

理工学研究科 数理科学専攻

開設科目	解析学特論 II	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教員	加藤崇雄				

- 授業の概要 等角写像について講述する。複素平面の領域で定義された 1 対 1 正則関数は、しばしば等角写像と呼ばれる。文字通り、角度を保つという幾何学的性質を有するからである。そのような関数の性質を、多くの例を交えながら紹介する。
- 授業の計画（全体） ・正則関数の基本的性質のまとめ ・正則関数の等角性 ・Schwarz の補題 ・単位円板, 上半平面の自己等角写像 ・等角写像のいろいろな例 ・1 次分数変換
- 連絡先・オフィスアワー 理学部本館 1 階 132 号室 内線 (5654)
- 備考 隔年開講

開設科目	代数学特論 II	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教員	大城紀代市				

- 授業の概要 現代代数学における最も基本的な理論の一つであるウエダーバーンの構造定理を紹介する。この理論を学べば、公理的に建設された現代代数学がいかなる数学かが理解できる。その意味で非常に重要である。
- 授業の一般目標 1. ウエダーバーンの構造定理をマスターする。 2. Jacobson radical を学び、現代代数学の精神にふれる。 3. ウエダーバーンの構造定理を通して、20 世紀初頭のヒルベルト、ネーター、アルチンの数学に対する思想にふれる。
- 成績評価方法 (総合) レポートと試験により評価する。
- 教科書・参考書 教科書： 特に用いません。
- メッセージ 群，環，体に関する基本事項を復習しておいてください。
- 連絡先・オフィスアワー 理学部 1 階 1 4 1 号室 内線 (5 6 5 2)
- 備考 隔年開講

開設科目	表現論特論	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教員	井上 透				

●授業の概要 19世紀後半にノルウェーの S. Lie により創始され、現在リー群論とかリー理論と呼ばれる理論は、誕生以来百年以上経ている。それにもかかわらず、この一般論を展開するには、群論、多様体とその上での(複素)解析、リー環論、さらにリー群の表現を扱うにはルベグ積分、函数解析等を必要とし、少々近寄りがたい。ここではこの分野への入門として、予備知識が少なくても理解できるように、主に2次の行列からなる線形リー群とその表現論について解説する。／検索キーワード リー群, リー環, 表現

●授業の一般目標 リー群, リー環とそれらの表現についての概念を理解する。

●授業の到達目標／知識・理解の観点： 1. 行列の指数関数が計算できる。 2. リー群, リー環の概念を理解する。 3. 種々の公式が成立する根拠を理論的に理解できる。 思考・判断の観点： 論理的な思考に基づき問題に取り組むことができる。 関心・意欲の観点： 1. 何事にも興味をもち, 自ら進んで新しい概念に取り組むことができる。 2. 理解できない部分を理解できるまで考え抜く集中力と忍耐力をつける。 態度の観点： 新しい概念を知り, 面白さ, 感動を感じる事ができる。

●授業の計画(全体) ・行列の指数関数 ・線形リー群とそのリー環 ・群の表現 ・表現の指標と直交関係 ・群上の不変積分 ・ユニタリ群の既約表現

●成績評価方法(総合) ほぼ毎回の演習(時間内に出来ない場合は宿題)による評価

●教科書・参考書 教科書： 特になし／参考書： 山内 恭彦、杉浦 光夫『連続群論入門』(培風館)

●連絡先・オフィスアワー 理学部1階 140号室

●備考 隔年開講

開設科目	位相幾何学特論	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教員	宮澤康行				

- 授業の概要 位相幾何学の一分野である結び目理論について、入門的、基本的内容について理解させる。／
検索キーワード 位相幾何、結び目、不変量
- 授業の一般目標 結び目理論における初等的事項について理解し、習熟する。
- 授業の到達目標／ 知識・理解の観点： 結び目理論の基礎的事項を理解する。 技能・表現の観点： 自らの考えを他人に分かりやすく正確に伝えることができる。
- 授業の計画（全体） ・位相空間論概説 ・結び目の定義 ・結び目の表示と変形 ・結び目の同型 ・いろいろな結び目の例 ・結び目の位相不変量 ・不変量の計算
- 成績評価方法 (総合) レポートにより評価する。
- 教科書・参考書 教科書： 授業時に指示する。／ 参考書： 授業時に指示する。
- 連絡先・オフィスアワー 理学部本館1階134号室
- 備考 隔年開講

開設科目	特異点特論	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教員	安藤良文				

●授業の概要 多様体の間の写像の特異点について講義する。特異点を扱うために最初に導入されたジェット空間と Thom-Boardmann 多様体の概説を行う。実例としては曲面の間の写像の特異点を中心に H.Whitney の定理を目標にする。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

第 1 回 項目 項目・微分可能写像その 1 ・微分可能写像その 2 ・行列空間とジェット空間その 1 ・行列空間とジェット空間その 2 ・行列空間とジェット空間その 3 ・階数 1 の Thom-Boardmann 多様体その 1 ・階数 1 の Thom-Boardmann 多様体その 2 ・Thom の横断性定理その 1 ・Thom の横断性定理その 2 ・Thom の横断性定理その 3 ・intrinsic derivatives その 1 ・階数 2 の Thom-Boardmann 多様体その 1 ・階数 2 の Thom-Boardmann 多様体その 2 ・H.Whitney の定理その 1 ・H.Whitney の定理その 2

●教科書・参考書 教科書：なし／参考書：講義時に指示する。

●メッセージ 高次元であっても特異点の図形がイメージできるようになることを希望する。

●連絡先・オフィスアワー 理学部 1 3 1 室

●備考 隔年開講

開設科目	離散数学特論 I	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教員	吉村浩				

- 授業の概要 多項式のグレブナ基底の理論とその応用について講義する。／検索キーワード 多項式、グレブナー基底
- 授業の一般目標 グレブナ基底の基本事項の習得。
- 授業の到達目標／ 知識・理解の観点： 多変数多項式とグレブナ基底に関する概念を正しく理解し，連立方程式の求解などに応用できるようにする。 思考・判断の観点： 数学的・論理的な推論を適切に行う。
技能・表現の観点： 数学的・論理的な事柄を，正しく表現できる。
- 授業の計画（全体） 1. 多項式環 2. イdeal, アフィン多様体 3. 単項式順序 4. 多項式の割り算原理 5. 単項式イdealとヒルベルトの基底定理 6. グレブナ基底 7. グレブナ基底の応用
- 成績評価方法（総合） 出席状況、レポート、テストなどにより総合評価する。
- メッセージ 数理科学科の 1, 2 年次の授業科目を復習しておくこと。
- 連絡先・オフィスアワー 理学部 1 階 1 4 3 号室 内線 (5 6 6 2)
- 備考 隔年開講

開設科目	数理学特別講義：極小曲面論入門	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教員	宮岡礼子				

●授業の概要 極小曲面は、針金の輪を石鹼水に浸けたときできる石鹼膜がなす曲面である。このような曲面は、曲面の幾何学において、古くから現在に至ってもなお盛んに研究されており、また、1変数複素関数の理論とも密接な関連をもっている。この講義では、そのような極小曲面の入門から始め、ガウス写像の除外値問題までを論じる。完備性、全曲率の条件を与え、代数曲線論も交えて具体的な曲面の構成を行う。また、Nevanlinna 理論を導入し、ガウス写像の除外値問題に適用する。／検索キーワード 極小曲面、ガウス曲率、全曲率、Nevanlinna 理論、ガウス写像、除外値問題

●授業の一般目標 極小曲面の多様性や面白さを認識するとともに、この分野への興味を引き出すことを目標とする。

●授業の到達目標／知識・理解の観点：極小曲面の基本的性質が理解できる。思考・判断の観点：極小曲面の多様性に思考を発展できる。関心・意欲の観点：関連文献を自主学習する等、極小曲面論の学習を積極的に進めることができる。技能・表現の観点：レポート作成等が適切に行える。

●授業の計画（全体）以下のトピックを中心に、極小曲面論について一週間集中的に解説する。1. 極小曲面入門 (Weierstrass-Enneper 表現公式) 2. 計量とガウス曲率、全曲率 (Osserman の不等式など) 3. 代数的極小曲面の構成 (Costa 曲面とその一般化など) 4. Nevanlinna 理論 (藤本の定理など) 5. ガウス写像の除外値問題

●成績評価方法 (総合) 授業外レポート (80%) 及び授業内レポート (20%) で評価する。出席は欠格条件とする。(詳細は初回に説明する)

●教科書・参考書 教科書：教科書は使用しない。／参考書：A Survey of minimal surfaces, R. Osserman, Dover Publications Inc., 1986年；Minimal surfaces in \mathbb{R}^3 (Lecture Note 1195), J.L.M.Barbosa, G.C.Colares, Springer, 1986年

●メッセージ 曲面論及び一変数複素関数論を予習すること。例えば、小林昭七著「曲線と曲面の微分幾何」(裳華房, 1995), 神保道夫著「複素関数入門」(岩波講座 現代数学への入門シリーズ)等 集中講義期間については、おって掲示する。

●連絡先・オフィスアワー 世話人：内藤博夫, 理学部1号館137号室

●備考 集中授業

開設科目	数理学特別講義：解析学（解析学を作った偉人たち）	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教員	水田 義弘				

●授業の概要 ニュートンは、動いているものを解析するための方法として、微分と積分の統一した理論を作り出した。古代ギリシャにおいて、アルキメデスはいろいろな図形の面積を取り尽し法と呼ばれる方法で求めており、積分法の創設者といえることができる。一方、デカルトは著書「方法序説」において、科学における新しい方法として座標という概念によって、幾何学の問題を代数的に解くこと、逆に、代数学の問題を幾何学的に解くことが可能であることを示した。彼の新しい方法によって曲線の接線を求めることが可能となり、微分学への門が開かれた。ニュートンの功績は、微分と積分という全く別の方法とみられていたものがお互いに深く関連していることを発見したことである。この講義において、彼らの数学がどのように展開されたかを明らかにする。／検索キーワード 解析学の歴史、数学の偉人たち：アルキメデス・フェルマー・オイラー・ニュートン、図形の求積、運動と微分、微分と積分の融合、微分積分法の応用

●授業の一般目標 通常の解析学の授業では歴史の流れを完全に無視し、理論のスムーズな展開に重点をおいて行われている。この講義では、解析学において重要な足跡を残したアルキメデス、フェルマー、オイラー、ニュートンたちがそれぞれの時代においてどのように解析学を発展させたかについて説明し、現在の解析学との相違を理解してもらうことを目指す。

●授業の到達目標／知識・理解の観点：現代数学における解析学の知識を再確認するとともにその理解度を高めることができる。思考・判断の観点：解析学を作った偉人たちから解析学の思考方法を学ぶことによって、自ら考え判断する能力を高めることができる。技能・表現の観点：講義に主体的に取り組み、また、講義の理解度を高めるために用意されたレポート問題を自ら解決することによって、解析学における技能を高めかつ表現する能力を養うことができる。

●授業の計画（全体）【全体】現在の解析学の基礎を作った数学者のうち、アルキメデス、フェルマー、オイラー、ニュートンがどのように解析学を発展させたかについて説明する。【週単位】1. ギリシャの大数学者アルキメデスの求積法 2. フェルマーの数学・フェルマー数・級数の和に関するフェルマーの方法 3. 微分積分学の創始者ニュートンの数学・2項定理・級数を利用した微分方程式の解法・代数方程式の解 4. 数学の天才オイラーが求めた級数の和

●成績評価方法（総合）レポートによる。課題は授業中に述べる。

●教科書・参考書 教科書：特に指定しない。／参考書：解析入門 I, II, A.J. ハーン, シュプリンガー, 2001年；解析教程 上・下, E. ハイラー、G. ワナー, シュプリンガー, 1997年

●連絡先・オフィスアワー 世話係（増本 誠：理学部 130 号室）

●備考 集中授業

開設科目	数理科学特別講究 I	区分	演習	学年	修士 1 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	通年 (前期, 後期)
担当教員	各教官				

- 授業の概要 個々の研究テーマの数理科学における位置付けや背景を知ることが目的に、専門書や研究論文の購読を中心に行われる。授業はセミナー形式で、学生の口頭発表を通じて行われる。
- 授業の到達目標／知識・理解の観点： 個々の研究テーマの数理科学における位置付けや背景を知る。
思考・判断の観点： 論理的な思考で専門書や研究論文の購読ができる。 技能・表現の観点： 各自の研究テーマについての研究成果を他人に分かりやすく発表できる。
- 授業の計画（全体） 内容については、個々の指導教官との協議によって、年度当初に決定される。
- 成績評価方法 (総合) 理解力、発表能力、研究成果等で総合評価する。
- 教科書・参考書 教科書： テキスト等は各指導教官が指示する。
- メッセージ 口頭発表に際しては、十分下調べを行い、自分の考えや疑問点などが明確に言えるようにしておくこと。
- 連絡先・オフィスアワー 各指導教官の指示に従うこと。

開設科目	数理科学特別講究 II	区分	演習	学年	修士 2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	通年 (前期, 後期)
担当教員	各教官				

- 授業の概要 個々の研究テーマの数理科学における位置付けや背景を知ることが目的に、専門書や研究論文の購読を中心に行われる。授業はセミナー形式で、学生の口頭発表を通じて行われる。
- 授業の到達目標／知識・理解の観点： 個々の研究テーマの数理科学における位置付けや背景を知る。
思考・判断の観点： 論理的な思考で専門書や研究論文の購読ができる。 技能・表現の観点： 各自の研究テーマについての研究成果を他人に分かりやすく発表できる。
- 授業の計画（全体） 内容については、個々の指導教官との協議によって、年度当初に決定される。
- 成績評価方法 (総合) 理解力、発表能力、研究成果等で総合評価する。
- 教科書・参考書 教科書： テキスト等は各指導教官が指示する。
- メッセージ 口頭発表に際しては、十分下調べを行い、自分の考えや疑問点などが明確に言えるようにしておくこと。
- 連絡先・オフィスアワー 各指導教官の指示に従うこと。

開設科目	数理学ゼミナール	区分	演習	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	通年 (前期, 後期)
担当教員	各教官				

- 授業の概要 個々の研究テーマに関する、研究の進捗状況の報告・把握と研究の行き止まりの解消を主な目的とする。ゼミナールは学生と指導教官の議論を通して行われ、適宜指導教官の助言によって研究の方向付けが指示される。
- 授業の到達目標／知識・理解の観点：各自の研究テーマに関する研究の進捗状況。 思考・判断の観点：論理的な思考過程を通して、問題に取り組むことができる。
- 授業の計画（全体） 個々の院生の研究の進捗状況により、適宜、ゼミナールで取り上げられる項目が指示される。
- 成績評価方法（総合） 研究の進捗状況及び議論を通じた理解力等で総合評価する。
- 教科書・参考書 教科書：文献は、必要に応じ随時指導教官が指示する。
- メッセージ 研究の進捗状況に合わせて、自分の考えや疑問点が明確に説明できるように、十分準備すること。
- 連絡先・オフィスアワー 各指導教官の指示に従うこと。

開設科目	数理科学ゼミナール I	区分	演習	学年	修士 1 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	通年 (前期, 後期)
担当教員	各教官				

- 授業の概要 広く自専攻の他の分野のセミナーや談話会に参加することにより、見識を深め、同時に各自の研究テーマと他分野の関係や位置づけを考える機会とする。また、セミナーの議論を通して、自らの研究テーマに関する理解を深め、研究の進展をはかる。
- 授業の一般目標 他分野の見識を深め、自らの研究テーマと周辺他分野の関連や研究の位置づけを考えるとともに、自らの研究テーマに関する理解を深め、研究の進展をはかる。
- 成績評価方法 (総合) 他のセミナーや談話会への参加度、研究の進展状況、議論を通じた理解度などで総合評価する。
- メッセージ 他分野であっても積極的に参加すること。また、自セミナーにおいては研究の進捗状況に合わせて、自分の考えや疑問点が明確に説明できるように、十分準備すること。
- 連絡先・オフィスアワー 各指導教官の指示に従うこと。

開設科目	数理科学ゼミナール II	区分	演習	学年	修士 2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	通年 (前期, 後期)
担当教員	各教官				

- 授業の概要 個々の研究テーマに関する、研究の進捗状況の報告・把握、研究の行き止まりの解消や助言を主な目的とする。ゼミナールは学生と指導教官の議論を通して行われ、適宜指導教官の助言によって研究の方向付けが指示される。
- 授業の到達目標／知識・理解の観点：各自の研究テーマに関する研究の進捗状況。思考・判断の観点：論理的な思考過程を通して、問題に取り組むことができる。
- 授業の計画（全体） 個々の院生の研究の進捗状況により、適宜、ゼミナールで取り上げられる項目が指示される。
- 成績評価方法（総合） 研究の進捗状況及び議論を通じた理解力等で総合評価する。
- 教科書・参考書 教科書：文献は、必要に応じ随時指導教官が指示する。
- メッセージ 研究の進捗状況に合わせて、自分の考えや疑問点が明確に説明できるように、十分準備すること。
- 連絡先・オフィスアワー 各指導教官の指示に従うこと。

開設科目	学外特別実習 I	区分	実験・実習	学年	その他
対象学生		単位	1 単位	開設期	前期
担当教員	学科長				

- 授業の概要 学生は学外の企業・研究所などに2週間程度赴き、そこでの実習を通じて、大学院で学びつつあることと実社会との関連性を体得する。
- 授業の一般目標 実習を通じて、大学院で学びつつあることと実社会との関連性を体得し、今後の大学院での学習に資することを目標とする。
- 授業の計画（全体） 個々の企業・研究所などの日常業務に密着したテーマが与えられる。
- 成績評価方法（総合） 実習状況などについて個々の企業・研究所などの指導者からの報告に基づいて総合的に評価される。
- 教科書・参考書 教科書： 個々の企業・研究所などの指導者から指示される。
- メッセージ 実習先の企業・研究所などの迷惑にならないように細心の注意を払うこと。
- 連絡先・オフィスアワー 学科長
- 備考 集中授業

開設科目	学外特別実習 II	区分	実験・実習	学年	その他
対象学生		単位	1 単位	開設期	前期
担当教員	学科長				

- 授業の概要 学生は学外の企業・研究所などに2週間程度赴き、そこでの実習を通じて、大学院で学びつつあることと実社会との関連性を体得する。
- 授業の一般目標 実習を通じて、大学院で学びつつあることと実社会との関連性を体得し、今後の大学院での学習に資することを目標とする。
- 授業の計画（全体） 個々の企業・研究所などの日常業務に密着したテーマが与えられる。
- 成績評価方法（総合） 実習状況などについて個々の企業・研究所などの指導者からの報告に基づいて総合的に評価される。
- 教科書・参考書 教科書： 個々の企業・研究所などの指導者から指示される。
- メッセージ 実習先の企業・研究所などの迷惑にならないように細心の注意を払うこと。
- 連絡先・オフィスアワー 学科長
- 備考 集中授業

開設科目	数理科学特別研究	区分	実験・実習	学年	その他
対象学生		単位	6 単位	開設期	通年 (前期, 後期)
担当教員	教授 / 助教授 / 助手				

- 授業の概要** この授業では、博士前期課程における研究成果の集大成を図ることを目的とする。個々の学生の研究テーマに応じて、研究の到達目標が設定されると同時に、これまでの研究成果の集積が図られる。授業はセミナー形式で行われ、学生自身の研究発表に重点が置かれる。また随時、専門書や研究論文の分析が行われ、研究成果の肉付けが図られる。ここで総合化された、個々の研究成果は修士論文作成の基礎と位置づけられ、これに基づいて論文作成指導及びガイダンスが行われる。尚、完成された論文は、授業とは別に、修士論文発表会での成果発表（最終試験を兼ねる）を経て、論文審査にはけられ、可否が認定される。／検索キーワード 解析学分野、幾何学分野、代数学分野、応用数学分野
- 授業の一般目標** 個々の学生の研究テーマについて、指導教官からの指示により学生の研究能力・分析能力を磨き研究成果を上げる。
- 授業の到達目標**／**知識・理解の観点**： 1. 各自の研究テーマを解決できる。 2. 研究テーマに関連する周辺知識がある。 **思考・判断の観点**： 1. 論理的な思考過程を通して、問題に取り組むことができる。 2. 研究論文の分析において、理解出来た部分と理解できない部分が明確に識別できる。 **関心・意欲の観点**： 1. 何事にも興味をもち、自ら進んで新しい概念に取り組むことができる。 2. 理解できない部分を理解できるまで考え抜く集中力と忍耐力をつける。 3. 数学のさらなる勉学意欲をもつ。 **技能・表現の観点**： 各自の研究テーマについての研究成果を他人に分かりやすく発表できる。
- 授業の計画（全体）** 本授業の内容及びスケジュールについては、学生個々に指導教官から指示される。
- 成績評価方法（総合）** 理解力、発表能力、研究成果の達成度で総合評価する。
- 教科書・参考書** 教科書： 文献等は研究の状況に応じ、適宜指導教官から指示される。
- メッセージ** 主体性をもって、各自の研究に取り組む事を希望する。
- 連絡先・オフィスアワー** 各指導教官の指示に従うこと。

開設科目	数理科学特論	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教員	久田見守/内藤博夫/木内功/宮澤康行				

- 授業の概要 この授業では、数理科学専攻以外の学生を対象に、4名の教員がオムニバス形式で数理科学の基礎的な内容をトピック的に紹介する。代数学・応用数学・解析学・位相幾何学のそれぞれの分野からひとつずつ話題を選び、解説する。／検索キーワード 「環とイデアル」、「多項式演算とコンピュータ」、「素数とゼータ函数」、「結び目」
- 授業の一般目標 この授業では、数理科学専攻以外の博士前期課程学生が数理科学の基礎的な知識を修得し、自然科学の考え方や幅広い視野を身に付けることを目的とする。
- 授業の到達目標／知識・理解の観点：「環とイデアル」、「多項式演算とコンピュータ」、「素数とゼータ函数」、「結び目」の各講義分野に関する基本的な理論が理解出来る。 思考・判断の観点：1. 論理的な思考過程を通して、問題に取り組むことが出来る。 2. 理解できた部分と理解できない部分が明確に識別できる。 関心・意欲の観点：出席状況に反映する。 態度の観点：出席状況に反映する。 技能・表現の観点：自分の思考過程を正確に伝えることが出来る。
- 授業の計画(全体) 授業計画: 1. 有理整数環とイデアル(久田見) 2. 剰余環及び行列環(久田見) 3. ベクトル空間の自己準同型環(久田見) 4. 多項式演算理論の仕組み(内藤) 5. グレブナー基底と数式処理コマンド(内藤) 6. 数学問題へのコンピュータ適用(内藤) 7. 素数の話(木内) 8. 素数を表すゼータ函数(木内) 9. ゼータ函数の性質と予想(木内) 10. 結び目と表示(宮澤) 11. 結び目の区別(宮澤) 12. 結び目の不変量(宮澤)
- 成績評価方法(総合) 出席状況, 授業外レポート内容により総合評価する。
- 教科書・参考書 教科書：なし。／参考書：特に指定しない(講義中に必要に応じ指示する)
- メッセージ 4名の教員がそれぞれの視点から数理科学を解説します。希望者は最後まで受講して下さい。
- 連絡先・オフィスアワー 理学部本館南棟1階: 久田見129号室, 内藤137号室, 木内139号室, 宮澤134号室
- 備考 隔年開講

開設科目	生物科学特論	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教員	宮川勇、岩尾康宏、祐村恵彦、遠藤克彦、藤島政博、室伏 擴、山中 明				

●授業の概要 5名の教官がオムニバス形式でOHPやPCプロジェクタを使い、生物科学講座以外の学生にわかるように下記の研究分野の最新の情報を紹介する。自然科学の幅広い知識を身に付けた博士前期課程の学生の養成を目的とした共通講義である。生物科学講座以外の学生が多数受講することを期待するが、総説的に解説するので生物科学講座に所属する学生にとっても特定分野の進展状況をまとめて得る良い機会である。したがって、他講座だけでなく、自講座の学生も多数受講することを期待する。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

- 第 1 回 項目・昆虫の環境適応と発生を支えるホルモン（遠藤）
- 第 2 回 項目・昆虫の脳神経ホルモンの役割（遠藤）
- 第 3 回 項目・細胞内共生と細胞進化（藤島）
- 第 4 回 項目・単細胞生物の性の決定（藤島）
- 第 5 回 項目・受精のしくみと生殖工学（岩尾）
- 第 6 回 項目・細胞分裂のしくみとクローン動物（岩尾）
- 第 7 回 項目・細胞の行動学（祐村）
- 第 8 回 項目・細胞を動かす分子モーター（祐村）
- 第 9 回 項目・ミトコンドリアゲノムの構造と機能（宮川）
- 第 10 回 項目・ミトコンドリア形態形成の制御機構（宮川）
- 第 11 回 項目 未定（室伏）
- 第 12 回 項目 未定（室伏）
- 第 13 回 項目 未定（山中）
- 第 14 回 項目 未定（山中）
- 第 15 回 項目 まとめ

●教科書・参考書 教科書：特に指定しない。

●メッセージ この授業科目は、本来は他講座の学生に開講される科目で生物科学講座の学生はたとえ単位を取得しても修了要件の単位数にはカウントされない。しかし、生物科学講座の学生に役立つので、多数受講することを期待する。

●連絡先・オフィスアワー 遠藤克彦（総合研究棟 507A）、藤島政博（理学部 3 号館 103 室）、岩尾康宏（総合研究棟 507B）、祐村恵彦（総合研究棟 402）、宮川 勇（総合研究棟 703）、室伏 擴（理学部 3 号館 107 室）、山中 明（総合研究棟 506）

●備考 集中授業 隔年開講

開設科目	地球科学特論	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教員	田中和広/ 永尾隆志/ 君波和雄 / 加納隆 / 金折裕司				

●授業の概要 他の講座の学生を対象に、地球科学の方法論、最近の研究、問題点、将来展望などをオムニバス形式で概説する。／検索キーワード 地球科学、自然災害、環境保全

●授業の一般目標 地球科学の学問体系、基礎知識・技術、応用分野などに関する理解を深めるとともに、各自の研究分野に生かす事が出来る

●授業の到達目標／知識・理解の観点：地球科学分野が時間、空間的に変化する現象を扱う学問である事を理解する。物質循環や地下水循環など地球システムについて理解する。思考・判断の観点：時系列的に現象を整理・理解する事が出来る。関心・意欲の観点：地球科学的現象、自然災害、環境問題などに関心を持つ地球科学の社会に果たすべき責務について理解する 態度の観点：地球科学的論理性や情報を各自の研究に生かす態度を身につける 技能・表現の観点：基礎的地球科学的手法について理解する

●授業の計画（全体） 5名の教員がそれぞれの専門分野に関する基礎的知識、最新のトピックなどに関して講義を行う。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

第 1 回 項目 ガイダンスと技術者教育 内容 ガイダンスと技術者教育とキャリアーについて 授業外指示 レポート

第 2 回 項目 原子力発電所と地球科学 内容 銀視力発電所の立地と活断層 授業外指示 レポート

第 3 回 項目 高レベル放射性廃棄物地層処分と地球科学 内容 高レベル放射性廃棄物の地層処分場選定と地球科学の貢献 授業外指示 レポート

第 4 回 項目 火山と地球 内容 火山の分布とプレートテクトニクス・プルームテクトニクス

第 5 回 項目 火山の噴火 内容 マグマの発生、上昇、噴火のプロセス

第 6 回 項目 火山と人間 内容 噴火予知、火山災害、火山のめぐみ（観光資源、地熱、鉱床） 授業外指示 レポート

第 7 回 項目 鉱物資源とはどのようなものか 内容 鉱物資源の概要 授業外指示 レポート

第 8 回 項目 鉱物資源の基本的性格 内容 鉱物資源の形成や濃縮メカニズム 授業外指示 レポート

第 9 回 項目 資源問題と環境問題 内容 21世紀の資源問題と環境保全 授業外指示 レポート

第 10 回 項目 変動する地球1 内容 地球の変動をつかさどる運動論の歴史

第 11 回 項目 変動する地球2 内容 プレートの形成とプレートの沈みこみ

第 12 回 項目 変動する地球3 内容 過去の沈みこみ帯 授業外指示 レポート

第 13 回 項目 地震と災害1 内容 地震と災害について

第 14 回 項目 地震と災害2 内容 地震と災害について

第 15 回 項目 地震と災害3 内容 地震と災害について 授業外指示 レポート

●成績評価方法 (総合) 授業への出席状況、受講態度、レポートの内容などにより総合的に評価する。

●教科書・参考書 教科書：必要に応じてプリントを配布する。

●メッセージ 質問を歓迎する。

●連絡先・オフィスアワー 田中 和広 理学部本館 342 号室 内線 (5740) 永尾隆志 理学部本館 340 号室 内線 (5764) 加納 隆 理学部本館 447 号室 内線 (5745) 君波 和雄 理学部本館 445 号室 内線 (5743)、金折 裕司 理学部本館 344 号室 内線 (5753)

●備考 集中授業 隔年開講

理工学研究科 自然情報科学専攻

開設科目	物理数学特論	区分	講義	学年	1・2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教員	芦田正巳				

- 授業の概要 線形応答理論を用いて非平衡状態を取り扱う数学的な手法の基礎を説明する。
- 授業の一般目標 非平衡状態の統計力学の基礎を理解する。線形応答理論を理解する。
- 授業の計画(全体) 第1章 線形応答(現象論) 1. 線形近似 2. フーリエ変換 3. 複素アドミッタンス 4. デバイ型緩和現象 5. 例 誘電緩和 6. 一様でない外力の場合 7. 例 誘電率と電気伝導率 8. 例 熱伝導 9. Kramers-Kronig の関係式 10. 総和則 第2章 線形応答(量子論) 1. 密度行列 2. 時間に依存しない場合(一様な系) 3. 時間に依存しない場合(非一様な系) 4. 時間に依存する場合 5. 線形近似(一様な系) 6. 線形近似(非一様な系) 7. 複素アドミッタンス 8. 例 誘電率と電気伝導率
- 成績評価方法(総合) レポート, 出席などにより総合的に評価します。
- 教科書・参考書 教科書: 教科書は使いません。
- 連絡先・オフィスアワー 理学部本館2階207号室

開設科目	計算構造学特論	区分	講義	学年	1・2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教員	松野浩嗣				

●授業の概要 分子生物学の研究は、コンピュータなしには成り立たなくなっている。遺伝子・タンパク質データベースや生物学文献データベースを検索することは日常の研究活動の一部であるし、ヒトゲノムのシーケンシングもコンピュータなしにはなしえなかった。この授業では、分子生物学の世界におけるアルゴリズムの応用法について、具体的な例を挙げながら学ぶ。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

第 1 回 項目 項目・分子生物学の基本 1（核酸、遺伝子、タンパク質）・分子生物学の基本 2（転写、翻訳、DNA、染色体）・文字列計算のアルゴリズム・グラフのアルゴリズム・ネットワークのアルゴリズム・動的計画法による最適アライメント法・遺伝子配列の比較 1（局所比較法）・遺伝子配列の比較 2（部分一般比較法）・多文字列の相互比較・ゲノムデータベース・データベースの探索アルゴリズム・DNA フラグメントのアセンブル 1（背景と問題設定）・DNA フラグメントのアセンブル 2（モデルとアルゴリズム）・演習 1・演習 2

●教科書・参考書 教科書： J.Setubal and J.Meidanis, Introduction to Computational Molecular Biology, PWS Publishing Company, 1997.

●連絡先・オフィスアワー 松野浩嗣 総合研究棟 303 室 (西) matsuno@sci.yamaguchi-u.ac.jp

●備考 隔年開講

開設科目	情報伝達特論	区分	講義	学年	1・2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教員	吉川 学				

●授業の概要 各種情報機器間で行われている情報伝達に関して、従来の伝達方式および光領域の伝達方式について解説する。情報伝達法の歴史を概観し、電気信号の基礎である電磁気学と信号表示について概説する。次に、信号を伝えるための伝送理論と伝達関数について述べ、また、伝送の性能に関わる伝搬特性とその評価法について解説する。次に、光通信の基盤となる光ファイバや各構成要素について述べる。最後に記憶型の情報伝達素子であるホログラムについて解説する。

●授業の一般目標 発展の歴史と基盤的知識について理解する。伝送路と伝送方式について理解する。

●授業の到達目標／知識・理解の観点：情報伝達における電磁気学の役割と伝送のふるまいが説明できる。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

- 第 1 回 項目 情報伝達の歴史
- 第 2 回 項目 電磁気学
- 第 3 回 項目 信号表示
- 第 4 回 項目 スペクトル
- 第 5 回 項目 伝送理論
- 第 6 回 項目 伝達関数
- 第 7 回 項目 伝搬方程式
- 第 8 回 項目 雑音, SN 比
- 第 9 回 項目 誤り確率
- 第 10 回 項目 光導波路, 光ファイバ
- 第 11 回 項目 導波モード
- 第 12 回 項目 光源
- 第 13 回 項目 受光器, 多重方式
- 第 14 回 項目 ホログラム
- 第 15 回 項目 まとめ, 課題

●成績評価方法 (総合) レポートにより評価する

●教科書・参考書 教科書：なし

●連絡先・オフィスアワー 理学部本館 3階 330号室

●備考 隔年開講

開設科目	計算物理学特論	区分	講義	学年	1・2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教員	山本 隆				

●授業の概要 計算機の驚異的な発展と大規模ネットワークの出現によって、自然科学の研究のあり方も大きな変革を見せている。益々大規模で現実的なシミュレーションが可能になり、実験的研究に取って代わりつつある。また、ネットワークの発達によって、大規模並列計算やユビキタス計算を身近なものになりつつある。本講義では、こういった情報科学の発達を背景にして、新たな展開を見せつつある計算科学を概説する。

●授業の一般目標 計算科学を取り巻く新たな情報環境を理解し、計算科学の基礎的な手法とその可能性を探る。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

- 第 1 回 項目 1. 計算科学・計算物理学の誕生
- 第 2 回 項目 計算科学の基礎 内容 力学的基礎（運動方程式、微分方程式の数値解法）
- 第 3 回 項目 計算科学の基礎 内容 統計論的基礎（統計力学入門、確率過程）
- 第 4 回 項目 計算科学の基礎 内容 数学的基礎（偏微分方程式の数値解法）
- 第 5 回 項目 最新の研究1 内容 複雑系シミュレーション
- 第 6 回 項目 最新の研究2 内容 大規模系シミュレーション
- 第 7 回 項目 並列計算機と並列処理
- 第 8 回 項目 ネットワーク網とグリッド計算機
- 第 9 回 項目 最新の大規模計算プロジェクト
- 第 10 回 項目 画像表現と可視化 内容 分子グラフィクス
- 第 11 回 項目 画像表現と可視化 内容 バーチャルリアリティを用いた可視化
- 第 12 回 項目 総合演習 1
- 第 13 回 項目 総合演習 2
- 第 14 回
- 第 15 回

●教科書・参考書 教科書： コンピュータシミュレーション, 上田顕, 朝倉書店, 1990 年

●連絡先・オフィスアワー 山本隆（理学部本館 335 室）

●備考 隔年開講

開設科目	離散数学特論 I	区分	講義	学年	1・2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教員	吉村浩				

- 授業の概要 多項式のグレブナ基底の理論とその応用について講義する。／検索キーワード 多項式、グレブナー基底
- 授業の一般目標 グレブナ基底の基本事項の習得。
- 授業の到達目標／ 知識・理解の観点： 多変数多項式とグレブナ基底に関する概念を正しく理解し，連立方程式の求解などに応用できるようにする。 思考・判断の観点： 数学的・論理的な推論を適切に行う。
技能・表現の観点： 数学的・論理的な事柄を，正しく表現できる。
- 授業の計画（全体） 1. 多項式環 2. イdeal, アフィン多様体 3. 単項式順序 4. 多項式の割り算原理 5. 単項式イdealとヒルベルトの基底定理 6. グレブナ基底 7. グレブナ基底の応用
- 成績評価方法（総合） 出席状況、レポート、テストなどにより総合評価する。
- メッセージ 数理科学科の1, 2年次の授業科目を復習しておくこと。
- 連絡先・オフィスアワー 理学部1階143号室 内線(5662)
- 備考 隔年開講

開設科目	数理行動解析学特論	区分	講義	学年	1・2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教員	西井 淳				

- 授業の概要 脳が様々な運動や行動を学習・生成するメカニズムを理解するには、(1)脳はどのような運動・行動を実現しようとしているのかといった運動・行動自体の理解、および、(2)脳はどのように目的の運動・行動を実現しているのかといった神経系における学習・制御メカニズムの理解といった、脳の外と中の両方からのアプローチが必要である。本講義では生体の運動や行動に関連する論文の輪読により、生体の運動・行動のメカニズムの理解を深めるとともに、プレゼンテーション能力やディスカッション能力の向上を目指す。
- 授業の一般目標 生体の運動・行動の解析手法およびその基本的なメカニズムを理解するとともに、自分の理解したことを他人にわかりやすく表現するプレゼンテーション能力、そして理解を深めるためのディスカッション能力を身につける。
- メッセージ ディスカッションの第一歩は、恥しがらずにどんなことでも躊躇せずに聞いてみることです。間違えたことを言うことを恐れずに、いろいろ質問してください。
- 連絡先・オフィスアワー 総合研究棟 303号室 (内線：5691)nishii@sci.yamaguchi-u.ac.jp
- 備考 隔年開講

開設科目	知的画像処理特論	区分	講義	学年	1・2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教員	末竹規哲				

●授業の概要 コンピュータによるデジタル画像処理は情報・電子・通信分野における必須の技術である。デジタル画像処理には多種多様なことが含まれるが、視覚的に理解しやすい画像を得るためには、画質の改善や変換が事前に必要となる。本講では、劣化画像の復元を行う非線形デジタル画像処理手法の中で、現在主流と考えられるいくつかの手法に焦点を絞って解説する。さらに現在の研究動向を踏まえた将来の研究の方向性についても触れる。／検索キーワード 知的画像処理、非線形信号・画像処理

●授業の一般目標 非線形デジタル画像処理技術の基本的事項を理解し、説明できるようになる。また、種々の分野において非線形デジタル画像処理技術を積極的に活用する態度を養う。

●授業の到達目標／知識・理解の観点：1. 線形デジタル画像処理の基礎事項を理解し説明できる。2. 統計に関する基礎事項を理解し説明できる。3. メジアンフィルタ、スタックフィルタ、順序統計フィルタを理解し説明できる。4. モルフォロジカル画像処理の基礎事項を理解し説明できる。5. 小振幅雑音除去処理法である ϵ フィルタを理解し説明できる。5. 新しい非線形画像処理、知的画像処理について理解できる。思考・判断の観点：種々の学問分野で利用されている知的画像処理、非線形画像処理技術を理解できる。関心・意欲の観点：日常生活の中で、画像処理技術を利用したシステムに強い関心をもつ。

●授業の計画（全体） 授業では、知的画像処理、非線形デジタル画像処理に関する基礎的事項を中心に解説し、理解度を小テストで確認しながら進行する。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

- 第 1 回 項目 オリエンテーション 内容 当教員の紹介、授業の目標と進め方、シラバスの説明、成績評価の方法 授業外指示 シラバスを読んでおくこと
- 第 2 回 項目 線形デジタル画像処理の基礎 内容 線形システムの基礎について説明する。 授業外指示 参考書等を利用して、授業予定個所について予習しておくこと
- 第 3 回 項目 線形デジタル画像処理の基礎 内容 線形デジタル画像処理技術について説明する。 授業外指示 参考書等を利用して、授業予定個所について予習しておくこと
- 第 4 回 項目 統計に関する基礎事項 内容 統計の基礎事項(1)について説明する。 授業外指示 参考書等を利用して、授業予定個所について予習しておくこと
- 第 5 回 項目 統計に関する基礎事項 内容 統計の基礎事項(2)について説明する。 授業外指示 参考書等を利用して、授業予定個所について予習しておくこと
- 第 6 回 項目 メジアンフィルタ 内容 メジアンフィルタ、荷重メジアンフィルタについて説明する。 授業外指示 参考書等を利用して、授業予定個所について予習しておくこと
- 第 7 回 項目 スタックフィルタ 内容 スタックフィルタの概要、構成を説明する。 授業外指示 参考書等を利用して、授業予定個所について予習しておくこと
- 第 8 回 項目 スタックフィルタ 内容 スタックフィルタの設計法について説明する。 授業外指示 参考書等を利用して、授業予定個所について予習しておくこと
- 第 9 回 項目 順序統計フィルタ 内容 Min, Max, Rank フィルタ等について説明する。 授業外指示 参考書等を利用して、授業予定個所について予習しておくこと
- 第 10 回 項目 モルフォロジカル画像処理 内容 モルフォロジカル処理の基礎とフィルタリングへの応用について説明する。 授業外指示 参考書等を利用して、授業予定個所について予習しておくこと
- 第 11 回 項目 ϵ フィルタ 内容 小振幅雑音除去における ϵ フィルタの有効性について説明する。 授業外指示 参考書等を利用して、授業予定個所について予習しておくこと
- 第 12 回 項目 ボルテラフィルタ 内容 ウィナーフィルタ、ボルテラフィルタについて説明する。 授業外指示 参考書等を利用して、授業予定個所について予習しておくこと

第 13 回 項目 新しい非線形画像処理 内容 ニューラルネットワーク, ファジィ理論等を駆使した新しい画像処理法について説明する. 授業外指示 参考書等を利用して, 授業予定個所について予習しておくこと

第 14 回 項目 まとめと知的画像処理 内容 授業のまとめと, 知的画像処理の将来について説明する. 授業外指示 参考書等を利用して, 授業予定個所について予習しておくこと

第 15 回 項目 試験

●成績評価方法 (総合) 1. 授業の中で小テストを数回行う. 2. 試験を実施する. 以上を下記の観点, 割合で評価する. 尚, 出席が所定の回数に満たない者には単位を与えない.

●教科書・参考書 教科書: 教科書は用いない. / 参考書: 非線形デジタル信号処理, 棟安実治, 田口亮, 朝倉書店, 1999 年

●メッセージ 再試験は行わないので, しっかり試験勉強をして下さい.

●連絡先・オフィスアワー 総合研究棟 4 階 408 号室

●備考 隔年開講

開設科目	統計物理学特論	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教員	原 純一郎				

●授業の概要 量子多体系の統計力学の入門的講義を行う。金属中の電子等を量子力学的に取り扱うために、同種多体粒子系の量子力学についてまず述べ、同種粒子の簡単な系に適用し理解を深める。粒子が互いに相互作用している系を取り扱う初等的な近似としてハートリー・フォック近似について述べ、多電子原子に適用する。フェルミ粒子・ボーズ粒子各々につき第2量子化後、平均場近似を用いて、いくつかの系に量子統計力学の手法を適用してみせる。

●授業の一般目標 同種多体系での量子状態について理解する。同種多体系において量子論を展開する有力な手法である第二量子化を学ぶ。多体系が示す現象を解析するための近似法についても合わせ理解する。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

- 第 1 回 項目 多粒子系の量子力学
- 第 2 回 項目 同種粒子の波動関数の対称性 I
- 第 3 回 項目 同種粒子の波動関数の対称性 II
- 第 4 回 項目 多粒子系の量子状態の基底
- 第 5 回 項目 変分法とハートリー・フォック近似 I
- 第 6 回 項目 変分法とハートリー・フォック近似 II
- 第 7 回 項目 多電子原子のエネルギー準位
- 第 8 回 項目 交換相互作用と磁性
- 第 9 回 項目 生成・消滅演算子の導入
- 第 10 回 項目 量子状態の生成・消滅演算子による記述
- 第 11 回 項目 物理演算子の生成・消滅演算子による記述 I
- 第 12 回 項目 物理演算子の生成・消滅演算子による記述 II
- 第 13 回 項目 超伝導の基底状態
- 第 14 回 項目 有限温度での超伝導状態 I
- 第 15 回 項目 有限温度での超伝導状態 II

●教科書・参考書 教科書：教科書は特に指定しない。／参考書：参考書は講義の最初にいくつか紹介する。

●メッセージ 量子力学、統計力学を履修済みであることを希望します。

●連絡先・オフィスアワー 理学部 206 室（内線 5672）

●備考 隔年開講

開設科目	宇宙物理学特論	区分	講義	学年	1・2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教員	竈木修				

- 授業の概要 稠密天体（白色矮星、中性子星、ブラックホール）の周囲に形成される降着円盤（あるいは降着流）では、降着物質の重力エネルギーが効率よく熱エネルギーやプラズマの運動エネルギーに変換され、特徴のあるスペクトルを持った放射が放射されたり、高エネルギーの活動現象が生じている。x線連星や銀河中心核ブラックホールの近くから放出されるジェット（高速プラズマ流）は後者の典型的な例である。これらの現象の物理的理解に向けて、降着流・降着円盤の構造とエネルギー変換過程について系統的に解説する。／検索キーワード 宇宙物理学、降着円盤
- 授業の一般目標 降着流・降着円盤の形成や定常状態での特性を、そこで生じる角運動量輸送やエネルギー変換過程を通して系統的に理解する。
- 授業の計画（全体） I. 流体の状態変化とエネルギー収支：保存式、エントロピー、内部エネルギー、エネルギー交換過程、理想気体 II. 質量降着過程概論：降着光度、エディントン限界、球対称降着流（ボンディ理論）、回転流体の平衡形状 III. 放射冷却型降着流：粘性トルク、粘性パラメーター、降着円盤の時間発展、標準円盤模型、円盤の安定性 IV. 搬送冷却型降着流：粘性ADAF、磁気ADAF
- 成績評価方法（総合） レポートと出席状況により総合的に評価する。
- 教科書・参考書 教科書： 指定しない。／参考書： Accretion Power in Astrophysics, J. Frank, A. King, D. Raine, Cambridge U.P., 2002年； Black-Hole Accretion Disks, S. Kato, J. Fukue, S. Mineshige, Kyoto U.P., 1998年
- 連絡先・オフィスアワー 理学部217号室、内線（5671）

開設科目	電波天文学特論	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教員	藤澤健太				

●授業の概要 電波天文学の基礎について解説する。天文学的な内容だけでなく、観測方法・技術的な内容を重視する。内容は、(1) 基礎：電磁波の放射、放射輸送、アンテナ、観測システム、(2) 宇宙電波：連続波放射（シンクロトロン、制動放射、黒体放射、逆コンプトン放射）、輝線放射（H I、再結合線、分子輝線）、(3) 電波天体：太陽、惑星、星間ガス、銀河面放射、超新星残骸、パルサー、H I I 領域、恒星、銀河、AGN、SZ 効果、宇宙背景放射などである。

●授業の一般目標 電波天文学の論文を読めるようになることを目指す。

●授業の到達目標／知識・理解の観点：電波天文学の基本的な知識を習得し、宇宙電波観測、電波天体の基本的性質を理解する。思考・判断の観点：電波天文学によって宇宙を構成する天体のどのような側面を明らかにできるのか、を理解する。

●授業の計画（全体）電波天文学の基礎、宇宙電波の発生、電波で見た天体の性質、という3つのステップで講義を行う。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

- 第 1 回 項目 電磁波の基礎と放射輸送
- 第 2 回 項目 電磁波の発生とアンテナ
- 第 3 回 項目 電波天文観測システム
- 第 4 回 項目 サイクロトロンとシンクロトロン
- 第 5 回 項目 制動放射と黒体放射
- 第 6 回 項目 輝線放射
- 第 7 回 項目 宇宙背景放射とビッグバン
- 第 8 回 項目 銀河面放射と星間磁場・高エネルギー電子
- 第 9 回 項目 超新星爆発・超新星残骸・パルサー
- 第 10 回 項目 星形成領域の熱的電波・再結合線・分子輝線
- 第 11 回 項目 中性水素ガスと銀河系の構造
- 第 12 回 項目 銀河の回転とダークマター
- 第 13 回 項目 活動銀河核
- 第 14 回 項目 太陽・惑星の電波
- 第 15 回 項目 予備日

●成績評価方法（総合）試験を行う。

●教科書・参考書 教科書：電波天文学を専門に学ぶ人は小数であろうから教科書は使用しない。／参考書：講義で紹介する。

●メッセージ 正面から電波天文学の講義を行う大学の数は、日本中でもおそらく5以下だろう。この機会が皆さんの役に立つ内容としたいと考えている。

●備考 隔年開講

開設科目	凝縮系物理学特論	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教員	繁岡透				

- 教科書・参考書 教科書：なし
- 連絡先・オフィスアワー 理学部 228 号室
- 備考 隔年開講

開設科目	結晶物理学特論	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教員	増山博行				

- 授業の概要 原子間の力と様々な凝集状態としての結晶、その対称性、周期構造と回折について講義する。
／検索キーワード 結合力 対称性 結晶構造 周期性 回折 構造解析
- 授業の一般目標 結晶は物質の構造、性質を調べる上で基本的な状態の一つであり、原子間の力と結晶構造について知り、その対称性について理解を深めることが物質の物理的性質を理解する。
- 授業の到達目標／知識・理解の観点：（１）原子間の結合力とその種類を理解する（２）結晶点群・空間群を理解する（３）基本的な結晶構造を知る（４）周期構造と逆格子を理解する（５）回折の理論を理解する（６）結晶構造の決定方法を知る 思考・判断の観点：（１）量子力学で記述できることが分かる（２）内部エネルギーの安定状態を知る（３）数学的記述ができる 関心・意欲の観点：（１）整然とした結晶状態に自然の美を感じ、これを理解することに意欲的に取り組む（２）文献を調べて、講義内容をさらに深める
- 授業の計画（全体） 1. 原子間の結合力 2. 凝集エネルギー 3. 結晶の対称性 4. 様々な結晶構造 5. 周期構造と逆格子 6. 回折と構造解析
- 成績評価方法（総合） レポートと試験により評価する。
- 教科書・参考書 参考書：固体物理学, イバツハ、リュート, Springer, 1997年; Introduction to Solid State Physics 8th ed., Kittel, C., John Wiley & Sons, 2005年
- メッセージ 学部で学んだ物理学と数学の知識が必要
- 連絡先・オフィスアワー 増山： 理学部本館南棟2階238室（内線5675） E-mail: mashi@yamaguchi-u.ac.jp URL <http://web.cc.yamaguchi-u.ac.jp/mashi/>
- 備考 隔年開講

開設科目	固体物理学特論	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教員	朝日孝尚				

●授業の概要 固体が示すさまざまな性質は、構成要素である原子の性質・配列・運動（格子振動）や電子状態に起源がある。この授業では結晶性固体に話題を限定し、量子力学と統計力学を用いて、固体の熱的性質や電気的性質がどのように理解されるかを説明する。

●授業の一般目標 固体物理学における基本概念を理解し、それにもとづいて固体の諸性質を説明できるようになる。

●授業の到達目標／知識・理解の観点：1. 格子振動について説明できる。2. 格子振動と比熱，熱膨張，熱伝導との関係を説明できる。3. 自由電子モデル，バンド構造を説明できる。4. 電子の運動と輸送現象，半導体，超伝導などについて，基本的性質を原子の性質，結晶構造，格子振動や電子状態から説明できる。思考・判断の観点：日常生活への応用（太陽電池や発光ダイオードなど）について，その動作原理を説明できる。

●授業の計画（全体） まず，固体の中の化学結合，結晶構造，逆格子などについて復習する。次に，格子振動と熱的性質の関係，自由電子モデル，電子バンド構造などの基本事項を説明する。後半では，それらにもとづいて電子の運動と輸送現象，半導体とその応用，超伝導などについて説明する。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

- 第 1 回 項目 基本事項の復習 内容 結晶の中の化学結合，結晶構造
- 第 2 回 項目 基本事項の復習 内容 回折，逆格子
- 第 3 回 項目 格子振動と熱的性質 内容 1次元鎖（1原子，2原子）
- 第 4 回 項目 格子振動と熱的性質 内容 分散関係，状態密度
- 第 5 回 項目 格子振動と熱的性質 内容 格子比熱，非調和効果，熱膨張，熱伝導
- 第 6 回 項目 自由電子モデル 内容 状態密度，フェルミ統計，電子比熱
- 第 7 回 項目 バンド構造 内容 ブロウホの定理，ほとんど自由な電子の近似
- 第 8 回 項目 バンド構造 内容 強く束縛された電子の近似，バンド構造の例，状態密度
- 第 9 回 項目 電子の運動と輸送現象 内容 有効質量，正孔，散乱，ボルツマン方程式
- 第 10 回 項目 電子の運動と輸送現象 内容 電気伝導度，熱電効果，ヴィーデマン・フランツの法則
- 第 11 回 項目 半導体 内容 真性半導体，ドーピング
- 第 12 回 項目 半導体 内容 伝導度，p-n 接合
- 第 13 回 項目 半導体 内容 ヘテロ構造，半導体の応用
- 第 14 回 項目 超伝導 内容 基本的現象，ロンドン方程式，クーパー対
- 第 15 回 項目 超伝導 内容 BCS 理論，磁束の量子化，第 II 種超伝導体

●成績評価方法（総合） 数回のレポートによって評価する。

●教科書・参考書 教科書：固体物理学-新世紀物質科学への基礎-，イバツハ，リュート，シュプリンガーフェアラーク東京，1998年／参考書：固体物理学入門，キッテル，丸善；固体物理の基礎，アシュクロフト，マーミン，吉岡書店；固体物性論の基礎，ザイマン，丸善

●メッセージ 前期に開講される結晶物理学特論を履修していることが望ましい。

●連絡先・オフィスアワー 理学部 242 号室， e-mail: hcc30@yamaguchi-u.ac.jp

●備考 隔年開講

開設科目	分子生物学特論	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教員	藤島政博				

- 授業の概要 原生動物を用いて初めて明らかにされた普遍的生物現象のいくつかについて、その分子レベルの調節機構と研究の現場のエピソード、及び、最近の研究の進展を紹介する。／検索キーワード 「原生動物」、「原生生物」、「単細胞生物」、「細胞の寿命」、「細胞の性」、「逸脱コドン」、「テロメア」、「テロメラーゼ」、「リボザイム」、「遺伝子編集」、「ヒストンのアセチル化による遺伝子発現の制御」、「核膜の分化」、「細胞内共生と環境適応」、「細胞内共生による藻類の進化」
- 授業の一般目標 原生動物のゾウリムシ等の繊毛虫で発見された普遍的生命現象、「細胞の寿命の存在」、「細胞の性の存在」、「逸脱コドンの存在」、「テロメアとテロメラーゼの存在」、「リボザイム」、「発生初期過程における遺伝子編集」、「生殖核と体細胞核の核膜の質的分化」、「細胞内共生による環境適応」の現象の存在と分子機構を理解する。
- 授業の到達目標／知識・理解の観点：「細胞の寿命」、「細胞の性」、「逸脱コドン」、「テロメアとテロメラーゼ」、「リボザイム」、「遺伝子編集」、「核膜の分化」、「ヒストンのアセチル化による遺伝子発現の制御」、「細胞内共生と環境適応」の発見がいかに行われたかを理解し、各自の研究の進め方に生かせるようにできる。
- 授業の計画（全体） パワーポイントを使って原生動物を使って発見された重要な生命現象の分子機構を発見に至るエピソードを含めて説明し、単なる専門的知識が技術の修得ではなく、研究の様々な進め方の例を紹介する。 集中講義で行う。
- 成績評価方法（総合） レポート（50点）、ディスカッションへの参加（50点）。
- 教科書・参考書 参考書：特に指定しない。毎回、資料等を配付する。
- メッセージ 積極的に質問をしてほしい。
- 連絡先・オフィスアワー fujishim@yamaguchi-u.ac.jp 内線 5712
- 備考 集中授業 隔年開講

開設科目	内分泌制御学特論	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教員	遠藤克彦				

●授業の概要 昆虫の発生はホルモンによって調節されていると言っても過言ではありません。昆虫と節足動物を主体にして、ホルモンが発生の調節にどのような役割を果たしているかを解説する。最近、目覚ましい発展を続けているホルモンの分子生物学についても解説する。／検索キーワード 昆虫、内分泌系、ホルモン、ホルモンの分泌調節、成長、変態

●授業の一般目標 昆虫の内分泌調節系の解剖学的な知見及びホルモンの分泌調節機構を中心にして、神経系と内分泌系の役割分担及び内分泌系が発生過程の調節・体内の恒常性の維持に果たしている役割を理解させる。

●授業の計画（全体） 昆虫の成長・変態は脳-前胸腺*アラタ体系を中心とした内分泌系によって調節されていると言っても過言ではありません。その昆虫の成長・変態に係わる脱皮ホルモンと幼若ホルモン、それらホルモンの分泌調節に係わる脳由来のホルモンの分泌調節機構の理解を目的とした講義を行なう。
 (1) 外部の環境情報の受容と内分泌系 (2) 昆虫の内分泌系の解剖学 (3) 昆虫の成長・変態の調節に係わるホルモン (4) 成長と変態のタイミングを決めるホルモンの分泌調節（古典的なスキームをもとに） (5) 昆虫は、成長・変態を修飾することによって季節的な変化に適応する機構を備えている。その適応機構について解説する。 (6) 昆虫が、季節的に変化する環境条件に適応するためには、季節の到来を予測する必要がある。昆虫が持つ季節の予測機構について解説する。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

第 1 回 項目 項目・昆虫内分泌学の歴史と最近の進展・昆虫の発生におけるホルモンの役割・昆虫の発生における神経ホルモンの役割・ホルモンの分泌タイミングと発生の調節・生物時計によるホルモンの分泌調節・内分泌調節系の分子生物学 I・内分泌調節系の分子生物学 I I・内分泌調節系の分子生物学 I I I・まとめ・試験

第 2 回
 第 3 回
 第 4 回
 第 5 回
 第 6 回
 第 7 回
 第 8 回
 第 9 回
 第 10 回
 第 11 回
 第 12 回
 第 13 回
 第 14 回
 第 15 回

●成績評価方法（総合）出席（20%）、レポート（40%）、試験（40%）

●教科書・参考書 教科書：特に、ありません。

●メッセージ 自分でよく考え、勉強してください。

●連絡先・オフィスアワー 遠藤克彦（総合研究棟 507）TEL.5710

●備考 集中授業 隔年開講

開設科目	発生情報学特論	区分	講義	学年	1・2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教員	村上柳太郎				

●授業の概要 多細胞動物胚の発生過程では細胞間のシグナル伝達およびシグナル伝達と協働して作用する転写因子またはクロマチン修飾因子が細胞分化を決定・維持する重要な要因である。本授業では主要なシグナル伝達系、クロマチン修飾因子について概説するとともに、演習形式での総説のプレゼンテーションあるいは研究内容を英語で論文スタイルにまとめるレポートを課題とする予定である。

●授業の一般目標 発生過程で働く主要なシグナル伝達経路の概要とそれらの機能、クロマチン修飾と転写状態の維持に関する知識を身に付けるとともに、最新の論文を読みこなし解説するプレゼンテーション能力のトレーニングを行う。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

第 1 回 項目・主要なシグナル経路の概略 内容・Hhシグナル経路・Wnt familyシグナル経路・TGF- β スーパーファミリー・Delta-Notchシグナル経路

第 2 回 項目・クロマチン修飾

第 3 回

第 4 回

第 5 回

第 6 回

第 7 回

第 8 回

第 9 回

第10回

第11回

第12回

第13回

第14回

第15回

●連絡先・オフィスアワー 理学部棟 3階332号室 内線5696

●備考 隔年開講

開設科目	生物化学特論	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教員	山中 明				

- 授業の概要 無脊椎動物および脊椎動物の生体防御機構（免疫学）を学ぶ。
- 授業の一般目標 無脊椎動物および脊椎動物の生体防御機構（免疫学）の基本的な知識の習得ならびに進化系統学的な知見から生体防御機構を説明できる。
- 授業の到達目標／知識・理解の観点： 1. 無脊椎動物ならびに脊椎動物の基本的な生体防御機構が説明できる。 思考・判断の観点： 1. 各動物が進化系統学的に獲得してきた生体防御機構の繋がりを説明できる。 関心・意欲の観点： 1. 生物の持つ種の多様性に対し、さまざまな視点から問題意識を持つ。 技能・表現の観点： 1. 文章で適切な表現による説明ができる。
- 授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等
 - 第 1 回 項目 ガイダンス
 - 第 2 回
 - 第 3 回
 - 第 4 回
 - 第 5 回
 - 第 6 回
 - 第 7 回
 - 第 8 回
 - 第 9 回
 - 第 10 回
 - 第 11 回
 - 第 12 回
 - 第 13 回
 - 第 14 回
 - 第 15 回
- 教科書・参考書 教科書：プリント等を配布。／参考書：動物免疫学入門, 和合治久, 朝倉書店, 1994 年；ヒトと動植物のディフェンス-巧妙な異物との戦い-, 日本生体防御学会編, 菜根出版, 1996 年
- 連絡先・オフィスアワー 山中明（総合研究棟5 0 6 西）・yamanaka@yamaguchi-u.ac.jp・オフィスアワー
- 備考 隔年開講

開設科目	結晶成長学特論	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教員	阿部利弥				

●授業の概要 本授業では、地球惑星物質の生成と分解を結晶成長の観点から解説する。各論として、鉱物の生成・分解の根本となる相の安定性や平衡状態の説明から始め、駆動力に応じた結晶成長機構、成長の結果生じる形態変化や組織形成、界面濃度変化について講義する。また、これら現象を観察、分析するための手法についても説明する。本授業では、通常の講義のみでなく、英文文献の輪読による議論の場も設ける。／検索キーワード 鉱物の成長、分解、成長、相平衡、形態、観察・分析手法

●授業の一般目標 鉱物の生成、消滅などの基礎となる相平衡を学び、相転移や結晶成長の機構や過程、温度・圧力に応じた鉱物変化を理解する。また、鉱物の組成や組織を調べるための手法や装置原理を知り、目的に応じた適切な分析手法を選択する能力を身に付ける。加えて、本講義に関連する英語文献を正しく読解し、議論する。

●授業の到達目標／知識・理解の観点： 鉱物の相平衡、相転移、結晶成長の概要を説明できる。結晶を分析、解析において、適切な手法を選択することができる。思考・判断の観点： カイネティックスに依存した動的な変化を指摘できる。関心・意欲の観点： 身近な物質の状態変化を類推、考察できる。技能・表現の観点： 英語の文献を正確に読解し、議論することができる。

●授業の計画（全体） 鉱物の安定性や結晶成長について講義し、分析・観察方法についても説明を行う。加えて、3回程度文献講読をもとにした議論の場を設ける。最後に期末試験を実施する。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

- 第 1 回 項目 ガイダンス 内容 受講上の注意，授業計画の説明，参考文献の紹介
- 第 2 回 項目 鉱物の安定性 内容 平衡と非平衡状態
- 第 3 回 項目 鉱物の形成 内容 等晶系，固溶体
- 第 4 回 項目 鉱物の分解 内容 離溶，ソルバス，スピノーダル
- 第 5 回 項目 結晶成長の機構と過程 I 内容 核形成，成長機構
- 第 6 回 項目 結晶成長の機構と過程 II 内容 晶癖，晶相，成長形，構造形
- 第 7 回 項目 固液界面の状態 内容 表面マクロトポグラフィ，ラフニング
- 第 8 回 項目 固液界面での現象 内容 界面の安定，対流，拡散
- 第 9 回 項目 天然における結晶成長場と成長機構の特徴 内容 マグマからの結晶成長
- 第 10 回 項目 天然鉱物解析の事例紹介 内容 ペグマタイトや熱水脈での結晶
- 第 11 回 項目 実験及び測定法の事例紹介 内容 分析と観察の例
- 第 12 回 項目 文献の講読と議論 I
- 第 13 回 項目 文献の講読と議論 II
- 第 14 回 項目 文献の講読と議論 III
- 第 15 回 項目 試験

●成績評価方法（総合） 期末試験 70 %，小試験とレポート 30 % で成績評価を行う。所定の出席回数に満たない者には期末試験の受験を認めない。

●教科書・参考書 参考書： Introduction to Mineral Sciences, Andrew Putnis, Cambridge, 1992 年； Mineral Science (22nd Ed.), Cornelis Klein, Wiley, 2002 年； 鉱物学, 森本 ほか, 岩波, 1975 年； 結晶成長のダイナミクス, 西永頌編集, 共立, 2002 年； 結晶 成長, 形, 完全性, 砂川一郎, 共立, 2003 年

●連絡先・オフィスアワー 理学部本館南棟 4 階 4 4 4 号室 内線 (5749) 随時質問可

●備考 隔年開講

開設科目	物理学特別講義：ナノ磁石と電気 伝導	区分	講義	学年	1・2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教員	河野 浩				

●授業の概要 電子は単なる点電荷ではなくそれ自身小さな磁石であるという性質（スピン）を持つことに着目したエレクトロニクス（スピントロニクスと呼ばれる）の研究が特に応用上の興味から近年盛んであるが、基礎物理学的にも面白い現象が多い。講義では、ナノ磁石が電流へ及ぼす効果（磁気抵抗効果、スピン流、永久電流）や、逆に電流がナノ磁石に及ぼす効果（磁化反転、磁壁の移動）などから話題をいくつか選び、基礎的なところから解説する。／検索キーワード スピン流、ナノ磁石、磁気抵抗効果、永久電流、スピントロニクス

●授業の一般目標 ナノ磁石とは何か、その性質について理解する。

●授業の到達目標／知識・理解の観点：学部で学んだ物理学の知識を応用し、電子のスピンによる“ナノ磁石”というものを基本的に理解でき、説明できる。さらにナノ磁石が電流に及ぼす効果についてあるいは電流がナノ磁石に及ぼす効果について説明できる。

●授業の計画（全体） ナノ磁石が電流へ及ぼす効果（磁気抵抗効果、スピン流、永久電流）や、逆に電流がナノ磁石に及ぼす効果（磁化反転、磁壁の移動）などから話題をいくつか選び、基礎的なところから解説する。

●成績評価方法（総合）出席とレポート（出席50点、レポート50点、計100点満点で、60点以上合格）

●連絡先・オフィスアワー 理学部南棟236室 野崎浩二 nozaki@yamaguchi-u.ac.jp 随時

●備考 集中授業

開設科目	情報科学特別講義：画像処理とフラクタル	区分	講義	学年	1・2年生
対象学生		単位	1単位	開設期	前期
担当教員	鎌田清一郎				
<p>●授業の概要 現在、画像情報を扱う様々な機器が市販されているが、それらの背景にある要素技術として、画像情報の表現、変換、処理等の背景にある方法論について紹介する。／検索キーワード 画像処理、フラクタル、画像圧縮、画像変換</p> <p>●授業の一般目標 画像処理の基礎についての修得を目標とする。</p> <p>●授業の計画（全体） 具体的には、以下の内容について説明する。1. 画像情報の表現 2. 画像変換、強調、復元、再構成 3. 動画画像処理 4. 画像圧縮 5. フラクタル 特に、画像情報圧縮に関する最新技術として、JPEG や MPEG などの国際標準化方式とその動向など、実例を含めて紹介する。</p> <p>●教科書・参考書 参考書：画像処理-画像表現・圧縮・フラクタル-, 鎌田清一郎, サイエンス社, 2003年</p> <p>●備考 集中授業 隔年開講</p>					

開設科目	情報科学特別講義：クロマチン構造と転写制御	区分	講義	学年	1・2年生
対象学生		単位	1単位	開設期	前期
担当教員	広瀬 進				
<p>●授業の概要 講義タイトル: クロマチン構造と転写制御 集中講義で行う。単位は1 期日は7月19－20日を予定（変更の可能性あり）</p> <p>●授業の一般目標 ヌクレオソームを基本単位とするクロマチン構造とその変換やヒストンの修飾などのクロマチンダイナミクスとそれに根ざした転写制御の機構について講述する。</p> <p>●成績評価方法 (総合) 出席とレポートによる</p> <p>●備考 集中授業</p>					

開設科目	生物科学特別講義:細胞の増殖と老化の機構	区分	講義	学年	1・2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教員	加治和彦				
<p>●授業の概要 生物科学特別講義 副題 様々な細胞運動 様々な細胞運動を、関係するタンパク質という観点から分類し、その仕組みについて解説する。／検索キーワード ミオシン アクチン キネシン ダイニン チューブリン</p> <p>●授業の一般目標 細胞運動を起こしているタンパク質の特性を知り、それらがどのように細胞運動に使われているかを理解する。</p> <p>●授業の到達目標／知識・理解の観点：運動を起こすタンパク質の構造と機能を知り、細胞内でのそれらのタンパク質の配置と運動の方向との関係を理解する。 関心・意欲の観点：自分の身体の中でそうした運動が起こっていることに関心を持つ</p> <p>●授業の計画（全体） 授業では、タンパク質の立体構造，タンパク質間相互作用，タンパク質の細胞内局在などについて数多くの画像データを使って解説する。生物学の世界は日々進歩しているので、できるだけ最新のデータを紹介するよう努める。</p> <p>●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等</p> <p>第1回 項目【項目】オリエンテーション【内容】担当教員の紹介，授業内容と進め方，成績評価の方法 授業外指示 シラバスを読んでおくこと 授業記録 資料配付</p> <p>第2回 項目【項目】筋収縮1【内容】色々な筋肉</p> <p>第3回 項目【項目】筋収縮2【内容】筋収縮機構</p> <p>第4回 項目【項目】筋収縮3【内容】筋収縮の調節</p> <p>第5回 項目【項目】アメーバ運動1【内容】色々なアメーバ</p> <p>第6回 項目【項目】アメーバ運動2【内容】アメーバの前進</p> <p>第7回 項目【項目】植物の原形質流動【内容】筋収縮と同じ</p> <p>第8回 項目【項目】軸索輸送【内容】微小管上の動き</p> <p>第9回 項目【項目】小胞輸送【内容】細胞質ダイニン</p> <p>第10回 項目【項目】染色体移動【内容】キネシン，ダイニン</p> <p>第11回 項目【項目】細胞質分裂【内容】ミオシン，アクチン</p> <p>第12回 項目【項目】鞭毛・繊毛運動【内容】微小管，ダイニン</p> <p>第13回 項目【項目】エネルギー代謝【内容】エネルギーの供給</p> <p>第14回 項目【項目】ATP合成【内容】ミトコンドリア</p> <p>第15回 項目【項目】代謝経路の調節【内容】運動量による調節</p> <p>●成績評価方法（総合）レポートによって評価する</p> <p>●教科書・参考書 参考書：分子細胞生物学 第4版 東京化学同人 2001年</p> <p>●連絡先・オフィスアワー 祐村恵彦 総合棟402</p> <p>●備考 集中授業 隔年開講</p>					

開設科目	生物科学特別講義：分子生殖生物学	区分	講義	学年	1・2年生
対象学生		単位	1単位	開設期	後期
担当教員	山下正兼				
<p>●授業の概要 分子生殖生物学 生殖細胞（卵と精子）の合体（受精）により生物は限られた個体の寿命を越え、種を存続させることができる。また、生殖細胞を作る過程（減数分裂）で起こる遺伝子の組換えと受精による遺伝子の混合は、生物に多様性を与え、今日の多種多様な生物を生み出した原動力の一つになっている。本授業では卵と精子が作られ、受精可能になる（成熟する）しくみを、分子レベルで考察する。また、種が異なると子孫ができない仕組み（生殖隔離機構）についても、雑種における種々の生殖異常を取り上げ、分子・細胞レベルで解説する。／検索キーワード 卵、精子、受精、分子、細胞、雑種、生殖隔離</p> <p>●授業の一般目標 生殖細胞の形成、成熟、受精を保障する仕組みを分子レベルで理解する。また、生殖隔離を引き起こす分子細胞機構に関しても理解する。さらに、これらの仕組みを解明するために使用された種々の解析技術の原理と特徴についても理解を深める。</p> <p>●成績評価方法 (総合) 講義への出席状況とレポートの内容を主要な評価項目とする。</p> <p>●教科書・参考書 教科書：プリント配布／参考書：プリント配布</p> <p>●連絡先・オフィスアワー myama@sci.hokudai.ac.jp</p> <p>●備考 集中授業</p>					

開設科目	自然情報科学特別講究 I A	区分	演習	学年	1 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	通年 (前期, 後期)
担当教員	教授/助教授/講師				

- 授業の概要** 学生が所属している各研究室グループで各教員が提示する文献または特定のテーマについて説明し、他の学生や教員との質疑応答、討論等で進行する双方向の授業です。
- 授業の一般目標** 特定のテーマについて学生と教員の相互討論などで進行する双方向の授業で、テーマの内容をより深く理解し、討論する能力を養う。
- 成績評価方法 (総合)** 出席状況、発表と内容の理解度、討論への参加状況、発言等を総合的に評価します。
- メッセージ** 討議されているテーマなどについて深く考え的確に説明すること、積極的に討論に参加し発言すること等が必要です。
- 連絡先・オフィスアワー** 各教員の研究室

開設科目	自然情報科学特別講究 I B	区分	演習	学年	1・2年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	通年 (前期, 後期)
担当教員	教授/助教授/講師				

- 授業の概要** 学生が所属している各研究室グループで各教員が提示する文献または特定のテーマについて説明し、他の学生や教員との質疑応答、討論等で進行する双方向の授業です。
- 授業の一般目標** 特定のテーマについて学生と教員の相互討論などで進行する双方向の授業で、テーマの内容をより深く理解し、討論する能力を養う。
- 成績評価方法 (総合)** 出席状況、発表と内容の理解度、討論への参加状況、発言等を総合的に評価します。
- メッセージ** 討議されているテーマなどについて深く考え的確に説明すること、積極的に討論に参加し発言すること等が必要です。
- 連絡先・オフィスアワー** 各教員の研究室

開設科目	自然情報科学特別講究 II A	区分	演習	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	通年(前期,後期)
担当教員	教授/助教授/講師				

- 授業の概要** 学生が所属している各研究室グループで各教員が提示する文献または特定のテーマについて説明し、他の学生や教員との質疑応答、討論等で進行する双方向の授業です。
- 授業の一般目標** 特定のテーマについて学生と教員の相互討論などで進行する双方向の授業で、テーマの内容をより深く理解し、討論する能力を養う。
- 成績評価方法(総合)** 出席状況、発表と内容の理解度、討論への参加状況、発言等を総合的に評価します。
- メッセージ** 討議されているテーマなどについて深く考え的確に説明すること、積極的に討論に参加し発言すること等が必要です。
- 連絡先・オフィスアワー** 各教員の研究室

開設科目	自然情報科学特別講究 II B	区分	演習	学年	1・2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	通年(前期,後期)
担当教員	教授/助教授/講師				

- 授業の概要 学生が所属している各研究室グループで各教員が提示する文献または特定のテーマについて説明し、他の学生や教員との質疑応答、討論等で進行する双方向の授業です。
- 授業の一般目標 特定のテーマについて学生と教員の相互討論などで進行する双方向の授業で、テーマの内容をより深く理解し、討論する能力を養う。
- 成績評価方法(総合) 出席状況、発表と内容の理解度、討論への参加状況、発言等を総合的に評価します。
- メッセージ 討議されているテーマなどについて深く考え的確に説明すること、積極的に討論に参加し発言すること等が必要です。
- 連絡先・オフィスアワー 各教員の研究室

開設科目	自然情報科学ゼミナール A	区分	演習	学年	1・2年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	通年 (前期, 後期)
担当教員	教授/助教授/講師				

- 授業の概要 学生が特定のテーマについて種々の文献をまとめ、OHPなどを使用して、講演形式で報告し内容等について説明する。
- 授業の一般目標 文献の内容を含めたまとめ方、プレゼンテーションの能力を養うことが目的です。
- 成績評価方法 (総合) 文献のまとめ方、文献内容の理解度、プレゼンテーションなどで総合的に評価する。
- 連絡先・オフィスアワー 各教官の研究室

開設科目	自然情報科学ゼミナール B	区分	演習	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	通年 (前期, 後期)
担当教員	教授/助教授/講師				

- 授業の概要 学生が特定のテーマについて種々の文献をまとめ、OHPなどを使用して、講演形式で報告し内容等について説明する。
- 授業の一般目標 文献の内容を含めたまとめ方、プレゼンテーションなどの能力を養うことが目的です。
- 成績評価方法 (総合) 文献のまとめ方、文献内容の理解度、プレゼンテーションなどで総合的に評価する。
- 連絡先・オフィスアワー 各教官の研究室

開設科目	自然情報科学ゼミナール I A	区分	演習	学年	1 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	通年 (前期, 後期)
担当教員	教授/助教授/講師				

開設科目	自然情報科学ゼミナール II A	区分	演習	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	通年(前期,後期)
担当教員	教授/助教授/講師				

開設科目	自然情報科学ゼミナール I B	区分	演習	学年	1 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	通年 (前期, 後期)
担当教員	教授/助教授/講師				

開設科目	自然情報科学ゼミナール II B	区分	演習	学年	修士 2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	通年 (前期, 後期)
担当教員	教授/助教授/講師				

開設科目	学外特別実習 I	区分	実験・実習	学年	1・2年生
対象学生		単位	1 単位	開設期	前期
担当教員	専攻主任				

- 授業の概要 インターンシップ（一般目標で述べる目的をもった企業や地方公共団体での実習）による授業です。この授業の受講を希望する者があれば、学部と企業または地方公共団体との話し合いの上で職場で実習を行なうこととなります。
- 授業の一般目標 この授業は、大学では経験できない企業や地方公共団体の仕事を実際に経験し、その活動を学ぶことによって、社会に目を開くことを目的としています。
- 成績評価方法（総合） 実習受入企業または官公庁等の担当者の「インターンシップ受講報告書」および実習した大学院生の「インターンシップ報告書」などで総合的に評価します。
- メッセージ 実習をする職場では、実務的な仕事が行なわれています。その人たちの迷惑にならないように、気を引き締めて参加してください。
- 連絡先・オフィスアワー 各学科（講座）主任
- 備考 集中授業

開設科目	学外特別実習 II	区分	実験・実習	学年	1・2年生
対象学生		単位	1 単位	開設期	前期
担当教員	専攻主任				

- 授業の概要 インターンシップ（一般目標で述べる目的をもった企業や地方公共団体での実習）による授業です。この授業の受講を希望する者があれば、学部と企業または地方公共団体との話し合いの上で職場で実習を行なうこととなります。
- 授業の一般目標 この授業は、大学では経験できない企業や地方公共団の仕事を実際に経験し、その活動を学ぶことによって、社会に目を開くことを目的としています。
- 成績評価方法（総合） 実習受入企業または官公庁等の担当者の「インターンシップ受講報告」および実習した大学院生の「インターンシップ報告書」などで総合的に評価します。
- メッセージ 実習をする職場では、実務的な仕事が行なわれています。その人たちの迷惑にならないように、気を引き締めて参加してください。
- 連絡先・オフィスアワー 各学科（講座）主任
- 備考 集中授業

開設科目	自然情報科学特別研究	区分	実験・実習	学年	1・2年生
対象学生		単位	6単位	開設期	通年(前期,後期)
担当教員	教授/助教授/講師				

- 授業の概要 学生は各教官グループの研究室に所属し、配属研究室でそれぞれの研究テーマについて、研究計画を立案し、実験、演習、考察などを行う。レポート提出や研究発表を行い、各自のテーマに関して理解を深めながらさらに掘り下げて研究する。
- 授業の一般目標 与えられた研究テーマの研究の立案、実験、演習、レポートの提出や研究発表を通して、基本的技術、理論的手法などや研究に取り組む姿勢を身につける。文献紹介や実験報告などの発表の仕方を等を修得する。
- 授業の計画(全体) 配属研究室毎のゼミや演習に参加し、あるいは実験や実習を行って研究指導を受ける。さらに、特別研究のレポート(学位論文)を提出し、学位論文発表会で発表する。
- 成績評価方法(総合) 日常の実験や演習、ゼミへの参加状況、レポート(学位論文)などから総合的に評価する。
- 教科書・参考書 教科書：各教官が指定する。
- 連絡先・オフィスアワー 各指導教員

開設科目	数理科学特論	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教員	久田見守/内藤博夫/木内功/宮澤康行				

- 授業の概要 この授業では、数理科学専攻以外の学生を対象に、4名の教員がオムニバス形式で数理科学の基礎的な内容をトピック的に紹介する。代数学・応用数学・解析学・位相幾何学のそれぞれの分野からひとつずつ話題を選び、解説する。／検索キーワード 「環とイデアル」、「多項式演算とコンピュータ」、「素数とゼータ函数」、「結び目」
- 授業の一般目標 この授業では、数理科学専攻以外の博士前期課程学生が数理科学の基礎的な知識を修得し、自然科学の考え方や幅広い視野を身に付けることを目的とする。
- 授業の到達目標／知識・理解の観点：「環とイデアル」、「多項式演算とコンピュータ」、「素数とゼータ函数」、「結び目」の各講義分野に関する基本的な理論が理解出来る。 思考・判断の観点：1. 論理的な思考過程を通して、問題に取り組むことが出来る。 2. 理解できた部分と理解できない部分が明確に識別できる。 関心・意欲の観点：出席状況に反映する。 態度の観点：出席状況に反映する。 技能・表現の観点：自分の思考過程を正確に伝えることが出来る。
- 授業の計画(全体) 授業計画: 1. 有理整数環とイデアル(久田見) 2. 剰余環及び行列環(久田見) 3. ベクトル空間の自己準同型環(久田見) 4. 多項式演算理論の仕組み(内藤) 5. グレブナー基底と数式処理コマンド(内藤) 6. 数学問題へのコンピュータ適用(内藤) 7. 素数の話(木内) 8. 素数を表すゼータ函数(木内) 9. ゼータ函数の性質と予想(木内) 10. 結び目と表示(宮澤) 11. 結び目の区別(宮澤) 12. 結び目の不変量(宮澤)
- 成績評価方法(総合) 出席状況, 授業外レポート内容により総合評価する。
- 教科書・参考書 教科書：なし。／参考書：特に指定しない(講義中に必要に応じ指示する)
- メッセージ 4名の教員がそれぞれの視点から数理科学を解説します。希望者は最後まで受講して下さい。
- 連絡先・オフィスアワー 理学部本館南棟1階: 久田見129号室, 内藤137号室, 木内139号室, 宮澤134号室
- 備考 隔年開講

開設科目	生物科学特論	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教員	宮川勇、岩尾康宏、祐村恵彦、遠藤克彦、藤島政博、室伏 擴、山中 明				

●授業の概要 5名の教官がオムニバス形式でOHPやPCプロジェクタを使い、生物科学講座以外の学生にわかるように下記の研究分野の最新の情報を紹介する。自然科学の幅広い知識を身に付けた博士前期課程の学生の養成を目的とした共通講義である。生物科学講座以外の学生が多数受講することを期待するが、総説的に解説するので生物科学講座に所属する学生にとっても特定分野の進展状況をまとめて得る良い機会である。したがって、他講座だけでなく、自講座の学生も多数受講することを期待する。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

- 第 1 回 項目・昆虫の環境適応と発生を支えるホルモン（遠藤）
- 第 2 回 項目・昆虫の脳神経ホルモンの役割（遠藤）
- 第 3 回 項目・細胞内共生と細胞進化（藤島）
- 第 4 回 項目・単細胞生物の性の決定（藤島）
- 第 5 回 項目・受精のしくみと生殖工学（岩尾）
- 第 6 回 項目・細胞分裂のしくみとクローン動物（岩尾）
- 第 7 回 項目・細胞の行動学（祐村）
- 第 8 回 項目・細胞を動かす分子モーター（祐村）
- 第 9 回 項目・ミトコンドリアゲノムの構造と機能（宮川）
- 第 10 回 項目・ミトコンドリア形態形成の制御機構（宮川）
- 第 11 回 項目 未定（室伏）
- 第 12 回 項目 未定（室伏）
- 第 13 回 項目 未定（山中）
- 第 14 回 項目 未定（山中）
- 第 15 回 項目 まとめ

●教科書・参考書 教科書：特に指定しない。

●メッセージ この授業科目は、本来は他講座の学生に開講される科目で生物科学講座の学生はたとえ単位を取得しても修了要件の単位数にはカウントされない。しかし、生物科学講座の学生に役立つので、多数受講することを期待する。

●連絡先・オフィスアワー 遠藤克彦（総合研究棟 507A）、藤島政博（理学部 3 号館 103 室）、岩尾康宏（総合研究棟 507B）、祐村恵彦（総合研究棟 402）、宮川 勇（総合研究棟 703）、室伏 擴（理学部 3 号館 107 室）、山中 明（総合研究棟 506）

●備考 集中授業 隔年開講

開設科目	地球科学特論	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教員	田中和広/ 永尾隆志/ 君波和雄 / 加納隆 / 金折裕司				
<p>●授業の概要 他の講座の学生を対象に、地球科学の方法論、最近の研究、問題点、将来展望などをオムニバス形式で概説する。／検索キーワード 地球科学、自然災害、環境保全</p> <p>●授業の一般目標 地球科学の学問体系、基礎知識・技術、応用分野などに関する理解を深めるとともに、各自の研究分野に生かす事が出来る</p> <p>●授業の到達目標／知識・理解の観点：地球科学分野が時間、空間的に変化する現象を扱う学問である事を理解する。物質循環や地下水循環など地球システムについて理解する。思考・判断の観点：時系列的に現象を整理・理解する事が出来る。関心・意欲の観点：地球科学的現象、自然災害、環境問題などに関心を持つ地球科学の社会に果たすべき責務について理解する 態度の観点：地球科学的論理性や情報を各自の研究に生かす態度を身につける 技能・表現の観点：基礎的地球科学的手法について理解する</p> <p>●授業の計画（全体） 5名の教員がそれぞれの専門分野に関する基礎的知識、最新のトピックなどに関して講義を行う。</p> <p>●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等</p> <p>第 1 回 項目 ガイダンスと技術者教育 内容 ガイダンスと技術者教育とキャリアーについて 授業外指示 レポート</p> <p>第 2 回 項目 原子力発電所と地球科学 内容 銀視力発電所の立地と活断層 授業外指示 レポート</p> <p>第 3 回 項目 高レベル放射性廃棄物地層処分と地球科学 内容 高レベル放射性廃棄物の地層処分場選定と地球科学の貢献 授業外指示 レポート</p> <p>第 4 回 項目 火山と地球 内容 火山の分布とプレートテクトニクス・プルームテクトニクス</p> <p>第 5 回 項目 火山の噴火 内容 マグマの発生、上昇、噴火のプロセス</p> <p>第 6 回 項目 火山と人間 内容 噴火予知、火山災害、火山のめぐみ（観光資源、地熱、鉱床） 授業外指示 レポート</p> <p>第 7 回 項目 鉱物資源とはどのようなものか 内容 鉱物資源の概要 授業外指示 レポート</p> <p>第 8 回 項目 鉱物資源の基本的性格 内容 鉱物資源の形成や濃縮メカニズム 授業外指示 レポート</p> <p>第 9 回 項目 資源問題と環境問題 内容 21世紀の資源問題と環境保全 授業外指示 レポート</p> <p>第10回 項目 変動する地球1 内容 地球の変動をつかさどる運動論の歴史</p> <p>第11回 項目 変動する地球2 内容 プレートの形成とプレートの沈みこみ</p> <p>第12回 項目 変動する地球3 内容 過去の沈みこみ帯 授業外指示 レポート</p> <p>第13回 項目 地震と災害1 内容 地震と災害について</p> <p>第14回 項目 地震と災害2 内容 地震と災害について</p> <p>第15回 項目 地震と災害3 内容 地震と災害について 授業外指示 レポート</p> <p>●成績評価方法 (総合) 授業への出席状況、受講態度、レポートの内容などにより総合的に評価する。</p> <p>●教科書・参考書 教科書： 必要に応じてプリントを配布する。</p> <p>●メッセージ 質問を歓迎する。</p> <p>●連絡先・オフィスアワー 田中 和広 理学部本館 342 号室 内線 (5740) 永尾隆志 理学部本館 340 号室 内線 (5764) 加納 隆 理学部本館 447 号室 内線 (5745) 君波 和雄 理学部本館 445 号室 内線 (5743)、金折 裕司 理学部本館 344 号室 内線 (5753)</p> <p>●備考 集中授業 隔年開講</p>					

理工学研究科 化学・地球科学専攻

開設科目	物質分析化学特論	区分	講義	学年	1・2年
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教員	佐々木義明				

●授業の概要 分析化学においては、誤差論を踏まえた実験計画や測定値の解釈が極めて大切である。化学分析における誤差、分析法の精密さ・正確さの評価、サンプリング計画等分析化学における統計学的手法について、演習問題を解きながら学習する。

●授業の一般目標 得られるデータが誤差論的に妥当となる実験計画を立案できる力を身につけること。また、得られたデータを統計学的に正しく解析できる力を身につけること。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

- 第 1 回 項目 ガイダンス
- 第 2 回 項目 序論 内容 定量分析における誤差，誤差の種類
- 第 3 回 項目 序論 内容 偶然誤差と系統誤差，実験の計画と設計
- 第 4 回 項目 繰り返し測定の統計学 内容 平均と標準偏差，正規分布
- 第 5 回 項目 繰り返し測定の統計学 内容 信頼限界，誤差の伝搬
- 第 6 回 項目 有意差検定 内容 t 検定，F 検定，異常値
- 第 7 回 項目 有意差検定 内容 カイ二乗検定，分散分析
- 第 8 回 項目 サンプリングとデータ管理 内容 サンプリング計画
- 第 9 回 項目 サンプリングとデータ管理 内容 管理図
- 第 10 回 項目 相関と回帰 内容 x に対する y の回帰線，回帰線の傾斜と切片の誤差
- 第 11 回 項目 相関と回帰 内容 定量値の誤差，検出限界
- 第 12 回 項目 迅速法とノンパラメトリック法 内容 符号検定，連検定
- 第 13 回 項目 迅速法とノンパラメトリック法 内容 順位検定，適合度検定
- 第 14 回 項目 実験計画，最適化，パターン認識 内容 ランダム化，交互作用，要因計画
- 第 15 回 項目 実験計画，最適化，パターン認識 内容 最適化，パターン認識

●教科書・参考書 教科書：「データのとり方とまとめ方-分析化学のための統計学」J. C. Miller, J. N. Miller 共著，宗森信訳（共立出版）／参考書：他に教材としてプリントを随時配付。

●メッセージ 億劫がらずに数値計算をして演習問題を解いて下さい。

●連絡先・オフィスアワー 理学部本館 1階 144号室 内線（5731）

●備考 隔年開講

開設科目	物理化学特論	区分	講義	学年	1・2年
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教員	川俣 純				

●授業の概要 さまざまな物質が示す性質、機能および現象を、化学結合の種類や形態、原子や分子の配列、配向やそれらの間の距離、電子状態や電子相関、次元性等をパラメーターとして考える物理化学の研究分野の一つ、物性化学を概観します。／検索キーワード 物性、異方性、対称性、テンソル、電子物性、光物性、非線形光学、液晶、導電性、分子固体、層状化合物

●授業の一般目標 物質から魅力ある性質や機能を引き出し、優れた物性を示す材料を得るために必要な基礎的な考え方を身につける。

●授業の到達目標／知識・理解の観点： 様々な物性や機能が発現するメカニズムを理解する。 思考・判断の観点： 異方性に関する概念を身につけ、非晶質と結晶質の違いを明確に区別できるようにする。 関心・意欲の観点： 物質の光・電子機能に関心をもつ。 態度の観点： 日常生活や実験室で目にする現象が、物質のもつどのような個性から発現しているのかを思考できるようになる。 技能・表現の観点： 自身の特別研究課題中の物性化学的側面について、論理的に記述できる。

●授業の計画（全体） まず、結晶の対称性について学ぶ。それに立脚し、液晶性・導電性・非線形光学特性などの光・電子物性の各論について解説する。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

- 第 1 回 項目 序論:結晶と格子 内容 結晶学の基礎を復習する。
- 第 2 回 項目 対称性 内容 晶系・ブラベ格子について説明する。
- 第 3 回 項目 テンソル 内容 異方性とテンソルについて解説する。
- 第 4 回 項目 非線形光学特性 I 内容 非線形光学に関し概論する。
- 第 5 回 項目 非線形光学特性 II 内容 様々な非線形光学現象について紹介する。
- 第 6 回 項目 非線形光学特性 III 内容 非線形光学特性に優れた物質を紹介する。
- 第 7 回 項目 前半のまとめ 内容 前半部分の演習を行う。
- 第 8 回 項目 液晶性 I 内容 液晶の分類を行う。
- 第 9 回 項目 液晶性 II 内容 液晶性を示す物質を紹介する。
- 第 10 回 項目 導電性 I 内容 導電性について概説する。
- 第 11 回 項目 導電性 II 内容 導電性を示す分子性材料を紹介する。
- 第 12 回 項目 分子結晶 I 内容 分子性結晶の特徴について紹介する。
- 第 13 回 項目 分子結晶 II 内容 分子結晶の示す性質について紹介する。
- 第 14 回 項目 複雑な固体 内容 ケイ酸塩や層状化合物などの中から、興味ある性質を示す物質を紹介する。
- 第 15 回 項目 まとめ 内容 講義の内容に関する演習を行う。

●成績評価方法 (総合) 授業内テストやレポート (宿題) を総合的に判断する。

●教科書・参考書 教科書： 物性化学, 松永義夫, 裳華房／ 参考書： 適宜プリントを配布します。

●メッセージ 化学のおもしろさの一つは、新しい物質を作り出せることです。物質の持つ構造上の特徴と物理的性質との間の関係について理解を深め、新しい機能を持った材料を創造する際に必要な「物質設計」の考え方を身につけてください。

●連絡先・オフィスアワー 理学部本館 434 号室 j_kawa@yamaguchi-u.ac.jp

●備考 隔年開講

開設科目	配位化学特論	区分	講義	学年	1・2年
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教員	右田耕人				

- 授業の概要 核磁気共鳴法を用いた遷移金属錯体の構造研究について紹介する。核磁気共鳴の原理を理解し、核磁気共鳴スペクトルの測定方法について学習する。／検索キーワード 遷移金属錯体, 核磁気共鳴法, 1次元NMR, 2次元NMR, パルスNMR
- 授業の一般目標 核磁気共鳴の原理を理解し, 1次元および2次元NMRのスペクトルの測定方法を学ぶ.
- 授業の到達目標／知識・理解の観点: 磁気共鳴という現象が電磁波パルスの照射によって起こる磁化ベクトルの挙動の変化から理解できるようになる。思考・判断の観点: 磁気共鳴をエネルギーの観点, 磁化ベクトルの観点, 量子力学的観点のいずれの方法でも理解できるようになる。関心・意欲の観点: 核磁気共鳴法をどのようにして自分の研究に取り入れることができるか考える。態度の観点: 既習の方法とは異なる観点で現象を理解する態度を身につける。技能・表現の観点: 核磁気共鳴スペクトルの測定パラメーターを自分で設定できるようになる.
- 授業の計画(全体) 1. 物質の磁性 2. 磁気共鳴の原理 3. 核磁気共鳴法の理論 4. 核磁気共鳴装置の概要 5. 核磁気共鳴装置の測定法 6. 核磁気共鳴法を用いた遷移金属錯体の構造研究
- 教科書・参考書 参考書: Modern NMR Spectroscopy - A Guide for Chemists, J. K. M. Sanders & K. Hunter, Oxford Univ. Press, 1993年; Protein NMR Spectroscopy - Principles and Practice, J. Cavanagh, W. J. Fairbrother, A. G. Palmer III, N. J. Skelton, Academic Press, 1996年
- メッセージ 核磁気共鳴法を自分の研究に取り入れて欲しい.
- 連絡先・オフィスアワー 総合研究棟 208号室(電話 083-933-5733) migita@yamaguchi-u.ac.jp オフィスアワー: 金曜日 17:00~18:30
- 備考 隔年開講

開設科目	芳香族反応化学特論	区分	講義	学年	1・2年
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教員	阿部憲孝				

●授業の概要 有機化学の中で奥深い領域となっている芳香族化合物の反応性についての考えを深めるとともに、3員環から大環状化合物に至る新しい π -化合物としての芳香族化合物、反芳香族化合物、超芳香族化合物についての最近の考え方の掘りや、構造と反応性の立場から講義する。また、ベンゼン系芳香族化合物の反応について、ゼミ形式で議論する。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

- 第 1 回 項目 芳香族化合物とは ベンゼンとその原子価異性体
- 第 2 回 項目 芳香族化合物という考えの掘り
- 第 3 回 項目 非ベンゼン系芳香族化合物 I
- 第 4 回 項目 非ベンゼン系芳香族化合物 II
- 第 5 回 項目 芳香族化合物の反応：反応の分類
- 第 6 回 項目 芳香族化合物の求電子反応：求電子反応の過程
- 第 7 回 項目 芳香族化合物の求電子反応：置換反応
- 第 8 回 項目 芳香族化合物の求電子反応：付加反応
- 第 9 回 項目 芳香族化合物の求電子反応：配向性の制御
- 第 10 回 項目 芳香族化合物の反応：反応を支配する因子—極性効果
- 第 11 回 項目 芳香族化合物の反応：反応を支配する因子—超共役効果
- 第 12 回 項目 芳香族化合物の反応：反応を支配する因子—立体効果
- 第 13 回 項目 芳香族化合物の反応：芳香族化合物の反応を支配する因子—ひずみ効果
- 第 14 回 項目 芳香族化合物の求核反応： S_NAr 反応
- 第 15 回 項目 芳香族化合物の求核反応：ベンザイン

●教科書・参考書 教科書：大学院講義有機化学 I. 分子構造と反応・有機金属化学, 編集 野依、柴崎、鈴木、玉尾、中筋、奈良坂, 東京化学同人, 1999 年

●メッセージ 文献調査を十分に行い、積極的に理解するように努力して欲しい。

●連絡先・オフィスアワー 438号室（内線5732）

●備考 隔年開講

開設科目	反応有機化学特論	区分	講義	学年	1・2年
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教員	石黒勝也				

●授業の概要 有機化学反応の機構解明に用いられる物理有機化学的手法について講義する。介在する中間体の正体をどうやってつきとめ、ブラックボックスの中身がどのように明らかにされてきたのかについて解説する。また、特異な構造・反応性をもつ化学種が拓く有機化学の新領域について紹介する。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

第 1 回 項目 項目・反応機構の理解と反応制御・置換基効果と生成物分布・溶媒効果・同位体効果・立体電子の効果・反応速度の取り扱い・時間分解スペクトル・磁気共鳴・電気化学的手法・理論計算・電子移動の機構・光エネルギーの流れ・有機化合物の電子物性・分子機能と化学反応

第 2 回

第 3 回

第 4 回

第 5 回

第 6 回

第 7 回

第 8 回

第 9 回

第 10 回

第 11 回

第 12 回

第 13 回

第 14 回

第 15 回

●教科書・参考書 教科書：プリントを配布する。

●連絡先・オフィスアワー 総合研究棟208東室 内線5727

●備考 隔年開講

開設科目	有機金属反応化学特論	区分	講義	学年	1・2年
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教員	藤井寛之				

●授業の概要 有機金属化合物は独特の反応性を有することから、その利用価値も大きい。これらの化合物は有機合成において代表的な酸化・還元・炭素-炭素結合反応に用いられるばかりでなく、最近では各種効率的精密有機合成に応用されてきた。本講義では有機金属の特徴について述べるとともに、環境面に配慮した有機合成（グリーンケミストリー）について解説する。／検索キーワード 有機金属、触媒、不斉合成

●授業の一般目標 有機合成における有機金属化合物の性質、反応性を理解する。

●授業の到達目標／知識・理解の観点：有機金属化合物の性質と有機合成反応における素反応の理解。触媒反応のプロセス。思考・判断の観点：有機金属化合物の特性を利用した反応の設計。

●授業の計画（全体）本講義は、プレゼンテーションソフトを利用し、プロジェクターを用いて講義形式で行う。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

第 1 回 項目 有機金属化合物とは 内容 有機典型金属化合物の特性と反応、遷移金属化合物の特性と反応、有機合成への応用（触媒反応）

第 2 回 項目 有機典型金属化合物の特性と反応 I 内容 IA 属（Li, Na, K, etc）を用いた反応

第 3 回 項目 有機典型金属化合物の特性と反応 II 内容 II 属（Mg, Zn, Cd, etc）を用いた反応

第 4 回 項目 有機典型金属化合物の特性と反応 III 内容 III 属（B, Al, etc）を用いた反応

第 5 回 項目 有機典型金属化合物の特性と反応 IV 内容 IV 属（Si, Sn, Pb, etc）を用いた反応

第 6 回 項目 遷移金属化合物の特性と反応 内容 基本事項、素反応について

第 7 回 項目 遷移金属化合物を用いた有機合成反応 内容 炭素-炭素結合反応

第 8 回 項目 遷移金属化合物を用いた有機合成反応 II 内容 炭素-炭素結合反応 II

第 9 回 項目 遷移金属化合物を用いた有機合成反応 III 内容 酸化反応

第 10 回 項目 遷移金属化合物を用いた有機合成反応 IV 内容 酸化反応 II

第 11 回 項目 遷移金属化合物を用いた有機合成反応 V 内容 還元反応

第 12 回 項目 遷移金属化合物を用いた有機合成反応 VI 内容 還元反応 II

第 13 回 項目 触媒的不斉合成 内容 触媒的不斉合成を応用した天然物や薬理活性を持つ化合物法

第 14 回 項目 グリーンケミストリー 内容 環境面に配慮したグリーンケミストリーの概念について

第 15 回 項目 試験

●成績評価方法（総合）講義内容に関する試験、及び必要に応じてレポートにて評価する。

●教科書・参考書 参考書：有機金属化学，山本嘉則、成田吉徳、丸善、1985年；有機合成反応，橋本春吉、宮野壮太郎、学会出版センター、1988年

●連絡先・オフィスアワー 藤井寛之：E-mail fujii@po.cc.yamaguchi-u.ac.jp, 電話 5739：研究室 理学部 405, 電話 5772：機器分析実験施設 207

●備考 隔年開講

開設科目	惑星鉱物学特論	区分	講義	学年	1, 2年
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教員	三浦保範				

●授業の概要 地球惑星の鉱物物質を理解するために、宇宙、地球そして人工物質の基本的な特性化考察と応用的な社会的利用を概説する。宇宙と地球でできた物質を解明するために、グローバルな視点で宇宙地球惑星の構成物質としての鉱物物質、工業材料そして有機循環物質・環境情報学などの最新情報を取り入れ、将来への展望を考察する。／検索キーワード 惑星鉱物 人工物質 社会的利用 宇宙地球物質 鉱物科学 工業材料 有機循環物質 環境情報学

●授業の一般目標 地球惑星における鉱物物質の特性化（キャラクターゼーション）を理解するために、グローバルな視点で宇宙地球惑星の構成物質としての鉱物物質、循環物質としての工業材料・有機物質を考察し、応用的な社会的利用と将来への展望を考察するのを目標とする。

●授業の到達目標／知識・理解の観点：地球惑星鉱物物質の特性化（キャラクターゼーション）を理解し、宇宙地球惑星の構成鉱物、循環物質としての工業材料、そして社会的利用できる物質を知ること。思考・判断の観点：地球惑星鉱物物質をグローバル的に宇宙地球惑星間を循環する物質であり、また社会的利用されている工業材料は広く物質循環過程物質であることが判断できること。関心・意欲の観点：社会的利用されている工業材料は、地球惑星鉱物物質からできているので、これらは相補的な循環物質であることに関心を持つこと。態度の観点：地球、鉱物、工業材料などは、相補的な循環物質であることの勉学態度を持つこと。技能・表現の観点：鉱物物質の解析技術の基礎を会得し、工業材料の基礎的な合成技術に応用すること。

●授業の計画（全体）宇宙の物質としての地球外物質（宇宙惑星間塵・地球外有機物・太陽系の隕石と彗星・地球型惑星の岩石と隕石・彗星・月の科学）、そして地球の循環系物質（衛星画像解析・地球の地表掘削探査・衝撃波物質・工業材料物質・地球環境物質）を理解する。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

第 1 回 項目 宇宙の物質の特定化：宇宙の暗黒物質（電波観測による物質特定）内容 ノートパソコンによる画像説明と演習 授業外指示 参考書や図書館 情報で宇宙の暗黒物質を調べる こと 授業記録 配布するプリントと小テストまたはレポート

第 2 回 項目 地球圏外物質：宇宙の惑星間塵（電波観測による物質特定）内容 ノートパソコンによる画像説明と演習 授業外指示 参考書や図書館 情報で宇宙の惑星間塵を調べる こと 授業記録 配布するプリントと小テストまたはレポート

第 3 回 項目 地球圏外有機物：宇宙の有機無機置換物質（電波観測による物質観測）内容 ノートパソコンによる画像説明と演習 授業外指示 参考書や図書館 情報で宇宙の有機物質を調べる こと 授業記録 配布するプリントと小テストまたはレポート

第 4 回 項目 銀河系の物質：ブルックホール物質（電波観測による極限物質）内容 ノートパソコンによる画像説明と演習 授業外指示 参考書や図書館 情報で宇宙の極限物質を調べる こと 授業記録 配布するプリントと小テストまたはレポート

第 5 回 項目 太陽系天体の物質：隕石と彗星（鉱物物質と電波観測による観測）内容 ノートパソコンによる画像説明と演習 授業外指示 参考書や図書館 情報で隕石・彗星物質を調べる こと 授業記録 配布するプリントと小テストまたはレポート

第 6 回 項目 地球型惑星の物質：鉱物岩石と隕石（鉱物物質による分析）内容 ノートパソコンによる画像説明と演習 授業外指示 参考書や図書館 情報で地球型惑星物質を調べる こと 授業記録 配布するプリントと小テストまたはレポート

第 7 回 項目 木星型惑星の物質：構成分子と鉱物岩石（電波観測による物質推定）内容 ノートパソコンによる画像説明と演習 授業外指示 参考書や図書館 情報で木星型惑星物質を調べる こと 授業記録 配布するプリントと小テストまたはレポート

- 第 8 回 項目 小惑星と彗星の物質：衛星画像と惑星探査（鉱物物質と電波観測による分析）内容 ノートパソコンによる画像説明と演習 授業外指示 参考書や図書館 情報で小惑星・彗星物質を調べること 授業記録 配布するプリントと小テストまたはレポート
- 第 9 回 項目 月の化学：月の物質と資源探査（鉱物物質と電波観測による研究）内容 ノートパソコンによる画像説明と演習 授業外指示 参考書や図書館 情報で月の石物質を調べること 授業記録 配布するプリントと小テストまたはレポート
- 第 10 回 項目 地球の循環系物質：衛星画像解析と分析（鉱物物質と衛星電波観測による推定）内容 ノートパソコンによる画像説明と演習 授業外指示 参考書や図書館 情報で地球循環物質を調べること 授業記録 配布するプリントと小テストまたはレポート
- 第 11 回 項目 地球の大陸と海洋の物質：掘削探査（鉱物物質と衛星画像解析）内容 ノートパソコンによる画像説明と演習 授業外指示 参考書や図書館 情報で地球の海底掘削物質を調べること 授業記録 配布するプリントと小テストまたはレポート
- 第 12 回 項目 衝撃波物質：動的反応と進化反応（鉱物物質の分析）内容 ノートパソコンによる画像説明と演習 授業外指示 参考書や図書館 情報で衝撃変成物質を調べること 授業記録 配布するプリントと小テストまたはレポート
- 第 13 回 項目 工業材料物質：新機能材料の特徴（人工鉱物物質）内容 ノートパソコンによる画像説明と演習 授業外指示 参考書や図書館 情報で工業材料物質を調べること 授業記録 配布するプリントと小テストまたはレポート
- 第 14 回 項目 地球環境物質：地球資源と汚染対策（鉱物物質による研究）内容 ノートパソコンによる画像説明と演習 授業外指示 参考書や図書館 情報で地球環境物質を調べること 授業記録 配布するプリントと小テストまたはレポート
- 第 15 回 項目 定期試験 内容 定期試験 授業外指示 定期試験 授業記録 定期試験

●成績評価方法（総合）定期試験を主として評価し（70%）、授業内の小テスト・演習および授業外レポートを評価に加味する。

●教科書・参考書 教科書：特になし。 毎回プリントで講義内容を配布する。／参考書：参考書：Traces of Catastrophe. (Ed.) B. French, 1998. LPI (U.S.A.)

●メッセージ 追試は行わないので、定期試験をしっかり勉強すること。

●連絡先・オフィスアワー 連絡先：理学部 1 号館南 343 号室; Tel.Fax: (083)933-5746 E-mail: yasmiura@yamaguchi-u.ac.jp オフィスアワー：木曜日 15:00-17:00

●備考 隔年開講

開設科目	結晶成長学特論	区分	講義	学年	1, 2年
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教員	阿部利弥				

●授業の概要 本授業では、地球惑星物質の生成と分解を結晶成長の観点から解説する。各論として、鉱物の生成・分解の根本となる相の安定性や平衡状態の説明から始め、駆動力に応じた結晶成長機構、成長の結果生じる形態変化や組織形成、界面濃度変化について講義する。また、これら現象を観察、分析するための手法についても説明する。本授業では、通常の講義のみでなく、英文文献の輪読による議論の場も設ける。／検索キーワード 鉱物の成長、分解、成長、相平衡、形態、観察・分析手法

●授業の一般目標 鉱物の生成、消滅などの基礎となる相平衡を学び、相転移や結晶成長の機構や過程、温度・圧力に応じた鉱物変化を理解する。また、鉱物の組成や組織を調べるための手法や装置原理を知り、目的に応じた適切な分析手法を選択する能力を身に付ける。加えて、本講義に関連する英語文献を正しく読解し、議論する。

●授業の到達目標／知識・理解の観点： 鉱物の相平衡、相転移、結晶成長の概要を説明できる。結晶を分析、解析において、適切な手法を選択することができる。思考・判断の観点： カイネティックスに依存した動的な変化を指摘できる。関心・意欲の観点： 身近な物質の状態変化を類推、考察できる。技能・表現の観点： 英語の文献を正確に読解し、議論することができる。

●授業の計画（全体） 鉱物の安定性や結晶成長について講義し、分析・観察方法についても説明を行う。加えて、3回程度文献講読をもとにした議論の場を設ける。最後に期末試験を実施する。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

- 第 1 回 項目 ガイダンス 内容 受講上の注意，授業計画の説明，参考文献の紹介
- 第 2 回 項目 鉱物の安定性 内容 平衡と非平衡状態
- 第 3 回 項目 鉱物の形成 内容 等晶系，固溶体
- 第 4 回 項目 鉱物の分解 内容 離溶，ソルバス，スピノーダル
- 第 5 回 項目 結晶成長の機構と過程 I 内容 核形成，成長機構
- 第 6 回 項目 結晶成長の機構と過程 II 内容 晶癖，晶相，成長形，構造形
- 第 7 回 項目 固液界面の状態 内容 表面マクロトポグラフィ，ラフニング
- 第 8 回 項目 固液界面での現象 内容 界面の安定，対流，拡散
- 第 9 回 項目 天然における結晶成長場と成長機構の特徴 内容 マグマからの結晶成長
- 第 10 回 項目 天然鉱物解析の事例紹介 内容 ペグマタイトや熱水脈での結晶
- 第 11 回 項目 実験及び測定法の事例紹介 内容 分析と観察の例
- 第 12 回 項目 文献の講読と議論 I
- 第 13 回 項目 文献の講読と議論 II
- 第 14 回 項目 文献の講読と議論 III
- 第 15 回 項目 試験

●成績評価方法（総合） 期末試験 70 %，小試験とレポート 30 % で成績評価を行う。所定の出席回数に満たない者には期末試験の受験を認めない。

●教科書・参考書 参考書： Introduction to Mineral Sciences, Andrew Putnis, Cambridge, 1992 年； Mineral Science (22nd Ed.), Cornelis Klein, Wiley, 2002 年； 鉱物学, 森本 ほか, 岩波, 1975 年； 結晶成長のダイナミクス, 西永頌編集, 共立, 2002 年； 結晶 成長, 形, 完全性, 砂川一郎, 共立, 2003 年

●連絡先・オフィスアワー 理学部本館南棟 4 階 4 4 4 号室 内線 (5749) 随時質問可

●備考 隔年開講

開設科目	地球進化学特論	区分	講義	学年	1, 2年
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教員	君波和雄				

- 授業の概要 西南日本の内帯および外帯には、様々な場で形成された白亜系が広く分布する。それらは、火成弧の花崗岩や火山岩、前弧域の堆積岩、高圧型変成岩、非変成～弱変成付加堆積岩—火山岩などであり、海洋プレートの沈み込みと密接に関連して形成された。また、白亜紀においては、沈み込む海洋プレートの年齢が次第に若くなることが知られており、その帰結として活動的の海嶺の衝突・沈み込みも推定されている。沈み込む海洋プレートの年齢が火成作用や付加作用、前弧域や高圧変成帯の上昇と深く関わっていると見解があるが、それらの関連はまだ十分に明らかにされていない。西南日本の白亜系は、これらの問題を統一的に理解する上で世界的にも極めて良い素材を提供している。この講義では、これらの問題に対するこれまでの見解と私見について述べる。／検索キーワード 西南日本、沈み込み帯、白亜紀、四万十帯、三波川変成帯、海嶺沈み込み
- 授業の一般目標 西南日本の白亜系のテクトニクスに関して深く理解するとともに、研究上の問題点について指摘できる。
- 授業の到達目標／知識・理解の観点：西南日本の白亜紀地質体の諸特徴に関して詳しく説明できる。
思考・判断の観点：西南日本の白亜紀地質体に関して、プレートの沈み込み作用との関連で説明できる。
関心・意欲の観点：様々な地質現象や地質的な記録に接した場合にも興味をもって深く理解することができる。
- 授業の計画（全体）以下のテーマに関して講義する。 1. 西南日本白亜系の問題点と重要性、 2. 四万十帯の地質、 3. 付加体中の現地性玄武岩問題：産状、泥の変質、泥への熱変成 4. 現世の海嶺衝突場で何が起きているか？ 5. 若い海洋プレートの沈み込みや海嶺衝突と内帯火成活動は関連しているか？ 6. 前弧域の運動 7. 三波川変成帯の源岩は何か？ 8. 高圧変成帯はなぜ上昇するのか？
- 成績評価方法（総合）出席が所定の回数に満たない者には単位を与えない。
- 教科書・参考書 教科書：なし。適宜プリントを配布
- メッセージ 楽しく学びましょう。
- 連絡先・オフィスアワー kimik@yamaguchi-u.ac.jp 研究室：理学部4階445室 オフィスアワー 時間の空いているときにはいつでも

開設科目	堆積学特論	区分	講義	学年	1, 2年
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教員	宮田雄一郎				

●授業の概要 地層や堆積物に残された地球表層の環境変化やイベントを解説する手法、およびこれまでの研究成果の中から、代表的なことがらを紹介する。また、社会基盤としての堆積地盤の評価に必要な堆積物の力学的性質と、それが様々な時間スケールでどのように変化するのかについて、解説する。さらに、碎屑物の運搬様式について未解明の問題などを紹介する。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

- 第 1 回 項目 地球表層環境と堆積物 (1) 内容 大気と気候
- 第 2 回 項目 地球表層環境と堆積物 (2) 内容 海洋環境
- 第 3 回 項目 地球表層環境と堆積物 (3) 内容 物質循環
- 第 4 回 項目 堆積の素過程とその問題点 (1) 内容 流れの性質
- 第 5 回 項目 堆積の素過程とその問題点 (2) 内容 チャンネルの流れ
- 第 6 回 項目 堆積の素過程とその問題点 (3) 内容 重力流
- 第 7 回 項目 堆積の素過程とその問題点 (4) 内容 常流と射流
- 第 8 回 項目 堆積の素過程とその問題点 (5) 内容 波と堆積物移動
- 第 9 回 項目 堆積の素過程とその問題点 (6) 内容 マスマーブメント
- 第 10 回 項目 堆積の素過程とその問題点 (まとめ)
- 第 11 回 項目 堆積物の物理的性質 (1) 内容 粒度と透水性
- 第 12 回 項目 堆積物の物理的性質 (2) 内容 液状化と流動化
- 第 13 回 項目 堆積物の物理的性質 (3) 内容 圧密と間隙水
- 第 14 回 項目 堆積物の物理的性質 (4) 内容 せん断と破壊強度
- 第 15 回 項目 堆積物の物理的性質 (まとめ)

●教科書・参考書 教科書：テキストは特になし

●連絡先・オフィスアワー 理学部本館 3階 345号室 内線(5747)

●備考 隔年開講

開設科目	火山学特論	区分	講義	学年	1, 2年
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教員	永尾隆志				

●授業の概要 地球上で起こっている火山現象について火山学, 岩石学, テクトニクスなどさまざまな観点から認識を深める。

●授業の一般目標 学部で学んだ火山学をさらに専門的に学ぶ。

●授業の到達目標／知識・理解の観点：マグマの発生, 上昇, 噴火, 火山体の形成, 火山体の崩壊のプロセスを総合的に理解する。思考・判断の観点：断片的な情報を総合し, マグマプロセス, 火山発達プロセスを組み立てることができる。関心・意欲の観点：専門的な立場からマスコミの情報を理解し, 多くの人に平易に説明することができる。

●授業の計画(全体) 講義や教科書の輪読, 発表などを組み合わせて火山現象を理解する。

●授業計画(授業単位)／内容・項目等／授業外学習の指示等

- 第 1回 項目 火山学の課題
- 第 2回 項目 マグマ(1)
- 第 3回 項目 マグマ(2)
- 第 4回 項目 テクトニクスと火山(1)
- 第 5回 項目 テクトニクスと火山(2)
- 第 6回 項目 噴火のメカニズム(1)
- 第 7回 項目 噴火のメカニズム(2)
- 第 8回 項目 火山噴出物(1)
- 第 9回 項目 火山噴出物(2)
- 第10回 項目 火山噴出物(3)
- 第11回 項目 火山噴出物(4)
- 第12回 項目 火山と人間(1)
- 第13回 項目 火山と人間(2)
- 第14回 項目 火山と人間(3)
- 第15回 項目 期末試験

●成績評価方法(総合) 期末試験, レポートを下記の観点・割合で評価する。

●教科書・参考書 教科書：特に指定しない。適宜プリントを配布する。

●連絡先・オフィスアワー 理学部 340号室 e-mail tnagao@yamaguchi-u.ac.jp

●備考 隔年開講

開設科目	岩石化学特論	区分	講義	学年	1, 2年
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教員	大和田正明				

●授業の概要 大陸地殻の形成と成長のメカニズムを地球 46 億年の歴史を通じて理解をふかめる。各自が文献にあたり最新の情報を持寄り、毎回のテーマについて議論を深めていく。とにかく、授業中は自ら発言し、考えを述べることで講義の内容を深めていくので、そのつもりで受講してほしい。また、後半は各自が調べたことを口頭で発表し、それを題材に議論していく形式をとる。

●授業の一般目標 大陸地殻の形成と成長を地球内部におけるマグマの生成過程とリンクさせて考える力を養う。特に、岩石の化学的特徴を理解し、どのようなメカニズムでマグマが生成し、その科学的な特徴を獲得するのかを考える。

●授業の到達目標／知識・理解の観点： 1. 四次元的な地質現象をマグマの生成と通じて理解する。 2. 火成岩の化学組成からマグマの生成機構を理解できる。 3. 相平衡図が理解できる。 思考・判断の観点： 1. マグマの起源を推定できる。 2. マグマの多様性を説明できる。 関心・意欲の観点： 1. 分析値の最良の取扱に配慮できる。

●授業の計画（全体） 講義の前半では、岩石の化学的取扱や相平衡図の読み方・考え方について解説する。後半は、地球上の異なるテクトニックセッティングで発生したマグマの化学的特徴を説明し、それらの成因について議論する。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

- 第 1 回 項目 ガイダンス 内容 1. 講義の進め方
- 第 2 回 項目 大陸地殻と海洋地殻 内容 1. 大陸地殻と海洋地殻の違い
- 第 3 回 項目 大陸地殻の成長 内容 1. 大陸の成長と火成活動（概論）
- 第 4 回 項目 大陸形成のメカニズム 1 内容 1. 大陸地殻形成の基礎－相平衡図の考え方－
- 第 5 回 項目 沈み込み帯における大陸形成のメカニズム 2 内容 2. 大陸地殻形成の実際－マグマの形成過程
- 第 6 回 項目 衝突帯における大陸形成とテクトニクス 内容 1. 具体例の提示
- 第 7 回 項目 太古代の地殻の形成 内容 1. 具体例の提示
- 第 8 回 項目 原生代の地殻の形成 内容 1. 具体例の提示
- 第 9 回 項目 顕生代の地殻 内容 1. 具体例の提示
- 第 10 回 項目 安定大陸と変動帯・変動帯の研究例 内容 1. 概要
- 第 11 回 項目 その 1 変動帯の研究例 内容 1. 具体例の提示
- 第 12 回 項目 その 2 変動帯の研究例 内容 1. 具体例の提示
- 第 13 回 項目 その 3 変動帯の研究例 内容 1. 具体例の提示
- 第 14 回 項目 地球システムと大陸成長 内容 課題レポートの提示
- 第 15 回 項目 まとめ 内容 レポートの解説

●成績評価方法（総合） 授業への積極的な取り組みや態度および課題レポートの内容によって成績を評価する。

●教科書・参考書 教科書：プリント配付／参考書：岩波講座，地球惑星科学 8 巻，地殻の形成

●メッセージ 上記の参考書はもとより文献にあたり，最新の研究成果をレビューしてほしい。

●連絡先・オフィスアワー 理学部南棟，448 号室，933-5751 owada@sci.yamaguchi-u.ac.jp

●備考 隔年開講

開設科目	資源物質学特論	区分	講義	学年	1, 2年
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教員	澤井長雄				

●授業の概要 かつての「黄金の国ジパング」も、ほとんどの金鉱山で鉱石を掘り尽くしてしまい、国内から金鉱山がなくなる日は近いと考えられていた1981年2月、鹿児島県の菱刈町に予期しない金の大型鉱床が発見された。この発見は金鉱床の形成メカニズムに新しい光をあてることになった。また、菱刈鉱床の生成モデルを適用した金鉱床の探査がはじまり、九州・北海道を中心に新しい金鉱床が発見されていることは、直接の成果とみなせる。菱刈鉱床発見以後、確立された水/岩石反応説による熱水鉱床形成モデルを理解してもらい、そのモデルを利用して成功した金鉱床探査の実例をいくつか紹介する。さらに、鉱物資源の過去・現状と未来について討論する。／検索キーワード 熱水鉱床、金鉱床、菱刈鉱山、鉱床探査、水/岩石反応、鉱床形成モデル

●授業の一般目標 菱刈鉱床発見以後、確立された水/岩石反応説による熱水鉱床形成モデルとそのモデルを利用した金鉱床探査について理解する。

●授業の到達目標／知識・理解の観点： 1. 浅熱水性金鉱床について説明できる。 2. 水/岩石反応説による熱水鉱床形成モデルについて説明できる。 3. 金鉱床の探査の現状を説明できる。 思考・判断の観点： 1. 鉱物資源の確保の重要性について推論できる。 関心・意欲の観点： 1. 鉱物資源の過去・現在と未来について問題意識をもつ。 技能・表現の観点： 1. 調査した結果を文章や口頭で適切に表現できる。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

- 第1回 項目 ガイダンス
- 第2回 項目 金属鉱業事業団による鉱床探査
- 第3回 項目 日本最大の金鉱床，菱刈鉱床 内容 (1) 発見までのプロセス
- 第4回 項目 日本最大の金鉱床，菱刈鉱床 内容 (2) 金鉱化作用の特徴
- 第5回 項目 日本最大の金鉱床，菱刈鉱床 内容 (3) 鉱脈周辺の熱水変質作用
- 第6回 項目 日本最大の金鉱床，菱刈鉱床 内容 (4) 第四紀火山活動と金鉱化作用
- 第7回 項目 熱水鉱床形成モデル 内容 (1) 鉱床形成モデルの変遷
- 第8回 項目 熱水鉱床形成モデル 内容 (2) 水/岩石反応説による鉱床形成モデル
- 第9回 項目 鉱床探査の実例 内容 (1) 北薩・串木野地域の金鉱床
- 第10回 項目 鉱床探査の実例 内容 (2) 九州中部地域の金鉱床
- 第11回 項目 試験
- 第12回 項目 鉱物資源の過去・現在と未来 内容 レポート発表
- 第13回 項目 鉱物資源の過去・現在と未来 内容 レポート発表
- 第14回 項目 鉱物資源の過去・現在と未来 内容 レポート発表
- 第15回 項目 鉱物資源の過去・現在と未来 内容 レポート発表

●教科書・参考書 参考書：よみがえる黄金のジパング, 井澤英二, 岩波書店, 1993年

●連絡先・オフィスアワー 理学部 443号室 内線 5748 sawai@mail.sci.yamaguchi-u.ac.jp. オフィスアワー：随時

開設科目	構造地質学特論	区分	講義	学年	1, 2年
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教員	金折裕司				

●授業の概要 これまで、地震現象は波動として、地震学が主としてその現象を取り扱ってきた。一方では、地震は断層の運動で発生する弾性波であることが知られてきた。しかしながら、断層を研究する構造地質学者と地震現象を研究する地震学の間には高い壁があった。現在でもこの壁は取り除かれていないが、だいぶ低くなってきている。この講義では、地震と断層に関する新しい教科書を輪読することにより、地震と断層の関係について学ぶ。／検索キーワード 地震、断層、地殻変動、測地、プレートテクトニクス

●授業の一般目標 英語で書かれた平易な教科書を読むことにより、地震発生と断層運動のメカニズムを理解するとともに、これらの現象に関連する専門用語の英語表記を学ぶ。さらに、地震発生と断層運動に関するこれまでの研究に関する疑問点などの抽出を目指す。

●授業の到達目標／知識・理解の観点： 1. 地震と断層に関してその違いや関連性が説明できる。 2. 地震発生と断層活動のメカニズムが説明できる。 思考・判断の観点： 1. 地震と断層の因果関係について、自分の意見を論理的に述べるができる。 2. 地震発生と地震防災について、深く考えることができる。 関心・意欲の観点： 1. 現在起きている地震災害に関する情報を、マスメディアやインターネット等により、積極的に取り入れる努力を怠らない。 態度の観点： 1. 地震活動と断層運動に関する問題について、主体的に考えられることができる。

●授業の計画（全体） 地震と断層の概要を学び、それをプレートテクトニクスの視点から捉える。また、岩石変形と構造、地震波の種類、測地による地盤変形を理解するとともに、地震災害に対する防災どの対策を考える。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

- 第 1 回 項目 Introduction 内容 ガイダンスと分担 授業外指示 予習と復習を十分に行なうこと 授業記録 プリント配布
- 第 2 回 項目 Earthquake Geography and Plate Tectonics 内容 造構地形とプレートテクトニクス
- 第 3 回 項目 Rock Deformation and Strucutre 内容 岩石変形と構造
- 第 4 回 項目 GEology of the Earthquake Source Region 内容 震源地域の性質
- 第 5 回 項目 Seismic Wave 内容 地震波の種類と性質
- 第 6 回 項目 Tectonic Geodesy 内容 造構変形を検出するための測地学
- 第 7 回 項目 Quaternary Timescales and Folds 内容 時間スケールと褶曲
- 第 8 回 項目 Dating Techniques 内容 地質年代の測定手法
- 第 9 回 項目 Tectonic Geomorphology 内容 造構的な地形の判読方法
- 第 10 回 項目 Strike-slip Faults 内容 走向移動断層の性質
- 第 11 回 項目 Normal Faults 内容 正断層の性質
- 第 12 回 項目 Reverse Faults and Folds 内容 逆断層と褶曲の関連性
- 第 13 回 項目 Subduction-zone Megathrust 内容 沈み込み帯に発達する大規模衝上断層の特性
- 第 14 回 項目 Secondary Effects 内容 地震に伴う 2 次的な影響
- 第 15 回 項目 Living with Earthquakes 内容 地震とともに生きる

●成績評価方法（総合） 宿題の内容とレポート、授業中の態度などを総合的に判断する。

●教科書・参考書 教科書： The Geology of Earthquakes, Yeats R. S., 1996 Oxford Univ. Press / 参考書： 甦る断層、金折裕司著 1993 近未来社

●メッセージ 予習と復習を十分にして、講義に臨んで下さい。

●連絡先・オフィスアワー 理学部 南棟3階344室 内線5753 E-mail:kanaori@yamaguchi-u.ac.jp

●備考 隔年開講

開設科目	自然防災学特論	区分	講義	学年	1, 2年
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教員	田中和広				

●授業の概要 変動帯である我が国においては地震活動、隆起活動、火山噴火など地殻変動に起因する自然災害が多発しておりその予測や対策等に関する研究が求められている。そのためには、発生のメカニズムを明らかとする必要があり、そのための調査手法の開発の重要な検討課題である。現象の一般化が可能となった段階で被害を少しでもくい眼するための対策がとられ、それは重要な構造物の場所の選定や構造物の設計などに反映される。授業では、なるべく多くの災害事例を紹介し、どのような調査がなされ、その結果発生メカニズムの一般化がどのようになされているかについて講義するとともに、対策の考え方や実際についても述べる。

●授業の一般目標 自然災害の実態とその要因について理解を深め、災害の軽減のための方策について、自分で情報を収集し、自分の知識を有機的に総合化する事により考察し、具体的に示す事が出来る。

●授業の到達目標／知識・理解の観点： 1. 自然災害の実態に関して理解する。 2. 様々な災害を整理解析する事により、災害発生の原因について理解する。 思考・判断の観点： 1. 自然災害の発生原因について、地球科学の基礎知識を総合化する事により考察する事が出来る。 2. 自然災害の発生要因から対策を提案する事が出来る。 関心・意欲の観点： 1. マスコミなどを通じて自然災害に常に関心を持つ。 2. 災害の時空間的な発生の特徴について関心を持つ。 態度の観点： 1. 自然災害の発生原因について科学的に考察できる。 2. 多くの有用な情報を得ようとする事が出来る。 技能・表現の観点： 1. 調べた情報を整理しまとめる事が出来る。 2. まとめた内容をパワーポイントなどを用いてプレゼンテーションする事が出来る。

●授業の計画（全体） 最近の自然災害に関してテーマを与え、グループで調査・解析をおこない、災害の原因や対策などに突いて考察しプレゼンテーションする。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

- 第 1 回 項目 項目・我が国における自然災害の特徴・将来予測の考え方・地震災害の予測と対策（1）
・地震災害の予測と対策（1）・地震災害の予測と対策（1）・火山災害の予測と対策（1）
・火山災害の予測と対策（1）・火山災害の予測と対策（1）・土砂災害の予測と対策（1）
・土砂災害の予測と対策（1）・土砂災害の予測と対策（1）・ハザードマップ（1）-地震災害-
・ハザードマップ（2）-火山災害-・ハザードマップ（3）-土砂災害-・自然災害の防災に向
けての課題 内容 ガイダンス 授業外指示 情報収集と整理・解析 授業記録 レジメ、プリント
- 第 2 回 項目 地震災害のケーススタディ 内容 中越地震による災害 授業外指示 情報収集と整理・解析
- 第 3 回 項目 地震災害のケーススタディ 内容 阪神大震災 授業外指示 情報収集と整理・解析
- 第 4 回 項目 地震災害のケーススタディ 内容 鳥取県西部地震 授業外指示 情報収集と整理・解析
- 第 5 回 項目 地震災害のケーススタディ 内容 台湾地震 授業外指示 情報収集と整理・解析
- 第 6 回 項目 地震災害のケーススタディ 内容 インドネシア地震の津波災害 授業外指示 情報収集と整理・解析
- 第 7 回 項目 土砂災害のケーススタディ 内容 豪雨災害 授業外指示 情報収集と整理・解析
- 第 8 回 項目 土砂災害のケーススタディ 内容 豪雨災害 授業外指示 情報収集と整理・解析
- 第 9 回 項目 土砂災害のケーススタディ 内容 地すべり災害 授業外指示 情報収集と整理・解析
- 第 10 回 項目 土砂災害のケーススタディ 内容 地すべり災害 授業外指示 情報収集と整理・解析
- 第 11 回 項目 火山災害のケーススタディ 内容 三宅島・有珠山 授業外指示 情報収集と整理・解析
- 第 12 回 項目 火山災害のケーススタディ 内容 雲仙普賢岳・ピナツボ火山 授業外指示 情報収集と整理・解析
- 第 13 回 項目 火山災害のケーススタディ 内容 超長期の噴火予測 授業外指示 情報収集と整理・解析
- 第 14 回 項目 防災と法律 内容 原子力発電所 授業外指示 情報収集と整理・解析 授業記録 プリント

第 15 回 項目 防災と法律 内容 高レベル放射性廃棄物処分場 授業外指示 情報収集と整理・解析 授業記録 プリント

- 成績評価方法 (総合) 課題についての理解力、情報の収集能力、まとめる能力、プレゼンテーションの能力、対策の立案能力などに関して、レポート、プレゼンテーションの態度、内容などにより評価する。
- 教科書・参考書 参考書：防災学ハンドブック, 京都大学防災研究所, 朝倉書店, 2001 年；町田・小島編「日本の自然」(8) 自然の猛威、岩波書店大矢雅彦ほか「自然災害を知る・防ぐ」、古今書院
- メッセージ 最近の自然災害などについて新聞情報などで目を通して置いてください。
- 連絡先・オフィスアワー 理学部 1 号館南棟 342 号室 内線 (5740)
- 備考 隔年開講

開設科目	化学特別講義：フローインジェクション分析法におけるオンライン濃縮と超微量成分の検出	区分	講義	学年	1・2年
対象学生		単位	1単位	開設期	前期
担当教員	渡辺邦洋				

●授業の概要 フローインジェクション分析（FIA）を中心に原理、方法、感度増幅法、選択性向上法について講義する。その内容は次のようである。 化学反応を利用する濃縮、分離、検出法について、最近の方法を含め紹介する。濃縮法は固相抽出法を中心とし、オンラインで濃縮、溶出する方法の基礎と応用について講義する。分離法は擬3相平衡溶媒抽出法を中心に、従来の2相系での溶媒抽出と比較しながら、基礎と応用について述べる。検出はUV-Vis、蛍光法、伝導度法、化学発光法を中心に、化学増幅法である接触分析の概要と反応メカニズムについて講義する。その他、分離、濃縮、検出を同時に実現できるキャピラリー電気泳動法についても簡単に述べる。／検索キーワード フローインジェクション分析、流れ分析、マニホールド、流量、オンライン濃縮、スキルフリー分析法、固相抽出、溶媒抽出、分配定数、分配比、半抽出pH、抽出定数、相分離器、テフロンフィルター、反応速度定数、逆抽出、モル吸光係数、蛍光量子収率、スペクトルの鏡像関係、濃度消光、比伝導度、比抵抗、化学発光、スパイラルセル、接触分析、ppt、ppb

●授業の一般目標 実際の試料を分析するにあたって、どのような分析法を選定し、どのような分析結果が得られるかを予想できるようにする。 微量成分を分析する場合に、必要とされるものは高感度分析装置であるが、そのようなものが手に入らない場合の対策として、濃縮が重要であることを理解させる。また、そのための手段を選択する能力を身につけさせる。

●授業の到達目標／知識・理解の観点： 1 スキルフリー分析法として、FIAがあり、この方法は時間と温度のコントロールが容易なことから、簡便で再現性に優れていることを理解する。 2 濃縮法として、固相抽出法が注目され、環境に優しい方法であることを理解させる。 3 蛍光法の原理と方法を説明できるようにし、吸光光度法より高感度である理由を説明できるようにする。 4 分離法として、溶媒抽出の利点を理解する。さらに溶媒抽出を利用して、反応速度定数を求める方法について理解する。

●授業の計画（全体） フローインジェクション分析法、固相抽出法、溶媒抽出法 蛍光法、化学増幅検出法 化学発光法などの最近の分離分析法について解説する。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

- 第1回 項目 フローインジェクション分析の基礎と応用
- 第2回 項目 固相抽出を利用するオンライン濃縮法
- 第3回 項目 溶媒抽出による分離と濃縮
- 第4回 項目 蛍光法による超微量成分の検出
- 第5回 項目 化学増幅検出法による無機イオンの超微量分析
- 第6回 項目 化学発光による超微量成分の分析
- 第7回 項目 まとめ
- 第8回
- 第9回
- 第10回
- 第11回
- 第12回
- 第13回
- 第14回
- 第15回

●成績評価方法（総合）成績は講義内容に関するレポート、小テストで行う。

- 教科書・参考書 教科書：適宜プリントを配布する。
- 連絡先・オフィスアワー 世話人連絡先 田頭昭二:理学部本館 436 室：電話 5734
- 備考 集中授業

開設科目	地球科学特別講義：電子顕微鏡鉱物学特論	区分	講義	学年	1・2年
対象学生		単位	1単位	開設期	後期
担当教員	赤井順治				
<p>●授業の概要 電子顕微鏡の利用は、鉱物学のナノ・ミクロスケールの現象の解明に不可欠のものとなってきた。電子顕微鏡鉱物学が、様々な分野で切り開いてきた到達点をふりかえり、その手法の基礎と有利な特色をまとめる。そして、これからなお、有望な発展方向、現在トピックスとなっている興味深い話題（生物-鉱物相互作用、環境鉱物学、造岩鉱物微細組織、隕石鉱物、特異な自生鉱物、等）を紹介する。</p> <p>●授業の一般目標 電子顕微鏡鉱物学の基礎と特徴を理解し、その応用の可能性を考えられるようになる。</p> <p>●授業の到達目標／知識・理解の観点：電子顕微鏡鉱物学の基礎と特徴を説明できる。 思考・判断の観点：電子顕微鏡鉱物学の応用の可能性を考えられる。</p> <p>●備考 集中授業</p>					

開設科目	地球科学特別講義:衝突山脈ヒマラヤの上昇と地球環境の変動	区分	講義	学年	1・2年
対象学生		単位	1単位	開設期	後期
担当教員	酒井治孝				

●授業の概要 本授業では、地震（発生）学の基礎、地震繰り返しと地殻応力、断層相互作用を考慮した地殻応力解析手法について解説し、地震の長期予測に関する基礎を講義する。／検索キーワード 活断層、地震、応力、地殻、地震予知

●授業の一般目標 地震学、特に地震発生の統計学的側面の基礎的知識を身につける。そのなかで、地震活動期・静穏期、余震、群発地震などの地震の時空間的クラスタリング現象を理解する。また、大地震の繰り返しと地殻変形・応力変動サイクルの基礎的解析手法を学び、簡単な計算は学生自身でできるようになる。さらに、実例研究や複雑な解析結果のいくつかを紹介し、断層相互作用と地震連鎖に関して理解を深め、地震長期予測への展開を通じて、学問・研究成果の社会的貢献について考える。

●授業の到達目標／知識・理解の観点： 1. 地震発生学の基礎知識を身につける。 2. 断層運動と地震発生の仕組みを理解する。 3. 簡単な地殻変形・応力解析を自分でおこなうことができる。 4. 地震予知予測の進歩と学問的課題を理解することができる。 思考・判断の観点： 1. 地質学の時間スケールを地震学に活かすことができる。学際分野の重要性を考える。 2. 野外での断層観察にあらたな視点を加える。 関心・意欲の観点： 1. 先端地震研究の進歩と限界を知り、正しい地震予知予測に関する知識・関心をもつ。 2. 学問の実社会還元のプロセスを知る。 3. 日常生活のなかで地震防災・災害軽減に関心をもつ。 態度の観点： 1. 授業に積極的に参加し、演習問題などに真剣に取り組む。

●授業の計画（全体） 授業では、基本的に地震のマグニチュード、サイズ分布、発生の時空間的分布、活動パターンなど、地震学の基礎知識を身につける。その上で、地震に関連する地殻変動と活断層との関係を解説する。理論だけではなく多くの実例紹介にも時間を割く。さらに、地震活動を評価するための地殻応力解析手法を講義し、簡単な計算を演習的に行ってもらおう。講義の理解度を観ることと今後の学習・研究の励みにすることを旨としてレポートを課す。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

第 1 回 項目 項目・オリエンテーション・地震発生学の基礎・断層運動と地殻変動・地殻応力解析・地震発生長期予測 内容・担当教員の紹介、授業の目標と進め方、シラバス説明、成績評価の方法、学生の事前知識の確認・地震学の基礎、地震発生の時空間的分布の特徴、地震計・確率論を学ぶ・地震活動に伴う地殻変動全般の理論と実例を学ぶ。

●教科書・参考書 参考書：（地震学全般）地震学 第3版、宇津徳治、共立出版、2001年（断層運動と地震、地震予知） The Mechanics of Earthquakes and Faulting, second edition, Scholz, Cambridge Univ. Press, 2002. 足元に活断層、金折裕司、朝日新聞社、1995年 茂木清夫、地震予知を考える、岩波新書、1998年

●メッセージ 講義や参考書で勉強するだけでなく、実例や野外観察から自分で考えることが大切です。

●連絡先・オフィスアワー E-mail: s-toda@aist.go.jp

●備考 集中授業

開設科目	化学・地球科学特別講究 I	区分	演習	学年	1 年
対象学生		単位	2 単位	開設期	通年 (前期, 後期)
担当教員	教授 / 助教授 / 助手				

- 授業の概要 化学大講座もしくは地球科学大講座の各教官または教官グループが、修士論文研究に深く関係する内容について掘り下げて講義します。
- 授業の一般目標 各分野の研究を進めることができるように、知識を修得し、個々人が自発的に考えることができるようにする。
- 授業の到達目標／知識・理解の観点：最先端の研究について理解を深め、研究を進めるに必要な知識を理解する。思考・判断の観点：自ら発想し、主体的に物事を考える。関心・意欲の観点：自らの専門分野に積極的に取り組む。態度の観点：自らの課題を探究する態度を身に付ける。技能・表現の観点：論文等で得た知識を自らの観点で発表し、議論できる。
- 授業の計画（全体）以下に述べる2つの大講座があり、それぞれ4ないし5教育研究分野から構成されます。内容はそれぞれの分野ごとに異なります。項目・(化学大講座)・物質分析化学・固体物性化学・機能有機化学・反応有機化学・(地球科学大講座)・地球惑星物質学・地球進化学・岩石学・地球資源学・応用地球科学
- 教科書・参考書 教科書：指導教官がプリントなどを用意します。
- メッセージ 積極的に取り組んでほしい。
- 連絡先・オフィスアワー 各担当教官

開設科目	化学・地球科学特別講究 II	区分	演習	学年	2年
対象学生		単位	2単位	開設期	通年(前期,後期)
担当教員	教授 / 助教授 / 助手				

- 授業の概要 化学大講座もしくは地球科学大講座の各教官または教官グループが、修士論文研究に深く関係する内容について掘り下げて講義します。
- 授業の一般目標 各研究分野の研究をよりよく進めることができるように、最新の知識を修得し、個人が自発的に考えることができるようにする。
- 授業の到達目標／知識・理解の観点：最先端の研究について理解を深め、研究を進めるに必要な知識を理解する。思考・判断の観点：自ら発想し、主体的に物事を考える。関心・意欲の観点：自らの専門分野に積極的に取り組む。態度の観点：自らの課題を探究する態度を身に付ける。技能・表現の観点：論文等で得た知識を自らの観点で取纏めて発表し、議論できる。
- 授業の計画(全体) 以下に述べる2つの大講座があり、それぞれ4ないし5教育研究分野から構成されます。内容はそれぞれの分野ごとに異なります。項目・(化学大講座)・物質分析化学・固体物性化学・機能有機化学・反応有機化学・(地球科学大講座)・地球惑星物質学・地球進化学・岩石学・地球資源学・応用地球科学
- 教科書・参考書 教科書：指導教官がプリントなどを配布します。
- メッセージ 積極的に取り組んでほしい。
- 連絡先・オフィスアワー 各指導教官

開設科目	化学・地球科学ゼミナール	区分	演習	学年	1, 2年
対象学生		単位	2単位	開設期	通年(前期, 後期)
担当教員	教授 / 助教授 / 助手				

- 授業の概要 化学大講座もしくは地球科学大講座の各教官または教官グループが、修士論文研究に必要なテーマについて課題を与えて発表させ、発表内容について突っ込んだ議論をします。
- 授業の一般目標 修士論文研究に必要なテーマについての課題を理解し、発表、議論ができるようにする。
- 授業の到達目標／知識・理解の観点：対象となっている課題への知識があり、内容を深く理解する。
 思考・判断の観点：課題への根本的な点、新規な点に思考を巡らす。 関心・意欲の観点：高度でかつ新規な問題への興味を喚起できる。 態度の観点：熱意を持って文献調査し、的確に発表、議論できる。
 技能・表現の観点：的確な議論、プレゼンテーションができる。
- 授業の計画（全体） 以下に述べる2つの大講座があり、それぞれ4ないし5教育研究分野から構成されます。テーマはそれぞれの分野ごとに異なります。項目・(化学大講座)・物質分析化学・固体物性化学・機能有機化学・反応有機化学・(地球科学大講座)・地球惑星物質学・地球進化学・岩石学・地球資源学・応用地球科学
- 教科書・参考書 教科書：指導教官もしくはグループがテーマを与えます。
- メッセージ 積極的に取り組んでほしい。
- 連絡先・オフィスアワー 各教官研究室

開設科目	化学・地球科学ゼミナール I	区分	演習	学年	1 年
対象学生		単位	2 単位	開設期	通年 (前期, 後期)
担当教員	教授/助教授/助手				

- 授業の概要 化学大講座もしくは地球科学大講座の各教員またはグループが修士論文に必要なテーマについて課題を与えて発表させ、内容について議論する。
- 授業の一般目標 課題研究を理解し、発表・議論ができるようになる。
- 授業の到達目標／ 知識・理解の観点： 対象となっている課題への知識があり、内容を深く理解する。
 思考・判断の観点： 課題への問題点に思考を巡らす。 関心・意欲の観点： 高度で最新の問題へ興味を喚起できる。 態度の観点： 熱意を持って調査を行い、的確に発表・議論ができる。 技能・表現の観点： 的確なプレゼンテーションや議論ができる。
- 授業の計画（全体） 本専攻は化学大講座と地球科学大講座にわかれ、それぞれは 4 ないし 5 教育研究分野から構成される。テーマはそれぞれの分野で異なる。
- 教科書・参考書 教科書： 指導教員もしくはグループで指示する。／ 参考書： 指導教員もしくはグループで指示する。
- メッセージ 積極的に取り組んでほしい。

開設科目	化学・地球科学ゼミナール II	区分	演習	学年	2年
対象学生		単位	2単位	開設期	通年(前期,後期)
担当教員	教授/助教授/助手				

- 授業の概要 化学大講座もしくは地球科学大講座の教員またはグループが修士論文に必要なテーマについて課題を与えて発表させ、議論する。
- 授業の一般目標 課題研究を理解し、発表・議論ができるようになる。
- 授業の到達目標／知識・理解の観点：対象となっている課題への知識があり、内容を深く理解する。
 思考・判断の観点：課題への問題点に思考を巡らす。 関心・意欲の観点：高度で最新の問題へ興味を喚起できる。 態度の観点：熱意を持って調査を行い、的確に発表・議論ができる。 技能・表現の観点：的確なプレゼンテーションや議論ができる。
- 授業の計画（全体）本専攻は化学大講座と地球科学大講座にわかれ、それぞれが4ないし5教育研究分野から構成される。テーマはそれぞれの分野で異なる。
- 教科書・参考書 教科書：指導教員もしくはグループで指示する。／参考書：指導教員もしくはグループで指示する。
- メッセージ 積極的に取り組んでほしい。

開設科目	学外特別実習 I	区分	実験・実習	学年	1・2年
対象学生		単位	1 単位	開設期	前期
担当教員	専攻主任				

●授業の概要 地質調査会社において地すべり，土砂崩れ，土石流などの斜面災害の調査法とその原理を学び，現場実習を通じて対策工事の実際について体験を深める。また，調査法とデータ処理に関するパソコンを活用した手法として注目されている地理情報システムについての講習を受け，最後に報告書の作成法について学ぶ。 化学系企業において、化学合成や化学分析の実習を行う。

●授業の一般目標 企業・研究所における実習を通して、社会性を身に付ける。

●授業の計画（全体） 項目・地質コンサルタントの現状と企業が求める人材・地質コンサルタントの役割
 ・斜面災害の基礎知識・地すべり，崩壊，土石流の特徴・斜面災害の調査と対策（現場実習）・ボーリングコア鑑定，データ解析の実際（社内実習）
 ・ボーリングコア鑑定，データ解析の実際（社内実習）
 ・地理情報システム・企業が求める人材・化学合成業務・化学分析業務・報告書の作成法について

●成績評価方法（総合） 企業・研究所からの報告・評価による。

●メッセージ 就業体験によって自分の職業選択の適合診断の場ともなり，企業活動の実際を知る上でも有効なので積極的に参加してほしい。

●連絡先・オフィスアワー 専攻主任

●備考 集中授業

開設科目	学外特別実習 II	区分	実験・実習	学年	1・2年
対象学生		単位	1 単位	開設期	前期
担当教員	専攻主任				

- 授業の概要 外部からの公募によるもの。受け入れ側の企業により、内容は異なる。
- 授業の一般目標 企業・研究所における実習を通して社会性を身に付ける。
- 授業の計画（全体） 受入企業・研究所において実習する。
- 成績評価方法（総合） 企業・研究所の評価・報告書による。
- メッセージ 自分の職業選択の適合性を判断する上でも、積極的に参加してほしい。
- 連絡先・オフィスアワー 専攻主任
- 備考 集中授業

開設科目	化学・地球科学特別研究	区分	実験・実習	学年	1・2年
対象学生		単位	6単位	開設期	通年(前期,後期)
担当教員	教授 / 助教授 / 助手				

- 授業の概要 化学大講座もしくは地球科学大講座の各教官または教官グループの指導のもとに、個人個人の研究テーマに沿って野外調査や室内実験、文献講読などを行い、実験や調査、研究などに関わる専門性を高めると同時に、口頭発表や科学論文の作成を行います。
- 授業の一般目標 各分野における研究を通して、専門性を高め、自ずから考え、仕事を進めることができる。十分にプレゼンテーションができる。
- 授業の到達目標／知識・理解の観点：自らが行う研究について、専門的観点から理解できる。思考・判断の観点：研究を進めるにあたり、的確な判断ができる。関心・意欲の観点：専門分野に高度な理解力を持って高い関心をよせる。態度の観点：調査、実験研究、論文調査に真摯に取り組む。技能・表現の観点：研究を進展させるにたる技術等を身に付ける。
- 授業の計画(全体) 以下に述べる2つの大講座があり、それぞれ4ないし5教育研究分野から構成されます。特別研究の内容は、それぞれの分野ごとに異なります。項目・(化学大講座)・物質分析化学・固体物性化学・機能有機化学・反応有機化学・(地球科学大講座)・地球惑星物質学・地球進化学・岩石学・地球資源学・応用地球科学
- 教科書・参考書 教科書：指導教官もしくはグループが特別研究の進行に応じて、使用するテキストや資料を紹介します。
- メッセージ 自主的かつ積極的に研究に取り組んで欲しい。
- 連絡先・オフィスアワー 各教官研究室

開設科目	数理科学特論	区分	講義	学年	1・2年
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教員	久田見守/内藤博夫/木内功/宮澤康行				

- 授業の概要 この授業では、数理科学専攻以外の学生を対象に、4名の教員がオムニバス形式で数理科学の基礎的な内容をトピック的に紹介する。代数学・応用数学・解析学・位相幾何学のそれぞれの分野からひとつずつ話題を選び、解説する。／検索キーワード 「環とイデアル」、「多項式演算とコンピュータ」、「素数とゼータ函数」、「結び目」
- 授業の一般目標 この授業では、数理科学専攻以外の博士前期課程学生が数理科学の基礎的な知識を修得し、自然科学の考え方や幅広い視野を身に付けることを目的とする。
- 授業の到達目標／知識・理解の観点：「環とイデアル」、「多項式演算とコンピュータ」、「素数とゼータ函数」、「結び目」の各講義分野に関する基本的な理論が理解出来る。 思考・判断の観点：1. 論理的な思考過程を通して、問題に取り組むことが出来る。 2. 理解できた部分と理解できない部分が明確に識別できる。 関心・意欲の観点：出席状況に反映する。 態度の観点：出席状況に反映する。 技能・表現の観点：自分の思考過程を正確に伝えることが出来る。
- 授業の計画(全体) 授業計画: 1. 有理整数環とイデアル(久田見) 2. 剰余環及び行列環(久田見) 3. ベクトル空間の自己準同型環(久田見) 4. 多項式演算理論の仕組み(内藤) 5. グレブナー基底と数式処理コマンド(内藤) 6. 数学問題へのコンピュータ適用(内藤) 7. 素数の話(木内) 8. 素数を表すゼータ函数(木内) 9. ゼータ函数の性質と予想(木内) 10. 結び目と表示(宮澤) 11. 結び目の区別(宮澤) 12. 結び目の不変量(宮澤)
- 成績評価方法(総合) 出席状況, 授業外レポート内容により総合評価する。
- 教科書・参考書 教科書：なし。／参考書：特に指定しない(講義中に必要に応じ指示する)
- メッセージ 4名の教員がそれぞれの視点から数理科学を解説します。希望者は最後まで受講して下さい。
- 連絡先・オフィスアワー 理学部本館南棟1階: 久田見129号室, 内藤137号室, 木内139号室, 宮澤134号室
- 備考 隔年開講

開設科目	生物科学特論	区分	講義	学年	1・2年
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教員	宮川 勇/岩尾康宏/祐村恵彦/遠藤克彦/藤島政博/室伏 擴/山中 明				

●授業の概要 5名の教官がオムニバス形式でOHPやPCプロジェクタを使い、生物科学講座以外の学生にわかるように下記の研究分野の最新の情報を紹介する。自然科学の幅広い知識を身に付けた博士前期課程の学生の養成を目的とした共通講義である。生物科学講座以外の学生が多数受講することを期待するが、総説的に解説するので生物科学講座に所属する学生にとっても特定分野の進展状況をまとめて得る良い機会である。したがって、他講座だけでなく、自講座の学生も多数受講することを期待する。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

- 第 1 回 項目・昆虫の環境適応と発生を支えるホルモン（遠藤）
- 第 2 回 項目・昆虫の脳神経ホルモンの役割（遠藤）
- 第 3 回 項目・細胞内共生と細胞進化（藤島）
- 第 4 回 項目・単細胞生物の性の決定（藤島）
- 第 5 回 項目・受精のしくみと生殖工学（岩尾）
- 第 6 回 項目・細胞分裂のしくみとクローン動物（岩尾）
- 第 7 回 項目・細胞の行動学（祐村）
- 第 8 回 項目・細胞を動かす分子モーター（祐村）
- 第 9 回 項目・ミトコンドリアゲノムの構造と機能（宮川）
- 第 10 回 項目・ミトコンドリア形態形成の制御機構（宮川）
- 第 11 回 項目 未定（室伏）
- 第 12 回 項目 未定（室伏）
- 第 13 回 項目 未定（山中）
- 第 14 回 項目 未定（山中）
- 第 15 回 項目 まとめ

●教科書・参考書 教科書：特に指定しない。

●メッセージ この授業科目は、本来は他講座の学生に開講される科目で生物科学講座の学生はたとえ単位を取得しても修了要件の単位数にはカウントされない。しかし、生物科学講座の学生に役立つので、多数受講することを期待する。

●連絡先・オフィスアワー 遠藤克彦（総合研究棟 507A）、藤島政博（理学部 3 号館 103 室）、岩尾康宏（総合研究棟 507B）、祐村恵彦（総合研究棟 402）、宮川 勇（総合研究棟 703）、室伏 擴（理学部 3 号館 107 室）、山中 明（総合研究棟 506）

●備考 集中授業 隔年開講

開設科目	地球科学特論	区分	講義	学年	1・2年
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教員	田中和広/ 永尾隆志/ 君波和雄 / 加納隆 / 金折裕司				

●授業の概要 他の講座の学生を対象に、地球科学の方法論、最近の研究、問題点、将来展望などをオムニバス形式で概説する。／検索キーワード 地球科学、自然災害、環境保全

●授業の一般目標 地球科学の学問体系、基礎知識・技術、応用分野などに関する理解を深めるとともに、各自の研究分野に生かす事が出来る

●授業の到達目標／知識・理解の観点：地球科学分野が時間、空間的に変化する現象を扱う学問である事を理解する。物質循環や地下水循環など地球システムについて理解する。思考・判断の観点：時系列的に現象を整理・理解する事が出来る。関心・意欲の観点：地球科学的現象、自然災害、環境問題などに関心を持つ地球科学の社会に果たすべき責務について理解する 態度の観点：地球科学的論理性や情報を各自の研究に生かす態度を身につける 技能・表現の観点：基礎的地球科学的手法について理解する

●授業の計画（全体） 5名の教員がそれぞれの専門分野に関する基礎的知識、最新のトピックなどに関して講義を行う。

●授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等

第 1 回 項目 ガイダンスと技術者教育 内容 ガイダンスと技術者教育とキャリアーについて 授業外指示 レポート

第 2 回 項目 原子力発電所と地球科学 内容 銀視力発電所の立地と活断層 授業外指示 レポート

第 3 回 項目 高レベル放射性廃棄物地層処分と地球科学 内容 高レベル放射性廃棄物の地層処分場選定と地球科学の貢献 授業外指示 レポート

第 4 回 項目 火山と地球 内容 火山の分布とプレートテクトニクス・プルームテクトニクス

第 5 回 項目 火山の噴火 内容 マグマの発生、上昇、噴火のプロセス

第 6 回 項目 火山と人間 内容 噴火予知、火山災害、火山のめぐみ（観光資源、地熱、鉱床） 授業外指示 レポート

第 7 回 項目 鉱物資源とはどのようなものか 内容 鉱物資源の概要 授業外指示 レポート

第 8 回 項目 鉱物資源の基本的性格 内容 鉱物資源の形成や濃縮メカニズム 授業外指示 レポート

第 9 回 項目 資源問題と環境問題 内容 21世紀の資源問題と環境保全 授業外指示 レポート

第 10 回 項目 変動する地球1 内容 地球の変動をつかさどる運動論の歴史

第 11 回 項目 変動する地球2 内容 プレートの形成とプレートの沈みこみ

第 12 回 項目 変動する地球3 内容 過去の沈みこみ帯 授業外指示 レポート

第 13 回 項目 地震と災害1 内容 地震と災害について

第 14 回 項目 地震と災害2 内容 地震と災害について

第 15 回 項目 地震と災害3 内容 地震と災害について 授業外指示 レポート

●成績評価方法（総合） 授業への出席状況、受講態度、レポートの内容などにより総合的に評価する。

●教科書・参考書 教科書：必要に応じてプリントを配布する。

●メッセージ 質問を歓迎する。

●連絡先・オフィスアワー 田中 和広 理学部本館 342号室 内線(5740) 永尾隆志 理学部本館 340号室 内線(5764) 加納 隆 理学部本館 447号室 内線(5745) 君波 和雄 理学部本館 445号室 内線(5743)、金折 裕司 理学部本館 344号室 内線(5753)

●備考 集中授業 隔年開講