

平成30(2018)年度

化学専攻

授業概要(シラバス)

2018年4月1日

大阪大学大学院理学研究科

目次

1 各専攻共通科目	6
1.1 前期課程	6
科学英語基礎	7
科学技術論 B1	8
科学技術論 B2	11
(春～夏学期) 実践科学英語	14
ナノフォトニクス学	15
ナノプロセス・物性・デバイス学	16
ナノマテリアル・ナノデバイスデザイン学	17
ナノ構造・機能計測解析学	19
科学論文作成概論	21
研究実践特論	23
研究者倫理特論	24
先端機器制御学	25
先端的研究法:NMR	26
先端的研究法:X線結晶解析	28
先端的研究法:質量分析	30
超分子ナノバイオプロセス学	32
分光計測学	34
放射線計測応用	35
放射線計測学概論 1	36
放射線計測学概論 2	37
放射線計測基礎 1	38
放射線計測基礎 2	39
放射線取扱基礎	40
1.2 後期課程	41
海外短期留学	42
学位論文作成演習	43
企業インターンシップ	44
高度学際萌芽研究訓練	45
高度理学特別講義	47
産学リエゾン PAL 教育研究訓練	48
2 化学・生物科学・高分子科学専攻共通 BMC 科目	50
2.1 前期課程	50
大学院物理化学	51
大学院無機化学	53
大学院有機化学	55
生物科学特論 A4	56
生物科学特論 B1	57
生物科学特論 B4	58
生物科学特論 B9	59
生物科学特論 B11	60
生物科学特論 C2	61
生物科学特論 C4	62
生物科学特論 C5	63

目次

生物科学特論 C6	64
生物科学特論 D12	67
生物科学特論 D13	68
生物科学特論 D5	70
生物科学特論 D7	71
生物科学特論 D8	72
生物科学特論 E2	73
生物科学特論 E3	74
生物科学特論 E4	75
生物科学特論 E5	76
生物科学特論 E7	77
生物科学特論 E8	78
生物科学特論 F1	79
生物科学特論 F2	80
生物科学特論 F3	81
生物科学特論 G1	82
生物科学特論 G8	83
生物科学特論 J1	84
高分子凝集科学	85
高分子物理化学 A	86
高分子物理化学 B	87
高分子有機化学	88
3 化学専攻 A コース	90
3.1 前期課程	90
化学反応論 (I)	91
界面分析化学 (I)	93
核化学 1(I)	94
核化学 2(I)	95
核磁気共鳴分光学 (I)	96
凝縮系物理化学 (I)	98
固体電子物性	99
構造錯体化学 (I)	101
構造熱科学 (I)	102
構造物性化学 (I)	103
生体分子動的解析学 (I)	104
生物物理化学 (I)	105
生物無機化学 (I)	106
反応物理化学	107
物性錯体化学 1(I)	109
無機分光化学概論	110
量子化学 (I)	111
3.2 後期課程	112
凝縮系物理化学 (I) (S)	113
生物物理化学 (I) (S)	114
特別講義 AII 「固体の構造と物性」 (化学専攻)	115

4 化学専攻 B コース	116
4.1 前期課程	116
ゲノム化学 (I)	117
構造有機化学 (I)	118
触媒化学 (I)	119
触媒化学特論	120
生体分子化学 (I)	121
蛋白質分子化学 (I)	122
天然物有機化学 (I)	123
天然物有機化学特論	124
物性物理化学特論	125
物性有機化学 (I)	126
有機金属化学概論	128
有機生物化学 (I)	130
有機分光化学 (I)	131
4.2 後期課程	132
天然物有機化学 (I)(S)	133
特別講義 BI「共益オリゴマーの化学とエレクトロニクス」(化学専攻)	134
特別講義 BII「フローマイクロ合成の基礎と反応」(化学専攻)	135
物性有機化学 (I) (S)	136
有機生物化学 (I)(S)	138

1. 各専攻共通科目

1 各専攻共通科目

1.1 前期課程

科学英語基礎

英語表記	English Communication Skills for Science Students
授業コード	249609
No.	24MATH5F000,24PHYS5F000,24CHEM5F000,24BISC5F000,24MASC5F000,24EASS5F000
単位数	1
担当教員	E.M. ヘイル 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	秋～冬学期 月5時限
場所	サイバー CALL 第3教室
授業形態	
目的と概要	The focus of this course is to improve writing and discussion skills. <ol style="list-style-type: none"> 1. Be able to read and understand newspaper articles on scientific topics in English. 2. Be able to answer comprehension questions from the articles. 3. Be able to communicate ideas and opinions effectively in English.
学習目標	Be able to communicate with others in English.
履修条件	
特記事項	
授業計画	【講義内容】 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.
授業外における学習	Students are expected to do writing assignments as homework in order to discover, examine, and test their ideas.
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。

1. 各専攻共通科目

科学技術論 B1

英語表記	Seminar on Science and Technology B1
授業コード	241751
No.	24MATH5F000,24PHYS5F000,24CHEM5F000,24BISC5F000,24MASC5F000,24EASS5F000
単位数	1
担当教員	外部講師 居室：
質問受付	
履修対象	
開講時期	春学期 木 5 時限
場所	基礎工/B300 大講義室
授業形態	講義科目
目的と概要	<p>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。</p>
学習目標	<p>これから科学者・技術者として生きてゆこうとする受講生にとって、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もち、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ができる。</p> <p>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から直に話を聞き、自身の専門分野をこえた広い分野の知識を涵養し、どんな姿勢で科学や技術に対峙していくべきかを考えるきっかけを身につける。</p>
履修条件	なし
特記事項	講義開始時に提示する
	<p>本科目の受講に際し特別な配慮を要する場合は、基礎工学研究科の大学院係に事前に相談するとともに、初回授業等、早期に世話教員等に申し出てください。</p>

授業計画 授業日程毎の内容で確認すること

1. 「科学技術論」－その成り立ちとこれから
 基礎工学部・理学部合同の講義として「科学技術論」が開設されたのは1996年。その前年には、理工系の教育が知識の伝達に偏重して、人間のあり方に深く根ざした考え方・見方を欠いていたのではないかと、といった反省を促す事件が相次いだ。理工系専門家としての意識が高まる学部高学年生、研究者としての実践的教育を受けている大学院の学生を対象に、それぞれの専門の枠を越えて、広く科学技術について考え、科学技術と社会や人間の関わりについての問題意識、科学者・技術者の使命と社会的責任についての自覚を促すことを目標としている。本稿では、この講義のこれまでを振り返り、その意義を改めて考えたい。
2. 大坂の学びの精神とそれを受けつぐ大阪大学について
 大坂は商売の町と思われるかもしれない。江戸時代の大阪には私塾がたくさん生まれ、学問が盛んであった。大阪大学が源流とする懐徳堂、原点とする適塾、実験科学の祖と称される麻田剛立など。ここでの人たちの活躍が明治期の日本の発展を支え、大阪市民による大阪帝国大学創設の動きにつながった。大坂の科学の背景とその精神を受けつぐ大阪大学について概観する。
3. イノベーションの方向と担い手
 イノベーションという単語は孤高の経済学者シュンペーターがその著書で使ったことで有名になりましたが、日本では1958年版の経済白書で、「技術革新」と訳されたことから、その意味が矮小化されてしまいました。本来の意味では、社会の仕組み、ネットワークなどを新たな結合「Neue Kombination」で変えることであると彼は定義して、状態間の遷移として説明しています。具体的には社会の構造、文化が変わることであり、そのためには技術の進化発展も必要条件のひとつとなります。従って、その担い手は科学技術に携わる人だけでなく、科学技術の本質を理解して新たなビジネスモデルを考え、実践する人も必要になります。シーズから夢見るひと、ニーズを捉えて改革を目指すひと、それぞれが切磋琢磨、協力あるいはバトルをしながら、イノベーションを目指すのがプロセスの本質です。講義では、その観点で、基礎研究と応用開発がそれぞれのアイデンティティを大切にしながら、イノベーションの方向を目指すことの重要性をお話しします。
4. 大阪大学と日本電子の計測機器開発
 本講義では、大阪大学の質量分析計開発の歴史と、日本電子の質量分析計開発のつながりについて紹介し、先端計測機器開発について考えてみたい。先端理科学機器の開発・製造を行う企業としては、創業当初より、最先端の理論、技術を常に市場導入していくことが求められており、産学連携なしには競争力ある装置開発は考えられなかった。大阪大学と日本電子の機器開発について考えることにより、将来の大学と産業界の関係について考える機会としたい。
5. 【coming soon】
6. 大学で知っておくべき知的財産の基礎知識
 技術立国である日本において知的財産の重要性はいうまでもないが、そもそも知的財産とはどのような概念であり、大学における研究とどのような関係があるのだろうか。昨年、イギリスの雑誌「ネイチャー」は、世界の研究機関がどれだけ特許に影響する研究成果をあげたかについてランキングを発表し、大阪大学は日本のトップであった。講義では、特許の基礎知識、活用事例をとおして知的財産についての理解を深めると共に、インターネットで気軽に利用できる特許先行技術調査の手法を紹介する。
7. 原子核物理研究から生まれた加速器の応用展開
 大阪大学では戦前戦後の原子核物理研究の発展の中で、サイクロトロンや静電加速器などの技術を開発してきた。その技術は現在の医療や半導体産業の発展に大きく寄与している。本講義では、阪大の原子核研究の歴史の中で生まれたサイクロトロンの技術紹介と、先進的ながん治療法である粒子線加速器の応用展開を中心に紹介する。また研究者の社会貢献についても触れたい。
8. 総まとめ

授業外における学習	科学技術全般ならびに社会で関心がもたれていることに常日頃から関心を持って、さまざまな情報に接する機会を持つように意識する。
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

1. 各専攻共通科目

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。

科学技術論 B2

英語表記	Seminar on Science and Technology B2
授業コード	241752
No.	24MATH5F000,24PHYS5F000,24CHEM5F000,24BISC5F000,24MASC5F000,24EASS5F000
単位数	1
担当教員	外部講師 居室：
質問受付	
履修対象	
開講時期	夏学期 木 5 時限
場所	基礎工/B300 大講義室
授業形態	講義科目
目的と概要	<p>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。</p>
学習目標	<p>これから科学者・技術者として生きてゆこうとする受講生にとって、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もち、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ができる。</p> <p>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から直に話を聞き、自身の専門分野をこえた広い分野の知識を涵養し、どんな姿勢で科学や技術に対峙していくべきかを考えるきっかけを身につける。</p>
履修条件	なし
特記事項	講義開始時に提示する
	<p>本科目の受講に際し特別な配慮を要する場合は、基礎工学研究科の大学院係に事前に相談するとともに、初回授業等、早期に世話教員等に申し出てください。</p>

1. 各専攻共通科目

授業計画 授業日程毎の内容で確認すること

1. 大阪大学の知的財産

大学は教育と研究を本来的な使命としているが、大学に期待される役割が変化していく中で、第三の使命ともいえる社会貢献の重要性が強調され、大阪大学では産学連携から産学共創へと組織的な変化を遂げつつある。本講義では、大阪大学のこのような現状を俯瞰し、産学共創を進める上で不可欠な知見となる知的財産について、大阪大学における発明等の取扱い、特許等の出願、活用状況について述べる。加えて、産学連携の進む大阪大学で研究するに当たり、その現場で学生が知っておくべき規程類について論じる。

2. 目視検査ロボットの開発

電子機器の組立工場稼働する検査ロボットを設計・製造・販売する会社の起業から現在に至るストーリーをお話します。起業にまつわるエピソードや、知名度が無いところから販売開始、自分たちで輸出して海外設置を行い、現地法人を作りサービスエンジニアを雇って24時間サービスを始め、毎日競合製品と戦いながら、現在に至ります。これから起業する方々への参考になればと思います。

3. 科学技術と市民をつなぐ～科学記者の役割

現代社会は科学技術抜きには語れない。社会の行く末から個人の生き死にまでが科学技術の進展に大きな影響を受ける時代にあつて、専門化・細分化が進む科学技術と一般市民をつなぐことの重要性は高まっている。東日本大震災や福島第1原発事故をはじめ、演者が経験してきたことを題材に、科学記者の果たすべき役割を考えたい。同時に、こうした時代に求められる科学技術者の責任のあり方にも触れたい。

4. イノベーションの女神は誰に微笑む

将来、皆さんが研究者・技術者として従事される研究開発では、誰もやった事がないテーマにチャレンジするわけですから、上手くいかない場面にたびたび遭遇するかも知れません。2017年度の京都賞の対象になりました HEMT（高電子移動度トランジスタ）の場合も、実は挫折した研究体験から生まれました。講演では、HEMT の発明から初期の実用化技術の開発に至る一連の研究開発がどのように進展し、成功の鍵は何であったかなどについて振り返ります。

5. 「責任ある研究・イノベーション」という挑戦

近年、欧州を中心に「責任ある研究・イノベーション」という科学技術政策のコンセプトのもとで、研究開発やその助成プログラムの活動が広がっている。我が国でも政府の第5期科学技術基本計画で「共創的科学技術イノベーション」という同様の政策コンセプトが提示されている。責任ある研究・イノベーションとはどのようなものなのか。研究開発のデザインや評価指標の観点から論じる。

6. 説得力のある議論について — 米国特許庁 vs 特許弁護士

将来の業種に関わらず、論理的に考えて自分の意見を持ち、意見をまとめ適切な言葉で説明し、他者を説得するスキルは非常に重要です。研究開発でもそれ以外の業務でも、意見の異なる人を説得する必要に迫られる場面はどこにでもあります。上司と研究の方針について意見が相違する、研究の意義を投資家が理解してくれない、そんな場合に理由を説明して、相手を説得する自信はありますか。本講演では、米国特許庁の審査官と特許性の議論を（激しく？）交わす経験談を交えながら、人を説得するという点についてディスカッションします。

7.アントレプレナーシップへの道

アントレプレナーシップとは、企業家精神のことです。しかし、これは必ずしも会社を作らないと行けない話ではないと思います。これから社会に出て行く学生にとっては、昔のバブル時代とはかなり違ってきています。AI はまだまだこれからの話ですが、しかし近い将来、いろいろな職種が AI に取り代わられることになります。昔あった仕事これから無くなっていくものは、数多くあります。このような社会の中で、皆さんがこれからどうして行くべきかをしっかり考えて行動しなければ、おそらく60歳になってからかなり苦労されると思います。これは、学生の皆さんだけではなく、すでに社会人になった我々にとっても同じ話です。私が1993年に就職して、2000年に今の会社を起こしました。この20数年の中で多くのことを経験してきました。この小さな会社が数回荒波に飲み込まれそうなどきがありました。本日まで生き延びたことは奇跡としか思えません。しかし、過去を振り返ってみて、「あのことがなかったら、今日はないな!」のようなことが数多くあります。新しい事業の創造意欲に燃え、高いリスクに果敢に挑むアントレプレナーシップがあれば、事業が成功するのか？ 私はノーと思います。アントレプレナーシップをしっかりと持っていると同時に、ほかの要素も数多くあると思います。授業の中で、私の実体験を交えて、これらについて話をしてみたいと思います。

8. 総まとめ

授業外にお 科学技術全般ならびに社会で関心がもたれていることに常日頃から関心を持って、さまざまける学習 な情報に接する機会を持つように意識する。

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。

1. 各専攻共通科目

(春～夏学期) 実践科学英語

英語表記	Practical Scientific English	
授業コード	241675	
No.	24MATH5F000,24PHYS5F000,24CHEM5F000,24BISC5F000,24MASC5F000,24EASS5F000	
単位数	1	
担当教員	中嶋 悟	居室： F226 電話： 5799 Email： satoru@ess.sci.osaka-u.ac.jp
	梶原 康宏	居室：
質問受付	随時.	
履修対象	理学研究科 各専攻 博士前期過程・博士後期課程 各学年 選択	
開講時期	春～夏学期 月5時限	
場所	理/F102 講義室	
授業形態	講義科目	
目的と概要	大学院学生が行っている研究内容を英語で表現し、国際学会などで英語で発表し討論する実践的な能力を養成するため、自身の研究内容などの自己紹介をスライド1-2枚程度で簡潔に英語で説明し、質疑応答を英語で行うほか、簡単なテーマでの英語での解説や話し合いを試みる。	
学習目標	大学院学生一人一人が、自己紹介や簡単な研究内容の説明を英語で行い、簡単な質疑応答を英語で行うことを通じて、実践的な科学英語を習得し、国際学会などでの発表ができるようになる。	
履修条件	特になし。	
特記事項	特になし。	
授業計画	1.4月9日(月)1) 授業の概要説明(日本語)2) 英語による論文の書き方とプレゼン法 2.4月16日(月) 各人の研究内容など自己紹介を英語で行い、英語で質疑応答をする。 3.4月23日(月) 各人の研究内容など自己紹介を英語で行い、英語で質疑応答をする。 4.5月7日(月) 各人の研究内容など自己紹介を英語で行い、英語で質疑応答をする。 5.5月14日(月) 各人の研究内容など自己紹介を英語で行い、英語で質疑応答をする。 6.5月21日(月) 各人の研究内容など自己紹介を英語で行い、英語で質疑応答をする。 7.5月28日(月) 各人の研究内容など自己紹介を英語で行い、英語で質疑応答をする。 8.6月4日(月) 各人の研究内容など自己紹介を英語で行い、英語で質疑応答をする。まとめ。	
授業外における学習	日常的に自身の研究内容に関連する英語文献を読み、自身の研究内容を英語で書き、発表する準備をしておく。	
教科書	特になし。	
参考文献	特になし。	
成績評価	各人の研究内容などの簡単な自己紹介を英語の発表内容と、英語での質疑応答、さらに他の学生の発表への質疑応答などによって評価する。	
コメント	理学研究科内のすべての専攻の大学院学生を対象とする。	

ナノフォトニクス学

英語表記	A laboratory on nano-photonics
授業コード	240931
No.	24PHYS5L308
単位数	1
担当教員	宮坂 博 居室： 伊都 将司 居室： 芦田 昌明 居室： 伊藤 正 居室： 出口 真次 居室：
質問受付	オフィスアワーは設けていないが、ナノプログラム事務局を通じて電子メールで実習担当講師に質問することが可能である。
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
目的と概要	ナノフォトニクスは、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ニ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、ナノフォトニクス学の理解を深める。
学習目標	フォトニ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、ナノフォトニクス学の理解を深める。
履修条件	特になし。
特記事項	特になし
授業計画	【講義内容】 1 エバネッセント場とフォ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。

1. 各専攻共通科目

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
No.	24PHYS5L101,24CHEM5L100
単位数	1
担当教員	藤原 康文 居室： 工学研究科 小泉 淳 居室： 松本 和彦 居室： 井上 恒一 居室： 伊藤 正 居室： 渡部 平司 居室： 神吉 輝夫 居室： 細井 卓治 居室： 田中 秀和 居室：
質問受付	オフィスアワーは設けていないが、ナノプログラム事務局を通じて電子メールで実習担当講師に質問することが可能である。
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
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	選択した実習プログラムのテーマに関する技術を習得する。 ナノテクノロジーの基礎の実体験と技術習得を踏まえて、自己課題の探求と独創的解決策への方針企画・具体的追及能力を養成する。
履修条件	特になし
特記事項	特になし
授業計画	【講義内容】 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。 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	前もって各テーマについて予習を行い、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	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。 HP: http://www.insd.osaka-u.ac.jp/nano/

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	
No.	24PHYS5L101,24CHEM5L100	
単位数	1	
担当教員	吉田 博	居室：
	黒木 和彦	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：
	畑田 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： 工学研究科
	後藤 英和	居室：
	稲垣 耕司	居室：
	木崎 栄年	居室：
	下司 雅章	居室： ナノサイエンスデザイン教育研究センター Email： geshi@insd.osaka-u.ac.jp
	濱本 雄治	居室：
	浜田 典昭	居室：
	伊藤 正	居室：
	赤井 久純	居室：
質問受付	オフィスアワーは設けていないが、ナノプログラム事務局を通じて電子メールで実習担当講師に質問することが可能である。	
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	
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	コンピューショナル・マテリアルズ・デザインの基本となる最先端の計算手法を学び、実際にマテリアルズ・デザインを体験することにより、物質科学の新しいパラダイムに対応できる基礎能力を身に付けることができる。	
履修条件	特になし	
特記事項	特になし	
授業計画	【講義内容】 次の5つのチュートリアルコースのうち1つを選択する。	

1. 各専攻共通科目

- (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的と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。
- (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的と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。
- (3) 計算機ナノマテリアルデザイン先端チュートリアル:ナノ構造のマテリアルデザインを目的と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集中演習(講義の実習の併用)を行う。先端的なマテリアルデザイン、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) 計算機ナノマテリアルデザインスーパーコンピュータチュートリアル:マテリアル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マテリアル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マテリアルデザイン手法を修得する。
- (5) スピントロニクスデザインチュートリアル:前半はスピントロニクス分野の基礎となる磁性や関連する分野の集中講義を行い、後半には量子シミュレーションの実習を行うことによって、スピントロニクス関連物質やデバイスのデザイン手法を習得する。

授業外における学習	前もって量子力学の基礎知識について予習を行い、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	「計算機マテリアルデザイン入門」(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	
No.	24PHYS5L101	
単位数	1	
担当教員	竹田 精治	居室： 産業科学研究所 Email: takeda@sanken.osaka-u.ac.jp
	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：
	伊藤 正	居室： ナノサイエンスデザイン教育研究センター 電話： 豊中 6995 Email: itoh@insd.osaka-u.ac.jp
	山崎 順	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	
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、それらの計測原理および操作法を実習によって習得させる。	
学習目標	電子線オプティクス基礎、透過電子顕微鏡 (TEM) の試料作製法、TEM 観察の基本、像計算、STM および AFM の原理と観察などを実体験し、これら知識を深める。	
履修条件	特になし	
特記事項	特になし	
授業計画	【講義内容】 1.TEM の原理と操作法 2.SEM の原理と操作法 3.STM・AFM の原理と操作法 4.X 線回折の原理と操作法 4. 高分解能像計算ソフト利用法	
授業外における学習	実習の予習をおこない、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	必要に応じて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	出席とレポート等を総合的に判断する。	

1. 各専攻共通科目

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。

科学論文作成概論

英語表記	Introductory Science Research Writing
授業コード	241714
No.	24MATH5F000,24PHYS5F000,24CHEM5F000,24BISC5F000,24MASC5F000,24EASS5F000
単位数	0
担当教員	佐藤 尚弘 居室： c445 電話： (06)6850-5461 Fax： (06)6850-5461 Email： tsato@chem.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	
開講時期	集中
場所	理/D501 大講義室
授業形態	
目的と概要	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。講義では、まず研究者にとって科学論文を書くことの意味は何か、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わるべきかについて議論する。
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	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	講義で説明した注意点に基づき、論文を読んだり書いたりする。
教科書	
参考文献	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
成績評価	出席および授業中に与えられる課題の達成度により評価する。

1. 各専攻共通科目

(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 No.	241673		
単位数	0		
担当教員	佐藤 尚弘	居室：	c445
		電話：	(06)6850-5461
		Fax：	(06)6850-5461
		Email：	tsato@chem.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付			
履修対象			
開講時期	秋～冬学期	木	3 時限
場所	理/F102 講義室		
授業形態			
目的と概要	<p>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。</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、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、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。</p>		
授業外における学習	<p>講義資料やインターネット等を利用して、各講師の研究経歴や研究内容について調査し、自身のキャリアパスを考える参考とする。</p>		
教科書			
参考文献			
成績評価	<p>出席、講義でのディスカッションへの参加状況、およびワークシートの内容により評価する。</p>		
コメント			

1. 各専攻共通科目

研究者倫理特論

英語表記	Ethics for Researchers
授業コード	241686
No.	24MATH5F000,24PHYS5F000,24CHEM5F000,24BISC5F000,24MASC5F000,24EASS5F000
単位数	0
担当教員	梶原 康宏 居室 :
質問受付	メールで事前連絡
履修対象	大学院博士前、後期課程 大学院博士前1年、後期課程1年を主に対象とする。履修していないものは2、3年時でも可 修了要件ではないが、履修することを理学研究科として勧める
開講時期	集中
場所	理/D501 大講義室
授業形態	講義科目
目的と概要	研究者として活動する際に問われる、倫理について、特に研究不正、データ捏造など具体例をあげて規範を理解するための講義をする
学習目標	研究者として今後活動する際に問われる、倫理について、特に研究不正、データ捏造など研究者として必要な規範を理解する
履修条件	大学院生であれば誰でも可
特記事項	講義と討論を組み合わせて実施
授業計画	1:研究者の倫理 1 2:研究者の倫理 2 3:研究不正 4:データのねつ造 5:研究費の使用と不正 6:研究不正をしないための規範 1 7:研究不正をしないための規範 2
授業外における学習	指導教官と機会をつくり討論することを勧める
教科書	スライド形式で講義
参考文献	特になし
成績評価	出席をもって単位とする
コメント	本研究者倫理特論は、理学研究科で研究を実施する上で必要不可欠な講習と位置づけている

先端機器制御学

英語表記	Measurement System Design
授業コード No.	241420
単位数	2
担当教員	豊田 岐聡 居室： 兼松 泰男 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	掲示により通知
授業形態	
目的と概要	<p>「先端機器制御学」では生物の性質に着想を得た機器制御を実際のシステム構築・体験を通して実践的に学ぶことを目的としています。機器制御において、システムを明示的に設計することが困難な場合、設計者による簡単な構成からそのシステムが自律的に目的を達成するような設計が有効です。そのために生物の適応的特徴を参考にした設計手法が用いられることがあります。本講義では特にシステムと環境との相互作用を重視した身体性に焦点をあて、下記の講義および実習を期間内に実施します。</p> <ol style="list-style-type: none"> 0. 生物に着想を得たシステムの概説 1. 自律ビークル構築と軌跡取得 2. セルオートマトン作成 3. 錯覚現象の体験と計測
学習目標	機器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	
授業計画	8月初旬に計5日間を予定。
授業外における学習	グループを構成し、配布資料などをもとに、予習復習を行うこと。
教科書	
参考文献	
成績評価	出席をベースに、実習制作物とレポートによる総合評価
コメント	予備知識を前提とせず、可能な限り、各人の思いと意欲を尊重して、アレンジします。どのようなシステムをいかなる方法で実現するか、いろいろと考えてみてください。実験研究に取り組む人、ハードウェアに関心のある人、歓迎します。

1. 各専攻共通科目

先端的研究法:NMR

英語表記	Advanced Research Methodology: Nuclear Magnetic Resonance (NMR)
授業コード	241203
No.	24PHYS5F305
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	
目的と概要	NMR に焦点を当てて、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を習得し、実際の研究に役立てることを目指す。
学習目標	NMR の原理を理解し、研究へ応用することができる。タンパク質の連鎖帰属、3次構造との関連を学ぶ。固体 NMR 特有の測定法、スペクトル形状を理解し、生体試料への応用を行うことができる。
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 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	【講義内容】 < 基礎 > 1.NMR 入門 2. 核磁気共鳴の原理 3. パルスフーリエ変換 NMR 4. 化学シフト 5. スピン-スピン結合 6. 緩和現象 (縦緩和と横緩和) 7. 化学交換 8. 核オーバーハウザー効果 9. 多重パルスの実験 10. 多次元 NMR 11. パルス磁場勾配 12. ペプチドの解析 (アミノ酸の帰属と連鎖帰属) 13. NOE によるペプチドの立体構造構築法 14. シュミレーティッドアニーリング法 15. 固体 NMR の基礎 (双極子相互作用、四極子相互作用、化学シフト異方性) 16. マジック角回転 17. 固体 NMR の生体試料への応用

< 実習 >

1. ペプチド中の各アミノ酸の帰属と連鎖帰属
2. NOE シグナルのピックアップと距離拘束ファイルの作成
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 (試料形状とスペクトル、PC による解析)

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	日頃より、修士論文研究などで使用している(使用する可能性のある)NMR実験の背景などを調べておくとよい。
教科書	配布資料を用いて講義を行う。
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。

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
No.	24MASC7G403
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	掲示により通知
授業形態	実習科目
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	【内容】 1.X 線散乱と回折の原理 < 講義 > 2. 蛋白質結晶化 < 講義 > < 実習 > 3.Linux の使い方 < 実習 > 5.X 線回折データの処理 < 講義 > < 実習 > 6. 分子置換法による位相決定 < 講義 > < 実習 > 7. 蛋白質結晶の取扱い < 実習 > 8.X 線回折データの収集 < 実習 > 9. 分子モデル作成と構造精密化 < 講義 > < 実習 > 10. 立体構造の分析 < 講義 > < 実習 > 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	実践的な実習を集中して行うので、当日の内容を必ず復習すること。

教科書	
参考文献	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	実習の態度、理解度、および講義と実習に関するレポートにより評価する。
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。

1. 各専攻共通科目

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	
No.	24CHEM6G014	
単位数	2	
担当教員	豊田 岐聡	居室： 理学 J 棟 3F 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	掲示により通知	
授業形態	その他	
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。	
特記事項	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。	
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 <p>< 実習 ></p> <ol style="list-style-type: none"> 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	「質量分析学—基礎編—」, 豊田岐聡編, 国際文献社, ISBN: 978-4-902590-70-8
参考文献	「マス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。

1. 各専攻共通科目

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	
No.	24CHEM5L100,24BISC5L313	
単位数	1	
担当教員	宮坂 博	居室：
	橋本 守	居室：
	新岡 宏彦	居室：
	戸部 義人	居室：
	廣瀬 敬治	居室：
	真嶋 哲朗	居室：
	藤塚 守	居室：
	川井 清彦	居室：
	近江 雅人	居室：
	伊藤 正	居室：
	橋爪 章仁	居室：
	出口 真次	居室：
質問受付	オフィスアワーは設けていないが、ナノプログラム事務局を通じて電子メールで実習担当講師に質問することが可能である。	
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	
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	特になし	
特記事項	特になし	
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。	

授業外における学習	実習の予習を行い、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。

1. 各専攻共通科目

分光計測学

英語表記	Advanced Spectroscopy
授業コード No.	241421
単位数	2
担当教員	豊田 岐聡 居室： 兼松 泰男 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	掲示により通知
授業形態	
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	グループによる、分光システムの立ち上げ、測定の実施は、授業時間外も用いて、興味、関心と能力に応じて進めることとします。グループを形成して、自発的な取り組みを進めることを推奨、支援します。
教科書	
参考文献	
成績評価	
コメント	今年度は、主にレーザー分光を取り上げます。レーザー分光学は、レーザーの原理・特性を理解し、具体的な分光システムを組上げ測定をします。

放射線計測応用

英語表記	Radiation Measurements (Advanced)	
授業コード	241423	
No.	24PHYS5F305	
単位数	2	
担当教員	青井 考	居室：
	能町 正治	居室：
	ONG HOOI JIN	居室：
	高久 圭二	居室：
	鈴木 智和	居室：
	嶋 達志	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	掲示により通知	
授業形態		
目的と概要	加速器などの実際に最先端の研究を行っている研究施設で実験を行う事により、放射線計測の実際を学ぶ。	
学習目標		
履修条件		
特記事項		
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>講義と実験からなる。実験は核物理研究センターなどで行う。実験テーマは各実験施設の都合にあわせて開講される。実験は実験についてのプレゼンテーションを各自が行う。</p> <p>講義 (3 コマ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 放射線管理区域立ち入りのための講習 2. 放射線作業従事者のための講習 3. 実験データのデータ処理 <p>実験 (14 コマ)+プレゼンテーション (2 コマ)</p> <p>例 1. 中性子による放射化実験 加速器を用いた中性子ビームを用い放射化実験を行う。ゲルマニウム検出器によるガンマ線測定によりガンマ線測定について学ぶとともに、中性子と物質の相互作用、また中性子発生原子核反応について学ぶ。</p> <p>例 2. 散乱実験 磁気スペクトロメーターを用い散乱荷電粒子の運動量測定を行う。荷電粒子の位置測定のためのワイアーチェンバーなどの検出器について学ぶとともに、核反応について学ぶ。</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		

1. 各専攻共通科目

放射線計測学概論 1

英語表記	Introductio to Radiation Detection and Measurement 1
授業コード	241451
No.	24PHYS5F305
単位数	1
担当教員	能町 正治 居室 : 高久 圭二 居室 : 鈴木 智和 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	
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	

放射線計測学概論 2

英語表記	Introductio to Radiation Detection and Measurement 2
授業コード	241452
No.	24PHYS5F305
単位数	1
担当教員	能町 正治 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	
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	

1. 各専攻共通科目

放射線計測基礎 1

英語表記	Radiation Measurements 1 (Basic)
授業コード	241446
No.	24PHYS5F305
単位数	1
担当教員	能町 正治 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	掲示により通知
授業形態	
目的と概要	放射線計測の実際を学ぶ。
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	

放射線計測基礎 2

英語表記	Radiation Measurements 2 (Basic)
授業コード	241447
No.	24PHYS5F305
単位数	1
担当教員	能町 正治 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	掲示により通知
授業形態	
目的と概要	放射線計測の実際を学ぶ。
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	

1. 各専攻共通科目

放射線取扱基礎

英語表記	Radiation Safety (Basic)
授業コード	241450
No.	24PHYS5F305
単位数	1
担当教員	能町 正治 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	
目的と概要	
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	【講義内容】 第一回 「ガイダンス」 第二回 「化学」 第三回 「生物学」 第四回 「物理学」 第五回 「管理測定技術」 第六回 「法令」 第七回 「物・化・生」
授業外における学習	
教科書	
参考文献	
成績評価	
コメント	

1.2 後期課程

1. 各専攻共通科目

海外短期留学

英語表記	Short-term Oversea Studies
授業コード	241661
No.	24MATH9F000,24PHYS9F000,24CHEM9F000,24BISC9F000,24MASC9F000,24EASS9F000
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@chem.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	
開講時期	集中
場所	その他
授業形態	
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	外国での研究経験が積み、研究のやり方や考え方を理解できるようになる。
履修条件	
特記事項	
授業計画	短期留学先で、研究計画の立案、研究の実施、研究結果の解析と考察、および留学先の指導者との議論を行う。
授業外における学習	短期留学期間中は、授業外でも上記の授業計画に記載の事柄を行う。
教科書	
参考文献	
成績評価	短期留学中に行った研究課題等に関するレポートの提出で成績評価する。
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
No.	24MATH7F000,24PHYS7F000,24CHEM7F000,24BISC7F000,24MASC7F000,24EASS7F000
単位数	0
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	
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う。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	学位論文の序章に対応する文章の作成およびその文章に対するコメントに基づき文章の改訂を行う。
教科書	
参考文献	
成績評価	作成した学位論文の序章に対応する文章および修正要請に対する対応によって評価する。
コメント	

1. 各専攻共通科目

企業インターンシップ

英語表記	Internship at Enterprises
授業コード	241660
No.	24MATH7F000,24PHYS7F000,24CHEM7F000,24BISC7F000,24MASC7F000,24EASS7F000
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@chem.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	
開講時期	集中
場所	その他
授業形態	
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	企業に就職した場合の将来が思い描ける。企業に就職後に、インターンシップ時の経験が生かせる。
履修条件	
特記事項	
授業計画	インターンシップの実施先で、研究計画の立案、研究の実施、研究結果の解析と考察、およびインターンシップ先の指導員との議論を行う。
授業外における学習	インターンシップの実施期間中は、授業外でも上記の授業計画に記載の事柄を行う。
教科書	
参考文献	
成績評価	企業でのインターンシップに参加し、そこで行った研究課題等に関するレポートの提出で成績評価する。
コメント	

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		
No.	24PHYS7L101,24CHEM7L100,24BISC7L313		
単位数	5		
担当教員	伊藤 正	居室：	文理融合棟 304
		電話：	豊中 6995
		Email：	itoh@insd.osaka-u.ac.jp
	竹田 精治	居室：	
	市川 聡	居室：	
	森川 良忠	居室：	工学研究科
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	基礎工/G217		
授業形態	演習科目		
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	自ら研究企画・実施などを行うことによって、博士人材として求められる研究統括能力を育むことができる。		
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.insd.osaka-u.ac.jp/nano/</p>		
特記事項	特になし		
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> <ol style="list-style-type: none"> 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ィによる量子構造の創成 <p>【授業計画】</p>		

1. 各専攻共通科目

1) 計算機ナノマテリアル・デザイン (指導担当:(工) 森川良忠教授、(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。

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。

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:(工) 藤原康文教授、(ナノサイエンスデザイン教育研究センター) 塩谷広樹特任助教):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・スピン物性を探る。

授業外における学習	関係教員 (個人又はグループ) との企画討論・研究実施の前に、効率的な履修が行えるよう毎回準備しておくこと。
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。

授業を受講するにあたり、特別な配慮 (PC 操作、ノートテイク、座席の配置、コミュニケーション方法など) を必要とする学生は、初回授業の一週間前に申し出ること。

高度理学特別講義

英語表記	Special Lectures on Advanced Science
授業コード	241659
No.	24MATH7F000,24PHYS7F000,24CHEM7F000,24BISC7F000,24MASC7F000,24EASS7F000
単位数	0
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	
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は非常に重要である。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	招聘研究者の選定およびセミナーの準備。
教科書	
参考文献	
成績評価	セミナーへの参加状況および自身で主催したセミナーのアレンジの仕方によって評価する。
コメント	

1. 各専攻共通科目

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	
No.	24PHYS7L101,24CHEM7L100	
単位数	5	
担当教員	伊藤 正	居室： ナノサイエンスデザイン教育研究センター 304 電話： 豊中 6995 Email： itoh@insd.osaka-u.ac.jp
	小川 久仁	居室：
	菰田 卓哉	居室： ウシオ電機株式会社
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	基礎工/G217	
授業形態	演習科目	
目的と概要	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。	
学習目標	企業における研究開発活動に必要な見識を育むことができる。	
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.insd.osaka-u.ac.jp/nano/	
特記事項	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。	
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) シングルアトム触媒(テーマ提供:パナソニック(株))</p> <p>2) 有機機能材料の界面制御とデバイスへの応用(テーマ提供:ウシオ電機(株))</p> <p>【授業計画】</p>	

1) シングルアトム触媒 (テーマ提供:パナソニック (株))(指導担当:(パナソニック (株)) 相澤将徒特任教授、(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):本テーマでは創エネルギー技術で重要となる酸素や二酸化炭素の還元反応に対して、高活性なシングルアトム触媒に対するコンセプト立案を実験や計算を通じて行うことを目的とする。

2) 有機機能材料の界面制御とデバイスへの応用 (指導担当:(ウシオ電機 (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):有機機能材料の界面制御についての調査研究を通じて、新たなデバイスの可能性を研究する。

詳しくは、http://www.insd.osaka-u.ac.jp/nano/01_daigaku/index.html の博士後期課程シラバス参照のこと。

授業外における学習	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。
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・副専攻プログラム「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・副専攻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。

2. 化学・生物科学・高分子科学専攻共通 BMC 科目

2 化学・生物科学・高分子科学専攻共通 BMC 科目

2.1 前期課程

大学院物理化学

英語表記	Advanced Physical Chemistry
授業コード	241157
No.	24CHEM5G002
単位数	2
担当教員	中澤 康浩 居室 : 水谷 泰久 居室 : 奥村 光隆 居室 : 松本 卓也 居室 :
質問受付	
履修対象	
開講時期	春～夏学期 火 4 時限
場所	理/D303 講義室
授業形態	
目的と概要	物理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、他大学出身で物理化学の学部講義履修が十分でない学生への補完教育も行う.
学習目標	本講義では、理学部化学科で行う物理化学領域全般の知識と考え方を復習に重点をおく。これにより、物理化学の新たな問題に対してアプローチをするために適正な始点をもつことができるようになる。また、学部教育から、大学院で必要とされるより研究に近いレベルでの物理化学に結び付けるための基礎を習得できる。大学院修士課程で用意されている各種、物理化学系の先端教育科目受講のための基盤となる知識なども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>物理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物理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>授業計画</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 水素原子 2. ハートリーフォック近似 3. 多原子分子 1 4. 多原子分子 2 5. 遷移確率、選択則 6. レーザー 7. 分子ダイナミックス 8. 化学熱力学 9. 相転移 10. 統計熱力学 1 11. 統計熱力学 2 12. 断熱近似 13. 非断熱遷移 1 14. 非断熱遷移 2 15. まとめ

2. 化学・生物科学・高分子科学専攻共通 BMC 科目

授業外における学習	講義内容を、ノート、配付資料などを使って復習する。出された演習や課題等を期限までに提出をする。参考文献の関連項目、演習問題などを学習する。
教科書	
参考文献	マッカーリ・サイモン 物理化学 分子論的アプローチ アトキンス 物理化学 その他、適当な総説などを随時紹介する。
成績評価	講義は、大きく4つのパートに分かれる。それぞれのパートでの評価が全体の1/4のウェイトを占める。各パートごとに課題レポート、テスト、講義への参加姿勢により総合的に評価する。
コメント	

大学院無機化学

英語表記	Advanced Inorganic Chemistry
授業コード	241156
No.	24CHEM5G004
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	春～夏学期 火 5 時限
場所	理/D303 講義室
授業形態	講義科目
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	特になし
特記事項	特になし
授業計画	【講義内容】 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。 【授業計画】 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
授業外における学習	課題が出た場合は予め行っておくこと。 授業後に復習を行うこと。

2. 化学・生物科学・高分子科学専攻共通 BMC 科目

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
No.	24CHEM5G005
単位数	2
担当教員	久保 孝史 居室： 笹井 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	春～夏学期 火 3 時限
場所	理/D303 講義室
授業形態	講義科目
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	有機化学の基本概念が理解できるようになる。
履修条件	特になし
特記事項	特になし
授業計画	【講義内容】 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。 【授業計画】 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 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 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
授業外における学習	復習では章末問題を解くこと。
教科書	現代有機化学 (上、下) 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 A4

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience A4
授業コード	241355
No.	24BISC5K104
単位数	0
担当教員	中井 正人 居室 :
質問受付	
履修対象	
開講時期	集中
場所	蛋/1 階講堂
授業形態	講義科目
目的と概要	<p>蛋白質の細胞内輸送と膜透過</p> <p>タンパク質は細胞内で合成された後、機能すべきさまざまな細胞内外の区画へ運ばれる。タンパク質の細胞内輸送と膜透過の研究分野における歴史的発見と最先端のトピックを紹介する。</p>
学習目標	細胞内の巧妙な仕組みや、その研究手法に関して、知識の増進を図ることができる。場合によっては、自身の研究に応用も可能である。
履修条件	
特記事項	タンパク質は細胞内で合成された後、機能すべきさまざまな細胞内外の区画へ運ばれる。タンパク質の細胞内輸送と膜透過の研究分野における歴史的発見と最先端のトピックを紹介する。
授業計画	<p>蛋白質の細胞内輸送と膜透過:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 研究初期の歴史的発見の数々。 2) 研究者はいかに難しい問題に迫ったか。 3) 研究はいよいよ構造生物学の時代へ。 4) まだまだ続く新発見。研究の最先端。
授業外における学習	受講後に学習内容を復習し、理解できていないところがないか確認する。関連文献を PubMed の文献検索により探し、読んでみることも推奨する。
教科書	教員が用意したプリントを使用する。
参考文献	Molecular Biology of the Cell(Bruce Alberts 他著)
成績評価	各時限の出席点および 各時限中に作成する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 B1

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience B1
授業コード	241356
No.	24BISC5K111
単位数	0
担当教員	西田 宏記 居室 : 小沼 健 居室 :
質問受付	
履修対象	博士前期課程 1 及び 3 学期 選択
開講時期	集中
場所	理/D407 講義室
授業形態	講義科目
目的と概要	動物を用いた胚操作と遺伝子操作について学ぶ。 顕微胚操作、突然変異体形成、遺伝子導入、遺伝子ノックダウン、エンハンサートラップ、 胚性幹細胞、iPS 細胞、ゲノム編集等について解説する。 講義は全体で 5-6 時間である。
学習目標	発生工学の基礎について理解できるようになる。
履修条件	
特記事項	1. P エlementを用いたハエの発生工学 2. マウスの発生工学と遺伝子ノックアウト 3. ゲノム編集技術:TALEN と Crispr/Cas9
授業計画	2018 年 6 月 20 日開講 ****室 10:00 AM 開始、4:00 PM 終了予定
授業外における学習	特になし。
教科書	
参考文献	
成績評価	試験
コメント	

生物科学特論 B4

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience B4
授業コード	241359
No.	24BISC5K111
単位数	0
担当教員	橋本 主税 居室：
質問受付	
履修対象	生物科学専攻修士課程 1,2 年次 選択
開講時期	集中
場所	理/D407 講義室
授業形態	講義科目
目的と概要	本講義の目的は、脊椎動物の個体発生と系統発生に関連を探ることである。具体的には、脊椎動物の基本体制はどのように形づくられるのかについて、両生類の発生過程を概説し、その他の脊椎動物との普遍性と多様性について考察する。また、進化の過程で脊椎動物が出現した原因を個体発生過程の解析から探る。
学習目標	「かたち」とはどのような概念として捉えられるべきなのか理解できる。脊椎動物に共通する形づくりの仕組みを理解できる。脊椎動物とは何か?について理解できる。
履修条件	
特記事項	
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1・「かたち」とは何かについての科学哲学的考察。 2・両生類の原腸形成過程を考え直す。 3・脊椎動物に共通する原腸形成運動のモデルを考える。 4・脊椎動物の出現について、神経堤細胞の誘導を例に考察する。
授業外における学習	動物発生学に関する教科書の「原腸形成」と「神経堤形成」の項目をあらかじめ読んでおくことが望ましい。
教科書	
参考文献	
成績評価	成績は講義終了後のレポートによって評価する。レポートには、講義の要約ではなく、講義内容を元に地震の考察が述べられていることを求める。また、講義中や講義前後の質疑やコメントの内容も評価対象とする。
コメント	

生物科学特論 B9

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience B9	
授業コード	241441	
No.	24BISC5K111	
単位数	0	
担当教員	松野 健治	居室：
	稲木 美紀子	居室：
	山川 智子	居室：
質問受付		
履修対象		
開講時期	集中	
場所	理/B307 講義室	
授業形態		
目的と概要	動物の発生の仕組みを、遺伝子や細胞のレベルで理解するための考え方について学ぶ。特に、ショウジョウバエをモデル系として、動物の形態形成における細胞シグナルや機械的力の機能について、実例をあげて理解していく。	
学習目標	細胞生物学が理解できる	
履修条件	講義は英語で行われる。	
特記事項	次の二つの内容について、概論と最近に研究の進展を説明する。 (1) ショウジョウバエの細胞が示す左右非対称性が、胚に左右非対称な形成変化を誘発する仕組み。(2) ショウジョウバエの細胞運命決定における Notch シグナルの機能。	
授業計画	以下の2日にわけて講義を行う。 10月29日(水)3-4限 11月5日(水)3-4限	
授業外における学習	レポート	
教科書	特になし	
参考文献	特になし	
成績評価	出席とレポートによって評価する。	
コメント		

生物科学特論 B11

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience B11
授業コード	241656
No.	24BISC5K111
単位数	0
担当教員	猪股 秀彦 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
目的と概要	発生過程における組織パターンの形成を濃度勾配の観点から習得するとともに、サイズ擾乱に対する発生制御の頑強性を理解することを目的とする。
学習目標	発生過程における濃度勾配とパターン形成、反応拡散方程式、自己組織化を理解し、これらをもとに発生場の擾乱に対する頑強性を議論できるようにする。
履修条件	なし
特記事項	
授業計画	<p>発生は、一つの受精卵が時間の経過とともに複雑な組織を再現性よく形成する過程である。このような、再現性を実現するには、様々な擾乱に対して発生システムが頑強性を維持する必要がある。本講義では、発生の基礎から学び、最終的に発生システムを濃度勾配の観点から理解し、頑強性が獲得される制御機構を理解することを目的とする。</p> <p>講義は以下の順序で行う。ただし、下記の項目は予定であり、状況に応じて変更する可能性がある。</p> <p>第1回 発生過程における濃度勾配とパターン形成 第2回 フレンチフラッグモデルと反応拡散方程式 第3回 パターンの自己組織化 第4回 胚サイズ擾乱に対する発生場の頑強性</p>
授業外における学習	本講義で得られた発生学の基礎知識をもとに、分子生物学・生物物理など様々な視点から発生生物学を理解する必要がある。
教科書	
参考文献	「生物のかたち」ダーシー・トムソン (東京大学出版会)
成績評価	講義の最後にレポートを課す。レポート内容に応じて評価を行う。
コメント	

生物科学特論 C2

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience C2
授業コード	241365
No.	24BISC5K112
単位数	0
担当教員	志賀 向子 居室 : 担当未定 居室 :
質問受付	
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
目的と概要	This lecture gives chronobiological view of animal behavior and physiology, especially importance of the circadian clock to adapt seasons.
学習目標	Students will acquire a comprehensive perspective on how biological activities are organized by the circadian rhythm. More specifically, they will be able to understand circadian clock mechanisms in animals; how the circadian clock is involved in photoperiodism for seasonality.
履修条件	None
特記事項	
授業計画	1st: circadian rhythm and clock 2nd: molecular and neural mechanisms of circadian clock 3rd: seasonality and photoperiodism 4th: clock underlying insect photoperiodism
授業外における学習	Students study reference literature introduced in the class to deepen your understandings.
教科書	Documents are distributed by educators in the beginning of each session
参考文献	Chronobiology -biological timekeeping by Dunlap JC et al (ed). Sinauer, 2004
成績評価	Attendance (10%) and reports (90%).
コメント	

生物科学特論 C4

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience C4
授業コード	241367
No.	24BISC5K112
単位数	0
担当教員	橘木 修志 居室 :
質問受付	
履修対象	
開講時期	集中
場所	蛋/1 階講堂
授業形態	講義科目
目的と概要	感覚受容の分子メカニズムに関する基本的知識を習得することを目標とする。
学習目標	感覚受容の分子メカニズムに関する基本的知識について、授業で述べる視細胞を例として述べることができる。
履修条件	特になし。
特記事項	感覚細胞の機能を支える分子メカニズムに関する知見を、主に視細胞の例を中心として概説する。
授業計画	<p>授業計画</p> <p>第 1 回 光と視覚、無脊椎動物・脊椎動物の視細胞の構造と光受容機構</p> <p>第 2 回 脊椎動物の二種類の視細胞 (桿体・錐体) の機能的差異 とそれをもたらす分子メカニズム</p> <p>第 3 回 視細胞の順応現象とその分子メカニズム</p> <p>第 4 回 網膜における視覚情報の処理</p>
授業外における学習	以下に挙げる参考文献の関連箇所を予め予習しておくことが望ましい。
教科書	特に定めない。
参考文献	「シリーズ生命機能 2・視覚の光生物学」河村悟著、朝倉書店 「カンデル神経科学」 PartV、知覚 カンデル著、メディカル・サイエンス・インターナショナル
成績評価	授業後に行う小テストにより評価する。
コメント	

生物科学特論 C5

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience C5
授業コード	241368
No.	24BISC5K112
単位数	0
担当教員	富永 恵子 居室： 生命機能研究科 細胞棟 Email： tomyk[at]fbs.
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	集中
場所	蛋/1 階講堂
授業形態	講義科目
目的と概要	動物の行動を理解するためには、その行動を生み出す脳やその構成細胞である神経細胞の働きを理解しなければならない。本講義では、まだ多くの謎に包まれている動物行動のしくみを解き明かしていく基礎となる神経科学の知識・考え方を身につける事を目的とする。
学習目標	1) 神経生理学の概要、2) 神経細胞間のコミュニケーション、3) 動物の行動を制御する神経系の例について学び、これらの項目を理解できるようになる。
履修条件	生物科学の基礎を学んでおくことが望ましい。
特記事項	
授業計画	1. 神経生理学概論:構造と機能 2. 神経生理学概論:細胞間コミュニケーション 3. 行動を制御する神経系:概日時計、記憶、報酬系 4. 行動を制御する神経系:その破綻と疾患 5. まとめ/最終試験 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、変更する可能性がある。
授業外における学習	学習した内容を復習し、理解する。
教科書	用意したプリントを使用する。
参考文献	授業中に紹介する。
成績評価	出席と授業中のレポート(50%)、および最終試験(50%)で総合的に評価する。
コメント	

生物科学特論 C6

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience C6
授業コード	241369
No.	24BISC5K112
単位数	0
担当教員	木村 幸太郎 居室： b233 電話： 6706 Email： kokimura-at-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
目的と概要	<p>「生命科学研究の研究対象・研究手法の選び方 ～モデル生物の順遺伝学的解析を中心にして～」(英語講義)</p> <p>How to choose research subject and methods in life science studies—with a focus on forward genetic analysis in model animals</p> <p>本授業では、受講者諸君の将来の生命科学研究において、重要な問題を設定し、これに答えるために適切な研究対象と研究手法を選択するための判断基準を身につける事を目標とする。</p> <p>In this course, we will learn about the evaluation criteria required for choosing research subject and methods to answer to a significant question in your future study on life science.</p>
学習目標	
履修条件	<p>基本的な生物学/生命科学の知識が必要である。</p> <p>Basic knowledge of biology/life science is essential.</p>
特記事項	<p>まず第1週(2コマ)では、過去の幾つかの重要な研究例から、以下を理解する:設定した問題と研究対象と研究手法の関係/順遺伝学的解析の原理/遺伝学的解析のモデル動物である線虫 <i>C. elegans</i> を用いた研究成果。</p> <p>続いて第2週目までに、受講学生は第1週で学んだ方針に基づいて、group work として研究計画を立てる。</p> <p>第2週(2コマ)では group ごとに研究計画を発表し、全体で議論を行う。</p> <p>In Week 1 (two periods), we will look at several topics from outstanding researches at present and in the past. The topics include (1) the relationships among the biological question, the research subject and the approach, (2) the principles of forward genetic analysis, and (3) successful examples of forward genetic analysis using the nematode <i>C. elegans</i>.</p> <p>Based on Week 1's course content, the students will make research plans as group work. On Week 2 (two periods), each group will present their research plan. This will be followed by a class discussion.</p>
授業計画	<p>第1週:講義</p> <p>1) 研究テーマと研究対象の関係</p> <p>重大な発見をもたらした生命科学研究を例として、以下を理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・どのような理由で問題が選ばれたか?

- ・その問題に答えるために、どのような研究対象と手法が選ばれたか?
- ・最終的にどのような結果が得られたか?

2) 順遺伝学的解析の原理

遺伝学的解析手法は、特定の生命現象に関与する遺伝子群を網羅的に同定する強力な手法であるにも関わらず、必ずしもその潜在能力が広く理解されていない。遺伝学的解析によって何ができるのか、またどのような条件を満たせば遺伝学的解析ができるのかを理解する。

3) 線虫 *C. elegans* を用いた研究の具体例: microRNA

順遺伝学的解析による研究成果の例として、線虫 *C. elegans* を研究対象として、microRNA world という全く新しい世界への扉が如何にして開かれたのかを理解する。

第2週: group work の発表と全体討論

第1週から第2週の間 group work として研究計画を立案する。第2週に発表し、全体で討論を行う。

Week 1: Lecture

1) The relationships among the biological question, the research subject and the methods.

Understanding important findings brought out by life science studies, such as:

- * With what reason was the research question chosen?
- * To answer the question, how was the research subject and methods chosen?
- * What kind of results were obtained?

2) The principles of forward genetic analysis

Forward genetic analysis is a powerful method for comprehensively identifying a set of genes that are involved in a particular biological process. However, the full power of the technique is not widely understood.

We will learn what can be done using genetic analysis and what conditions need to be satisfied for doing forward genetic screen.

3) Examples of forward genetic analysis using the nematode *C. elegans*—the finding of microRNA

We will learn how simple genetic analysis of developmental abnormality in the nematode *C. elegans* opened a door to a totally new field of biology—the microRNA world.

Week 2: Discussion

Student's group will make experimental plans based on the ideas learned in Week 1. The plans will be presented in Week 2, followed by a class discussion.

授業外における学習

教科書 教員が用意した PPT file を使用する。
PPT files prepared by the lecturer.

参考文献

成績評価 第1週の授業内容のまとめ (35%)、group work の成果 (50%)、第2週での議論への参加 (15%)。
Content summary of Week 1's lecture (35%), Group work (50%), Participation of Week 2's discussion (15%).

コメント

生物科学特論 D12

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience D12
授業コード	241381
No.	24BISC5K113
単位数	0
担当教員	近重 裕次 居室：
質問受付	
履修対象	専攻:化学・生物科学・高分子化学共通、前期課程
開講時期	集中
場所	蛋/1 階講堂
授業形態	講義科目
目的と概要	分裂酵母を例に、ゲノムの基本的構造とその解析方法を理解し、合わせて減数分裂過程における染色体動態について学ぶ。
学習目標	学習する生物学的事象について、常に、同時代人の視点から生物学上の問題を想像し理解できる。
履修条件	なし
特記事項	減数分裂概念の発達の歴史を解説した後、パルスフィールド電気泳動法や DNA マイクロアレイなどのゲノム解析方法を紹介し、これらによって明らかにされてきた分裂酵母染色体の減数分裂過程における動態について解説する。
授業計画	1・減数分裂について 2・染色体説と遺伝子説、染色体地図について 3・分裂酵母動原体 DNA 地図の作成 4・分裂酵母減数分裂期染色体の動態 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	メンデルの遺伝法則について、事前に、可能な範囲で理解しておくこと。
教科書	なし
参考文献	なし
成績評価	出席点と講義中に行う試験の成績によって評価する。
コメント	

生物科学特論 D13

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience D13
授業コード	241443
No.	24BISC5K113
単位数	0
担当教員	北島 智也 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
目的と概要	細胞分裂における染色体分配の機構について紹介する。体細胞分裂と減数分裂の違いや、老化が染色体分配におよぼす影響などについて、最新の知見とその研究手法を紹介する。
学習目標	細胞分裂において染色体分配が達成される基本原理が説明できる。その原理の背後にある分子機構を理解する。体細胞分裂と減数分裂の違いを説明でき、その分子機構について考察できる。老化とともに染色体分配が破綻する原因について考察できる。
履修条件	
特記事項	
授業計画	4回の授業からなり、全て11月16日に行う。 2限 細胞分裂 染色体分配の過程 染色体分配の基本原理 染色体接着 染色体接着の保護 染色体接着の解離 3限 紡錘体微小管 動原体 動原体の方向性 動原体にかかる張力 染色体の空間的配置 4限 減数分裂の過程 減数分裂における染色体分配 相同染色体の接着 相同染色体の分離 姉妹染色分体間の接着の保護 動原体の一方向性

5 限
哺乳類卵母細胞における減数分裂
染色体の動態
微小管の動態
卵子の老化

授業外における学習 授業後には講義内容を復習したうえで、さらなる研究の方向性について考察すること。

教科書 指定しない

参考文献 指定しない

成績評価 出席および各授業で行われる小テストで評価する。

コメント

生物科学特論 D5

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience D5
授業コード	241374
No.	24BISC5K113
単位数	0
担当教員	平岡 泰 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	
目的と概要	真核生物の遺伝情報をコードする DNA は染色体を形作り、細胞核に収納される。細胞核は、染色体が機能するための空間を提供する。生命の根源である染色体と細胞核の基本構造を学習し、体細胞分裂と減数分裂において染色体が継承される仕組みを学習する。染色体の核内配置における核膜や核膜孔複合体の役割についても学習する。染色体や細胞核の構造を研究するために必要な蛍光顕微鏡技術についても学習する。
学習目標	遺伝情報を収納し継承するために必要な染色体と細胞核の機能構造について、体細胞分裂と減数分裂のそれぞれにおいて理解する。また染色体の構造と機能に対する核膜および核膜孔複合体の役割についても理解する。さらに細胞生物学の方法として蛍光顕微鏡の原理を理解する。
履修条件	
特記事項	染色体の基本構造とダイナミクスについて、主に細胞生物学的な視点から各トピックを紹介する。討論や小テストを通じて最新の論文を読み解くポイントを明らかにする。
授業計画	染色体と細胞核の基本構造 生細胞蛍光イメージング法 染色体と細胞核のダイナミクス 染色体の核内配置
授業外における学習	
教科書	無し
参考文献	「染色体と細胞核のダイナミクス」化学同人、「生細胞蛍光イメージング」共立出版
成績評価	小テストまたはレポート
コメント	

生物科学特論 D7

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience D7
授業コード	241376
No.	24BISC5K113
単位数	0
担当教員	原口 徳子 居室 :
質問受付	吹田キャンパス、細胞核ダイナミクス研究室 (平岡研) で面会可能。 事前に電話かメールで連絡を取ることを。 電話:078-969-2241 メール:tokuko@nict.go.jp
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	理/D407 講義室
授業形態	講義科目
目的と概要	真核生物のゲノム DNA を収納する細胞核についての基本的な理解を深め、最先端の研究成果を理解する能力を修得、問題解決能力を養うことを目的とする。
学習目標	真核生物のゲノム DNA を収納する細胞核について基本的な理解ができる。最先端の研究成果を理解する能力を修得、問題解決能力を養うことができる。
履修条件	細胞構造について基礎的な知識を有すること。
特記事項	細胞核の構造・機能・ダイナミクスについて、主に細胞生物学的な視点から各トピックを紹介する。討論や小テストを通じて最新の論文を読み解くポイントを明らかにする。
授業計画	1. 細胞核構造と機能 2. 細胞核構造のダイナミクス、ダイナミクス研究手法 3. 核-細胞質間分子輸送の仕組みと制御 4. 核膜病、最終試験
授業外における学習	細胞の分子生物学の関連章、あるいは参考文献としてあげた本を読むこと。
教科書	ブルース アルバーツ 他/細胞の分子生物学 第5版/Garland Science
参考文献	原口徳子他編著/生細胞蛍光イメージング/共立出版 平岡泰・原口徳子編著/染色体と細胞核のダイナミクス/化学同人
成績評価	出席点、小テスト、最終試験、もしくは紹介した最新の文献の発表・レポートの内容に応じて評価する。
コメント	受講者の様子を見て講義の順序や内容を一部変更することがある。

生物科学特論 D8

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience D8
授業コード	241377
No.	24BISC5K113
単位数	0
担当教員	久保田 弓子 居室：
質問受付	
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	理/D407 講義室
授業形態	講義科目
目的と概要	真核細胞における細胞周期の制御の概観を学び、特に DNA 複製の関わる核内制御について理解する。
学習目標	真核細胞における細胞周期の制御の概観を学ぶ。 DNA 複製について、細胞周期とどのように協調して制御されているかを理解する。
履修条件	細胞周期についての基礎的な知識を有すること。
特記事項	細胞周期の概要から、細胞周期の制御に関わるキナーゼである CDK の機能制御について学ぶ。また、DNA 複製の開始と進行の制御から遺伝情報が安定に保たれる機構について学ぶ。
授業計画	1. 細胞周期の駆動エンジン CDK 2. DNA 複製開始とライセンス化制御 3. 複製フォークの形成と機能制御 4. 細胞周期のチェックポイント制御/最終試験
授業外における学習	予習として Essential 細胞生物学 (南江堂) の 18 章:細胞周期を浚っておくこと。
教科書	
参考文献	The Cell Cycle: Principles of Control (著者) D.O. Morgan (出版社) Sinauer Associates Inc
成績評価	講義中、および講義終了後に課題レポートを課し、その内容によって評価を行う
コメント	受講者の様子を見て講義の順序や内容を一部変更することがある。

生物科学特論 E2

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience E2
授業コード	241383
No.	24BISC5K114
単位数	0
担当教員	高木 淳一 居室 :
質問受付	
履修対象	
開講時期	集中
場所	蛋/1 階講堂
授業形態	講義科目
目的と概要	全ての生命現象は、還元すれば蛋白質や核酸などの生体高分子がかかわる化学反応から成り立っており、それらの素反応を理解するのが「分子レベルでの生物科学」である。生体反応の特徴である高い選択性、特異性はこれら生体分子、特に蛋白質のもつ「他の分子を特異的に認識する能力」に依存している。本講義では、生命現象の基盤となる蛋白質間相互作用について、構造化学の観点からその原理を概観し、あわせて様々な実例を交えて立体構造情報が医学・生物学に与えるインパクトについて紹介する。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. 分子認識の基礎 – 化学結合と電子雲 – 2. 生体分子の溶液挙動 – 水という特殊な環境 – 3. 相互作用のエネルギー的理解 – インターフェースと hot spot – 4. 生体高分子複合体の立体構造解析と創薬
授業外における学習	
教科書	特に指定しない
参考文献	講義時に適宜紹介する
成績評価	出席やレポートなどにより評価する
コメント	

生物科学特論 E3

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience E3
授業コード	241384
No.	24BISC5K114
単位数	0
担当教員	岩崎 憲治 居室： 北郷 悠 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
開講時期	集中
場所	蛋/1 階講堂
授業形態	講義科目
目的と概要	構造生命科学と呼ばれる、生命現象をナノレベルで理解するための構造生物学について、その概要と応用例を学ぶ。近年、生命科学研究にとって、個々の生体高分子を構造生物学的に解析することが主流となっており、構造生命科学と呼ばれている。構造生命科学にはツールが重要であるが、その中でも特に 2017 年のノーベル化学賞にもなったクライオ電子顕微鏡法について詳細に解説する。
学習目標	実験装置をブラックボックスとして扱うのではなく、その中身を理解し、正しくデータを取り扱う姿勢を電子顕微鏡を通して学ぶ。
履修条件	
特記事項	
授業計画	第 1 回 構造生命科学概論 (担当:岩崎) 第 2 回 電子顕微鏡の基礎 (担当:岩崎) 第 3 回 クライオ電子顕微鏡へ (担当:岩崎) 第 4 回 最新技術について (担当:岩崎)
授業外における学習	現在の自身の研究テーマについて、研究背景および実験手法とその原理をきちんと理解しておいていただきたい。
教科書	事前に用意するものは特になし。
参考文献	木下 是雄 (著). 理科系の作文技術 (中公新書) 岩崎憲治. (2017). ノーベル賞を読み解く化学賞「構造解析のためのクライオ電子顕微鏡の開発」月刊「化学」, 2017 年 12 月号, Vol72, 12-16
成績評価	各時限ごとに、出席を必須とした上で、講義中に提示する課題に対するレポート採点にて評価する。特に自分の考えを他人に伝えるための文章について評価する。「理科系の作文技術」木下是雄著 (中公新書) を参照。
コメント	

生物科学特論 E4

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience E4
授業コード	241385
No.	24BISC5K114
単位数	0
担当教員	名田 茂之 居室 :
質問受付	
履修対象	
開講時期	集中
場所	蛋/1 階講堂
授業形態	
目的と概要	多細胞動物での細胞の増殖や分化などの細胞機能の調節は、まわりの細胞とのコミュニケーション情報を核をはじめとする細胞内部のオルガネラに伝える機構によって維持されている。この授業では動物細胞の細胞内構造と機能における細胞内情報伝達系の役割、特に Src によるチロシンリン酸化シグナルのかかわりについて概説し、その破綻による細胞機能の変化と細胞がん化について解説する。
学習目標	学生はこの授業を通して細胞内情報伝達系、特に Src を中心としたシグナルによる細胞がん化のメカニズムの研究状況を理解できることを目標とする。
履修条件	
特記事項	
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. 細胞内情報伝達の概略とチロシンリン酸化シグナル 2. 細胞がん化の情報伝達 3. 組織の中での細胞がん化・悪性化のメカニズム 4. Src の機能と細胞がん化 5. まとめ
授業外における学習	基礎的な生化学、細胞生物学の予復習が望ましい。
教科書	
参考文献	Alberts B. 他:Molecular Biology of the Cell Darnell J. 他:Molecular Cell Biology がん生物学イラストレイテッド 渋谷正史、湯浅保仁
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 E5

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience E5
授業コード	241386
No.	24BISC5K114
単位数	0
担当教員	加納 純子 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
開講時期	集中
場所	蛋/1 階講堂
授業形態	講義科目
目的と概要	生物を形作る一つ一つの細胞には、遺伝情報を担う DNA が収納されている。DNA はヒストン蛋白質などと結合することによって、染色体と呼ばれる構造体を形成する。真核生物の線状染色体の末端には、テロメアと呼ばれる構造体が存在する。テロメアは、特殊な繰り返し配列からなるテロメア DNA と、それに結合する様々な蛋白質から構成される。近年、テロメアに関する研究が進み、テロメアは半永久的な生殖細胞の維持、細胞老化のタイミング決定、細胞分裂期の染色体動態などにおいて重要な役割を果たしていることが明らかにされてきた。さらに、最近、テロメアに隣接するサブテロメア領域の重要性も注目されてきている。この授業では、それらの詳しい解説を行う。
学習目標	真核生物の生命の基本である染色体の機能について理解してもらう。
履修条件	授業に出席すること。
特記事項	真核生物の線状染色体末端に存在する構造体であるテロメアの特徴、機能などをわかりやすく紹介する。最新の研究データも紹介し、テロメア/サブテロメア研究の最前線を知ってもらう。最終的に理解度をはかるため、筆記試験を行う。
授業計画	(1) テロメアの基本構造 (2) テロメア DNA 長の調節メカニズム、細胞老化 (3) テロメア結合蛋白質の様々な機能 (4) サブテロメアの機能、制御、筆記試験 以上のようなテーマで講義を進める。
授業外における学習	
教科書	教員が準備したスライド、プリントを使用する。
参考文献	Essential Cell Biology (Bruce Alberts 他著)
成績評価	筆記試験、出席点によって評価する。
コメント	

生物科学特論 E7

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience E7
授業コード	241445
No.	24BISC5K114
単位数	0
担当教員	岡田 真里子 居室 :
質問受付	
履修対象	
開講時期	集中
場所	蛋/1 階講堂
授業形態	
目的と概要	定性的な生物の理解から動的かつ定量的な生物の理解へと、生物のあり方の新しい見方を身につけ、それを説明できるようにする。
学習目標	ゲノム研究をはじめとした網羅的な細胞、組織計測手法を知る。 生物学におけるデータの重要性を理解する。 網羅的なデータの解析手法を知る。 データからの知識発見の考え方を知る。
履修条件	基礎的な生物学の知識があること。 コンピュータや計算科学に抵抗がないこと。
特記事項	
授業計画	
授業外における学習	Youtube などのメディアにおける関連講義も紹介するので参照してほしい。
教科書	Alberts B. 他: Molecular Biology of the Cell
参考文献	適宜紹介する。
成績評価	出席、受講態度、レポートなどにより総合的に評価する。
コメント	若干計算的要素が入るが、あくまでも近代生物学としての基礎。ゲノム、情報伝達、転写制御など幅広い要素を含むので、このような講義の応用系として捉えると良い。

生物科学特論 E8

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience E8
授業コード	241696
No.	24BISC5K114
単位数	0
担当教員	原田 慶恵 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
開講時期	集中
場所	蛋/1 階講堂
授業形態	講義科目
目的と概要	光学顕微鏡を使ったバイオイメーキング法についての講義
学習目標	バイオイメーキング法の有用性について理解する
履修条件	
特記事項	
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. バイオイメーキングの基本 2. プローブについて 3. 様々な顕微鏡技術 4. バイオイメーキングの例
授業外における学習	配布する資料を利用して、復習をおこなうこと
教科書	資料を PDF で配布する
参考文献	
成績評価	出席、レポート等による。
コメント	

生物科学特論 F1

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience F1
授業コード	241387
No.	24BISC5K115
単位数	0
担当教員	昆 隆英 居室： 理学研究科本館 A313 Email： takahide.kon@bio.sci.osaka-u.ac.jp 山本 遼介 居室： 理学研究科本館 A301
質問受付	特に時間は設けませんが、メールでの問い合わせは随時可能。
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
目的と概要	本質的生命現象のひとつである細胞運動について、その分子機構研究の現状を構造生物学・生物物理学的見地から解説する。
学習目標	細胞移動、細胞内物質輸送、細胞分裂に代表される自律的細胞運動は、私たち生物にとって必須の機能であり、本質的な生命現象のひとつである。本授業では、この細胞運動を駆動する蛋白質群を対象として、その化学・力学エネルギー変換のメカニズムを理解することを目標とする。「蛋白質複合体」「細胞骨格」「分子モーター」「蛋白質メカニクス」「構造生物学」がキーワードである。
履修条件	
特記事項	
授業計画	1. 蛋白質科学概論 2. 細胞運動を駆動する蛋白質複合体 3. 細胞運動駆動系のメカニクス 4. 細胞運動駆動系の構造生物学 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	関連学術論文, 総説, 教科書を精読し, 授業がカバーする生物科学分野について更なる理解を深めること
教科書	指定しない。
参考文献	授業時に紹介する。
成績評価	聴講状況、レポート等によって総合的に評価する。
コメント	

生物科学特論 F2

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience F2
授業コード	241388
No.	24BISC5K115
単位数	0
担当教員	栗栖 源嗣 居室：
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
開講時期	集中
場所	蛋/1 階講堂
授業形態	講義科目
目的と概要	生体を構成する主要な機能素子である蛋白質が、機能を発現する仕組みについて最新の知見を理解する事を目的とする
学習目標	学生が、蛋白質の生理機能を立体構造に基づいて理解出来るようになる。
履修条件	大学学部における生化学、分子生物学、遺伝子工学、物理化学などの講義を履修し、英語で理解できること。
特記事項	蛋白質科学の基礎をベースに、膜タンパク質の構造や機能、エネルギーの変換と利用といった、蛋白質が駆動するより複雑な反応を総合的に理解することを目標とする。「蛋白質複合体」「エネルギー変換」「生体膜」の3つをキーワードに、複合体タンパク質、膜タンパク質、エネルギー変換膜までを取り上げる。
授業計画	第1 テーマ 蛋白質科学概論 第2 テーマ エネルギー変換膜の構造生物学① 第3 テーマ エネルギー変換膜の構造生物学②
授業外における学習	毎回の講義内容を、配付資料等も参考にしながら復習してまとめること。
教科書	特に指定しない。
参考文献	講義時に適宜紹介する。
成績評価	出席やレポートなどにより評価する。
コメント	

生物科学特論 F3

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience F3
授業コード	241389
No.	24BISC5K115
単位数	0
担当教員	後藤 祐児 居室 :
質問受付	
履修対象	
開講時期	集中
場所	蛋/1 階講堂
授業形態	
目的と概要	Protein folding is a process in which an extended polypeptide chain acquires a unique folded conformation with biological activity. Clarifying the mechanism of protein folding is essential for improving our understanding of the structure and function of proteins. It is also important because many critical biological processes and disease states involve protein misfolding and aggregation reactions. History, basic concepts and methods and current topics for understanding protein folding and misfolding will be addressed.
学習目標	Students understand that history, basic concepts and methods and current topics for understanding protein structure, properties, folding and misfolding.
履修条件	Basic understanding of proteins on the basis of biochemistry and biology.
特記事項	The topics to be introduced and discussed in this course are the stability of proteins, the mechanism of protein folding and misfolding, its biological significance, and interactions and forces responsible for protein folding and misfolding. Various physicochemical approaches including CD, fluorescence, NMR, and calorimetry are addressed.
授業計画	1. Protein folding and misfolding (10/14) 2. Forces responsible for protein folding and misfolding (10/14) 3. Mechanism of protein folding and stability of proteins (10/23) 4. Folding diseases(10/23) and other related topics
授業外における学習	Student perform studying some key articles related with the topics addressed at the class. They also prepare reports on specific topics addressed at the class.
教科書	
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 G1

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience G1
授業コード	241399
No.	24BISC5K116
単位数	0
担当教員	中川 敦史 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
開講時期	集中
場所	蛋/1 階講堂
授業形態	
目的と概要	構造生物学の基礎となる X 線結晶構造解析法の原理の理解と、最先端の X 線光源である放射光の原理から蛋白質結晶学への応用までを理解する。
学習目標	構造生物学の基礎となる X 線結晶構造解析法の原理の理解と、最先端の X 線光源である放射光の原理から蛋白質結晶学への応用までが理解できる。
履修条件	
特記事項	構造生物学の基礎となる X 線結晶構造解析法の原理を学んだ後、放射光がどのように蛋白質結晶学に応用されているかを紹介する。
授業計画	第 1 回 X 線回折法による蛋白質の立体構造決定 1 第 2 回 X 線回折法による蛋白質の立体構造決定 2 第 3 回 蛋白質結晶学への放射光の利用 1 第 4 回 蛋白質結晶学への放射光の利用 2
授業外における学習	参考図書や講義資料などを利用して、予習あるいは復習を行うこと
教科書	特に指定しない。
参考文献	構造生物学 樋口、中川著 共立出版 (2010) 現代生物科学入門 3 構造機能生物学 津島、黒岩、小原編 (2011) 改定 4 版タンパク質実験ノート 上巻 岡田、宮崎編 (2011) やさしい原理からはいるタンパク質科学実験法 2 タンパク質をみる 長谷、高雄、高木編 (2009)
成績評価	出席やレポートなどにより評価する。
コメント	

生物科学特論 G8

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience G8
授業コード	241406
No.	24BISC5K116
単位数	0
担当教員	鈴木 守 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
目的と概要	生命現象をつかさどる蛋白質の立体構造についての基礎知識を習得する。
学習目標	
履修条件	
特記事項	分子モデルを使用して蛋白質の基本的構造を実際に作り、理解を深めていく。
授業計画	第1回 蛋白質の基本構造 第2回 α 構造 第3回 β 構造 第4回 α/β 構造
授業外における学習	
教科書	教員が用意したプリントを使用する
参考文献	Introduction to Protein Structure Carl Branden & John Tooze 著 (教育社)
成績評価	出席点、レポートの内容あるいはテストの評点に応じて評価する。
コメント	

生物科学特論 J1

英語表記	Advanced Lecture of Bioscience J1
授業コード	241412
No.	24BISC5K118
単位数	0
担当教員	奥村 宣明 居室 :
質問受付	随時。
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
目的と概要	生体内では蛋白質や核酸をはじめとする生体分子の生合成と分解、およびエネルギー産生のため、物質代謝(糖代謝、脂質代謝、アミノ酸代謝、蛋白質代謝など)が行われている。これらは生体の状況に応じて適切にコントロールされて行われており、その調節機構は動物の種々の生理的側面におけるホメオスタシスの維持に必須である。本講義では、哺乳類の代謝調節に関して概説するとともに、代謝関連酵素の蛋白質レベルでの構造と機能の解析についての最新の研究課題について議論する。
学習目標	学生が代謝における蛋白質やアミノ酸、糖などの役割とその調節について、自分の意見を持ち、論じることができる。
履修条件	特になし。
特記事項	特になし。
授業計画	1 時限目) 代謝調節におけるホルモン、脳、神経のはたらき 2 時限目) ペプチ代謝 3 時限目) 蛋白質の解析法の発展とその応用 4 時限目) ペプチダーゼの構造と機能の解析
授業外における学習	本講義で得たことを自分の研究に役立てるほかに、実社会における医薬品や食品などの機能や功罪について、科学的な視点から問題意識をもって考えるようにしてほしい
教科書	特に指定しない。重要な資料は講義中に紹介する。
参考文献	生理学のバックグラウンドを概観するための参考文献としては下記を推薦する。 やさしい生理学 (森本武利、彼末一之著、南江堂)
成績評価	出席 (50%) と提出されたレポート (50%) によって評価する。
コメント	

高分子凝集科学

英語表記	Macromolecular Assemblies
授業コード	240601
No.	24MASC5G402
単位数	2
担当教員	今田 勝巳 居室 : Email : kimada@chem.sci.osaka-u.ac.jp 山口 浩靖 居室 : 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	秋～冬学期 水 2 時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	講義科目
目的と概要	高分子は集合し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。このような高分子集合体の構造、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、高分子集合体に特有の構造・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	【講義内容】 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. 核酸の構造と機能 14. DNA ナノ構造体 15. まとめ
授業外における学習	配布したプリントの内容を復習すること。
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	出席および前半終了時と後半終了時に課すレポート課題を中心に評価する。
コメント	

高分子物理化学 A

英語表記	Physical Chemistry of Macromolecules A
授業コード	241704
No.	24MASC5G402
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@chem.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付	
履修対象	
開講時期	春学期 水 3 時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	
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。
学習目標	学生は、化学工業から生物学までにおいて重要な高分子物質について、その複雑な分子構造(分子形態)について理解でき、またその分子特性化法の基礎を習得できる。
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) 屈曲性高分子 5. 高分子鎖の統計力学的取扱い (2) みみず鎖モデル 6. 高分子ミセル 7. 実験との比較 8. まとめ
授業外における学習	各週の講義を復習し、また授業中に与えられた演習問題を解く。
教科書	
参考文献	松下裕秀編「高分子の構造と物性」講談社サイエンティフィック (2013)
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	

高分子物理化学 B

英語表記	Physical Chemistry of Macromolecules B
授業コード	241705
No.	24MASC5G402
単位数	1
担当教員	井上 正志 居室 :
質問受付	
履修対象	
開講時期	夏学期 水 3 時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	講義科目
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	学生は, 化学工業から生物学までにおいて重要な高分子物質について、凝集状態の物理的性質を分子論的に理解できる。
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. 線形粘弾性の基礎 2. 高分子の応力表式と応力光学則 3. 高分子液体の粘弾性に対する温度の効果 4. 高分子液体の線形粘弾性 (1) 希薄溶液 5. 高分子液体の線形粘弾性 (2) 濃厚溶液・融液 6. 高分子液体の非線形粘弾性 7. 他の動的性質 (拡散, 誘電緩和など)
授業外における学習	
教科書	
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	

高分子有機化学

英語表記	Organic Chemistry of Macromolecules
授業コード	240600
No.	24MASC5G401
単位数	2
担当教員	青島 貞人 居室： 橋爪 章仁 居室：
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	春～夏学期 水 2 時限
場所	理/D307 講義室
授業形態	講義科目
目的と概要	前半では、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。後半では、重縮合や重付加、開環重合、高分子反応について解説し、機能性高分子の基礎を習得させる。
学習目標	学生は、ラジカル重合・イオン重合・配位重合に関して、重合の基本的な考え方から最近の例までを学習する。さらに、重縮合や重付加、開環重合、高分子反応について学習し、機能性高分子の基礎を習得する。
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	特になし
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. 重縮合と重付加 (はじめに、ポリアミドの合成、界面重縮合) 10. 重縮合と重付加 (ポリエステル合成、エンジニアリングプラスチック、その他の重縮合) 11. 重縮合と重付加 (重縮合での平均分子量と分子量分布、高分子量ポリマーを合成する条件、重縮合での反応解析、重縮合の新展開、重付加と付加縮合) 12. 開環重合 (はじめに、環状エーテル、環状エステル、環状アミド、環状スルフィド、環状イミン、環状ポリシロキサン、クロロホスファゼン、環状オレフィン) 13. 高分子反応 (はじめに、ブロックまたはグラフトポリマーの合成、星型ポリマーと樹状ポリマー、高分子の付加または置換反応、高分子の主鎖開裂、側鎖での高分子反応、架橋反応)

14. 高分子反応 (微生物による高分子反応、イオン交換樹脂、高分子複合体、高分子支持台、高分子触媒、酵素モデル高分子触媒、高分子酸塩基触媒、超分子ポリマーの構築、ポリロタキサンの構築)

15. まとめ

以上は予定であり、変更することもありうる。

授業外における学習	教科書の「高分子化学 (第5版)」村橋俊介ら編著、共立出版を使用して、予習・復習すること。
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	特になし

3. 化学専攻 A コース

3 化学専攻 A コース

3.1 前期課程

化学反応論 (I)

英語表記	Molecular Reaction Dynamics (I)
授業コード	241746
No.	24CHEM6G002,28APPH6G200
単位数	1
担当教員	松本 卓也 居室 : 大山 浩 居室 : 蔡 徳七 居室 :
質問受付	
履修対象	
開講時期	夏学期 金 3 時限
場所	理/B308 講義室
授業形態	
目的と概要	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。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を紹介する。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究を紹介する。
学習目標	走査プローブ顕微鏡の原理について説明できる。 表面単一分子化学反応の例を挙げ、反応論における学術的意味を説明できる。 単一分子反応の力学的測定の例を挙げ、反応論における学術的意味を説明できる。 上記を通して、現代的な化学反応論研究について他者に説明できるようになること。
履修条件	
特記事項	走査プローブ顕微鏡の原理について説明できる。 表面単一分子化学反応の例を挙げ、反応論における学術的意味を説明できる。 単一分子反応の力学的測定の例を挙げ、反応論における学術的意味を説明できる。
授業計画	【講義内容】 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	
参考文献	1. Chemical Kinetics 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 (19749) 3. Atomic and Molecular Beam Methods, Vol. I ed. by Scoles, Oxford Univ. Press (1988)

3. 化学専攻 A コース

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

界面分析化学 (I)

英語表記	Analytical Chemistry for Interface(I)
授業コード	241740
No.	24CHEM6G003
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	秋学期 金 2 時限
場所	理/B301 講義室
授業形態	講義科目
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	液液界面ナノ領域の化学の様々な事柄について理解することができる
履修条件	
特記事項	
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. 界面張力の熱力学的な考察 2. 界面張力の測定法 I 3. 界面張力の測定法 II 4. 界面における特異な現象 5. 界面選択的な分光法 6. 第二高調波発生, 和周波発生 7. 全内部反射励起分光法, まとめ
授業外における学習	<p>予習: 次の授業で行われる部分を予め読む</p> <p>復習: 授業で行ったことをプリントとノートを用いて見返し, 計算等も行ってみる</p>
教科書	講義にはプリントと板書を用いる。
参考文献	
成績評価	出席, レポート等により評価
コメント	

3. 化学専攻 A コース

核化学 1(I)

英語表記	Nuclear Chemistry1 (I)
授業コード	241164
No.	24CHEM6G012
単位数	1
担当教員	篠原 厚 居室：
質問受付	随時対応、メールでアポイントを取る。
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	春学期 金 3 時限
場所	理/B308 講義室
授業形態	講義科目
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	核化学の基礎を理解し、広い物質観で自然を見ることが出来る。
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
No.	24CHEM6G012
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	冬学期 金 4 時限
場所	理/B301 講義室
授業形態	講義科目
目的と概要	放射性の金属錯体の構造と性質を理解することを目的とする。
学習目標	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。
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	<ol style="list-style-type: none"> 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 1 3. アクチノイド錯体の構造、物性、反応 2 4. アクチノイド錯体の構造、物性、反応 3 5. テクネチウム錯体の構造、物性、反応 6. 核医学試薬の構造と性質 1 7. 核医学試薬の構造と性質 2
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。

核磁気共鳴分光学 (I)

英語表記	Magnetic Resonance Spectroscopy (I)		
授業コード	241167		
No.	24CHEM6G200		
単位数	1		
担当教員	上田 貴洋	居室：	全学教育実験棟 (サイエンスcommons)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	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	夏学期 金 2 時限		
場所	理/B308 講義室		
授業形態	講義科目		
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	特になし		
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. 角運動量とスピン
2. 磁場中のスピン－ Zeeman 相互作用－
3. 化学シフトと微細構造
4. スピン緩和
5. 液体の高分解能 NMR －構造解析－
6. 固体 NMR 1
7. 固体 NMR 2

授業外における学習	<ul style="list-style-type: none"> ・各週の講義を復習し、また授業中に与えられた演習問題を解く。 ・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	<p>特に指定しない。</p> <p>プリントを配布する。</p>
参考文献	<p>C.P.Slichter, “Principles of Magnetic Resonance” ,3rd Ed.,Springer-Verlag, New York(1990).</p> <p>J.W.Akitt and B.E.Mann, “NMR and Chemistry,” 4th Ed.,Stanley Thornes,UK(2000).</p>
成績評価	出席とレポートにより評価する。
コメント	大学院高度副プログラム (基礎理学計測学) の科目である。

3. 化学専攻 A コース

凝縮系物理化学 (I)

英語表記	Physical Chemistry of Condensed Matter (I)
授業コード	241170
No.	24CHEM6G200
単位数	1
担当教員	中澤 康浩 居室：
質問受付	
履修対象	
開講時期	秋学期 金 4 時限
場所	理/B301 講義室
授業形態	
目的と概要	原子・分子があつまりた凝縮系では互いの相互作用により様々な物性現象がおこる。そのような現象を量子力学、統計熱力学的な立場から考え、理解する方法を身につける。
学習目標	理学部化学科での物性化学、大学院修士課程での固体電子物性などで得た考え方と知識を前提に、凝縮系でのさまざまな物性についての知識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>分子集合体の様々な物性、その発現機構などについて凝縮系化学の立場から理解する</p> <p>【授業計画】</p> <p>第 1 回:相変化・相転移</p> <p>第 2 回:分子性金属、超伝導</p> <p>第 3 回:分子性金属、超伝導</p> <p>第 4 回:分子凝縮系の磁氣的性質</p> <p>第 5 回:分子凝縮系の誘電的性質</p> <p>第 6 回:分子凝縮系の熱的性質</p> <p>第 7 回:分子集合体の物性化学</p>
授業外における学習	講義で行った内容を、ノート、参考図書を用いて復習すること。
教科書	
参考文献	大学院講義物理化学 III 東京化学同人
成績評価	「講義への参加姿勢」、「課題に対するレポート」の内容を総合的に評価する。
コメント	

固体電子物性

英語表記	Electronic Propertis of Solids
授業コード	241195
No.	24CHEM6G200
単位数	2
担当教員	中澤 康浩 居室 :
質問受付	
履修対象	
開講時期	春～夏学期 木 2 時限
場所	理/D407 講義室
授業形態	
目的と概要	凝縮系の構造と物性を、量子力学、統計力学的な観点から理解するために必要な知識を習得する。物質の凝集機構、固体結晶の周期性、格子振動、電子状態、スピン状態について理解し、それを物性化学に応用できることを目指す。実空間と逆格子空間の概念を使い周期性をもつ物質での物性のあらわしかたを身につけることができる。
学習目標	第一部では凝縮系の中での様々な相互作用の特徴を理解する。第二部では、結晶とその構造について特に逆格子という概念に基づき理解する。第三部では、固体の中での格子振動やそのモデル、第四部第五部では固体中での電子状態について理解する。
履修条件	
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>< 物質の凝集状態 (結合、格子)></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. イオン結合、 2. 共有結合、金属結合、 3. 分子間力 <p>；結晶と X 線回折；</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. 周期性の扱い 5. 実格子、逆格子 6. X 線回折 <p>；格子振動；</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. 格子振動のモデル、分散関係、 8. アインシュタインモデル、 9. デバイモデル 10. 熱伝導 <p>；電気伝導と固体中の電子のエネルギー状態；</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. 自由電子気体 12. 強束縛近似、エネルギーバンド、 13. Fermi エネルギー、Fermi 面 14. 半導体、金属 <p>；磁性；</p> <ol style="list-style-type: none"> 15. 磁気モーメント、常磁性、強磁性、反強磁性
授業外における学習	講義内容の復習を参考教材などを参考に行う。
教科書	
参考文献	大学院講義物理化学 III

3. 化学専攻 A コース

その他、講義中に紹介する.

成績評価	「テスト」「講義への参加態度」を評価する
コメント	本講義は理学部化学科 4 年生選択科目との共通講義である. 出来るだけ 4 年次の履修を奨励する.

構造錯体化学 (I)

英語表記	Structural Coordination Chemistry (I)
授業コード	241163
No.	24CHEM6G008
単位数	1
担当教員	今野 巧 居室： 吉成 信人 居室： c535 電話： 5786
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	冬学期 金 2 時限
場所	理/B301 講義室
授業形態	
目的と概要	主要な無機化学物である金属錯体を構造化学的な面に重点をおき取り扱う。これにより、全ての化学の分野において基礎となる構造化学に関する考え方を修得することを目的とする。
学習目標	錯体の構造と物性に関する理解を深めることができる
履修条件	
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. はじめに 2. 金属錯体の結合 3. 基本的な配位子の配位様式 (1) 4. 基本的な配位子の配位様式 (2) 5.3d 遷移金属錯体の構造 (1) 6.3d 遷移金属錯体の構造 (2) 7. 金属錯体における配位子の反応 (1) 8. 金属錯体における配位子の反応 (2) 9. 金属錯体の構造と対称性 (1)(対称要素、対称操作、対称点群) 10. 金属錯体の構造と対称性 (2)(点群の帰属、指標表) 11. 金属錯体の構造と対称性 (3)(対称性の応用) 12. 金属錯体の構造と電子スペクトル (1)(スペクトル項とエネルギー) 13. 金属錯体の構造と電子スペクトル (2)(結晶場分裂とエネルギー) 14. 金属錯体の構造決定法 (2)(吸収、CD、IR、NMR スペクトル) 15. 分子構造、結晶構造における結合 (金属間結合、水素結合)
授業外における学習	前回の授業範囲を復習し、専門用語等の意味などを理解しておくこと。
教科書	
参考文献	山田祥一郎「配位化合物の構造」化学同人、吉川雄三他「錯体化学」裳華房
成績評価	出席と小テストまたはレポートにより評価する。
コメント	1～8 と 1、9～15 を隔年で行う。 追試験等を行わない。

構造熱科学 (I)

英語表記	Structural Thermodynamics(I)
授業コード	241255
No.	24CHEM6G002
単位数	1
担当教員	中野 元裕 居室： 宮崎 裕司 居室： 長野 八久 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	夏学期 金 4 時限
場所	理/B308 講義室
授業形態	講義科目
目的と概要	種々の凝縮系を対象とし、その熱力学的性質と様々な局面からの構造との相関を研究する上で必要な理論的背景を講義する。それは熱力学、量子力学、統計力学の応用に他ならない。相転移現象をはじめとする研究の具体例を通して理解を深める。
学習目標	簡単なモデルを用いた熱力学量の解析ができるようになる。
履修条件	
特記事項	
授業計画	1. 統計力学的アンサンブルと熱力学 2. 相互作用のある分子系の統計力学 3. 量子統計 4. 相転移の統計熱力学 5. 中間相・誘電体・磁性体・伝導体の熱力学 6. 非平衡ガラス状態の熱力学 7. 反応の熱力学
授業外における学習	講義内容を吟味し理解に努める。
教科書	
参考文献	
成績評価	レポート提出による。
コメント	

構造物性化学 (I)

英語表記	Solid State Chemistry(I)
授業コード	241173
No.	24CHEM6G200
単位数	1
担当教員	谷口 正輝 居室： 筒井 真楠 居室：
質問受付	
履修対象	
開講時期	夏学期 金 5 時限
場所	理/B308 講義室
授業形態	
目的と概要	近年、ナノテクノロジーの急速な発展により、1原子・1分子の電気伝導度や熱起電力を計測することができるようになり、1分子科学が構築されつつある。この講義では、化学の基礎概念の1つの分野である量子化学に基づいて1分子科学をつくる1原子・1分子の電氣的・熱的・磁氣的特性を理解し、1原子・1分子に特徴的な性質とともに、具体的な計測方法と研究が進む1分子科学の応用について講義する。
学習目標	1原子や1分子の電気特性、熱特性、および磁氣特性を、量子化学から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	① 1分子科学の概要 ② 分子軌道と相互作用 3 1分子の電気伝導機構 1 4 1分子の電気伝導機構 2 5 1分子の電気伝導機構 3 6 1分子の熱特性と磁氣特性 7 1分子の計測方法 8 1分子科学の応用
授業外における学習	講義に関連する論文や専門書を読み、理解する。
教科書	
参考文献	1. Electronic Transport in Mesoscopic Systems, S. Datta, Cambridge University Press 2. Electrical Transport in Nanoscale Systems, M. Di Ventra, Cambridge University Press
成績評価	レポート試験 60% 出席状況・授業態度等 40%
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 No.	241175 24CHEM6G200
単位数	1
担当教員	藤原 敏道 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	冬学期 金 3 時限
場所	理/B301 講義室
授業形態	講義科目
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	生体分子の立体構造形成と運動性、他の分子との相互作用のメカニズムと、それを解析するための実験、理論・計算科学手法を理解することができる
履修条件	
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>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	参考文献を利用して、予習あるいは復習を行うこと
教科書	特に指定しない。
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); 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)
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	

生物物理化学 (I)

英語表記	Biophysical Chemistry(I)
授業コード	241169
No.	24CHEM6G200
単位数	1
担当教員	水谷 泰久 居室：
質問受付	随時 (ただし、予め e-mail などにてアポイントメントをとることが望ましい)
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	秋学期 金 3 時限
場所	理/B301 講義室
授業形態	講義科目
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	生命現象にみられる興味深い諸現象を物理化学の概念に基づいて考察できる。
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	講義を聴き興味を持った内容について、論文あるいは総説を読むことを勧めます。
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	授業への参加度 (20%)、レポートの成績 (80%) で評価する。
コメント	

生物無機化学 (I)

英語表記	Bioinorganic Chemistry (I)
授業コード No.	241159 24CHEM6G214
単位数	1
担当教員	船橋 靖博 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	春学期 金 1 時限
場所	理/B308 講義室
授業形態	講義科目
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する。
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	【講義内容】 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	講義のトピックスに関して自主的に調べることを勧める。それらをレポートに反映させる。基礎事項は、他の講義や自主的な勉強により、より深く理解することが望まれる。
教科書	なし (講義にはプリントを用いる)
参考文献	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。

反応物理化学

英語表記	Chemical Reaction Dynamics
授業コード	241741
No.	24CHEM6G002
単位数	2
担当教員	松本 卓也 居室 :
質問受付	
履修対象	化学科 4 年次 選択
開講時期	春～夏学期 水 2 時限
場所	理/B302 講義室
授業形態	
目的と概要	液相と気相の化学反応について講義する。液相では、溶媒の静的・動的性質について説明し、化学反応に対する溶媒効果および、その理論的取扱いについて講義する。気相では、分子ダイナミクス・光と物質の相互作用・コヒーレント分光法の基礎について説明し、合わせて化学反応の量子制御についても講義する。
学習目標	液相反応について、巨視的立場から拡散律速反応理論について理解できる。 液相反応について、巨視的立場から液相の遷移状態理論について理解できる。 液相反応について、微視的理論の概略を理解できる。 電子移動反応について、Murcus の理論を理解し、実験結果を解釈できる。 気相の分子ダイナミクスの理論について、概略を理解できる。 光-分子相互作用とコヒーレント分光実験について、概略を理解できる。 気相反応の超高速ダイナミクスを理解できる。 気相反応のダイナミクスの応用として、化学反応の量子制御について理解できる。
履修条件	化学反応論 1 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. 液相反応の巨視的理論:拡散律速反応理論 2. 液相反応の巨視的理論:遷移状態理論 3. 液相反応の微視的理論 4. 電子移動反応:速度論と遷移状態理論 5. 電子移動反応:Murcus の理論 6. 電子移動反応:実験 7. ラジカル反応と電子スピン:化学反応の磁場効果 8. 分子ダイナミクス序論 9. 分子ダイナミクスの理論 1 10. 反応ダイナミクスの理論 2 11. 光-分子相互作用の理論 12. コヒーレント分光 13. 超高速ダイナミクス 14. 化学反応の量子制御 15. まとめ
授業外における学習	
教科書	なし。配布資料をもとに講義を進める。
参考文献	

3. 化学専攻 A コース

成績評価	授業時間内に指定の英語論文を読み、要約を行うレポートを実施する。
------	----------------------------------

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
No.	24CHEM6G008
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	夏学期 金 1 時限
場所	理/B308 講義室
授業形態	演習科目
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 一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	

無機分光化学概論

英語表記	Spectroscopy in Inorganic Chemistry
授業コード	241162
No.	24CHEM6G004
単位数	2
担当教員	山口 和也 居室： 石川 直人 居室： 篠原 厚 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	春～夏学期 月 2 時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	講義科目
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、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	【授業計画】 1. はじめに、電子スペクトル ー装置・原理・帰属ー 1 2. 電子スペクトル ー装置・原理・帰属ー 2 3. 円二色性 (CD) 4. 電子と磁場の相互作用 5. 磁気円二色性 (MCD) 6. 磁化率 7. 電子と原子核の相互作用 8. 電子スピン共鳴法 (ESR または EPR) 9. 放射化学のバックグラウンド、基礎的事項の復習 10. 核現象の化学効果:放射線と物質との相互作用、核壊変と化学状態、ホットアトム 11. 放射化分析:原子炉による放射化分析、加速器による分析、PGA 12. レーザー利用:同位体希釈法、不足当量法、ラジオイムノアッセイ 13. 核プローブ 1:メスバウア-分光法、PAC、陽電子消滅法、 μ SR 法 14. 核プローブ 2:PIXE、RBS、AMS、 π/μ 利用分析 15. 総合討論
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	

量子化学 (I)

英語表記	Quantum Chemistry (I)
授業コード	241166
No.	24CHEM6G002
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	春学期 金 4 時限
場所	理/B308 講義室
授業形態	
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	原子軌道からなる分子軌道の概念とその性質を理解し、分子の物性反応性に関する概念を理解する。
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	【講義内容】 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. 密度汎関数法の基礎 5. 密度汎関数法の応用 6. 基底関数 7. モンテカルロ法、モデルハミルトニアンと有効交換相互作用 8. 金属クラスターと表面 9. 不均一系触媒の理論計算
授業外における学習	毎回の授業の式の展開などを実際に行い理解を進めること。
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 (25%)、講義に即した論文のレポートを提出 (75%) させ、総合的に評価する。
コメント	平成 30 年度は、(SISC)Quantum Chemistry の英語の授業ではありません。

3. 化学専攻 A コース

3.2 後期課程

凝縮系物理化学 (I) (S)

英語表記	Physical Chemistry of Condensed Matter (I) (S)
授業コード	241579
No.	24CHEM6G002
単位数	1
担当教員	中澤 康浩 居室：
質問受付	
履修対象	
開講時期	秋学期 金 4 時限
場所	理/B301 講義室
授業形態	
目的と概要	原子・分子があつまりた凝縮系では互いの相互作用により様々な物性現象がおこる。そのような現象を量子力学、統計熱力学的な立場から考え、理解する方法を身につける。
学習目標	様々な物質の基礎物性を実験とくみあわせて考察することができるようになる。
履修条件	
特記事項	分子集合体の様々な物性、その発現機構などについて凝縮系化学の立場から理解する
授業計画	第 1 回:相変化・相転移 第 2 回:分子性金属、超伝導 第 3 回:分子性金属、超伝導 第 4 回:分子凝縮系の磁氣的性質 第 5 回:分子凝縮系の誘電的性質 第 6 回:分子凝縮系の熱的性質 第 7 回:分子集合体の物性化学
授業外における学習	講義の内容を参考に、関連した研究内容や論文等を調査し考察を深めることを奨励する
教科書	
参考文献	講義の中で指示する
成績評価	出席、テストもしくはレポートを総合的に評価する。テストの後、面談を行う。
コメント	

3. 化学専攻 A コース

生物物理化学 (I) (S)

英語表記	Biophysical Chemistry(I) (S)
授業コード	241581
No.	24CHEM6G002
単位数	1
担当教員	水谷 泰久 居室：
質問受付	随時 (ただし、予め e-mail などにてアポイントメントをとることが望ましい)
履修対象	化学専攻 博士後期課程 各学年 選択
開講時期	秋学期 金 3 時限
場所	理/B301 講義室
授業形態	講義科目
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	生命現象にみられる興味深い諸現象を物理化学の概念に基づいて考察できる。
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	講義を聴き興味を持った内容について、論文あるいは総説を読むことを勧めます。
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	授業への参加度 (20%)、レポートの成績 (80%) で評価する。
コメント	

特別講義 AII 「固体の構造と物性」 (化学専攻)

英語表記	Current Topics A II
授業コード	240382
No.	24CHEM7G220
単位数	1
担当教員	内藤 俊雄 居室 : 中澤 康浩 居室 :
質問受付	開講期間中、随時
履修対象	化学専攻 博士後期課程 D1,D2,D3
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
目的と概要	分子性固体の凝集機構、磁性、伝導性などの基本的な性質について概観する
学習目標	伝導性、磁性の基礎になる物理化学的な事項を講義し、最後に先端的な課題を紹介する
履修条件	学部での物理化学の基礎知識をもっていることが望ましい
特記事項	
授業計画	分子性化合物の基礎物性 (伝導性、磁性など) を順次に講義する。詳細は後日連絡。
授業外における学習	講義の予習、復習
教科書	講義中に指示する
参考文献	
成績評価	出席、試験もしくはレポート
コメント	

4. 化学専攻 B コース

4 化学専攻 B コース

4.1 前期課程

ゲノム化学 (I)

英語表記	Genome Chemistry (I)
授業コード	241192
No.	24CHEM6G216
単位数	1
担当教員	中谷 和彦 居室： 堂野 主税 居室：
質問受付	
履修対象	核酸化学を勉強しようとする学生 修士 選択
開講時期	夏学期 火 2 時限
場所	理/D407 講義室
授業形態	講義科目
目的と概要	化学的な核酸の理解獲得を目指す。概説の後、主要な論文を講読し、内容を発表、討論する。
学習目標	本講義を通じて、核酸に対する化学的な視点を養い、化学者として核酸を取り扱う感覚を獲得できる
履修条件	特になし
特記事項	論文指定後の受講のキャンセルは、他の受講者に迷惑がかかるので、受講を義務付ける
授業計画	1～3 回 核酸化学の概説と担当論文の指定 2～8 回 指定論文についての発表と討論
授業外における学習	指定する論文を読み、発表資料を作成することが求められる
教科書	特になし
参考文献	講義中に指示する
成績評価	出席ならびに、指定された論文の理解度、発表・討論への参加度合いを総合的に判断する
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
No.	24CHEM6G209
単位数	1
担当教員	久保 孝史 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	秋学期 火 4 時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	講義科目
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。 (2018 年度は英語で、2019 年度は日本語で授業を行う)
学習目標	有機化合物の構造と物性に関する理解を深めることができる
履修条件	特になし
特記事項	特になし
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歩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	参考文献を読んで復習すること
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。 2018 年度は英語で、2019 年度は日本語で授業を行う。

触媒化学 (I)

英語表記	Chemistry on Catalysis (I)
授業コード	241187
No.	24CHEM6G011
単位数	1
担当教員	笹井 宏明 居室： 滝澤 忍 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	冬学期 火 2 時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	講義科目
目的と概要	触媒反応を理解する上で必要な概念について紹介し、その後具体的な触媒反応例を学ぶことによって触媒の評価や設計を行う上での素養を身に付ける。
学習目標	
履修条件	
特記事項	
授業計画	【講義内容】 1. イントロダクション 2. アルドール型反応 3. 有機分子触媒 4. 還元反応 5. 酸化反応 6. オレフィンメタセシス反応と最近のトピックス
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	出席点、授業中の演習、期末テスト等により総合的に評価する。
コメント	

4. 化学専攻 B コース

触媒化学特論

英語表記	Current Topics in Catalytic Chemistry
授業コード	240327
No.	24CHEM6G011
単位数	1
担当教員	安蘇 芳雄 居室： 笹井 宏明 居室：
質問受付	
履修対象	大学院博士前期課程 1 - 2 年
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
目的と概要	有機合成反応および天然物合成を学ぶ
学習目標	大学院生として有機合成についての知識と考え方を習得する。
履修条件	大学院後期課程の学生
特記事項	
授業計画	有機合成化学反応の理解
授業外における学習	有機化学を常に学んでおくこと。
教科書	適宜配布
参考文献	
成績評価	レポートと出席
コメント	

生体分子化学 (I)

英語表記	Molecular Biochemistry (I)
授業コード	241185
No.	24CHEM6G216
単位数	1
担当教員	村田 道雄 居室： 梅川 雄一 居室：
質問受付	特になし。
履修対象	化学専攻 博士前期課程 各学年 選択
開講時期	秋学期 火 3 時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	講義科目
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	特になし。
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	NMR の原理や測定方法について、日ごろより関心を持って取り組むことが望まれる。
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	

蛋白質分子化学 (I)

英語表記	Protein Chemistry (I)
授業コード No.	241194 24CHEM6G216
単位数	1
担当教員	高尾 敏文 居室： 北條 裕信 居室： 川上 徹 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	春学期 火 2 時限
場所	理/D407 講義室
授業形態	講義科目
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	< 到達目標 > 生命現象を蛋白質の化学構造と機能に基づいて理解できるようになること。
履修条件	なし。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>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。</p> <p>【授業計画】</p> <p>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:糖鎖の化学合成と糖タンパク質合成 (朝比奈) 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)</p>
授業外における学習	授業中に配布する資料を利用して、予習あるいは復習を行うこと。
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、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	

天然物有機化学 (I)

英語表記	Natural Product Chemistry (I)
授業コード No.	241319 24CHEM6G216
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	春学期 火 1 時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	講義科目
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発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	各授業について復習を行う。レポート作成のための調査を行う。
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	

4. 化学専攻 B コース

天然物有機化学特論

英語表記	Current Topics in Natural Product Chemistry
授業コード	241320
No.	24CHEM6G216
単位数	1
担当教員	吉田 潤一 居室 : 深瀬 浩一 居室 :
質問受付	
履修対象	化学専攻 博士前期課程 1、2 年次 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
目的と概要	フローマイクロ合成の基礎と実際の反応例について解説する。
学習目標	フローマイクロ合成を理解する。
履修条件	特になし
特記事項	吉田潤一京都大学名誉教授による集中講義
授業計画	フローマイクロ合成の基礎と実際の反応例について解説する。集中講義は2日間にわたって実施する。
授業外における学習	講義の復習を行う。
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	出席点, 試験 (小テストまたはレポートを含む) 等を総合評価する。
コメント	

物性物理化学特論

英語表記	Current Topics in Physical Chemistry
授業コード	240332
No.	24CHEM6G200
単位数	1
担当教員	内藤 俊雄 居室 : 中澤 康浩 居室 :
質問受付	開講期間中、随時
履修対象	化学専攻 博士前期課程 M1, M2
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
目的と概要	分子性固体の凝集機構、磁性、伝導性などの基本的な性質について概観する
学習目標	伝導性、磁性の基礎になる物理化学的な事項を講義し、最後に先端的な課題を紹介する
履修条件	学部での物理化学の基礎知識をもっていることが望ましい
特記事項	
授業計画	分子性化合物の基礎物性 (伝導性、磁性など) を順次に講義する。詳細は後日連絡。
授業外における学習	講義の予習、復習
教科書	講義中に指示する
参考文献	
成績評価	出席、試験もしくはレポート
コメント	

4. 化学専攻 B コース

物性有機化学 (I)

英語表記	Physical Organic Chemistry (I)
授業コード	241188
No.	24CHEM6G209
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	秋学期 火 2 時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	講義科目
目的と概要	有機化合物の電気物性について学ぶ、特に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	マクロスケールでの電気特性と物質の構造の関連を理解できる。 ナノスケールでの特徴的な電気物性を理解できる。 単一分子の電気特性が理解できる。 ナノカーボンの電気特性が理解できる。
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. マクロスケールの無機材料における電気特性:オームの法則、移動度、キャリア、バンド構造、ドーピング、pn 接合 2. マクロスケールの有機材料における電気特性:結晶の波動関数、移動積分、波動関数からバンド構造へ、 3. マクロスケールの有機材料における電気特性:ポーラロン、電荷移動錯体、フェルミ準位、フェルミ面、有機半導体、パイエルス転移、超伝導、 4. ナノスケールの電気特性:電子の波動性、ホッピング電導、トンネル電導、走査トンネル顕微鏡、原子間力顕微鏡、クーロンブロックード、単電子トランジスタ、量子化コンダクタンス 5. ナノスケールの有機材料の電気特性:単一分子整流子、単分子膜、ブレイクジャンクション、減衰係数、単分子メモリ 6. ナノカーボン:有効共役長、HOMO-LUMO ギャップ、ナノチューブ、グラフェン、(n,m) 指数、van Hove 特異点、スピントロニクス 7. 試験
授業外における学習	授業で使ったパワーポイントは公開しているので、各自で復習すること。
教科書	教科書は特に指定しない。
参考文献	J.P. Launay and M. Verdager, <i>Electronics in Molecules</i> , Oxford University Press. 齊藤軍治、「有機導電体の化学」丸善
成績評価	授業中の発言 (10%)、およびレポートの内容 (90%) で評価する。

コメント

有機金属化学概論

英語表記	Introduction to Organometallic Chemistry		
授業コード	241215		
No.	24CHEM6G005		
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	秋～冬学期 月 1 時限		
場所	理/D403 講義室		
授業形態	講義科目		
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	<p>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。</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	特に定めないが、無機化学(錯体化学)および有機化学の基礎を習得している事が望ましい。		
特記事項	本授業では板書、パワーポイント、プリント等を併用して行う。また、小テストは随時実施する。障がい等により本講義の受講に際し特別な配慮を必要とする場合は、理学研究科大学院係(障がい学生相談窓口)に事前に相談するとともに、初回の授業等、早期に授業担当教員に申し出て下さい。		
授業計画	<p>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。</p> <p>第1回 有機金属化合物の定義</p> <p>第2回 錯体化学の基礎 1 ルイス酸・塩基と配位結合</p> <p>第3回 錯体化学の基礎 2 分子軌道法</p> <p>第4回 錯体化学の基礎 3 配位子場理論</p> <p>第5回 有機金属化合物の歴史</p> <p>第6回 有機金属化学の基礎 1 18 電子則</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p>		

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 基礎から触媒反応まで」 山本明夫 著 (東京化学同人)
 - 4) 「有機金属化学 (錯体化学会選書 6)(第 2 版)」 中沢 浩、小坂田 耕太郎 編著 (三共出版)(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。

4. 化学専攻 B コース

有機生物化学 (I)

英語表記	Organic Biochemistry (I)
授業コード	241190
No.	24CHEM6G216
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	夏学期 火 1 時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	講義科目
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。 1: 分子認識 糖 2: 分子認識 タンパク質 3: 分子認識 酵素 4: 酵素反応 - 1 5: 酵素反応 - 2 6: 酵素阻害剤 7: 遷移状態型阻害剤のデザイン 8: 糖タンパク質化学合成
学習目標	生体内で糖鎖やタンパク質は互いの相互作用しながら機能を発現し、我々の体の恒常性を維持している。その作用機構を分子レベルで理解する。
履修条件	特になし、 隔年で英語を用いて講義する (2016, 2018, 2020 英語で講義)。留学生、G30 の学生を受け入れる
特記事項	特になし
授業計画	1: 分子認識 糖 2: 分子認識 タンパク質 3: 分子認識 酵素 4: 酵素反応 - 1 5: 酵素反応 - 2 6: 酵素阻害剤 7: 遷移状態型阻害剤のデザイン 8: 阻害剤の応用研究
授業外における学習	有機化学の教科書 (ボルハルトショアー)、生化学の教科書 (ストライヤー) を復習すること
教科書	Introduction to Glycobiology, 2nd ed. M.E.Taylor & K.Drickamer, Oxford University Press 有機化学の教科書 (ボルハルトショアー)、生化学の教科書 (ストライヤー)
参考文献	有機化学の教科書 (ボルハルトショアー)、生化学の教科書 (ストライヤー)
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	特になし

有機分光化学 (I)

英語表記	Spectroscopy in Organic Chemistry (I)
授業コード	241186
No.	24CHEM6G206
単位数	1
担当教員	村田 道雄 居室： 花島 慎弥 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	冬学期 火 3 時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	講義科目
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 研究のトピック I 2. 溶液 NMR 技術の発展 (高感度化の歴史と現状) 3. ダイナミック NMR (運動と化学シフト、相互作用) 4. 溶液 NMR の生体高分子への応用 (分子量、標識) 5. 固体 NMR により得られる構造情報 6. 固体 NMR の原理 7. 固体 NMR により得られる構造情報
授業外における学習	日頃より NMR 測定について、研究室での実験を通じて、考える姿勢を身に付けることが望まれる。
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	

4. 化学専攻 B コース

4.2 後期課程

天然物有機化学 (I)(S)

英語表記	Natural Product Chemistry (I) (S)
授業コード	241663
No.	24CHEM6G216
単位数	1
担当教員	深瀬 浩一 居室： 樺山 一哉 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	春学期 火1時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	講義科目
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発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	各授業について復習を行う。レポート作成のための調査を行う。
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	

特別講義 BI「共益オリゴマーの化学とエレクトロニクス」(化学専攻)

英語表記	Current Topics B I
授業コード	240444
No.	24CHEM7G220
単位数	1
担当教員	安蘇 芳雄 居室： 笹井 宏明 居室：
質問受付	
履修対象	大学院博士後期課程 1 - 3 年
開講時期	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
目的と概要	有機合成反応および天然物合成を学ぶ
学習目標	大学院生として有機合成についての知識と考え方を習得する。
履修条件	大学院後期課程の学生
特記事項	
授業計画	有機合成化学反応の理解
授業外における学習	修士論文研究における有機化学的背景を常に学んでおくこと。
教科書	適宜配布
参考文献	
成績評価	レポートと出席
コメント	

特別講義 BII「フローマイクロ合成の基礎と反応」(化学専攻)

英語表記	Current Topics B II
授業コード	240445
No.	24CHEM7G220
単位数	1
担当教員	吉田 潤一 居室： 深瀬 浩一 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	集中
場所	掲示により通知
授業形態	講義科目
目的と概要	フローマイクロ合成の基礎と実際の反応例について解説する。
学習目標	フローマイクロ合成を理解する。
履修条件	特になし
特記事項	吉田潤一京都大学名誉教授による集中講義
授業計画	フローマイクロ合成の基礎と実際の反応例について解説する。集中講義は2日間にわたって実施する。
授業外における学習	講義の復習を行う。
教科書	
参考文献	
成績評価	出席点, 試験 (小テストまたはレポートを含む) 等を総合評価する。
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
No.	24CHEM6G209
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	秋学期 火 2 時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	講義科目
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	マクロスケールでの電気特性と物質の構造の関連を理解できる。 ナノスケールでの特徴的な電気物性を理解できる。 単一分子の電気特性が理解できる。 ナノカーボンの電気特性が理解できる。
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. マクロスケールの無機材料における電気特性:オームの法則、移動度、キャリア、バンド構造、ドーピング、pn 接合 2. マクロスケールの有機材料における電気特性:結晶の波動関数、移動積分、波動関数からバンド構造へ、 3. マクロスケールの有機材料における電気特性:ポーラロン、電荷移動錯体、フェルミ準位、フェルミ面、有機半導体、パイエルス転移、超伝導、 4. ナノスケールの電気特性:電子の波動性、ホッピング電導、トンネル電導、走査トンネル顕微鏡、原子間力顕微鏡、クーロンブロックード、単電子トランジスタ、量子化コンダクタンス 5. ナノスケールの有機材料の電気特性:単一分子整流子、単分子膜、ブレイクジャンクション、減衰係数、単分子メモリ 6. ナノカーボン:有効共役長、HOMO-LUMO ギャップ、ナノチューブ、グラフェン、(n,m) 指数、van Hove 特異点、スピントロニクス 7. 試験
授業外における学習	授業で使ったパワーポイントは公開しているので、各自で復習すること。
教科書	教科書は特に指定しない。
参考文献	J.P. Launay and M. Verdager, <i>Electronics in Molecules</i> , Oxford University Press. 齊藤軍治、「有機導電体の化学」丸善
成績評価	レポートの内容で評価する。

コメント

4. 化学専攻 B コース

有機生物化学 (I)(S)

英語表記	Organic Biochemistry (I) (S)
授業コード	241662
No.	24CHEM6G002
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	夏学期 火 1 時限
場所	理/D301 講義室
授業形態	講義科目
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。 1: 分子認識 糖 2: 分子認識 タンパク質 3: 分子認識 酵素 4: 酵素反応－ 1 5: 酵素反応－ 2 6: 酵素阻害剤 7: 遷移状態型阻害剤のデザイン 8: 糖タンパク質化学合成
学習目標	生体内で糖鎖やタンパク質は互いの相互作用しながら機能を発現し、我々の体の恒常性を維持している。その作用機構を分子レベルで理解する。
履修条件	特になし、 隔年で英語を用いて講義する (2016, 2018, 2020 英語で講義)。留学生、G30 の学生を受け入れる
特記事項	特になし
授業計画	1: 分子認識 糖 2: 分子認識 タンパク質 3: 分子認識 酵素 4: 酵素反応－ 1 5: 酵素反応－ 2 6: 酵素阻害剤 7: 遷移状態型阻害剤のデザイン 8: 阻害剤の応用研究
授業外における学習	有機化学の教科書 (ボルハルトショアー)、生化学の教科書 (ストライヤー) を復習すること
教科書	Introduction to Glycobiology, 2nd ed. M.E.Taylor & K.Drickamer, Oxford University Press 有機化学の教科書 (ボルハルトショアー)、生化学の教科書 (ストライヤー)
参考文献	有機化学の教科書 (ボルハルトショアー)、生化学の教科書 (ストライヤー)
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	特になし

発行年月日 平成 30 年 4 月 11 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/ja/campuslife/coursedescription_d/

この冊子は、KOAN のデータを元に Python 2.7 と MacTeX2017 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。