学特論 B10

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience B10
授業コード	241654
単位数	0.5
担当教員	今井 薫 居室：
質問受付	
履修対象	
開講時期	集中
場所	理/D407 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	分子レベルでの変化がどのように動物の形の変化につながるのか理解する。
学習目標	発生生物学の視点から進化について学ぶ。DNA のどのような変化が動物の形態形成の変化に結び付くのか、具体例をあげながら考察する。
履修条件	なし
特記事項	なし
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. 動物の進化について 2. 動物の形づくりとその分子メカニズム 3. 発生遺伝子の変化とボディープランの変化 4. 遺伝子調節領域の変化と多様性
授業外における学習	
教科書	特に定めない
参考文献	特に定めない
成績評価	出席とレポート提出により総合的に評価する
コメント	

生物科学特論 C1

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience C1
授業コード	241364
単位数	0.5
担当教員	小倉 明彦 居室：
質問受付	とくに定めない。随時。
履修対象	理学研究科 生物科学専攻 博士前期課程 1年または2年 選択必修
開講時期	集中
場所	蛋白研/1階セミナー室
授業形態	
授業の目的と概要	神経系の高次機能の代表的な一つである「記憶」について、細胞生物学的に解釈を試みる。
学習目標	
履修条件	学部レベルの神経生物学の知識、たとえば、ニューロンの形態・膜電位・静止電位/活動電位・興奮性/抑制性シナプス・神経伝達物質、などの基本的概念は、学習済みとする。
特記事項	記憶研究の歴史を概説し、現在の通念的理解を紹介する。その細胞生物学的解析のための実験結果を、現在のこの分野の主潮流である LTP 研究を例として紹介した後、LTP 研究から取り残された問題についてアプローチを試みる。
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. 記憶研究の歴史 2. 記憶の種類 3. ヘップの原理とシナプス可塑性 4. 記憶研究のモデル系 5. 海馬 LTP と LTD 6. 記憶の固定 7. 記憶の障害
授業外における学習	
教科書	とくに用いない
参考文献	デルコミン著「ニューロンの生物学」(南江堂) 小倉・富永著「記憶の細胞生物学」(朝倉書店)
成績評価	質疑応答や講義時間中に示すレポート課題への回答などを総合的に評価する。
コメント	

生物科学特論 C7

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience C7	
授業コード	241442	
単位数	0.5	
担当教員	古川 貴久	居室： 電話： 8631 Fax： 06-6879-8633 Email： takahisa.furukawa@protein.osaka-u.ac.jp
	佐貫 理佳子	居室：
質問受付	随時。	
履修対象	生物科学専攻博士前期課程 各学年 選択必修	
開講時期	集中	
場所	蛋白研/1階講堂	
授業形態		
授業の目的と概要	哺乳類の発生や細胞分化のメカニズムを分子レベルで理解するとともに、発生研究で重要なツールとなっているモデル動物の遺伝子改変技術の知識を習得することを目的とする。	
学習目標		
履修条件		
特記事項		
授業計画	第1回 哺乳類の発生・細胞分化における遺伝子発現調節 (1)(担当:古川) 第2回 哺乳類の発生・細胞分化における遺伝子発現調節 (2)(担当:古川) 第3回 遺伝子組換えマウスの作製とゲノム編集技術 (担当:古川) 第4回 遺伝子組み換えマウスによる疾患の解明 (担当:佐貫)	
授業外における学習		
教科書	特になし。教員が用意したプリントを使用する。	
参考文献		
成績評価	出席点もしくはレポートの内容に応じて評価する。	
コメント		

生物科学特論 C8

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience C8
授業コード	241464
単位数	0.5
担当教員	大森 義裕 居室：
質問受付	随時。
履修対象	生物科学専攻博士前期課程 各学年
開講時期	集中
場所	蛋白研 1 階講堂
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	マウスとゼブラフィッシュを中心にモデル生物と遺伝子改変動物の解析法、疾患モデル動物とヒト疾患との関連について知識を習得するとともに、最近の研究について考察する。
学習目標	モデル生物と遺伝子改変動物の解析法、疾患モデル動物とヒト疾患との関連について知識を習得する。
履修条件	
特記事項	
授業計画	まず、発生生物学、ゲノム科学の基礎概念を解説する。次いで、これらに関する最新のトピックを紹介し、その学術的背景を論ずる。最近の研究を自主的に調査し討論を行う。 第 1 回 生物科学特論 C8: 発生生物学・ゲノム科学 第 2 回 生物科学特論 C8: 脊椎モデル生物と遺伝子改変動物 第 3 回 生物科学特論 C8: 疾患モデル動物とヒトにおける疾患 第 4 回 生物科学特論 C8: まとめと総合討論
授業外における学習	
教科書	特に定めない。随時文献を紹介する。
参考文献	
成績評価	出席点のほか、発表内容、討論時の積極性などを勘案する。
コメント	

生物科学特論 D6

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience D6
授業コード	241375
単位数	0.5
担当教員	升方 久夫 居室： 高橋 達郎 居室：
質問受付	
履修対象	修士1年
開講時期	集中
場所	理/D407 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	遺伝情報を正確に維持することは生命の連続性にとって必須であるため、生物はさまざまなしくみを駆使して DNA とその細胞内実体である染色体を維持している。これらのしくみを研究するために用いられる分子生物学的手法と、もたらされた概念・知識を理解し、各自の研究において問題設定できるようになる能力を養う。
学習目標	
履修条件	
特記事項	染色体 DNA が細胞周期の制御下に正確に複製され、複製過程で発生する誤りを修正し、さらに倍加した染色体が娘細胞へと均等に分配されることを保証するしくみを題材として、問題解決のための考え方を議論する。
授業計画	染色体 DNA の正確な複製を保証するしくみ 細胞周期とクロマチンによる複製制御 均等な分配を保証する姉妹染色体接着 ミスマッチ修復によるゲノム情報維持
授業外における学習	
教科書	無し
参考文献	教員が配布する資料 Molecular Biology of the Cell, 5th ed, Garland Science, Alberts, Johnson, Lewis et al. Molecular Biology of the Gene, 6th ed, Pearson, Watson, Baker, Bell et al. The Cell Cycle, Sinauer Associates Inc., David O. Morgan.
成績評価	ワークシートと小テスト
コメント	

生物科学特論 D11

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience D11
授業コード	241380
単位数	0.5
担当教員	中川 拓郎 居室： C512 電話： 5431 Email： takuro4@bio.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	平日月～金:10時～19時
履修対象	
開講時期	集中
場所	理/D407 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	クロマチン、細胞周期制御、DNA ダメージ応答などに関する基礎知識の習得と最新の研究紹介
学習目標	クロマチンとゲノム維持の関係について議論できるようになる。
履修条件	
特記事項	染色体機能、細胞周期、チェックポイント、DNA ダメージ応答、修復などをクロマチン構造と関連させて講義する
授業計画	第1限 ヌクレオソームとクロマチン制御 第2限 細胞周期とチェックポイント制御 第3限 DNA ダメージとその修復機構 第4限 試験
授業外における学習	
教科書	
参考文献	中村桂子ほか/細胞の分子生物学/ニュートンプレス/431551862 中村桂子ほか/ワトソン遺伝子の分子生物学/東京電機大学出版局/4501625708 中山敬一ほか/細胞周期/メディカルサイエンスインターナショナル/4895925587
成績評価	10% 授業への参加態度 40% リフレクション・シート 50% レポート
コメント	

生物科学特論 E1

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience E1
授業コード	241382
単位数	0.5
担当教員	岡田 雅人 居室：
質問受付	
履修対象	化学・生物科学・高分子科学共通 前期課程各学年 選択必修
開講時期	集中
場所	蛋白研/1階講堂
授業形態	
授業の目的と概要	動物細胞の情報伝達機構の基本的な仕組みとその破綻によるがん化機構の概要を理解する。
学習目標	
履修条件	
特記事項	前半に情報伝達機構に関する教科書レベルの知識を整理し、後半でがん化機構と最新の研究成果を紹介する。 2 限:情報伝達機構概論 3 限:細胞内シグナル伝達機構概論 4 限:がん遺伝子とがん抑制遺伝子 5 限:Src がん遺伝子研究の紹介
授業計画	<p>1. 情報伝達機構概論</p> <p>動物細胞の情報伝達機構の基本的な仕組みとその破綻によるがん化機構を概説する。前半に情報伝達機構に関する教科書レベルの知識を整理し、後半でがん化機構と最新の研究成果を紹介する。2 限:情報伝達機構概論 3 限:細胞内シグナル伝達機構概論 4 限:がん遺伝子とがん抑制遺伝子 5 限:Src がん遺伝子研究の紹介</p>
授業外における学習	
教科書	Alberts B. 他:Molecular Biology of the Cell Darnell J. 他:Molecular Cell Biology Weinberg RA. : The biology of Cancer
参考文献	
成績評価	出席、受講態度(質疑など)、レポートなどにより総合的に評価する。
コメント	化学、高分子学科の受講生も対象となるため、分かり易い講義にする予定であるが、不明な点は積極的に質問して欲しい。

生物科学特論 E6

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience E6
授業コード	241444
単位数	0.5
担当教員	上田 昌宏 居室 :
質問受付	
履修対象	PhD candidates
開講時期	集中
場所	理/B307 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	<p>Recent progress in single molecule imaging techniques has made it possible to monitor directly the stochastic behaviors of biomolecules in living cells, in which the locations, movements, turnovers, and complex formations of biomolecules can be detected quantitatively at the single molecule level, providing powerful tools to elucidate molecular mechanisms of intracellular signaling processes.</p> <p>The purpose of this course is to understand what is single-molecule biology, and how to use it for the biological research.</p>
学習目標	
履修条件	
特記事項	<ol style="list-style-type: none"> 1. single-molecule imaging methods and its application to intracellular signaling processes 2. computational modeling of intracellular signaling processes 3. molecular noise and cellular functions
授業計画	
授業外における学習	
教科書	<p>Physical Biology of the Cell Rob Phillips, Jane Kondev, Julie Theriot Garland Science ISBN-10: 0815341636</p>
参考文献	
成績評価	Reports on several specific topics will be evaluated.
コメント	

生物科学特論 F6

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience F6
授業コード	241392
単位数	0.5
担当教員	荒田 敏昭 居室： 理学部 (豊中)C412 電話： 06-6850-5427 Fax： 06-6850-5441 Email： arata@bio.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	随時 (メールによるアポイント)
履修対象	
開講時期	集中
場所	理/D407 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	蛋白質複合体の動的構造の解析
学習目標	
履修条件	特になし
特記事項	蛋白質の相互作用や立体構造の動的解析について ESR などの原理や方法を学ぶと共に、運動や情報伝達に関与する蛋白質のさまざまな機能の発現機構について理解を深める。
授業計画	第1回 蛋白質複合体の動的構造の解析法 1 第2回 蛋白質複合体の動的構造の解析法 2 第3回 蛋白質複合体構造解析の応用例 1 第4回 蛋白質複合体構造解析の応用例 2
授業外における学習	
教科書	特に定めない
参考文献	「実験医学別冊・生命科学のための機器分析実験ハンドブック」西村編 (2007) 羊土社 第4章 ESR
成績評価	ショート・レポート (毎回)
コメント	

生物科学特論 F8

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience F8
授業コード	241394
単位数	0.5
担当教員	大岡 宏造 居室： C307 電話： 5423 Email： ohoka@bio.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	
開講時期	集中
場所	理/D407 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	地球の生命活動を支えている「光合成による光エネルギー変換」について、分子レベルで反応機構を理解し、物理化学を基盤にした考え方を習得することを目的とする。
学習目標	
履修条件	生化学の基礎をしっかりと学んでおくこと。
特記事項	植物の光エネルギー変換の概要について学んだ後、反応中心タンパク、多様なアンテナ系、光合成色素の各トピックを紹介し、学祭領域としての光合成研究の未来について討論する。
授業計画	第1回 光エネルギー変換過程の概要 第2回 反応中心タンパクの構造・機能 第3回 多様なアンテナ系と光適応機構 第4回 光合成色素の生合成経路
授業外における学習	
教科書	適宜資料を配付する。
参考文献	テイツ・ザイガー 植物生理学 (倍風館)、「電子と生命」(共立出版)、「クロロフィル」(裳華房)、光合成の科学 (東京大学出版会)
成績評価	学習態度、演習およびレポートにより総合的に評価する。
コメント	

生物科学特論 F12

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience F12
授業コード	241398
単位数	0.5
担当教員	三間 穰治 居室：
質問受付	特に定めない
履修対象	生物科学専攻 博士前期課程 M1 選択必修
開講時期	集中
場所	蛋白研/1階講堂
授業形態	
授業の目的と概要	真核細胞の生命機能に必須な「細胞内膜交通・細胞内膜ダイナミクスの分子機構」について理解することを目的とし、また生体膜動態に関与する各因子群 (膜蛋白質、リン脂質など) の分子機能とその解析方法を学ぶ。
学習目標	
履修条件	生化学および細胞生物学についての基礎的な知識を有すること。
特記事項	細胞内膜交通 (メンブレントラフィック) および細胞内オルガネラ膜動態を時空間的に制御する分子機構について、国内外のこれまでの研究を概説すると共に、オルガネラ膜融合・膜分裂 (出芽)・膜変形を中心にそれらの詳細な分子マシナリーを解説する。また、上記のメンブレントラフィック研究を深く理解するのに必要な、膜蛋白質化学・脂質化学に関連する生化学・生体高分子化学についても学ぶ。
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生体膜の構造と構成因子 2. 真核細胞における細胞内膜交通研究の歴史 3. オルガネラ膜融合・膜分裂・膜変形を制御する分子マシナリー 4. まとめと小テスト
授業外における学習	
教科書	特に定めない
参考文献	特に定めない
成績評価	出席点および小テストへの取り組み
コメント	

生物科学特論 G2

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience G2
授業コード	241400
単位数	0.5
担当教員	中村 春木 居室： 蛋白研構造解析研究棟 4 階教授室 電話： 4310 Email： harukin[at]protein.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	化学・生物科学・高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 選択科目
開講時期	集中
場所	蛋白研/1 階講堂
授業形態	
授業の目的と概要	生命現象の理解のため、分子シミュレーションや量子化学計算によって、生体高分子の原子および電子レベルでの解析手法を習得するとともに、問題解決能力を橋なうことを目的とする。
学習目標	
履修条件	
特記事項	蛋白質や核酸等の生体分子を対象とした計算科学(分子シミュレーション、量子化学計算)について概説し、最新のトピクスも紹介する。
授業計画	第 1 回:蛋白質の分子シミュレーション概論 I(担当 中村春木) 第 2 回:蛋白質の分子シミュレーション概論 II(担当 中村春木) 第 3 回:蛋白質・核酸の分子動力学計算(担当 中村春木) 第 4 回:蛋白質の電子状態解析(担当:鷹野 優)
授業外における学習	
教科書	なし
参考文献	神谷・肥後・福西・中村「タンパク質計算科学-基礎と創薬への応用-」共立出版(2009)
成績評価	最終試験、出席点、もしくは紹介した文献のレポートの内容に応じて評価する。
コメント	

生物科学特論 G3

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience G3
授業コード	241401
単位数	0.5
担当教員	藤原 敏道 居室： 松木 陽 居室：
質問受付	
履修対象	
開講時期	集中
場所	蛋白研/1階セミナー室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	
コメント	

生物科学特論 G4

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience G4
授業コード	241402
単位数	0.5
担当教員	安永 照雄 居室： 後藤 直久 居室： 中村 昇太 居室：
質問受付	
履修対象	
開講時期	集中
場所	蛋白研/1 階講堂
授業形態	
授業の目的と概要	遺伝子情報解析あるいはゲノム情報解析にとって、分子進化の研究で得られた知見の蓄積が解析の基礎を築いている。この講義では、これらの知見や理論的基礎を理解するとともに、解析に重要なコンピュータアルゴリズムや次世代シーケンサーを用いた最新の研究を紹介する。
学習目標	
履修条件	
特記事項	1) 遺伝子・ゲノム情報解析の基礎となる分子進化の知見 2) 遺伝子情報の解析手法 3) ゲノム情報の解析手法 4) ゲノム情報解析の最前線
授業計画	
授業外における学習	
教科書	
参考文献	「新しい分子進化学入門」(宮田隆編) 講談社 (2010)
成績評価	出席点およびレポートで評価をおこなう。
コメント	

生物科学特論 H1

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience H1
授業コード	241408
単位数	0.5
担当教員	高尾 敏文 居室：
質問受付	
履修対象	生物科学専攻 博士前期課程 各学年 選択必修
開講時期	集中
場所	蛋白研/1階講堂
授業形態	
授業の目的と概要	蛋白質・遺伝子データベースを利用して生体内の総発現蛋白質を網羅的に解析するプロテオミクス研究を行うための蛋白質分析化学を学び、それを様々な細胞や生体から得られる微量試料に応用し、新しい蛋白質機能や構造を探索する方法を学ぶ。関連の基礎的な知識および実験技術の理解にも努める。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>主として扱うトピックは以下のようなものである。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 蛋白質一次構造解析のための質量分析法や化学的手法 2. 蛋白質翻訳後修飾 (糖鎖、脂質、リン酸化など) の構造解析 3. 尿などの生体試料のプロテオミクス 4. 質量分析におけるペプチド、糖鎖のフラグメンテーション <p>上記研究課題の中で、各種質量分析法、各種微量クロマトグラフィー、ゲル電気泳動、微量試料調製法、蛋白質および糖鎖の質量分析、蛋白質アミノ酸配列決定法、蛋白質翻訳後修飾の検出および解析法、安定同位体ラベル化法、データ解析およびデータベース構築法等の基礎を修得する。</p>
授業外における学習	
教科書	適宜指示する
参考文献	適宜指示する
成績評価	授業に対する取り組み姿勢、レポート等により総合的に評価する。
コメント	

生物科学特論 H3

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience H3
授業コード	241410
単位数	0.5
担当教員	北條 裕信 居室： 生物科学専攻教務委員 居室：
質問受付	
履修対象	生物科学専攻 博士前期課程 各学年 選択必修
開講時期	集中
場所	蛋白研 1 階講堂
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	近年、タンパク質上の糖鎖が、細胞の増殖、分化、がん化等種々の生命現象に関与することが明らかとなってきた。本講義では、タンパク質糖鎖の構造、生物学的機能、および糖鎖化学、ペプチド化学をその化学合成について解説し、糖タンパク質の基本概念の習得を目指す。
学習目標	本講義の学習目標は以下の通りである。 ・タンパク質糖鎖の構造、機能が他者に説明できる。 ・糖タンパク質の化学合成ルートをデザインすることができる。
履修条件	受講にあたっては、生化学・分子生物学の基礎知識の習得が前提となる。
特記事項	
授業計画	1. 糖タンパク質糖鎖の構造とその生物学的な機能 2. 糖タンパク質糖鎖の合成化学 3. 糖タンパク質の化学合成 4. 糖タンパク質の機能研究
授業外における学習	
教科書	講義に関連したプリントを配布する。
参考文献	講義の中で紹介する。
成績評価	出席やレポート、討論への参加、小テストにより評価する。
コメント	

生物科学特論 H4

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience H4
授業コード	241411
単位数	0.5
担当教員	川上 徹 居室： 蛋白質研究所 302 電話： 8602 Fax： 8603 Email： kawa@protein.osaka-u.ac.jp 佐藤 毅 居室： 蛋白質研究所 302 電話： 8602 Fax： 8603 Email： takeshi@protein.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	生物科学専攻 博士前期課程 各学年 選択必修
開講時期	集中
場所	蛋白研/1階講堂
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	本授業では蛋白質研究における化学合成の位置づけを理解することを目的とする。蛋白質は、ホルモン、酵素、受容体などとして生体内で多彩な役割を担っている。この蛋白質の化学合成について、また、化学合成を利用した膜蛋白質やアミロイドの構造解析について解説する。
学習目標	蛋白質研究における化学合成の役割を説明できる。
履修条件	
特記事項	
授業計画	1. ペプチド、蛋白質の合成化学 2. ライゲーション法による蛋白質合成 3. ペプチド化学と膜蛋白質の構造生物学 4. ペプチド化学とアミロイドの構造生物学
授業外における学習	授業で示した概念について復習すること。
教科書	講義に関連したプリントを配布する。
参考文献	講義の中で紹介する。
成績評価	出席やレポート、討論への参加、小テストにより評価する。
コメント	

生物科学特論 J2

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience J2
授業コード	241413
単位数	0.5
担当教員	久富 修 居室： F310 電話： 5500 Email： hisatomi[at]ess.sci.
質問受付	特に設けないが、メールによる予約が望ましい
履修対象	生物科学専攻 博士前期課程 各学年
開講時期	集中
場所	理/D407 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	光と生物の関わりを理解するとともに、光を用いた生体分子の解析や制御に必要な基礎知識を習得することを目的とする。
学習目標	
履修条件	
特記事項	生物は光をエネルギー源あるいは情報の担い手として活用してきた。その結果として進化してきた様々な光受容システムを概説するとともに、光を用いた生体分子の解析や制御について、具体的な例を挙げて説明する。
授業計画	1. 生命の誕生と光 2. 光が生物の進化を促進する？ 3. 光を用いた生体分子の解析 4. 生体分子の光制御
授業外における学習	
教科書	教員が用意するプリントを使用
参考文献	講義中に指示する
成績評価	講義の中で書くレポートをもとに総合的に評価する
コメント	

高分子有機化学

英語表記	Organic Chemistry of Macromolecules
授業コード	240600
単位数	2
担当教員	青島 貞人 居室： G602 電話： 06-6850-5448 Email： aoshima[at]chem.sci. 金岡 鐘局 居室： 岡村 高明 居室： c441 電話： 5451 Fax： 06-6850-5474 Email： tokamura[at]chem.sci.
質問受付	随時
履修対象	化学・生物科学・高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 化学専攻:選択 生物科学専攻:選択 高分子科学専攻:必修
開講時期	1学期 水2時限
場所	理/D307 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	まず、ラジカル重合を中心に、イオン重合や配位重合に関して詳細に解説し、重合の基本的な考え方から最近の例までを講義する。また、重縮合や重付加、開環重合について解説し、機能性高分子の基礎を習得させる。
学習目標	
履修条件	化学専攻:選択 生物科学専攻:選択 高分子科学専攻:必修
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>1～8では、重合を考える上で基礎となる考え方、速度論や高分子の構造・分子量の制御に関して説明し、さらにそれらの考え方に基づいた種々の新しい高分子設計・合成について解説する。9～15では、重縮合や重付加の基礎化学、開環重合の反応原理などを説明し、エンジニアリングプラスチックに代表される高機能高分子の合成法を解説する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ラジカル重合 (ラジカルの構造、反応性、付加重合と縮合重合の違い) 2. ラジカル重合 (開始反応と開始剤、生長反応、速度論、定常状態近似) 3. ラジカル重合 (共重合組成式、モノマー反応性比、Q-e プロット) 4. イオン重合 (ラジカル重合との違い、対イオンの重要性、立体規則性) 5. アニオン重合 (開始剤とモノマー、対イオン、生長反応、リビング重合) 6. カチオン重合 (開始剤、生長反応、連鎖移動反応、立体規則性) 7. リビング重合 (概念、ブロック、グラフトコポリマー、マイクロ相分離) 8. 新しい重合 (デンドリマー、ハイパーブランチポリマー、酵素触媒) 9. 重縮合 (素反応と反応剤) 10. 重縮合 (機能性高分子の合成と新しい重縮合) 11. 重付加と付加縮合 12. 開環重合 (反応原理) 13. 開環重合 (メタセシス重合の触媒と反応機構) 14. 高分子反応 (側鎖官能基変換と機能化)

15. 解重合と生分解性ポリマー

授業外における 学習	
教科書	「高分子化学 (第 5 版)」村橋俊介ら編著、共立出版
参考文献	「改訂高分子合成の化学」大津隆行著、化学同人 「新高分子化学序論」伊勢典男ら著、化学同人
成績評価	成績評価は試験、レポート、出席点などから総合的に判断する。
コメント	

高分子物理化学

英語表記	Physical Chemistry of Macromolecules
授業コード	240599
単位数	2
担当教員	佐藤 尚弘 居室： C445 電話： 06-6850-5461 Fax： 06-6850-5461 Email： tsato[at]chem.sci. 井上 正志 居室： G605 電話： 06-6850-5464 Email： tadashi[at]chem.sci.
質問受付	火曜 17時から 19時まで
履修対象	化学・生物科学・高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 化学専攻:選択 生物科学専攻:選択 高分子科学専攻:必修
開講時期	1学期 水3時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	以下の項目について講義し、高分子を基礎から理解することを目的とする。まず、1本の高分子鎖の統計的な性質を理解した後、光散乱法を中心に高分子の分子特性決定法について述べる。そして、1本の高分子の性質を理解した上で、それらが集まった高分子凝集体の力学的性質を、分子論に基づき理解する。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	【講義内容】 1. 高分子の分類 2. 高分子の化学構造 3. 高分子鎖の分子形態と鎖の統計 4. 高分子鎖の統計力学的取扱い (1) 5. 高分子鎖の統計力学的取扱い (2) 6. 高分子ミセル 7. 実験との比較 8. 線形粘弾性の基礎 9. 高分子の応力表式と応力光学則 10. 高分子液体の粘弾性に対する温度の効果 11. 高分子液体の線形粘弾性 (1) 希薄溶液 12. 高分子液体の線形粘弾性 (2) 濃厚溶液・融液 13. 高分子液体の非線形粘弾性 14. 他の動的性質 (拡散, 誘電緩和など) 15. まとめ
授業外における学習	
教科書	松下裕秀ら著「高分子の構造と物性」講談社サイエンティフィック (2013)
参考文献	村橋俊介、小高忠男、蒲池幹治、則末尚志編「高分子化学第5版」共立 (2007)
成績評価	出席状況、試験、演習、レポートなどにより総合的に判定する。

コメント

高分子凝集科学

英語表記	Macromolecular Assemblies
授業コード	240601
単位数	2
担当教員	今田 勝巳 居室： 山口 浩靖 居室： G613 電話： 5460 Email： hiroyasu@chem.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	随時
履修対象	化学・生物科学・高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 化学専攻:選択 生物科学専攻:選択 高分子科学専攻:必修
開講時期	2学期 水2時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	高分子は溶液や固体状態において種々の分子鎖凝集構造、立体構造、相を形成し、それぞれ特徴ある機能、性質を発現する。このような高分子凝集体の構造、機能、運動性を基礎科学の立場から理解することをめざす。
学習目標	生体高分子、合成高分子それぞれの特徴を理解し、高分子凝集体に特有の構造・機能を論じることができるようになる。
履修条件	
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. はじめに (生体高分子の階層構造と様々な分子凝集状態) 2. 分子認識の科学 3. 高分子の自己組織化 4. 高分子反応 5. 高分子特有の相互作用「協同効果」 6. ポリロタキサン・ポリカテナン 7. 分子シャトル 8. 高分子鎖の走査プローブ顕微鏡による観察・操作 9. 生体分子集合体の研究法 10. タンパク質の構造構築原理 11. タンパク質の階層構造と機能 12. 生体超分子の構造と機能 13. 多糖類の構造と機能 14. 核酸の構造と機能 15. まとめ
授業外における学習	
教科書	村橋俊介 小高忠男 蒲池幹治 則末尚志「高分子化学」(第5版) 共立出版(2007)
参考文献	
成績評価	中間試験を7回目、最終試験を15回目に行う。出席点を重視する。そのほか適宜レポートの作成、提出により、理解の程度を評価する。
コメント	

第2章 数学専攻

第2章 数学専攻

2.1 数学専攻

2.1.1 前期課程

代数学概論 I

英語表記	Algebra I
授業コード	240001
単位数	2
担当教員	中村 博昭 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 月 4 時限
場所	理/B308 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	加減乗除を備えた代数系が「体」である。体の拡大の様子を、その対称性をあらわす群の言葉で統制するのが「ガロア理論」である。古代ギリシャの3大作図問題や代数方程式の累乗根による可解性などに应用される。ガロアの基本定理を紹介する。
学習目標	この講義では近代代数学の規範とも言われるガロア理論の理解を目指す。そのために必要な群、環の理論について簡単に復習した後、体の拡大の一般論を展開し、ガロアの基本定理を理解する。さらにガロア理論の幾つかの応用例として、方程式の可解性、作図の可能性等についても触れたい。
履修条件	群、環、体の基礎を修得していることが望ましい。代数学序論を履修していれば十分である。
特記事項	
授業計画	原則として以下の順序で進めるが、学生諸君の理解の状況を見て変更の可能性がある。 第1回:群と体についての復習 第2回:代数拡大体 第3回:定規とコンパスによる作図 第4回:分解体と代数的閉体 第5回:分離拡大 第6回:体の自己同型 第7回:ガロア拡大 第8回:ガロアの基本定理 第9回:ガロア群の計算 第10回:円分体 第11回:有限体 第12回:巡回クンマー拡大 第13回:方程式の冪根による解法 第14回:2次,3次,4次方程式 第15回:ガロア群と基本群
授業外における学習	ガロア理論の延長上には、様々な美しい数学の裾野が広がっており、 整数論・数論幾何学の分野に限っても重要な研究課題が多い。

第2章 数学専攻

教科書	使わない。
参考文献	[1] 足立恒雄「ガロア理論講義」日本評論社 [2] 桂利行「代数学 III 体とガロア理論」東京大学出版会 [3] エミール・アルティン (著)、寺田文行 (翻訳) 『ガロア理論入門』 (ちくま学芸文庫) [4] デイヴィッド・A. コックス (著)、梶原 健 (翻訳) 『ガロワ理論〈上〉』日本評論社
成績評価	試験、レポート等により総合的に評価する。
コメント	

代数学概論II

英語表記	Algebra II
授業コード	240002
単位数	2
担当教員	日比 孝之 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 水 3 時限
場所	理/B302 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	グレブナー基底の基礎理論を解説し、有限束、ポリオミノ、有限グラフなどに付随する二項式イデアルのグレブナー基底に関する最近の研究成果を紹介する。
学習目標	可換代数と組合せ論におけるグレブナー基底の最近の研究の潮流を探る。
履修条件	予備知識は不要である。
特記事項	
授業計画	<p>第 1 部 グレブナー基底</p> <p>(1) Dickson の補題</p> <p>(2) 単項式順序</p> <p>(3) グレブナー基底</p> <p>(4) Hilbert 基底定理</p> <p>(5) 割り算アルゴリズム</p> <p>(6) Buchberger 判定法と Buchberger アルゴリズム</p> <p>第 2 部 二項式イデアル</p> <p>(1) 有限束と二項式イデアル (その 1)</p> <p>(2) 有限束と二項式イデアル (その 2)</p> <p>(3) 有限束と二項式イデアル (その 3)</p> <p>(4) ポリオミノと二項式イデアル (その 1)</p> <p>(5) ポリオミノと二項式イデアル (その 2)</p> <p>(6) ポリオミノと二項式イデアル (その 3)</p> <p>(7) 有限グラフと二項式イデアル (その 1)</p> <p>(8) 有限グラフと二項式イデアル (その 2)</p> <p>(9) 有限グラフと二項式イデアル (その 3)</p>
授業外における学習	講義ノートを熟読すること。
教科書	使用しない。
参考文献	日比孝之『グレブナー基底』(朝倉書店)2003 年
成績評価	レポートにより評価する。
コメント	

整数論概論Ⅰ

英語表記	Number Theory I
授業コード	240005
単位数	2
担当教員	渡部 隆夫 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 水 2 時限
場所	理/B308 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	体上の 2 次形式の理論全般を講義する。
学習目標	2 次形式とそれに付随する直交群、スピノル群、クリフォード代数の構造を修得してもらう。これにより、具体例をとおして線形群や多元環の仕組みを論じることができるようになる。また、特定の体に理論を適用することにより 2 次形式の分類ができる。
履修条件	線形代数と群論の知識を必要とする。
特記事項	
授業計画	以下の順序で講義を展開する。ただし項目は予定であり、状況に応じて変更することもある。 <ol style="list-style-type: none"> 1. 双 1 次形式 2. 2 次形式 3. Witt 分解 4. 直交群 5. 対称変換 6. 対称変換 その 2 7. テンソル代数 8. クリフォード代数 9. クリフォード代数 その 2 10. 中心的単純多元環 11. クリフォード代数の構造 12. 四元数環 13. クリフォード群 14. スピノル群 15. スピノル群 その 2

授業外における 授業内容を復習し、専門用語の意味や論証のポイントを理解しておくこと。

学習

教科書

参考文献 佐武一郎 二次形式の理論 (前篇) (東京大学セミナーノート)

成績評価 授業への参加態度 20%、レポート 80%で評価する。

コメント

幾何学概論II

英語表記	Geometry II
授業コード	240010
単位数	2
担当教員	宮地 秀樹 居室 : Email: miyachi@math.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2学期 金2時限
場所	理/B302 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	この講義の目的は閉曲面の写像類群の基礎について講義することである。特に、写像類群が有限生成であることを主張する Dehn-Lickorish の定理とその周辺の結果について話す。
学習目標	曲面と写像類群の基礎を習得してもらう。具体的には次の通りである。 ・ 曲面論の基礎を理解する。 ・ 写像類群の概念と基礎を理解する。
履修条件	多様体, ホモロジー群に関する基本的な知識を持ち合わせていることが望ましい。
特記事項	
授業計画	講義内容 1. 曲面と曲線 2. 曲面と曲線, 続き 2. 曲面と曲線, 続き 3. 曲面の写像類群 4. 曲面の写像類群, 続き 5. 曲面の写像類群, 続き 6. ホモロジー群と基本群 7. ホモロジー群と基本群, 続き 8. ホモロジー群と基本群, 続き 9. ホモロジー群と基本群, 続き 10. Dehn-Lickorish の定理 11. Dehn-Lickorish の定理, 続き 12. Dehn-Lickorish の定理, 続き 13. Dehn-Lickorish の定理, 続き 14. Humphries の定理 15. Humphries の定理, 続き
授業外における学習	
教科書	特に無し
参考文献	阿原一志・逆井卓也著, パズルゲームで楽しむ写像類群入門, 日本評論社
成績評価	出席, レポート, 受講中の理解度などで総合的に評価する。
コメント	幾何学基礎 1,2・同演義, 幾何学 2・同演義を履修していることが望ましい

微分幾何学概論 II

英語表記	Differential Geometry II
授業コード	240012
単位数	2
担当教員	小林 治 居室: B414 Email: kobayashi@math.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	随時 (午後は都合のつかない事が多い)
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 金 3 時限
場所	理/B302 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	20 世紀の幾何学の主要な対象は「多様体」であろう。多様体で幾何学を展開する際、どのような幾何構造を考えるかは議論の出発点になる。多様体の幾何構造の定め方として「G 構造」の考え方は一般性も十分ある明快な方法であると認められている。この授業では G 構造の理解を目的として、基本的事項から解説する。
学習目標	多様体の幾何構造について基礎事項を説明できる。 多様体と幾何構造を指定した時、変換群など付随する不変量を求める事ができる。 重要な研究対象となっているいくつかの幾何構造それぞれについて、これまでの研究成果の概要を説明できる。
履修条件	
特記事項	
授業計画	授業計画の予定は以下の通り。実際の授業が予定通りになる事を意味しない。 <ol style="list-style-type: none"> 1. 19 世紀までの幾何学の概観. 多様体論の復習. 2. Lie 群, 主束, 接続 3. G 構造の定義と一般論 4. G 構造の例その 1 5. G 構造の例その 2 6. G 構造の自己同型群その 1 7. G 構造の事項同型群その 2 8. Riemann 幾何 9. 複素構造 10. スピン構造 11. 共形構造 12. 射影構造 13. シンプレクティック構造と接触構造 14. 補足その 1 15. 補足その 2
授業外における学習	
教科書	教科書は指定しない。必要に応じて資料を配布する。
参考文献	S. Kobayashi, Transformation groups in differential geometry, Springer, 1972
成績評価	授業への参加態度 50% 試験またはレポート 50%

コメント

位相幾何学概論 I

英語表記	Topology I
授業コード	240013
単位数	2
担当教員	大鹿 健一 居室 :
質問受付	
履修対象	数学科 4 年次 選択 各学年 選択
開講時期	1 学期 月 3 時限
場所	理/B308 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	代数的位相幾何学の基本的概念を学ぶ
学習目標	
履修条件	幾何学 1,2 を履修していること
特記事項	
授業計画	1-1.5 基本群の定義と基本的性質 1.5-3 Seifert-van Kampen の定理 4-7 被覆空間 8-9 ホモトピー群 10-12 ファイバー束 13-15 進んだ話題 (進行状況と学生の理解度に応じて決める) 16(より早い週になる可能性もある) 期末試験
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	期末試験を予定
コメント	大学院科目, 位相幾何学概論 I と共通

複素幾何学概論 II

英語表記	Complex Geometry II
授業コード	240016
単位数	2
担当教員	榎 一郎 居室 :
質問受付	
履修対象	数学科 各学年 選択
開講時期	2 学期 月 2 時限
場所	理/B302 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	<p>多価正則関数の解析接続から,Riemann 面が現れる.</p> <p>Riemann 面とは, その上で, 正則関数が考えられる 実 2 次元の多様体, すなわち, 複素 1 次元複素多様体である.</p> <p>Riemann 面は, 数学の多くの分野に現れ, さらに一般的な理論の 本質的部分を含む例を提供する. ここでは, コンパクト Riemann 面に関する 基本的な事項を, 主に複素多様体・微分幾何的な側面から解説する.</p>
学習目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ Riemann 面という実 2 次元の多様体を通じて, 多様体の基本的な取り扱いができるようになる. ・ Riemann 面という複素 1 次元複素多様体を通じて, 複素多様体とはどのようなものかわかるようになる. ・ コンパクト Riemann 面に関する基本的な定理を学び, さらに理解を深めることができる.
履修条件	複素関数論を受講していることが望ましい.
特記事項	
授業計画	<p>前半は, 可微分多様体の復習も兼ねる, 基本的な定理の証明を丁寧述べる.</p> <p>後半は, 話題を取捨選択するか, 定理の証明は概略だけにとどめる可能性がある.</p> <p>授業日程は, あくまで予定であり, 変更の可能性がある.</p>

1. 解析接続
2. 被覆空間と基本群
3. Riemann 面の定義と例
4. Riemann 面の中の正則写像
5. 可微分多様体としての Riemann 面
6. 調和積分
7. Riemann の写像定理
8. Riemann 面の一意化定理
9. 因子と直線束, 有理型函数
10. 層とコホモロジー
11. Riemann-Roch の定理
12. Jacobi 多様体と Abel の定理
13. 複素構造の変形
14. Riemann 面のモデュライ空間
15. Riemann 面の退化とモデュライ空間のコンパクト化

授業外における 学習	
教科書	なし
参考文献	その都度, 講義中に指示する
成績評価	出席およびレポートなどにより総合的に評価する。
コメント	学部科目, 幾何学 6 と共通

解析学概論II

英語表記	Analysis II
授業コード	240018
単位数	2
担当教員	角 大輝 居室: B516 Email: sumi@math.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2学期 火4時限
場所	理/B308 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	<p>複素関数論統論・リーマン面論入門・複素力学系入門の講義を行い、カオス力学系理論(カオスとは物事が時間とともに変化していくとき、予測不可能とも思える複雑なふるまいをすることで、自然現象の記述の数理モデルでよく現れる)、フラクタル解析学・フラクタル幾何学(フラクタルとは細部を拡大すると全体と似る面白い複雑図形のことで、樹木やカリフラワーなど自然界に多くある)にも触れる。まず学部2回生の複素関数論の復習をし、その続きの内容を学ぶ。さらにリーマン面(1次元複素多様体)論の初歩を導入して、それを用いてリーマン球面上の有理関数の写像の合成を積とする半群の力学系を学ぶ。これにより、</p> <p>(1) 通常の複素力学系(一つの有理関数による漸化式の話、カオス理論に関係)、</p> <p>(2) クライン群(一次分数変換の群で、離散的なもののリーマン球面への作用、複素関数論と2・3次元双曲幾何学に関係)、</p> <p>(3) 相似縮小写像の反復関数系(フラクタル幾何学)</p> <p>の内容の入門を同時に学ぶことができる。</p> <p>また、ランダム複素力学系(複数の有理関数を用意し、それらを毎回確率的に選択して点を動かしていくシステム)の入門も行い、そこで自然に現れる複素平面上的特異関数(複素平面上で連続だが細いフラクタル集合上でみ変化する関数)などの最先端の話題にも触れる。</p> <p>なお、最初の7、8回程度は、複素関数論の統論(およびリーマン面論の初歩)で、数学のどの分野の方にとっても絶対に必要な事項を学ぶので、この機会に是非勉強してほしい。</p>
学習目標	複素関数論の必須事項とリーマン面論の初歩を理解し、自ら勉強をすすめることができる。また、複素力学系理論の初歩を学び、最先端の理論にまで踏み込んで議論をすることができる。
履修条件	複素関数論に興味を持っていること。必要な知識は微分積分学、集合と位相、複素関数論。微分積分学は参考文献[1]のp1-150、p362-374に該当する内容、位相論は参考文献[2]の内容を知っておくこと。なお、微分積分学の最初の方をしっかりと勉強しておかないと、何の科目を勉強しても全く身につかず、いつまでたっても高校生と同じレベルのままなので、注意してほしい。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>(0) 実数論、有理数体を完備化して実数体を構成すること(1週)</p> <p>(1) 複素関数論の復習 コーシーの積分公式、開写像定理、最大値原理、など(3週)</p> <p>(2) 複素関数論統論 シュワルツの補題、ワイエルストラスの定理(領域上の正則関数列が一様収束したら収束先の関数も正則で、微分もこめて収束すること)、偏角の原理、正規族、リーマンの写像定理、など</p>

- (3 週)
 (3) リーマン面論の初歩 被覆写像、単連結リーマン面の分類、双曲計量など (3 週)
 (4) リーマン球面上の有理関数半群の力学系理論の入門 ジュリア集合の性質、ファトゥ集合上の力学系など。通常の複素力学系、クライン群論 (双曲幾何学)、等角反復関数系 (フラクタル解析学・フラクタル幾何学) の 3 つの話題の入門を同時に学ぶ。(4 週)
 (5) ランダム複素力学系入門 複素特異関数などの最先端の話題に触れる。(1 週)

授業外における学習	
教科書	なし
参考文献	<p>[1] 「解析入門 I」 杉浦光夫著、東大出版会、1979. [2] 「集合と位相」 内田伏一著、裳華房、1986. [3] 「複素関数概説」 今吉洋一著、サイエンス社、1997. (講義内容 (1),(2)) [4] 「複素解析」 アールフォルス著、笠原乾吉訳、現代数学社 (大学院進学者は是非この本を読んでほしい。)(講義内容 (1),(2)) [5] 「Lectures on Riemann Surfaces」 O. Forster 著、Graduate Texts in Mathematics 81, Springer, 1981 (講義内容 (3)) [6] 「Dynamics in One Complex Variable」 J. Milnor 著、Annals of Mathematics Studies No. 160, Princeton University Press, 2006.(講義内容 (3),(4)) [7] 論文「Density of repelling fixed points in the Julia set of a rational or entire semigroup, II」, R. Stankewitz 著、Discrete Contin. Dyn. Syst. 32 (2012), no. 7, 2583-2589. http://rstankewitz.iweb.bsu.edu/DentonRepelDense2.pdf からダウンロード可能。(講義内容 (4)) [8] 論文「Random complex dynamics and semigroups of holomorphic maps」, Hiroki Sumi 著、Proc. Lond. Math. Soc. (3) 102 (2011), no. 1, 50-112. http://www.math.sci.osaka-u.ac.jp/~sumi/cofullpaper20.pdf からダウンロード可能。(講義内容 (5)) [9] 「フラクタルの数理」 山口昌哉、畑政義、木上淳著、岩波講座応用数学、岩波書店、1993.</p>
成績評価	講義内容に関連する問題に関するレポート・小テストや出席状況などにより総合的に評価する。
コメント	数学のどの分野 (解析系、幾何系、代数系、応用系) の方も歓迎します。また、カオス理論やフラクタル解析学・フラクタル幾何学に興味を持っている方を大いに歓迎します。

関数解析学概論

英語表記	Functional Analysis
授業コード	240781
単位数	2
担当教員	内田 素夫 居室： B348
質問受付	
履修対象	数学専攻, 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 火 4 時限
場所	理/B308 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	ノルム空間と其の上の線型作用素に関する基礎的事項, 特にヒルベルト空間の基礎的事項について講ずる。
学習目標	ノルム空間と其の上の線型作用素に関する基礎的事項, 特にヒルベルト空間の基礎的事項を理解して, 標準的知識として活用出来ること。
履修条件	位相空間とルベグ積分論の基礎知識を仮定する。
特記事項	
授業計画	以下の項目について概ね順に講ずる。状況に応じて変更する事も有り得る。 第1回 線型代数の復習 第2回 ノルム空間と有界線型作用素 第3回 部分空間, 商空間, 直積空間 第4回 バナッハ空間 第5回 ヒルベルト空間 第6回 リースの表現定理 第7回 ベールのカテゴリー定理 第8回 一様有界性の定理 第9回 開写像定理と閉グラフ定理 第10回 ハーン・バナッハの定理 第11回 共役空間 第12回 例 (函数空間) 第13回 弱位相, 汎弱位相 第14回 共役作用素 第15回 第二共役空間
授業外における学習	大学設置基準では, 一単位の授業科目を四十五時間の学修を必要とする内容をもつて構成することを標準とし, 授業の方法に応じ, 当該授業による教育効果, 授業時間外に必要な学修等を考慮して, 各授業科目の単位数は大学において定めるものとされている。従つて, この授業科目に於いても, 毎回の講義に対して二時間程度の復習を考慮した内容となつている。このことを認識した上で, 後は各自の判断に任せる。
教科書	無し。下記参考文献から題材を選んで講義する。
参考文献	- Yosida, K., Functional Analysis, Springer-Verlag. - Dunford, N. and Schwarz, J.-T., Linear Operators, Wiley Interscience Publishers. - 吉田耕作, 近代解析, 共立出版. - 黒田成俊, 関数解析, 共立出版. - 増田久弥, 関数解析, 裳華房.

成績評価	評価方法:中間試験, 期末試験 (共に筆記)。中間試験, 期末試験又は其の一部を講義時間中に行なう小テストを以て其れに代えることもある。評価割合:中間試験 50%, 期末試験 50%。但し状況に応じて変更の可能性もある。評価の観点:試験の合計点による絶対評価。
コメント	特に無し。

微分方程式概論I

英語表記	Differential Equations I
授業コード	240021
単位数	2
担当教員	担当未定 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2学期 水3時限
場所	理/B308 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	非線形波動を主な題材として、偏微分方程式で記述できる様々な自然現象と、その数学的な解析手法について解説する。講義は基礎理論と具体的な問題を織り交ぜて進行する。解析手法は、具体的な関数空間における線形・非線形の関数解析が中心で、調和解析や常微分方程式が加わる。問題設定は非線形偏微分方程式からできるだけ平易なものを選択するが、折に触れて未解決問題にも言及する。最終的にはそれらを基に、非線形波動方程式の大域的ダイナミクスに関する最近の研究について解説する事を目標とする。
学習目標	偏微分方程式を用いて様々な自然現象を数学的に解析するための基本的な考え方と手法を学ぶ。
履修条件	微積分学、線形代数学、集合と位相について基礎的な知識があること。
特記事項	
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. 概観:現象と方程式と解と最近の研究 2. 線形方程式と Fourier 変換 3. 初期値問題と Sobolev 空間 4. 保存則と大域解と爆発 5. Besov 空間と補間空間論 6. 波動の分散性 7. 非線形散乱理論 8. 減衰評価と時空評価 9. ソリトンの存在と変分法 10. 線形化作用素とスペクトル 11. ソリトンの安定性 12. ソリトンの形状と一意性 13. 変分法と時間大域挙動 14. 基底状態近傍のダイナミクス 15. 非線形波動の大域ダイナミクス
授業外における学習	補足的・発展的自主学習のための文献や課題などを講義中や web 上で提示する。
教科書	教科書は使用しない。講義ノートや課題などは随時 web 上で掲示する。

参考文献	堤誉志雄 「偏微分方程式論 基礎から展開へ」 培風館, 2004. Thierry Cazenave 「Semilinear Schrodinger Equations」 American Mathematical Society, 2003. Terence Tao 「Nonlinear Dispersive equations Local and Global Analysis」 American Mathematical Society, 2006. Kenji Nakanishi and Wilhelm Schlag 「Invariant Manifolds and Dispersive Hamiltonian Evolution Equations」 European Mathematical Society, 2011.
成績評価	課題レポートによる。
コメント	講義の進度と内容は、受講者の知識と反応・要望により大きく変わる可能性がある。上掲の参考書は最近の研究結果も含むため難しい所もあるが、分からなくても受講には差し支えない。挑戦意欲が重要である。

確率論概論Ⅰ

英語表記	Probability Theory I
授業コード	240023
単位数	2
担当教員	杉田 洋 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1学期 火2時限
場所	理/E310 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	測度論を基にして確率論の基礎を学ぶ.
学習目標	測度論的確率論の理解と応用ができる.
履修条件	ルベグ積分論を学習していること.
特記事項	
授業計画	第1回 確率論の基本的な考え方 第2回 測度論の復習 第3回 基本概念 1:確率空間, 確率変数 第4回 基本概念 2:平均, 分散, 分布 第5回 基本概念 3:独立性 第6回 大数の法則 1:弱法則 第7回 大数の法則 1:強法則 第8回 分布収束 1 第9回 分布収束 2 第10回 特性関数 1 第11回 特性関数 2 第12回 中心極限定理 第13回 マルコフ連鎖 1 第14回 マルコフ連鎖 2 第15回 マルコフ連鎖 3
	以上の項目の順で講義を進める. ただしこれは予定であり, 変更することがある.
授業外における学習	
教科書	特に指定しない.
参考文献	「確率論」 西尾真喜子、実教出版 この他授業中に適宜紹介する.
成績評価	レポート 85%, 授業への参加態度 15%, により評価する.
コメント	

確率論概論 II

英語表記	Probability Theory II
授業コード	240024
単位数	2
担当教員	杉田 洋 居室:
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 金 2 時限
場所	理/B302 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	確率解析は数学内での応用以外にも数理ファイナンスにおいて本質的な役割をはたしている。この講義では、確率解析の基本事項-マルチンゲール及び確率積分-とその応用について解説する。
学習目標	マルチンゲールの理論を理解し、簡単な応用ができる。
履修条件	測度論に基づく確率論を学習していること。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>第 1 回 条件付平均とその性質</p> <p>第 2 回 離散時間マルチンゲール 1: 定義, 停止時刻</p> <p>第 3 回 離散時間マルチンゲール 2: 任意抽出定理</p> <p>第 4 回 離散時間マルチンゲール 3: マルチンゲール不等式</p> <p>第 5 回 離散時間マルチンゲール 4: 収束定理</p> <p>第 6 回 離散時間マルチンゲール 5: 一様可積分性</p> <p>第 7 回 離散時間マルチンゲール 6: 最適停止問題</p> <p>第 8 回 連続時間マルチンゲール 1: 定義と例</p> <p>第 9 回 連続時間マルチンゲール 2: ブラウン運動の構成</p> <p>第 10 回 連続時間マルチンゲール 3: ブラウン運動の性質</p> <p>第 11 回 連続時間マルチンゲール 4: 任意抽出定理, マルチンゲール不等式, 収束定理</p> <p>第 12 回 連続時間マルチンゲール 5: 2 乗可積分マルチンゲール</p> <p>第 13 回 連続時間マルチンゲール 6: 2 次変分過程</p> <p>第 14 回 確率積分 1: 定義</p> <p>第 15 回 確率積分 2: 性質</p> <p>以上の項目の順で講義を進める。ただしこれは予定であり, 変更することがある。</p>
授業外における学習	
教科書	特に指定しない。
参考文献	D.Williams: Probability with martingale, Cambridge Univ. Press 長井英生, 「確率微分方程式」, 共立出版
成績評価	レポート 85%, 授業への参加態度 15%, により評価する。
コメント	履修者の様子を見て、講義の順序を変えたり内容を一部変更することもある。 金融・保険教育研究センターの科目名は「確率解析」。

統計・情報数学概論

英語表記	Statistics and Information Theory
授業コード	240033
単位数	2
担当教員	内田 雅之 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 木 2 時限
場所	理/B302 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	統計解析の基礎となる統計的推定論及び統計的検定論について解説する。 さらに統計的漸近理論について概説する。
学習目標	推定や検定の具体例を通じて、数理統計の基本的事項を習熟することを目標とする。
履修条件	確率・統計及び測度論の基礎知識があることが望ましい。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 統計モデル I 2. 統計モデル II 3. 不偏推定量と一様最小分散不偏推定量 4. フィッシャー情報量 5. クラメル・ラオの不等式 6. 完備十分統計量 I 7. 完備十分統計量 II 8. モーメント法 9. 最尤法 10. 統計的仮説検定 I 11. 統計的仮説検定 II 12. ネイマン・ピアソンの基本補題 13. 統計的漸近理論 I 14. 統計的漸近理論 II 15. 統計的漸近理論 III
授業外における学習	
教科書	特に指定しない。
参考文献	吉田朋広「数理統計学」朝倉書店 稲垣宣生「数理統計学」裳華房
成績評価	出席やレポートなどにより総合的に評価する。
コメント	講義内容は状況に応じて若干変更することがありうる。 学部 4 年次「応用数理学 2」と共通。

組合せ論概論

英語表記	Combinatorics
授業コード	240037
単位数	2
担当教員	村井 聡 居室：
質問受付	
履修対象	数学科 4 年次 選択 各学年 選択
開講時期	2 学期 火 2 時限
場所	理/B302 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	与えられた制約条件の下で最適な解を求める最適化の手法は、計算機の発展とともに大きく発展して来た。この授業では、数学的な立場から、最適化問題の基礎についての講義を行う。
学習目標	線形計画法の理論について理解し、単体法などを用いて実際の問題に応用できる。 組合せ計画法、ネットワーク計画法における考え方を理解し、いくつかの代表的な場合にこれらの問題を効率的に解けるようになる。
履修条件	
特記事項	
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. 数理計画法の概要 2. 線形計画法の基礎 3. 双対性 4. 双対性 5. 単体法 6. 単体法 7. 線形計画法についてのまとめ 8. ネットワークとフロー 9. ネットワークとフロー 10. 最短経路問題 11. 最大流問題 12. 組合せ計画法 13. 組合せ計画法 14. 組合せ計画法 15. 授業のまとめ
授業外における学習	合計で 10 回程度のレポートを課す。
教科書	特に指定しない。
参考文献	並木誠、「線形計画法」(朝倉書店)
成績評価	出席とレポートで以下のように評価する。 出席・授業態度:40% レポート:60%
コメント	

応用数理学概論 I

英語表記	Applied Mathematics I
授業コード	240038
単位数	2
担当教員	浅野 淳 居室： 堀井 俊宏 居室： 森 教輔 居室： 盛田 健彦 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 水 4 時限
場所	理/D403 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	保険・年金事業においては統計・確率論および金利に対する数理を基礎とする保険数学 (Actuarial Mathematics) が用いられており、近年では金融業務全般でも活用が進められている。本講義では保険数学の基礎を学習する。
学習目標	
履修条件	特に予備知識は不要。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>日本アクチュアリー会の生命保険数学テキストに沿って、保険数学の基礎となる利息の数理、生命関数、保険料および責任準備金について講義する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 利息の計算 (利率に関する各種関係式や応用例) 複利および等価、利力、確定年金、変動年金、減債基金等 2. 生命表および生命関数 (年齢別死亡曲線に関する性質や応用例) 生命表、生命確率、近似多項式、死力、平均余命、死亡法則等 3. 純保険料 (生命保険の保険料計算の基礎) 生存保険、定期保険、養老保険等の一時払保険料および年払保険料等 4. 責任準備金 (将来の保険支払に必要な準備金の算式や諸関係) 純保険料式責任準備金、過去法と将来法の一致、再帰式と保険料分解等 5. 営業保険料 (純保険料に予定事業費を加えた実際の保険料計算) 年払営業保険料、分割払営業保険料等
授業外における学習	
教科書	二見 隆 「生命保険数学」 生命保険文化研究所
参考文献	
成績評価	試験、レポートなどにより総合的に評価する。
コメント	学部 4 年次、応用数理学 5 と共通。 担当教員は日本アクチュアリー会を通して派遣。

応用数学概論 II

英語表記	Applied Mathematics II
授業コード	240039
単位数	2
担当教員	関根 順 居室： 基礎工 J710 電話： 6461 Email： sekine@sigmath.es.osaka-u.ac.jp
質問受付	水曜:16:30-17:50
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2 学期 水 4 時限
場所	基/B102
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	
学習目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ブラック・ショールズ・マートン理論が理解できる。 ・完備市場モデルの具体例、基本的性質が理解できる。 ・伊藤 (確率) 解析を使いこなして具体例の解析ができる。 ・金利期間構造モデルや確率ボラティリティモデルの具体例が理解できる。
履修条件	初等確率論、2 項モデルを用いたファイナンスモデル、確率過程、確率解析などにある程度予備知識があることが望ましい
特記事項	

授業計画

1. 準備: Brown 運動、確率積分、伊藤の公式
2. BSM 理論 (1): マーケットモデル
3. BSM 理論 (2): デリバティブ価格付け・ヘッジング問題
4. BSM 理論 (3): 測度変換、Cameron-Martin の定理、同値マルチンゲール測度の導入
5. BSM 理論 (4): デリバティブの複製とマルチンゲール表現定理
6. BSM 理論 (5): BS 偏微分方程式
7. BSM 理論 (6): Implied Volatility, and Greeks,
8. BSM 理論 (7): エキゾチックデリバティブの例
9. 効用無差別価格: 例
10. 効用無差別価格 (2): 非完備市場の例
11. 標準マーケットモデルの構成
12. Cameron-Martin-Maruyama-Girsanov の定理
13. 標準マーケットモデル上での基本的結果
14. 金利期間構造モデル (1)
15. 金利期間構造モデル (2)

授業外における

学習

教科書

参考文献 Lamberton and Lapeyre: Introduction to Stochastic Calculus Applied to Finance.
 Shreve: Stochastic Calculus for Finance I and II.
 Bjork: Arbitrage Theory in Continuous Time.

成績評価 レポート提出による

コメント

数理物理学概論 II

英語表記	Mathematical Physics II
授業コード	240041
単位数	2
担当教員	大山 陽介 居室 :
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2 学期 木 2 時限
場所	理/E310 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	漸近解析を様々な函数方程式を通じて扱う
学習目標	漸近解析を通じて、発散級数の扱いを学び、新しい数学を考えるヒントとする。
履修条件	複素函数論、常微分方程式について数学科 3 年生程度の知識が望ましい
特記事項	
授業計画	<p>微分方程式、q-差分方程式の漸近解析について話します</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 発散級数とその総和法 2. 線型常微分方程式の不確定特異点と Stokes 現象 3. さまざまな方程式の Stokes 係数 4. 非線型微分方程式の不確定特異点 5. 非線型 Stokes 現象の例 6. 非線型 Stokes 現象と Painleve 方程式 7. q-差分方程式 8. q-差分方程式に表れる発散級数 9. q-差分方程式に表れる発散級数の総和法 10. q-差分方程式の Stokes 現象 11. q-差分方程式の場合の Stokes 係数の計算 12. Meijer の G-函数とその q-類似 13. 非線型 q-差分方程式の Stokes 現象 14. 非線型 q-差分方程式の Stokes 現象 15. 非線型 Stokes 現象と q-Painleve 方程式 16. まとめと今後の課題
授業外における学習	講義中に与える演習問題を考えつつ、参考文献を読むことが必要である
教科書	特に指定しない。
参考文献	<ol style="list-style-type: none"> 1. G Gasper, M Rahman, Basic Hypergeometric Series, Cambridge, 2004. Bulletin of the American Mathematical Society 34 (1997) 251-292 の最初の章. 2. GH Hardy, Divergent Series, AMS Chelsea Publishing, 1992.
成績評価	試験, レポート, 出席などにより総合的に評価する.
コメント	受講生の予備知識や興味に応じて, 講義内容の詳細を変更する可能性があります.

数理工学概論

英語表記	Mathematical Engineering
授業コード	240046
単位数	2
担当教員	降旗 大介 居室 : Email : furihata@cmc.osaka-u.ac.jp
質問受付	月曜日 5 限相当を予定している.
履修対象	数学専攻 前期課程 選択 選択
開講時期	2 学期 月 3 時限
場所	理/B302 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	<p>応用数学でたびたび必要となる常微分方程式, 偏微分方程式の数値解析において, 主要な解法の骨子と, その数学的構造を保存する構造保存解法などをとりあつかう.</p> <p>構造保存解法の歴史は比較的浅く, 若い研究者の活躍が強く待たれる分野である.</p> <p>大学院生でも十分に寄与できる余地があるため, 野心的な学生は特に歓迎したい.</p> <p>また, 数値解析と言うとコンピュータ向けの分野に思われるが実際は数学的な能力と発想が強く求められる分野であることを, この授業を通じて理解することも目的の1つである.</p>
学習目標	<p>微分方程式を始めとした, 数学的モデリングがなされた現象に対し, 自らの力でシミュレーション計算を大まかにで良いので行えるようになることを目的とする.</p> <p>この際, ライブラリや商用ソフトウェアを用いることは問題ないが, どのような技術が使われていてそれが適切かどうか判断できるだけの知見をもてるように, 学習を行う.</p>
履修条件	特になし.
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 数値解析の概論, 基礎 2. 非線形方程式の求解 3. 非線形方程式の求解 4. 連立一次方程式の求解 5. 連立一次方程式の求解 6. 常微分方程式の数値解析の各種手法 7. 常微分方程式の数値解析の各種手法 8. 常微分方程式の構造保存解法 9. 常微分方程式の構造保存解法 10. 偏微分方程式の数値解析の各種手法 11. 偏微分方程式の数値解析の各種手法 12. 偏微分方程式の数値解析の各種手法 13. 偏微分方程式の構造保存解法 14. 偏微分方程式の構造保存解法 15. 偏微分方程式の構造保存解法 <p>というような構成で授業を行う.</p> <p>ただし, 上記の内容はあくまで参考であり, 学生の理解度等により内容および順序等を適宜変更することがある.</p>

授業外における学習	講義で示された理論、技術について、授業後に、簡単な例題を通じて実際にプログラミングを行うかたちで自学演習を行うことが望ましい。
教科書	特に指定しない。
参考文献	特に指定しない。
成績評価	主に出席とレポートにより評価する。 評価の内訳は、出席 30%, レポート 70% とする。
コメント	<p>コンピュータは魔法の箱でなんでも入れれば計算してくれると思っている素朴な人はもう居ないだろうが、「ではどうやって計算しているのか?」と聞かれば知らない人が大半だ。そういう意味では多くの人にとってコンピュータはまだやはり魔法の箱なのだ。</p> <p>しかし、コンピュータを使い倒してこそ見えてくる、という場面が研究には山ほどある。そういう場面ではコンピュータの計算の仕組み、あり方について知らないというわけにはいかない。</p> <p>そこで、計算 (数値計算) についてひと通りその様相を学ぶ。おそらく想像と全く違うだろう。</p> <p>そして、ひと通りの内容の後、多くのモデル問題で必要となる偏微分方程式の数値解法の中で、いま最もホットな話題、構造保存解法について学ぼう。</p> <p>これは、「問題の数理的構造を生かして計算する」という一種の理想的な方法論で、昨今、これが一部で可能なのだ。</p> <p>その理想の実現に「数学」が如何に強力に使われているか、実感しよう</p>

整数論特論

英語表記	Topics in Number Theory
授業コード	240786
単位数	2
担当教員	落合理 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2学期 水3時限
場所	理/B302 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	保形型式の L 関数やその特殊値を p 進的に補間して得られる p 進 L 関数について講義する。現代の整数論において、保形型式は中心的な研究対象である。また、多くの局面で p 進的な手法は最も強力な道具立てである。こういった大事な事柄を少しでも伝えていきたい。ただし、受講者の人数や理解状況に応じて予定している講義内容に大きな変更が生じる可能性があることをお断りしておく。
学習目標	
履修条件	代数体や p 進体の基本事項、類体論など代数的整数論にある程度慣れていることが望ましい。さらに、複素多様体、代数多様体やスキーム、局所系や層とそのコホモロジー、モチーフなどの言葉に慣れていればより深い理解が期待できるだろう。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 p 進 L 関数とは 2 古典的な上半平面上の保型形式 3 古典的な保型形式の幾何的解釈 4 保型 L 関数の定義と性質 5 保型 L 関数の特殊値 6 p 進ガロワ群の測度と岩澤代数 7 古典的な保型形式の p 進 L 関数 8 一般の保型表現に対する p 進 L 関数への展望
授業外における学習	
教科書	特になし
参考文献	<ol style="list-style-type: none"> 1. Toshitune Miyake 著 「Modular Forms」 2. Haruzo Hida 著 「Elementary Theory of L-functions and Eisenstein series」 3. 落合理 著 「岩澤理論とその展望」 4. Lawrence Washington 著 「Introduction to Cyclotomic Fields」 5. Uwe Jannsen 他編 「Motives」 Proc. Sympos. Pure Math. 55
成績評価	レポート、試験などにより総合的に評価する。
コメント	

表現論特論

英語表記	Topics in Representation Theory
授業コード	240787
単位数	2
担当教員	有木 進 居室 : A 317
質問受付	火曜日, 10 時-11 時
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 火 3 時限
場所	理/B302 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	この授業の目的は、古典型複素 Lie 群の有限次元表現の基礎事項を、結晶基底を用いた現代的扱いに基づいて学ぶことである。
学習目標	1. 最高重み理論を用いて古典型複素 Lie 群の表現に関する種々の計算ができる。 2. 柏原結晶の定義と具体例を理解し、標準盤等の組合せ論を論じることができる。
履修条件	なし
特記事項	なし
授業計画	第 1 回:GL(2,C) と SL(2,C) の表現論 第 2 回:Lie 群と Lie 代数 (その 1) 第 3 回:Lie 群と Lie 代数 (その 2) 第 4 回:Lie 代数の普遍包絡代数と量子群の導入 第 5 回:sl(2,C) の量子群の有限次元表現 第 6 回:最高重み理論による既約表現の分類と指標理論 第 7 回:Littlewood-Richardson 規則と対称関数環 第 8 回:柏原結晶の定義とテンソル積規則 第 9 回:可積分加群から生じる柏原結晶 (結晶基底) 第 10 回:Young 図形と半標準盤 (その 1) 第 11 回:Young 図形と半標準盤 (その 2) 第 12 回:Robinson-Schensted-Knuth 対応 第 13 回:結晶同型としての Robinson-Schensted-Knuth 対応 第 14 回:柏原結晶の種々の実現 (その 1) 第 15 回:柏原結晶の種々の実現 (その 2)
授業外における学習	毎回配布するプリントの内容を復習し、プリントに記載された数問の問題を解くこと。
教科書	毎回配布するプリントをもとに講義する。
参考文献	講義の進行に合わせて適宜紹介する。
成績評価	授業への参加 10%、レポート 90%
コメント	講義内容は状況に応じて若干変更することがありうる。

幾何学特論

英語表記	Topics in Geometry
授業コード	240788
単位数	2
担当教員	山ノ井 克俊 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2学期 金3時限
場所	理/B302 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	多変数の複素解析と複素多様体の基本的な内容を講義する。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	(下記の内容は状況に応じて変化することは大いにありえる) <ul style="list-style-type: none"> ・多変数正則関数の導入と基本的な性質 ・複素多様体の導入と基本事項 ・ミッタグレフラーの定理と1次のチェックコホモロジー ・強擬凸領域上の1次チェックコホモロジー群の有限性 ・負の正則直線束と強擬凸領域 ・小平の埋め込み定理
授業外における学習	講義の内容を復習すること。
教科書	
参考文献	野口潤次郎著「多変数解析関数論」朝倉書店 小林昭七「複素幾何」岩波書店 K. Fritzsche, H. Grauert(著)「From holomorphic functions to complex manifolds」 Springer
成績評価	出席、レポート等により総合的に評価する。
コメント	

解析学特論

英語表記	Topics in Analysis
授業コード	240792
単位数	2
担当教員	西谷 達雄 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 水 2 時限
場所	理/D301
授業形態	
授業の目的と概要	実解析的関数の空間より十分に広いが, 各導関数がある規則に従って評価される関数のクラスの代表的なものが Gevrey クラスである. 微分作用素の初期値問題の Gevrey クラスにおける可解性について解説する.
学習目標	学生は Gevrey クラスの関数の適切な取り扱いができる. 学生は初期値問題の一意可解性についての基本的知識を得ることができる. 学生は複素相関数 Fourier 積分作用素の基本的知識を得ることができる.
履修条件	Fourier 変換および関数解析の初歩は仮定する.
特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・ Gevrey クラスの関数の特徴づけ ・ Gevrey クラスにおける Lax-Mizohata の定理 1 ・ Gevrey クラスにおける Lax-Mizohata の定理 2 ・ 一様対角化可能な系の Gevrey クラスにおける初期値問題 1 ・ 一様対角化可能な系の Gevrey クラスにおける初期値問題 2 ・ 一様対角化可能な系の Gevrey クラスにおける初期値問題 3 ・ Gevrey クラスに作用する複素相関数の Fourier 積分作用素 1 ・ Gevrey クラスに作用する複素相関数の Fourier 積分作用素 2 ・ Gevrey クラスに作用する複素相関数の Fourier 積分作用素 3 ・ まとめと展望
授業計画	
授業外における学習	
教科書	なし
参考文献	
成績評価	試験およびレポートなどにより総合的に評価する。
コメント	受講者の予備知識、理解度、興味などに応じて講義の内容や順序を変更することがありうる。

関数解析学特論

英語表記	Topics in Functional Analysis
授業コード	240793
単位数	2
担当教員	内田 素夫 居室： B348
質問受付	
履修対象	数学専攻, 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2学期 水2時限
場所	理/E304 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	コンパクト作用素, 自己共役作用素, スペクトル分解に関する基礎的事項について講ずる。
学習目標	コンパクト作用素, 自己共役作用素, スペクトル分解に関する基礎的事項を理解して, 活用出来ること。
履修条件	関数解析学概論 (240781) を履修していることが望ましい。
特記事項	
授業計画	以下の項目について概ね順に講ずる予定。状況に応じて内容等を変更する事も有り得る。 第1回 バナッハ空間とヒルベルト空間の基礎事項 第2回 共役空間とハーン・バナッハの定理 第3回 リースの積分表示定理 第4回 線型作用素のスペクトル 第5回 コンパクト作用素 第6回 フレドホルム理論 第7回 フレドホルム作用素 第8回 バナッハ環 第9回 スペクトルとレゾルベント 第10回 ゲルファント表現 第11回 ゲルファント・ナイマルクの定理 第12回 エルミート作用素 第13回 スペクトル写像定理 第14回 エルミート作用素列, 射影作用素 第15回 スペクトル分解
授業外における学習	大学設置基準では, 一単位の授業科目を四十五時間の学修を必要とする内容をもつて構成することを標準とし, 授業の方法に応じ, 当該授業による教育効果, 授業時間外に必要な学修等を考慮して, 各授業科目の単位数は大学において定めるものとされている。従つて, この授業科目に於いても, 毎回の講義に対して二時間程度の復習を考慮した内容となつている。このことを認識した上で, 後は各自の判断に任せる。
教科書	無し。下記参考文献から題材を選んで講義する。
参考文献	- Yosida, K., Functional Analysis, Springer-Verlag. - Dunford, N. and Schwarz, J.-T., Linear Operators, Wiley Interscience Publishers. - 吉田耕作, 近代解析, 共立出版. - 黒田成俊, 関数解析, 共立出版. - 増田久弥, 関数解析, 裳華房.

成績評価	評価方法:中間試験, 期末試験 (共に筆記又はレポート)。中間試験, 期末試験又は其の一部を講義時間中に行なう小テストを以て其れに代えることもある。評価割合:中間試験 50%, 期末試験 50%。但し状況に応じて変更の可能性もある。評価の観点:試験の合計点による絶対評価。
コメント	特に無し。

確率論特論

英語表記	Topics in Probability Theory
授業コード	240795
単位数	2
担当教員	日野 正訓 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2学期 水2時限
場所	基/B102
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	<p>確率微分方程式の理論とその応用を講義する。確率微分方程式は現在様々な分野で応用されている理論である。例えば、数理ファイナンスの理論において、各有価証券の価格や資産過程は確率微分方程式の解として記述され、Black-Scholes 公式は確率解析の基本公式である伊藤の公式を用いて示される。またポートフォリオ最適化の問題は確率微分方程式の理論に基づいて定式化された確率制御問題のある特別な場合とみなされる。</p> <p>本講義では、まず Brown 運動、確率積分、マルチンゲールといった確率解析の基本事項について解説した後、確率微分方程式に関する基礎理論を講述する。その後、偏微分方程式との関係やその他の応用など、関連した話題について説明を行う。</p>
学習目標	確率微分方程式に代表される確率解析の議論になれ、自力で数学的議論が追えるようになる。
履修条件	常微分方程式、関数解析、確率解析の基本事項を修得していることが望ましい。
特記事項	
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1) Brown 運動 2) 2次変分 3) 確率積分 (1) 4) 確率積分 (2) 5) 確率積分 (3) 6) 伊藤の公式 7) マルチンゲール 8) 確率微分方程式の定式化 9) 確率微分方程式の解の存在と一意性 10) 偏微分方程式との関連 (1) 11) 偏微分方程式との関連 (2) 12) 確率微分方程式の解の近似 13) 田中の公式と局所時間 14) 確率微分方程式の強い解と弱い解 15) 総まとめと補足 <p>以上の順序で講義を進める。ただし、これはあくまでも予定であって、出席及び進捗状況によって変更することもあり得る。</p>

授業外における学習	受講者の興味に応じて、講義中で詳細を省略した箇所を補ったり、参考文献・関連文献で学習してほしい。
教科書	特に指定しない。
参考文献	長井英生著:確率微分方程式 (共立出版) バァーント・エクセンドール:確率微分方程式 (丸善出版) 谷口説男, 松本裕行:確率解析 (培風館)
成績評価	レポート 90%, 授業への参加態度 10%で評価する。
コメント	基礎工学研究科「確率微分方程式」, 経済学研究科「経営学特論/経営学特研」との共通講義。

応用数学特論I

英語表記	Topics in Applied Mathematics I
授業コード	240084
単位数	2
担当教員	降旗 大介 居室 : Email : furihata@cmc.osaka-u.ac.jp
質問受付	金曜日 5 限相当を予定している.
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 金 2 時限
場所	理/B214 情報処理室
授業形態	演習科目
授業の目的と概要	基本的なサーバクライアントシステム、情報システムの設計や管理などを行うことを目指し、その上で必要な基礎概念として重要な文字列処理を中心としたデータベース処理および情報検索の方法論の基礎を学ぶ。そのために、Unix 系 OS を活用するために必須であるような基礎的な知識・技能を文字列処理を中心に、学ぶ機会の少ないコマンドラインオペレーションを意識して用いて、実際にコンピュータを用いた演習を通じて身につける。
学習目標	学習・研究の過程における様々な、時に大規模な情報処理を、Unix OS の能力を引き出すことによってより速やかに、かつ、正確に行えるようになることが目的である。 実際には、CLI (Command Line Interface) の基本的な要素を学習することでこの初歩的段階を十全に達成することを目的とする。 初歩的段階に到達すれば、以降、自らの創意工夫で充分にこうした能力を伸ばすことが可能である。
履修条件	特に無し
特記事項	特に無し
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>Unix 系 OS の基礎教育を受けていない者も Unix 系 OS に触れる機会が広まりつつある。Unix 系 OS は MS-Windows OS や Mac OS などのように GUI(Graphical User Interface) を通じての使い方もできるが、その真骨頂は非常に奥の深く、かつ高度に効率的なコマンドラインオペレーションなどのシステム、操作環境にある。この授業では、こうした情報システムについての知識・技能およびシステムの使い方や構築の基礎に関して、なるべく特定のソフトウェアに依存しない形で十分に身につけられるよう、演習を通じて学習する。主な内容は以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. プロセス, ジョブ制御 2. プロセス, ジョブ制御 3. 標準入出力 4. 標準入出力 5. フィルタと正規表現 6. フィルタと正規表現 7. シェルおよびシェルスクリプト 8. シェルおよびシェルスクリプト 9. シェルおよびシェルスクリプト 10. バージョン管理 11. バージョン管理

12. リモートコントロール
13. リモートコントロール
14. ソフトウェア管理
15. ソフトウェア管理

以上の項目(テーマ)の順序で講義を進める。ただし、これは予定であり変更することがある。

授業外における学習	授業後に、大学の教育用計算機環境ないしは私物 PC などを用いて、授業中に例示する課題を実際に解いてみることを強く勧める。
教科書	特に指定しない。
参考文献	新 The Unix Super Text(改訂版) 上・下, 山口 和紀, 古瀬 一隆 監修, 技術評論社, 2003.
成績評価	主に出席およびレポートにより総合的に評価する。 出席: 30%, レポート: 70%
コメント	<p>驚くことに 40 年間以上前に生まれた Unix という OS は今なおコンピュータ業界の中心、最前線で使われている OS である。</p> <p>この 40 年の間に、如何に多くの種類の OS が生まれ、そして消えていったかを考えると、この Unix という OS の基本設計が如何に優れているか、強力なのか、推論するまでもない。しかも, Mac OSX や Andoroid という形で、個人ユーザ、商業ベースでもよりその繁栄は広がりつつある。</p> <p>極言すれば、世の中の多くのコンピュータは Unix という OS と親和する形で設計、生産されているのだ。</p> <p>コンピュータを真に使いこなすためことは 最終的に Unix を使いこなすことになるだろう。</p> <p>しかし、これだけの広がりを見せながら、その Unix の真髄に触れる方法である CUI についてはごく一部の人間しか知悉していない。</p> <p>特に理系研究者にとって Unix CUI を使えるかどうかで生産力が 1000 倍ぐらい変わってしまう場面はままあるので、これについて学生がまったく知らないのは大いなる損失である。</p> <p>自分の能力を上げることに少しでも興味のある学生は、絶対に学ぶべきである。</p>

応用数理学特論II

英語表記	Topics in Applied Mathematics II
授業コード	240085
単位数	2
担当教員	茶碗谷 毅 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2学期 金 4 時限
場所	B508 数学計算演習室 1
授業形態	
授業の目的と概要	ネットワークを構成する計算機システムを円滑に管理・運用するために必要な知識・技能を身につけることを目的とする。研究室などにおいて数人から数十人程度の研究者が共用する計算機システムを管理運用する必要が生じることを想定して、数台からなる Unix 系の OS を利用する計算機システムの構築等の実習を行い円滑な運用に必要な技能を身につける。また、構築したシステムを利用した様々な形でのレポートの作成・提出等を通して、各種の通信手段を用いたコミュニケーションの特色についても理解することをめざす。
学習目標	自分が所属する研究室などで使用するのための計算機システムの運用・管理を行うことができる。
履修条件	Unix 系の OS についてのある程度の利用経験と基礎的な知識を持っていることを求める。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. スーパーユーザーの役割について 2. OS の基本的な設定 (1) 3. OS の基本的な設定 (2) 4. 基本的なネットワークサービスとその設定 5. 各種のネットワークサービスを利用したコミュニケーションの特性 6. ウェブサーバーの設定 7. 電子メールの配送の仕組み 8. メールサーバーの設定 (1) 9. メールサーバーの設定 (2) 10. 名前の管理の仕組み 11. ネームサーバーの設定例 12. 複数台のシステムの構成 13. 個別マシンのセキュリティー 14. ファイアーウォールの設置 (1) 15. ファイアーウォールの設置 (2)
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	出席 (30%)・実習 (40%)・レポート (30%) などにより総合的に評価
コメント	使用可能な設備により受講人数を制限する場合がある。学部 4 年次、応用数理学 8 と共通。

数物アドバンストコア 1

英語表記	Advanced Core Subjects in Mathematics and Physics 1
授業コード	241216
単位数	2
担当教員	高橋 篤史 居室 :
質問受付	
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 火 5 時限
場所	理/D501 大講義室
授業形態	
授業の目的と概要	物理学専攻の院生が研究上必要となる数学の基礎学力をつけることを目的とする。
学習目標	圏論的手法は、数学だけでなく理論物理学においても、不可欠なものとなりつつある。圏や函手の考え方および最先端の理論物理学において必要とされる代数学の基礎を習得するのが目標である。
履修条件	
特記事項	
授業計画	A,B,C のテーマ順に授業を進める予定である。

- A 圏と函手 (第 1 回～第 3 回)
 B 環の表現論 (第 4 回～第 9 回)
 C 弦理論における圏 (第 10 回～第 15 回)

第 1 回 圏

圏の定義を理解し、例を通じて理解を深める。

第 2 回 函手

函手の定義を理解し、例を通じて理解を深める。

第 3 回 米田の補題

米田の補題を習得し、圏論的考え方を身につける。

第 4 回 環と加群

環と加群にかかわる諸概念を圏論的に理解し、例を通じて理解を深める。

第 5 回 極限

核・余核や積・余積といった概念を、圏における極限・余極限として統一的に理解する。

第 6 回 アーベル圏

環上の加群のなす圏がアーベル圏をなすことを理解し、準同型定理の理解を深める。

第 7 回 テンソル積

テンソル積を抽象的に理解する。また、テンソル積を通じて随伴函手の理解を深める。

第 8 回 射影的加群と入射的加群

一般の加群を既知のもので近似する手法を理解する。

第 9 回 加群圏の性質

加群圏の不変量により、圏と環の関係をより深く理解する。

第 10 回 圏の局所化と導来圏

第2章 数学専攻

整数から有理数を構成する手法の圏論における高度な一般化を習得する. とくに加群の複体全体がなす代数構造を理解する.

第11回 三角圏

三角圏の定義を理解し, それが導来圏の持つ基本的代数構造であることを理解する.

第12回 Serre 函手

Serre 函手の定義を理解し, 有限次元代数の導来圏が Serre 函手を持つことを知る.

第13回 Grothendieck 群

三角圏の基本的不変量である Grothendieck 群について定義を理解し, いくつかの例を通じて理解を深める.

第14回 dg 圏

三角圏の欠点を補うことができる, dg 圏と dg 函手の概念を理解する.

第15回 dg 圏の性質

加群圏で成立した定理が, dg 圏に対して自然に一般化されることを理解する.

授業外における学習	授業を受けるに際して, 次週の予習および前週の復習を行い, 専門的用語・定義を正しく理解して臨むこと. また, 授業中に出題する課題を解き, レポートとして提出すること.
教科書	とくに指定しない.
参考文献	弦理論の代数的基礎, 高橋篤史著, サイエンス社, ISBN: 4910054700428 この他, 必要に応じて授業で紹介する.
成績評価	授業への参加態度およびレポートにより総合的に評価する. 授業への参加態度 30% レポート 70%
コメント	

数物アドバンストコア2

英語表記	Advanced Core Subjects in Mathematics and Physics 2	
授業コード	241217	
単位数	2	
担当教員	下田 正	居室： H426/H427 電話： 5744 Fax： 06-6850-5764 Email： shimoda@phys.sci.osaka-u.ac.jp
	宮坂 茂樹	居室：
	久野 良孝	居室：
	浅野 建一	居室：
	尾田 欣也	居室：
質問受付		
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択	
開講時期	2 学期 火 5 時限	
場所	理/D301	
授業形態	講義科目	
授業の目的と概要	数学専攻の大学院生に現代物理学の最前線を講義し、物理学的世界観や物理学の考え方を学んでもらう。	
学習目標	数学専攻の学生が、物理学特有のアイデアの発想や考え方の初歩を身につけること。	
履修条件	特になし。	
特記事項	特になし。	
授業計画	素粒子・原子核理論, 素粒子・原子核実験, 物性理論, 物性実験の 4 テーマを, 4 名の教員によって, 3 コマずつの準オムニバス形式で講義する。	
授業外における学習	課題であるレポート問題を解くこと。	
教科書	特に指定しない。	
参考文献	それぞれの講義で紹介される。	
成績評価	レポートなどをもとに, 総合的に判断する。	
コメント	物理学専攻および宇宙地球科学専攻の大学院生も履修することを勧めるが, 修了要件単位とすることは好ましくない。	

保険数理学特論IA

英語表記	Topics in Actuarial Mathematics IA
授業コード	241144
単位数	2
担当教員	湯浅 味代士 居室： 盛田 健彦 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 火 4 時限
場所	理/B202 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	<p>保険計理基礎</p> <p>保険の基礎およびアクチュアリー実務を学ぶために必要な保険計理の初歩を下記の入門的文献等により習得する。これらは、後に保険計理の研究を行う際に必須の基礎知識である。</p>
学習目標	
履修条件	応用数理学概論 I(または学部での応用数理学 5) 単位取得者
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>生命保険会社においては、一般会社にはないアクチュアリーが所管する業務が存在する。具体的には、保険料計算(算定)、解約返戻金の設定、責任準備金評価、契約者配当等を所管する。しかし、これらは「単に保険数理に基づいて正しく計算をすればよく、誰がやっても同じ結果となる」という性質のものではないということがアクチュアリーが担当する業務の特徴である。これらの計算の背後には契約者間の公平性の確保、ソルベンシーの確保という、生命保険相互会社の基本的精神を実現する上で最も重要な課題が存在している。すなわち、これらの諸問題の多くは評価という要素が極めて強いものであり、この評価を遂行するためにはアクチュアリーに対して、幅広く、かつ、高度な能力が求められている。</p> <p>さらに、最近では生命保険会計において国際的な会計基準の見直しが進められており、この過程において、生命保険会社の利益の意義の本質を理解することが必要になってきている。</p> <p>また、会社の経営には欠かせない決算業務を経理部門とともに総括している。さらに、総括予算(会社全体の収益管理を含む予算)を所管し会社全体の利益管理を行っており、まさに生命保険会社の経営の根幹を実質的に所管しているといつてよいであろう。</p>

このように、アクチュアリー守備範囲は極めて広範囲であり、また、上に述べたようにアクチュアリー・サイエンスというものは必ずしも数理的に一意的に定まるというのではなく、評価という要素が極めて強い。このため評価の基準が合理的に定められたものであることは言うまでもないが、その業務の遂行に当たっては、各企業の内容が一律に論じることができるほど単純ではなく、企業毎の実情に応じ、その基準に基づきつつも、アクチュアリーの裁量に委ねるほうがより実情を反映したものになることが、世界的な判断である。また、基準以外の方式を採用することについて合理的説明が付けば、また合理的判断によれば当然基準以外の方式となるということを実証することを、アクチュアリーに求められている。このことは、担当する問題が遠い将来における不確実事項であり、しかも保険契約の超長期性から、算式による一意的な計算ではその目的を達することができないことが、経験的に認められていることによるものである。

授業外における 学習	
教科書	(1) Kenneth Black, Jr. & Harold D. Skipper, Jr. ; "Life&Health Insurance", 13th ed. 2000. (2) Akbert E.Easton, FSA, MAAA. and Timothy F. Harris, FSA, MAAA; "Actuarial Aspect of Individual Life Insurance and Annuity Contracts" 1999. (3) アクチュアリー会テキスト「生命保険 2」
参考文献	(1)Elizabeth A. Mulligan and Gene Stone, " Accounting and Financial Reporting in Life and Health Insurance Companies" LOMA, 1997. (2)R. Arther Saunders; "Life Insurance Company Financial Statements" -Keys to successful reporting- , teach' em, Inc. 1993. (3)P. Booth, R. Chadburn, D. Cooper, S. Haberman, and D. James; "Modern Actuarial Theory and Practice" Chapman & Hall/CRC 2000. → 2004 年第 2 版 (4) 生命保険会計、吉野智市、財団法人生命保険文化センター,2004 年 (5) アクチュアリー会「会報別冊」多数
成績評価	輪読の発表実績
コメント	金融・保険教育研究センターの科目名は「保険計理 1」。

保険数理学特論 IB

英語表記	Topics in Actuarial Mathematics IB
授業コード	241145
単位数	2
担当教員	湯浅 味代士 居室： 盛田 健彦 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2 学期 火 3 時限
場所	理/B202 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	生命保険会社のソルベンシー問題
	ソルベンシー問題は保険契約者にとって最も基本的な問題であり、当然のこととして保険制度においてはこのことが前提となっている。したがって、これを所管する生命保険アクチュアリーは、その起源以来この問題に取り組んできた。アクチュアリーにとって最も困難な課題の一つである。したがって、各国での研究成果を歴史的な視点から比較し、理解を深める。
学習目標	
履修条件	保険数理学特論 IA の単位修得者
特記事項	
授業計画	【講義内容】 (1) 責任準備金 (含む、ユニバーサル保険等の金利感応型商品) (2) RBC(Risk Based Capital) および最低必要資本
授業外における学習	
教科書	(1)Mark A. Tullis and Phillip K. Polkinghorn; “Valuation of Life Insurance Liabilities” 3rd. Ed 1996; 日本語訳 (第 2 版) アクチュアリー会関西支部研究会記録 第 32-2 号 1990 年 (2)Louis J. Lombardi; “Valuation of Life Insurance Liabilities” 4th. Ed., 2006. (3)Record, TSA の関連論文等
参考文献	
成績評価	輪読の発表実績
コメント	金融・保険教育研究センターの科目名は「保険計理 2」。

保険数理学特論IC

英語表記	Topics in Actuarial Mathematics IC
授業コード	241146
単位数	2
担当教員	盛田 健彦 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 月 2 時限
場所	理/E304 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	例題や問題演習等に重点を置いた講義を通して応用数理学概論 I(学部での応用数理学 5) の講義内容の理解を深めるとともに、発展的な内容についても学習する。
学習目標	生命保険数理に現れる基本的な概念の定義を把握し、生命年金現価、一時払い保険料、年払い保険料、責任準備金などを典型的な場合に計算することができる。
履修条件	応用数理学概論 I(学部での応用数理学 5) の講義を履修している、または既習の人、その科目の内容を、将来の職業と関連があるものと考えている人等。 学部にて、確率・統計の初歩的な科目(大阪大学では2年生の「確率・統計」)および、常微分方程式の科目(大阪大学では3年生の解析学序論2・同演義)を履修していることが望ましい。また、ルベーグ積分(大阪大学では3年生の解析学序論1・同演義および解析学1・同演義)に履修していると理論的な説明を理解する上で役立つ。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>以下の項目に関する講義、問題演習等を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 導入 2. 現価計算 3. 生命表と生命確率 4. 死力 5. 死亡法則 6. 生命年金現価 7. 死亡保険、生存保険、養老保険 8. 一時払い保険料 9. 年払い保険料 10. 基本的関係式, 再帰式 11. 計算基数 12. 責任準備金 (純保険料式) 13. 連合生命確率 14. 多重脱退 15. 就業・就業不能
授業外における学習	
教科書	特に指定しない。
参考文献	二見隆、生命保険数学、上下、日本アクチュアリー会 黒田耕嗣、生保年金数理 I 理論編(補訂版)、培風館

第2章 数学専攻

成績評価	演習問題解答レポート、小テスト等により総合的に評価。成績評価は、応用数理学概論 I とは別に行う。
コメント	高度な数学的知識を有し、かつアクチュアリーになる意欲がある人を歓迎します。 学部「応用数理学 10」との共通科目。 金融・保険教育研究センターの科目名は「保険数学演習」。

保険数理学特論 ID

英語表記	Topics in Actuarial Mathematics ID
授業コード	241147
単位数	2
担当教員	湯浅 味代士 居室： 盛田 健彦 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 火 3 時限
場所	理/B202 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	不没収価格 不没収価格の理論は、保険制度における根幹的事項として保険制度の発展とともに特に保険監督の視点から意義深い研究が進められてきた。現代においては、保険制度が複雑化・多様化しており、不没収理論においても、従来の保険数理の枠組を超えたものが求められている。不没収理論を、各国理論比較し、また歴史的に展望することで、保険監督に直接携わるアクチュアリーだけではなく、現代アクチュアリーに求められる基本的な哲学的素養は何か考察する。
学習目標	
履修条件	保険数理学特論 IA と IB の単位修得者。
特記事項	
授業計画	【講義内容】 (1) 日米の比較 (2) アメリカ不没収法の歴史と現状
授業外における学習	
教科書	アクチュアリー会会報別冊第 180 号 (1998 年 6 月) 生命保険計理に関する基本問題研究会 (1) 基本問題研究会講義録 I 「解約返戻金について」
参考文献	必要に応じて、コピーを配布。 (1) Report of the Special Committee on Valuation and Nonforfeiture Laws, 1976, Record Vol. 2-2, p. 329. (2) Report of the Special Committee on Valuation and Nonforfeiture Laws, 1976, Record Vol. 2-3, p. 707. (3) Valuation and Nonforfeiture Developments, 1977, Record Vol. 3-2, p. 429. (4) Valuation and Nonforfeiture Developments, 1977, Record Vol. 3-3, p. 589. (5) Implications of Proposed Revisions of The Standard Valuation and Non-Forfeiture Laws, 1977, Record Vol. 3-4, p. 817. (6) Decision of the Preliminary Report of the Committee on Valuation and Related Problems, 1979, Record Vol. 5-1, p. 241.
成績評価	輪読の発表実績
コメント	金融・保険教育研究センターの科目名は「応用保険計理 2」。

保険数理学特論IIA

英語表記	Topics in Actuarial Mathematics IIA
授業コード	241148
単位数	2
担当教員	湯浅 味代士 居室： 盛田 健彦 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2学期 木4時限
場所	理/B202 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	生命保険会社の利益の数理解釈 世界的に見ると生命保険会社には、その目的に応じて会計基準が存在する。異なる会計基準毎に当然、利益も異なるものとなる。この異なる利益を、数理的視点から解釈し、その目的適合性を確認する。
学習目標	
履修条件	保険数理学特論IA および保険数理学特論IB の単位取得者
特記事項	
授業計画	【講義内容】 (1) U.S.SAP およびその Codification (2) U.S.GAAP (3) エンベツテッド・バリュウおよび発生基準会計 (4) Margin on Service(MoS) 会計
授業外における学習	
教科書	
参考文献	(1) Elizabeth A. Mulligan and Gene Stone, “Accounting and Financial Reporting in Life and Health Insurance Companies” LOMA, 1997. (2) R. Arther Saunders; “Life Insurance Company Financial Statements” -Keys to successful reporting-, teach’ em, Inc. 1993. (3) P. Booth, R. Chadburn, D. Cooper, S. Haberman, and D. James; “Modern Actuarial Theory and Practice” Chapman & Hall/CRC 2000. → 2004 年第2版 (4) 生命保険会計、吉野智市、財団法人生命保険文化センター, 2004 年 (5) アクチュアリー会「会報別冊」多数
成績評価	レポートおよび総合的判定
コメント	金融・保険教育研究センターの科目名は「保険計理特論1」。

保険数理学特論 IIB

英語表記	Topics in Actuarial Mathematics IIB
授業コード	241149
単位数	2
担当教員	湯浅 味代士 居室： 盛田 健彦 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2 学期 火 4 時限
場所	理/B202 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	負債の公正価値の数理的アプローチ 現在、世界的に国際会計基準が検討されている。生命保険会計においては、負債の公正価値が極めて大きな問題としてとりくまれている。さまざまなアプローチを比較理解することによって、公正価値の本質を探るとともに、生命保険会計における利益概念をより深く理解する。
学習目標	
履修条件	保険数理学特論 IA および保険数理学特論 IB 単位取得者
特記事項	
授業計画	【講義内容】 (1) 公正価値会計 (2) 生命保険契約の利益の保険数理による解釈
授業外における学習	
教科書	
参考文献	(1) Elizabeth A. Mulligan and Gene Stone, “ Accounting and Financial Reporting in Life and Health Insurance Companies” LOMA, 1997. (2) R. Arther Saunders; “Life Insurance Company Financial Statements” -Keys to successful reporting- , teach’ em, Inc. 1993. (3) P. Booth, R. Chadburn, D. Cooper, S. Haberman, and D. James; “Modern Actuarial Theory and Practice” Chapman & Hall/CRC 2000. → 2004 年第 2 版 (4) 生命保険会計、吉野智市、財団法人生命保険文化センター, 2004 年 (5) アクチュアリー会「会報別冊」多数
成績評価	レポートおよび総合的判定
コメント	金融・保険教育研究センターの科目名は「保険計理特論 2」。

保険数理学特論 IIC

英語表記	Topics in Actuarial Mathematics IIC
授業コード	241150
単位数	2
担当教員	湯浅 味代士 居室： 盛田 健彦 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 木 3 時限
場所	理/B202 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	相互会社利益の数理的解析 生命保険相互会社は、資本金が存在しないことから、一般事業会社に比べ法的にもきわめて独特な性質を持っている。このため、株式会社生命保険会社とは同列には論じられない事項が、その根幹的な部分に多く存在する。この特徴的な事項を、生命保険数理的アプローチを取ることにより、具体的に取り扱い、明確化する。
学習目標	
履修条件	保険数理学特論 IA および保険数理学特論 IB 単位取得者
特記事項	
授業計画	【講義内容】 (1) 相互会社 GAAP (2) アプレイザル・バリュー (保険数理による企業価値評価方法) (3) その他の企業価値評価方法 (エンベツテッド・バリュー他)
授業外における学習	
教科書	以下の中から選んでコピーを配布する。 (1) Profitability as a Return on Total Capital, Donald R. Sondergeld (TSA. 1982 VOL. 34, P415) (2) Relationships Between Statutory and Generally Accepted Accounting Principles (GAAP), Louis J. Lombardi (TSA. 1988 VOL. 40 PT 1, P485) (3) Measurement of Equity, S. David Promislow (TSA. 1987 VOL. 39, P215) (4) Valuing a Life Insurance Company, Melvin L. Gold (TSA. 1962 VOL. 14 PT. 1 NO. 38 AB, P139) (5) Return on Stockholder Equity—Actuarial Note; Thomas P. Bowles, Jr., (1969 VOL. 21 PT. 1 NO. 60, P9, Discussion of Papers Presented at Earlier Regional Meetings; P241) (6) Life Insurance Earnings and the Release From Risk Policy Reserve System, Richard, G. Horn (TSA. 1971 VOL. 23 PT, 1 NO. 67, P391) (7) The Natural Reserve Concept and Life Insurance Earnings, Joe B. Pharr (TSA. 1971 VOL. 23 PT. 1 NO. 66 AB, P93) (8) Adjusted Earnings for Mutual Life Insurance Companies, Donald D. Cody (TSA. 1972 VOL. 24 PT. 1 NO, 68, P31; Discussion 1972 VOL. 24 PT. 1 NO. 69 AB, P217)

(9) Earnings and the Internal Rate of Return Measurement of Profit, Donald R. Sondergeld (TSA. 1974 VOL. 26 PT. 1 NO. 76, P617)

参考文献	(1) Actuarial Appraisal Valuations of Life Insurance Companies, Samuel H. Turner (TSA. 1978 VOL. 30, P139) (2) Certain Actuarial Considerations in Determining Life Insurance Company Equity Values — Actuarial Note; Thomas P. Bowles, Jr., and Lloyd S. Coughtry * (TSA. 1965 VOL. 17 PT. 1 NO. 49, P281)
	(3) GAAP Record 等
成績評価	輪読の発表実績
コメント	金融・保険教育研究センターの科目名は「保険計理特論3」。

保険数理学特論 IID

英語表記	Topics in Actuarial Mathematics IID
授業コード	241151
単位数	2
担当教員	湯浅 味代士 居室： 盛田 健彦 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 木 4 時限
場所	理/B202 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	ユニバーサル保険の総合的考察
	<p>ユニバーサル保険は、古典的な生命保険数理による枠組みを分解し、3つの計算基礎率を独立的に取り扱うアンバンドリングという考えに基づく保険である。したがって、従来の保険数理とは異なる考えによる契約者価格、責任準備金等が必要になる。また、FAS97によるアンロックという概念、商品に内在する2次の保証の責任準備金問題等、まったく新しい要素を包含しており、ユニバーサル保険の理解にはアクチュアリーとしても総合的な考察が必要になる。わが国においては、米国のような諸問題は直接には生じないが、アクチュアリーの基本となる専門スキルの向上のためには避けて通ることのできない問題である。</p>
学習目標	
履修条件	保険数理学特論 IA および保険数理学特論 IB 単位取得者
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>ユニバーサル保険の歴史</p> <p>ユニバーサル保険の責任準備金</p> <p>ユニバーサル保険の2次保証</p>
授業外における学習	
教科書	<p>以下の中から選んでコピーを配布する。</p> <p>(1) Universal Life and Indeterminate Premium Products and Policyholder Dividends. Thomas G. Kabele .. 153 Discussion 205 (1983 VOL. 35)</p> <p>(2) Universal Life and Nonforfeiture: A Generalized Model. Shane A. Chalke and Michael F. Davlin 249 Discussion 299 (1983 VOL. 35)</p> <p>(3) A Comparison of Alternative Generally Accepted Accounting Principles (GAAP) Methodologies for Universal Life. S. Michael McLaughlin . . . 131 Discussion 169 (TSA. 1987 VOL. 39)</p> <p>(4) ユニバーサル保険の歴史 (SOA Monograph)</p> <p>(5) ユニバーサル保険の2次保証 (PDN)</p>

参考文献	以下の中から選んでコピーを配布する。 (1)Universal Life Update, 1982, Record Vol. 8-2, p. 421. (2)Universal Life Update, 1982, Record Vol. 8-3, p. 817. (3)Universal Life -Three Different Viewpoints: Stock, Mutual, Canadian, 1982, Record Vol. 8-4, p. 1299. (4)Universal Life, 1983, Record Vol.9-2, p. 627. (5)Universal Life, 1983, Record Vol.9-3, p. 853. (6)Update on Universal Life Reserves and Non-Forfeiture Values, 1988, Record Vol.14-3, p. 1531. (7)FAS 97- Where Are We Now?, 1989, Record Vol.15-3A, p. 1145. (8)FAS 97, 1993, Record Vol.19-2, p. 1003-1026. (9)FAS 97, 1993, Record Vol.19-3, p. 1827-1850.
成績評価	輪読の発表実績
コメント	金融・保険教育研究センターの科目名は「保険計理特論 4」。

保険数理学特論 IIIA

英語表記	Topics in Actuarial Mathematics IIIA
授業コード	241152
単位数	2
担当教員	大塚 忠義 居室： 盛田 健彦 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 月 4, 月 5 時限
場所	理/B202 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	保険モデルにおけるプライシング理論を理解することを目的とする。すなわち、価格とリスク、資本の関係を学ぶことにより、伝統的な保険数学におけるプライシングを金融工学の理論に基づき整理する。
学習目標	保険商品の価格に関する基礎的な知見を得る。
履修条件	保険に関する基本的な知識、および確率論についての理解を前提とするが、保険数学に関する知識は前提としない。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. オリエンテーション (本講義の目的と概要)、保険数学と金融工学の関係、記号の定義 2. リスクの概念とリスク管理の手法 3. 死亡率、事故発生率および保険料原理 4. 生命表と死亡法則 5. 金利と利息 6. 保険制度の基礎 7. 公正保険料と純保険料 8. リスクと収益 9. 金利と収益 10. 金融理論の基礎 11. 営業保険料 12. モデリングの基礎 13. 保険数理と会計 14. サブプライム危機 15. 理解度の確認 <p>以上の項目 (テーマ) の順序で講義を進める。ただし、これは予定であり変更することがある。</p>
授業外における学習	
教科書	<p>特に指定しない。講義資料は次の URL に掲示するのでプリントして持参してください。また、初回講義時に参考文献の紹介を含め説明します。</p> <p>http://tyotsuka.cocolog-nifty.com/blog/</p>
参考文献	S.E. ハリントン 『保険とリスクマネジメント』 東洋経済新報社

京都大学理学部アクチュアリーサイエンス部門『アクチュアリーのための生命保険数学入門』岩波書店
山内恒人『生命保険数学の基礎 第2版: アクチュアリー数学入門』東京大学出版会
森本祐司『全体最適の保険 ALM』金融財政事情研究会

成績評価	講義時における議論への参加と最終講義に実施する試験をもとに総合評価
コメント	金融・保険教育研究センターの科目名は「リスク理論 1」。

保険数理学特論 IIB

英語表記	Topics in Actuarial Mathematics IIB
授業コード	241153
単位数	2
担当教員	大塚 忠義 居室： 盛田 健彦 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2 学期 月 4, 月 5 時限
場所	理/B202 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	保険モデルにおけるバリエーション (評価) 理論を理解することを目的とする。すなわち、支払能力とリスク、資本の関係、および負債と資本の評価に係る概念を学ぶことにより、経済価値に基づく会計原則との整合および必要資本の概念を理解する。
学習目標	保険会社の支払能力評価、およびリスクマネジメントに関する基礎的な知見を得る。
履修条件	特になし。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. オリエンテーション (本講義の目的と概要)、リスクマネジメントと経済学の関係 2. リスクとリスクマネジメント 3. ERM の概念 (1) 4. リスク理論概括 5. ERM の概念 (2) 6. 信用リスクの測定 7. 健全性の維持 8. 保険関連法規と規制 9. 金利 10. ALM 11. 経済価値に基づく保険負債 12. 経済資本と資本配賦、収益性評価 13. リスク量と必要資本、経済資本 14. 健全性評価の枠組み、ソルベンシー要件 15. 理解度の確認 <p>以上の項目 (テーマ) の順序で講義を進める。ただし、これは予定であり変更することがある。</p>
授業外における学習	
教科書	特に指定しない。講義資料は次の URL に掲示するのでプリントして持参してください。また、初回講義時に参考文献の紹介を含め説明します。 http://tyotsuka.cocolog-nifty.com/blog/
参考文献	ジェームズ・ラム『統合リスク管理入門』ダイヤモンド社

ニール・ドハーティ『統合リスクマネジメント』中央経済社
S.E. ハリントン『保険とリスクマネジメント』東洋経済新報社
森本祐司『全体最適の保険 ALM』金融財政事情研究会

成績評価	講義時における議論への参加と最終講義に実施する試験をもとに総合評価
コメント	金融・保険教育研究センターの科目名は「リスク理論 2」。

保険数理学特論IVB

英語表記	Topics in Actuarial Mathematics IVB
授業コード	241155
単位数	2
担当教員	湯浅 味代士 居室： 盛田 健彦 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2 学期 木 3 時限
場所	理/B202 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	この科目は、相互会社ソルベンシーに関する特論である。 相互会社特有の性質を踏まえたソルベンシーのあり方を考察する。 このために米国標準責任準備金評価法の数理的分析を行うとともに、 必用資本概念の考察をする。
学習目標	
履修条件	保険数理学特論 IA および保険数理学特論 IB 単位取得者
特記事項	
授業計画	【講義内容】 (1) 標準責任準備金評価法 (SVL) の数理的分析 (2) ターゲット・サープラス (3) 相互会社の必要資本の数理的アプローチ
授業外における学習	
教科書	以下の中から選んでコピーを配布する。 (1) Mutual Life Insurance Companies-Their Objectives and Operating Philosophy, Digest of Discussion at Concurrent Sessions (TSA. 1971 VOL. 23 PT. 2D NO. 67, D445) (2) Some Actuarial Considerations for Mutual Companies, Robin B. Leckie (TSA. 1979 VOL. 31, P187) (3) Benchmark Surplus Formulas, 1985, Record Vol. 11-4A, p. 1783.
参考文献	以下の中から選んでコピーを配布する。 (1) The Merger of Mutual Life Insurance Companies, Howard H. Kayton and Robert C. Tookey (TSA. 1972 VOL. 24 PT. 1 NO. 70, P216) (2) Stochastic Life Contingencies With Solvency Considerations, Edward W. Frees (TSA. 1990 VOL. 42, P91)
成績評価	輪読の発表実績
コメント	金融・保険教育研究センターの科目名は「応用保険計理 1」。

数学特別講義IB「Eisenstein級数のFourier係数と保型L函数の特殊値」

英語表記	Advanced Course in Mathematics IB
授業コード	240966
単位数	1
担当教員	古澤 昌秋 居室： 森山 知則 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	
授業の目的と概要	<p>数論において、様々なL函数の特殊値は重要な情報を内包していると期待されている。これについては、Birch & Swinnerton-Dyer 予想, Deligne 予想, Beilinson 予想, Bloch-加藤予想, といった予想が有名であり、現在の数論における重要な研究指針となっている。</p> <p>L函数の特殊値の重要性については疑問の余地が無いが、それでは一体どのようにして特殊値を取り出せばよいのであろうか。Eisenstein 級数の Fourier 係数と L函数の特殊値を関連付け、それを利用して特殊値の性質を調べる研究は、これまでに数多くの成果をもたらした。</p> <p>近年、森本和輝氏との共同研究で、$SO(n,2)$ の Eisenstein 級数の Bessel 周期とよばれる、Fourier 係数のある種の一般化を考察することによって、保型 L 函数の特殊値について、新しい代数性を示すことができた。これを紹介することを最終的な目的として、授業を行いたい。</p>
学習目標	<p>L 函数の特殊値の重要性及び Eisenstein 級数の Fourier 係数の重要性を理解すること。</p> <p>L 函数の特殊値に関する一般的な予想と、特殊値の具体的な抽出方法の実例を理解すること。</p>
履修条件	学部で授業されている程度の代数学を理解していること。
特記事項	
授業計画	<p>第1日: Riemann ゼータ函数の特殊値について</p> <p>第2日: Dedekind ゼータ函数の特殊値に関する Hilbert-Eisenstein 級数を用いた Siegel の証明について</p> <p>第3日: 一変数保型形式の保型 L 函数の特殊値について</p> <p>第4日: 次数2の Klingen Eisenstein 級数の Fourier 係数に関する水本-Boecherer の公式について</p> <p>第5日: $SO(n,2)$ のある Eisenstein 級数の Bessel 周期について</p>
授業外における学習	<p>授業では、L 函数の特殊値の代数性に力点をおく。その具体的な応用については、各自が自分で補うことが期待される。</p>
教科書	
参考文献	Furusawa, Masaaki; Morimoto, Kazuki

第2章 数学専攻

On special values of certain L-functions.

Amer. J. Math. 136 (2014), no. 5, 1385-1407.

その他, 関連する文献は授業中に逐次紹介する.

成績評価	レポートと出席状況により評価する.
------	-------------------

コメント	MC の学生は「数学特別講義 IB」、DC の学生は「特別講義 IB」を履修登録すること.
------	---

数学特別講義 IIB 「曲面の写像類群とその部分群への誘い」

英語表記	Advanced Course in Mathematics IIB
授業コード	240967
単位数	1
担当教員	廣瀬 進 居室： 金 英子 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	<p>閉曲面上の同相写像のイソトピー類のなす群を写像類群という。</p> <p>写像類群は, Heegaard 分解や円周上の曲面束などを通じて 3 次元多様体論と, Lefschetz fiber 空間などを通じて 4 次元多様体論と深いかかわりを持つ対象である。この講義では, 写像類群に関する基本的な事項を解説した後, 写像類群のさまざまな興味深い部分群について紹介する。</p>
学習目標	
履修条件	多様体やホモロジー群など、トポロジーの基礎的な知識を仮定する。
特記事項	閉曲面の写像類群とその部分群
授業計画	<ul style="list-style-type: none"> ・写像類群の入門 (complex of curve の連結性などを用いた Lickorish の定理の証明と, 写像類の Dehn twist 表示の求め方) ・以下の写像類群の部分群を適宜紹介する。 トレリ群, レベル 2 部分群, スピン写像類群, ハンドル体群, 向き付不可能曲面の写像類群 など
授業外における学習	
教科書	特になし
参考文献	講義中に紹介する。
成績評価	レポート
コメント	

数学特別講義IIIB 「Rough Path 理論入門」

英語表記	Advanced Course in Mathematics IIIB
授業コード	240968
単位数	1
担当教員	河備 浩司 居室： 杉田 洋 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	この集中講義では, Terry Lyons の 1990 年代の仕事を皮切りに研究が盛んになった Rough Path 理論という一見変わった線積分理論の一端を紹介する。通常の伊藤解析では確率積分はマルチンゲール理論を通して定義されるが, この理論では確率積分を pathwise に (ある意味, 非確率的に) 定義できるため, 近年の確率解析に新風をもたらしている。実際, Martin Hairer の正則構造理論はこの理論に基づいている。この講義では Massimiliano Gubinelli の流儀 (Controlled Rough Path 理論) に従い, この理論の基礎となる考え方に重点を置いて話を進めて行く。
学習目標	Rough path 理論の確率解析への応用ができる。
履修条件	常微分方程式, 確率論についての基本的事項 (ブラウン運動, 確率微分方程式) を習得していることが望ましい。
特記事項	
授業計画	(i) Young 積分理論への代数的アプローチ (ii) (Controlled) Rough Path 理論 (iii) Rough differential equation の概説 (iv) 確率解析への応用
授業外における学習	
教科書	特になし
参考文献	基本的には self-contained に講義を進めて行く予定であるが, 参考文献を以下に挙げておく。 (i) Massimiliano Gubinelli: Controlling rough paths, J. Funct. Anal. 216 (2004), pp. 86–140. (ii) Peter Friz and Martin Hairer: A Course on Rough Paths, Universitext, Springer, 2014.
成績評価	レポート 85%, 授業への参加態度 15%
コメント	

数学特別講義IVB 「パーシステントホモロジー入門」

英語表記	Advanced Course in Mathematics IVB
授業コード	240969
単位数	1
担当教員	平岡 裕章 居室： 角 大輝 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	パーシステントホモロジーの入門的解説と、その諸科学 (生命・材料科学等) への応用について解説を行う。
学習目標	パーシステントホモロジーの数学的基礎の習得を目標とする。
履修条件	ホモロジーの基礎知識を持つことが望ましいが、必要であれば講義中に簡単に復習をする。
特記事項	特になし。
授業計画	<ul style="list-style-type: none"> ・パーシステントホモロジーの定義 ・パーシステントホモロジーの数値計算法 ・安定性定理 ・叢 (Quiver) の表現論を用いた拡張 ・ランダムトポロジー ・諸科学への応用
授業外における学習	
教科書	特に指定しない。
参考文献	平岡裕章. タンパク質構造とトポロジー:パーシステントホモロジー群入門. 共立出版 (2013).
成績評価	出席およびレポートなどで総合的に評価する。
コメント	

数学特別講義 VB 「ロジスティック写像とエノン写像の力学系」

英語表記	Advanced Course in Mathematics VB
授業コード	240970
単位数	1
担当教員	高橋 博樹 居室： 盛田 健彦 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	ロジスティック写像やエノン写像といった具体的な力学系を扱いながら、 力学系の局所・大域構造安定性を貫く「双曲性」の概念を理解し、 さらに双曲性がカオス (=決定論的時間発展における、初期値鋭敏依存性 がもたらす長期予測の困難性) を生み出すことを理解するのが目的である。
学習目標	
履修条件	位相空間論、多様体論および測度論の初等的知識を持っていること。
特記事項	
授業計画	<ul style="list-style-type: none"> ・ 記号力学系 ・ 絶対連続不変確率測度の密度とリアプノフ指数の計算 ・ スメールの馬蹄形写像 ・ 不変多様体と横断的ホモクリニック点 ・ エノン写像のストレンジアトラクター ・ エノン写像の最初の分岐 ・ エノン写像の繰り込み <p>これは予定であり変更することがある。</p>
授業外における学習	
教科書	特になし。
参考文献	C. Robinson, Dynamical Systems. CRC Press (1994)
成績評価	レポート等による
コメント	数学専攻後期課程「特別講義 VB」と共通。

数学特別講義 VIB 「数論的基本群とその表現」

英語表記	Advanced Course in Mathematics VIB
授業コード	241039
単位数	1
担当教員	玉川 安騎男 居室： 中村 博昭 居室：
質問受付	
履修対象	理学研究科大学院生及び金融保険教育研究センター登録学生 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	
授業の目的と概要	代数曲線の数論的基本群の線形表現の群論的・数論的ふるまいについて解説する
学習目標	
履修条件	<ul style="list-style-type: none"> ・代数学の基礎 (群とその表現、環と加群、体とガロア理論) ・代数幾何の初歩 についての知識があれば望ましい
特記事項	数論的基本群とその表現
授業計画	<ul style="list-style-type: none"> ・群論からの準備 (副有限群、1進リ一群) ・代数幾何からの準備 (代数曲線、アーベル多様体) ・数論幾何からの準備 (ディオファントス幾何) ・数論的基本群の定義と基本的性質 ・数論的基本群の1進表現 ・有理ねじれ点の普遍上界、ガロア像の普遍下界 ・(時間があれば) 数論的基本群の法1表現族
授業外における学習	
教科書	特に指定しない
参考文献	必要に応じて講義の中で提示する
成績評価	レポート
コメント	

数学特別講義 VIIB 「等質空間の幾何学」

英語表記	Advanced Course in Mathematics VIIB
授業コード	241041
単位数	1
担当教員	田丸 博士 居室： 石田 政司 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	
授業の目的と概要	対称空間およびリー群上の幾何構造について入門的な解説を行う。
学習目標	
履修条件	群と多様体に関する基礎知識を持っていることが望ましい。
特記事項	等質空間の幾何学
授業計画	以下の話題について紹介する： <ul style="list-style-type: none"> ・ 対称空間と部分多様体. ・ リー群と左不変計量. ・ 左不変計量の成す空間.
授業外における学習	
教科書	教科書は指定しない。参考文献は講義時に挙げる。
参考文献	
成績評価	レポートによる。
コメント	

数学特別講義 VIIIIB 「摩擦項を持つ波動方程式の解の漸近挙動について」

英語表記	Advanced Course in Mathematics VIIIIB
授業コード	241143
単位数	1
担当教員	西山 尚志 居室： 和歌山大学大学院教育学研究科 富田 直人 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	
授業の目的と概要	本授業では、摩擦項を持つ波動方程式の解が、熱方程式の解に漸近する拡散現象について解説する。特に、漸近挙動の関数解析的な取扱いや具体例での応用を通じて、線形の微分方程式における基本的な考え方を学ぶことを目的とする。
学習目標	
履修条件	特になし。ただし、関数解析とフーリエ解析について、参考文献で挙げた本で取り上げられているような基礎知識を仮定する。
特記事項	摩擦項を持つ波動方程式の解の漸近挙動について
授業計画	<ul style="list-style-type: none"> ・定数係数の摩擦項を持つ波動方程式 ・抽象化された摩擦項を持つ波動方程式の解の漸近挙動 ・具体的な応用と関連する話題
授業外における学習	
教科書	特になし
参考文献	溝畑 茂, 偏微分方程式論, 岩波書店 熊ノ郷 準, 偏微分方程式, 共立出版 (他の参考文献は, 授業中に紹介する.)
成績評価	出席とレポートによる。
コメント	MC の学生は「数学特別講義 VIIIIB」、DC の学生は「特別講義 VIIIIB」を履修登録すること。

数学特別講義 IXB 「カーネル法:正定値カーネルによるデータ解析」

英語表記	Advanced Course in Mathematics IXB
授業コード	241331
単位数	1
担当教員	福水 健次 居室 : 鈴木 讓 居室 :
質問受付	
履修対象	
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	機械学習的なデータ解析の方法である、「カーネル法」の方法論を体系的に解説することを目的とする。カーネル法の数理的基礎と、それに基づくデータ解析の方法を紹介する。特に、近年発展したカーネル平均による統計的推論の方法に重点をおく。
学習目標	カーネル法の数理・方法を学習し、現実のデータ解析に数学がどのように役立っているかを知る。
履修条件	学部レベルの線形代数, 微積分, 確率・統計の知識を前提とする。データ解析および関数解析に関する基礎的な知識があるとなおよい。
特記事項	
授業計画	① カーネル法の概論と例 ② カーネル法の数理的基礎 3 カーネル平均とその応用 4 独立性・依存性 5 カーネル法によるベイズ推論 6 計算効率化の方法
授業外における学習	
教科書	特に指定しない
参考文献	福水 「カーネル法入門 - 正定値カーネルによるデータ解析」 朝倉書店 (2010)
成績評価	レポートによる
コメント	

2.1.2 後期課程

特別講義IB「Eisenstein級数のFourier係数と保型L函数の特殊値」(数学専攻)

英語表記	Current Topics IB
授業コード	241043
単位数	1
担当教員	古澤 昌秋 居室： 森山 知則 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士後期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	
授業の目的と概要	<p>数論において, 様々なL函数の特殊値は重要な情報を内包していると期待されている. これについては, Birch & Swinnerton-Dyer 予想, Deligne 予想, Beilinson 予想, Bloch-加藤予想, といった予想が有名であり, 現在の数論における重要な研究指針となっている.</p> <p>L函数の特殊値の重要性については疑問の余地が無いが, それでは一体どのようにして特殊値を取り出せばよいのであろうか. Eisenstein 級数の Fourier 係数と L函数の特殊値を関連付け, それを利用して特殊値の性質を調べる研究は, これまでに数多くの成果をもたらした.</p> <p>近年, 森本和輝氏との共同研究で, $SO(n,2)$ の Eisenstein 級数の, Bessel 周期とよばれる, Fourier 係数のある種の一般化を考察することによって, 保型 L函数の特殊値について, 新しい代数性を示すことができた. これを紹介することを最終的な目的として, 授業を行いたい.</p>
学習目標	<p>L函数の特殊値の重要性及び Eisenstein 級数の Fourier 係数の重要性を理解すること.</p> <p>L函数の特殊値に関する一般的な予想と, 特殊値の具体的な抽出方法の実例を理解すること.</p>
履修条件	学部で授業されている程度の代数学を理解していること.
特記事項	
授業計画	<p>第1日: Riemann ゼータ函数の特殊値について</p> <p>第2日: Dedekind ゼータ函数の特殊値に関する Hilbert-Eisenstein 級数を用いた Siegel の証明について</p> <p>第3日: 一変数保型形式の保型 L函数の特殊値について</p> <p>第4日: 次数2の Klingen Eisenstein 級数の Fourier 係数に関する水本-Boecherer の公式について</p> <p>第5日: $SO(n,2)$ のある Eisenstein 級数の Bessel 周期について</p>
授業外における学習	授業では, L函数の特殊値の代数性に力点をおく. その具体的な応用については, 各自が自分で補うことが期待される.

教科書	Furusawa, Masaaki; Morimoto, Kazuki On special values of certain L-functions. Amer. J. Math. 136 (2014), no. 5, 1385-1407. その他, 関連する文献は授業中に逐次紹介する.
参考文献	
成績評価	レポートと出席状況により評価する.
コメント	MC の学生は「数学特別講義 IB」、DC の学生は「特別講義 IB」を履修登録すること。

特別講義 IIB 「曲面の写像類群とその部分群への誘い」(数学専攻)

英語表記	Current Topics IIB
授業コード	241045
単位数	1
担当教員	廣瀬 進 居室： 金 英子 居室： b340
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	閉曲面上の同相写像のイソトピー類のなす群を写像類群という。 写像類群は, Heegaard 分解や円周上の曲面束などを通じて 3次元多様体論と, Lefschetz fiber 空間などを通じて 4次元多様体論と深いかかわりを持つ対象である。 この講義では, 写像類群に関する基本的な事項を解説した後, 写像類群のさまざまな興味深い部分群について紹介する。
学習目標	
履修条件	多様体やホモロジー群など、トポロジーの基礎的な知識を仮定する。
特記事項	閉曲面の写像類群とその部分群
授業計画	<ul style="list-style-type: none"> ・ 写像類群の入門 (complex of curve の連結性などを用いた Lickorish の定理の証明と, 写像類の Dehn twist 表示の求め方) ・ 以下の写像類群の部分群を適宜紹介する。 トレリ群, レベル 2 部分群, スピン写像類群, ハンドル体群, 向き付不可能曲面の写像類群 など
授業外における学習	
教科書	なし
参考文献	講義中に紹介する。
成績評価	レポート
コメント	

特別講義 IIIB 「Rough Path 理論入門」 (数学専攻)

英語表記	Current Topics IIIB
授業コード	241047
単位数	1
担当教員	河備 浩司 居室 : 杉田 洋 居室 :
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士後期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	この集中講義では, Terry Lyons の 1990 年代の仕事を皮切りに研究が盛んになった Rough Path 理論という一見変わった線積分理論の一端を紹介する。通常の伊藤解析では確率積分はマルチンゲール理論を通して定義されるが, この理論では確率積分を pathwise に (ある意味, 非確率論的に) 定義できるため, 近年の確率解析に新風をもたらしている。実際, Martin Hairer の正則構造理論はこの理論に基づいている。この講義では Massimiliano Gubinelli の流儀 (Controlled Rough Path 理論) に従い, この理論の基礎となる考え方に重点を置いて話を進めて行く。
学習目標	Rough path 理論の確率解析への応用ができる。
履修条件	常微分方程式, 確率論についての基本的事項 (ブラウン運動, 確率微分方程式) を習得していることが望ましい。
特記事項	
授業計画	(i) Young 積分理論への代数的アプローチ (ii) (Controlled) Rough Path 理論 (iii) Rough differential equation の概説 (iv) 確率解析への応用
授業外における学習	
教科書	特になし
参考文献	基本的には self-contained に講義を進めて行く 予定であるが, 参考文献を以下に挙げておく。 (i) Massimiliano Gubinelli: Controlling rough paths, J. Funct. Anal. 216 (2004), pp. 86 – 140. (ii) Peter Friz and Martin Hairer: A Course on Rough Paths, Universitext, Springer, 2014.
成績評価	レポート 85%, 授業への参加態度 15%
コメント	

特別講義 IVB 「パーシステントホモロジー入門」 (数学専攻)

英語表記	Current Topics IVB
授業コード	241049
単位数	1
担当教員	平岡 裕章 居室： 角 大輝 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士後期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	パーシステントホモロジーの入門的解説と、その諸科学 (生命・材料科学等) への応用について解説を行う。
学習目標	パーシステントホモロジーの数学的基礎の習得を目標とする。
履修条件	ホモロジーの基礎知識を持つことが望ましいが、必要であれば講義中に簡単に復習をする。
特記事項	特になし。
授業計画	<ul style="list-style-type: none"> ・パーシステントホモロジーの定義 ・パーシステントホモロジーの数値計算法 ・安定性定理 ・叢 (Quiver) の表現論を用いた拡張 ・ランダムトポロジー ・諸科学への応用
授業外における学習	
教科書	特に指定しない
参考文献	平岡裕章. タンパク質構造とトポロジー: パーシステントホモロジー群入門. 共立出版 (2013).
成績評価	出席およびレポートなどで総合的に評価する。
コメント	

特別講義 VB 「ロジスティック写像とエノン写像の力学系」(数学専攻)

英語表記	Current Topics VB
授業コード	241335
単位数	1
担当教員	高橋 博樹 居室： 盛田 健彦 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士後期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	ロジスティック写像やエノン写像といった具体的な力学系を扱いながら、力学系の局所・大域構造安定性を貫く「双曲性」の概念を理解し、さらに双曲性がカオス(=決定論的時間発展における、初期値鋭敏依存性をもたらす長期予測の困難性)を生み出すことを理解するのが目的である。
学習目標	
履修条件	位相空間論、多様体論および測度論の初等的知識を持っていること。
特記事項	
授業計画	<ul style="list-style-type: none"> ・ 記号力学系 ・ 絶対連続不変確率測度の密度とリアプノフ指数の計算 ・ スメールの馬蹄形写像 ・ 不変多様体と横断的ホモクリニック点 ・ エノン写像のストレンジアトラクター ・ エノン写像の最初の分岐 ・ エノン写像の繰り込み <p>これは予定であり変更することがある。</p>
授業外における学習	
教科書	特になし。
参考文献	C. Robinson, Dynamical Systems. CRC Press (1994)
成績評価	レポート等による
コメント	数学専攻前期課程「数学特別講義 VB」と共通。

特別講義 VIB 「数論的基本群とその表現」(数学専攻)

英語表記	Current Topics VIB
授業コード	241337
単位数	1
担当教員	玉川 安騎男 居室： 中村 博昭 居室：
質問受付	
履修対象	選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	
授業の目的と概要	代数曲線の数論的基本群の線形表現の群論的・数論的ふるまいについて解説する
学習目標	
履修条件	<ul style="list-style-type: none"> ・代数学の基礎(群とその表現、環と加群、体とガロア理論) ・代数幾何の初歩 についての知識があれば望ましい
特記事項	数論的基本群とその表現
授業計画	<ul style="list-style-type: none"> ・群論からの準備(副有限群、1進リ一群) ・代数幾何からの準備(代数曲線、アーベル多様体) ・数論幾何からの準備(ディオファントス幾何) ・数論的基本群の定義と基本的性質 ・数論的基本群の1進表現 ・有理ねじれ点の普遍上界、ガロア像の普遍下界 ・(時間があれば)数論的基本群の法1表現族
授業外における学習	
教科書	特に指定しない
参考文献	必要に応じて講義の中で提示する
成績評価	レポート
コメント	

特別講義 VIIB 「等質空間の幾何学」(数学専攻)

英語表記	Current Topics VIIB
授業コード	241339
単位数	1
担当教員	田丸 博士 居室： 石田 政司 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士後期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	
授業の目的と概要	対称空間およびリー群上の幾何構造について入門的な解説を行う。
学習目標	
履修条件	群と多様体に関する基礎知識を持っていることが望ましい。
特記事項	等質空間の幾何学
授業計画	以下の話題について紹介する： ・対称空間と部分多様体。 ・リー群と左不変計量。 ・左不変計量の成す空間。
授業外における学習	
教科書	教科書は指定しない。参考文献は講義時に挙げる。
参考文献	
成績評価	レポートによる。
コメント	

特別講義 VIII B 「摩擦項を持つ波動方程式の解の漸近挙動について」(数学専攻)

英語表記	Current Topics VIII B
授業コード	241341
単位数	1
担当教員	西山 尚志 居室： 和歌山大学大学院教育学研究科 富田 直人 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士後期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	
授業の目的と概要	本授業では、摩擦項を持つ波動方程式の解が、熱方程式の解に漸近する拡散現象について解説する。特に、漸近挙動の関数解析的な取扱いや具体例での応用を通じて、線形の微分方程式における基本的な考え方を学ぶことを目的とする。
学習目標	
履修条件	特になし。ただし、関数解析とフーリエ解析について、参考文献で挙げた本で取り上げられているような基礎知識を仮定する。
特記事項	摩擦項を持つ波動方程式の解の漸近挙動について
授業計画	<ul style="list-style-type: none"> ・定数係数の摩擦項を持つ波動方程式 ・抽象化された摩擦項を持つ波動方程式の解の漸近挙動 ・具体的な応用と関連する話題
授業外における学習	
教科書	特になし
参考文献	溝畑 茂, 偏微分方程式論, 岩波書店 熊ノ郷 準, 偏微分方程式, 共立出版 (他の参考文献は, 授業中に紹介する.)
成績評価	出席とレポートによる。
コメント	MC の学生は「数学特別講義 VIII B」、DC の学生は「特別講義 VIII B」を履修登録すること。

特別講義 IXB 「カーネル法:正定値カーネルによるデータ解析」 (数学専攻)

英語表記	Current Topics IXB
授業コード	241343
単位数	1
担当教員	福水 健次 居室： 鈴木 讓 居室：
質問受付	
履修対象	
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	機械学習的なデータ解析の方法である、「カーネル法」の方法論を体系的に解説することを目的とする。カーネル法の数理的基礎と、それに基づくデータ解析の方法を紹介する。特に、近年発展したカーネル平均による統計的推論の方法に重点をおく。
学習目標	カーネル法の数理・方法を学習し、現実のデータ解析に数学がどのように役立っているかを知る。
履修条件	学部レベルの線形代数、微積分、確率・統計の知識を前提とする。データ解析および関数解析に関する基礎的な知識があるとなおよい。
特記事項	
授業計画	① カーネル法の概論と例 ② カーネル法の数理的基礎 3 カーネル平均とその応用 4 独立性・依存性 5 カーネル法によるベイズ推論 6 計算効率化の方法
授業外における学習	
教科書	特に指定しない
参考文献	福水 「カーネル法入門-正定値カーネルによるデータ解析」朝倉書店(2010)
成績評価	レポートによる
コメント	

特別講義 (S)I(数学専攻)

英語表記	Current Topics (S) I
授業コード	241561
単位数	2
担当教員	落合理 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 後期課程 各学年 選択
開講時期	2学期 水3時限
場所	理/B302 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	保形形式の L 関数やその特殊値を p 進的に補間して得られる p 進 L 関数について講義する。現代の整数論において、保形形式は中心的な研究対象である。また、多くの局面で p 進的な手法は最も強力な道具立てである。こういった大事な事柄を少しでも伝えていきたい。ただし、受講者の人数や理解状況に応じて予定している講義内容に大きな変更が生じる可能性があることをお断りしておく。
学習目標	
履修条件	代数体や p 進体の基本事項、類体論など代数的整数論にある程度慣れていることが望ましい。さらに、複素多様体、代数多様体やスキーム、局所系や層とそのコホモロジー、モチーフなどの言葉に慣れていればより深い理解が期待できるだろう。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 p 進 L 関数とは 2 古典的な上半平面上の保形形式 3 古典的な保形形式の幾何的解釈 4 保形 L 関数の定義と性質 5 保形 L 関数の特殊値 6 p 進ガロワ群の測度と岩澤代数 7 古典的な保形形式の p 進 L 関数 8 一般の保形表現に対する p 進 L 関数への展望
授業外における学習	
教科書	とくに指定しない。
参考文献	<ol style="list-style-type: none"> 1. Toshitune Miyake 著 「Modular Forms」 2. Haruzo Hida 著 「Elementary Theory of L-functions and Eisenstein series」 3. 落合理 著 「岩澤理論とその展望」 4. Lawrence Washington 著 「Introduction to Cyclotomic Fields」 5. Uwe Jannsen 他編 「Motives」 Proc. Sympos. Pure Math. 55
成績評価	レポート、試験などにより総合的に評価する。
コメント	

特別講義 (S)II(数学専攻)

英語表記	Current Topics (S) II
授業コード	241562
単位数	2
担当教員	山ノ井 克俊 居室：
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士後期課程 各学年 選択
開講時期	2 学期 金 3 時限
場所	理/B302 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	(下記の内容は状況に応じて変化することは大いにありえる) <ul style="list-style-type: none"> ・多変数正則関数の導入と基本的な性質 ・複素多様体の導入と基本事項 ・ミッタグレフラーの定理と1次のチェックコホモロジー ・強擬凸領域上の1次チェックコホモロジー群の有限性 ・負の正則直線束と強擬凸領域 ・小平の埋め込み定理
授業外における学習	講義の内容を復習すること。
教科書	
参考文献	野口潤次郎著「多変数解析関数論」朝倉書店 小林昭七「複素幾何」岩波書店 K. Fritzsche, H. Grauert(著)「From holomorphic functions to complex manifolds」 Springer
成績評価	出席、レポート等により総合的に評価する。
コメント	

特別講義 (S)III(数学専攻)

英語表記	Current Topics (S) III
授業コード	241563
単位数	2
担当教員	西谷 達雄 居室 :
質問受付	
履修対象	数学専攻 博士後期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 水 2 時限
場所	理/D301
授業形態	
授業の目的と概要	関数解析の基礎知識 (一様有界性の定理, 開写像定理, 閉グラフ定理, ハーン・バナッハの定理など) を前提として, 線形作用素 (コンパクト作用素, 自己共役作用素, 半群の生成作用素など) に関する基本事項を修得することを目的とする.
学習目標	
履修条件	博士前期課程対象の関数解析学概論で学ぶ程度の関数解析の基礎知識を仮定する. また測度論の基礎知識を仮定する.
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>以下の項目より題材を選んで講義する.</p> <ul style="list-style-type: none"> * 閉作用素と共役作用素 * レゾルベントとスペクトル * コンパクト作用素 * Fredholm 作用素 * 対称作用素と自己共役作用素 * 線形作用素の半群 * 自己共役作用素のスペクトル分解
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	試験やレポートなどにより総合的に評価する.
コメント	講義内容は状況に応じて変更する可能性がある. 博士前期課程対象の関数解析学特論と共通であり, 博士前期課程在籍時にこの科目の単位を取得していない学生を対象とする.

第3章 物理学専攻

第3章 物理学専攻

3.1 物理学専攻 A, B, C コース共通

3.1.1 前期課程

レーザー物理学

英語表記	Laser Physics
授業コード	241427
単位数	2
担当教員	重森 啓介 居室：
質問受付	まず E メールで連絡を.
履修対象	物理学専攻前期課程 選択 選択
開講時期	1 学期 月 3 時限
場所	理/D301
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	レーザーの基本的原理と特徴を概観し, 線形および非線形媒質, あるいはいくつかの光学素子中での光伝搬について論じ, レーザーシステムにおける光波制御の基礎的理解を深める.
学習目標	さまざまな用途で使用されているレーザー装置の原理を理解するだけでなく, レーザーの原理・物理を一から理解することにより, 受講学生がレーザー・量子エレクトロニクスの仕組みの応用までを視野に入れる知識を得ることを目標とする.
履修条件	
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 第 1 章レーザーの概要 2. 第 2 章コヒーレント光学 3. 第 3 章共振器モード 4. 第 4 章光と物質の相互作用 1 古典論的相互作用での光の吸収・放出 5. 光と物質の相互作用 2 コヒーレント相互作用 6. 光と物質の相互作用 3 2 準位系の密度行列表示 7. 第 5 章レーザー動作の原理 8. 第 6 章レーザー発振理論 1 レート方程式 9. レーザー発振理論 2 半古典理論 10. 第 7 章光システム制御 11. 第 8 章非線形光学 12. 第 9 章レーザーの具体例 13. 装置見学激光 XII 号レーザー装置 (レーザーエネルギー学研究センター)
授業外における学習	
教科書	指定無し. 下記参考書を参照し, 講義内容のプリントを適宜配布.
参考文献	レーザー物理入門, 霜田光一著, 岩波書店 レーザーの科学, 丸善
成績評価	レポート (合計 5 回, 各 20%) にて評価する.
コメント	

複雑系物理学

英語表記	Complex Systems
授業コード	240178
単位数	2
担当教員	渡辺 純二 居室： 吹田キャンパス・生命機能研究科・ナノ棟2階 D208 電話： 4602 Email： junw@fbs.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2学期 火2時限
場所	理/B301 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	液体、ガラス、高分子、タンパク、生体などの複雑系においては、フェムト秒程度から始まる広範な時間スケールのゆらぎや緩和過程が存在し、物性、反応過程、相転移現象、機能発現などに重要な役割を果たしている。これらを調べるために威力を発揮する光学的実験手法について、その基礎から最新の研究までを講義する。
学習目標	複雑系におけるゆらぎや緩和過程を調べる各種の光学的実験手法の原理を説明することができ、それらの実験結果を解析することができる。
履修条件	
特記事項	
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. イントロダクション、光学過程の基礎 2. 光学過程の基礎 3. 光学過程の基礎 4. 光学過程におけるコヒーレンスとゆらぎ・緩和現象 5. 光学過程におけるコヒーレンスとゆらぎ・緩和現象 6. 揺動散逸定理と光学過程 7. 揺動散逸定理と光学過程 8. レーザーの特性 9. レーザーの特性 10. 各種の線形・非線形分光実験法 11. 各種の線形・非線形分光実験法 12. 各種の線形・非線形分光実験法 13. 各種の線形・非線形分光実験法 14. 様々な複雑系の特徴 15. 様々な複雑系の特徴

3.1. 物理学専攻 A, B, C コース共通

授業外における学習	講義の中で基礎的事項の説明や関係式の導出等の演習を課すので、やってみること。その中で、いくつかの重要なものについてはレポートとして提出する。
教科書	なし
参考文献	授業時に紹介する。
成績評価	基礎的事項の説明や関係式の導出等の演習問題を解いてレポートとして提出する。 レポート 60%、出席 40%。
コメント	

非線形物理学

英語表記	Nonlinear Physics
授業コード	240181
単位数	2
担当教員	吉野 元 居室： サイバーメディアセンター豊中 614 電話： 6841 Fax： 06-6850-6842 Email： yoshino@cmc.osaka-u.ac.jp
質問受付	随時(メールで予約を推奨)
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2学期 月3時限
場所	理/E201 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	液体の凍結によってできるガラスをはじめとして、乱れた固体状態はソフトマター物理から固体物理にまたがる幅広い領域で見られる。これらの系においてはしばしば外場に対する準静的応答に履歴依存性や間欠性が見られ、駆動力下の定常状態においては非線形電気伝導や非線形レオロジーが観測される。この講義ではこれらの非線形現象と、その背後にある多重安定性を議論する。そのための基礎理論としてランダム系の統計力学の研究で構築されてきた平均場理論、および汎関数繰り込み群理論の方法を講義する。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. 序論 2. スピングラスの平均場理論:レプリカ法による定式化 3. レプリカ対称解とその性質 4. キャピティ法による定式化: TAP 方程式、Brief Propagation (BP) 方程式の導出 5. レプリカ対称性の破れと多重安定性、超計量性 6. ガラス転移と1段階のレプリカ対称性の破れ: 動的転移、カウズマン転移 7. ジャミング転移と連続レプリカ対称性の破れ: 臨界指数、マージナル安定性 8. 動的スピングラス平均場理論:Martin-Siggia-Rose (MSR) の方法による定式化 9. モード結合理論 (MCT) 方程式とその性質 10. 拡張された揺動散逸の関係と有効温度 11. レプリカ法+汎関数繰り込み群の方法 12. 乱れた超電導磁束格子系、電荷密度波系における解析 13. MSR 法+汎関数繰り込み群の方法 14. depinning 転移と雪崩現象の解析 15. 関連する諸問題
授業外における学習	
教科書	特に指定しない
参考文献	
成績評価	レポート
コメント	http://www.cp.cmc.osaka-u.ac.jp/~yoshino/ 以下の講義のページを随時要チェック

原子核反応論

英語表記	Nuclear Reaction Theories
授業コード	241346
単位数	2
担当教員	緒方 一介 居室： 核物理研究センター本館 512 (吹田キャンパス) 電話： 8947 Email： kazuyuki@rcnp.osaka-u.ac.jp
質問受付	e-mail で随時対応。
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 水 2 時限
場所	理/E304 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	原子核の反応を描述する理論的枠組みを解説する。古典力学的なラザフォード散乱から、天体内における元素合成過程まで、様々な反応現象を取り扱い、実験データとの比較および現象の物理的解釈に重点を置いた講義を行う。
学習目標	断面積、フェルミの黄金律、アイコンナル近似、チャンネル結合法といったキーワードを自らの言葉で説明できるようになる。
履修条件	量子力学の基本的な内容を習得していること。
特記事項	
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. 断面積とは何か? 2. ラザフォードによる原子核の発見 3. ラザフォード散乱の量子力学的記述 4. 中性子の弾性散乱断面積と原子核の密度・光学ポテンシャル 5. アイコナル模型による反応解析 6. 反応断面積で探る不安定核の性質 7. チャンネル結合法と光学ポテンシャルの理論的基礎 8. 低エネルギー核反応の量子力学的記述 9. 元素の起源の解明へ向けた原子核反応研究の実例 <p>以上の項目 (テーマ) の順序で講義を進める。ただし、これは予定であり変更することがある。</p>
授業外における学習	定期的に教場試験やレポートを課すので、毎回の授業内容を確実に復習しておくこと。
教科書	特に定めない。
参考文献	「原子核反応論」河合光路・吉田思郎著 (朝倉書店) [講義内容を基礎とする発展的な内容]
成績評価	教場試験、レポート、出席点に基づいて総合的に評価する。
コメント	

数物アドバンストコア1

英語表記	Advanced Core Subjects in Mathematics and Physics 1
授業コード	241216
単位数	2
担当教員	高橋 篤史 居室：
質問受付	
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1学期 火5時限
場所	理/D501 大講義室
授業形態	
授業の目的と概要	物理学専攻の院生が研究上必要となる数学の基礎学力をつけることを目的とする。
学習目標	圏論的手法は、数学だけでなく理論物理学においても、不可欠なものとなりつつある。圏や函手の考え方および最先端の理論物理学において必要とされる代数学の基礎を習得するのが目標である。
履修条件	
特記事項	
授業計画	A,B,C のテーマ順に授業を進める予定である。

- A 圏と函手 (第1回～第3回)
 B 環の表現論 (第4回～第9回)
 C 弦理論における圏 (第10回～第15回)

第1回 圏

圏の定義を理解し、例を通じて理解を深める。

第2回 函手

函手の定義を理解し、例を通じて理解を深める。

第3回 米田の補題

米田の補題を習得し、圏論的考え方を身につける。

第4回 環と加群

環と加群にかかわる諸概念を圏論的に理解し、例を通じて理解を深める。

第5回 極限

核・余核や積・余積といった概念を、圏における極限・余極限として統一的に理解する。

第6回 アーベル圏

環上の加群のなす圏がアーベル圏をなすことを理解し、準同型定理の理解を深める。

第7回 テンソル積

テンソル積を抽象的に理解する。また、テンソル積を通じて随伴函手の理解を深める。

第8回 射影的加群と入射的加群

一般の加群を既知のもので近似する手法を理解する。

第9回 加群圏の性質

加群圏の不変量により、圏と環の関係をより深く理解する。

第10回 圏の局所化と導来圏

整数から有理数を構成する手法の圏論における高度な一般化を習得する. とくに加群の複体全体がなす代数構造を理解する.

第 11 回 三角圏

三角圏の定義を理解し, それが導来圏の持つ基本的代数構造であることを理解する.

第 12 回 Serre 函手

Serre 函手の定義を理解し, 有限次元代数の導来圏が Serre 函手を持つことを知る.

第 13 回 Grothendieck 群

三角圏の基本的不変量である Grothendieck 群について定義を理解し, いくつかの例を通じて理解を深める.

第 14 回 dg 圏

三角圏の欠点を補うことができる, dg 圏と dg 函手の概念を理解する.

第 15 回 dg 圏の性質

加群圏で成立した定理が, dg 圏に対して自然に一般化されることを理解する.

授業外における学習	授業を受けるに際して, 次週の予習および前週の復習を行い, 専門的用語・定義を正しく理解して臨むこと. また, 授業中に出題する課題を解き, レポートとして提出すること.
教科書	とくに指定しない.
参考文献	弦理論の代数的基礎, 高橋篤史著, サイエンス社, ISBN: 4910054700428 この他, 必要に応じて授業で紹介する.
成績評価	授業への参加態度およびレポートにより総合的に評価する. 授業への参加態度 30% レポート 70%
コメント	

数物アドバンストコア2

英語表記	Advanced Core Subjects in Mathematics and Physics 2		
授業コード	241217		
単位数	2		
担当教員	下田 正	居室 :	H426/H427
		電話 :	5744
		Fax :	06-6850-5764
		Email :	shimoda@phys.sci.osaka-u.ac.jp
	宮坂 茂樹	居室 :	
	久野 良孝	居室 :	
	浅野 建一	居室 :	
	尾田 欣也	居室 :	
質問受付			
履修対象	数学専攻 博士前期課程 各学年 選択		
開講時期	2 学期 火 5 時限		
場所	理/D301		
授業形態	講義科目		
授業の目的と概要	数学専攻の大学院生に現代物理学の最前線を講義し, 物理学的世界観や物理学の考え方を学んでもらう。		
学習目標	数学専攻の学生が、物理学特有のアイデアの発想や考え方の初歩を身につけること。		
履修条件	特になし。		
特記事項	特になし。		
授業計画	素粒子・原子核理論, 素粒子・原子核実験, 物性理論, 物性実験の4テーマを, 4名の教員によって, 3コマずつの準オムニバス形式で講義する。		
授業外における学習	課題であるレポート問題を解くこと。		
教科書	特に指定しない。		
参考文献	それぞれの講義で紹介される。		
成績評価	レポートなどをもとに, 総合的に判断する。		
コメント	物理学専攻および宇宙地球科学専攻の大学院生も履修することを勧めるが, 修了要件単位とすることは好ましくない。		

3.2. 物理学専攻 A コース (理論系：基礎物理学・量子物理学コース)

3.2 物理学専攻 A コース (理論系：基礎物理学・量子物理学コース)

3.2.1 前期課程

場の理論序説

英語表記	Introduction to Field Theory
授業コード	240161
単位数	2
担当教員	細谷 裕 居室: H719 Email: hosotani@phys.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	いつでも質問は受け付ける。
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1学期 月3時限
場所	理/D303 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	Dirac(ディラック)が、量子力学と特殊相対性理論の融合からどのようにして「ディラック方程式」を発見したかを理解し、その帰結を丁寧に導きだす。自由な電子の場合の方程式を解き、陽電子(反粒子)の存在や、スピン、磁気能率を学ぶ。ディラック行列の代数と表現、ローレンツ変換とスピノル表現、C, P, T変換を理解する。さらに、水素原子の中の電子のスペクトル、波動関数の厳密解を求める。
学習目標	ディラック方程式を導出し、解析、相対論的な電子な性質を理解する。
履修条件	量子力学と特殊相対性理論
特記事項	
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. シュレーディンガー方程式とクラインゴルドン方程式 2. 量子論と相対論からディラック方程式の導出 3. ディラック代数とディラック行列 4. ローレンツ共変性 5. 平面波解(正負エネルギー解) 6. 双一次形式、保存流、角運動量、スピン 7. 非相対論的極限 8. 電磁場中のディラック方程式と磁気能率 9. ディラックの海、空孔理論、陽電子の予言 10. 空間反転Pと荷電共役Cと時間反転T 11. CP, CPT, 双一次形式の振る舞い、ワイル場 12. 中心力場中の電子 13. 水素原子のスペクトル 14. 作用と正準量子化、ハイゼンベルグ方程式 15. 電子陽電子の生成消滅演算子と粒子描像
授業外における学習	
教科書	日笠健一「ディラック方程式(相対論的量子力学と量子場理論)」(サイエンス社, 2014)
参考文献	西島和彦「相対論的量子力学」(培風館, 1973) 川村嘉春「相対論的量子力学」(裳華房, 2012)
成績評価	宿題(60%) 期末試験(40%)
コメント	ホームページ http://www-het.phys.sci.osaka-u.ac.jp/~hosotani/dirac.html を参照のこと。宿題、授業予定などはホームページに載せる。 この講義は、学部と大学院の共通講義である。

一般相対性理論

英語表記	General Relativity
授業コード	240165
単位数	2
担当教員	藤田 裕 居室：
質問受付	随時
履修対象	物理学科 4 年次 選択 各学年 選択
開講時期	1 学期 金 2 時限
場所	理/E201 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	一般相対性理論の基本原理の説明、数学的準備の後に重力場のアインシュタイン方程式を導出する。一般相対性理論の物理的応用に重きを置き、ブラックホール、重力波、膨張宇宙等々の、より今日的な話題を取り上げる。
学習目標	
履修条件	力学、電磁気学、特殊相対論、物理数学などを十分修得していること。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 一般相対性理論の考え方 2. リーマン幾何学 I 3. リーマン幾何学 II 4. 測地線 5. 重力場の方程式 I 6. 重力場の方程式 II 7. 球対称な重力場 I 8. 球対称な重力場 II 9. 超高密度天体とブラックホール I 10. 超高密度天体とブラックホール II 11. 重力波 I 12. 重力波 II 13. 膨張宇宙 I 14. 膨張宇宙 II 15. 膨張宇宙 III
授業外における学習	
教科書	特になし
参考文献	<p>佐藤勝彦:「相対性理論」岩波書店 (1996) 須藤靖:「一般相対論入門」日本評論社 (2005) 三尾典克:「相対性理論」サイエンス社 (2007) 佐々木節:「一般相対論」産業図書 (1996) 佐藤文隆:「相対論と宇宙論」サイエンス社 (1981) ランダウ・リフシッツ:「場の古典論」東京図書 (1978) シュッツ:「相対論入門」丸善 (1988) など</p>

第3章 物理学専攻

成績評価	試験により評価。
コメント	講義の進度などにより、多少内容の入れ替えをするかもしれません。この講義は、学部と大学院の共通講義です。

場の理論 I

英語表記	Quantum Field Theory I
授業コード	240184
単位数	2
担当教員	細谷 裕 居室： H719 Email： hosotani@phys.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	随時。
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 木 2 時限
場所	理/E204 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	場の理論は素粒子物理学から物性物理学まで幅広い分野を記述する言語である。 場の量子論の基礎およびそれを用いた物理量の計算手法を学ぶ。
学習目標	場の理論の量子化、対称性と保存則、摂動論、ファインマン図などを身につけ、基本的な散乱振幅や崩壊幅、粒子スペクトルの評価ができるようになる。
履修条件	特殊相対性理論・量子力学を履修していることを前提とする。 Dirac 方程式および電磁場のローレンツ共変形式を履修していることが望ましい。
特記事項	
授業計画	1. 場と作用原理、Euler 方程式 2. 正準量子化 3. Schrodinger 場の量子化 4. スカラー場の量子化 5. Dirac 場の量子化 6. 対称性と保存則、ネーターの定理 7. 相互作用表示と不変摂動論 8. Gell-Mann Low の公式 9. Wick の定理とファインマン図 1 10. ファインマン図 2 11. 散乱断面積 12. 散乱振幅の計算 13. 崩壊幅、寿命 14. 多体量子系と場の量子論の関係 15. まとめ
授業外における学習	
教科書	
参考文献	標準参考書 坂井典佑「場の量子論」裳華房 (2002) 江沢潤一「量子場の理論 素粒子物理から凝縮系物理まで」朝倉書店 (2008) ランダウ・リフシッツ「相対論的量子力学 1」東京図書 上級参考書 M.Peskin and D.Schroeder: An Introduction to Quantum Field Theory (Addison-Wesley)

第3章 物理学専攻

V.P. ナイア 「場の量子論 基礎編」 Springer (2009)

九後汰一郎 「ゲージ場の量子論」 (I、II) 培風館

成績評価	宿題 (60%) と試験 (40%)
コメント	ホームページ http://www-het.phys.sci.osaka-u.ac.jp/~hosotani/qft1.html を参照のこと。宿題、授業予定はすべてホームページに載せる。

場の理論 II

英語表記	Quantum Field Theory II
授業コード	240185
単位数	2
担当教員	橋本 幸士 居室： H726 Email： koji@phys.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2 学期 火 2 時限
場所	理/B307 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	場の理論、主に素粒子論で必要となる基礎知識について解説する。特に、非可換ゲージ理論、対称性の自発的破れ、ソリトンなど。
学習目標	
履修条件	場の理論 I を履修しておくこと。
特記事項	
授業計画	【講義内容】 非可換ゲージ理論、対称性の自発的破れ、Higgs 機構、素粒子の標準模型、ソリトン
授業外における学習	
教科書	特に定めない。
参考文献	九後汰一郎 「ゲージ場の量子論 I, II」 培風館 ISBN 4-563-02423-6, -02424-4 M.E. Peskin and D.V. Schroeder, “An Introduction to Quantum Field Theory”, Addison Wesley, ISBN 0-201-50397-2 N.Manton and P.Sutcliffe, ”Topological Solitons”, Cambridge university press
成績評価	出席、レポート、などで成績評価を行う。
コメント	どんどん質問するなど積極的に授業に参加すること。

原子核理論

英語表記	Theoretical Nuclear Physics
授業コード	240802
単位数	2
担当教員	浅川 正之 居室： H523 電話： 5344 Email： yuki@phys.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	在室中はだいたいいつでも受けつける。まずメールでコンタクトをすることを推奨する。
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 火 2 時限
場所	理/E201 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	強い相互作用をするハドロンの現象論、強い相互作用の基礎理論である量子色力学の基礎、その高温における相であるクォークグルーオンプラズマとその実験的検証、場の理論における非摂動的方法などを概観する。
学習目標	ハドロンの生成とその崩壊過程の様式の理由を理解できる。局所ゲージ不変性と量子色力学の概要を理解できる。高エネルギーにおけるハドロン・原子核衝突の現象論を理解できる。
履修条件	量子力学と統計力学の基礎の理解が最低条件である。
特記事項	
授業計画	【講義内容】 1. ハドロン現象論 2. 量子色力学とその性質 3. 非摂動的真空と相転移 4. 超相対論的原子核衝突とその流体力学的記述 5. 演算子積展開と QCD 和則 6. 格子ゲージ理論

3.2. 物理学専攻 A コース (理論系：基礎物理学・量子物理学コース)

以上の項目 (テーマ) の順序で講義を進める。ただし、これは予定であり変更することがある。

1. 導入と自然単位系
2. 保存量とネーターの定理
3. 粒子の量子数とそれらの性質
4. 粒子の量子数とそれらの性質
5. クォーク、レプトンとゲージボゾン
6. メソンとその性質
7. メソンとその性質
8. バリオンとその性質
9. 局所ゲージ原理
10. 量子色力学
11. 自発的対称性の破れと量子色力学
12. 量子色力学における相転移
13. クォークグルーオンプラズマとその熱力学
14. 高エネルギー原子核衝突と流体描像
15. 量子色力学への理論的アプローチ

授業外における学習	毎回の復習とレポートの作成。
教科書	特になし。
参考文献	特になし。
成績評価	授業中に出すレポート (50%) と出席 (50%) により評価する。
コメント	

物性理論 I

英語表記	Condensed Matter Theory I
授業コード	240188
単位数	2
担当教員	浅野 建一 居室： H624 電話： 5734 Email： asano@phys.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	随時 (できれば Email などで予約)
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 木 3 時限
場所	理/E204 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	<p>固体電子論の基礎的な内容を、量子統計力学を用いて、様々な側面から理解することを目標とする。量子統計力学の基礎的事項と、線形応答の一般論について講義した後、いくつかの話題について取り上げる。この話題は聴講者の希望を調査した上で選ぶ。以下にその候補を列挙する。候補にないものでも希望があれば対応できる場合がある。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 量子力学における対称性、そのブロッホの定理への応用 (2) 一電子近似の手法 (ハートリー・フォック近似、密度汎関数理論) (3) 物質の電磁気学の一般論 (4) 金属の電気伝導と光学応答 (5) 絶縁体・半導体の光学応答 (6) 金属における遮蔽効果、乱雑位相近似 (7) フェルミ液体論 (8) 近藤問題 (9) モットハバード絶縁体 (10) 金属強磁性 (11) 超伝導の BCS 理論 (12) 整数および分数量子ホール効果
学習目標	固体電子論の基礎的な事項を、量子統計力学の手法を用いて取り扱える能力を身につけること。
履修条件	量子力学および統計力学の基礎を習得していること。
特記事項	特になし。
授業計画	第 1 講:イントロダクション (1) 第 2 講:イントロダクション (2) 第 3 講:量子統計力学の基礎 (1) 第 4 講:量子統計力学の基礎 (2) 第 5 講:線形応答理論 (1) 第 6 講:線形応答理論 (2) 第 7 講:線形応答理論 (3) 第 8 講～第 15 講:聴講者の希望によって講義内容を決定する。
授業外における学習	予習は必要としないが、講義内容の復習が必要である。
教科書	講義ノートを用意する。

3.2. 物理学専攻 A コース (理論系：基礎物理学・量子物理学コース)

参考文献	講義中に随時紹介する。
成績評価	講義中に適宜出題するレポート等を総合的に評価する。出席点を加味する場合もありうる。
コメント	ナノ高度学際教育プログラムの指定科目である。

物性理論II

英語表記	Condensed Matter Theory II
授業コード	240189
単位数	2
担当教員	Keith Slevin 居室 : H618 Email : slevin@phys.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2学期 火3時限
場所	理/E204 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	The physical properties of solids, such as whether they are metals, insulators or semiconductors, or whether they are magnetic, superconducting etc., are determined by their electronic structure. The goal of this course is to explain the basic concepts needed to understand the electronic structure of solids and the consequences for their physical properties.
学習目標	
履修条件	A knowledge of classical and quantum mechanics, electricity and magnetism, and statistical mechanics will be assumed.
特記事項	
授業計画	The topics covered in the course will include chemical bonding in solids, crystal structure and diffraction, thermal properties of solids, electronic band structure of solids, magnetism, and transport phenomena.
授業外における学習	
教科書	Harald Ibach and Hans Luth/Solid-State Physics/Springer/3540938036
参考文献	
成績評価	By examination.
コメント	

固体電子論 I

英語表記	Solid State Theory I
授業コード	240190
単位数	2
担当教員	黒木 和彦 居室：
質問受付	特に指定しない (できれば email 等で予約)
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 火 3 時限
場所	理/E204 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	<p>固体中においては膨大な数の電子が相互作用をしながら運動しており、その結果、様々な秩序状態が生じて興味深い物性を生み出している。</p> <p>本講では、固体中の電子状態について、主として多体論的な見地から学ぶことを目的とする。多体電子系における電子間相互作用とその理論的取扱いについて学ぶ。</p>
学習目標	
履修条件	量子力学と統計力学の基礎を理解していること。
特記事項	<ol style="list-style-type: none"> 1. 第二量子化 2. 熱力学ポテンシャルに対する摂動論 3. グリーン関数の諸性質 4. グリーン関数に対する摂動論 5. 自己エネルギーとダイソン方程式 6. 電子ガスなどの具体系への応用
授業計画	
授業外における学習	
教科書	指定しない。
参考文献	講義中に随時紹介する。
成績評価	レポートと出席状況等から総合的に評価する。適宜、試験を行う可能性がある。
コメント	

素粒子物理学特論 I

英語表記	Topics in Elementary Particle Theory I
授業コード	240193
単位数	2
担当教員	窪田 高弘 居室 :
質問受付	One can visit the instructor in his office at any time.
履修対象	物理学専攻前期課程 選択
開講時期	1学期 水5時限
場所	理/E304 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	<p>The purpose of the present course is to present:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) thermal history of the Universe (2) gauge invariant cosmological perturbation theory (3) inflationary cosmology (4) methods of analyzing the angular power spectrum
学習目標	The goal of this lecture is to acquire the basic knowledge and calculational technique of the cosmological perturbation theory so that one can analyze the CMB data and search for promising inflationary models.
履修条件	
特記事項	

 授業計画

1. Hubble's law, cosmic microwave background
2. Friedmann equation
3. Relativistic and non-relativistic particles, Age of the universe
4. Quantum fluctuations of matter fields
5. Gauge invariance and gauge fixing, Perturbed Einstein equation
6. Flatness and horizon problems, The idea of inflation
7. Density fluctuation generated during inflation
8. Non-Gaussianity
9. Big bang nucleosynthesis, Deuterium, Light elements
10. Baryon number generation
11. Recombination and decoupling
12. The Boltzmann equation
13. Angular power spectrum of the temperature fluctuation
14. Silk damping, Cosmological parameters
15. CMB polarization

 授業外における
 学習

 教科書 No textbook will be used.

-
- 参考文献
- (1) S.Weinberg, "Cosmology" (Oxford Univ.Pub.,2008),
 - (2) S.Dodelson, "Modern Cosmology"(Academic Press, 2003),
 - (3) D.S.Gorbunov and V.A.Rubakov, "Introduction to the Theory of the Early Universe" (World Sci. Pub.,2011),
 - (4) D.H.Lyth and A.R.Liddle, "The Primordial Density Perturbation" (Cambridge Univ. Press. 2009)
 - (5) M.Giovannini, "A Primer on the Physics of the Cosmic Microwave Background" (World.Sci.Pub., 2008),

 成績評価 Exam.

 コメント This course will be delivered in English if necessary.

素粒子物理学特論 II

英語表記	Topics in Elementary Particle Theory II
授業コード	240194
単位数	2
担当教員	尾田 欣也 居室： H716 Email： odakin@phys.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	月曜の3限の量子力学2演義が終わってから夜まではなるべくH716に居るようにします。
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2学期 木2時限
場所	理/B302 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	大統一理論を解説する。
学習目標	大統一理論の基礎を理解する。
履修条件	場の理論の基礎的な知識があることが望ましい。
特記事項	
授業計画	
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	レポートによる。
コメント	

物性理論特論 II

英語表記	Topics in Condensed Matter Theory II: Phase Transitions
授業コード	240198
単位数	2
担当教員	菊池 誠 居室：サイバーメディアセンター豊中教育研究棟 616 電話：06-6850-6842 Email：kikuchi@phys.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	随時、ただし事前に e-mail で確認
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 水 2 時限
場所	理/E204 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	相転移と臨界現象の理論的な基礎を学ぶ。特に現代物理学の基礎のひとつである繰り込み群の考え方を中心とする
学習目標	相転移・臨界現象を理解するための基礎概念である繰り込み群の考え方を身につける
履修条件	
特記事項	
授業計画	1. イジングモデルの平均場理論 2. ランダウの現象論 3. ゆらぎの相関 4. スケーリング理論 5. 1次元イジングモデルの実空間繰り込み群 6. スカラー場に対する Wilson-Fisher の繰り込み群と ϵ 展開
授業外における学習	
教科書	特になし
参考文献	特になし
成績評価	講義中に出す課題についてのレポートで評価。
コメント	

第3章 物理学専攻

3.2.2 後期課程

特別講義 AIV 「限界光駆動系の非平衡物性」 (物理学専攻)

英語表記	Current Topics A IV
授業コード	240276
単位数	1
担当教員	岡 隆史 居室： 浅野 建一 居室：
質問受付	
履修対象	物理学専攻 博士後期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	理/H701 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	量子多体系の非平衡物理について説明する。特に最近の進展が著しい、レーザーなどの周期外場で駆動された系について、フロッケ理論に基づいて理解を深めていく。フロケットボロジカル相転移や倒立振り子 (sine-Gordon 系) など、いくつかの基本的な例を元に議論する。また、時間が許せば解放系や相関系、多体局在効果など、現在の研究の最前線の話題についても触れたい。
学習目標	フロッケ物理では、1. フロッケハミルトニアンと擬エネルギーの計算、2. 有効ハミルトニアンの構築、の2点が研究の初歩となる。これらを理解した上で、可能であればより先端的な話題について学習していく。非平衡量子系の計算手法であるグリーン関数法、マスター方程式、truncated Wigner approach(classical statistical method) 等についても話題を選んで説明する。
履修条件	量子力学と統計力学の基礎を身につけていること
特記事項	特になし
授業計画	量子非平衡系の最近の話題の紹介 (20%) フロッケ理論の概説 (40%) 実践的な計算 (40%)
授業外における学習	特に必要なし
教科書	なし
参考文献	授業中に紹介
成績評価	出席およびレポートによる。
コメント	

特別講義 AV 「アクティブな系の力学と幾何学」 (物理学専攻)

英語表記	Current Topics A V
授業コード	240277
単位数	1
担当教員	和田 浩史 居室： 吉野 元 居室：
質問受付	
履修対象	物理学専攻 博士後期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	生物は実に多様な形態を持ち、多彩な動きを示す。それらは多数の超分子が協調的に集合して生み出される生命現象であるが、同時に力学的な現象でもある。巨視的なスケールから観察すると、生物は環境の物理的条件に見事に適合した形態と運動を実現していることがわかる。すなわち、物理学の視点を通してみると、一見不思議にみえるかたちや動きが、ある意味きわめて合目的であることが理解できる。これは大腸菌のような典型的な単細胞生物から植物や動物のような高等生物にまで当てはまる、普遍的な知見ともいえる。細菌から粘菌、植物までいくつかの具体例の研究を通じて、そのようなアプローチに基づく研究を展開したいと思う。
学習目標	生命現象への物理学的なアプローチの多様さを知ること。とくに、マクロな力のつりあいに関する性質に着目して生物の動的プロセスの作動原理にかんする総合的な理解を得ること。連続体力学 (流体力学および弾性理論)、微分幾何学などの基礎既知機をよりどころにして、それらを一見複雑な生命現象の理解に活用するアプローチについて知ること。これらに関連してアクティブマターや非平衡物理学などの研究分野で進展している最先端の概念に触れること。
履修条件	
特記事項	
授業計画	第1章 はじめに:ダーシートムソンの夢 第2章:基礎知識:幾何学、弾性論、流体力学 第3-5章:かたちと動き、成長の物理学:微生物、植物、粘菌 第6章:細菌のダイナミックな細胞骨格 第7章:まとめと今後の課題
授業外における学習	
教科書	とくに指定しない。
参考文献	講義中に適宜紹介する。
成績評価	講義への出席 50% レポート 50%
コメント	現在のところ 10月の後半の3日を予定。詳細は下記の理学研究科 HPなどで連絡する予定である。 http://www.sci.osaka-u.ac.jp/ja/campuslife/lecture/ 講師の和田浩史先生の HP: http://www.ritsumei.ac.jp/se/rp/physics/lab/biophysics/index.html 連絡先: 吉野 元 (世話人) yoshino@cmc.osaka-u.ac.jp

特別講義 AIV(S) 「限界光駆動系の非平衡物性」 (物理学専攻)

英語表記	Current Topics A IV (S)
授業コード	241567
単位数	1
担当教員	岡 隆史 居室： 浅野 建一 居室：
質問受付	
履修対象	物理学専攻 博士後期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	量子多体系の非平衡物理について説明する。特に最近の進展が著しい、レーザーなどの周期外場で駆動された系について、フロッケ理論に基づいて理解を深めていく。フロケットボロジカル相転移や倒立振り子 (sine-Gordon 系) など、いくつかの基本的な例を元に議論する。また、時間が許せば解放系や相関係、多体局在効果など、現在の研究の最前線の話題についても触れたい。
学習目標	フロッケ物理では、1. フロッケハミルトニアンと擬エネルギーの計算、2. 有効ハミルトニアンの構築、の2点が研究の初歩となる。これらを理解した上で、可能であればより先端的な話題について学習していく。非平衡量子系の計算手法であるグリーン関数法、マスター方程式、truncated Wigner approach(classical statistical method) 等についても話題を選んで説明する。
履修条件	量子力学と統計力学の基礎を身につけていること
特記事項	特になし
授業計画	量子非平衡系の最近の話題の紹介 (20%) フロッケ理論の概説 (40%) 実践的な計算 (40%)
授業外における学習	特に必要なし
教科書	なし
参考文献	授業中に紹介
成績評価	特別講義 AIV よりも高度な課題に対するレポートにより評価する。
コメント	

特別講義 AV(S)「アクティブな系の力学と幾何学」(物理学専攻)

英語表記	Current Topics A V (S)
授業コード	241568
単位数	1
担当教員	和田 浩史 居室： 吉野 元 居室：
質問受付	
履修対象	物理学専攻 博士後期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	生物は実に多様な形態を持ち、多彩な動きを示す。それらは多数の超分子が協調的に集合して生み出される生命現象であるが、同時に力学的な現象でもある。巨視的なスケールから観察すると、生物は環境の物理的条件に見事に適合した形態と運動を実現していることがわかる。すなわち、物理学の視点を通してみると、一見不思議にみえるかたちや動きが、ある意味きわめて合目的であることが理解できる。これは大腸菌のような典型的な単細胞生物から植物や動物のような高等生物にまで当てはまる、普遍的な知見ともいえる。細菌から粘菌、植物までいくつかの具体例の研究を通じて、そのようなアプローチに基づく研究を展開したいと思う。
学習目標	生命現象への物理学的なアプローチの多様さを知ること。とくに、マクロな力のつりあいに関する性質に着目して生物の動的プロセスの作動原理にかんする総合的な理解を得ること。連続体力学(流体力学および弾性理論)、微分幾何学などの基礎既知機をよりどころにして、それらを一見複雑な生命現象の理解に活用するアプローチについて知ること。これらに関連してアクティブマターや非平衡物理学などの研究分野で進展している最先端の概念に触れること。
履修条件	
特記事項	
授業計画	第1章 はじめに:ダーシートムソンの夢 第2章:基礎知識:幾何学、弾性論、流体力学 第3-5章:かたちと動き、成長の物理学:微生物、植物、粘菌 第6章:細菌のダイナミックな細胞骨格 第7章:まとめと今後の課題
授業外における学習	
教科書	とくに指定しない。
参考文献	講義中に適宜紹介する。
成績評価	講義への出席 50% レポート 50%
コメント	現在のところ 10月の後半の3日を予定。詳細は下記の理学研究科 HPなどで連絡する予定である。 http://www.sci.osaka-u.ac.jp/ja/campuslife/lecture/ 講師の和田浩史先生の HP: http://www.ritsumei.ac.jp/se/rp/physics/lab/biophysics/index.html 連絡先: 吉野 元 (世話人) yoshino@cmc.osaka-u.ac.jp

3.3. 物理学専攻 B コース (実験系：素粒子・核物理学コース)

3.3 物理学専攻 B コース (実験系：素粒子・核物理学コース)

3.3.1 前期課程

素粒子物理学序論 A

英語表記	Introduction to Elementary Particle Physics A
授業コード	240748
単位数	2
担当教員	久野 良孝 居室：
質問受付	いつでも可.
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 月 4 時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	素粒子物理学は、自然界の根本法則, 基本的構成粒子を探求する学問である。素粒子物理学の基礎となる理論と実験の概要を学ぶ。
学習目標	素粒子と相互作用、ファインマン・ダイアグラム、特殊相対論、粒子と物質の反応、素粒子の世界の対称性、クォークモデル、素粒子の散乱などの項目(テーマ)の順序で講義を進める。ただし、これは予定であり変更することもある。
履修条件	「量子力学 1,2」を習得しておくこと。
特記事項	
授業計画	<p>第 1 回 イントロダクション</p> <p>第 2 回. 素粒子と相互作用、ファインマン・ダイアグラム (1)</p> <p>第 3 回 素粒子と相互作用、ファインマン・ダイアグラム (2)</p> <p>第 4 回 特殊相対論 (1)</p> <p>第 5 回 特殊相対論 (2)</p> <p>第 6 回. 粒子と物質の反応 (1)</p> <p>第 7 回 粒子と物質の反応 (2)</p> <p>第 8 回 素粒子の世界の対称性 (1)</p> <p>第 9 回 素粒子の世界の対称性 (2)</p> <p>第 10 回. クォークモデル</p> <p>第 11 回. 素粒子の散乱</p> <p>第 12 回 素粒子の弱い相互作用 (1)</p> <p>第 13 回 素粒子の弱い相互作用 (2)</p> <p>第 14 回 素粒子の弱い相互作用 (3)</p> <p>第 15 回 期末試験</p> <p>以上の項目(テーマ)の順序で講義を進める。ただし、これは予定であり変更することがある。</p> <p>以上の項目(テーマ)の順序で講義を進める。ただし、これは予定であり変更することがある。</p>
授業外における学習	
教科書	特に指定しない。
参考文献	<p>素粒子物理学 (坂井典祐著、培風館),</p> <p>素粒子物理学 (原康夫、稲見武夫、青木健一郎著、朝倉書店)</p> <p>素粒子物理学の基礎 I、II(長島順清著、朝倉書店)</p> <p>Introduction to Elementary Particle Physics (D. Griffiths, John Wiley & Sons Inc.)</p> <p>Introduction to High Energy Physics (D.H. Perkins, Addison Wesley)</p>

3.3. 物理学専攻 B コース (実験系：素粒子・核物理学コース)

成績評価	試験、出席とレポートと期末試験などを考慮して総合的に評価する。
コメント	この講義は、学部の「素粒子物理学 1」との共通講義である。

※平成 23 年度入学者からは「修了要件外」とする。

素粒子物理学序論 B

英語表記	Introduction to Elementary Particle Physics B
授業コード	240749
単位数	2
担当教員	山中 卓 居室 :
質問受付	いつでも。事前にメールか電話で在室の確認を勧める。
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2学期 木2時限
場所	理/B301 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	素粒子物理学は、物質を構成する基本的な素粒子、およびそれらの間に働く力の性質を調べる分野である。素粒子の間に働く力には、電磁相互作用、弱い相互作用、強い相互作用などがある。この講義では、具体的な実験例を通して、素粒子と相互作用についての理解がどのように発展してきたのかを平易に説明する。最後に素粒子物理学の標準理論の概念をまとめ、将来への展望について概観する。
学習目標	
履修条件	量子力学 1,2,3 素粒子物理学序論 A
特記事項	
授業計画	第1～4回 弱い相互作用 第5～8回 強い相互作用 第9～12回 標準模型 第13～15回 素粒子実験の紹介 これは予定であり、学習状況に応じて変更することがある。
授業外における学習	与えられた課題に対して、レポートを書くことがある。
教科書	
参考文献	D.H.Perkins”Introduction to High Energy Physics”,Addison Wesley D.Griffths”Introduction to Elementary Particles”,John Wiley&Sons Inc. F.Halzen and A.D.Martin ”Quarks and Leptons”, John Wiley & Sons Inc. 長島順清「素粒子物理学の基礎 I,II」「素粒子標準理論と実験的基礎」「高エネルギー物理学の発展」(朝倉書房)
成績評価	試験と宿題
コメント	この講義は学部の「素粒子物理学2」との共通講義である。 他大学の学部で同等の講義を受けられなかった人のためのものであり、修了要件外。

原子核物理学序論

英語表記	Introduction to Nuclear Physics
授業コード	240167
単位数	2
担当教員	松多 健策 居室：
質問受付	随時
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 月 1 時限
場所	理/E201 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	極微の世界の不思議を探る研究は多くの場合原子核を用いて行われている。これらの不思議を解き明かしてきた実験や理論的研究を概観し、原子核の基礎的な知識を獲得できるようにする。また、これらの研究を支える道具立てや、核科学の応用に触れる。これらの問題を探る最先端の研究の紹介も随時行う。
学習目標	
履修条件	特になし
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 奇跡の年 2. 原子核の大局的性質、大きさ 3. 原子核の大局的性質、質量 4. 質量公式 2 5. 原子核構造模型 6. スピン、パリティ、アイソスピン 7. 独立粒子模型と磁気モーメント 8. 原子核の魔法の数 9. シェルモデル 10. スピン軌道力 11. 波動関数 12. 対称性とその破れ 13. 原子核研究のトピックス 14. 原子核研究の他分野への応用 15. 進捗確認試験 <p>これらの項目に沿って講義を進めるが、実態に即して修正することがある。</p>
授業外における学習	数回に渡り、授業内容に即して、レポート問題を課すので、学習して提出すること。
教科書	なし
参考文献	講義中に適宜紹介していく 原子核物理学、杉本、村岡著、共立出版など。
成績評価	出席、レポート、試験等により総合的に判断する。
コメント	この講義は学部の「原子核物理学 2」との共通講義である。

※平成 23 年度入学者からは「修了要件外」とする。

高エネルギー物理学 II

英語表記	High Energy Physics II
授業コード	240202
単位数	2
担当教員	山中 卓 居室：
質問受付	Email で予約をすること。
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2 学期 月 3 時限
場所	理/E203 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	素粒子実験の例を通して、高エネルギー物理学における物理と実験手法を学ぶ。
学習目標	素粒子実験の論文を読んで、なぜそのような測定方法や解析方法をとったのか理解し、結果を評価できる。 新たな素粒子実験を、他人と議論しながら検討、計画することができる。
履修条件	高エネルギー物理学 I を履修していることが望ましい。
特記事項	
授業計画	いくつかテーマを選び、その実験を行ったときの背景を解説した後、その実験の方法を学生間の議論によって検討する。テーマは、高エネルギーのコライダー実験から低エネルギーでの精密測定実験まで、様々な種類の実験からいくつか取り上げたい。 議論や検討の進み具合を見ながら行うため、厳密なスケジュールは敢えて定めない。
授業外における学習	授業で出た疑問や問題を解決するために、いろいろと調べたり、計算したりする。
教科書	特に無し
参考文献	R.N. Cahn and G. Goldhaber, "The Experimental Foundations of Particle Physics", Cambridge.
成績評価	発表やレポートを総合して判断します。
コメント	

原子核構造学

英語表記	Nuclear Structure	
授業コード	240205	
単位数	2	
担当教員	小田原 厚子	居室： H428 電話： 5745 Fax： 5764 Email： odahara@phys.sci.osaka-u.ac.jp
	民井 淳	居室： RCNP AVF 棟 3 階研究室 2 電話： 8855 Fax： 8899 Email： tamii@rcnp.osaka-u.ac.jp
質問受付		
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択	
開講時期	1 学期 木 3 時限	
場所	理/D301 講義室	
授業形態	講義科目	
授業の目的と概要	原子核は核力によって核子(陽子と中性子)が強く結びついた有限量子多体系(有限粒子数によって構成され、量子力学に支配される系)ならではの極めて多彩で独特な性質を示す。原子核というマイクロな世界の不思議に触れ、その成り立ちを理解する。また、その性質を調べていく実験手法について考える。	
学習目標	核力の基本的性質および原子核の基底状態や励起状態に生じる様々な構造と性質を理解して説明でき、最先端の研究のための基礎を身に付けて応用できる。	
履修条件	特になし	
特記事項		
授業計画	以下の順序で講義を進める。ただし、これはあくまでも予定であって、変更することもあり得る。 第 1 回 原子核構造学のガイダンス 第 2 回 原子核の基本的性質 1 第 3 回 原子核の基本的性質 2 第 4 回 原子核を記述する模型 1 第 5 回 原子核を記述する模型 2 第 6 回 原子核の殻模型 1 第 7 回 原子核の殻模型 2 第 8 回 原子核の殻模型 3 第 9 回 原子核の殻模型 4 第 10 回 原子核の集団運動 1 第 11 回 原子核の集団運動 2 第 12 回 原子核の集団運動 3 第 13 回 原子核構造の最先端トピックス 1 第 14 回 原子核構造の最先端トピックス 2 第 15 回 原子核構造の最先端トピックス 3	
授業外における学習	講義の進路にあわせて提示する 2 回の課題についてレポートを作成すること。	

第3章 物理学専攻

教科書	なし
参考文献	「原子核物理学」 八木浩輔 著 (朝倉書店) 「原子核構造論」 高田健次郎、池田清美 著 (朝倉書店) 「Nuclear Structure」 A. Bohr and B.R. Mottelson 著 (World Scientific 社) など
成績評価	平常点 (30%)、レポート (70%) により総合的に評価する。
コメント	

加速器物理学

英語表記	Accelerator Physics
授業コード	240751
単位数	2
担当教員	福田 光宏 居室：
質問受付	いつでも、まずメールすること
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 水 1 時限
場所	理/E201 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	<p>加速器を通じて物理学的なものの方と物理学の基本法則を理解し、物理学の基本法則を自在に応用できることを目的とする。原子核・素粒子物理学や核化学などの基礎科学のみならず、今や社会においても重要な役割を果たしている加速器の歴史を紐解きながら、加速器の原理と仕組みを解説する。これまでに様々な加速器が開発されており、個々の加速器の特徴と構成する機器・装置の原理を、力学や電磁気学などに基づいて講義する。さらに、加速器により生み出される荷電粒子ビームや二次的に生成される粒子などの物理的な性質を説明しながら、社会に役立つ加速器としての用途と発展性などについても明らかにしていく。</p>
学習目標	<p>加速器を構成する機器や装置において電子やイオンなどの荷電粒子が生成・加速・輸送される原理を学びながら、力学や電磁気学などが加速器にどのように応用されて実用に至っているのかについて説明できるようになる。</p> <p>加速された荷電粒子ビームの物理的な性質などを理解することによって物質との相互作用に関する理解が深まり、加速器の学術的な利用のみならず、社会に役立つような加速器の応用を考えることができるようになる。</p>
履修条件	力学と電磁気学の基礎知識を有すること
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 放射線の利用と加速器の歴史、加速器の基礎知識 荷電粒子の加速 <ul style="list-style-type: none"> ・静電加速器、線形加速器 ・サイクロトロン ・シンクロトロン、FFAG ほか 荷電粒子の生成 荷電粒子のダイナミクス <ul style="list-style-type: none"> ・横方向の運動 ・縦方向の運動 ・空間電荷効果、ビーム冷却 加速器を構成する要素 <ul style="list-style-type: none"> ・電磁石 ・高周波加速空洞 ・ビーム入射・引き出し ・ビーム診断ほか 放射線の遮蔽 加速器の応用

第3章 物理学専攻

- ・RI生成、医学応用
- ・材料・バイオ科学、原子力利用

授業外における学習	授業の進行具合に応じて提示する課題について、レポートを作成すること
-----------	-----------------------------------

教科書

参考文献	木村嘉孝「高エネルギー加速器」(共立出版、実験物理科学シリーズ) K. Wille, "The Physics of Particle Accelerators", OXFORD UNIVERSITY PRESS A.W. Chao, M. Tigner, "Handbook of Accelerator Physics and Engineering", World Scientific
------	--

成績評価	レポート及び出席点の合計により評価
------	-------------------

コメント

放射線計測学

英語表記	Radiation Detection and Measurement
授業コード	240752
単位数	2
担当教員	青井 考 居室： 野海 博之 居室：
質問受付	
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 木 4 時限
場所	理/B307 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	様々な種類の放射線が物質とどのように相互作用をするかを理解し、それらを利用した様々な放射線検出法の原理、検出器の構造と働き、電気信号の処理法などを学ぶ。さらに、放射線が生体に及ぼす影響を理解し、放射線と安全に付き合う方法について学ぶ。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	講義内容は以下のとおりである (順序の変更はあり得る)。 1. 放射線とは:放射線と原子核の発見の歴史 2. 原子核構造と放射線の発生機構 3. 放射線検出の基本原理 4. 荷電粒子と物質の相互作用 5. 光子と物質の相互作用 6. 気体を用いた検出器 7. 半導体を用いた検出器 8. シンチレーション光を利用した検出器と光電子増倍管 9. チェレンコフ光を利用した放射線検出 10. 電荷を持たない粒子 (中性子とニュートリノ) の検出法 11. 検出器の生成する電気信号の処理 12. 放射線が人体に及ぼす影響と防御
授業外における学習	
教科書	
参考文献	W.R.Leo, Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments(Springer-Verag) G.F.Knoll, Radiation Detection and Measurement(John Wiley and Sons) (日本語訳放射線計測ハンドブック、日刊工業新聞社)
成績評価	出席、レポート、試験などによって総合的に評価する。
コメント	

高エネルギー物理学特論I

英語表記	Topics in High Energy Physics I
授業コード	240207
単位数	2
担当教員	久野 良孝 居室：
質問受付	いつでも (要事前連絡)
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1学期 金3時限
場所	理/E201 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	素粒子物理学の最前線の研究を理解することを目的とする。特に高エネルギー物理学のテーマを学生に与え、自ら学習してきたことを発表させる。
学習目標	素粒子物理学の最前線を学ぶとともに身近ら調べて自習する能力をつける
履修条件	量子力学と特殊相対論についての基礎知識があること。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】 素粒子物理学の最前線の研究までを俯瞰する。</p> <p>【授業計画】</p> <p>第1回 標準理論 第2回 ヒッグス粒子 第3回 超対称性理論 第4回 余剰次元理論 第5回 CP 非保存 第6回 レプトンフレーバー非保存 第7回 ニュートリノ振動 第8回 ニュートリノを伴わない二重ベータ崩壊 第9回 リニアコライダー 第10回 宇宙背景輻射と偏極測定 第11回 暗黒物質 第12回 電気双極子探索 第13回 宇宙の物質創成 第14回 B 中間子崩壊の研究 第15回 陽子崩壊</p>
授業外における学習	
教科書	なし
参考文献	随時紹介。
成績評価	出席 (40%) と発表 (30%) とレポート (30%) で総合的に評価する
コメント	

原子核物理学特論 I

英語表記	Topics in Nuclear Physics I
授業コード	240210
単位数	2
担当教員	與曾井 優 居室：
質問受付	質問等は随時受け付けるが、予め電子メールでの連絡が望ましい。
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 金 4 時限
場所	理/E201 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	原子核は狭義には核子の多体系であるが、核子及びその仲間である強い相互作用をする粒子(ハドロン)は、また、クォーク・グルーオンの多体系である。本講義ではクォークとグルーオンが織りなすハドロン、及び原子核の多様な形態とその性質を概説し、いくつかのトピックを取り上げて、原子核・ハドロン物理学の進展と現在の到達点を理解してもらうことを目的とする。
学習目標	原子核物理学、素粒子物理学といった枠にとらわれることなく、包括的な視野から物質の基本粒子は何かを探求する手法を学び、ハドロンやハドロンから構成される原子核についての理解や興味を深める。
履修条件	なし
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>以下の内容について講義を行う。進行に応じて順番や内容を変更することがある。</p> <p>第 1 回 イントロダクション 第 2～3 回 相対論的運動学と高エネルギー粒子の生成 第 4～5 回 様々なサブアトム粒子の性質と分類 第 6～8 回 原子核と核子の形状因子、核子のスピン構造 第 9～10 回 ハドロンのクォーク模型 第 11～12 回 エキゾチックなハドロン 第 13～14 回 クォーク・グルーオン・プラズマ 第 15 回 まとめと補足</p>
授業外における学習	講義資料として、主に英語で書かれた教材を用意する予定である。それを読んで英語の文献に慣れるとともに講義内容の復習を行うこと。
教科書	必要に応じて講義に関する資料を配布する。
参考文献	講義の中で適宜紹介する。
成績評価	出席およびレポートにより総合的に評価。
コメント	

第3章 物理学専攻

3.3.2 後期課程

特別講義 BI 「半導体検出器とエレクトロニクス」 (物理学専攻)

英語表記	Current Topics B I
授業コード	240278
単位数	1
担当教員	新井 康夫 居室： 山中 卓 居室：
質問受付	
履修対象	物理学専攻 博士課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	半導体を使った放射線検出の基礎を習得してもらい、同時に現在最先端の半導体検出器の動向を説明する。続いて、得られた信号をどのように増幅・処理していくのか、エレクトロニクス回路の基本を説明する。
学習目標	この授業により、放射線により半導体中でどのように信号が生成されるのかを学ぶことができる。 さらに、検出された信号をどのような回路で処理すれば、目的とする物理測定を行うことができるのかを理解できるようになる。
履修条件	半導体の基礎、電気回路の基礎を理解していること。
特記事項	
授業計画	1. 放射線計測と LSI 高エネルギー物理実験と LSI、 LSI 技術の変遷、 半導体での放射線検出 2. 電気回路の基本法則 オームの法則.... 信号伝送等。 3-4. 半導体デバイス 半導体の基礎、 半導体プロセス、 MOS デバイス基礎。 5-6. アナログ CMOS 回路 アナログ基本回路、 シミュレーション技術 7. デジタル LSI 回路 CMOS 論理回路、 演算器、メモリー、ADC, TDC 等 論理合成技術 7.5. 半導体放射線検出器 最近の技術動向の紹介
授業外における学習	

第3章 物理学専攻

教科書	”Design of Analog CMOS Integrated Circuits”, B. Razavi, McFraw-Hill, 2001. 日本語版: 「アナログ CMOS 集積回路の設計」、基礎編 (丸善) 「CMOS アナログ回路入門」、谷口研二 (CQ 出版社) ”Semiconductor Detector System”, Helmuth Soieler, Oxford. ”Pixel Detectors”, L. Rossi et al., Springer.
参考文献	”Progress on Silicon-on-Insulator Monolithic Pixel Process”, Y. Arai, Proceedings of Science, PoS(Vertex 2013)021, http://pos.sissa.it/archive/conferences/198/021/Vertex2013_021.pdf
成績評価	出席、レポートなどにより総合的に判断する。
コメント	

特別講義 BII 「様々な核分光的手法で解明する新奇な原子核構造」(物理学専攻)

英語表記	Current Topics B II
授業コード	240279
単位数	1
担当教員	上野 秀樹 居室： 独立行政法人理化学研究所 仁科加速器研究センター 小田原 厚子 居室：
質問受付	
履修対象	物理学専攻 博士課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	β 崩壊安定線から遠く離れた不安定核は、原子との類似性とは異なり魔法数が消失または新たな魔法数が出現するなど、天然に存在する安定核には見られない種々の異常性を示す。このような核構造の異常性を検知するには、核の微視的構造に立ち入った情報が本質的に重要となる。これには、 γ 線や β 線等の観測を通じた核分光的手法が有効であり、RI(Radioactive Isotope: 放射性同位核種)を対象とする実験核物理研究では、核反応を利用した実験手法と両輪を成す。講義では大強度 RI ビーム施設である理研 RIBF 施設で行われている研究を題材に、停止 RI を用いた $\alpha \cdot \beta \cdot \gamma$ 測定、NMR、及びレーザー等の各種核分光研究法の基礎原理を学び、これらを通じた精密測定の特長や重要性について議論する。
学習目標	停止 RI を用いた各種核分光法の原理を理解して説明でき、最先端の研究に応用できる。
履修条件	特に設けないが原子核物理学の基礎を理解していることが望ましい。
特記事項	
授業計画	1. RI ビームの生成と不安定核の物理 2. $\alpha \cdot \beta \cdot \gamma$ 線核分光 3. 核スピン偏極 RI の生成 4. 偏極 RI を用いた核分光研究 5. 様々な γ 線分光及びレーザー核分光研究 6. 今後の停止 RI 核分光の展開
授業外における学習	講義中に提示する課題についてレポートを作成すること。
教科書	必要に応じて、講義中に提示する。
参考文献	必要に応じて、講義中に提示する。
成績評価	平常点 (30%)、レポート (70%) により総合的に評価する。
コメント	

特別講義BI(S)「半導体検出器とエレクトロニクス」(物理学専攻)

英語表記	Current Topics B I (S)
授業コード	241569
単位数	1
担当教員	新井 康夫 居室： 山中 卓 居室：
質問受付	
履修対象	物理学専攻 博士課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	半導体を使った放射線検出の基礎を習得してもらい、同時に現在最先端の半導体検出器の動向を説明する。続いて、得られた信号をどのように増幅・処理していくのか、エレクトロニクス回路の基本を説明する。
学習目標	この授業により、放射線により半導体中でどのように信号が生成されるのかを学ぶことができる。 さらに、検出された信号をどのような回路で処理すれば、目的とする物理測定を行うことができるのかを理解できるようになる。
履修条件	半導体の基礎、電気回路の基礎を理解していること。
特記事項	
授業計画	1. 放射線計測と LSI 高エネルギー物理実験と LSI、 LSI 技術の変遷、 半導体での放射線検出 2. 電気回路の基本法則 オームの法則.... 信号伝送等。 3-4. 半導体デバイス 半導体の基礎、 半導体プロセス、 MOS デバイス基礎。 5-6. アナログ CMOS 回路 アナログ基本回路、 シミュレーション技術 7. デジタル LSI 回路 CMOS 論理回路、 演算器、メモリー、ADC, TDC 等 論理合成技術 7.5. 半導体放射線検出器 最近の技術動向の紹介
授業外における学習	

3.3. 物理学専攻 B コース (実験系：素粒子・核物理学コース)

教科書	”Design of Analog CMOS Integrated Circuits”, B. Razavi, McFraw-Hill, 2001. 日本語版: 「アナログ CMOS 集積回路の設計」、基礎編 (丸善) 「CMOS アナログ回路入門」、谷口研二 (CQ 出版社) ”Semiconductor Detector System”, Helmuth Soieler, Oxford. ”Pixel Detectors”, L. Rossi et al., Springer.
参考文献	”Progress on Silicon-on-Insulator Monolithic Pixel Process”, Y. Arai, Proceedings of Science, PoS(Vertex 2013)021, http://pos.sissa.it/archive/conferences/198/021/Vertex2013_021.pdf
成績評価	出席、レポートなどにより総合的に判断する。
コメント	

特別講義 BII(S) 「様々な核分光的手法で解明する新奇な原子核構造」(物理学専攻)

英語表記	Current Topics B II (S)
授業コード	241570
単位数	1
担当教員	上野 秀樹 居室： 独立行政法人 理化学研究所 仁科加速器研究センター 小田原 厚子 居室：
質問受付	
履修対象	物理学専攻 博士後期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	β 崩壊安定線から遠く離れた不安定核は、原子との類似性とは異なり魔法数が消失または新たな魔法数が出現するなど、天然に存在する安定核には見られない種々の異常性を示す。このような核構造の異常性を検知するには、核の微視的構造に立ち入った情報が本質的に重要となる。これには、 γ 線や β 線等の観測を通じた核分光的手法が有効であり、RI(Radioactive Isotope: 放射性同位核種)を対象とする実験核物理研究では、核反応を利用した実験手法と両輪を成す。講義では大強度 RI ビーム施設である理研 RIBF 施設で行われている研究を題材に、停止 RI を用いた $\alpha \cdot \beta \cdot \gamma$ 測定、NMR、及びレーザー等の各種核分光研究法の基礎原理を学び、これらを通じた精密測定の特長や重要性について議論する。
学習目標	停止 RI を用いた各種核分光法の原理を理解して説明でき、最先端の研究に応用できる。
履修条件	特に設けないが原子核物理学の基礎を理解していることが望ましい。
特記事項	
授業計画	1. RI ビームの生成と不安定核の物理 2. $\alpha \cdot \beta \cdot \gamma$ 線核分光 3. 核スピン偏極 RI の生成 4. 偏極 RI を用いた核分光研究 5. 様々な γ 線分光及びレーザー核分光研究 6. 今後の停止 RI 核分光の展開
授業外における学習	講義中に提示する課題についてレポートを作成すること。
教科書	必要に応じて、講義中に提示する。
参考文献	必要に応じて、講義中に提示する。
成績評価	平常点 (30%)、レポート (70%) により総合的に評価する。
コメント	

3.4 物理学専攻 C コース (実験系：物性物理学コース)

3.4.1 前期課程

固体物理学概論 1

英語表記	Introduction to Solid State Physics 1
授業コード	240958
単位数	2
担当教員	小林 研介 居室： H311 電話： 5368 Fax： 5372 Email： kensuke@phys.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	メールか電話で予約
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1学期 金3時限
場所	理/D303 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	物性物理学とは、物質の持つ多様な性質 (熱的性質、電気的性質、磁氣的性質、光学的性質など) を、量子力学・統計物理学・電磁気学を駆使して解明していく学問である。本講義は、物性物理学を概観したのち、主として化学結合と結晶構造、格子振動と物性を中心に議論する。
学習目標	
履修条件	統計物理学と量子力学を履修しつつあることが望ましい。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 物性物理学の全体像 2. 物質の凝集機構 3. 固体の構造 4. 逆格子 5. 格子振動と結晶の熱的性質 6. 物質の分極 7. 簡単な電子エネルギーバンド理論
授業外における学習	
教科書	特に指定なし
参考文献	黒沢達美著「物性論—固体を中心とした」裳華房 イバツハ・リュート共著「固体物理学」石井・木村訳、シュプリンガー キツテル著「固体物理学入門」宇野他共訳、丸善 アシュクロフト・マーミン著「固体物理の基礎」松原・町田訳、吉岡書店
成績評価	レポートと試験で総合的に評価する。
コメント	この講義は学部の「物性物理学 1」との共通講義である。

※平成 23 年度入学者からは「修了要件外」とする。

固体物理学概論 2

英語表記	Introduction to Solid State Physics 2
授業コード	241110
単位数	2
担当教員	萩原 政幸 居室：
質問受付	随時 (事前にメール連絡をすること)
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2 学期 月 2 時限
場所	理/D303 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	<p>固体の示す様々な性質は、現代物理学の中できわめて重要なだけでなく、様々な形で広く応用されている。本講では、物性物理学 1 に引き続き、主に電子の運動が関係する基本的な物性について理解することを目指す。結晶中にはアボガドロ数の電子が含まれており、多体電子系を形成する。周期ポテンシャル中に存在するこれら多数の電子の運動をいかに記述するか、について理解することを第一の目的とする。構成する元素の種類や原子の配列、組み合わせによって、電気的・熱的・光学的性質が変化する機構を学ぶ。なお、それらをさらに発展させた超伝導や磁性については固体物理学概論 3 で学ぶ。</p>
学習目標	<p>学部生の時に本講義を受けていない主に外部から来た大学院学生が物性科学で重要な電子の運動が関係する基本的な物性について理解できる。</p>
履修条件	学部の講義「物性物理学 2」の単位を既に取得した者は受講できない。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 0. 概要 1. 自由電子フェルミ気体 <ol style="list-style-type: none"> 1.1 フェルミ分布、状態密度 1.2 輸送現象 2. 電子のエネギーバンド <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ブロッホの定理 2.2 クローニツヒペニーのモデル 2.3 ほとんど自由な電子の近似 2.4 強束縛近似によるエネギーバンドの計算 2.5 エネギーバンド内電子の運動方程式、有効質量 2.6 金属とフェルミ面 3. 半導体 <ol style="list-style-type: none"> 3.1 真性半導体、不純物半導体 3.2 輸送現象 4. 物質の誘電的性質 (電荷応答) <ol style="list-style-type: none"> 4.1 固体の電荷応答と誘電関数、反射率と誘電率の関係 4.2 金属の光学応答 4.3 静電遮蔽
授業外における学習	レポート課題を出して自学させる。
教科書	キッテル著「固体物理学入門」宇野他共訳, 丸善
参考文献	イバツハ・リュート共著「固体物理学」石井・木村訳, シュプリンガー

第3章 物理学専攻

ス波弘行著「基礎の固体物理学」培風館

大貫惇睦編著「物性物理学」朝倉書店

アシュクロフト・マーミン著「固体物理の基礎」松原・町田訳, 吉岡書店

成績評価	レポートおよび期末テストで総合的に評価する。
コメント	この講義は学部の「物性物理学2」との共通講義である。

※平成23年度入学者からは「修了要件外」とする。

固体物理学概論 3

英語表記	Introduction to Solid State Physics 3
授業コード	241111
単位数	2
担当教員	田島 節子 居室：
質問受付	電子メール等で事前に連絡をしてください。
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 火 2 時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	物性物理学は、物質を構成する結晶格子と電子の集団を、ミクロな観点から出発して学問を構築し、マクロな現象として観測する。本講義は金属電子論の復習をして、電子が示す超伝導と磁性について述べる。
学習目標	超伝導現象の発現機構について概略を理解し、新奇超伝導についてはその研究手法を知る。磁性の発生メカニズムを理解し、さまざまな磁性とそれを特徴づける物理量の関係を知る。
履修条件	電磁気学、熱力学、量子力学、統計力学の基礎を理解していること。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 様々な磁性 2. 角運動量と磁気モーメント 3. 交換相互作用 4. 磁場中の局在磁気モーメント 5. 局在磁気モーメント間の相互作用 6. 金属の強磁性 7. 超伝導の基本的性質 8. ロンドン方程式とマイスナー効果 9. 超伝導相関長と第 1 種・第 2 種超伝導体 10. 引力相互作用下での正常状態の不安定性 11. BCS 理論 12. 様々な超伝導体
授業外における学習	
教科書	特に指定しない。
参考文献	<p>C. Kittel 著「固体物理学入門」(丸善)</p> <p>H. Ibach, H. Lueth 著「固体物理学」(シュプリンガー・フェアラーク東京)</p> <p>ス波弘行著「基礎の固体物理学」(培風館)</p>
成績評価	出席とレポートを総合的に評価
コメント	<p>この講義は学部の「物性物理学 3」との共通講義である。</p> <p>※平成 23 年度以降入学者は「修了要件外」</p>

極限光物理学

英語表記	Advanced Optics in Physics
授業コード	240174
単位数	2
担当教員	疇地 宏 居室： 藤岡 慎介 居室： 電話： 06-6879-8749 Email： sfujioka@ile.osaka-u.ac.jp
質問受付	毎週講義終了後
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1学期 月2時限
場所	理/B301 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	高強度レーザー光と物質の相互作用および輻射流体力学を中心に学んだ後、レーザー核融合研究の最前線について紹介する。講義では教官と学生の相互作用を重視し、質問を基に話を進める。
学習目標	
履修条件	この講義は電磁気学、熱・統計力学、量子力学の履修を前提として行う。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>第一部 電磁気学</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 輻射の古典論 2. 波としての光の性質 3. 輻射における相対論的効果 4. 物質中のマクスウェル方程式の解 5. 電磁気学の相対論的記述 <p>第二部 レーザー核融合の基礎</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. 電磁波の伝播 7. レーザーとプラズマの相対論的相互作用 8. 流体力学の基礎 9. 音波と衝撃波 10. 流体力学的不安定性 <p>第三部 光と光の衝突</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. 量子力学のおさらい 12. 量子電磁力学のさわり 13. 光子-光子衝突による電子陽電子対生成 <p>次のセミナーを随時行う。 超高強度レーザー:極限状態をテーブルトップに レーザー核融合の最前線 実験室天体物理の可能性 (別の教官が行う) 贈る言葉:学生の研究姿勢について</p>
授業外における学習	
教科書	講義ノートを配布する。
参考文献	光:ファインマン他著, ファインマン物理学、岩波

3.4. 物理学専攻 C コース (実験系：物性物理学コース)

流体力学:ランダウ&リフシッツ著, 流体力学, 東京図書

成績評価	出席, 宿題, 質問等による講義への貢献, にて評価
コメント	講義の先にある研究課題については次の HP を参照のこと。 http://www.ile.osaka-u.ac.jp/research/phi/

この講義は、学部と大学院の共通講義である。

※平成 23 年度入学者からは「修了要件外」とする。

光物性物理学

英語表記	Optical Properties of Matter
授業コード	240172
単位数	2
担当教員	田島 節子 居室： H314 電話： 5755 Fax： 06-6850-5755 Email： tajima@phys.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	随時 (事前にメールなどで連絡することが望ましい)
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 木 2 時限
場所	理/E304 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	物質の電磁氣的性質を調べる一つの有力な方法は、物質に光を入射し、内部の素励起と相互作用した結果出てきた反射光 (透過光) や散乱光を調べる分光法である。本講義では、その中で最も古典的な赤外・可視・紫外分光を中心に取り上げ、スペクトル中に含まれる多彩な物性情報について、説明する。
学習目標	未知の物質の光学スペクトルを見て、その物質の電子状態を想像できるようになることを、講義終了時の目標とする。
履修条件	物性物理学の基礎を学んでいることが望ましい。
特記事項	今年度は英語で講義を行う。
授業計画	1.Introduction 2.Propagation of electromagnetic wave and dielectric function 3.General formula of dielectric function with Lorentz oscillation 4. Absorption due to phonons 5. Absorption due to interband excitations 6.Optical responses of metals 7.Report presentation 8. Experimental methods to measure optical spectra 9. Optical response of superconductors 10.Optical response of strongly correlated electronic systems 11.Optical response at metal-insulator transition 12. Presentation of reports (optical spectra of various materials) 13. Presentation of reports (optical spectra of various materials)
授業外における学習	
教科書	なし
参考文献	Principles of the Theory of Solids” by J. M. Ziman ザイマン「固体物性論の基礎」(山下・長谷川訳) 丸善
成績評価	出席とレポートによる
コメント	

半導体物理学

英語表記	Semiconductor Physics
授業コード	241124
単位数	2
担当教員	鷹岡 貞夫 居室：理学部 H 棟 3 階 H322 電話：5374 Email：takaoka@phys.sci.osaka-u.ac.jp 長谷川 繁彦 居室：産業科学研究所ナノテク研究棟 2 階 N200 号室北 電話：8407 Email：hasegawa@sanken.osaka-u.ac.jp
質問受付	[鷹岡 貞夫] 随時。ただし、メールで事前に連絡すること [長谷川 繁彦] 随時。ただし、メールで事前に連絡すること
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 木 4 時限
場所	理/B302 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	現代の情報化社会や科学技術はダイオードやトランジスターおよびそれらを集積化した半導体デバイスや半導体レーザーなどによって支えられている。一方、ナノサイズの構造をもつ半導体は量子ホール効果をはじめとして様々な量子現象が観測される格好の舞台でもある。この講義では半導体の基礎から出発して、様々な現象の理論的背景とそれに関連する実験結果について解説する。さらに、電子デバイス、光学デバイスの基礎となる半導体物性の基本的な事項や低次元電子系など最近の研究のトピックスについて講義する。
学習目標	
履修条件	学部において物性物理の基礎を履修していることが望ましい
特記事項	
授業計画	【講義内容】 1. 半導体物理学序説 2. 半導体の種類とバンド構造 3. 半導体の輸送現象 (電子と正孔) と磁場効果 4. 2次元電子系と半導体 5. 量子ホール 6. 半導体のメソスコピック物理 (輸送現象) とグラフェン 7. 半導体内キャリアの統計と pn 接合 8. 半導体表面の構造と電子状態 9. 金属-半導体接合, 酸化物-半導体界面 10. 半導体ヘテロ接合とナノ構造 11. 半導体の光学的性質 12. 半導体光・電子デバイス
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	出席とレポートにより総合的に評価する
コメント	

シンクロトロン分光学

英語表記	Synchrotron Radiation Spectroscopy
授業コード	241453
単位数	2
担当教員	木村 真一 居室： ナノバイオロジー棟 702 号室 電話： 4600 Fax： 06-6879-4601 Email： kimura@fbs.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 金 2 時限
場所	理/E203 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	電子加速器から発生される電磁波(光)はシンクロトロン光または放射光と呼ばれ、赤外・テラヘルツから X 線まで切れ目ない高輝度な光として、学術研究から産業利用に至る広い範囲で現代の分析ツールとして欠かせないものになっている。そのような光を使った方法論から測定原理、得られる情報などについて理解することを目的とする。
学習目標	シンクロトロン光の発生から分光利用までの全般にわたる知識を得る。
履修条件	古典電磁気学・量子力学・統計力学の知識が必要。
特記事項	
授業計画	【講義内容】 1. シンクロトロン光の基礎 2. 各種分光法の基礎 (真空紫外, X 線, 赤外) 3. 真空紫外分光 (反射吸収, 光電子分光, 発光蛍光) 4. X 線分光 (内殻吸収, X 線回折) 5. 赤外・テラヘルツ分光 (分子振動, 金属反射, 近接場分光)
授業外における学習	
教科書	なし
参考文献	日本放射光学会編「増補版 放射光ビームライン光学技術入門～はじめて放射光を使う利用者のために」(2013) 渡辺誠・佐藤繁「放射光科学入門 改訂版」東北大学出版会 (2010)
成績評価	レポート, 出席により評価する。
コメント	

荷電粒子光学概論

英語表記	Charged Particle Optics
授業コード	240218
単位数	2
担当教員	石原 盛男 居室： H317 電話： 5747 Email： ishihara@phys.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2 学期 火 3 時限
場所	理/E201 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	荷電粒子光学は質量分析計や電子顕微鏡などのイオンや電子ビームを用いた研究用機器の基礎となるものである。したがってそれら機器を用いて研究を行う際には荷電粒子光学の基礎知識を持っていることが望ましい。ここでは荷電粒子光学の考え方と計算の方法について質量分析計への応用を中心として概説する。
学習目標	荷電粒子光学の基礎的概念を理解し、簡単な光学系の設計が出来るようになる。
履修条件	電磁気学と解析力学の学部程度の知識を有すること
特記事項	
授業計画	以下の順序で講義を展開する。ただし、下記の項目はあくまでも予定であり、状況に応じて変更することもあり得る。 <ol style="list-style-type: none"> 1. 荷電粒子光学の概観、応用分野の解説 2. 粒子軌道のマトリックス表示の解説 3. マトリックス表示を用いた収束条件の表し方 4. 軌道方程式の導き方と 4 重極レンズのマトリックス 5. 扇形磁場のマトリックス 6. 扇形電場のマトリックス 7. 高次収差の計算法 8. 高次収差の計算の具体例 9. 軸対称レンズとその応用 10. 軸対称系収差表示とマトリックス表示の関係 11. 荷電粒子光学応用分野 1 (単収束質量分析計等) 12. 荷電粒子光学応用分野 2 (飛行時間型質量分析計等) 13. 電磁場および軌道の数値計算法 14. 電極、磁気回路の具体的設計法 15. まとめ
授業外における学習	
教科書	
参考文献	ナノ電子光学 裏克巳 共立出版

第3章 物理学専攻

成績評価	レポート等で総合的に判断
コメント	ナノ高度学際教育プログラムの指定科目である。

量子多体制御物理学

英語表記	Quantum Many-Body Systems and Control
授業コード	241428
単位数	2
担当教員	小林 研介 居室： 担当未定 居室：
質問受付	
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2 学期 月 5 時限
場所	理/B301 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	本講義では、メゾスコピック系において展開されてきた量子状態・多体状態の制御について、おおまかな理解を得ることを目的とする。メゾスコピック系とは、大きさが数 $10 \mu\text{m}$ 程度から数 nm 程度の固体素子 (デバイス) のことである。このような系の研究は 1980 年代以降、微細加工技術の進展とともに発展し、近年のナノテクノロジー興隆の端緒を開くと同時に、物性物理学における重要な研究分野の一つとなっている。この分野の最大の特長は、系を自在にデザインすることによって、量子効果が本質的であるようなスケールにおいて制御性の高い実験を可能とする点にある。本講義では、この分野の理論と実験の基礎から開始し、最新の研究トピックにも触れながら、研究の魅力を分かりやすく紹介する。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】 講義および最新の文献の紹介</p> <p>【授業計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) メゾスコピック系とは:その歴史と舞台 2) コヒーレント伝導 1:ランダウアの公式 3) コヒーレント伝導 2:伝導度の量子化 4) 電子の干渉効果 1:アハラノフ・ボーム効果 5) 電子の干渉効果 2:普遍的伝導度のゆらぎ 6) 単電子効果:クーロン閉塞、単電子トランジスタ 7) 量子閉じ込め効果:量子ドット 8) 量子複合系 9) 近藤効果 10) 量子ホール効果:磁場中の二次元電子系、端状態 11) 分数量子ホール効果 12) グラフェン 13) 量子コヒーレンス制御 1:量子ビット 14) 量子コヒーレンス制御 2:電子回路版共振器電磁気学 15) 将来展望
授業外における学習	
教科書	なし。

第3章 物理学専攻

参考文献

成績評価 レポートと出席

コメント

強磁場物理学

英語表記	High-Field Magnetism	
授業コード	240219	
単位数	2	
担当教員	萩原 政幸	居室： 先端強磁場科学研究センター本棟 2 階 電話： 6685 Email： hagiwara@ahmf.sci.osaka-u.ac.jp
	杉山 清寛	居室： 先端強磁場科学研究センター強磁場共同利用棟 2 階 Email： sugiyama@ahmf.sci.osaka-u.ac.jp
	木田 孝則	居室： 先端強磁場科学研究センター本棟 2 階 電話： 6687 Email： kida@ahmf.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	いつでも可だが、事前にメールで連絡を入れる事。	
履修対象	物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択	
開講時期	2 学期 月 3 時限	
場所	極限科学セ/2F 会議室	
授業形態		
授業の目的と概要	磁性の基礎と強磁場発生方法を学んで強磁場下の物理現象を理解する	
学習目標	磁性研究の基礎と物性科学における磁場の役割に関して学習し、強磁場を用いた研究の最前線を知ることができる。	
履修条件	量子力学、電磁気学、統計力学の基礎を学んでいること	
特記事項		
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>磁場は温度や圧力などと同様に重要な物理パラメーターであり、様々な物性発現の基本要素である電子の電荷の軌道運動やスピン自由度に作用するため物性研究に不可欠なものとなっている。分数量子ホール効果や磁場誘起超伝導などの発見により強磁場の役割は最近益々重要さを増している。本講義では、学部ではあまり習わない磁性の基本的なことからはじまり、これらの興味深いトピックスなどの理解を最終目標として行う。予定している講義の項目は以下の通り。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 磁性の基礎 (7 回) 2. 強磁場発生法 (1 回) 3. 強磁場下の測定法 (1 回) 4. 強磁場測定によるトピックス (6 回) 	
授業外における学習	複数のレポート課題を出して、自学させる。	
教科書	なし	
参考文献	<p>[1] パリティ物理学コース 極限科学-強磁場の世界 伊達宗行 丸善</p> <p>[2] 岩波講座 物理の世界 極限技術 3 強い磁場をつくる 本河光博 岩波書店</p>	
成績評価	出席点 (10%) やレポート (4~5 回)(90%) を考慮して成績を決める。	
コメント		

第3章 物理学専攻

3.4.2 後期課程

特別講義 CI「多価イオン科学 –分光研究からナノ科学まで–」(物理学専攻)

英語表記	Current Topics C I
授業コード	240283
単位数	1
担当教員	櫻井 誠 居室： Email: msakurai@kobe-u.ac.jp 豊田 岐聡 居室： H320 Email: toyodam@phys.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	物理学専攻 博士後期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	多価イオンの科学は原子分子物理学、放射線物理学、表面物理学、宇宙科学、核融合科学、ナノ科学など基礎物理学から応用科学の広い分野にまたがり、それぞれの分野で発展を続けている。本授業では量子力学の基礎を前提に、原子分光、原子衝突物理学の基本事項を概説したのちに、上記の多価イオンに関連した諸科学における色々な話題について紹介する。
学習目標	多価イオン科学の話題について論ずることができるようになる。
履修条件	量子力学の基礎的な知識があることが望ましい。
特記事項	
授業計画	以下の順序で講義することを予定している。以下の項目は予定であり、状況に応じて変更することがあり得る。 第 1 回 原子分光の基礎 第 2 回 原子衝突物理学の基礎 第 3 回 表面物理の基礎 第 4 回 多価イオンとは 第 5 回 多価イオンの分光 第 6 回 多価イオンと原子・分子の衝突 第 7 回 多価イオン–表面相互作用 第 8 回 多価イオンの応用
授業外における学習	CLE に掲載した教材で予習・復習する。
教科書	教科書は特に指定しない。 授業で用いるパワーポイント、および参考資料を事前に CLE に掲載する。
参考文献	原子分光、原子衝突については下記を参考にした。 H.Haken, H.C.Wolf, The Physics of Atoms and Quanta (Springer) ISBN-13:978-3-642-97567-7 高柳和夫, 電子・原子・分子の衝突(培風館)ISBN-13: 978-4563024505

第3章 物理学専攻

成績評価	出席とレポートにより成績を評価する。 出席: 40% レポート:60%
------	---

コメント

特別講義 CII 「メゾスコピック系の物理学」 (物理学専攻)

英語表記	Current Topics C II
授業コード	240284
単位数	1
担当教員	加藤 岳生 居室： 小林 研介 居室：
質問受付	
履修対象	物理学専攻 博士後期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	
授業の目的と概要	メゾスコピック系の物理学とは、半導体の微細構造を主な舞台として、電子の量子性を伝導特性を通して研究する研究分野である。1980年代は伝導特性を中心に研究が行われていたが、2000年代以降は量子情報制御の観点も加わり、現在も活発な研究が行われている。本講義では、ランダウアー公式などの伝導に関する基礎理論からはじめ、最近の話題までを概観する。
学習目標	
履修条件	量子力学・統計力学の基礎を身につけていること。
特記事項	本講義では特に「電流ノイズ」の焦点を当てる。これは、メゾスコピック系の基礎的概念の理解から最先端の研究動向までを広く概観するのに適しており、メゾスコピック物理学の特徴や面白さが凝縮されているテーマでもある。関連する現象として、有効電荷および二粒子干渉の考え方を取りあげる。
授業計画	1. 散乱理論とランダウアー公式 2. 電気伝導とノイズ 3. 一次元相互作用電子系 4. 非平衡特性と二粒子干渉効果
授業外における学習	
教科書	授業中に紹介する
参考文献	加藤岳生「メゾスコピック系の物理-基礎から最近の話題まで-(第58回物性若手夏の学校:講義)」物性研究・電子版 Vol.3、No.1, 031201
成績評価	出席およびレポートによる
コメント	

特別講義 CIII 「強相関及びトポロジカル物質のNMR」(物理学専攻)

英語表記	Current Topics C III
授業コード	240285
単位数	1
担当教員	ZHENG GUO-QING 居室： 田島 節子 居室：
質問受付	随時
履修対象	物理学専攻 博士後期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	物質科学の重要なトピクスである「非従来型超伝導」というマクロな量子現象を核磁気共鳴によって研究した成果について解説する。
学習目標	電子相関とトポロジーという切り口を通して、物質科学の考え方や基本原理を修得する。
履修条件	特に無し
特記事項	
授業計画	第一回 概説 (銅酸化物、鉄ヒ素系および重い電子系超伝導体) 第二回 電子相関と異常物性 第三回 電子相関に起因する超伝導、多重バンドに起因する超伝導 第四回 核磁気共鳴法の原理と応用 第五回 トポロジーによる物質の分類 第六回 空間反転対称性の破れた超伝導体とそのトポロジカルな側面 第七回 ドープしたトポロジカル絶縁体における超伝導
授業外における学習	
教科書	特に指定はしない。
参考文献	
成績評価	レポート、出席状況により評価する。
コメント	講義名:特別講義 CIII 「強相関及びトポロジカル物質のNMR」(物理学専攻) 物理学専攻以外の専攻の学生の聴講も歓迎します。

特別講義 CI(S) 「多価イオン科学 –分光研究からナノ科学まで–」 (物理学専攻)

英語表記	Current Topics C I (S)
授業コード	241574
単位数	1
担当教員	櫻井 誠 居室： Email: msakurai@kobe-u.ac.jp 豊田 岐聡 居室： H320 Email: toyodam@phys.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	物理学専攻 博士後期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	多価イオンの科学は原子分子物理学、放射線物理学、表面物理学、宇宙科学、核融合科学、ナノ科学など基礎物理学から応用科学の広い分野にまたがり、それぞれの分野で発展を続けている。本授業では量子力学の基礎を前提に、原子分光、原子衝突物理学の基本事項を概説したのちに、上記の多価イオンに関連した諸科学における色々な話題について紹介する。
学習目標	多価イオン科学の話題について論ずることができるようになる。
履修条件	量子力学の基礎的な知識があることが望ましい。
特記事項	
授業計画	以下の順序で講義することを予定している。以下の項目は予定であり、状況に応じて変更することがあり得る。 第1回 原子分光の基礎 第2回 原子衝突物理学の基礎 第3回 表面物理の基礎 第4回 多価イオンとは 第5回 多価イオンの分光 第6回 多価イオンと原子・分子の衝突 第7回 多価イオン–表面相互作用 第8回 多価イオンの応用
授業外における学習	CLE に掲載した教材で予習・復習する。
教科書	教科書は特に指定しない。 授業で用いるパワーポイント、および参考資料を事前に CLE に掲載する。
参考文献	原子分光、原子衝突については下記を参考にした。 H.Haken, H.C.Wolf, The Physics of Atoms and Quanta (Springer) ISBN-13:978-3-642-97567-7 高柳和夫, 電子・原子・分子の衝突 (培風館) ISBN-13: 978-4563024505

第3章 物理学専攻

成績評価	出席とレポートにより成績を評価する。 出席: 40% レポート:60%
------	---

コメント

特別講義 CII(S) 「メゾスコピック系の物理学」 (物理学専攻)

英語表記	Current Topics C II (S)
授業コード	241575
単位数	1
担当教員	加藤 岳生 居室： 小林 研介 居室：
質問受付	
履修対象	物理学専攻 博士後期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	
授業の目的と概要	メゾスコピック系の物理学とは、半導体の微細構造を主な舞台として、電子の量子性を伝導特性を通して研究する研究分野である。1980年代は伝導特性を中心に研究が行われていたが、2000年代以降は量子情報制御の観点も加わり、現在も活発な研究が行われている。本講義では、ランダウアー公式などの伝導に関する基礎理論からはじめ、最近の話題までを概観する。
学習目標	
履修条件	量子力学・統計力学の基礎を身につけていること。
特記事項	本講義では特に「電流ノイズ」の焦点を当てる。これは、メゾスコピック系の基礎的概念の理解から最先端の研究動向までを広く概観するのに適しており、メゾスコピック物理学の特徴や面白さが凝縮されているテーマでもある。関連する現象として、有効電荷および二粒子干渉の考え方を取りあげる。
授業計画	1. 散乱理論とランダウアー公式 2. 電気伝導とノイズ 3. 一次元相互作用電子系 4. 非平衡特性と二粒子干渉効果
授業外における学習	
教科書	授業中に紹介する
参考文献	加藤岳生「メゾスコピック系の物理-基礎から最近の話題まで-(第58回物性若手夏の学校:講義)」物性研究・電子版 Vol.3, No.1, 031201
成績評価	出席およびレポートによる
コメント	

特別講義 CIII(S) 「強相関及びトポロジカル物質のNMR」(物理学専攻)

英語表記	Current Topics C III (S)
授業コード	241576
単位数	1
担当教員	ZHENG GUO-QING 居室： 田島 節子 居室：
質問受付	随時(メールでの予約をしてください)
履修対象	博士前期課程、後期課程学生 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	物質科学の重要なトピクスである「非従来型超伝導」というマクロな量子現象を核磁気共鳴によって研究した成果について解説する。
学習目標	電子相関とトポロジーという切り口を通して、物質科学の考え方や基本原理を修得する。
履修条件	物性物理学の基礎知識を持っていること。
特記事項	
授業計画	第一回 概説(銅酸化物、鉄ヒ素系および重い電子系超伝導体) 第二回 電子相関と異常物性 第三回 電子相関に起因する超伝導、多重バンドに起因する超伝導 第四回 核磁気共鳴法の原理と応用 第五回 トポロジーによる物質の分類 第六回 空間反転対称性の破れた超伝導体とそのトポロジカルな側面 第七回 ドープしたトポロジカル絶縁体における超伝導(セミナー)
授業外における学習	
教科書	特になし
参考文献	
成績評価	出席とレポートで総合的に判断する。
コメント	

第4章 化学専攻

第4章 化学専攻

4.1 化学専攻 A コース

4.1.1 前期課程

生物無機化学 (I)

英語表記	Bioinorganic Chemistry (I)
授業コード	241159
単位数	1
担当教員	船橋 靖博 居室： c432 電話： 5767 Email： funahashi@chem.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 金 1 時限
場所	理/B308 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	生体系に含まれる金属イオンは、生体の構造や機能を維持するために重要な役割を演じている。この講義では、遷移金属を活性部位に含むタンパク質や酵素を中心に、それらの性質、構造、機能について分かりやすく解説する。
学習目標	おもに、生体内での金属イオンの恒常性の維持や、さらに必須微量元素として存在する遷移元素が働く金属活性部位を持つ金属タンパク質の加水分解、電子移動、酸素運搬、酸化ならびに酸素添加と酸素発生、還元などの機能について、無機化学と錯体化学の観点から理解できるようになる。
履修条件	分析化学、無機化学、錯体化学、物理化学、量子化学の基礎を、理解していることが重要である。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 生命を維持する金属イオン 2. 生体系金属の加水分解機能 3. 生体系金属による酸素運搬と酸化反応 4. 呼吸と光合成における生体系金属の役割 5. 生体系金属の電子伝達機能 6. 生体系金属による還元反応 7. 金属イオンの薬理作用 8. 生体系金属のそのほかのトピックス
授業外における学習	
教科書	なし (講義にはプリントを用いる)
参考文献	<ol style="list-style-type: none"> 1) リパード・バーグ「生物無機化学」松本和子監訳、東京化学同人 2) 「生物無機化学-金属元素と生命の関わり」増田秀樹、福住俊一 編著、三共出版 3) 朝倉化学体系 12 「生物無機化学」 山内脩、鈴木晋一郎、櫻井武 著、朝倉書店
成績評価	出席と、提出された課題により評価
コメント	生物無機化学は、無機化学と生物化学の学際化学領域の学問分野である。この講義では、この分野の基本的な成果について、できる限り紹介する。

分離化学 (I)

英語表記	Analytical Separation Chemistry (I)
授業コード	241160
単位数	1
担当教員	塚原 聡 居室 :
質問受付	随時メールにて連絡のこと。sxt@chem.sci.osaka-u.ac.jp
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2学期 金2時限
場所	理/B301 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	液相分離化学におけるナノサイエンスの先端的研究分野として発展しつつある「液液界面ナノ領域の化学」について学習する。
学習目標	
履修条件	なし
特記事項	液液界面の溶液論, 構造論, 反応論, 熱力学をベースにした分子分離化学の学習, および考察を中心に考える。
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. 分離とはなにか 2. 液液分配の溶液論 (I) 3. 液液分配の溶液論 (II) 4. 液液界面の構造と界面吸着平衡 5. 液液界面反応の測定法と速度論的解析 6. 液液界面分子集合とキラル発現 7. 単一分子分析化学の動向・まとめ
授業外における学習	
教科書	講義にはプリントと板書を用いる。
参考文献	H. Watarai, N. Teramae, T. Sawada, “Interfacial Nanochemistry” Springer(2005).
成績評価	出席, レポート等により評価
コメント	

物性錯体化学 1(I)

英語表記	Physical Coordination Chemistry 1(I)
授業コード	241259
単位数	1
担当教員	石川 直人 居室 :
質問受付	
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 金 1 時限
場所	理/B308 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	開殻 d 電子系および f 電子系を含む無機化合物、金属錯体の電子構造、磁性を取り扱うために必要な基礎的概念、手法について理解する。無機化合物、金属錯体の磁性を取り扱う実験的手法について理解する。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 量子力学における演算子の行列表現と基底変換 2. 2 電子系の記述 3. 多電子原子・イオンの電子構造 4. 角運動量演算子の行列表現 5. Zeeman 相互作用の行列表現・結晶場ポテンシャルの行列表現 6. 磁場と結晶場が同時に存在する場合 7. 磁化率・磁気異方性 <p>以上の項目 (テーマ) の順序で講義を進める。ただし、これは予定であり変更することがある。</p>
授業外における学習	
教科書	
参考文献	化合物磁性 局在スピン系 安達健五 裳華房 磁気共鳴ー ESR ー電子スピンの分光学ー 山内 淳 サイエンス社
成績評価	小テストおよび期末試験による総合評価
コメント	

物性錯体化学 2(I)

英語表記	Physical Coordination Chemistry 2(I)
授業コード	241260
単位数	1
担当教員	山口 和也 居室：
質問受付	
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2学期 金 1時限
場所	理/B301 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	金属錯体における光学的性質、磁氣的性質、伝導物性を概観し、錯体の構造と物性の関連性に関する基礎的理解ができるようになることを目的としている。
学習目標	
履修条件	特になし
特記事項	
授業計画	【講義内容】 配位子場理論、 光学遷移と吸収スペクトル・発光スペクトル、 錯体の磁性的基礎知識、磁氣的相互作用、単分子磁石、スピントロニクス錯体 金属錯体系分子性導体
授業外における学習	
教科書	毎回講義内容のプリントを配布する
参考文献	錯体化学会選書3「金属錯体の現代物性化学」山下他編著 三共出版
成績評価	出席とテストで評価する。
コメント	

核化学 1(I)

英語表記	Nuclear Chemistry1 (I)
授業コード	241164
単位数	1
担当教員	篠原 厚 居室： G506 電話： 5415
質問受付	
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 金 3 時限
場所	理/B308 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	重元素の化学やエキゾチックアトムの化学を切り口に、放射化学・核化学の現状を紹介し、広い物質観、自然観を身につけさせる。
学習目標	
履修条件	「大学院無機化学」もしくは、学部の「放射化学」を受講していることが望ましい
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>「新しい原子」をキーワードに、「重元素の化学」と「素粒子の化学」の基礎と研究の現状を紹介する。</p> <p>【授業計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. はじめに: 講義のガイダンス、核化学の現状、原子核の基礎 2. 重元素の化学 1: 原子核の安定性、Hot fusion、Cold fusion 3. 重元素の化学 2: 重核合成装置、迅速化学装置 4. 重元素の化学 4: 研究の現状と展望 5. 素粒子の化学 1: 化学で利用する粒子 (ポジトロン、ミュオン、パイオン、)、中間子原子・分子現象とは、中間子原子の生成から崩壊まで 6. 素粒子の化学 2: 捕獲の Z-law、中間子捕獲過程における化学効果、中間子捕獲モデル 7. 素粒子の化学 3: 水素への捕獲過程、中間子転移現象、研究の現状 8. 終わりに
授業外における学習	追加資料などにより復習を行い、2-3 回に一度行う小テストに備える。
教科書	特になし。
参考文献	講義中に紹介する。
成績評価	2-3 回の小テストとレポートで評価する。
コメント	

核化学2(I)

英語表記	Nuclear Chemistry2 (I)
授業コード	241165
単位数	1
担当教員	吉村 崇 居室：
質問受付	随時 (メールで予約が必要)
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2学期 金4時限
場所	理/B301 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	本授業では、放射性の金属元素群であるアクチノイドおよび遷移金属元素の中で唯一安定核種をもたないテクネチウムについて系統立てて理解すること、核医学で用いる金属錯体について理解することを目標とする。
学習目標	
履修条件	
特記事項	本授業では、アクチノイドをおよびテクネチウムの周期表での位置づけ、基本性質、構造、および物性について紹介する。また核医学で用いる金属錯体について紹介する。
授業計画	1. アクチノイドの周期表での位置づけと基本性質 2. アクチノイド錯体の構造、物性、反応 3. テクネチウム錯体の構造、物性、反応 4. 核医学で用いられる金属錯体
授業外における学習	
教科書	
参考文献	講義中に紹介する
成績評価	全授業終了時に提示する課題についてのレポートで評価する。
コメント	受講者は、無機化学の基礎的な知識を持っていることが望ましい。

量子化学 (I)

英語表記	Quantum Chemistry (I)
授業コード	241166
単位数	1
担当教員	奥村 光隆 居室： 川上 貴資 居室： 山中 秀介 居室：
質問受付	随時
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 金 4 時限
場所	理/B308 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	学部での量子力学概論、化学プログラミング、量子化学 I,II を基礎として、大学院レベルの理論化学の基礎と発展について理解することを目的とする。
学習目標	
履修条件	学部での量子化学 I,II の履修が必要である。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ハートリーフォック法 2. ハートリーフォック解の不安定性 3. ポストハートリーフォック法 4. モデルハミルトニアンと有効交換相互作用 5. モンテカルロ法 6. 量子動力学法 7. 分子性電導体と分子性超伝導体 7. 分子磁性 9. 金属クラスターと表面
授業外における学習	
教科書	物性量子化学入門 (山口他編、講談社サイエンティフィック、2004)
参考文献	授業中に紹介する
成績評価	出席、講義に即した論文のレポートを提出させ、総合的に評価する。
コメント	・本年度は SISC の修士課程の授業として開講するため、翌年の授業を履修することとする。

核磁気共鳴分光学 (I)

英語表記	Magnetic Resonance Spectroscopy (I)		
授業コード	241167		
単位数	1		
担当教員	上田 貴洋	居室：	全学教育推進機構 実験棟 I 215 号室
		電話：	5778
		Email：	ueda@museum.osaka-u.ac.jp
	豊田 二郎	居室：	
	宮久保 圭祐	居室：	
質問受付			
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択		
開講時期	1 学期 金 2 時限		
場所	理/B308 講義室		
授業形態	講義科目		
授業の目的と概要	核磁気共鳴全般にわたる基本原理と実験法の概要を説明する。次に、主として核磁気共鳴に特有の諸現象である化学シフト、スピン結合、核磁気緩和現象などについて、その理論的取り扱いと化学への応用について最新のトピックスを中心に解説する。		
学習目標	核磁気共鳴現象の基本原理、主にスピンと地場との相互作用、スピン間の相互作用、緩和現象について理解を深め、実験で得られる NMR スペクトルの物理的意味を説明できるようにする。さらに、パルス NMR 法によるスペクトルの観測原理、固体における測定方法、有機化学における NMR の応用について理解し、最先端の研究で NMR がどのように用いられているかをレポートする。		
履修条件	特になし		
特記事項			
授業計画	核磁気共鳴 (NMR) 分光法は、現代の化学研究において必要不可欠な分析手段のひとつであるが、その原理や測定方法の理解は学生にとって難解なトピックスの一つとなっている。本講義では、核磁気共鳴現象を理解するため、スピンの古典的な描像から導入し、量子論の結果を使いつつ、スピン間相互作用や緩和現象、パルス NMR の測定法、固体 NMR などを俯瞰する。核磁気共鳴 (NMR) 分光法を理解するには、目に見えないスピンの動きをイメージする柔軟な想像力が必要である。各自が取り組んでいる研究において、NMR がいかに用いられているかを念頭に受講していただきたい。 講義は以下の順序で進めるが、下記の項目はあくまで予定であり、状況に応じて変更することもあり得る。		

1. 核磁気共鳴 (NMR) の原理
2. NMR 測定 の原理 とパルス NMR
3. 色々な相互作用 とスペクトル
4. 分子運動 と核磁気緩和時間
5. 固体高分解能 NMR 1
6. 固体高分解能 NMR 2
7. 有機化学における NMR

授業外における学習	各自の研究分野で核磁気共鳴 (NMR) 分光法がどのように使われているか、具体的な事例について各自でリサーチしておくこと。
教科書	特に指定しない。 プリントを配布する。
参考文献	C.P.Slichter, "Principles of Magnetic Resonance", 3rd Ed., Springer-Verlag, New York(1990). J.W.Akitt and B.E.Mann, "NMR and Chemistry," 4th Ed., Stanley Thornes, UK(2000).
成績評価	出席とレポートにより評価する。
コメント	質問受付 随時

化学反応論 (I)

英語表記	Chemical Reaction Dynamics (I)	
授業コード	241168	
単位数	1	
担当教員	松本 卓也	居室 : c341 電話 : 5400 Fax : 5403 Email : matsumoto-t@chem.sci.
	大山 浩	居室 : G111 電話 : 5401 Fax : 5403 Email : ohyama@chem.sci.
	蔡 徳七	居室 : G111 電話 : 5401 Fax : 5403 Email : che@chem.sci.
質問受付		
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択	
開講時期	1 学期 金 3 時限	
場所	理/B308 講義室	
授業形態		
授業の目的と概要	<p>反応ダイナミクスは化学反応を分子レベルで記述する反応論である。実験的には素反応を直接観測することにより解明できる。初めに現代化学における反応論の発展の中で、最も体系化された反応理論である単分子反応理論 (RRK, RRKM 理論など) について講述する。次に反応ダイナミクス研究の代表的な実験法である交差分子ビーム法での散乱実験とその理論的取り扱いについて講述する。さらに走査トンネル顕微鏡を用いた単一分子反応についても講述する。またトピックス研究として、立体反応ダイナミクス及び新しい遷移状態理論に関する最近の研究を紹介する。</p>	
学習目標		
履修条件		
特記事項		
授業計画	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 反応速度論と反応ダイナミクスの関係 2. ポテンシャルエネルギー局面上の反応ダイナミクス 3. 散乱理論 4. 反応ダイナミクスの研究手法 5. 立体反応ダイナミクス 6. 走査プローブ顕微鏡 7. 表面における単一分子化学反応 8. 単一分子反応のナノスケール力学 9. まとめ 	
授業外における学習		
教科書	講義プリントを配布	

参考文献	1."Chemical Kintics and Dynamics", J. I. Steinfeld, J. S. Francisco, and W. L. Hase, Prentice Hall (1989) 2."Molecular Reaction Dynamics", R. D. Levine and R. B. Bernstein, Oxford Univ. Press (1974) 3."Atomic and Molecular Beam Methods, Vol. I" ed. by Scoles, Oxford Univ. Press (1988) 4."Chemical Application of Molecular Beam Scattering", M. A. D. Fluendy and K. P. Lawley, Chapman and Hall (1973) 5."Unimolecular Reactions", P. J. Robinson and K. A. Holbrook, Wiley-Interscience (1971) 6."Theory of Unimolecular Reaction", W. Forst Academic Press (1973) 7."Model Energy Landscapes and the Force-Induced Dissociation of Ligand-Receptor Bonds", T. Strunz et al., Biophysical Journal 79, 1206-1212 (2000)
成績評価	試験、レポートなどにより総合的に評価
コメント	

生物物理化学 (I)

英語表記	Biophysical Chemistry(I)
授業コード	241169
単位数	1
担当教員	水谷 泰久 居室： B205 電話： 5776 Email： mzttn[at]chem.sci.
質問受付	
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2学期 金3時限
場所	理/B301 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	生命現象にみられる興味深い諸現象を物理化学の視点から考察する。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>生体分子、特にタンパク質の機能発現のメカニズムについて解説する。また、タンパク質に対する最先端の物理化学研究についても紹介する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. タンパク質と水 2. 補欠分子族の機能制御 3. ヘモグロビン:協同性 4. ヘモグロビン:アロステリック機構 5. プロトンポンプ:タンパク質内プロトン移動 6. プロトンポンプ:エネルギー変換 7. タンパク質の揺らぎと機能 8. タンパク質ダイナミクスの先端的観測法
授業外における学習	
教科書	プリントを配布する
参考文献	「生命科学系のための物理化学」、Raymond Chang (著)、岩澤 康裕 (翻訳)、濱口 宏夫 (翻訳)、北川 禎三 (翻訳)、東京化学同人、2006.
成績評価	レポート・演習の成績で評価する。
コメント	

表面化学 (I)

英語表記	Surface Chemistry (I)
授業コード	241171
単位数	1
担当教員	宗像 利明 居室 :
質問受付	
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 金 2 時限
場所	理/B308 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	表面に吸着した分子と孤立分子とでの電子状態の差異を理解する。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>表面吸着分子の分光法を解説するとともに、吸着分子と自由分子との構造、電子状態の差異を考察する。化学反応性、機能性との関連を講義する。</p> <p>【授業計画】</p> <p>第 1 回:固体表面の構造と電子状態 第 2 回:表面への原子・分子の吸着 第 3 回:表面の分光法 1、電子分光法 第 4 回:表面の分光法 2、光学的分光法 第 5 回:構造解析 第 6 回:顕微測定 第 7 回:レーザーと超高速過程</p>
授業外における学習	
教科書	
参考文献	Low Energy Electrons and Surface Chemistry, G. Ertl and J. Küppers, VCH (1985) Surfaces, G. Attard and C. Barnes, Oxford Chemistry Primers, Oxford, (1998)
成績評価	最終試験 90%、宿題 10%で評価する。
コメント	

生体分子動的解析学 (I)

英語表記	Biomolecular Spectroscopy (I)	
授業コード	241175	
単位数	1	
担当教員	中村 春木	居室： 蛋白研構造解析研究棟 4 階教授室 電話： 4310 Email： harukin[at]protein.osaka-u.ac.jp
	藤原 敏道	居室： 蛋白研 4 階機能構造計測学教授室 電話： 8597 Email： tfjwr[at]protein.osaka-u.ac.jp
	児嶋 長次郎	居室：
	鷹野 優	居室：
質問受付		
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択	
開講時期	2 学期 金 3 時限	
場所	理/B301 講義室	
授業形態	講義科目	
授業の目的と概要	生体分子の溶液中および生体膜中などにおける立体構造形成と運動性、および他の分子との相互作用による分子認識のしくみと、それを解析するための溶液および固体核磁気共鳴法 (NMR) 実験と、理論・計算科学手法を理解することを目的とする	
学習目標		
履修条件		
特記事項		
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>生体分子のダイナミックな性質と、それに基づく細胞中での分子認識等の働きについて、最新の知見を紹介するとともに、解析のための溶液および固体核磁気共鳴法 (NMR) 実験と理論について、基礎と応用を概説する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生体分子の多様な立体構造と動的性質、静電的性質と安定性、コンピュータシミュレーション (中村、鷹野) ・生体分子の溶液高分解能多次元核磁気共鳴、酵素類の溶液状態での動的立体構造決定法 (児嶋、池上) ・生体分子の固体高分解能核磁気共鳴法、固体状態での立体構造決定法 (藤原) 	
授業外における学習		
教科書	なし	
参考文献	<p>「タンパク質のかたちと物性」(中村・有坂編) 共立出版 (1997); 阿久津、嶋田、鈴木、西村編「NMR 分光法 -原理から応用まで-」(分光学会測定法シリーズ 41) 学会出版センター (2003); 第 5 版実験化学講座 8, NMR・ESR、日本化学会編、編集:寺尾武彦、丸善 (2007); 「タンパク質計算科学」(神谷・肥後・福西・中村) 共立出版 (2009)</p>	
成績評価	試験およびレポートにより総合的に評価	
コメント		

無機分光化学概論

英語表記	Spectroscopy in Inorganic Chemistry
授業コード	241162
単位数	2
担当教員	船橋 靖博 居室： 山口 和也 居室： 高橋 成人 居室：
質問受付	適宜行う。 メールでアポイントをとること。
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 月 2 時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	基礎的な無機化学と実際の研究の方法論との間を埋める。主に無機系でよく使う分析法、分光法について、単に方法論の講義ではなく、基礎原理から実際の入り口程度まで、オムニバス形式で行う。
学習目標	放射化学を駆使した重要性の高い分析手法について、実際の研究を開始する程度まで理解することができるようになる。有機ならびに無機化合物の研究において、磁化率測定や電子スピン共鳴法、核磁気共鳴法、電子スペクトル、円二色性スペクトルなどを実際に用いて研究を開始する程度まで理解することができるようになる。
履修条件	特になし。ただし学部の「無機分光化学」を受講済みのものは除く。
特記事項	
授業計画	<p>【授業計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. はじめに: 講義のガイダンス、 2. 放射化学の基礎 3. 放射壊変と化学状態 4. 放射化分析 5. トレーサー利用 6. 核プローブ的分析法 1 7. 核プローブ的分析法 2 8. 電子のスピン角運動量、軌道角運動量 9. 電子と磁場の相互作用 10. 磁化率 11. 電子と原子核の相互作用 12. 電子スピン共鳴法 (ESR または EPR) 13. 電子スペクトル的手法 14. 円二色性スペクトル (CD), MCD 15. 核磁気共鳴法 (NMR)、常磁性 NMR
授業外における学習	授業に関連することについて書籍等で復習する。自らの研究への利用を考え、できれば実験して実際の理解を深める。
教科書	特になし。資料を配布する場合もある。
参考文献	授業進捗にあわせ、授業中に指示する。
成績評価	小テストと課題のレポートなどの総合評価

コメント

化学アドバンスト実験

英語表記	Advanced Chemical Experiment	
授業コード	241176	
単位数	1	
担当教員	村田 道雄	居室 : c247 電話 : 5774 Fax : 5774 Email : murata@chem.sci
	石川 直人	居室 :
	井頭 麻子	居室 :
	和泉 雅之	居室 :
	花島 慎弥	居室 :
	高城 大輔	居室 :
	平尾 泰一	居室 :
	水野 操	居室 :
	下山 敦史	居室 :
	鈴木 健之	居室 :
質問受付		
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択必修	
開講時期	集中	
場所	未定	
授業形態		
授業の目的と概要	化学、高分子科学、生物科学間の境界領域での研究を大学院レベルですすめる際には、専門分野を越えて要求される先端的かつ高度な研究法を習得する必要がある。そのような方法を効率良く身につけるため、講義と実習をあわせた集中的な講習を行い、各種実験手法の原理や使い方を学習する。専門以外の分野での実験手法を広く知り、その基本技術を習得し、研究の幅広い展開のために役立てる実践的科目である。	
学習目標		
履修条件	講習には種目に応じて定員が決まっているため、希望しても必ずしも全員が受講できるとは限らない。	
特記事項		
授業計画	【講義内容】 以下の講習の中から複数種目を受講する。 1) NMR 分析講習 2) 質量分析講習 3) X 線回折講習 4) ラマン・赤外スペクトル測定講習 5) 熱分析講習 6) 微細構造制御実習 7) 磁化率測定 (SQUID) 講習 8) 電子スピン共鳴 (ESR) 講習	
授業外における学習		
教科書	講習内容ごとに指示する。	

参考文献

成績評価

講習ごとに評価する。講習修了後に修了証を発行する。

コメント

それぞれの講習の時期、スケジュールについては変則的になるためアナウンス、掲示に注意すること。選択した講習には全時間出席することを単位取得の前提条件とする。

*豊中キャンパスの学生

4月上旬の説明会に必ず参加すること。

*産研の学生

4月中旬の「新入生のための機器分析講習会」に必ず参加すること。

*蛋白研の学生

藤原研究室で講習を受けること。

化学アドバンスト実験

英語表記	Advanced Chemical Experiment	
授業コード	241176	
単位数	1	
担当教員	村田 道雄	居室 : c247 電話 : 5774 Fax : 5774 Email : murata@chem.sci
	石川 直人	居室 :
	井頭 麻子	居室 :
	和泉 雅之	居室 :
	花島 慎弥	居室 :
	高城 大輔	居室 :
	平尾 泰一	居室 :
	水野 操	居室 :
	下山 敦史	居室 :
	鈴木 健之	居室 :
質問受付		
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択必修	
開講時期	集中	
場所	未定	
授業形態		
授業の目的と概要	化学、高分子科学、生物科学間の境界領域での研究を大学院レベルですすめる際には、専門分野を越えて要求される先端的かつ高度な研究法を習得する必要がある。そのような方法を効率良く身につけるため、講義と実習をあわせた集中的な講習を行い、各種実験手法の原理や使い方を学習する。専門以外の分野での実験手法を広く知り、その基本技術を習得し、研究の幅広い展開のために役立てる実践的科目である。	
学習目標		
履修条件	講習には種目に応じて定員が決まっているため、希望しても必ずしも全員が受講できるとは限らない。	
特記事項		
授業計画	【講義内容】 以下の講習の中から複数種目を受講する。 1) NMR 分析講習 2) 質量分析講習 3) X 線回折講習 4) ラマン・赤外スペクトル測定講習 5) 熱分析講習 6) 微細構造制御実習 7) 磁化率測定 (SQUID) 講習 8) 電子スピン共鳴 (ESR) 講習	
授業外における学習		
教科書	講習内容ごとに指示する。	

参考文献

成績評価

講習ごとに評価する。講習修了後に修了証を発行する。

コメント

それぞれの講習の時期、スケジュールについては変則的になるためアナウンス、掲示に注意すること。選択した講習には全時間出席することを単位取得の前提条件とする。

*豊中キャンパスの学生

4月上旬の説明会に必ず参加すること。

*産研の学生

4月中旬の「新入生のための機器分析講習会」に必ず参加すること。

*蛋白研の学生

藤原研究室で講習を受けること。

4.1.2 後期課程

生物物理化学 (I) (S)

英語表記	Biophysical Chemistry(I) (S)
授業コード	241581
単位数	1
担当教員	水谷 泰久 居室：
質問受付	
履修対象	化学専攻 博士後期課程 各学年 選択
開講時期	2学期 金3時限
場所	理/B301 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	生命現象にみられる興味深い諸現象を物理化学の視点から考察する。
学習目標	
履修条件	博士前期課程時に履修していても再度履修可能であるが、評価については別途課題を出して行う。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>生体分子、特にタンパク質の機能発現のメカニズムについて解説する。また、タンパク質に対する最先端の物理化学研究についても紹介する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. タンパク質と水 2. 補欠分子族の機能制御 3. ヘモグロビン:協同性 4. ヘモグロビン:アロステリック機構 5. プロトンポンプ:タンパク質内プロトン移動 6. プロトンポンプ:エネルギー変換 7. タンパク質の揺らぎと機能 8. タンパク質ダイナミクスの先端的観測法
授業外における学習	
教科書	プリントを配布する
参考文献	「生命科学系のための物理化学」、Raymond Chang (著)、岩澤 康裕 (翻訳)、濱口 宏夫 (翻訳)、北川 禎三 (翻訳)、東京化学同人、2006.
成績評価	レポート・演習の成績で評価する。
コメント	

4.2 化学専攻 B コース

4.2.1 前期課程

天然物有機化学 (I)

英語表記	Natural Product Chemistry (I)
授業コード	241319
単位数	1
担当教員	深瀬 浩一 居室： 樺山 一哉 居室： 担当未定 居室：
質問受付	
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 火 1 時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	急速に拡大する化学と生物学の境界研究領域において化学が果たす役割の重要性について、生物活性複合糖質の研究を主な対象として述べる。糖鎖の化学合成を中心にした純粋な化学の手法を展開し、新しい手法を取り入れつつ研究を進展させる流れを理解させる。
学習目標	糖鎖合成、ペプチド合成を理解する。
履修条件	特になし
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>生物活性複合糖質概観; 糖質の合成化学; 細菌表層の免疫増強活性複合糖質; 生物活性ペプチドの化学合成.</p> <p>【授業計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 生物活性複合糖質概観 2. 糖質の合成化学 官能基の選択保護法 3. 糖質の合成化学 グリコシド結合形成反応 4. 細菌表層の免疫増強活性複合糖質. ペプチドグリカンの構造、化学合成と機能 5. 細菌表層の免疫増強活性複合糖質. リポ多糖の化学合成と機能 6. 生物活性ペプチドの化学合成. 7. 生物活性ペプチドの化学合成. <p>7.5. 総括</p>
授業外における学習	
教科書	橋本、村田編「生体有機化学」(東京化学同人)
参考文献	適当な総説などを随時紹介する
成績評価	レポート、出席などにより総合的に評価
コメント	

有機生物化学 (I)

英語表記	Organic Biochemistry (I)
授業コード	241190
単位数	1
担当教員	梶原 康宏 居室 :
質問受付	随時
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年、G30 学生 選択
開講時期	1 学期 火 1 時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	糖鎖、タンパク質の分子認識に関する化学的および生物学的な基礎知識の理解を通じて、有機生物化学研究の面白さを伝える事を目的とする。
学習目標	
履修条件	特になし、 隔年で英語を用いて講義する (2012, 2014, 2016 英語で講義)。留学生、G30 の学生を受け入れる
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>1:タンパク質の分子認識 1 2:タンパク質の分子認識 2 3:タンパク質の分子認識 3 4:糖鎖について 1 5:糖鎖について 2 6:酵素反応について 1 7:酵素反応について 2</p>
授業外における学習	
教科書	Introduction to Glycobiology, 2nd ed. M.E.Taylor & K.Drickamer, Oxford University Press
参考文献	
成績評価	出席とレポート等により総合的に評価
コメント	

ゲノム化学 (I)

英語表記	Genome Chemistry (I)	
授業コード	241192	
単位数	1	
担当教員	中谷 和彦	居室： 産業科学研究所 212 号室 電話： 8455 Fax： 8459 Email： nakatani@sanken.osaka-u.ac.jp
	堂野 主税	居室： 産業科学研究所 206 号室 電話： 8456 Fax： 8459 Email： cdohno@sanken.osaka-u.ac.jp
質問受付		
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択	
開講時期	1 学期 火 2 時限	
場所	理/D407 講義室	
授業形態		
授業の目的と概要	ゲノムを構成する DNA は炭素、水素、窒素、酸素、リン原子からなる有機化合物であることを認識し、有機化学の延長上にゲノム化学がある事を実感することを到達目標とする。テーマは「ゲノムも有機化合物」	
学習目標	ゲノム化学についての概説を行った後、購読する論文を指示し、各自論文内容を発表し、その内容について討論する。研究内容についての十分な理解のもと、それぞれの知識理解を深める。	
履修条件	なし	
特記事項		
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>有機化合物としてゲノムを取り扱い、その化学的性質を十分に理解することが、ゲノム化学において極めて重要である。遺伝子 DNA、RNA の構造、化学合成法、化学反応性を解説した後に、ゲノム化学における重要なトピックスについて、論文から実例を学ぶ。</p> <p>【授業計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. DNA の構造的特徴、化学合成法、配列決定法 2. DNA と低分子との相互作用、化学反応性 3. RNA の構造的特徴と低分子、タンパクとの相互作用 4. 最新のトピックス (1) 論文講読による発表と討論 5. 最新のトピックス (2) 同上 6. 最新のトピックス (3) 同上 7. 最新のトピックス (4) 同上 8. 最新のトピックス (5) 同上 	
授業外における学習		
教科書	トピックスに関する論文の担当者を初回の講義で指定する。	
参考文献	<ol style="list-style-type: none"> 1) Eric T. Kool, "DNA and Aspects of Molecular Biology", Pergamon 2) 村松正實訳「ゲノム 3、新しい生命情報システムへのアプローチ」、メディカルサイエンス・インターナショナル 	

3) 齋藤烈、杉山弘、中谷和彦編「ゲノム化学」(化学同人)
他、参考文献は適宜講義中に提示

成績評価

- 1) 担当した論文の内容説明、質疑応答、理解度
- 2) 他の担当者の発表に対する質疑への参加の程度
などを総合的に判断する

コメント

蛋白質分子化学 (I)

英語表記	Protein Chemistry (I)
授業コード	241194
単位数	1
担当教員	高尾 敏文 居室： 蛋白質研究所 1 階教授室 電話： 4312 Fax： 4312 Email： tak@protein.osaka-u.ac.jp 北條 裕信 居室： 川上 徹 居室： 蛋白質研究所 301 号室 電話： 8602 Fax： 8603 Email： kawa@protein.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 火 2 時限
場所	理/D407 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	蛋白質は、ホルモン、酵素、受容体などとして生体内で多彩な役割を担っている。本講義では、蛋白質の基本構造、アミノ酸・ペプチド化学を基礎とする蛋白質の合成化学、骨格構造および翻訳後修飾構造を解明する化学について解説し、蛋白質の化学的事項に関する基本概念を習得させる。
学習目標	
履修条件	なし。
特記事項	
授業計画	【講義内容】 上記の授業の目的を達成するために、蛋白質化学の歴史、保護基と縮合剤、固相法によるペプチド合成、現在の蛋白質合成法、質量分析法、蛋白質一次構造解析法、プロテオミクス分析化学について講義する。 【授業計画】 第 1 回:蛋白質化学の歴史とペプチド合成 (北條) 第 2 回:固相法によるペプチド合成 (北條) 第 3 回:ライゲーション法による蛋白質合成 (川上) 第 4 回:ペプチド化学を基盤とした蛋白質の構造解析 (佐藤) 第 5 回:質量分析法 (高尾) 第 6 回:蛋白質一次構造解析法 (高尾) 第 7 回:プロテオミクス分析化学 (高尾)
授業外における学習	
教科書	講義に関連したプリントを配布する。
参考文献	講義の中で紹介する。
成績評価	出席、小テスト、レポート、質疑応答など討論への参加を総合的に評価する。
コメント	

生体分子化学 (I)

英語表記	Molecular Biochemistry (I)
授業コード	241185
単位数	1
担当教員	村田 道雄 居室 : 梅川 雄一 居室 :
質問受付	
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2 学期 火 3 時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	本講義で取り扱う生体分子とは、情報伝達物質、脂質、生理活性物質、薬物などの低分子有機化合物を指す。これら生体機能を有する有機化合物の立体構造の解析法について、主に NMR を中心に解説する。具体的には、溶液 NMR の原理、測定手法およびスペクトル解析法を主体とし、最近の非溶液系の方法論にも若干触れる。その後、生理活性発現の分子機構について最新の研究例を紹介する。
学習目標	大学院における自らの研究に、NMR を用いる諸君が必要な基礎知識を習得できる。
履修条件	
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>天然物有機化学および生物有機化学における NMR 構造解析に必要な、NMR の原理、測定に関する基本的事項、および測定法の開発に必要な基礎知識について以下の内容で講義する。</p> <p>【授業計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. パルス FTNMR の原理 2. 測定パラメータの基本的意味 3. 分光計の仕組みと測定上の注意事項 4. NMR データの処理 5. NOE および分極移動 6. 二次元 NMR-原理 7. 二次元 NMR-測定上の基本事項
授業外における学習	
教科書	なし (講義にはプリントを用いる)
参考文献	Derome 著、化学者のための最新 NMR 概説。Mateescu & Valeriu 著、2D NMR Density Matrix and Product Operator Treatment. Van de Ven 著、Multidimensional NMR in Liquids.
成績評価	出席 (50%) やレポート等 (50%) により総合的に評価
コメント	

有機分光化学 (I)

英語表記	Spectroscopy in Organic Chemistry (I)	
授業コード	241186	
単位数	1	
担当教員	村田 道雄	居室： c247 電話： 5774 Fax： 06-6850-5774 Email： murata@chem.sci.osaka-u.ac.jp
	花島 慎弥	居室：
	松岡 茂	居室： 基礎理学センター 2F 電話： 6605 Email： matsuokas11@chem.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付		
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択	
開講時期	2 学期 火 3 時限	
場所	理/D301 講義室	
授業形態	講義科目	
授業の目的と概要	生体分子の構造解析に必要な方法論を講義する。講義の大部分は NMR について行い、NMR を用いた研究に必要な測定原理と分光学的実験手法を身につける。	
学習目標	大学院における自らの研究に役立つ NMR 手法について知識を習得できる。	
履修条件	特になし	
特記事項		
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>NMR 分光学を中心にして、直積演算子などの実験記述法を身につけ、自ら実験を設計するための基礎を養成する。</p> <p>【授業計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.NMR の発展・進歩の歴史 1 2.NMR の発展・進歩の歴史 2 3.NMR の発展・進歩の歴史 3 4. 固体 NMR の原理 5. 固体 NMR により得られる構造情報 6. 固体 NMR の生命科学への応用 7. 最先端研究トピックスの紹介 	
授業外における学習		
教科書	なし (講義にはプリントを用いる)	
参考文献	2D NMR Density Matrix and Product Operator Treatment. Van de Ven 著、Multidimensional NMR in Liquids.	
成績評価	出席やレポート等により総合的に評価	
コメント		

物性有機化学 (I)

英語表記	Physical Organic Chemistry (I)
授業コード	241188
単位数	1
担当教員	小川 琢治 居室 :
質問受付	随時、講義後もしくは G402 号室にて。
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2 学期 火 2 時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	マクロとナノにおける電子物性の違いを学ぶ。エレクトロニクスにおける無機材料と有機材料の特色を学ぶ。
学習目標	
履修条件	有機化学と物理化学の基本を理解していることを前提としている。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>エレクトロニクスに関連する物性現象をマクロなシリコンエレクトロニクスから始め、ナノ-シリコンエレクトロニクス、マクロな有機エレクトロニクスを理解する。その後、ナノサイエンスの研究手法と、ナノにおいて初めて現れる種々の物性現象を学び、未来のエレクトロニクスについて考察する。</p> <p>【授業計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. シリコンエレクトロニクスの歴史 2. シリコンエレクトロニクスの現在と未来 3. 有機エレクトロニクスの歴史 4. 有機エレクトロニクスの現在と未来 5. ナノサイエンスの研究手法 (走査プローブ顕微鏡、ナノリソグラフィ) 6. ナノエレクトロニクスの現状と未来 7. 試験
授業外における学習	
教科書	
参考文献	第 5 版実験化学講座 28 「ナノテクノロジーの化学」 丸善
成績評価	試験の成績で評価する。
コメント	

構造有機化学 (I)

英語表記	Structural Organic Chemistry (I)
授業コード	241191
単位数	1
担当教員	久保 孝史 居室： G502 電話： 5384 Email： kubo@chem.sci.
質問受付	
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2学期 火4時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	有機化合物の構造・種類は実質上無限であり、期待できる物性・機能も多大である。また、生命に関わる有機化合物もその機能の根源は構造-物性相関に基づいている。本授業は、有機化合物の構造と物性・機能に関する基礎的理解を深めることを目的とする。(2014年度は英語で、2015年度は日本語で授業を行う)
学習目標	
履修条件	特になし
特記事項	
授業計画	【講義内容】 有機化合物の構造と物性・機能に関わる諸問題について学部授業より一步進んだ理解を図ると共に、構造上興味を持たれる分子の設計・合成法について習得する。 【授業計画】 1. 化学結合 2. 共役 3. 立体的なかさ高さ 4. 芳香族性 5. 電荷移動相互作用と電導性物質 6. 遊離基と分子磁性体
授業外における学習	
教科書	特になし
参考文献	「大学院講義有機化学」野依良治ほか編(東京化学同人)、「有機化合物の構造」村田一郎著(岩波書店)、「材料有機化学」伊與田正彦編著(朝倉書店)
成績評価	小テスト、レポート提出、出席などを総合して評価する。
コメント	プリント、パワーポイントを用いて行う。 2015年度は日本語で、2016年度は英語で授業を行う。

合成有機化学 (I)

英語表記	Synthetic Organic Chemistry (I)
授業コード	241193
単位数	1
担当教員	加藤 修雄 居室： 産業科学研究所第一研究棟 電話： 8470 Email： kato-n@sanken.osaka-u.ac.jp
質問受付	随時
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2 学期 火 4 時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	主に生理活性天然有機化合物を標的とした多段階合成の進め方を、標的の化学構造的特徴と利用される素反応の特長との関連性を通して修得する。
学習目標	
履修条件	特に条件を必要としないが、学部レベルの有機化学を十分に理解していることを前提として講義を進める。
特記事項	
授業計画	【講義内容】 1. 天然有機化合物の分類 2. 逆合成解析 3. カイロンと不斉合成および保護基 4. テルペノイド合成と周辺環状反応 5. マクロライド合成とアルドール反応 6. 分子力場・分子軌道計算と有機合成化学 7. 今どきの創薬と有機合成
授業外における学習	
教科書	指定しないが、下記参考書に準じる内容を含む。講義資料を配布予定。
参考文献	Design and Strategy in Organic Synthesis” Stephen Hanessian, Simon Giroux, and Bradley L. Merner Wiley-VCH
成績評価	出席・レポート・小テストなどを総合して評価する。
コメント	特になし

有機金属化学概論

英語表記	Introduction to Organometallic Chemistry
授業コード	241215
単位数	2
担当教員	岡村 高明 居室：理学部本館 c441 電話：5451 Fax：06-6850-5474 Email：tokamura@chem.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2学期 月1時限
場所	理/D403 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	有機金属化合物の結合、構造、反応性など、有機金属化学の基礎を理解する。また、遷移金属錯体を利用した触媒反応の実例を学び、その反応機構を理解して、高活性・高選択的な錯体触媒の分子設計概念を習得する。
学習目標	錯体化学の基礎、有機金属化学の基礎を習得し、以下の事項を目標とする。 1. 典型的な有機金属化合物について、金属の形式酸化数、原子価電子数、錯体の立体構造を合理的に説明できる。 2. 典型的な有機金属錯体について、供与・逆供与や金属の電子状態と化学結合や構造との関係を分子軌道の概念を用いて説明できる。 3. 酸化的付加、還元的脱離、挿入反応、脱離反応などの有機金属化合物の基本的反応を理解し、説明できる。 4. 有機金属化学の基礎や基本反応を用い、カップリング反応などの典型的な触媒反応や化学量論反応の反応機構を立体化学や金属の電子状態と関連させて説明できる。 5. 有機金属化合物が関与する高分子合成反応や生成する高分子の化学構造について、金属の電子状態や触媒の立体構造と関連させて説明できる。
履修条件	
特記事項	
授業計画	錯体化学の基礎、有機金属化学の基礎を理解し、有機金属化合物の性質と関連させて触媒反応機構を系統的に解釈できるようになるため、以下の項目について講義を行う。但し、これらの項目はあくまでも予定であって、変更することもあり得る。 第1回 有機金属化合物の定義 第2回 錯体化学の基礎 1 ルイス酸・塩基と配位結合 第3回 錯体化学の基礎 2 分子軌道法 第4回 錯体化学の基礎 3 配位子場理論 第5回 有機金属化合物の歴史 第6回 有機金属化学の基礎 1 18 電子則 第7回 有機金属化学の基礎 2 供与と逆供与、オレフィン錯体、カルボニル錯体 第8回 有機金属化学の基礎 3 ホスフィン錯体、カルベン錯体 第9回 有機金属化合物の基本的反応 1 酸化的付加と還元的脱離 第10回 有機金属化合物の基本的反応 2 挿入反応と脱離反応 第11回 有機合成への利用 1 金属に配位した配位子への反応 第12回 有機合成への利用 2 付加環化反応 第13回 有機金属化合物を用いた触媒反応

第 14 回 不斉触媒反応

第 15 回 有機金属化合物を用いた高分子合成

授業外における学習	錯体化学の基礎から始めるが、これまでに学んだ無機化学を復習しておく事が望ましい。随時小テストを行い、理解度や授業態度を評価するので、復習は毎回行い、解答できるように準備しておくこと。特に、有機金属化合物の基礎は系統的に理解できるように繰り返し復習すること。
教科書	
参考文献	1) 化学選書 「有機金属化学-基礎と応用-」 山本明夫 著 (裳華房) 2) 大学院講義 有機化学 I. 分子構造と反応・有機金属化学」 野依良治、柴崎正勝、鈴木啓介、玉尾皓平、中筋一弘、奈良坂紘一 編 (東京化学同人)(9, 10 章) 3) 「有機金属化学 (錯体化学会選書 6)」 中沢 浩、小坂田 耕太郎 編著 (三井出版)(1~8、12 章)
成績評価	小テストを随時行い、理解度を評価するとともに授業態度の評価の参考とする。 成績は以下のような割合で評価する。 授業態度 (小テストを含む)40% 試験 (中間、期末)60%
コメント	この講義は、学部と大学院の共通講義である。

第 4 章 化学専攻

4.2.2 後期課程

有機生物化学 (I)(S)

英語表記	Organic Biochemistry (I) (S)
授業コード	241662
単位数	1
担当教員	梶原 康宏 居室 :
質問受付	随時
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年、G30 学生 選択
開講時期	1 学期 火 1 時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	糖鎖、タンパク質の分子認識に関する化学的および生物学的な基礎知識の理解を通じて、有機生物化学研究の面白さを伝える事を目的とする。
学習目標	
履修条件	特になし、 隔年で英語を用いて講義する (2012, 2014, 2016 英語で講義)。留学生、G30 の学生を受け入れる
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>1:タンパク質の分子認識 1 2:タンパク質の分子認識 2 3:タンパク質の分子認識 3 4:糖鎖について 1 5:糖鎖について 2 6:酵素反応について 1 7:酵素反応について 2</p>
授業外における学習	
教科書	Introduction to Glycobiology, 2nd ed. M.E.Taylor & K.Drickamer, Oxford University Press
参考文献	
成績評価	博士課程の学生が受講する (s) の場合、講義以外に担当教員とのディスカッション、別途課題 (レポート) を提出することで評価する。
コメント	

天然物有機化学 (I)(S)

英語表記	Natural Product Chemistry (I) (S)
授業コード	241663
単位数	1
担当教員	深瀬 浩一 居室： 樺山 一哉 居室： 担当未定 居室：
質問受付	
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1学期 火1時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	急速に拡大する化学と生物学の境界研究領域において化学が果たす役割の重要性について、生物活性複合糖質の研究を主な対象として述べる。糖鎖の化学合成を中心にした純粋な化学の手法を展開し、新しい手法を取り入れつつ研究を進展させる流れを理解させる。
学習目標	糖鎖合成、ペプチド合成を理解する。
履修条件	特になし
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>生物活性複合糖質概観; 糖質の合成化学; 細菌表層の免疫増強活性複合糖質; 生物活性ペプチドの化学合成.</p> <p>【授業計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 生物活性複合糖質概観 2. 糖質の合成化学 官能基の選択保護法 3. 糖質の合成化学 グリコシド結合形成反応 4. 細菌表層の免疫増強活性複合糖質. ペプチドグリカンの構造、化学合成と機能 5. 細菌表層の免疫増強活性複合糖質. リポ多糖の化学合成と機能 6. 生物活性ペプチドの化学合成. 7. 生物活性ペプチドの化学合成. <p>7.5. 総括</p>
授業外における学習	
教科書	橋本、村田編「生体有機化学」(東京化学同人)
参考文献	適当な総説などを随時紹介する
成績評価	レポート、出席などにより総合的に評価
コメント	

物性有機化学 (I) (S)

英語表記	Physical Organic Chemistry (I) (S)
授業コード	241580
単位数	1
担当教員	小川 琢治 居室：
質問受付	随時、講義後もしくは G402 号室にて。
履修対象	化学専攻 博士後期課程 各学年 選択
開講時期	2 学期 火 2 時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	マクロとナノにおける電子物性の違いを学ぶ。エレクトロニクスにおける無機材料と有機材料の特色を学ぶ。
学習目標	
履修条件	有機化学と物理化学の基本を理解していることを前提としている。 博士前期課程時に履修していても再度履修可能であるが、評価については別途課題をだしておこなう。
特記事項	エレクトロニクスに関連する物性現象をマクロなシリコンエレクトロニクスから始め、ナノ-シリコンエレクトロニクス、マクロな有機エレクトロニクスを理解する。その後、ナノサイエンスの研究手法と、ナノにおいて初めて現れる種々の物性現象を学び、未来のエレクトロニクスについて考察する。
授業計画	1. シリコンエレクトロニクスの歴史 2. シリコンエレクトロニクスの現在と未来 3. 有機エレクトロニクスの歴史 4. 有機エレクトロニクスの現在と未来 5. ナノサイエンスの研究手法 (走査プローブ顕微鏡、ナノリソグラフィー) 6. ナノエレクトロニクスの現状と未来 7. 試験
授業外における学習	
教科書	
参考文献	第 5 版実験化学講座 28 「ナノテクノロジーの化学」 丸善
成績評価	博士後期課程の学生は、担当教員より特定の課題をだし、その結果で評価する。
コメント	

第5章 生物学専攻

第 5 章 生物科学専攻

5.1 生物科学専攻

5.1.1 前期課程

基礎生物情報科学

英語表記	Bioinformatics	
授業コード	240842	
単位数	2	
担当教員	中村 春木	居室： 蛋白研構造解析研究棟 4 階教授室 電話： 4310 Fax： 4310 Email： harukin[at]protein.
	安永 照雄	居室： 遺伝情報実験センター研究室 1 電話： 8365 Email： yasnaga[at]gen-info.
質問受付		
履修対象	生物科学専攻 博士前期課程 各学年 選択	
開講時期	1 学期 火 2 時限	
場所	サイバー情報処理教室 1	
授業形態		
授業の目的と概要	<p>遺伝子・蛋白質データベースを始めとする大量の生物情報が蓄積され、コンピュータやインターネットを使いこなしこれらの情報を利用あるいは解析する能力を養うことが生物学のあらゆる分野の研究を行う上で必須となっている。本講義の前半は主に配列データを対象に遺伝子情報解析の基礎を理解すると共に実際にコンピュータを利用して幅広い分野で必要となる解析ツールを習得する。後半では、蛋白質分子の立体構造に対するバイオインフォマティクスのツールの利用法と手法の原理について理解を深めてもらうと同時に、蛋白質の多様性と、その立体構造形成・他の分子との相互作用機序について、バイオインフォマティクスからのアプローチを解説する。</p>	
学習目標		
履修条件		
特記事項		
授業計画	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. インターネットで利用できるデータベースおよび解析ツール 2. 遺伝子情報解析のための基礎知識 (1) :アミノ酸配列の進化的変異 3. 遺伝子情報解析のための基礎知識 (2) :塩基配列の進化的変異 4. 配列比較の基礎:ホモロジーマトリックス、グローバルアライメント 5. ホモロジー検索の基礎:ローカルアライメント、FASTA, BLAST 6. 分子系統樹の構築法:距離法、最大節約法、最尤法 7. ゲノムプロジェクトにおける情報解析:配列アセンブリ、遺伝子推定、比較ゲノム解析 8. 蛋白質の多様な立体構造 I:構造の階層性、いろいろな形、一次構造、モチーフ 9. 蛋白質の多様な立体構造 II:二次構造要素、フォールド、三次構造/四次構造 10. 蛋白質の構造予測:二次構造予測、三次構造予測、疎水性と親水性、膜蛋白質の予測 11. 蛋白質の立体構造モデリング:天然変性状態、ホモロジーモデリング 12. 蛋白質の安定性解析・予測:立体構造の安定化と不安定化、自由エネルギー、好熱菌由来蛋白質の安定性、変異蛋白質の安定性、熱力学データベース 13. 蛋白質の静電的性質:イオンペア、水素結合、溶媒遮蔽効果、基質認識と静電的性質 14. 蛋白質の分子シミュレーション:蛋白質のダイナミクス、立体構造エネルギー、分子動力学 	

第5章 生物科学専攻

授業外における 学習	
教科書	指定しない。必要に応じ Web URL を指示する。
参考文献	「タンパク質のかたちと物性」(中村・有坂編) 共立出版(1997) 「バイオテクノロジーのためのコンピュータ入門」(中村・中井) コロナ社(1995) 「タンパク質科学 構造・物性・機能」(後藤・桑島・谷澤編) 化学同人(2005) 「タンパク質計算科学」(神谷・肥後・福西・中村) 共立出版(2009) 「タンパク質の立体構造入門:基礎から構造バイオインフォマティクスへ」藤博幸(編) 講談社(2010) 「新しい分子進化学入門」(宮田隆編) 講談社(2010) 「見てわかる構造生命科学」(中村春木編) 化学同人(2014)
成績評価	出席・レポート・試験などにより総合的に評価する。
コメント	※学部「生物情報科学」と共通授業。大阪大学理学部において、「生物情報科学」を過去に受講し単位を取得した者は、本「基礎生物情報科学」の単位認定は行わないものとするので注意すること。

有機生物化学 (I)

英語表記	Organic Biochemistry (I)
授業コード	241190
単位数	1
担当教員	梶原 康宏 居室 :
質問受付	随時
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年、G30 学生 選択
開講時期	1 学期 火 1 時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	糖鎖、タンパク質の分子認識に関する化学的および生物学的な基礎知識の理解を通じて、有機生物化学研究の面白さを伝える事を目的とする。
学習目標	
履修条件	特になし、 隔年で英語を用いて講義する (2012, 2014, 2016 英語で講義)。留学生、G30 の学生を受け入れる
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>1:タンパク質の分子認識 1 2:タンパク質の分子認識 2 3:タンパク質の分子認識 3 4:糖鎖について 1 5:糖鎖について 2 6:酵素反応について 1 7:酵素反応について 2</p>
授業外における学習	
教科書	Introduction to Glycobiology, 2nd ed. M.E.Taylor & K.Drickamer, Oxford University Press
参考文献	
成績評価	出席とレポート等により総合的に評価
コメント	

サイエンスコアI(生物科学専攻)

英語表記	Science Core I
授業コード	240971
単位数	1
担当教員	米崎 哲朗 居室： 理 A220 電話： 5813 Email： yonesaki@bio.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	生物科学専攻 博士前期課程 1 年次 選択
開講時期	集中
場所	その他
授業形態	
授業の目的と概要	本専攻の社会的使命である基礎生物学研究リーダーの養成を行うため、主として研究者としての内面的素養の向上を目的とする。研究リーダーとなり得る素養を身につけるためには、各研究室における高度な専門的知識と実験技術を習得するのみならず、幅広い分野に通用する批判力とコミュニケーション能力を身につけることが必要である。これらの能力を身につけるため、異なる研究分野に属する 5~6 名から成る学習コミュニティを形成して日常的な活動単位とし、様々な学習目標に対して能動的に取り組む。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>学習コミュニティ活動目標 リサーチバックグラウンドの掘り下げ</p> <p>< 論文紹介 ></p> <p>各指導教員から研究課題のバックグラウンドとなる効果的な論文を推薦してもらい、それぞれの論文紹介を学習コミュニティで行う。論文内容の説明に対して、どのような質問が出たのか、それに対してどのように答えたのか、説明の仕方に対してどのようなコメントがあったのか、などを指導教員にレポートする。</p> <p>< 実験技術紹介 ></p> <p>各研究室で利用している実験技術とプロトコルを指導教員から提示してもらい、それをコミュニティに持ち寄る。それぞれが持ち寄った技術について、プロトコルで指示されている特定の操作がなぜ必要なのか、を互いに議論して解明する。可能ならば、より優れたプロトコルを提案する。自分の提供したプロトコルについての議論内容を指導教員にレポートする。</p> <p>< 実験材料紹介 ></p> <p>各研究室で用いている実験材料について、議論してその利点と欠点を明らかにする。議論内容を指導教員にレポートする。</p> <p>【授業計画】</p> <p>月に 2 回学習コミュニティが集まる (1 回は豊中地区、1 回は吹田地区)。</p>
授業外における学習	
教科書	
参考文献	

成績評価	論文紹介、実験技術紹介、実験材料紹介の結果を研究指導教員にレポートする。指導教員はレポート内容あるいはそれに関する議論を通して採点する。サイエンスコアI担当教員は、各指導教員からの採点結果をとりまとめる。
コメント	この科目の趣旨を良く理解し、積極的な取り組みを心がけて欲しい

サイエンスコアII(生物科学専攻)

英語表記	Science Core II
授業コード	240954
単位数	1
担当教員	米崎 哲朗 居室： 理 A220 電話： 5813 Email： yonesaki@bio.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	生物科学専攻 博士前期課程 1 年次 選択
開講時期	集中
場所	その他
授業形態	
授業の目的と概要	本専攻の社会的使命である基礎生物学研究リーダーの養成を行うため、主として研究者としての内面的素養の向上を目的とする。研究リーダーとなり得る素養を身につけるためには、各研究室における高度な専門的知識と実験技術を習得するのみならず、幅広い分野に通用する批判力とコミュニケーション能力を身につけることが必要である。これらの能力を身につけるため、異なる研究分野に属する 5～6 名から成る学習コミュニティを形成して日常的な活動単位とし、様々な学習目標に対して能動的に取り組む。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>学習コミュニティ活動目標 リサーチバックグラウンドの掘り下げ</p> <p>< 論文紹介 ></p> <p>各自の研究課題に関連する論文の紹介を学習コミュニティ内で行う。論文紹介を聞く側は理解できない点、疑問となる点などを質問して、紹介者はこれに答える。それぞれの質問、答えを指導教員にレポートする。</p> <p>< 研究紹介 ></p> <p>各自の研究課題について内容紹介を学習コミュニティ内で行う。紹介を聞く側は理解できない点、疑問となる点などを質問して、紹介者はこれに答える。それぞれの質問、答えを指導教員にレポートする。</p> <p>【授業計画】</p> <p>月に 1 回学習コミュニティが集まる (豊中地区と吹田地区で交互に)。</p>
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	論文紹介、研究紹介の結果を研究指導教員にレポートする。指導教員はレポート内容あるいはそれに関する議論を通して採点する。サイエンスコアII 担当教員は各指導教員からの採点結果をとりまとめる。
コメント	この科目の趣旨を良く理解し、積極的な取り組みを心がけて欲しい

サイエンスコア III(生物科学専攻)

英語表記	Science Core III
授業コード	240972
単位数	1
担当教員	米崎 哲朗 居室： 理学部 A 棟 220 号室 電話： 5813 Email： yonesaki[at]bio.sci.
質問受付	
履修対象	生物科学専攻 博士前期課程 2 年次 選択
開講時期	集中
場所	その他
授業形態	
授業の目的と概要	本専攻の社会的使命である基礎生物学研究リーダーの養成を行うため、主として研究者としての内面的素養の向上を目的とする。研究リーダーとなり得る素養を身につけるためには、各研究室における高度な専門的知識と実験技術を習得するのみならず、幅広い分野に通用する批判力とコミュニケーション能力を身につけることが必要である。これらの能力を身につけるため、異なる研究分野に属する 5~6 名から成る学習コミュニティーを形成して日常的な活動単位とし、様々な学習目標に対して能動的に取り組む。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>学習コミュニティ活動目標 < 研究プレゼンテーション能力の開発 > 各自の研究課題について修士論文発表会を目標にした内容紹介を学習コミュニティ内で行う。紹介を聞く側は理解できない点、解りにくい点、疑問となる点などを質問して、紹介者はこれに答える。各人、少なくとも一回は研究紹介すること。また、発表内容を相互に採点しあうことで切磋琢磨に努める。 研究課題の紹介に関しては次の様な順序で行う。 (1)20 - 30 分程度の非専門家を対象にした発表を想定した ppt 書類を作成し、指導教員に対して発表する。発表内容は自分の研究の背景と研究内容(プロGRESSレポートに準じた内容で良い)とする。このとき、指導教員は内容の間違いの訂正は行いが、発表方法についてはコメントしない。 (2) コミュニティで各自発表する。この発表中、あるいは発表後に質問を受付、どんな応答をしたのかをレポートする(発表から 2 週間以内をめぐに)。レポート用紙 2 枚以内にまとめて指導教員に提出する。レポートの内容は質問の内容(質問者の氏名も)と発表者の回答を列記したもの。</p> <p>【授業計画】</p> <p>月に 1 回学習コミュニティが集まる(豊中地区と吹田地区で交互に)。</p>
授業外における学習	
教科書	
参考文献	

第5章 生物科学専攻

成績評価	研究紹介についての質問内容、および質問に答えた内容、を研究指導教員へレポートする。指導教員は、レポート内容或はそれに関する議論を通して採点する。サイエンスコアIII担当教員は、各指導教員からの採点結果をとりまとめる。
コメント	この科目の趣旨を良く理解し、積極的な取り組みを心がけて欲しい

サイエンスコアIV(生物科学専攻)

英語表記	Science Core IV
授業コード	240973
単位数	1
担当教員	米崎 哲朗 居室： 理 A220 電話： 5813 Email： yonesaki@bio.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	生物科学専攻 博士前期課程 2年次 選択
開講時期	集中
場所	その他
授業形態	
授業の目的と概要	本専攻の社会的使命である基礎生物学研究リーダーの養成を行うため、主として研究者としての内面的素養の向上を目的とする。研究リーダーとなり得る素養を身につけるためには、各研究室における高度な専門的知識と実験技術を習得するのみならず、幅広い分野に通用する批判力とコミュニケーション能力を身につけることが必要である。これらの能力を身につけるため、異なる研究分野に属する5~6名から成る学習コミュニティを形成して日常的な活動単位とし、様々な学習目標に対して能動的に取り組む。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>学習コミュニティ活動目標</p> <p>< 研究プレゼンテーション能力の開発 ></p> <p>各自の研究課題についてプレ修士論文発表会を学習コミュニティ内で行う。発表を聞く側は理解できない点、解りにくい点、疑問となる点などを質問して、紹介者はこれに答える。各人、少なくとも一回は研究紹介すること。また、発表内容を相互に採点しあうことで切磋琢磨に努める。以下の要領で実施してください。</p> <p>(1) コア III での発表経験に基づいて発表方法などを練り直し、プレ修士論文発表 (15 分発表、10 分質問) を他のコミュニティと共同で開催する。この発表については、指導教員に対して行わない。原則として2グループ間、例えば A-B, C-D, E-F, G-H、で行う。質問後に発表の採点を行い、回収する。採点は無記名で行い、発表者それぞれに採点結果を集計する。</p> <p>(2) プレ発表会の内容 (ppt 書類) と採点結果を指導教員に提出する。</p> <p>【授業計画】</p> <p>後期、月に1回学習コミュニティが集まる (豊中地区と吹田地区で交互に)。</p>
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	研究紹介についての質問内容、および質問に答えた内容、を研究指導教員へレポートする。指導教員は、レポート内容或はそれに関する議論を通して採点する。サイエンスコア III 担当教員は、各指導教員からの採点結果をとりまとめる。また、修士論文発表会での論文紹介を複数の教員により採点した結果を加味する。
コメント	この科目の趣旨を良く理解し、積極的な取り組みを心がけて欲しい

第 5 章 生物科学専攻

5.1.2 後期課程

生物科学特別講義Ⅰ「脊椎動物性決定の遺伝学」

英語表記	Current Topics in Bioscience I
授業コード	240565
単位数	1
担当教員	酒泉 満 居室： 西田 宏記 居室： C411 電話： 5472 Email： hnishida@bio.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	生物科学専攻 博士後期課程 各学年 選択必修
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	脊椎動物、特に魚類に関して、雌雄の性別が決まる仕組みやオス決定遺伝子の同定に関して講義を行う。 非常勤講師の酒泉 満博士(新潟大学理学部教授)による集中講義。
学習目標	
履修条件	
特記事項	集中講義として開講。 開講時期、場所については、確定次第、掲示とメールにより通知
授業計画	開講時期が近づき、確定次第、掲示とメールにより通知
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	
コメント	集中講義の世話教員:小倉明彦 ※学部「生物学特別講義 E」と共通授業

生物科学特別講義II「感覚と動物行動(好き嫌いの生物学)」

英語表記	Current Topics in Bioscience II
授業コード	240566
単位数	1
担当教員	尾崎 まみこ 居室： 富永(吉野) 恵子 居室：
質問受付	
履修対象	生物科学専攻 博士後期課程 各学年 選択必修
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	動物は、生物学的に意味のある刺激に反応して、一定の行動を示す。神経行動学では、その刺激(インプット)と行動(アウトプット)の関係と、それらをむすびつけるしくみを研究する。神経行動学の研究にとって重要なことは、その行動が比較的単純で、明解で、解析が容易で、かつ生物学的に価値があるかという点である。本講では、最適な題材のひとつである昆虫の行動と、その背景にあるしくみを理解し、神経行動学という学問についての理解を深める。
学習目標	
履修条件	細胞生物学、分子生物学、神経生物学の基礎を学習しておくこと。
特記事項	
授業計画	【講義内容】 微小脳(昆虫の脳)を題材として、動物の行動に関わる分子機構や神経基盤を研究されている、神戸大学の尾崎まみこ先生に集中講義をしていただく。
授業外における学習	
教科書	なし
参考文献	
成績評価	出席とレポートにより評価する。
コメント	*「生物科学特別講義G」と共通授業。 この集中講義の世話教員:富永(吉野) 恵子 (tomyk[at]fbs.)

生物科学特別講義 V

英語表記	Current Topics in Bioscience V
授業コード	240569
単位数	1
担当教員	米崎 哲朗 居室： 理学部 A220 電話： 5813 Email： yonesaki[at]bio.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	生物科学専攻 博士後期課程 各学年 選択必修
開講時期	集中
場所	その他
授業形態	
授業の目的と概要	生物科学の広い分野から最新のトピックについて学ぶ。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>生物科学の最前線の研究者が自らの研究を分かりやすくかつ詳細に解説する。演者とトピックは生物科学の広い分野から選ばれる。</p> <p>以下のいずれかに参加するごとに、学生各人が所持するスタンプカード(下記参照)に1つずつセミナー責任者が認印を与える。スタンプが8個たまったら「生物科学特別講義 V」として1単位、さらに8個たまったら「生物科学特別講義 VI」として1単位認定する。</p> <p>1) 生物科学セミナー(豊中で月1~2回行われる。1回1時間)</p> <p>2) 蛋白研セミナー(年に数回、1回2日間、2日間を通した参加により1単位)</p>
授業外における学習	
教科書	なし
参考文献	なし
成績評価	出席だけでなく、試験、レポートを単位認定の前提にする場合もある。
コメント	<p>☆履修登録は「生物科学特別講義 V」「生物科学特別講義 VI」としてそれぞれ第1学期に行ってください。スタンプは第1学期より有効です。</p> <p>☆生物科学セミナーは8回で1単位です。蛋白研セミナーは、2日間全部参加すれば1単位と数えます。</p> <p>☆スタンプカードは入学時のオリエンテーションで配布します。また、教務主任補佐の高嶋さん(A314号室)から随時入手することもできます。</p>

生物科学特別講義 VI

英語表記	Current Topics in Bioscience VI
授業コード	240570
単位数	1
担当教員	米崎 哲朗 居室： 理学部 A220 電話： 5813 Email： yonesaki[at]bio.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	生物科学専攻 博士後期課程 各学年 選択必修
開講時期	集中
場所	その他
授業形態	
授業の目的と概要	生物科学の広い分野から最新のトピックについて学ぶ。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>生物科学の最前線の研究者が自らの研究を分かりやすくかつ詳細に解説する。演者とトピックは生物科学の広い分野から選ばれる。</p> <p>以下のいずれかに参加するごとに、学生各人が所持するスタンプカード(下記参照)に1つずつセミナー責任者が認印を与える。スタンプが8個たまったら「生物科学特別講義 V」として1単位、さらに8個たまったら「生物科学特別講義 VI」として1単位認定する。</p> <p>1) 生物科学セミナー(豊中で月1~2回行われる。1回1時間)</p> <p>2) 蛋白研セミナー(年に数回、1回2日間、2日間を通した参加により1単位)</p>
授業外における学習	
教科書	なし
参考文献	なし
成績評価	出席だけでなく、試験、レポートを単位認定の前提にする場合もある。
コメント	<p>☆履修登録は「生物科学特別講義 V」「生物科学特別講義 VI」としてそれぞれ第1学期に行ってください。スタンプは第1学期より有効です。</p> <p>☆生物科学セミナーは8回で1単位です。蛋白研セミナーは、2日間全部参加すれば1単位と数えます。</p> <p>☆スタンプカードは入学時のオリエンテーションで配布します。また、教務主任補佐の高嶋さん(A314号室)から随時入手することもできます。</p>

生物科学特別講義 VII

英語表記	Current Topics in Bioscience VII
授業コード	240571
単位数	1
担当教員	滝澤 温彦 居室：
質問受付	
履修対象	生物科学専攻 博士後期課程、G30 統合理学コース 各学年 選択必修
開講時期	集中
場所	その他
授業形態	実習科目
授業の目的と概要	海外の連携大学と共催するワークショップに参加して英語での発表を行うと同時に、最先端の生命科学研究に関する英語レクチャーを受講する。また、当該大学で行われる研究発表会にも参加することで、英語でのコミュニケーション力を涵養する。
学習目標	海外の学会において、英語で自らの研究成果を発表できる。
履修条件	ワークショップ参加前には、危機管理も含めた海外での生活についてレクチャーを受講する。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 0. 研究成果発表の予演会 1. 連携大学との共催するワークショップでの研究成果発表 2. ワークショップ、研究会での研究成果発表 3. 連携大学教員によるレクチャー
授業外における学習	
教科書	指定しない
参考文献	指定しない
成績評価	<p>ワークショップ、発表会での活動と研究発表を評価する。</p> <p>ワークショップ、発表会での活動 50%</p> <p>研究発表 50%</p>
コメント	<p>開講時期:不定</p> <p>ワークショップの詳細は、専攻 HP とメールにて連絡する。</p>

生物科学特論 A1(S)

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience A1 (S)
授業コード	241582
単位数	0.5
担当教員	柿本 辰男 居室： 高田 忍 居室： 田中 博和 居室：
質問受付	Students are welcome anytime.
履修対象	
開講時期	集中
場所	理/B307 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	The aim of this lecture is to teach basic concepts for plant development.
学習目標	Students will be able to understand basic concepts for plant development.
履修条件	Knowledge of basic biology is required.
特記事項	Kakimoto will give general introduction of plant development, and talk about inter-cellular communication-based plant morphogenesis and interplay between programmed development and responses to environment. Takada will talk about central issues of developmental programs during early plant embryogenesis. The emphasis will be on the positional signals involved in cell fate specification in developing embryos. Tanaka will talk about plant development with emphasis on cell polarity.
授業計画	Above mentioned content will be lectured in a day.
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	Participation in discussion, report, or exam.
コメント	

生物科学特論 A2(S)

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience A2 (S)		
授業コード	241583		
単位数	0.5		
担当教員	長谷 俊治	居室 :	
	有賀 (木股) 洋子	居室 :	
質問受付			
履修対象			
開講時期	集中		
場所	蛋白研 1 階講堂		
授業形態			
授業の目的と概要			
学習目標			
履修条件			
特記事項			
授業計画			
授業外における学習			
教科書			
参考文献			
成績評価			
コメント			

生物科学特論 B2(S)

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience B2 (S)
授業コード	241587
単位数	0.5
担当教員	米崎 哲朗 居室 :
質問受付	
履修対象	
開講時期	集中
場所	理/D407 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	遺伝子発現調節機構の実例を知り、仕組みを理解する
学習目標	
履修条件	
特記事項	セントラルドグマを支える3つの基本的仕組み—転写、翻訳、mRNA分解—と、それぞれの仕組みに内包された発現調節機構を解説する。
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. 転写の基本機構と調節 2. 翻訳の基本機構と調節 3. mRNA分解の基本機構と調節 4. 遺伝子発現のファインチューニング
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	試験
コメント	

生物科学特論 B7(S)

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience B7 (S)
授業コード	241592
単位数	0.5
担当教員	藤本 仰一 居室：
質問受付	
履修対象	博士前期課程 (他専攻も可) 各学年 選択必修
開講時期	集中
場所	理/D407 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	この講義では、細胞レベルの生命現象、特に、遺伝子発現などのきわめて動的な現象を理解するための数理的な枠組みを学ぶ。これらの現象に対して、受講者が、数理モデルを構築し、さらに、その数理モデルを解析する方法の基礎を身につけることを目標とする。数理モデルの基本的知識から最新の研究成果の一部までを、現象と結びつけて理解できるようにする。この講義は他研究科からも受講できる基礎講義となっている。
学習目標	
履修条件	大学教養課程レベルの数学 (微分方程式、テイラー展開、線形代数、ベクトル解析) の素養。講義時間が長くないので、受講者の自主的な実習がとて重要になる。
特記事項	まず、転写反応をはじめとする生体内の反応から、化学反応速度論に基づき、微分方程式を導く。微分方程式を解析するための一般的な方法論 (時間発展、定常状態、状態の安定性、状態の分布) を学ぶ。つぎに、そういった反応の確率的な性質を学び、細胞ごとの「個性」が生まれる仕組みを学ぶ。演習を通じて、これらの数理に親しむ。学部の講義に於いて「生命システムの数理」を受講した学生には、その復習および演習となる。
授業計画	第 1 回 (2 限) 講義: 遺伝子発現などの微分方程式 第 2 回 (3 限) 演習: 遺伝子発現などの微分方程式 第 3 回 (4 限) 講義: 遺伝子発現などの確率性 第 4 回 (5 限) 演習: 遺伝子発現などの確率性
授業外における学習	
教科書	開講時にプリントを配布
参考文献	R. Phillips et al, "Physical Biology of the Cell" (Garland Pub. 2012) U. Alon, "An Introduction to Systems Biology: Design Principles of Biological Circuits" (CRC Press 2006) D. Kaplan and L. Glass, Understanding Nonlinear Dynamics (Springer, 1991)
成績評価	講義への積極的な取り組みと、レポートによる
コメント	ノートパソコン (Windows, Mac いずれも可) を用いた実習を行う可能性がある。ノートパソコンを講義に持ってくる事が出来ない受講者は、講義の 2 週間前までに、担当教官に連絡をすること。

生物科学特論 B10(S)

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience B10 (S)
授業コード	241655
単位数	0.5
担当教員	今井 薫 居室 :
質問受付	
履修対象	
開講時期	集中
場所	理/D407 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	分子レベルでの変化がどのように動物の形の変化につながるのか理解する。
学習目標	発生生物学の視点から進化について学ぶ。DNA のどのような変化が動物の形態形成の変化に結び付くのか、具体例をあげながら考察する。
履修条件	
特記事項	
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. 動物の進化について 2. 動物の形づくりとその分子メカニズム 3. 発生遺伝子の変化とボディープランの変化 4. 遺伝子調節領域の変化と多様性
授業外における学習	
教科書	特に定めない
参考文献	特に定めない
成績評価	出席とレポート提出により総合的に評価する
コメント	

生物科学特論 C1(S)

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience C1 (S)
授業コード	241595
単位数	0.5
担当教員	小倉 明彦 居室：
質問受付	とくに定めない。随時。
履修対象	理学研究科 生物科学専攻 博士前期課程 1年または2年 選択必修
開講時期	集中
場所	蛋白研/1階セミナー室
授業形態	
授業の目的と概要	神経系の高次機能の代表的な一つである「記憶」について、細胞生物学的に解釈を試みる。
学習目標	
履修条件	学部レベルの神経生物学の知識、たとえば、ニューロンの形態・膜電位・静止電位/活動電位・興奮性/抑制性シナプス・神経伝達物質、などの基本的概念は、学習済みとする。
特記事項	記憶研究の歴史を概説し、現在の通念的理解を紹介する。その細胞生物学的解析のための実験結果を、現在のこの分野の主潮流である LTP 研究を例として紹介した後、LTP 研究から取り残された問題についてアプローチを試みる。
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. 記憶研究の歴史 2. 記憶の種類 3. ヘップの原理とシナプス可塑性 4. 記憶研究のモデル系 5. 海馬 LTP と LTD 6. 記憶の固定 7. 記憶の障害
授業外における学習	
教科書	とくに用いない
参考文献	デルコミン著「ニューロンの生物学」(南江堂) 小倉・富永著「記憶の細胞生物学」(朝倉書店)
成績評価	質疑応答や講義時間中に示すレポート課題への回答などを総合的に評価する。
コメント	

生物科学特論 D6(S)

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience D6 (S)
授業コード	241608
単位数	0.5
担当教員	升方 久夫 居室： 高橋 達郎 居室：
質問受付	
履修対象	博士後期課程
開講時期	集中
場所	理/D407 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	遺伝情報を正確に維持することは生命の連続性にとって必須であるため、生物はさまざまなしくみを駆使して DNA とその細胞内実体である染色体を維持している。これらのしくみを研究するために用いられる分子生物学的手法と、もたらされた概念・知識を理解し、各自の研究において問題設定できるようになる能力を養う。
学習目標	
履修条件	
特記事項	染色体 DNA が細胞周期の制御下に正確に複製され、複製過程で発生する誤りを修正し、さらに倍加した染色体が娘細胞へと均等に分配されることを保証するしくみを題材として、問題解決のための考え方を議論する。
授業計画	染色体 DNA の正確な複製を保証するしくみ 細胞周期とクロマチンによる複製制御 均等な分配を保証する姉妹染色体接着 ミスマッチ修復によるゲノム情報維持
授業外における学習	
教科書	無し
参考文献	教員が配布する資料 Molecular Biology of the Cell, 5th ed, Garland Science, Alberts, Johnson, Lewis et al. Molecular Biology of the Gene, 6th ed, Pearson, Watson, Baker, Bell et al. The Cell Cycle, Sinauer Associates Inc., David O. Morgan.
成績評価	ワークシートと小テスト
コメント	

生物科学特論 D11(S)

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience D11 (S)
授業コード	241613
単位数	0.5
担当教員	中川 拓郎 居室 :
質問受付	平日月～金:10時～19時
履修対象	
開講時期	集中
場所	理/D407 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	クロマチン、細胞周期制御、DNA ダメージ応答などに関する基礎知識の習得と最新の研究紹介
学習目標	クロマチンとゲノム維持の関係について議論できるようになる。
履修条件	
特記事項	染色体機能、細胞周期、チェックポイント、DNA ダメージ応答、修復などをクロマチン構造と関連させて講義する
授業計画	第1限 ヌクレオソームとクロマチン制御 第2限 細胞周期とチェックポイント制御 第3限 DNA ダメージとその修復機構 第4限 試験
授業外における学習	
教科書	
参考文献	中村桂子ほか/細胞の分子生物学/ニュートンプレス/431551862 中村桂子ほか/ワトソン遺伝子の分子生物学/東京電機大学出版局/4501625708 中山敬一ほか/細胞周期/メディカルサイエンスインターナショナル/4895925587
成績評価	10% 授業への参加態度 40% リフレクション・シート 50% レポート
コメント	

生物科学特論 E1(S)

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience E1 (S)
授業コード	241616
単位数	0.5
担当教員	岡田 雅人 居室 :
質問受付	
履修対象	化学・生物科学・高分子科学共通 後期課程各学年 選択必修
開講時期	集中
場所	蛋白研/1 階講堂
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	動物細胞の情報伝達機構の基本的な仕組みとその破綻によるがん化機構の概要を理解する。
学習目標	
履修条件	
特記事項	前半に情報伝達機構に関する教科書レベルの知識を整理し、後半でがん化機構と最新の研究成果を紹介する。 2 限:情報伝達機構概論 3 限:細胞内シグナル伝達機構概論 4 限:がん遺伝子とがん抑制遺伝子 5 限:Src がん遺伝子研究の紹介
授業計画	
授業外における学習	
教科書	Alberts B. 他:Molecular Biology of the Cell Darnell J. 他:Molecular Cell Biology Weinberg RA. : The biology of Cancer
参考文献	
成績評価	出席、受講態度(質疑など)、レポートなどにより総合的に評価する。
コメント	化学、高分子学科の受講生も対象となるため、分かり易い講義にする予定であるが、不明な点は積極的に質問して欲しい。

生物科学特論 F6(S)

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience F6 (S)
授業コード	241628
単位数	0.5
担当教員	荒田 敏昭 居室： 理学部 C412 室 電話： 06-6850-5427 Fax： 06-6850-5441 Email： arata[at]bio.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	随時(メールによるアポイント)
履修対象	
開講時期	集中
場所	理/D407 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	蛋白質複合体の動的構造の解析
学習目標	
履修条件	特になし
特記事項	蛋白質の相互作用や立体構造の動的解析について ESR などの原理や方法を学ぶと共に、運動や情報伝達に関与する蛋白質のさまざまな機能の発現機構について理解を深める。
授業計画	第 1 回 蛋白質複合体の動的構造の解析法 1 第 2 回 蛋白質複合体の動的構造の解析法 2 第 3 回 蛋白質複合体構造解析の応用例 1 第 4 回 蛋白質複合体構造解析の応用例 2
授業外における学習	
教科書	特に定めない
参考文献	「実験医学別冊・生命科学のための機器分析実験ハンドブック」西村編(2007)羊土社 第 4 章 ESR
成績評価	ショート・レポート(毎回)
コメント	

生物科学特論 F8(S)

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience F8 (S)
授業コード	241630
単位数	0.5
担当教員	大岡 宏造 居室：
質問受付	
履修対象	
開講時期	集中
場所	理/D407 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	地球の生命活動を支えている「光合成による光エネルギー変換」について、分子レベルで反応機構を理解し、物理化学を基盤にした考え方を習得することを目的とする。
学習目標	
履修条件	生化学の基礎をしっかりと学んでおくこと。
特記事項	植物の光エネルギー変換の概要について学んだ後、反応中心タンパク、多様なアンテナ系、光合成色素の各トピックを紹介し、学祭領域としての光合成研究の未来について討論する。
授業計画	第1回 光エネルギー変換過程の概要 第2回 反応中心タンパクの構造・機能 第3回 多様なアンテナ系と光適応機構 第4回 光合成色素の生合成経路
授業外における学習	
教科書	適宜資料を配付する。
参考文献	テイツ・ザイガー 植物生理学 (倍風館)、「電子と生命」(共立出版)、「クロロフィル」(裳華房)、光合成の科学 (東京大学出版会)
成績評価	学習態度、演習およびレポートにより総合的に評価する。
コメント	

生物科学特論 F12(S)

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience F12 (S)
授業コード	241634
単位数	0.5
担当教員	三間 穰治 居室：
質問受付	特に定めない
履修対象	生物科学専攻 博士後期課程
開講時期	集中
場所	蛋白研/1 階講堂
授業形態	
授業の目的と概要	真核細胞の生命機能に必須な「細胞内膜交通・細胞内膜ダイナミクスの分子機構」について理解することを目的とし、また生体膜動態に関与する各因子群 (膜蛋白質、リン脂質など) の分子機能とその解析方法を学ぶ。
学習目標	
履修条件	生化学および細胞生物学についての基礎的な知識を有すること。
特記事項	細胞内膜交通 (メンブレントラフィック) および細胞内オルガネラ膜動態を時空間的に制御する分子機構について、国内外のこれまでの研究を概説すると共に、オルガネラ膜融合・膜分裂 (出芽)・膜変形を中心にそれらの詳細な分子マシナリーを解説する。また、上記のメンブレントラフィック研究を深く理解するのに必要な、膜蛋白質化学・脂質化学に関連する生化学・生体高分子化学についても学ぶ。
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生体膜の構造と構成因子 2. 真核細胞における細胞内膜交通研究の歴史 3. オルガネラ膜融合・膜分裂・膜変形を制御する分子マシナリー 4. まとめと小テスト
授業外における学習	
教科書	特に定めない
参考文献	特に定めない
成績評価	出席点および小テストへの取り組み
コメント	

生物科学特論 G2(S)

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience G2 (S)
授業コード	241636
単位数	0.5
担当教員	中村 春木 居室：
質問受付	
履修対象	化学・生物科学・高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 選択科目
開講時期	集中
場所	蛋白研/1 階講堂
授業形態	
授業の目的と概要	生命現象の理解のため、分子シミュレーションや量子化学計算によって、生体高分子の原子および電子レベルでの解析手法を習得するとともに、問題解決能力を橋なうことを目的とする。
学習目標	
履修条件	
特記事項	蛋白質や核酸等の生体分子を対象とした計算科学(分子シミュレーション、量子化学計算)について概説し、最新のトピクスも紹介する。
授業計画	第1回:蛋白質の分子シミュレーション概論 I(担当 中村春木) 第2回:蛋白質の分子シミュレーション概論 II(担当 中村春木) 第3回:蛋白質・核酸の分子動力学計算(担当 中村春木) 第4回:蛋白質の電子状態解析(担当:鷹野 優)
授業外における学習	
教科書	なし
参考文献	神谷・肥後・福西・中村「タンパク質計算科学-基礎と創薬への応用-」共立出版(2009)
成績評価	最終試験、出席点、もしくは紹介した文献のレポートの内容に応じて評価する。
コメント	

生物科学特論 G3(S)

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience G3 (S)
授業コード	241637
単位数	0.5
担当教員	藤原 敏道 居室 : 松木 陽 居室 :
質問受付	
履修対象	
開講時期	集中
場所	蛋白研/1階セミナー室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	
コメント	

生物科学特論 H1(S)

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience H1 (S)
授業コード	241644
単位数	0.5
担当教員	高尾 敏文 居室：
質問受付	
履修対象	生物科学専攻 博士後期課程 各学年 選択必修
開講時期	集中
場所	蛋白研/1 階講堂
授業形態	
授業の目的と概要	蛋白質・遺伝子データベースを利用して生体内の総発現蛋白質を網羅的に解析するプロテオミクス研究を行うための蛋白質分析化学を学び、それを様々な細胞や生体から得られる微量試料に応用し、新しい蛋白質機能や構造を探索する方法を学ぶ。関連の基礎的な知識および実験技術の理解にも努める。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>主として扱うトピックは以下のようなものである。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 蛋白質一次構造解析のための質量分析法や化学的手法 2. 蛋白質翻訳後修飾 (糖鎖、脂質、リン酸化など) の構造解析 3. 尿などの生体試料のプロテオミクス 4. 質量分析におけるペプチド、糖鎖のフラグメンテーション <p>上記研究課題の中で、各種質量分析法、各種微量クロマトグラフィー、ゲル電気泳動、微量試料調製法、蛋白質および糖鎖の質量分析、蛋白質アミノ酸配列決定法、蛋白質翻訳後修飾の検出および解析法、安定同位体ラベル化法、データ解析およびデータベース構築法等の基礎を修得する。</p>
授業外における学習	
教科書	適宜指示する
参考文献	適宜指示する
成績評価	授業に対する取り組み姿勢、レポート等により総合的に評価する。
コメント	

生物科学特論 H4(S)

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience H4 (S)
授業コード	241647
単位数	0.5
担当教員	川上 徹 居室： 佐藤 毅 居室：
質問受付	
履修対象	生物科学専攻 博士前期課程 各学年 選択必修
開講時期	集中
場所	理/D407 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	本授業では蛋白質研究における化学合成の位置づけを理解することを目的とする。蛋白質は、ホルモン、酵素、受容体などとして生体内で多彩な役割を担っている。この蛋白質の化学合成について、また、化学合成を利用した膜蛋白質やアミロイドの構造解析について解説する。
学習目標	蛋白質研究における化学合成の役割を説明できる。
履修条件	
特記事項	
授業計画	1. ペプチド、蛋白質の合成化学 2. ライゲーション法による蛋白質合成 3. ペプチド化学と膜蛋白質の構造生物学 4. ペプチド化学とアミロイドの構造生物学
授業外における学習	授業で示した概念について復習すること。
教科書	講義に関連したプリントを配布する。
参考文献	講義の中で紹介する。
成績評価	出席やレポート、討論への参加、小テストにより評価する。
コメント	

生物科学特論 J2(S)

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience J2 (S)
授業コード	241649
単位数	0.5
担当教員	久富 修 居室：
質問受付	特に設けないが、メールによる予約が望ましい
履修対象	生物科学専攻 博士後期課程 各学年
開講時期	集中
場所	理/D407 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	光と生物の関わりを理解するとともに、光を用いた生体分子の解析や制御に必要な基礎知識を習得することを目的とする。
学習目標	
履修条件	
特記事項	生物は光をエネルギー源あるいは情報の担い手として活用してきた。その結果として進化してきた様々な光受容システムを概説するとともに、光を用いた生体分子の解析や制御について、具体的な例を挙げて説明する。
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生命の誕生と光 2. 光が生物の進化を促進する？ 3. 光を用いた生体分子の解析 4. 生体分子の光制御
授業外における学習	
教科書	教員が用意するプリントを使用
参考文献	講義中に指示する
成績評価	講義の中で書くレポートをもとに総合的に評価する
コメント	

サイエンスコア V(生物科学専攻)

英語表記	Science Core V
授業コード	240955
単位数	1
担当教員	米崎 哲朗 居室： 理 A220 電話： 5813 Email： yonesaki@bio.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	生物科学専攻 博士後期課程 1 年次 必修:H17～H19 年度入学者 選択:H17～H19 年度入学を除く入学者
開講時期	集中
場所	その他
授業形態	
授業の目的と概要	本専攻の社会的使命である基礎生物学研究リーダーの養成を行うため、主として研究者としての内面的素養の向上を目的とする。研究リーダーとなり得る素養を身につけるためには、各研究室における高度な専門的知識と実験技術を習得するのみならず、幅広い分野に通用する批判力とコミュニケーション能力を身につけることが必要である。これらの能力を身につけるため、異なる研究分野に属する 5～6 名から成る学習コミュニティを形成して日常的な活動単位とし、様々な学習目標に対して能動的に取り組む。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>学習コミュニティ活動目標 研究プレゼンテーション能力の開発</p> <p>< 修士論文紹介 > 各自の修士論文の内容紹介を学習コミュニティ内で行う。紹介を聞く側は理解できない点、解りにくい点、疑問となる点などを質問して、紹介者はこれに答える。それぞれの質問、答えを指導教員にレポートする。</p> <p>< リサーチプロポーザル > 研究課題を自ら提案して、目的、方法、期待される結果を発表する。聞く側は理解できない点、解りにくい点、疑問となる点などを質問して、紹介者はこれに答える。それぞれの質問、答えを指導教員にレポートする。</p> <p>【授業計画】 月に 1 回学習コミュニティが集まる (豊中地区と吹田地区で交互に)。</p>
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	研究紹介とリサーチプロポーザルについて、研究指導教員がレポートを採点し、サイエンスコア V 担当教員に伝える。担当教員は、各指導教員からの採点結果をとりまとめる。
コメント	この科目の趣旨を良く理解し、積極的な取り組みを心がけて欲しい

サイエンスコア VI(生物科学専攻)

英語表記	Science Core VI
授業コード	240974
単位数	1
担当教員	米崎 哲朗 居室： 理学部 A 棟 220 号室 電話： 5813 Email： yonesaki[at]bio.sci.
質問受付	
履修対象	生物科学専攻 博士後期課程 2 年次 必修:H17～H19 年度入学者 選択:H17～H19 年度入学を除く入学者
開講時期	集中
場所	その他
授業形態	
授業の目的と概要	本専攻の社会的使命である基礎生物科学研究リーダーの養成を行うため、主として研究者としての内面的素養の向上を目的とする。研究リーダーとなり得る素養を身につけるためには、各研究室における高度な専門的知識と実験技術を習得するのみならず、幅広い分野に通用する批判力とコミュニケーション能力を身につけることが必要である。これらの能力を身につけるため、異なる研究分野に属する 5-6 名から成る学習コミュニティを形成して日常的な活動単位とし、様々な学習目標に対して能動的に取り組む。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>学習コミュニティ活動目標</p> <p>研究能力の開発</p> <p>< 研究紹介 ></p> <p>各自の研究内容紹介を学習コミュニティ内で行う。紹介を聞く側は理解できない点、解りにくい点、疑問となる点などを質問して、紹介者はこれに答える。それぞれの質問、答えを指導教員にレポートする。</p> <p>< 論文作成 ></p> <p>博士論文を目標として、序論(進展の度合いに応じて、材料と方法、結果、と進める)についての原稿の作成をおこなう。互いの原稿を読み合い、説明の明瞭さや論理の展開について批判しあった内容を指導教員にレポートする。</p> <p>【授業計画】</p> <p>月に 1 回学習コミュニティが集まる(豊中地区と吹田地区で交互に)。</p>
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	研究紹介と論文作成について、研究指導教員がレポートを採点し、サイエンスコア VI 担当教員に伝える。担当教員は、各指導教員からの採点結果をとりまとめる。
コメント	この科目の趣旨を良く理解し、積極的な取り組みを心がけて欲しい。

サイエンスコア VII(生物科学専攻)

英語表記	Science Core VII
授業コード	241117
単位数	1
担当教員	米崎 哲朗 居室： 理 A220 電話： 5813 Email： yonesaki@bio.sci.osaka-u.ac.ljp
質問受付	
履修対象	生物科学専攻 博士後期課程 3 年次 必修:H17～H19 年度入学者 選択:H17～H19 年度入学を除く入学者
開講時期	集中
場所	その他
授業形態	
授業の目的と概要	本専攻の社会的使命である基礎生物科学研究リーダーの養成を行うため、主として研究者としての内面的素養の向上を目的とする。研究リーダーとなり得る素養を身につけるためには、各研究室における高度な専門的知識と実験技術を習得するのみならず、幅広い分野に通用する批判力とコミュニケーション能力を身につけることが必要である。これらの能力を身につけるため、サイエンスコア I-IV ではできるだけ異なる研究分野に属するメンバーで学習コミュニティを形成して活動して来た。博士課程の最終年次配当のサイエンスコアでは学位取得を視野に入れるため、これまでの裾野を広げた活動から得た批判力・コミュニケーション能力を専門分野で生かしさらに延ばすため、より近い研究分野に属する 5、6 名から成る学習コミュニティを形成して日常的な活動単位とし、学習コミュニティを通じた切磋琢磨を目標とする。
学習目標	
履修条件	
特記事項	学習コミュニティ活動目標 研究能力の開発 < 研究紹介 > 各自の研究内容紹介を学習コミュニティ内で行う。紹介を聞く側は理解できない点、解りにくい点、疑問となる点などを質問して、紹介者はこれに答える。それぞれの質問、答えを指導教員にレポートする。 < 論文作成 > 博士論文を目標として、序論(進展の度合いに応じて、材料と方法、結果、と進める)についての原稿の作成をおこなう。互いの原稿を読み合い、説明の明瞭さや論理の展開について批判しあった内容を指導教員にレポートする。
授業計画	月に 1 回学習コミュニティが集まる(豊中地区と吹田地区で交互に)。
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	研究紹介と論文作成について、研究指導教員がレポートを採点し、サイエンスコア VII 担当教員に伝える。担当教員は、各指導教員からの採点結果をとりまとめる。
コメント	この科目の趣旨を良く理解し、積極的な取り組みを心がけて欲しい。

第6章 高分子科学専攻

第 6 章 高分子科学専攻

6.1 高分子科学専攻

6.1.1 前期課程

情報高分子科学

英語表記	Informational Polymer Sciences
授業コード	240960
単位数	2
担当教員	後藤 祐児 居室： 蛋白質研究所 530 電話： 06-6879-8614 Email： ygoto[at]protein. 中川 敦史 居室： 蛋白質研究所プロテオミクス総合研究センター 2階 電話： 06-6879-4313 Email： atsushi[at]protein.
質問受付	随時
履修対象	高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2学期 水3時限
場所	理/B301 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	蛋白質は生命現象を支える代表的な高分子である。アミノ酸が一次的に配列した蛋白質は、折りたたまれて特異的な立体構造を形成することにより、機能物質としての多様な役割を果たす。本講義では、蛋白質の構造、物性、立体構造形成(フォールディング)反応の原理と最新の研究状況・実験法を理解することを目的とする。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>蛋白質の構造、物性、フォールディングの原理、蛋白質のフォールディング病(プリオン病など)を解説する。これらに関連した研究法、最近のトピックスを紹介する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 序:蛋白質の基礎 2. 蛋白質の基本構造 3. 蛋白質の立体構造 4. 蛋白質の立体構造決定法 1:X線結晶構造解析 5. 蛋白質の立体構造決定法 2:シンクロトン放射光と蛋白質の構造決定 6. 蛋白質の構造構築原理 7. 蛋白質の構造から機能へ 8. 蛋白質の構造物性:構造安定性と変性、フォールディング 9. 構造物性を決める相互作用 1:静電的相互作用 10. 構造物性を決める相互作用 2:疎水的相互作用 11. 構造物性の研究手法:蛍光、円二色性、NMR 12. フォールディングの熱力学的機構 13. フォールディングの速度論的機構 14. フォールディングと病気 15. まとめ
授業外における学習	
教科書	なし
参考文献	タンパク質科学-構造・物性・機能-, 後藤、桑島、谷澤編、化学同人(2005) 構造生物学、樋口、中川著、共立出版(2010)

第6章 高分子科学専攻

「現代生物学入門」第3巻「構造機能生物学」、津島、黒岩、小原編 (2011)

成績評価	演習を行い、レポートを数回提出する。最終試験を最終回に行う。これらと出席を総合して評価する。
コメント	特になし

高分子合成化学特論

英語表記	Synthetic Polymer Chemistry
授業コード	240602
単位数	2
担当教員	青島 貞人 居室： 金岡 鐘局 居室：
質問受付	
履修対象	高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2 学期 火 3 時限
場所	理/B301 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	最近、高い性能や新しい機能を有する高分子材料が、非常に多く用いられるようになってきた。それらの性質や機能は高分子の構造や分子量に密接に関係していることが知られている。本講義では、高分子の構造や分子量を精密制御 (分子設計) するために必要となる基本的な考え方 (戦略) を学ぶ。また、様々な最先端の高分子合成の方法や、生成する高分子の性質や機能についても合わせて検討する。
学習目標	
履修条件	この講義は「高分子有機化学」の履修を前提として行う。
特記事項	<p>下記の講義だけでなく、毎回課題を与えて個々の学生にプレゼンテーションしてもらおう。プレゼンテーションの技術に関する講義や、実技訓練なども並行して行う予定である。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 高分子の分子設計について (分子量、構造、末端基、立体規則性、構造と性質・機能性) 2. ラジカル重合 (最近の新展開、リビング重合、速度論、種々のモノマー、包接重合) 3. イオン重合 1 (アニオン重合: 立体規則性、リビング重合、官能基を有するモノマー) 4. イオン重合 2 (カチオン重合 1: 速度論、活性種の制御、選択的オリゴメリゼーション) 5. イオン重合 3 (カチオン重合 2: 反応制御、立体規則性、種々のモノマー、最近の傾向) 6. 種々のリビング重合 1 (精密重合、アニオン重合、カチオン開環重合、配位重合、GTP) 7. 種々のリビング重合 2 (イモータル重合、ラジカル重合、機能性高分子合成) 8. リビングカチオン重合における研究例 1 (活性種の性質、HI/I₂ 系開始剤、基本的な概念) 9. リビングカチオン重合における研究例 2 (添加塩基開始剤系、その他のリビング重合系) 10. リビングカチオン重合における研究例 3 (種々の機能性高分子合成、新規物理ゲルの設計) 11. 種々の形態を有する高分子の合成 (ブロックコポリマー、合成と性質・機能) 12. 種々の形態を有する高分子の合成 (デンドリマー、ハイパーブランチポリマー、分子設計) 13. 種々の形態を有する高分子の合成 (環状・星型・グラフト・グラジエントコポリマー) 14. 最近の高分子合成におけるトピックス 1 (最新的话题を提供する予定) 15. 最近の高分子合成におけるトピックス 2 (最新的话题を提供する予定) <p>おおむね以上の順序で講義を進める予定であるが、学習進度に応じて変更することもあり得る。</p>
授業計画	
授業外における学習	

第6章 高分子科学専攻

教科書

参考文献

成績評価 成績評価は課題に対する発表とレポートないし試験結果から総合的に判定する。

コメント

高分子反応化学特論

英語表記	Polymer Reaction Chemistry		
授業コード	241222		
単位数	2		
担当教員	鬼塚 清孝	居室 :	c435
		電話 :	5449
		Fax :	06-6850-5474
		Email :	onitsuka[at]chem.sci.
	岡村 高明	居室 :	c441
		電話 :	5451
		Fax :	06-6850-5474
		Email :	tokamura[at]chem.sci.
質問受付			
履修対象	高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 選択		
開講時期	2 学期 火 2 時限		
場所	理/D307 講義室		
授業形態	講義科目		
授業の目的と概要	金属元素は、高分子の合成・構造・機能と密接に関係している。錯体化学の基礎からスタートし、前半では金属蛋白質や金属酵素の構造・機能を錯体化学的な観点から捉えて、生体高分子中での金属元素の役割について学ぶ。後半では、金属元素を活用した精密高分子合成として、金属重合触媒の分子設計について講義する。		
学習目標	<p>錯体化学の基礎、金属錯体触媒の基礎を習得し、高分子反応化学に関係した以下の事項を目標とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 錯体化学の基礎となる HSAB 則、配位子場理論、18 電子則などを理解し、金属の形式酸化数、結合次数、様式、配位構造を合理的に説明できる。 2. 供与・逆供与、トランス影響などと金属-配位子結合との関係を分子軌道の概念を用いて説明できる。 3. アミノ酸の化学構造とペプチドの 2 次構造との関係を合理的に説明できる。 4. 金属蛋白質・酵素の反応性制御機構を典型的な例を用いて説明できる。 5. 有機金属化学の基本反応を用いて、典型的な金属錯体触媒の構造と反応との関係が説明できる。 6. 金属錯体触媒が関与する高分子合成について、錯体の構造や反応機構と得られる高分子の構造との関係を典型的な例を用いて説明できる。 		
履修条件	錯体化学の基礎から始めるが、大学の無機化学で錯体化学を習得していることが望ましい。		
特記事項			
授業計画	<p>第 1 回 錯体化学の基礎 1 化学結合, 金属イオン, 配位子, 原子価, ソフト・ハード</p> <p>第 2 回 錯体化学の基礎 2 配位子場理論, 電子反発側, 18 電子則</p> <p>第 3 回 錯体の分子軌道論</p> <p>第 4 回 配位子としてのアミノ酸, ペプチド (2 次構造)</p> <p>第 5 回 金属蛋白質・酵素の錯体化学 (運搬, 酸化反応)</p> <p>第 6 回 金属蛋白質の反応と活性中心の反応制御機構</p> <p>第 7 回 錯形成による高次構造の構築</p> <p>第 8 回 高分子配位子の特徴, 構造解析</p> <p>第 9 回 重合触媒の歴史</p>		

第6章 高分子科学専攻

第10回 金属錯体触媒の基礎 (構造と反応)

第11回 高活性オレフィン重合触媒

第12回 新しい重合触媒の分子設計

第13回 メタセシス重合

第14回 触媒的クロスカップリングによる高分子合成

第15回 最近のトピックス

以上の項目 (テーマ) の順序で講義を進める。ただし、これは予定であり変更することがある。

授業外における学習	大学で学習する無機化学の復習または予習をしておく事が望ましい。随時、小テストを行うので、毎回復習すること。
教科書	特になし
参考文献	
成績評価	前半と後半は、担当教員が交替するため、別々に試験を実施し、平均点によって評価する。 成績は以下のような割合で評価する。 授業態度 (演習、小テスト、レポート等を含む)30% 試験 70%
コメント	

高分子物性特論

英語表記	Physical Properties of Macromolecules
授業コード	240607
単位数	2
担当教員	井上 正志 居室： 浦川 理 居室：
質問受付	随時
履修対象	高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2 学期 火 4 時限
場所	理/D307 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	本講義では、高分子物質を中心にした種々の物質のレオロジーについて、分子論的解釈を加えながら概説する。また、レオロジー測定に、複屈折測定、光散乱測定など光学的手法を組み合わせた流動光学(レオオプティクス)の基礎と応用についても解説する。さらに、高分子系の電氣的(誘電緩和)特性について、幾つかの系で知られている各論を踏まえて、期待される特異な物性がどのような機構で発現するのかを基本的な段階から理解することも目標とする。
学習目標	
履修条件	なし
特記事項	
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. レオロジーの基礎 2. 非線形粘弾性の現象論 1(テンソルの普遍量、エネルギー密度関数、ゴムの大変形) 3. 非線形粘弾性の現象論 2(Lodge 方程式、BKZ 方程式) 4. からみ合い系高分子の非線形粘弾性 5. 複雑液体の非線形粘弾性 6. レオオプティクスの基礎(流動複屈折、応力光学則、流動散乱法) 7. 非晶性高分子のレオオプティクス 8. 複雑液体のレオオプティクス 9. 誘電緩和の基礎 1(分極、内部電場) 10. 誘電緩和の基礎 2(分極機構、複素誘電率) 11. 誘電緩和の基礎 3(測定法) 12. 高分子の誘電緩和挙動 13. 高分子ブレンドの誘電緩和挙動 14. 高分子電解質の誘電緩和挙動 15. 不均質系の誘電緩和挙動
授業外における学習	
教科書	
参考文献	<p>新講座・レオロジー、日本レオロジー学会編 日本レオロジー学会(2014)</p> <p>レオロジーの世界、尾崎邦宏、工業調査会(2004)</p> <p>M. Doi and S. F. Edwards, "The Theory of Polymer Dynamics", Clarendon, Oxford(1986)</p> <p>R. G. Larson, "The Structure and Rheology of Complex Fluids", Oxford University Press(1999)</p>

第6章 高分子科学専攻

成績評価	課題に対する発表とレポートにより、総合的に判断する。
コメント	なし

蛋白質構造基礎論

英語表記	Introduction to Protein Structure and Function
授業コード	241204
単位数	2
担当教員	鈴木 守 居室： 田中 秀明 居室：
質問受付	
履修対象	高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 火 2 時限
場所	理/B302 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	生命現象を原子レベルで理解するために、蛋白質を始めとする生体高分子の立体構造が数多く解析されている。それらから明らかになってきた蛋白質の立体構造の特徴、つまり、トポロジー、モチーフ、ドメイン構造および構造機能相関について概説する。また、分子モデルを用いて実際の α ヘリックス、 β シートを作成し、水素結合の様式について理解することを目的とする。
学習目標	
履修条件	
特記事項	1 蛋白質の階層構造 2 アミノ酸の種類 3 二次構造構造 4 三次構造 5 四次構造 6 α ドメイン構造 7 α/β 構造 8 β 構造
授業計画	
授業外における学習	
教科書	講義で指示します。
参考文献	
成績評価	レポートにより評価します。
コメント	

サイエンスコア A(前期課程対象)(高分子科学専攻)

英語表記	Science Core A
授業コード	241205
単位数	1
担当教員	佐藤 尚弘 居室： C445 電話： 06-6850-5461 Fax： 06-6850-5461 Email： tsato[at]chem.sci.
質問受付	
履修対象	高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	通年
場所	その他
授業形態	
授業の目的と概要	各自然科学分野のリーダーには、広い学問的視野をもち複合的領域を統合する能力、他人を理解し指導する能力、および高いコミュニケーション能力が求められている。これらの能力の涵養のため、研究分野、学年、出身大学などが異なる受講者からなる少人数クラス「学習コミュニティ」を編成し、定期的に集まり、以下に掲げる学習を自主的に行う。学習コミュニティには教員は参加せず、各回交代でコミュニティ内から選ばれた世話人が、コミュニティを運営する。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	【講義内容】 「学習コミュニティ」の参加者が、一人ずつ自身の研究を紹介し、その内容に対してコミュニティのメンバーで質疑応答を行う。また、コミュニティ内で適当なテーマを考えて、メンバーで議論する。
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	各回選ばれた世話人は、コミュニティで行われた学習内容を報告する。この報告から、コミュニティのアクティビティを評価する。
コメント	この授業は、セミナー科目であり、修了要件の講義科目 12 単位には含まれないので注意されたい。

6.1.2 後期課程

高分子合成化学特論 (S)

英語表記	Synthetic Polymer Chemistry (S)
授業コード	241664
単位数	2
担当教員	青島 貞人 居室 : 金岡 鐘局 居室 :
質問受付	
履修対象	
開講時期	2学期 火3時限
場所	理/B301 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	
コメント	

高分子反応化学特論 (S)

英語表記	Polymer Reaction Chemistry (S)		
授業コード	241665		
単位数	2		
担当教員	鬼塚 清孝	居室 :	c435
		電話 :	5449
		Fax :	06-6850-5474
		Email :	onitsuka[at]chem.sci.
	岡村 高明	居室 :	c441
		電話 :	5451
		Fax :	06-6850-5474
		Email :	tokamura[at]chem.sci.
	高分子科学専攻教務委員	居室 :	
質問受付			
履修対象	高分子科学専攻 博士後期課程 各学年 選択		
開講時期	2 学期 火 2 時限		
場所	理/D307 講義室		
授業形態	講義科目		
授業の目的と概要	<p>金属元素は、高分子の合成・構造・機能と密接に関係している。錯体化学の基礎からスタートし、前半では金属蛋白質や金属酵素の構造・機能を錯体化学的な観点から捉えて、生体高分子中での金属元素の役割について学ぶ。後半では、金属元素を活用した精密高分子合成として、金属重合触媒の分子設計について講義する。</p>		
学習目標	<p>錯体化学の基礎、金属錯体触媒の基礎を習得し、高分子反応化学に関係した以下の事項を目標とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 錯体化学の基礎となる HSAB 則、配位子場理論、18 電子則などを理解し、金属の形式酸化数、結合次数、様式、配位構造を合理的に説明できる。 2. 供与・逆供与、トランス影響などと金属-配位子結合との関係を分子軌道の概念を用いて説明できる。 3. アミノ酸の化学構造とペプチドの 2 次構造との関係を合理的に説明できる。 4. 金属蛋白質・酵素の反応性制御機構を典型的な例を用いて説明できる。 5. 有機金属化学の基本反応を用いて、典型的な金属錯体触媒の構造と反応との関係が説明できる。 6. 金属錯体触媒が関与する高分子合成について、錯体の構造や反応機構と得られる高分子の構造との関係を典型的な例を用いて説明できる。 		
履修条件	錯体化学の基礎から始めるが、大学の無機化学で錯体化学を習得していることが望ましい。		
特記事項			

第6章 高分子科学専攻

授業計画	第1回 錯体化学の基礎 1 化学結合, 金属イオン, 配位子, 原子価, ソフト・ハード 第2回 錯体化学の基礎 2 配位子場理論, 電子反発側, 18 電子則 第3回 錯体の分子軌道論 第4回 配位子としてのアミノ酸, ペプチド (2次構造) 第5回 金属蛋白質・酵素の錯体化学 (運搬, 酸化反応) 第6回 金属蛋白質の反応と活性中心の反応制御機構 第7回 錯形成による高次構造の構築 第8回 高分子配位子の特徴, 構造解析 第9回 重合触媒の歴史 第10回 金属錯体触媒の基礎 (構造と反応) 第11回 高活性オレフィン重合触媒 第12回 新しい重合触媒の分子設計 第13回 メタセシス重合 第14回 触媒的クロスカップリングによる高分子合成 第15回 最近のトピックス 以上の項目 (テーマ) の順序で講義を進める。ただし、これは予定であり変更することがある。
授業外における学習	大学または大学院で学習する無機化学の復習または予習をしておく事が望ましい。随時、小テストを行うので、毎回復習すること。
教科書	特になし
参考文献	
成績評価	前半と後半は、担当教員が交替するため、別々に試験を実施し、平均点によって評価する。 成績は以下のような割合で評価する。 授業態度 (演習、小テスト、レポート等を含む)30% 試験 70%
コメント	

高分子科学インタラクティブインターンシップ

英語表記	Interactive Internship in Macromolecular Science
授業コード	240978
単位数	2
担当教員	青島 貞人 居室 : Email : aoshima[at]chem.sci. 佐藤 尚弘 居室 : Email : tsato[at]chem.sci.
質問受付	随時
履修対象	高分子科学専攻 博士後期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	その他
授業形態	実習科目
授業の目的と概要	「高分子科学インタラクティブインターンシップ」は、博士後期課程学生を3ヶ月以内の短期間海外の研究機関あるいは企業の研究所に派遣して研究を行わせることにより、国際性豊かな研究者あるいは企業での応用研究を見据えた基礎的研究者として発展する契機を与えるためのプログラムである。外国人研究者または企業の研究者との議論は、博士論文の研究を異なる方向から見つめなおし、加えて外国や企業での研究の進め方や研究に対する考え方を学ぶ絶好の機会を与える。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	
コメント	

サイエンスコア B(後期課程対象)(高分子科学専攻)

英語表記	Science Core B
授業コード	241206
単位数	1
担当教員	佐藤 尚弘 居室： C445 電話： 06-6850-5461 Fax： 06-6850-5461 Email： tsato[at]chem.sci.
質問受付	
履修対象	高分子科学専攻 博士後期課程 各学年 選択
開講時期	通年
場所	その他
授業形態	
授業の目的と概要	各自然科学分野のリーダーには、広い学問的視野をもち複合的領域を統合する能力、他人を理解し指導する能力、および高いコミュニケーション能力が求められている。これらの能力の涵養のため、研究分野、学年、出身大学などが異なる受講者からなる少人数クラス「学習コミュニティ」を編成し、定期的に集まり、以下に掲げる学習を自主的に行う。学習コミュニティには教員は参加せず、各回交代でコミュニティ内から選ばれた世話人が、コミュニティを運営する。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	【講義内容】 「学習コミュニティ」の参加者が、一人ずつ自身の研究を紹介し、その内容に対してコミュニティのメンバーで質疑応答を行う。また、コミュニティ内で適当なテーマを考えて、メンバーで議論する。
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	各回選ばれた世話人は、コミュニティで行われた学習内容を報告する。この報告から、コミュニティのアクティビティを評価する。
コメント	

第7章 宇宙地球科学専攻

第7章 宇宙地球科学専攻

7.1 宇宙地球科学専攻

7.1.1 前期課程

一般相対性理論

英語表記	General Relativity
授業コード	240165
単位数	2
担当教員	藤田 裕 居室：
質問受付	随時
履修対象	物理学科 4 年次 選択 各学年 選択
開講時期	1 学期 金 2 時限
場所	理/E201 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	一般相対性理論の基本原理の説明、数学的準備の後に重力場のアインシュタイン方程式を導出する。一般相対性理論の物理的応用に重きを置き、ブラックホール、重力波、膨張宇宙等々の、より今日的な話題を取り上げる。
学習目標	
履修条件	力学、電磁気学、特殊相対論、物理数学などを十分修得していること。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 一般相対性理論の考え方 2. リーマン幾何学 I 3. リーマン幾何学 II 4. 測地線 5. 重力場の方程式 I 6. 重力場の方程式 II 7. 球対称な重力場 I 8. 球対称な重力場 II 9. 超高密度天体とブラックホール I 10. 超高密度天体とブラックホール II 11. 重力波 I 12. 重力波 II 13. 膨張宇宙 I 14. 膨張宇宙 II 15. 膨張宇宙 III
授業外における学習	
教科書	特になし
参考文献	<p>佐藤勝彦:「相対性理論」岩波書店 (1996)</p> <p>須藤靖:「一般相対論入門」日本評論社 (2005)</p> <p>三尾典克:「相対性理論」サイエンス社 (2007)</p> <p>佐々木節:「一般相対論」産業図書 (1996)</p> <p>佐藤文隆:「相対論と宇宙論」サイエンス社 (1981)</p> <p>ランダウ・リフシッツ:「場の古典論」東京図書 (1978)</p> <p>シュッツ:「相対論入門」丸善 (1988)</p> <p>など</p>

第7章 宇宙地球科学専攻

成績評価	試験により評価。
コメント	講義の進度などにより、多少内容の入れ替えをするかもしれません。この講義は、学部と大学院の共通講義です。

宇宙物理学

英語表記	Astrophysics
授業コード	240652
単位数	2
担当教員	藤田 裕 居室： F614 電話： 5484 Email： fujita [at] vega.ess.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	随時
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 木 4 時限
場所	理/B308 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	活動銀河、X線星、ガンマ線バースト、宇宙線加速などの宇宙における高エネルギー現象を理解するための基本的な理論やモデルを紹介する。
学習目標	
履修条件	学部課程における物理学を十分理解していること
特記事項	<ol style="list-style-type: none"> 1. 高エネルギー宇宙物理学の概観 2. シンクロトロン放射と逆コンプトン散乱 3. 球対称降着流 4. 降着円盤の標準モデル I 5. 降着円盤の標準モデル II 6. 光学的に薄い降着円盤 I 7. 光学的に薄い降着円盤 II 8. 衝撃波による非熱的粒子の加速 I 9. 衝撃波による非熱的粒子の加速 II 10. 衝撃波による非熱的粒子の加速 III 11. 超新星爆発と超新星残骸 12. ガンマ線バースト 13. 相対論的ビーミング効果 14. ファイアボールモデル 15. 活動銀河核の相対論的ジェット <p>以上の順序で講義を進める。ただし、これはあくまでも予定であって、変更することもあり得る。</p>
授業計画	
授業外における学習	
教科書	なし
参考文献	高原文郎:「天体高エネルギー現象」岩波書店 小玉英雄、井岡邦仁、郡和範:「宇宙物理学」共立出版 小山勝二、嶺重慎:「ブラックホールと高エネルギー現象」日本評論社
成績評価	出席およびレポートを総合的に考慮して評価する。
コメント	

天体輻射論

英語表記	Radiation in Astrophysics
授業コード	240648
単位数	2
担当教員	林田 清 居室： F503 電話： 5476 Email： hayasida[at]ess.sci.
質問受付	随時
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 木 3 時限
場所	理/B308 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	観測対象に直接ふれることのできない天文学では、天体から放射される光からいかに情報を引き出すかが鍵になる。講義では輻射の物理の基礎を学んだ(復習した)上で、観測結果から対象天体の物理状態どのように推定しえるのか、具体例を使用して試みていく。輻射の物理の基礎は、X線、赤外線、電波、ガンマ線、どの波長域の観測的天文学に対しても、研究する上で必須の知識である。理論を専門にする学生にも観測結果を理解する上で必要であるし、さらに、天文学以外を専門とする学生にとっては、分光実験の基礎知識になる他、天文学の最前線に触れる機会を提供する。
学習目標	輻射の物理の基礎をマスターする。 電磁気学、量子力学の復習をしながら、様々な輻射機構(制動放射、シンクロトロン放射、逆コンプトン散乱、エネルギー準位の遷移に伴い放射など)を学ぶ。 様々な天体の概要を学びながら、具体的な観測例を通して、輻射から天体の物理状態を引き出す方法を学ぶ。演習を含む。
履修条件	大学の講義での電磁気学、量子力学。ただし、本講義の中で復習を行う。
特記事項	
授業計画	輻射の取り扱いの基礎から様々な輻射の物理課程までを、学部課程で学んだ物理の復習をまじえて行う。また、毎回できる限り天文あるいは身近な現象の具体例をおりまぜる。で示したのは、具体例として示す予定の天文現象である。 1. 光子のフラックス、輻射輸送の基礎、光学的厚み 2. 輻射輸送方程式、黒体輻射、中性子星の半径、惑星の表面温度、マイクロ波背景放射 3. アインシュタイン係数、吸収線と輝線、「天体レーザー」 4. 演習(輻射輸送) 5. 連続光の輻射過程(制動放射、シンクロトロン放射、コンプトン散乱) 6. 量子数、水素原子の量子論 7. 電子のエネルギー準位、微細構造 8. 放射遷移、選択則、禁制線と許容線活動銀河核の輝線 9. 恒星大気のスเปクトル、星間空間でのX線吸収、キューサーの吸収線 10. 演習(天体スเปクトルの解釈) 11. ガスの電離、プラズマからの輻射 12. X線観測によるプラズマ診断、超新星残骸、銀河団のX線放射 13. スペクトル観測による運動学、連星系の運動、SS 433、PCygni、AGN 鉄輝線 14. 輻射の強度変動からわかること 15. 総括

授業外における 学習	参考書 Radiative processes in Astrophysics にある例題を解くことが理解を深める。
教科書	
参考文献	Radiative processes in Astrophysics, G.B.Rybicki & A.P.Lightman, Wiley-Interscience
成績評価	授業の中で行う演習問題の解答 25%と、出席含めた授業への参加態度 25%、最終回に出題する課題に関するレポートの結果 50%で評価する。
コメント	しばしば簡単な計算を行うので電卓が必要。

星間物理学

英語表記	Interstellar Physics
授業コード	241209
単位数	2
担当教員	芝井 広 居室： F315 電話： 5501 Fax： 5480 Email： shibai@ess.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	メールで時間を打ち合わせる。
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1学期 月3時限
場所	理/D407 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	宇宙空間の諸現象について、物理学を用いて理解する。
学習目標	宇宙空間の諸現象について、その概要、種類を学ぶとともに、これら宇宙の多様な現象の基礎となる物理学の法則がどのように関係しているかについて習得する。銀河系や系外銀河の星間空間には原子、分子、プラズマ、固体微粒子が様々なスケールで分布して星間雲、電離領域、暗黒星雲などの天体を構成し、多様な現象を引き起こしている。これらの天体や現象の研究は宇宙の構造や進化を探る上できわめて重要な手段である。この星間物質、天体についてその物理的原理から始めて最新の研究成果を学修する。
履修条件	力学、電磁気学、量子力学、熱・統計力学の基礎を習得していることを前提とする。
特記事項	
授業計画	第1回:星間物質とその存在形態 第2回:輻射輸送の基礎理論 第3回:ガスと電磁波の相互作用 第4回:固体微粒子と電磁波の相互作用 第5回:HII領域 第6回:分子雲 第7回:光解離領域 第8回:レーザー現象 第9回:星間空間の磁場、衝撃波 第10回:星・惑星系の形成 第11回:星からの質量放出 第12回:超新星残骸 第13回:銀河間空間の物理 第14回:宇宙初期の星間物質 第15回:宇宙の物質循環
授業外における学習	
教科書	
参考文献	Lyman Spitzer, Jr.: Physical Processes in the Interstellar Medium, 1978 高窪啓弥訳:「星間物理学(星間媒質における物理的諸過程)」(上記の和訳、共立出版)、1980 福井康雄他編:「星間物質と星形成」シリーズ現代の天文学第6巻(日本評論社)、2008

成績評価	課題を設定し、レポートによって評価する。10回以上授業に参加すること。
------	-------------------------------------

コメント

宇宙生命論

英語表記	Life in Space	
授業コード	241273	
単位数	2	
担当教員	寺田 健太郎	居室： Email： terada@ess.sci.osaka-u.ac.jp
	芝井 広	居室： 理学 F 棟 F315 室 電話： 5501 Fax： 5480 Email： shibai@ess.sci.osaka-u.ac.jp
	中嶋 悟	居室： 理学 F 棟 F226 室 電話： 5799 Fax： 5480 Email： satoru@ess.sci.osaka-u.ac.jp
	近藤 忠	居室： 理学 F 棟 F422 室 電話： 5793 Fax： 5480 Email： tdscondo@ess.sci.osaka-u.ac.jp
	佐々木 晶	居室：
	住 貴宏	居室：
	谷 篤史	居室： 理学 F 棟 F111 室 電話： 5540 Fax： 5480 Email： atani@ess.sci.osaka-u.ac.jp
	藪田 ひかる	居室：

質問受付	
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2 学期 火 2 時限
場所	理/F202 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	太陽系外および地球外生命研究の最先端の到達点について、太陽系や太陽系外惑星形成論を始め、太陽系内探査研究の最新の成果を含めて俯瞰する。
学習目標	
履修条件	特になし。
特記事項	
授業計画	【講義内容】

太陽系外生命の研究がようやく本格的に発展しつつある。すでに太陽系外の惑星は 1000 個以上発見されており、地球のような岩石質のものも最近発見された。これら惑星大気の組成の情報も知られつつあり、生命現象の証拠を探るといいう新しい段階に入りつつある。惑星系形成論からの統一的理解も進展がみられる。

一方、太陽系内でも地球以外の天体に生命現象を探査する研究が急速に進展しつつある。火星隕石中のバクテリア候補、エウロパにおける水の存在など、今後の探査における重要な対象である。また、彗星ダスト中のグリシンの発見は、地球における生命発生・進化過程との関連が期待される。

本講義においては、地球における生命発生・進化史、太陽系天体・彗星などの生命現象探査、太陽系外惑星・生命探査について俯瞰しながら、それぞれの分野における最先端の研究成果と、それらを連携・総合させる研究について講義を行う。

【授業計画】

1. 宇宙生命論-概説
2. 彗星・小惑星物質の起源
3. 地球外太陽系天体の生命現象候補
4. 地球生命の起源と生命の定義
5. 地球進化史と地球生命の進化
6. 宇宙における化学反応論
7. 始原小天体有機物
8. 極限環境生命圏
9. 惑星深部の進化と生命
10. 系外惑星系形成論
11. 星・惑星系形成現場の観測
12. 系外惑星の観測
13. 系外惑星大気の観測
14. 高度知的文明探査
15. まとめ

授業外における 学習	
教科書	特になし
参考文献	宇宙生物学入門、P. ウルムシュナイダー著、須藤 靖他訳、シュプリンガー・ジャパン 惑星地質学 宮本 英昭, 平田 成, 杉田 精司, 橋 省吾 編 東京大学出版会
成績評価	期末レポートを課し評価する。出席状況を加味する。
コメント	

非平衡現象論

英語表記	Theory of Nonequilibrium Phenomena
授業コード	241130
単位数	2
担当教員	湯川 諭 居室： F517 電話： 5491 Email： yukawa@ess.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2学期 金2時限
場所	理/F202 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	ふだん目にする自然界のほとんどすべての現象は、少数自由度で記述される力学現象と少数の保存量で記述される統計力学現象の間にある非平衡現象である。本講義では、非平衡熱力学から始め、非平衡統計力学、非平衡系の現象論、最近の話題などを取り扱い、非平衡現象に対するアプローチの理論的基礎を身につけることを目的とする。
学習目標	非平衡現象に対して、基本的な考え方ができるようになる。
履修条件	熱力学、統計力学の基礎を学んでいることが望ましい。
特記事項	
授業計画	I. 熱平衡近傍の振る舞い 揺らぎ、線形非平衡熱力学、線形応答、Onsager の相反定理など II. 動的現象 秩序化、構造形成のダイナミクスなど III. 一般の現象論 射影、縮約、モード結合理論など IV. 最近の話題 非平衡定常状態の記述、揺らぎの定理など などを15回に分けて講義する。
授業外における学習	
教科書	特に指定しない
参考文献	S. R. de Groot and P. Mazur, “Non-Equilibrium Thermodynamics”, Dover 川崎恭治、「非平衡と相転移-メソスケールの統計物理学-」、朝倉書店 久保亮五、「現代物理学の基礎 5 統計物理学」、岩波書店 など その他文献などは、講義中に指示する。
成績評価	レポート等を総合して評価する。
コメント	

極限物性学

英語表記	Extreme Material Physics
授業コード	240661
単位数	2
担当教員	谷口 年史 居室： F225 電話： 06-6850-5486 Email： ttani[at]ltfridge.ess.sci.
質問受付	
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1 学期 火 2 時限
場所	理/B301 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	物性物理学が多彩になるにつれ、熱揺らぎの効果を減少させるため、あるいは量子効果をあらわな形で観測するために極低温領域での物理実験が広く要求されている。本講義では、低温実験に必要な技術的側面を解説するとともに、低温で観測される様々な相転移について紹介する。
学習目標	低温実験の計画、設計、遂行が出来る基礎知識を獲得できる。 相転移現象、特に平均場近似を理解できる。
履修条件	熱力学、統計力学を理解し物性物理の基礎知識があることが望ましい。
特記事項	
授業計画	1. 低温物理の意義、低温の生成 2. 寒剤 3. 温度計測 4. クライオスタット 5. 計測用電子回路 6. 物性測定の実例:電気測定 7. 物性測定の実例:熱測定 8. 物性測定の実例:磁気測定 9. 相転移一般論 10. 磁気相転移 11. 超伝導転移 12. ランダム系の相転移 13. スケーリング則 14. 近藤効果 15. 量子相転移
授業外における学習	
教科書	
参考文献	標準 低温技術 東京大学出版会 相転移と臨界現象 スタンレー 東京図書 上級者向け Experimental Techniques in Low-Temperature Physics G.K.White Oxford science publications
成績評価	出席、レポートなどにより総合的に評価

コメント

高圧物性科学

英語表記	High Pressure Material Science
授業コード	241131
単位数	2
担当教員	大高 理 居室：
質問受付	
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2 学期 月 2 時限
場所	理/F202 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	地球内部は高温高压の世界であり、地上で我々が手にする物質もそこでは全く異なる状態で存在する。近年、実験室内に高温高压状態を再現することで地球内部の諸現象を理解する試みが行われている。本講義では物質科学的手法による地球内部の研究を紹介する。前半では物質科学の基礎であり、しかも履修対象学生にあまりなじみが無い結晶構造や構造欠陥を解説する。後半ではマントルと核の物性および地球構成物質の高圧相転移と熱力学を講義し、さらに最近の高圧研究を紹介する。
学習目標	地球内部のような高温高压力下での諸現象を理解できる。 高圧研究分野に直接関係ない学生も、(物理学専攻ではあまり取り扱うことのない) 物質科学分野の基礎的な知識を習得できる。
履修条件	特になし。
特記事項	<ol style="list-style-type: none"> 1. 原子構造と周期律表 2. 化学結合 3. 結晶構造 4. ガラスと液体の構造 5. 点欠陥構造と不定比性、固溶体 6. 転位と機械的性質 7. 表面、界面、粒界 8. 強度と硬さ、高温変形 9. マントルと核の物性 10. マントルと核の物性 11. 地球構成物質の高圧相転移 12. 地球構成物質の熱力学 13. 高温高压下の相転移と状態方程式 14. 高温高压実験 15. 高温高压実験
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. 原子構造と周期律表 2. 化学結合 (イオン、共有、金属、分子性、水素結合) 3. 結晶構造 (元素、AX 型、AX₂ 型、A₂X₃ 型、スピネル型、ペロブスカイト型、ケイ酸塩構造) 4. ガラスと液体の構造 (ケイ酸塩等) 第 1 回小テスト 5. 点欠陥構造と不定比性、固溶体 6. 転位と機械的性質 7. 表面、界面、粒界 8. 強度と硬さ、高温変形 (クリープ) 第 2 回小テスト

第7章 宇宙地球科学専攻

9. マントルと核の物性 (密度、圧力、温度分布)
 10. マントルと核の物性 (弾性およびその他の物性:電気伝導、熱伝導、粘性)
- 第3回小テスト
11. 地球構成物質の高圧相転移 (マントル、核の化学組成と物質構成)
 12. 地球構成物質の熱力学
 13. 高温高圧下の相転移と状態方程式 第4回小テスト
 14. 高温高圧実験 (圧力の発生:ダイヤモンド合成から地球中心まで)
 15. 高温高圧実験 (放射光で覗く) 第5回小テスト、レポート

授業外における学習	一人一回は、高圧をキーワードにした、自分に関係する分野の論文発表をしてもらう。そのための準備が必要。
教科書	なし
参考文献	「地球惑星物質科学」岩波講座 地球惑星科学第5巻 ウエスト「固体化学入門」講談社 キングリー「セラミックス材料科学入門」内田老鶴圃
成績評価	3回に1回の割合での小テストと最後のレポートで評価する。
コメント	なし

地球内部物性学

英語表記	Physical Properties of the Earth's Interior
授業コード	241350
単位数	2
担当教員	寺崎 英紀 居室：
質問受付	オフィスアワー:事前に電子メール等で連絡すること
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	2学期 金3時限
場所	理/F102 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	地球惑星内部を理解する上で不可欠な物理化学特性について講義を行い、地球内部にどのように適用されるかを学ぶ。またそれら物性の極限環境における測定技術についても解説する。
学習目標	学生が、地球を構成する物質の各種性質を理解し、地球・惑星内部の状態や物性について考察できるようになること。また極限環境での物質の状態や物性の測定法についても学ぶ。
履修条件	特になし
特記事項	以下の項目をそれぞれ1~2回で実施する。 1. 弾性的性質 2. 状態方程式 3. 音速と密度の関係 4. 融解と融解曲線 5. 応用 1:地球内部の温度モデル 6. 応用 2:地球内部の密度・圧力モデル 7. 応用 3:地球・惑星の形成・進化 8. 高温高压実験 9. 放射光を用いた測定技術 10. 地球内部:まだわからないこと
授業計画	
授業外における学習	
教科書	資料を配付する
参考文献	Introduction to the Physics of the Earth's Interior (2nd edition)/Jean Paul Poirier/Cambridge Topics in Mineral Ph Thermodynamics in Earth and Planetary Sciences/J. Ganguly/Springer
成績評価	出席 (30%)、小レポート (30%)、期末レポート (40%) により総合的に評価する。
コメント	

環境物性・分光学

英語表記	Environmental Physics and Spectroscopy
授業コード	241351
単位数	2
担当教員	山中 千博 居室：
質問受付	
履修対象	
開講時期	1 学期 月 2 時限
場所	理/F202 講義室
授業形態	
授業の目的と概要	惑星・地球環境等を調べる上で用いられるさまざまな分光学的手法の基礎を学ぶ。テキスト、ジャーナル掲載の研究論文を題材に検討を加えるほか、各自テーマを決めて文献調査等を行い、解説・発表する機会を設け議論することにより、分野横断的な理解を深めることを目的とする。
学習目標	分光学の基本概念を理解する。またその基本的な物理、利用範囲などを説明できるようになること。さらに、ジャーナル論文などのレビューを行い、わかりやすいプレゼンテーションを行えるように準備すること。
履修条件	
特記事項	原子・分子分光と磁気共鳴分光、放射線分光などについて解説するとともに、近年、その重要度を増している地球惑星環境研究への利用とその具体例について検討する。受講者は、自ら決めたテーマについて文献調査、レポート発表を行い、全員で地球科学的・物理的な議論を行うこと。
授業計画	基礎編 1 電磁波物性,2 原子分子物理学,3 分子軌道論,4 放射線・ γ 線分光,5 照射効果, 応用編はトピックを受講者により選択する。 例としては 6-7 ルミネッセンスの地球科学応用,8-9 磁気共鳴分光:ESR と NMR, 10 レーザーの基礎 レーザーレーダー,11 電波分光・同位体測定 IR とラマン分光, 12 反応論,13 環境リスク研究 (放射線),14 環境リスク研究 (温暖化),15. 第四紀環境変化, その他。院生による発表は、受講者数等により講義期間内全体で調整する。なお、以上は予定であり、順序を変更する場合、優先的に特定のトピックを進展させる場合もある。
授業外における学習	各自、レポートテーマを決めて、20 分程度のプレゼンテーションの準備をすること
教科書	Environmental Science, 12th ed., E. D. Enger, B. F. Smith, (McGRAW Hill Int, 2010). Atmospheric Chemistry in a Changing World, G. P. Brasseur et. al. ed. (Springer, 2003). など
参考文献	講義中に述べる。プリント類を配布する。
成績評価	原則として講義時間におけるレポート発表の実施と最終提出物をもって評価する。
コメント	

生物進化学

英語表記	Bio-evolution
授業コード	241135
単位数	2
担当教員	久富 修 居室： F310 電話： 5500 Fax： 06-6850-5500 Email： hisatomi[at]ess.sci.
質問受付	随時
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	1学期 水2時限
場所	理/F202 講義室
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	40億年ともいわれる生命の進化を地球環境と関連づけて考えることにより、地球生命を多面的に理解することを目的とする。
学習目標	
履修条件	大学の共通教育程度の物理、生物、化学の基礎知識があることが望ましい(必要条件ではない)。
特記事項	
授業計画	地球環境を考える上で、生命の営みを見無視することはできない。本講義では、地球上で40億年間繰り広げられてきた生物の進化を概説するとともに、生体物質の解析技法やバイオインフォマティクス関連の解析等、ビデオ教材・装置見学・インターネット検索なども取り入れて講義を行う。 1. はじめに 2. 生命とは何か 3. 宇宙に存在する生命材料 4. 物質から生命へ 5. 初期生命進化 6. 全球凍結 7. カンブリア紀の生物大爆発 8. 陸上への進出 9. 生物大絶滅 10. 恐竜の繁栄と絶滅 11. 哺乳類の適応進化 12. ヒトへ 13. 日本人のルーツ 14. 地球環境と生物の未来 15. まとめ
授業外における学習	
教科書	講義の内容全体を網羅する教科書はないので、プリントを配布する。
参考文献	講義中やプリントにて指示する。
成績評価	各講義の中で書く感想(評価の割合:60%程度)とレポート(40%程度)をもとに総合的に評価する。

第7章 宇宙地球科学専攻

コメント 本講義は、宇宙地球科学、生物学、物理学、化学など分野横断的内容を含むので、他専攻学生を受講も歓迎する。

7.1.2 後期課程

特別講義 VII 「Physics of Active galactic Nuclei」 (宇宙地球科学専攻)

英語表記	Current Topics VII
授業コード	240700
単位数	1
担当教員	担当未定 居室： 長峯 健太郎 居室： F622 電話： 5481 Email： kn[at]vega.ess.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	Anytime.
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士前期・後期課程 各学年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
授業の目的と概要	We will review the physics of active galactic nuclei and supermassive black holes.
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	
授業外における学習	
教科書	Not specified.
参考文献	Galactic Dynamics”, J. Binney & S. Tremaine, Princeton Series in Astrophysics ”Galactic Astronomy”, J. Binney & M. Merrifield, Princeton Series in Astrophysics ”Active Galactic Nuclei”, J. H. Krolik, Princeton Series in Astrophysics
成績評価	Based on homework assignment.
コメント	

特別講義 VIII 「元素合成～銀河の化学進化～太陽系の化学組成の意味」(宇宙地球科学専攻)

英語表記	Current Topics VIII
授業コード	240701
単位数	1
担当教員	本田 敏志 居室： 寺田 健太郎 居室：
質問受付	
履修対象	博士課程前期、博士課程後期 1、2、3年 選択
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	
授業の目的と概要	元素の起源や宇宙の進化について探る研究について詳しく解説する。恒星大気に含まれる元素組成の観測を主として、観測から元素の起源や銀河の化学進化に関するどのような情報を得ることができるのか、これまでどこまでわかっているのか、現状の問題点、などを議論し元素合成についての理解を深めることを目的とする。
学習目標	天体や銀河を構成している様々な元素について、その合成過程や起源天体に関する研究の現状を理解することを目標とする。とりわけ、恒星の可視分光観測によって得られる恒星の化学組成、というものが、元素合成過程や銀河の化学進化を解明する上でどのような情報を与えるのか、特に宇宙初期に誕生した古い星と、比較的若い太陽のような星の化学組成の違いはどのような元素に見られ、その持つ意味は何なのか、が理解できるようになる。また、恒星の可視分光観測からその化学組成を得るための手法についても理解することで、その問題点や他の研究への応用を検討できる。
履修条件	なし
特記事項	

授業計画	<p>宇宙初期のビッグバン元素合成、その後誕生した第一世代の星、超新星爆発や恒星進化による銀河系への金属汚染、重元素の合成プロセスについて、これまでの研究によって明らかにされてきたことを元に、元素合成の観点から銀河の進化について講義を行う。また、恒星の観測によって得られる化学組成について、その手法も含めた実際の観測を紹介するので、その利点や問題点を理解し、他の研究で対象とされる天体への応用などを議論していただきたい。</p> <p>1回 元素合成過程について ビッグバン元素合成から重元素の合成まで様々な元素を合成する各プロセスについて、これまでの研究を元に現状を概観する。</p> <p>2回 恒星の進化と内部での元素合成 恒星の進化によって、内部ではどのような反応が進み、結果合成される元素について解説する。</p> <p>3回 可視光高分散分光観測による星の化学組成 恒星大気に含まれる元素組成の観測について、近年の観測結果を手法とともに解説する。</p> <p>4回 重元素の合成過程とその起源天体 恒星内部での元素合成では作られない重元素について、観測的研究を基に、その起源について現状の理解を紹介する。</p> <p>5回 銀河系の化学進化 初期宇宙の環境を反映すると考えられる第一世代星の探査や、超新星爆発による銀河系への元素汚染について解説する。</p> <p>6回 銀河の形成と矮小銀河 銀河系周辺に存在する矮小銀河の星の化学組成について、銀河系内の星で見られる傾向との違いなどから銀河系の形成史について議論する。</p> <p>7回 最近のトピックスと今後の展望 最新の情報を元に現状の理解と今後の展望などを紹介し、様々な観点からこの分野の研究について議論を行う。</p>
授業外における学習	<p>専門用語など理解できるように、事前に基本的なことを予習しておくこと。 終了後に課すレポートを作成すること。</p>
教科書	教科書・教材:特になし
参考文献	参考文献:シリーズ現代の天文学「恒星」「銀河II」
成績評価	成績評価:授業への参加態度(出席)50%、講義の最後に課すレポート 50%
コメント	

特別講義 IX 「星間化学」 (宇宙地球科学専攻)

英語表記	Current TopicsIX
授業コード	240702
単位数	1
担当教員	相川 祐理 居室： 芝井 広 居室： Email: shibai@ess.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	
授業の目的と概要	星形成の現場である分子雲、惑星系形成の母胎である原始惑星系円盤には一酸化炭素や水などの分子がガスや固体として豊富に存在する。これら分子の生成・破壊過程や、様々な物理環境での存在量とその進化を明らかにするのが星間化学である。星間化学で得られる知見は、分子輝線観測から分子雲の物理的構造を探るのに不可欠であるだけでなく、惑星系物質の起源を探る上でも重要である。本講義は、星・惑星系形成領域における星間化学の基礎の習得を目的とする。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	本授業では以下の内容を講義する。 <ul style="list-style-type: none"> ・星間化学とは ・反応素過程 ・化学反応ネットワークモデル ・ダスト表面反応 ・同位体分別 ・星形成領域の化学 ・原始惑星系円盤の化学
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	
コメント	

発行年月日 平成 27 年 3 月 25 日

発行 大阪大学大学院理学研究科 大学院係

製版 大阪大学大学院理学研究科 物理学専攻 山中 卓

URL <http://www.sci.osaka-u.ac.jp/students/syllabus2015/graduate/index-jp.html>

この冊子は、KOAN のデータを元に Python と $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ を用いて自動生成しました。

レイアウトは大阪大学コミュニケーションデザイン・センターのシラバスを参考にしました。