

数理科学科

開設科目	微積構造演習 I	区分	演習	学年	1 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	中内伸光				

授業の概要 一変数の積分法について、問題を解く実践的な力を養うことを目標とする。 / 検索キーワード リーマン積分、原始関数、不定積分、部分積分、置換積分、広義積分、収束判定、長さ、面積、体積

授業の一般目標 一変数の積分法について、問題を解く実践的な力を養うことを目標とする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： (1) リーマン積分の概念を理解し、計算ができる。 (2) 三角関数や有理関数などの不定積分を求めることができる。 (3) 置換積分や部分積分の概念を理解し、使用することができる。 (4) 広義積分の概念を理解し、広義積分の収束判定を行うことができる。 思考・判断の観点： (1) 微分積分学における考え方を身につけ、計算することができる。 (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： (1) 抽象的な議論にも興味をもち、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をつける。 態度の観点： 微分積分学が数学的にどのように展開されているかを知り、微分積分学の重要性を認識することができる。 技能・表現の観点： 理解した事項や自分の思考過程を正確に人に伝えることができる。

授業の計画 (全体) 講義内容は進行順序もこめて、以下の通りである。 リーマン積分 原始関数、不定積分 部分積分 置換積分 広義積分、収束判定 長さ、面積、体積

成績評価方法 (総合) 期末試験および講義中に適宜行う問題演習・小テストの取り組み状況により、総合的に判定する。理解不足が顕著に見られる場合は、レポートを課すこともある。

教科書・参考書 教科書： 特になし。演習問題のプリントを適宜配布する。

メッセージ 微積分のうちでも、一変数の積分学について、基本的なことからについての実践能力を身につけるための授業です。計算が主となります。がんばってください。

連絡先・オフィスアワー 連絡先は、理学部南棟 1 階 144 号室。オフィスアワーについては、最初の時間に通知する。

開設科目	微積構造演習 II	区分	演習	学年	1 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	加藤崇雄				

授業の概要 多変数の積分法について取り扱う。講義と演習を交互に行い、理論的な証明よりも、計算力の向上に重きを置く。 / 検索キーワード 重積分、逐次積分、積分順序の交換、変数変換、広義積分

授業の一般目標 重積分の概念を理解し、重積分を逐次積分に帰着できる。重積分の変数変換と広義積分を理解し、様々な演習問題に応用できる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：(1) 重積分の概念を理解し、説明できる。(2) 重積分を逐次積分に帰着した上で計算を行える。(3) 重積分の変数変換の概念を理解した上で、応用できる。(4) 広義重積分の概念を理解した上で、応用できる。

授業の計画(全体) (1) 重積分 (2) 積分順序の交換と逐次積分 (3) 変数変換 (4) 広義重積分 (5) 3次元における重積分

成績評価方法(総合) (1) 期末試験によって評価する。(2) 中間試験を1回行う。

教科書・参考書 教科書：工学・理学を学ぶための 微分積分学, 三好哲彦・加藤崇雄・菊政勲, 共立出版 / 参考書：解析学序説(下巻), 一松信, 裳華房, 1981年; 詳解 微積分演習 II, 福田安蔵その他, 共立出版, 1967年; 演習 微分積分, 寺田文行その他, サイエンス社, 1975年; 理工系の微分積分学, 吹田、新保, 学術図書出版

連絡先・オフィスアワー 理学部 142 教官研究室(幡谷)

開設科目	空間構造演習 I	区分	演習	学年	1 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	久田見 守				

授業の概要 注意：「この授業は、17年度以前の入学者を対象とした開設科目である。18年度カリキュラム変更に伴う単位未修得者を対象として開設される。18年度入学者を対象とした科目でない事に注意!!」「論理」と「集合」の基本的事項について演習を行う！空間構造入門Ⅰ」に沿った内容で演習を行う！空間構造入門Ⅰ」を履修していることが望ましい。 / 検索キーワード 論理, 集合, 写像

授業の一般目標 命題論理と述語論理の基本的な概念や法則を理解した上で、実際の具体的な文章（命題）に適用して、論理的な思考や記述ができるようになることを目標とする。また、集合と写像についての基礎概念に慣れ親しみ、それらの概念を自由に使用できることが目標である。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：(1) 命題論理における基本的な法則と、論理演算による計算（同値変形）が自由に行える。(2) 述語論理における基本的な法則と、論理演算による計算（同値変形）が自由に行える。(3) 集合と写像に関する基本的な概念を理解する。 思考・判断の観点：(1) 命題論理や述語論理における基本的な概念や法則の理解のもとで、それらを具体的な命題の否定や、論理的な記述に適用することができる。(2) 集合や写像の基本的概念に習熟し、運用することができる。 関心・意欲の観点：初めて習った概念や知識に興味をもち、積極的な勉学意欲を示すことができる。 態度の観点：論理の必要性・重要性が認識できるようになる。 技能・表現の観点：自分の考えたことやその思考過程を正確に人に伝えることができる。

授業の計画（全体） 「空間構造入門Ⅰ」に沿った内容で行う。「空間構造入門Ⅰ」を受講していることが望ましい。講義内容は、以下の通りである。命題、否定、論理積、論理和、同値、ド・モルガンの法則、恒真命題と恒偽命題、条件文、逆と対偶、含意と同値、証明の構造、命題関数、全称命題と全称命題関数、存在命題と存在命題関数、全称と存在の順序、全称・存在の否定、実践例、集合、写像。実際の問題を解くことに重点をおく。授業の進度については、受講者の理解度を考慮しながら臨機応変に行う。

成績評価方法（総合） 2回の試験（中間試験と期末試験）と、講義中に適宜行う問題演習の取り組み状況により、総合的に評価する。

教科書・参考書 教科書：中内伸光著「数学の基礎体力をつけるための ろんりの練習帳」（共立出版）

メッセージ 演習問題を自分で解いてみるのが重要。

連絡先・オフィスアワー 連絡先は、理学部南棟1階129室。

開設科目	線型構造演習 I	区分	演習	学年	1 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	安藤良文、 幡谷泰史				

授業の概要 線型構造入門 I の演習である。数学は講義を聴くだけでは理解できない。自ら紙と鉛筆を持って問題を解くことによって、はじめてその理論的背景が理解でき身に付くものである。この授業では各自黒板のところで演習問題を解いてもらう。数学の問題は解ければ良いといったものではなく、その思考プロセスが大切であることを認識してもらいたい。

授業の一般目標 まず自分自身で演習問題を解くことにチャレンジすることが大切である。解ける解けないは二の次で、自ら苦労することによって線型代数学基礎 I で学んだ理論的背景を理解するよう努める。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. ベクトル，行列の演算が出来る。 2. 数ベクトルと矢印ベクトルの関係を理解する。 3. 連立 1 次方程式を行列とベクトルで表し，その解を掃き出し法で求めることが出来る。 4. 内積，ベクトル積の概念を理解する。 5. 行列式の性質を理解する。

授業の計画 (全体) 演習は線型構造入門 I に沿って行う。演習内容は次の通りである。 1. 2 次元ベクトル 2. 3 次元ベクトル 3. 連立 1 次方程式 (3 元) 3. 1. 「 1 式の個数 = 2 」の場合 3. 2. 「 1 式の個数 = 3 」の場合 4. 行列 4. 1. 行列の演算 4. 2. 数ベクトル 4. 3. 連立 1 次方程式の表示 4. 4. 連立 1 次方程式の重ね合わせの原理 5. 連立 1 次方程式の解法 5. 1. 掃き出し法 5. 2. 掃き出し法の実行 5. 3. 斉次方程式 6. 2 次の行列式 6. 1. 2 次行列式の定義 6. 2. 2 次行列式の幾何学的意味 6. 3. 2 次行列による線形変換 7. 3 次の行列式 7. 1. 3 次行列式の定義 7. 2. 3 次元ベクトルの外積 7. 3. 3 次の行列式の幾何学的意味 7. 4. 3 次行列による線形変換

教科書・参考書 教科書：数学へのアプローチ (改訂版)，八木克巳著，裳華房，1998 年；八木 克己著 数学へのアプローチ (線形代数編) 裳華房

メッセージ 1. とにかく授業には出席する。 2. 演習を積極的に解く。 3. 復習を心がける。 4. 質問にくる。

連絡先・オフィスアワー 理学部幡谷研究室

開設科目	線型構造演習 II	区分	演習	学年	1 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	大城紀代市				

授業の概要 線型構造入門 II の演習である。数学は講義を聴くだけでは理解できない。自ら紙と鉛筆を持って問題を解き深く考えることによって、はじめてその理論的背景が理解でき身に付くものである。この授業では各自黒板のところで演習問題を解いてもらう。数学の問題は解ければ良いといったものではなく、その思考プロセスが大切であることを認識してもらいたい。/ 検索キーワード 正則行列, 行列式の展開, 固有値, 固有ベクトル, 行列式の対角化, 2 次形式

授業の一般目標 まず自分自身で演習問題を解くことにチャレンジすることが大切である。解ける解けないは二の次で、自ら苦勞することによって線型構造入門 II で学んだ理論的背景を理解するよう努める。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 1. 正則行列の意味を理解する。 2. 直交行列の意味を理解する。 3. 行列式の基本的性質を用いて行列式の値を計算することが出来る。 4. クラメールの公式を使って連立 1 次方程式を解くことが出来る。 5. 固有値, 固有ベクトルを計算出来る。 6. 実対称行列を直交行列を用いて対角化することが出来る。

授業の計画 (全体) 演習は線型構造入門 II に沿って行う。演習の内容は次の通りである。 8. 正則行列 8.1. 正則行列 8.2. 2 次正則行列 8.3. 3 次正則行列 8.4. 連立 1 次方程式 8.5. 直交行列 9. 行列式 9.1. 行列式の基本性質 9.2. 行列式の展開 9.3. 正則行列 9.4. 連立方程式 10. 行列の標準化 10.1. 固有値 10.2. 固有ベクトル 10.3. 対角化 10.4. 実対称行列の対角化 11. 2 次形式 11.1. 2 変数の 2 次形式 11.2. 2 次曲線 11.3. 3 変数の 2 次形式 11.4. 2 次曲面

教科書・参考書 教科書: 数学へのアプローチ - 線形代数編 -, 八木 克己 著, 裳華房, 2004 年

メッセージ 1. とにかく授業には出席する。 2. 演習を積極的に解く。 3. 復習を心がける。 4. 質問にくる。

連絡先・オフィスアワー 研究室: 理学部 1 4 1 号室 Tel:083-933-5652 mail:oshiro@yamaguchi-u.ac.jp オフィスアワー: 在室のときは何時でも OK

開設科目	微積構造基礎 I	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	加藤 崇雄				

授業の概要 19 世紀以降に確立した現代解析学の厳密理論のうち、一変数の微分法と積分法について講述する。 / 検索キーワード 微分, 積分

授業の一般目標 現代解析学の厳密理論のうち、一変数の微分法と積分法の理論を理解し、正確に応用する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1 . 一変数の微分法と積分法における様々な概念を、直感的な意味を把握しながら、論理的に正確に理解する。 2 . 一変数の微分法と積分法に現れる様々な定理・公式を正しく応用できる。 思考・判断の観点： 数学的・論理的な推論を適切に運用し、真偽を正しく判断できる。 関心・意欲の観点： 日頃から自ら進んで家庭学習をする。 態度の観点： 欠席・遅刻・早退をしない。 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) 次の項目について講義する。 ・連続函数の諸性質についての復習 ・微分係数と導関数 ・微分法の基本定理 ・高次導関数 ・平均値の定理 ・関数の増減 ・凸関数 ・de l'Hospital の定理 ・定積分の定義 ・定積分の基本的性質 ・微分積分学の基本定理 ・不定積分 家庭学習を促すため、随時、1 回 15 分程度の小テストを予告なしに実施する。また、学期末に 90 分の期末試験を行う。

成績評価方法(総合) 随時実施する小テストと期末試験により評価する。

教科書・参考書 教科書：理工系の微分積分学, 吹田信之・新保経彦, 学術図書, 1987 年 / 参考書：微分・積分教科書, 占部実, 佐々木右左, 共立出版, 1965 年; 工学・理学を学ぶための 微分積分学, 三好哲彦・加藤崇雄・菊政勲, 共立出版

メッセージ 予習をした上で授業に臨むこと。また、小テストに備えて日頃から十分復習しておくこと。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 1 階 132 号室 内線 5654

開設科目	微積構造基礎 II	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	増本 誠				

授業の概要 19 世紀以降に確立した現代解析学の厳密理論のうち，広義積分と級数論および関数列の理論について講義する。 / 検索キーワード 広義積分，級数，関数列，関数項級数，整級数

授業の一般目標 現代解析学の厳密理論のうち，広義積分と級数論および関数列の理論を理解し，正確に応用する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1 . 広義積分と級数論および関数列の理論における様々な概念を，直感的な意味を把握しながら，論理的に正確に理解する。 2 . 広義積分と級数論および関数列の理論に現れる様々な定理・公式を正しく応用できる。 思考・判断の観点： 数学的・論理的な推論を適切に運用し，真偽を正しく判断できる。 関心・意欲の観点： 日頃から自ら進んで家庭学習をする。 態度の観点： 欠席・遅刻・早退をしない。 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） ・ 広義積分 ・ 正項級数 ・ 絶対収束と条件収束 ・ 関数列および関数項級数 ・ 整級数
家庭学習を促すため，随時，1 回 15 分程度の小テストを予告なしに実施する。各小テストは，採点の上，正解例とともに返却する。また，学期末に 90 分の期末試験を行う。

成績評価方法（総合） 随時実施する小テストと期末試験により評価する。小テストを 2 回以上欠席した受講生は不合格とする。

教科書・参考書 教科書：理工系の微分積分学，吹田信之，新保経彦，学術図書，1987 年 / 参考書：微分・積分教科書，占部実，佐々木右左，共立出版，1965 年

メッセージ 予習をした上で授業に臨むこと。また，小テストに備えて日頃から十分復習しておくこと。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 1 階 130 号室 内線 5660 E-mail: masumoto@yamaguchi-u.ac.jp（差出人の所属学部学科名・学年・氏名のうち，一つでも明記されていないメールは受理しない。）

開設科目	空間構造基礎 I	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	安藤良文				

授業の概要 ユークリッド空間は私たちが目を閉じて思い浮かべる空間的な広がり、その中で起こりうる様々な現象を表現する数学上の空間である。視覚を超えると過去、現在、未来をとうして空想できる。これが4次元ユークリッド空間のイメージになる。さらに解析学、幾何学、代数学などに現れるいろいろな対象を包括的に考えると新たな様々な数学が展開される空間が現れる。このような抽象的な空間への第一歩を講義する。

授業の一般目標 数ベクトル空間、ユークリッド空間、距離関数の基本的な概念を理解し、様々な概念の運用方法を習得する。それらの概念の理解をもとに、数学や理系分野における様々な問題を解決できるような力を養う。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：基礎的な知識を組み立て、新しい定義や概念を理解してそれらの正確な運用や数学的手法に習熟する。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. 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：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、驚き・喜びを感じ、感動を覚えることができる。技能・表現の観点：自分の思考過程を正確に人に伝えることができる記述の方法を身につける。

授業の計画(全体) 下記の内容について講義する。・数ベクトル空間・ユークリッド空間・距離関数、ノルム・距離空間の例・近傍・開集合・閉集合・連続写像・内部、境界、閉包・点列連続性・コンパクト性そのI・コンパクト性そのII・有界閉集合・試験

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 集合 内容 集合の基本事項 授業外指示 節 1 の予習復習
- 第 2 回 項目 数の体系 内容 実数の性質 授業外指示 節 2 の予習復習
- 第 3 回 項目 実数の集合 内容 数列、コーシー列 授業外指示 節 3 の予習復習
- 第 4 回 項目 写像と濃度 内容 無限集合の性質 授業外指示 節 4 の予習復習
- 第 5 回 項目 収束と連続 内容 点列の収束と連続関数 授業外指示 節 5 の予習復習
- 第 6 回 項目 連続関数 内容 有界数列の性質 授業外指示 節 6 の予習復習
- 第 7 回 項目 距離空間 内容 距離関数といろいろな距離 授業外指示 節 7 の予習復習
- 第 8 回 項目 距離空間の例 内容 距離関数の具体例 授業外指示 節 7 の予習復習
- 第 9 回 項目 距離空間の開集合 内容 開集合の例と性質 授業外指示 節 8 の予習復習
- 第 10 回 項目 距離空間の閉集合 内容 閉集合の例と性質 授業外指示 節 8 の予習復習
- 第 11 回 項目 中間試験 内容 第 10 週間での範囲の試験
- 第 12 回 項目 距離空間の連続関数 内容 連続関数のいろいろな性質 授業外指示 節 9 の予習と復習
- 第 13 回 項目 完備距離空間(その1) 内容 完備と言う性質と完備名空間の例 授業外指示 節 10 の予習復習
- 第 14 回 項目 完備距離空間(その2) 内容 ベールの定理と完備性 授業外指示 節 10 の予習復習
- 第 15 回 項目 試験

成績評価方法(総合) 中間試験、期末試験、出席、受講態度による総合評価とする。

教科書・参考書 教科書：集合と位相, 内田伏一著, 裳華房, 1986年; 内田伏一著：位相空間(裳華房)

メッセージ 恒に絵を描いて何を考えているのか見失わないことと、その直感的な理解を論理的に証明する訓練を欠かさないでください。

連絡先・オフィスアワー 理学部 131号室。

開設科目	空間構造基礎 II	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	宮澤康行				

授業の概要 “距離” という側面から眺めたユークリッド空間の抽象化である距離空間について、様々な概念や性質を理解させ、習熟させる。 / 検索キーワード 距離空間、近傍、開集合、閉集合、連続写像、コンパクト、完備

授業の一般目標 距離空間についての様々な概念や性質について学習し理解する。習得した知識を様々な状況（演習問題を解く、定理の証明を理解する等）に運用する姿勢を養う。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1 . 距離空間とは何かを説明できる。 2 . 近傍、開集合、閉集合等の基礎的概念や用語の説明ができる。 3 . 命題や定理の述べていることを正確に把握し、その状態・状況を説明できる。 思考・判断の観点： 1 . 空間の性質等を具体的な例を通して指摘できる。 2 . 習得した知識を演習問題の解答などへ活用できる。 技能・表現の観点： 1 . 自分の思考過程を正確に伝えることができる。

授業の計画（全体） ・距離空間の定義 ・距離空間の例 ・点と近傍 ・開集合と閉集合 ・内部、境界、閉包 ・収束と連続 ・コンパクト性 ・完備性 なお、適当な時期に 2 回の試験を行う。

成績評価方法（総合） 2 回の試験により判定する。

教科書・参考書 教科書： 授業時に指示する / 参考書： 空間構造基礎 I で使用した教科書

メッセージ 空間構造基礎 I の内容を復習しておくこと。理解向上のため、空間構造演習 IV を併せて受講することを勧める。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 1 階 1 3 4 号室

開設科目	線型構造基礎 I	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	井上 透				

授業の概要 種々の写像の中でも線形写像は 1 次関数で表される最も簡単な写像の一つであるが、現代数学のあらゆる分野のみならず物理、工学、経済学等で重要な役割を演ずる。この講義では、線形写像に密接に関係する行列、行列式等の基礎理論を解説する。 / 検索キーワード 行列、行列式、行列の基本変形

授業の一般目標 行列の概念を理解し、行列の基本的演算に習熟する。また、行列式の基本性質を理解し、様々な行列式の計算ができるようにする。さらに、行列式の展開、逆行列、連立 1 次方程式の解の公式等が成立する根拠を理論的に理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 行列の基本演算ができる。 2. 行列式の基本性質を理解し、それを用いて種々の行列式の計算ができる。 3. 種々の公式が成立する根拠を理論的に理解できる。

授業の計画(全体) ・これから学ぶこと, 行列の概念 ・行列の積 ・行列の積の性質, 転置行列 ・逆行列, 正則行列 ・順列の転倒数, 偶順列, 奇順列 ・行列式 ・ベクトルの外積, 行列式の幾何的意味 ・行列式の性質 ・行列式の展開 ・余因子行列, クラメル公式 ・数ベクトル空間 ・行列の階数 ・行列の基本変形 注意: (1) 各項目において, 適宜, 演習・宿題を課す。 (2) 8 週目に中間試験を行う。 (3) 最後の週に期末試験を行う。

成績評価方法(総合) 演習・宿題(30%), 中間試験(30%), 期末試験(40%)による評価

教科書・参考書 教科書: 理工系の基礎 線形代数, 石原繁, 浅野重初, 裳華房; (販売店) 文栄堂大学前店

メッセージ 「線型構造基礎 I」と「線形空間演習 III」はセットで開講されている科目なので、「線形空間演習 III」と併せて受講して下さい。「線型構造基礎 I」のみを受講しても理解は困難でしょう。

連絡先・オフィスアワー 理学部 1 階 140 号室

開設科目	線型構造基礎 II	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	志磨 裕彦				

授業の概要 種々の写像の中でも線形写像は 1 次関数で表される最も簡単な写像の一つであるが、現代数学のあらゆる分野のみならず物理、工学、経済学等で重要な役割を演ずる。この講義では、前期の「線型構造基礎 I」の続きを前期と同じテキストに沿って、連立 1 次方程式の解法、行列の固有値、固有ベクトル、行列の対角化等について解説する。 / 検索キーワード 連立 1 次方程式の解法、固有値、固有ベクトル、行列の対角化

授業の一般目標 行列の階数、1 次従属、1 次独立、基底、線形写像の概念を理解し、行列の固有値、固有ベクトルを求め、対称行列の対角化ができるようにする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1 . 行列の階数、1 次従属・1 次独立、基底の概念を説明することができる。 2 . 行列の固有値、固有ベクトルを求めることができる。 3 . 対称行列の対角化ができる。 4 . 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、感動を感じることができる。 技能・表現の観点： 自分の思考過程を正確に人に伝えることができる。

授業の計画(全体) ・連立 1 次方程式の解法 ・連立 1 次方程式の解と階数 ・消去法による逆行列の計算 ・ベクトルの 1 次従属・1 次独立 ・基底 ・1 次変換 ・1 次変換の行列表現 ・正規直交基底 ・行列の対角化 ・対称行列の対角化 ・2 次曲線の分類 注意： (1) 各項目において、適宜、演習・宿題を課す。(2) 8 週目に中間試験を行う。(3) 最後の週に期末試験を行う。

成績評価方法(総合) 演習・宿題(30%)、中間試験(30%)、期末試験(40%)による評価

教科書・参考書 教科書：理工系の基礎 線形代数 石原繁、浅野重初(著) 裳華房

メッセージ 分からなくても直ぐ諦めず、時間をかけて考えるトレーニングを続けていると数覚ともいうべき感覚が身につき、面白さも分かってくるでしょう。

開設科目	情報構造基礎 I	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	4 単位	開設期	前期
担当教官	菊政 勲 / 郷間知巳				

授業の概要 現在一般に使われているプログラミング言語のなかの主要な言語の一つであるC言語の入門。この授業ではただ単にC言語の文法を習得するだけでなく、C言語を通してプログラミング言語一般、とりわけ手続き型のプログラミングの考え方を学びます。また、論文やレポート作成に広く使われている LaTeX の入門的学習も行う予定です。

授業の一般目標 プログラミングの基本的な概念を理解し、プログラミングとそれに必要な知識や概念、技能と、C言語の固有の基本的な文法や書法、技法を習得することを目標とする。また、LaTeX を使った基本的な数学の式や文章の書き方を理解し、平易な式や文章が書けるようにする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 必要な知識をもち、理解している。 **思考・判断の観点：** 状況に応じた適切な思考と判断ができる。 **態度の観点：** 自ら積極的に演習を行う。他人に迷惑をかけない。 **授業の妨げになる行為を行ったり、雰囲気にも悪影響を与えない。** **技能・表現の観点：** 必要な技能をもち、表現することができる。

授業の計画 (全体) 次のような項目を予定しています。・基礎的知識 (概論) ・ LaTeX 入門 ・ コンパイラと実行 ・ 変数と代入, 四則演算 ・ for 文 ・ while 文 ・ 入力 ・ if-else 分岐 ・ 関数 ・ 配列 ・ 構造体等。これらは予定ですので、理解度など事情により変わることもあります。

成績評価方法 (総合) 中間試験、期末試験、小テストとレポート、出席などにより総合的に判断します。ただし、これらは予定であり、評価割合を含め、変更の可能性があります。なお、一定レベルのタイピングの能力を受験資格としますので注意してください。

教科書・参考書 教科書： C言語プログラミングレッスン文法編, 結城 浩, ソフトバンクパブリッシング, 1995 年；教科書とは別にプリントを随時配布します。 / 参考書：プログラミング言語 C 第2版, , 共立出版；C実践プログラミング, スティーブ オウアルライン, オライリー・ジャパン, 1998 年

メッセージ 単に授業を聞いているだけでは十分な力はつきません。自らの手と頭と時間を使って積極的に取り組んでください。自習時間も必須です。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 1 階 1 4 5 号室 理学部本館 1 階 1 3 8 号室

開設科目	情報構造基礎 II	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	4 単位	開設期	後期
担当教官	菊政 勲 / 郷間知巳				

授業の概要 情報構造基礎 I で学んだ内容の確認を行いつつ、より実践的なプログラミングの能力の向上をはかる。

授業の一般目標 プログラミングとそれに必要な知識や概念、技能を習得し、更にそれらの理解をもとに、応用力を養う。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 必要な知識をもち、理解している。 思考・判断の観点： 状況に応じた適切な思考と判断ができる。 態度の観点： 自ら積極的に演習を行う。他人に迷惑をかけない。授業の妨げになる行為を行ったり、雰囲気にも悪影響を与えない。 技能・表現の観点： 必要な技能をもち、表現することができる。

授業の計画(全体) C 言語(ポインタ、再帰呼び出し等)の他にも、データ構造とアルゴリズム、グラフィックス等を予定しています。これらはどれも入門レベルです。また、予定ですので、理解度など事情により変わることもあります。

成績評価方法(総合) 中間試験、期末試験、小テストとレポートなどにより総合的に判断します。ただし、これらは予定であり、評価割合を含め、変更の可能性があります。

教科書・参考書 教科書： C 言語プログラミングレッスン文法編, 結城 浩, ソフトバンクパブリッシング, 1995 年; 教科書に加え、プリントを配布予定です。

メッセージ 授業時間だけの演習では実際のプログラミングに必要な十分な力はずきません。自らの手と頭と時間を使って積極的に取り組んでください。自習も必須です。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 1 階 1 4 5 号室 理学部本館 1 階 1 3 8 号室

開設科目	微積構造演習 III	区分	演習	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	加藤 崇雄/幡谷泰史				

授業の概要 一変数の微分法と積分法の理論と応用の、様々な問題演習を行う。 / 検索キーワード 微分、積分

授業の一般目標 演習を通して、一変数の微分法と積分法に習熟する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 微分法と積分法に関する計算問題が正しく行える。 思考・判断の観点： 微分法と積分法に関する論理的推論を必要とする問題を正しく扱える。 技能・表現の観点： レポート、答案等を、丁寧かつ整理された表現で作成できる。

授業の計画(全体) 毎週問題プリント等を配布する。内容は、微積分の計算に習熟するためのもの(1年次微積分の知識の復習を兼ねる)と、微積分法に関して論理的思考を必要とするものである。時間内提出のレポート(40分小テスト)形式で行う。小テストの基準点に満たない者は、それぞれの追試に合格することで小テストを合格したものとす。但し、事前に90分以上の自習をしなければ、追試を受験できないこととする。内容項目は、次のとおり。・極限と連続性演習・微分係数と導関数演習・微分法の基本定理演習・高次導関数演習・平均値の定理演習・関数の増減演習・凸関数演習・de l'Hopitalの法則演習・定積分演習・定積分の基本的性質演習・微分積分学の基本定理演習・不定積分演習・有理関数や無理関数等の不定積分演習 また、進行状況に応じて、問題解説、数学文章の作成練習、数学資料読解練習等を行う。

成績評価方法(総合) 中間・期末2回の筆記試験により、判定する。なお、毎週実施する小テストの合格回数が所定の回数(初回時に注意)に満たない者には単位を与えない。

教科書・参考書 教科書：理工系の微分積分学, 吹田信之、神保経彦, 学術図書出版; 教科書とともに、この授業用に作成した資料も用いる。 / 参考書：解析入門1、2、3, 松坂和夫, 岩波書店; わかるイプシロン・デルタ, 細井勉, 日本評論社; 微積分に関する図書は、数理科学科の図書室よりも付属図書館の方が豊富に揃えている。様々な良書があるので、自分にあう図書を自分で探してみたい。

メッセージ 微積構造基礎Iを十分復習すること。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館1階142号室 内線5667(幡谷) 理学部本館1階132号室 内線5654(加藤)

開設科目	微積構造演習 IV	区分	演習	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	増本誠				

授業の概要 広義積分と級数論および関数列の理論に関する演習を行う。 / 検索キーワード 広義積分, 級数, 関数列, 関数項級数, 整級数

授業の一般目標 現代解析学の厳密理論のうち, 広義積分と級数論および関数列の理論を理解し, 正確に応用する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 1. 広義積分と級数論および関数列の理論における様々な概念を, 直感的な意味を把握しながら, 論理的に正確に理解する。 2. 広義積分と級数論および関数列の理論の理論に現れる様々な定理・公式を正しく応用できる。 思考・判断の観点: 数学的・論理的な推論を適切に運用し, 真偽を正しく判断できる。 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) 次の項目について, 問題演習を通して理解を深める。 ・広義積分 ・正項級数 ・絶対収束と条件収束 ・関数列および関数項級数 ・整級数

成績評価方法(総合) 中間試験と期末試験により評価する。

教科書・参考書 教科書: 教科書は用いない。 / 参考書: 微分・積分教科書, 占部実, 佐々木右左, 共立出版, 1965 年; 理工系の微分積分学, 吹田信之, 新保経彦, 学術図書, 1987 年

メッセージ 自分で手と頭を動かさなければ身に付かないことを肝に銘ずること。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 1 階 1 3 0 号室 内線 5 6 6 0 E-mail: masumoto@yamaguchi-u.ac.jp (差出人の所属学部学科名・学年・氏名のうち, 一つでも明記されていないメールは受理しない。)

開設科目	空間構造演習 III	区分	演習	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	安藤良文, 幡谷泰史				

授業の概要 「空間構造基礎 I」の講義内容に沿った演習を行う。講義で学んだ内容を、演習を通じて、確実に身につけることを目標としている。

授業の一般目標 集合論、数ベクトル空間、ユークリッド空間、距離関数の基本的な概念を理解し、様々な概念の運用方法を習得する。それらの概念の理解をもとに、数学や理系分野における様々な問題を解決できるような力を養う。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：基礎的な知識を組み立て、新しい定義や概念を理解してそれらの正確な運用や数学的手法に習熟する。思考・判断の観点：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。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、驚き・喜びを感じ、感動を覚えることができる。技能・表現の観点：自分の思考過程を正確に人に伝えることができる記述の方法を身につける

授業の計画(全体) 下記の内容の演習問題を毎週レポートとして提出する形で講義を行う。・集合・数の体系・実数の集合・写像と濃度・極限と連続関数・数ベクトル空間・ユークリッド空間・距離関数、ノルム・距離空間の例・開集合と閉集合・連続写像・内部、境界、閉包・点列連続性・完備な距離空間・試験

成績評価方法(総合) 毎回のレポートの成績、試験、出席、受講態度に寄る総合評価とする

教科書・参考書 教科書：プリントを配布する / 参考書：位相入門, 内田伏一著, 裳華房, 1997 年; 内田伏一著：位相空間(裳華房)

メッセージ 自分で実際に問題を解いてみるのが大切です。

連絡先・オフィスアワー 幡谷研究室

開設科目	空間構造演習 IV	区分	演習	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	宮澤康行				

授業の概要 空間構造基礎 II の講義内容に関連する様々な問題を解くことにより、その理解を向上させる。問題演習を通じて数学における言葉遣い、論理的な思考法の基礎を習得させる。 / 検索キーワード 距離空間、近傍、開集合、閉集合、連続写像、コンパクト、完備

授業の一般目標 空間構造基礎 II の講義内容に関連する様々な問題を解くことにより、距離空間に関する様々な事項の理解を確実にする。自分の思考過程を論理的に正しく記述する力を身につける。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1 . 問題に使用されている用語を説明できる。 2 . 問題がどのような状況を述べているか理解できる。 思考・判断の観点： 1 . 問題解答のために適切な定理や事実を使うことができる。 技能・表現の観点： 1 . 自分の思考過程を正確に伝えることができる。

授業の計画 (全体) ・距離空間の定義 ・距離空間の例 ・点と近傍 ・開集合、閉集合 ・内部、境界、閉包 ・収束と連続 ・コンパクト性 ・完備性 なお、適当な時期に数回試験または授業内レポートを行う。

成績評価方法 (総合) 試験およびレポートにより判定する。出席は欠格条件として利用する。

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

メッセージ 空間構造基礎 II を受講していることが望ましい。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 1 階 1 3 4 号室

開設科目	線型構造演習 III	区分	演習	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	井上 透				

授業の概要 「線型構造基礎 I」の講義内容に関連する様々な問題を解くことにより、その理解を深めると共に、思考トレーニングを通じて数学における言葉遣い、論理的思考法を習得する。 / 検索キーワード
行列、行列式

授業の一般目標 行列の概念を理解し、行列の基本的演算に習熟する。また、行列式の基本性質を理解し、様々な行列式の計算ができるようにする。さらに、行列式の展開、逆行列、連立1次方程式の解の公式等が成立する根拠を理論的に理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 行列の基本演算ができる。 2. 行列式の基本性質を理解し、それを用いて種々の行列式の計算ができる。 3. 種々の公式が成立する根拠を理論的に理解できる。

授業の計画(全体) ・これから学ぶこと、行列の概念・行列の積・行列の積の性質、転置行列・逆行列、正則行列・順列の転倒数、偶順列、奇順列・行列式・ベクトルの外積、行列式の幾何的意味・行列式の性質・行列式の展開・余因子行列、クラメル公式・数ベクトル空間・行列の階数・行列の基本変形 注意：(1)各項目において、適宜、小テスト・演習・宿題を課す。(2)8週目に中間試験を行う。(3)最後の週に期末試験を行う。

成績評価方法(総合) 演習・宿題(50%)、試験(50%)による評価

教科書・参考書 教科書：理工系の基礎 線形代数, 石原繁, 浅野重初, 裳華房

メッセージ 「線型構造基礎 I」と併せて受講して下さい！「線型構造基礎 I」の理解を深めるための演習科目なので、「線形空間演習 III」のみを受講しても理解はできないでしょう。

連絡先・オフィスアワー 理学部1階 140号室

開設科目	線型構造演習 IV	区分	演習	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	志磨 裕彦				

授業の概要 「線型構造基礎 II」の講義内容に関連する様々な問題を解くことにより、その理解を深めると共に、思考トレーニングを通じて数学における言葉遣い、論理的思考法を習得する。 / 検索キーワード 連立1次方程式の解法、固有値、固有ベクトル、行列の対角化

授業の一般目標 1次従属、1次独立、基底、線形写像の概念を理解し、行列の固有値、固有ベクトルを求め、対称行列の対角化ができるようにする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 1次従属・1次独立、基底の概念を説明することができる。 2. 行列の固有値、固有ベクトルを求めることができる。 3. 対称行列の対角化ができる。 4. 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、感動を感じるができる。 技能・表現の観点： 自分の思考過程を正確に人に伝えることができる。

授業の計画(全体) ・連立1次方程式の解法 ・連立1次方程式の解と階数 ・消去法による逆行列の計算 ・ベクトルの1次従属・1次独立・基底 ・1次変換 ・1次変換の行列表現 ・正規直交基底 ・行列の対角化 ・対称行列の対角化 ・2次曲線の分類 注意： (1) 各項目において、適宜、小テスト・演習・宿題を課す。(2) 8週目に中間試験を行う。(3) 最後の週に期末試験を行う。

成績評価方法(総合) 演習・宿題(50%)、試験(50%)による評価

教科書・参考書 教科書：理工系の基礎 線形代数 石原繁、浅野重初(著) 裳華房

メッセージ 「線型構造基礎 II」と併せて受講して下さい。「線型構造基礎 II」の理解を深めるための演習科目なので、「線形空間演習 IV」のみを受講しても理解はできないでしょう。

開設科目	数学講究セミナー I	区分	演習	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	吉村 浩				

授業の概要 毎週、微分・積分の基本的なプリント問題を解き、それを翌週の課外授業(ゼミ)で復習することにより、1年次で学んだこの分野の内容の確実な定着をはかる。次のような形式で行う。(1)受講者全員を小人数(4~5人くらい)のグループに分け、各グループに1人の課外授業(ゼミ)の指導教官を割り当てる。グループ分け、指導教官は最初の授業のときに決定する。(2)毎週プリント問題を課し、授業終了時に答案を回収する。答案は採点后、翌週各自に返却する。(3)受講者は返却されたプリントを持って、毎週決められた時間に課外授業(ゼミ)に出席し、プリント問題の復習を行う。(4)最後の授業時に試験を行う。 / 検索キーワード 解析学、微分、積分

授業の一般目標 微積分の基本的なプリント問題を繰り返し解くことにより、計算力や数学的思考力の向上を目指す。小人数単位の課外授業において、数学的な考え方を身につけ、問題で分からない所や理解が不十分な点を明確にできるようにし、またそれをきちんと説明できるようにする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 関数のグラフ、極限、合成関数、連続関数、逆関数などの関数の基本事項を理解する。 2. 微分の基本的な概念を理解し、合成関数の微分や逆関数の微分などの基本的な計算ができる。 3. 積分の基本的な概念を理解し、部分積分や置換積分などの基本的な計算ができる。 思考・判断の観点： 1. 微分と積分の基本概念や計算方法を確実に身につけ、それを与えられた問題に応用できる。 2. 論理的な思考を通して、問題を明確に理解し解答できる。 3. 理解できた部分とそうでない部分を明確にできる。 関心・意欲の観点： 返却されたプリント問題であいまいな所や疑問点を明確にした上で、課外指導教官との補習に積極的に出席し理解を深める。 技能・表現の観点： 毎回のプリント問題と期末試験で、論旨明快に論述できる。

授業の計画(全体) 1. 第1回目の授業時に課外授業(ゼミ)のグループ分けと指導教官を決定する。 2. 第2回目以降、以下の項目に関するプリント問題を課し、毎週の課外授業(ゼミ)で復習を行う。
 ・ 関数のグラフ、極限、合成関数、逆関数などの関数の基本事項 ・ 連続関数 ・ 初等関数 ・ 関数の微分
 ・ 合成関数と逆関数の微分法 ・ 高次導関数 ・ テーラー展開 ・ 微分の応用
 ・ 定積分と不定積分 ・ 関数の積分法。 ・ 部分積分法、置換積分法 ・ 広義積分 ・ 積分の応用 3. 期末試験(プリント問題から出題)。

成績評価方法(総合) 毎週のプリント問題の得点と期末試験の得点の合計で評価する。

教科書・参考書 参考書：1年次で学んだ微積分学の内容を復習しておくこと。

メッセージ 最初の授業で課外指導教官と課外時間を決めます。このとき事前の連絡もなく欠席した場合は、この講義の履修は認められません。正当な理由で欠席する場合は、前もって連絡のこと。 課外指導教官との補習にのぞむ前に、必ずプリント問題であいまいな所や疑問点を明確にし、間違えた箇所を再考、訂正しておくこと。

連絡先・オフィスアワー 研究室：理学部1階143号室内線(5662)

開設科目	数学講究セミナー II	区分	演習	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	安藤良文				

授業の概要 プリント演習を通じて、線形代数学の基礎の理解度を深めることを目的とする。数名のグループにわかれて、課外指導教官による個別の指導により理解できない個所やあいまいな点をはっきりさせ、数学の理解の仕方を学ぶ授業である。次のような形式で行う。(1) 少人数グループに分け、各グループに課外指導教官を割り当てる。課外指導教官は最初の授業時に決定する(原則として)。(2) 線形代数学の基本的な問題を中心に用意されたプリントを毎授業時に解く。そのプリントはその授業時に提出し、採点後翌週に返却される。(3) 返却されたプリントについて、各自独力で誤りを訂正できる部分は訂正して、課外指導教官と決められた時間にセミナーなどで理解を深める。(4) 最後の授業に試験を行う。

授業の一般目標 数ベクトル空間、ユークリッド空間、距離関数の基本的な概念を理解し、様々な概念の運用方法を習得する。それらの概念の理解をもとに、数学や理系分野における様々な問題を解決できるような力を養う。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：基礎的な知識を組み立て、新しい定義や概念を理解してそれらの正確な運用や数学的手法に習熟する。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。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：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。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、驚き・喜びを感じ、感動を覚えることができる。技能・表現の観点：自分の思考過程を正確に人に伝えることができる記述の方法を身につける。

授業の計画(全体) 行列演算に関する問題その1 内行列演算に関する問題その2 行列演算に関する問題その3 行列式の定義に関する問題その1 行列式の定義に関する問題その2 行列式の定義に関する問題その3 行列式の計算に関する問題その1 行列式の計算に関する問題その2 逆行列に関する問題 連立方程式に関する問題その1 連立方程式に関する問題その2 下記の演習問題を配布して講義を進める。ベクトル空間に関する問題 ベクトルの1次独立、1次従属に関する問題 線形写像と行列の問題 試験

教科書・参考書 教科書：プリント配布

メッセージ 間違えた点をできるだけ、自分で訂正して、課外指導教官と会うこと。

連絡先・オフィスアワー 理学部131室

開設科目	解析学基礎 I	区分	講義	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	木内 功				

授業の概要 これまでに履修された多変数関数の微積分学について、厳密な証明と計算による講義を行うことが、本授業の目的です。

授業の一般目標 多変数関数の性質を厳密に捉えることができるようにして、一変数関数を多変数化することで、どのように変化したかを十分に理解していただきたい。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：定理と公式を十分に理解してもらいたい。 思考・判断の観点：証明から生じる数学的な論理の組み立てを理解し、自分でも証明が思考できるように学んでもらいたい。 その他の観点：出席は評価しないが、出席しない学生には単位は出ない。

授業の計画（全体） 1．点集合と点列 2．極限值 3．連続性 4．偏導関数 5．全微分 6．合成関数の導関数 7．高次偏導関数 8．テイラーの定理の拡張 9．極大値と極小値 10．陰関数

成績評価方法（総合） 定期試験と中間試験を中心に評価し、宿題によるレポート評価と出席をも加味して判断する。

教科書・参考書 教科書：理工系の微積分学, 吹田、新保, 学術図書出版；教科書：文栄堂（山口大学前店）に注文してあります。

メッセージ 一変数の微積分の計算力と簡単な位相の知識が授業をうける上で必要です。また、多変数関数の計算が出来なければ授業が始まるまでに出来るようにして下さい。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 139 室

開設科目	解析学基礎 II	区分	講義	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	木内功				

授業の概要 これまでに履修された多変数関数の微積分学について、重積分の厳密な定義とその性質，応用を講義する。

授業の一般目標 重積分の理論を厳密に捉えることができるようにして、一変数函数を多変数化することで、どのように変化したかを十分に理解していただきたい

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 定理と公式を十分に理解してもらいたい。 思考・判断の観点： 証明から生じる数学的な論理の組み立てを理解し、自分でも証明が思考できるように学んでもらいたい。
その他の観点： 出席は評価しないが、出席しない学生には単位は出ない。

授業の計画（全体） 1．重積分の定義 2．面積 3．累次積分 4．広義積分 5．変数変換 6．重積分の応用

成績評価方法（総合） 定期試験と中間試験を中心に評価し、宿題によるレポート評価と出席をも加味して判断する。

教科書・参考書 教科書： 理工系の微分積分学, 吹田、新保, 学術図書出版

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 139 室

開設科目	幾何学基礎 I	区分	講義	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	井上 透				

授業の概要 大学における幾何学は高校でイメージする幾何学とは大きく異なっている。扱う対象は主に曲線とか曲面の概念を高次元に一般化した、曲がった空間に相当する「多様体」と呼ばれるものである。この講義では多様体の概念が自然に理解できるように 1 次元、2 次元の多様体である曲線、曲面から始め、それらの曲がり具合等を数学的に記述する微分幾何的側面について解説する。 / 検索キーワード 平面曲線、空間曲線、曲率、捩率、フルネーの公式、曲面、多様体、ガウス曲率、平均曲率

授業の一般目標 曲線、曲面の基本的概念を理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 曲線、曲面の基本的な微分幾何的概念を理解し、曲率等を求めることができるようにする。

授業の計画 (全体) ・これから学ぶこと、微積と線形の復習 ・曲線の定義と例 ・平面曲線、曲率 ・空間曲線、曲率と捩率、フルネーの公式 ・多変数解析の復習、写像の微分、逆写像定理 ・多様体 ・曲面 ・第一、第二基本形式 ・ガウス曲率、平均曲率 注意： (1) 各項目において、適宜、演習・宿題を課す。(2) 8 週目に中間試験を行う。(3) 最後の週に期末試験を行う。

成績評価方法 (総合) 演習・宿題 (30%)、中間試験 (30%)、期末試験 (40%) による評価

教科書・参考書 教科書： とくに教科書は指定しない。プリントを配布する。 / 参考書： 曲線と曲面の微分幾何, 小林昭七, 裳華房, 1995 年

メッセージ 抽象的に考えるのではなく、具体例に即して絵を描いて考えると理解しやすいでしょう。

連絡先・オフィスアワー 理学部 140 室

開設科目	幾何学基礎 II	区分	講義	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	小宮克弘				

授業の概要 幾何学基礎 I に引き続き、位相空間に関する一般論を学ぶとともに、視覚的に捉えやすい 2 次元の位相空間である閉曲面について学ぶ。位相空間の一般論を閉曲面という具体的な図形に対して具現化しつつ、新たにホモロジー論を導入し、位相幾何学的一端も紹介する。/ 検索キーワード 位相空間、連続写像、同相写像、閉曲面、球面、トーラス、射影空間、クラインの壺、単体、複体、ホモロジー群、オイラー標数

授業の一般目標 幾何学基礎 I で学んだ位相空間に関する一般論の具現化を図る。閉曲面の分類について理解する。ホモロジー群の有用性とその応用について理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 位相空間の一般論を、その具現化により理解を深める。閉曲面の分類について理解する。ホモロジー群の有用性とその応用について理解する。

授業の計画 (全体) 3 期に分けて講義を行い、各期の最後の週には試験を行う。第 1 ステージ： 同値関係、閉曲面、単体、複体、多面体などについて 4 週程度で講義を行い、 次の週に試験 (30 点満点) を行う。第 2 ステージ： 重心細分、鎖群、ホモロジー群、単体写像、鎖準同形写像などについて 4 週程度で講義を行い、次の週に試験 (30 点満点) を行う。第 3 ステージ： 多面体のホモロジー群、オイラー標数、不動点定理、Borsuk-Ulam の定理などについて 4 週程度で講義を行い、次の週に試験 (40 点満点) を行う。

成績評価方法 (総合) 3 回行う試験の合計点が 60 点以上の者を合格とする。

教科書・参考書 教科書： 位相幾何入門, 小宮克弘, 裳華房, 2001 年

メッセージ ただ漫然と授業に出ていれば、単位がとれるというものではない。本気でやる気がないのならば、この授業は受けないでほしい。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 1 3 3 室

開設科目	代数学基礎 I	区分	講義	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	久田見 守				

授業の概要 この講義では、1, 2 年次で学んできた線形構造を基礎に、より一般の抽象ベクトル空間に関する理論を学ぶ。この講義は代数学理論の把握に対する重要な基礎分野となっている。/ 検索キーワード 線形代数、ベクトル空間、一次独立・一次従属、線形写像、表現行列

授業の一般目標 線型構造入門(1年)及び線型構造基礎(2年)で学習した数ベクトル空間の概念を、更に一般化した抽象的な理論の修得を目指す。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 1. ベクトル空間における部分空間の概念が理解出来る。 2. 一次独立・一次従属の判定及び基底の概念を理解出来る。 3. 線形写像の核・像及びそれに関する次元定理が理解出来る。 4. 基底変換・表現行列が理解出来る。 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. 理解出来た部分と理解できない部分が明確に識別できる。 技能・表現の観点: 自分の考えた思考内容を、答案として正確に分かりやすく記述・表現できる。

授業の計画(全体) 1. ベクトル空間と部分空間 2. 生成された部分空間 3. 一次独立・一次従属 4. 基底と次元 5. 線形写像と同型 6. 核と像に関する次元定理 7. 線形写像と行列表現 8. 基底変換 9. 行列の相似

成績評価方法(総合) 定期試験(中間試験・期末試験)及び授業外レポートにより、総合的に評価する。

教科書・参考書 教科書: なし / 参考書: 必要に応じ、適宜指示する。

メッセージ 出席は、講義履修の最低条件である。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館南棟 1 階 1 2 9 室

開設科目	代数学基礎 II	区分	講義	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	吉村 浩				

授業の概要 この講義では、1, 2 年次で学んできた線型構造を基礎に、より一般の抽象ベクトル空間に関する理論を学ぶ。この講義は一般代数学理論の把握に対する重要な基礎部分となっている。 / 検索キーワード 部分空間の直和、固有値・固有ベクトル、対角化、べき零行列、ジョルダン行列

授業の一般目標 線型構造入門(1年)及び線型構造基礎(2年)で学習した数ベクトル空間の概念を更に一般化した抽象的な理論の修得を目指す。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 1. 固有値・固有ベクトル・固有多項式の概念が理解出来る。 2. 行列の対角化の理論が理解出来る。 3. べき零行列の標準形が理解出来る。 4. ジョルダンの標準形が理解出来る。 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. 理解出来た部分と理解出来ない部分が明確に識別できる。 技能・表現の観点: 自分の考えた思考内容を、答案として正確に分かりやすく記述・表現できること。

授業の計画(全体) 1. 部分空間の直和 2. 直和分解と射影 3. 固有値と固有ベクトル 4. 固有多項式と固有空間 5. 行列の対角化 6. ハミルトン・ケーラーの定理 7. べき零行列の標準化 8. 行列の標準化(ジョルダンの標準形)

成績評価方法(総合) 定期試験(中間・期末試験)及び授業外レポートによる総合評価。

教科書・参考書 教科書: なし / 参考書: 必要に応じ適宜指示する。

メッセージ 出席は講義履修の最低条件である。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館南棟 1 階 1 4 3 号室

開設科目	発展基礎セミナー（解析系）	区分	演習	学年	3年生
対象学生		単位	4単位	開設期	通年（前期、後期）
担当教官	安藤良文，増本 誠，木内 功				

授業の概要 少人数のグループに分かれ指導教官の指導に従って数理科学学習の総合化を図ることを目的とする。 / 検索キーワード 解析学

授業の一般目標 授業はセミナー形式で行われ、与えられた解析系の研究テーマについて毎回発表することによって独力で研究課題を解決する力を養成する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：与えられた解析系の研究課題を独力で解決できる。 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．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．数理科学の解析系の分野の専門知識の獲得をし、関心と意欲を深める。 態度の観点：解析系の研究課題に深い造詣をもてるように積極的に研究に取り組める態度をつちつかう。 技能・表現の観点：与えられた解析系の研究テーマについて、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） 指導教官から指示を受けながら、与えられた解析系の研究テーマについて発表する。

成績評価方法（総合） 理解力、到達度、発表能力の完成度などにより総合評価する。

教科書・参考書 教科書：研究テーマによって指導教官から指示をうける。

メッセージ セミナー発表を行う際は次のことに注意してください。・下調べを十分に行い 発表時間にあわせて原稿を作りましょう。・自分の理解したことを明確にし、あいまいで理解できない部分が何かを明確に把握してセミナーで確実に疑問点を解消するようにしましょう。・研究テーマでなにを目的にしているのか総合的に理解しましょう。

連絡先・オフィスアワー 各指導教官に従ってください。

開設科目	発展基礎セミナー(幾何系)	区分	演習	学年	3年生
対象学生		単位	4単位	開設期	通年(前期,後期)
担当教官	井上透、内藤博夫、中内伸光、宮澤康行				

授業の概要 少人数のグループに分かれ指導教官の指導に従って数理科学学習の総合化を図ることを目的とする。

授業の一般目標 授業はセミナー形式で行われ、与えられた研究テーマについて毎回発表することによって独力で研究課題を解決する力を養成する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：与えられた研究課題を独力で解決できる。 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. 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：与えられた研究テーマについて、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) 指導教官から指示を受けながら、与えられた研究テーマについて発表する。

成績評価方法(総合) 理解力、到達度、発表能力の完成度などにより総合評価する。

開設科目	発展基礎セミナー(代数系)	区分	演習	学年	3年生
対象学生		単位	4単位	開設期	通年(前期,後期)
担当教官	大城紀代市、久田見守、吉村浩、菊政勲				

授業の概要 少人数のグループに分かれ指導教官の指導に従って数理科学学習の総合化を図ることを目的とする。 / 検索キーワード 代数学

授業の一般目標 授業はセミナー形式で行われ、与えられた研究テーマについて毎回発表することによって独力で研究課題を解決する力を養成する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：与えられた研究課題を独力で解決できる。 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. 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：与えられた研究テーマについて、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) 指導教官から指示を受けながら、与えられた研究テーマについて発表する。

成績評価方法(総合) 理解力、到達度、発表能力の完成度などにより総合評価する。

教科書・参考書 教科書：研究テーマによって指導教官から指示をうける。

メッセージ セミナー発表を行う際は次のことに注意してください。・下調べを十分に行い発表時間にあわせて原稿を作りましょう。・自分の理解したことを明確にし、あいまいで理解できない部分が何かを明確に把握してセミナーで確実に疑問点を解消するようにしましょう。・研究テーマでなにを目的にしているのか総合的に理解しましょう。

連絡先・オフィスアワー 各指導教官に従ってください。

開設科目	解析学展開 I	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	加藤崇雄				

授業の概要 1変数の複素函数論の基礎を講義する．

授業の一般目標 1変数の複素函数論の基礎を理解する．

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1変数の複素函数論の基礎的な定義，定理などを理解する． 思考・判断の観点： 1変数の複素函数論の基礎的な定理などの証明を理解する．

授業の計画（全体） 複素数の性質，複素函数，Cauchy の定理，冪級数，Laurent 展開，最大値原理，留数定理

教科書・参考書 教科書：教科書は用いず，授業中に資料を配布する．

連絡先・オフィスアワー 理学部 1 3 2 号室

備考 隔年開講

開設科目	幾何学展開 I	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	中内伸光				

授業の概要 幾何学は、目に見えない高次元の対象を含めた“図形”をあつかう学問である。論理的思考力とともに、直感力や想像力が求められる豊富な内容の分野である。その中でも、曲線と曲面は、身近な幾何学的対象であると同時に、幾何学に現れる概念や観点の原型(プロトタイプ)が詰め込まれている。この講義では、「曲がり具合」という微分幾何学的観点から、曲線や曲面をあつかう。曲線・曲面についての微分幾何学の基本的なことから学習する。/ 検索キーワード 平面曲線、曲率、フルネ-セレの公式、空間曲線、曲率、捩率、曲面、第1基本量、第2基本量、法曲率、平均曲率、ガウス曲率、ガウス写像、ガウスの基本定理、ガウス-ボネの定理

授業の一般目標 曲線、曲面に関する様々な概念を通して、幾何学的な考え方やとらえ方を身につけることを目標とする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：(1) 曲線と曲面についての幾何学的な概念や量が理解できる。(2) 曲線・曲面についての幾何学的な量の計算ができる。 思考・判断の観点：(1) 幾何学的な観点や思考方法ができる。(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：(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、驚き・喜びを感じ、感動を覚えることができる。 技能・表現の観点：自分の思考過程を正確に人に伝えることができる記述の方法を身につける。

授業の計画(全体) 講義内容は進行順序もこめて、以下の通りである。 はじめに 平面曲線、曲率、フルネ-セレの公式 空間曲線、曲率、捩率、フルネ-セレの公式 曲面、第1基本量、第2基本量、法曲率、平均曲率、ガウス曲率、ガウス写像、ガウスの基本定理、ガウス-ボネの定理

成績評価方法(総合) 期末試験および講義中に適宜行う問題演習・小テストの取り組み状況により、総合的に判定する。理解不足が顕著に見られる場合は、レポートを課すこともある。

教科書・参考書 教科書：特になし。

メッセージ 数学では、論理的思考能力ばかりを求められますが、幾何学では直感力や想像力も必要です。わかってくると面白い分野ですので、がんばってください。

連絡先・オフィスアワー 連絡先は、理学部南棟 1 階 144 号室。オフィスアワーについては、最初の時間に通知する。

備考 隔年開講

開設科目	代数学展開 I	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	大城紀代市				

授業の概要 加法, 乗法などのいわゆる「演算」は数理科学において随所に現れる概念である。“自然な”演算法則をもつ集合を代数系といい、それぞれの法則に従って群、環、体などとよばれる現代代数学がある。その体系的理論は現代数学をはじめ理工学の広い分野において、基礎となる概念や理論を提供するものである。この講義では特に、群、環についての初歩入門的講義を行う。 / 検索キーワード 代数学、群論

授業の一般目標 数系を始め様々な集合に演算構造が備わっている様子を確認しながら、群という概念を理解し、群論、環論の最も基本的な事項を修得することを目的とする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 群の公理を始めとする抽象的な概念を理解し、具体的な群の例を示すことができる。 2. 群論、環論の最も基本的な定理である「準同型定理」の内容とその証明を理解できる。 3. 群、環の抽象理論と種々の具体的な群とを有機的に理解することができる。 思考・判断の観点： 1. 群の抽象理論を具体的な群に応用できる。 2. 論理的な思考を通して、定理や問題を明確に理解し証明、解答できる。 3. 理解できた部分とそうでない部分を明確にできる。 関心・意欲の観点： 演習問題を与えることにより、意欲的に問題に取り組むことができる。 技能・表現の観点： 定理の証明などで、論理記号などを正確に使い、論旨明快に論述できる。

授業の計画 (全体) 授業内容の項目は以下の通りである。 1. 予備知識 (同値関係、整数の基本事項) 2. 群の定義と例、部分群 3. 正規部分群、剰余群、剰余環、準同型写像 4. 準同型定理 5. 直積、類等式 6. 対称群

成績評価方法 (総合) レポート、中間試験、期末試験の得点の合計で評価する。

教科書・参考書 教科書： 1 回目の授業時に講義プリントを配布する。

メッセージ 数学は、「講義の受けっぱなし」で身につく学問ではない。講義で示される計算や証明は、各自鉛筆を持ってもう一度、あるいは何度か繰り返し確認する作業を通して、その内容は修得されるものです。その積み重ねです。

連絡先・オフィスアワー 連絡先：理学部 1 階 1 4 1 号室 大城 (5652)

備考 隔年開講

開設科目	情報構造展開 II	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	中内伸光				

授業の概要 経済産業省の「基本情報技術者試験」の午前の部に必要な基礎知識の修得を目的とした講義を行う。この講義は、広く浅く基本的知識の速修を目的とし、また、問題を解く実践練習をする予定なので、履修に際してはそのことに十分注意すること。また、詳しい内容にまで触れる時間がないので、それらを補って自分で勉強する覚悟があることが必要である。 / 検索キーワード 情報処理、コンピュータ、データ構造、アルゴリズム、ネットワーク、基本ソフトウェア、データベース、モデル、プログラム設計、テスト、プログラミング

授業の一般目標 情報処理に必要な基本的知識の習得を目標とする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：(1) 2進数や16進数などの取り扱いが自由にできる。(2) データ構造とアルゴリズムを実践的に理解している。(3) コンピュータ・アーキテクチャについての基本的な用語や概念が身についている。(4) ネットワーク、特に、OSI基本参照モデルやLANの基本用語などを理解している。(5) OSの機能や制御についての基本的知識がある。(6) データベースの基本的な考え方がわかっている。(7) モデル、プログラム設計やテストなど、ソフトウェア工学の基本的事項を習得している。 思考・判断の観点：(1) アルゴリズムの考え方に習熟し、フローチャートの読みとりなどができる。(2) 論理的な思考過程を通して、問題を解くことができる。 関心・意欲の観点：初めて習った概念や知識に興味を持ち、積極的な勉学意欲を示すことができる。 態度の観点：情報処理に関する概念や考え方の重要性を認識することができる。 技能・表現の観点：(1) 限られた時間内に問題を解くことができる。(2) 新しいパターンの問題に対して、臨機応変に対応し、解答を導き出すことができる。

授業の計画(全体) 講義の内容については、進行順序もこめて次の通りである。はじめに、心得、コンピュータ科学基礎、データ構造とアルゴリズム、メモリ・アーキテクチャ、CPU、入出力、バス・アーキテクチャ、通信ネットワーク、基本ソフトウェア、データベース、ソフトウェア工学の基礎、その他、注意事項 授業の後半で講義を行い、その内容を確認するための小テストを、その次の週の授業の前半に実施する。このように毎行った小テストとそれまでの総合計点は、適宜、通知する。評価は、基本的に小テストの合計点で行い、期末試験は実施しないので注意のこと。

成績評価方法(総合) 毎行う小テストの合計点と、授業への取り組み状況により、総合的に判定する。

教科書・参考書 教科書：特になし。適宜、プリントを配布する。

メッセージ やる気と復習が大切です。

連絡先・オフィスアワー 連絡先は、理学部南棟1階144号室。オフィスアワーについては、最初の時間に通知する。

備考 隔年開講

開設科目	確率・統計	区分	講義	学年	3・4年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	中内伸光				

授業の概要 「確率論」というと「2つのサイコロを振って出る目の数の和が6である確率」など、可能性の「場合の数」が有限個である「古典的確率論」をイメージする人が多いかも知れないが、実際にあつかう問題では、「場合の数」が無限である場合がほとんどである。そして、そうした場合をあつかうために生み出された現代確率論は、「測度論」や「ルベーク積分論」をベースとして発展し、解析学の一つの大きな流れとして現在に至っている。この講義では、まず、組合せ論的手法による素朴な「古典的確率論」を一通り学んだ後、「ルベーク積分」の概要と「現代確率論」を少し垣間見た後、統計学の一般的手法である「推定」と「検定」について学習する。/検索キーワード 確率論、確率、確率分布、確率変数、独立性、測度、 σ -加法族、ルベーク積分、統計学、推定、検定、母集団、標本

授業の一般目標 確率論の基本的概念を理解し、統計学の基本的手法を身につけることを目標とする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：(1) 古典的確率論および現代確率論の基本的な概念(確率分布、平均、分散、独立性など)を理解し、取り扱い、問題を解くことができる。(2) 統計学の基本的手法(推定・検定)を使用することができる。 思考・判断の観点：(1) 確率論的な思考方法や統計学的な考え方を行うことができる。(2) 確率論の議論や統計学の方法を理解できる。(3) 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：(1) 抽象的な議論にも興味をもち、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：確率論や統計学が数学的にはどのように展開されているかを知り、確率論・統計学の重要性を認識することができる。 技能・表現の観点：理解した事項や自分の思考過程を正確に人に伝えることができる。

授業の計画(全体) 講義内容は進行順序もこめて、以下の通りである。(0) 古典的確率論から現代確率論へ(1) 古典的確率論 試行と事象、確率、確率変数、確率分布、独立性、条件つき確率、平均と分散、(2) 現代確率論の初歩 ルベーク積分の概要、確率分布、平均と分散、共分散(3) 統計学の概要 推定、検定(母平均の検定、母分散の検定、等平均の検定、等分散の検定、独立性の検定、適応性の検定) なお、適宜、演習あるいは小テストの時間を設ける予定である。なお、理解度が不足していると判断した場合には、レポートを課す場合もある。

成績評価方法(総合) 期末試験および講義中に適宜行う問題演習・小テストの取り組み状況により、総合的に判定する。理解不足が顕著に見られる場合は、レポートを課すこともある。

教科書・参考書 教科書：特になし。プリントを適宜、配布する。

メッセージ 確率論や統計学は、知っておくと比較的役に立つ分野です。しっかり勉強してください。

連絡先・オフィスアワー 連絡先は、理学部南棟1階144号室。オフィスアワーについては、最初の時間に通知する。

開設科目	情報処理企画研究	区分	演習	学年	4年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	学科長				

授業の概要 受講者に広く情報処理という枠組みの中から自ら研究課題を設定・発見させ、それを調査・研究させる。研究を通して、論理的思考力、問題解決のための応用力、成果発表においては表現力を身につけさせる。 / 検索キーワード 情報処理、研究、調査

授業の一般目標 受講者が能動的に課題を設定し、それを研究、解決する力を養う。さらに、研究過程や成果をわかりやすく正確に表現する力を養う。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1 . 問題解決のために必要な知識、情報が何かを把握できる。
 思考・判断の観点： 1 . 研究の過程で必要に応じて種々の情報を利用できる。 関心・意欲の観点： 1 . 最後まで粘り強く研究に取り組める。 態度の観点： 1 . 何事も研究との関連性を考慮してみる。 技能・表現の観点： 1 . 研究過程や成果をわかりやすく正確に伝えることができる。

授業の計画（全体） おおよそのスケジュールは以下の通り。 ・ 4月上旬… 履修登録 ・ 5月上旬… 研究計画書提出、研究開始 ・ 後期… 研究成果報告・発表

成績評価方法（総合） 研究テーマの明確性、研究計画書の妥当性、研究計画の達成度、研究成果報告書の充実度、研究発表等の要素を総合的に判定する。

教科書・参考書 教科書： なし / 参考書： 各自で準備のこと

開設科目	学外実習 I	区分	実験・実習	学年	2・3年生
対象学生		単位	1または2単位	開設期	通年(前期,後期)
担当教官	学科長				
<p>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、大学で学びつつあることと実社会との関連性を体得する。</p> <p>授業の一般目標 実習を通じて、大学で学びつつあることと実社会との関連性を体得し、今後の大学での学習に資することを目標とする。</p> <p>授業の計画(全体) 2週間程度、学外の企業・研究所で実習を行う。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>メッセージ 実習先の企業・研究所などの業務に貢献できるよう十分に意を尽くすこと。</p> <p>連絡先・オフィスアワー 学科長</p> <p>備考 集中授業</p>					

開設科目	学外実習 II	区分	実験・実習	学年	2・3年生
対象学生		単位	1または2単位	開設期	通年(前期,後期)
担当教官	学科長				
<p>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、大学で学びつつあることと実社会との関連性を体得する。</p> <p>授業の一般目標 実習を通じて、大学で学びつつあることと実社会との関連性を体得し、今後の大学での学習に資することを目標とする。</p> <p>授業の計画(全体) 2週間程度、学外の企業・研究所で実習を行う。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>メッセージ 実習先の企業・研究所などの業務に貢献できるよう十分に意を尽くすこと。</p> <p>連絡先・オフィスアワー 学科長</p> <p>備考 集中授業</p>					

開設科目	特別研究	区分	演習	学年	4年生
対象学生		単位	10単位	開設期	通年(前期,後期)
担当教官	大城、井上、加藤、小宮、安藤、内藤、久田見、増本、菊政、中内、木内、吉村、宮澤、柳、松野、栗山、岡田、柳原				

授業の概要 少人数のグループに分かれ指導教官の指導に従って数理科学学習の総合化を図ることを目的とする。学習成果は特別研究論文としてまとめ、その論文は数理科学科図書室に保存される。 / 検索キーワード 解析系、幾何系、代数系、応用数学系

授業の一般目標 授業はセミナー形式で行われ、与えられた研究テーマについて毎回発表することによって独力で研究課題を解決する力を養成する。

授業の到達目標 / **知識・理解の観点**：与えられた研究課題を独力で解決できる。 **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. 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**：与えられた研究テーマについて、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) 指導教官から指示を受けながら、与えられた研究テーマについて発表する。

成績評価方法(総合) 「理解力、発表能力、卒業論文」の完成度などにより総合評価する。

教科書・参考書 教科書：研究テーマによって指導教官から指示を受ける。

メッセージ セミナー発表を行う際は次のことに注意してください。・下調べを十分に行い 発表時間にあわせて原稿を作りましょう。・自分の理解したことを明確にし、あいまいで理解できない部分が何かを明確に把握してセミナーで確実に疑問点を解消するようにしましょう。・研究テーマでなにを目的にしているのか総合的に理解しましょう。

連絡先・オフィスアワー 各指導教官に従ってください。

開設科目	解析学 III	区分	講義と演習	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	河津清				

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 多次元空間の準備
- 第 2 回 項目 多変数関数の極限
- 第 3 回 項目 偏微分の考え方
- 第 4 回 項目 偏微分の演習
- 第 5 回 項目 陰関数の定理
- 第 6 回 項目 多変数関数の極値問題
- 第 7 回 項目 偏微分の応用
- 第 8 回 項目 高次のテーラー展開
- 第 9 回 項目 重積分の考え方
- 第 10 回 項目 重積分の演習 (1)
- 第 11 回 項目 変数変換
- 第 12 回 項目 重積分の演習 (2)
- 第 13 回 項目 重積分の応用
- 第 14 回 項目 グリーンの定理
- 第 15 回 項目 試験

教科書・参考書 教科書： 入門微分積分, 三宅敏恒, 培風館, 2001 年

備考 隔年開講

開設科目	総合演習	区分	演習	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	永尾隆志/小宮克弘/笠野裕修/末竹規哲/岩尾康弘/右田耕人				

授業の概要 教職科目である「総合演習」を各講座の教官が適切なテーマを選んで行う。

授業の一般目標 教職に就いた際には、身近な問題を基に授業を構築することが重要である。身近な様々な話題について、色々な専門分野から簡単な実習を含めて演習を行う。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：専門でない分野の知識を得て、どのように自分の中で消化して理解できるかが重要である。思考・判断の観点：一見難しい問題を、どのように他の人に理解できるように話すかは非常に重要である。話す対象に対する考え方とどれくらい専門的な知識を含めるかの判断力が問われる。関心・意欲の観点：身近な問題に関心を持ち、聞く人に興味を持たせるにはどのように話すかを意欲的に考えることが必要である。態度の観点：出席と授業に参加する態度が大切である。技能・表現の観点：他の人に聞いてもらうには、人の興味を引く適切な表現が必要である。

授業の計画(全体) 各担当教官が2コマ(90分 2)づつ担当し、各教官の専門分野に近い身近な問題について簡単な実習を混じえて演習を行う。

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 オリエンテーション(永尾)
- 第2回 項目 位相幾何学の話題から(その1)(小宮)
- 第3回 項目 位相幾何学の話題から(その2)(小宮)
- 第4回 項目 簡単な物理学実験もしくは演習(その1)(笠野)
- 第5回 項目 簡単な物理学実験もしくは演習(その2)(笠野)
- 第6回 項目 LANの構築方法(末竹)
- 第7回 項目 吉田キャンパスのLAN(末竹)
- 第8回 項目 両生類を用いた観察と実験(その1)(岩尾)
- 第9回 項目 両生類を用いた観察と実験(その2)(岩尾)
- 第10回 項目 酸・塩基と水溶液の酸性・塩基性(その1)(右田)
- 第11回 項目 酸・塩基と水溶液の酸性・塩基性(その2)(右田)
- 第12回 項目 プレートテクトニクス・ブルームテクトニクス(永尾)
- 第13回 項目 地震と火山(永尾)
- 第14回
- 第15回

連絡先・オフィスアワー 永尾(地球圏システム科学科)研究室：理学部340号室

開設科目	線型構造入門Ⅰ(数理科学科(新)の「線形代数学基礎Ⅰ」で読替え)	区分	講義	学年	1年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	安藤良文				

授業の概要 座標平面と座標空間の数ベクトル、および行列、行列式、そして連立方程式についての基本的内容を講義する

授業の一般目標 1. 数ベクトル、行列の演算ができる。行列の階数、行列式の計算ができる。 2. 数ベクトル、行列、行列式の幾何学的意味が理解できる。 3. 連立方程式の解を求める方法を行列とベクトルを使って表現できる。 4. 正則行列と行列式の関係を理解できる。 5. 逆行列を求めることができる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 基礎的な知識を組み立て、新しい定義や概念を理解してそれらの正確な運用や数学的手法に習熟する。 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. 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： 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、驚き・喜びを感じ、感動を覚えることができる。 技能・表現の観点： 自分の思考過程を正確に人に伝えることができる記述の方法を身につける。

成績評価方法 (総合) 中間試験、期末試験、出席、受講態度による総合評価とする

教科書・参考書 教科書： 数学へのアプローチ (改訂版), 八木 克己, 裳華房; 八木 克己 著 数学へのアプローチ (線形代数編) 裳華房

メッセージ 代数的側面と幾何学的側面の混在する内容であるので、幾何学的意味を見失わないように留意する。

連絡先・オフィスアワー 理学部131室

開設科目	線型構造入門Ⅱ(数理学科(新)の「線型代数学基礎Ⅱ」で読替え)	区分	講義	学年	1年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	大城紀代市				

授業の概要 授業の概要 線型数学は数理学科に必須の基礎的科目である。高校で勉強したベクトルの内容と数理 科学科で必要とされる線型数学の内容との間にはかなりのギャップがある。その隔たりを埋めスムーズに専門知識としての線型数学が理解出来るようにと、この授業では主に 2次元、3次元のベクトルと行列をあつかうことでそれらの取り扱い方法に慣れ、線型 数学の考え方、基本的な概念や性質の理解を目指す。

授業の一般目標 この授業は講義中心であるが、数学の理解のためには自ら演習問題を解くことが必要不可欠である。その意味でこの授業と「線型構造演習Ⅱ」は車の両輪の関係にあり不可分のものとして双方の授業を進める。数学は講義を聴くだけで理解できるものではなく予習・復習・演習等の十分な自主的学習が必要である。授業の一般目標 2次、3次の行列式の基本的性質が一般のn次の行列式でも成立することを認めることにより、行列式の展開やクラメールの公式が成り立つことを理解する。正則行列とは何かまたその同値性を色々な観点から考察する。内積による直交行列と対称行列の特徴づけを理解し、対称行列が直交行列により対角化出来ることを学ぶ。内容項目 正則行列、正則行列、2次正則行列、3次正則行列、連立1次方程式、直交行列、行列式 行列式の基本的性質、行列式の展開、正則行列、連立方程式、 行列の標準化、固有値、固有ベクトル、対角化、実対称行列の対角化、2次形式、2変数の2次形式、2次曲線、3変数の2次形式、2次曲面

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 正則行列の意味を理解する。 2. 直交行列の意味を理解する。 3. 行列式の基本的性質を用いて行列式の値を計算することが出来る。 4. クラメールの公式を使って連立1次方程式を解くことが出来る。 5. 固有値、固有ベクトルを計算出来る。 6. 実対称行列を直交行列を用いて対角化することが出来る。 思考・判断の観点： 1. 線形数学の基本概念や計算方法を確実に身につけ、それを与えられた 問題に応用できる。 2. 論理的な思考を通して、問題を明確に理解し解答できる。 3. 理解できた部分とそうでない部分を明確にできる。 技能・表現の観点： 演習問題や定期試験問題で、論旨明快に論述できる。

成績評価方法 (総合) 成績評価には、試験以外に次を考慮する： 1. とにかく授業には出席する。 2. 演習を積極的に解く。 3. 復習を心がける。 4. 質問にくる。

教科書・参考書 教科書：数学へのアプローチ－線形代数編, 八木 克己 著, 裳華房, 19980年

連絡先・オフィスアワー 連絡先・オフィスアワー 研究室：理学部141号室 Tel:083-933-5652 mail:oshiro@yamaguchi-u.ac.jp

開設科目	空間構造入門Ⅰ(数理科学科(新)の「数理科学入門」で読替え)	区分	講義	学年	1年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	内藤博夫				

授業の概要 高校数学の発展的内容から大学数学のプレ知識程度を題材にして、数理科学の知識の捉え方、考え方、及び表現の仕方を学習する。また、取り上げる題材に応じて、講義、演習、課題提示、レポート作成等、適切な授業方法をとる。/ 検索キーワード 自然数、整数、有理数、実数、複素数、多項式、逆関数、合成関数、類似構造、帰納法、背理法、ベクトル、複素数平面、数直線

授業の一般目標 授業の一般目標は、数理科学を学習するために必要な高校数学レベルの基礎知識を確認し、その上で、数理科学における数学理論の捉え方や考え方を涵養することである。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 高校数学の発展的内容を理解することができる。 2. 簡単な数学的事実及び現象を適切に表現し理解することができる。 思考・判断の観点： 1. 数学理論における様々な構造を適切に認知できる。 2. 数学の簡単な概念を用いて適切に推論できる。 3. 数学的事実のイメージを適切に持つことができる。 関心・意欲の観点： 幅広く数理科学の話題に興味を持つことができる。 態度の観点： 授業に参加し、宿題等提出物を期限内に提出できる。 技能・表現の観点： 答案やレポート等を、丁寧かつ整理された表現で作成できる。

授業の計画(全体) 授業は、数学分野のトピックを題材にして、そこに潜む数学の構造や考え方を学習する。取り上げる予定の主な題材は以下のとおりである。 1. 自然数、整数、有理数、実数、複素数等の「数の概念」、 2. 多項式の除法・因数分解や有理式の部分分数分解等の「要素分解」の考え方、 3. 逆関数、合成関数等、数学における「対応関係」の考え方、 4. 三角関数と双曲線関数等を題材にして、数学における「類似性」の捉え方、 5. 二項定理、数列等を題材に、数学における「帰納的推論」や「極限」の考え方、 6. 直説法、背理法等を題材に、数学論証における「推論」の仕方、 7. ベクトル、内積、外積、二次曲線、複素数平面等を題材に、数学における「図形イメージ」の表現、 8. 実数と数直線、等。(内容の修得状況に応じて、取り上げる題材は適宜変更する)

成績評価方法(総合) 中間・期末2回の筆記試験(60%)とレポート・宿題(40%)により判定する。なお、出席が所定の回数(初回時に注意)に満たないものには単位を与えない(欠格条件)。

教科書・参考書 教科書：テキストは使わない。プリントを配布する。

メッセージ 宿題は原則として毎回あります。地道に取り組むことを期待します。

連絡先・オフィスアワー 理学部137号室

開設科目	情報構造入門（数理科学科（新）の「数理情報処理基礎」で読替え）	区分	講義	学年	1年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	宮澤康行				

授業の概要 数学的事象を題材として、高学年時の授業で有用な情報処理、数式処理ソフトの使用法を身につけることを目指す。情報処理、数式処理ソフトを利用して数理科学的問題を解決する感覚を養うことを目指す。 / 検索キーワード 情報処理、数式処理、LaTeX、Mathematica、初等整数論

授業の一般目標 情報処理、数式処理ソフトの操作と利用法を理解する。コンピュータを基にした数学的思考方法に慣れる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1 . LaTeX を用いて基本的な文章を作成できる。 2 . Mathematica を用いて簡単な数学的計算ができる。 思考・判断の観点： 1 . 文書作成において適切な (LaTeX の) コマンドを利用できる。 2 . 数式の計算において適切な (Mathematica の) 関数やコマンドを利用できる。

技能・表現の観点： 1 . レポート等を通じて、自分の考えや思考過程を的確に他人に伝えることができる。

授業の計画（全体） ・ LaTeX の基本的知識と操作 ・ 数式を含む文書の作成 ・ LaTeX を用いたレポートの作成 ・ Mathematica の基本操作 ・ Mathematica と数式処理 ・ 初等整数論の入門的事項 ・ 初等整数論に関する簡単な計算 なお、授業の進度に応じて数回レポートを果す。

成績評価方法（総合） レポートにより判定する。出席は欠格条件として用いる。

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

メッセージ 情報処理演習（共通教育）を履修していることを前提として授業を進める。

連絡先・オフィスアワー 理学部 134 号室

開設科目	空間構造入門Ⅱ(数理学科(新)の「微分積分学Ⅰ」で読替え。ただし、「微分積分学Ⅰ」は「空間構造入門Ⅱ」と「空間構造演習Ⅱ」の2科目に読替えられる)	区分	講義	学年	1年生
対象学生		単位	4単位	開設期	後期
担当教官	井上透				

授業の概要 微分積分は、数学、物理を始めとする自然科学の基礎を支えており、非常に深く豊富な内容をもっている。この授業は専門課程の学習に必要な微分積分学の基礎を習得することを目的とし、実数の集合が持つ基本的な性質から出発して、数列、関数の極限および微分積分法の理論を学習する。また毎回、講義で学んだ事柄に関する演習問題を解くことにより、講義内容の理解の補助、計算・論証の実行力の向上、さらに自らの考えをまとめ、説明するうえで最も有効な手段である、数学的思考方法の修得を目指す。/検索キーワード 実数の性質、数列の極限、関数の極限と連続性、微分法、積分法

授業の一般目標 一変数関数の微分法と積分法を理解し応用できるようにする。

授業の計画(全体) ・実数の性質と数列の極限(上限、下限、 ϵ - δ 論法) ・関数の極限と連続性 ・微分法(合成関数、逆関数の微分、平均値の定理、ロピタルの定理) ・高階導関数とテーラー展開 ・積分法(部分積分、置換積分) ・積分の計算法(有理・無理関数の積分) ・広義積分 注意: (1) 毎回、演習・宿題を課す。(2) 8週目に中間試験を行う。(3) 最後の週に期末試験を行う。

成績評価方法(総合) 演習・宿題(30%)、中間試験(30%)、期末試験(40%)による評価

教科書・参考書 教科書: 入門微分積分, 三宅敏恒, 培風館; (販売店) 文栄堂大学前店 / 参考書: 解析入門Ⅰ, 杉浦光夫, 東京大学出版会

連絡先・オフィスアワー 理学部140号室

開設科目	空間構造演習 II (数理学科(新) の「微分積分学 I」で読替え。ただし、「微分積分学 I」は「空間構造入門 II」と「空間構造演習 II」の 2 科目に読替えられる)	区分	講義	学年	1 年生
対象学生		単位	4 単位	開設期	後期
担当教官	井上透				

授業の概要 微分積分は、数学、物理を始めとする自然科学の基礎を支えており、非常に深く豊富な内容をもっている。この授業は専門課程の学習に必要な微分積分学の基礎を習得することを目的とし、実数の集合が持つ基本的な性質から出発して、数列、関数の極限および微分積分法の理論を学習する。また毎回、講義で学んだ事柄に関する演習問題を解くことにより、講義内容の理解の補助、計算・論証の実行力の向上、さらに自らの考えをまとめ、説明するうえで最も有効な手段である、数学的思考方法の修得を目指す。 / 検索キーワード 実数の性質、数列の極限、関数の極限と連続性、微分法、積分法

授業の一般目標 一変数関数の微分法と積分法を理解し応用できるようにする。

授業の計画 (全体) ・実数の性質と数列の極限 (上限、下限、 ϵ - δ 論法) ・関数の極限と連続性 ・微分法 (合成関数、逆関数の微分、平均値の定理、ロピタルの定理) ・高階導関数とテーラー展開 ・積分法 (部分積分、置換積分) ・積分の計算法 (有理・無理関数の積分) ・広義積分 注意 : (1) 毎回、演習・宿題を課す。 (2) 8 週目に中間試験を行う。 (3) 最後の週に期末試験を行う。

成績評価方法 (総合) 演習・宿題 (30%)、中間試験 (30%)、期末試験 (40%) による評価

教科書・参考書 教科書 : 入門微分積分, 三宅敏恒, 培風館 ; (販売店) 文栄堂大学前店 / 参考書 : 解析入門 I, 杉浦光夫, 東京大学出版会

連絡先・オフィスアワー 理学部 140 号室

自然情報科学科 共通科目

開設科目	情報基礎数学 I	区分	講義	学年	1 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	山本 隆				

授業の概要 情報基礎数学 I では、線形代数学(ベクトルとベクトル空間,そこでの線形写像の学問)を取り扱う。線形代数学は、極めて広い範囲で有効な数学であり、現代応用数学の中核のひとつを形成している。本授業では、ベクトルおよび行列と行列式の基礎的な解説を行う。 / 検索キーワード 線形代数学、行列、行列式、固有値

授業の一般目標 ベクトル、行列、行列式、及び線形写像の一般的な性質を学び、その応用技術を習得する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 1.ベクトルの概念とその応用に慣れる。 2.行列の定義とその加減乗除を理解する。 3.行列式の定義と意味を学習する。 4.連立一次方程式と行列の性質との関係を学ぶ。 4.線形空間(ベクトル空間)の性質を学ぶ。 5.線形空間での線形写像の基礎的な性質を学ぶ。 6.行列の対角化と固有値問題を学ぶ。 思考・判断の観点: 1.線形代数学の広い意味を理解する。 2.学習した内容を積極的に応用する思考力を養う。 関心・意欲の観点: 1.自然界に沢山の例が存在する線形現象を、線形代数を用いて表現することに関心を持つ。

授業の計画(全体) ベクトルの復習から始めて、その三次元初等幾何学への応用を学ぶ。次に、行列と行列式について、高校の復習から初め、一般的な性質を学ぶ。連立方程式の簡単な解法を学習し、線形空間とそこでの線形写像の興味深い性質を学習する。

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 ベクトル 内容 定義と復習
- 第 2 回 項目 ベクトル 内容 初等幾何学への応用
- 第 3 回 項目 行列 内容 行列の定義と和差積
- 第 4 回 項目 演習 内容 ベクトルと行列の演習
- 第 5 回 項目 連立方程式 内容 解法と基本変形
- 第 6 回 項目 連立方程式 内容 解の一意性と行列の階数
- 第 7 回 項目 線形空間 内容 線形空間と基底・次元
- 第 8 回 項目 線形空間 内容 部分空間と基底・次元
- 第 9 回 項目 中間テスト
- 第 10 回 項目 線形写像 内容 定義と性質
- 第 11 回 項目 線形写像 内容 線形写像の基本定理
- 第 12 回 項目 行列の対角化 内容 その手順
- 第 13 回 項目 行列の対角化 内容 その意義と固有値問題
- 第 14 回 項目 期末テスト
- 第 15 回 項目 予備日

成績評価方法(総合) 中間テストと期末テストを中心に評価する。また、普段から学習をする習慣をつけるため、適時宿題を課す。

教科書・参考書 教科書: 線形代数講義, 金子晃, サイエンス社, 2004 年 / 参考書: 線形代数(キャンパスゼミ), 馬場敬之、高杉豊, マセマ出版, 2003 年

連絡先・オフィスアワー 理学部本館(335 室) オフィスアワー 月曜日 13:00 から 15:00

開設科目	情報基礎数学 II	区分	講義	学年	1 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	西井 淳				

授業の概要 物理・化学・生物その他自然界の仕組みを理解しようとする、様々な場面で微分や積分の知識が必要になる。この微分・積分の基礎的な概念を概説した後、微分方程式の解法について説明する。 / 検索キーワード 基本的な関数 微分 積分 微分方程式

授業の一般目標 基本的なグラフの書き方、微積分および微分方程式の概念および解法の基礎を習得する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1．微積分の定義および概念を習得する。 2．微積分の基本的な計算を定義に基づいてできる。 3．微分方程式の基本的解法を習得する。 4．簡単な微分方程式の解軌道を図示・説明できる。 思考・判断の観点： 1．応用的な微積分の計算を行うことができる。 2．様々な微分方程式を適切な解法に基づいて解くことができる。 技能・表現の観点： 答案作成において、解答を導く方法を論理的かつ具体的に記述できる。

授業の計画（全体） 基本的な関数のグラフの書き方・微分・積分・微分方程式の基礎を概説する。

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 ガイダンス グラフの書き方その 1 内容・授業の概要・基本的なグラフの書き方を説明する。
- 第 2 回 項目 グラフの書き方その 2 内容・様々な関数のグラフの書き方について説明する。
- 第 3 回 項目 微分その 1 内容・微分とはなにか、その基本的な考え方を説明する。・導関数の定義とその意味、および計算例を概説する。
- 第 4 回 項目 微分その 2 内容・微分法の公式、様々な関数に対する導関数、高次導関数に関して概説する。
- 第 5 回 項目 積分 内容・不定積分と定積分の定義と両者の関係、および計算方法について概説する。
- 第 6 回 項目 微分方程式その 1 内容・微分方程式とはなにか、その例および解軌道の推定のしかたを概説する。
- 第 7 回 項目 微分方程式その 2 内容・微分方程式の解の振舞について概説する。
- 第 8 回 項目 微分方程式その 3 内容・変数分離型の微分方程式の解法について概説する。
- 第 9 回 項目 微分方程式その 4 内容・同次型の微分方程式の解法について解説する。
- 第 10 回 項目 微分方程式その 5 内容・二階の斉次微分方程式の解法を概説する。
- 第 11 回 項目 微分方程式その 6 内容・二階の斉次微分方程式が振動解をもつ場合の解法を概説する。・二階の非斉次微分方程式の解法を概説する。
- 第 12 回 項目 微分方程式その 7 内容・二階の非斉次微分方程式の解法を概説する。
- 第 13 回 項目 演習および解説その 1 内容・講義全般にわたる問題演習・解説を行う。
- 第 14 回 項目 演習および解説その 2 内容・講義全般にわたる問題演習・解説を行う。
- 第 15 回 項目 追試験

成績評価方法（総合） ほぼ毎回小テストを行い、総点が 80 % 以上のものを「A」、70 % 以上 80 % 未満を「B」とする。70 % に満たない者に付いては追試を行い、「小テスト 30 点満点+追試 70 点満点」の総点が 70 点以上のものを合格とする。また、小テストを 7 割以上受けていることを単位認定の欠格条件とする。

教科書・参考書 教科書：ガイダンス時に紹介する / 参考書：理工系入門 微分積分, 石原 繁, 浅野重初, 裳華房; よくわかる微分積分概論, 笹野、南部、松田, 近代科学社, 2004 年

メッセージ 高校での 3 年次までの数学 (特に微分・積分) を十分に学習していない人は、高校で習った数学を復習しておくこと。

連絡先・オフィスアワー 総合研究棟 3 階 303 号室 内線 5691

開設科目	情報理論	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	吉川 学				

授業の概要 情報とはどのようなものであるかについて述べ、また、それが通信されるものであることを「通信モデル」を用いて解説する。次に、情報が定量化されて「情報量」となることについて述べる。また、情報を信号波形に変換する際の理解に役立つ「信号解析」について解説する。情報をデータにするための「符号化」及び正しく通信させるための「誤り制御」について解説する。

授業の一般目標 情報を理論的に取り扱うことができる適用領域について認識する。情報が定量化されまとまった情報として表されたり伝送されたりすること、またそのプロセスを理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 理論の適用範囲を述べるができる。 2. 情報エントロピーについて計算できる。 3. 簡単な例についてフーリエ級数展開、フーリエ変換が計算できる。 4. 符号化について説明でき、簡単な例について符号化できる。

授業の計画（全体） 情報理論の基礎知識について説明する。授業でも例題に取り組みが、多人数のために演習形式はとれないので、各自復習することが必要。

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 通信モデル 内容 情報と確率，シャノンの通信モデル
- 第 2 回 項目 情報量 内容 情報量の概念
- 第 3 回 項目 情報エントロピー 内容 平均情報量，二元エントロピー
- 第 4 回 項目 条件付エントロピー 内容 条件付確率とエントロピー，二元対称通信路
- 第 5 回 項目 相互情報量 内容 自己情報量と相互情報量
- 第 6 回 項目 フーリエ展開 内容 フーリエ級数，フーリエ積分
- 第 7 回 項目 中間試験 内容 1 週から 6 週までの範囲で試験
- 第 8 回 項目 信号解析 内容 デルタ関数，畳み込み積分
- 第 9 回 項目 標本化定理 内容 デジタル信号と標本化
- 第 10 回 項目 情報源と冗長度 内容 マルコフ情報源，近似英語
- 第 11 回 項目 情報源符号化 内容 ハフマン符号，通信路容量
- 第 12 回 項目 通信路符号化 内容 通信路符号化定理
- 第 13 回 項目 誤り訂正符号（1） 内容 ハミング符号
- 第 14 回 項目 誤り訂正符号（2） 内容 巡回符号
- 第 15 回 項目 期末試験 内容 8 週から 14 週までの範囲で試験

成績評価方法（総合） 中間, 期末試験により評価する。

教科書・参考書 教科書： 適宜指定する

メッセージ 対数，確率統計，行列の基礎知識が必要です。再試験は実施しないのできちんと試験の準備をしてください。

連絡先・オフィスアワー 330号室

開設科目	プログラミング言語	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	末竹規哲				

授業の概要 本授業は、計算機言語であるC言語について「文法」に焦点をあてながら体系的に説明する。
/検索キーワード 計算機言語, C言語, プログラミング

授業の一般目標 C言語の文法規則について学習し、典型的なC言語プログラムのスタイルに慣れる。また、計算機科学分野を含め、種々の分野においてC言語プログラムを積極的に応用する態度を養う。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 1. C言語の特徴を述べるができる。2. 変数の型を理解し、必要に応じて使い分けることができる。3. 条件判断と繰り返し処理を必要に応じて使い分けることができる。4. 数値データの内部表現が説明できる。5. 文字データが処理できる。6. 代入演算子の使い方を理解し、説明できる。7. 配列・ポインタの概念を理解し、それを適切に使うことができる。8. 関数の概念を理解し、それを自在に使うことができる。9. 構造体の概念、文法を理解し、それを使うことができる。10. ファイル操作の手続きを理解し、説明できる。 思考・判断の観点: 種々の学問分野で利用されている計算手続き(アルゴリズム)をプログラム化できる。 関心・意欲の観点: 日常生活の中で、プログラムによって稼働しているシステム等に強い関心を持つ。

授業の計画(全体) 基本的にC言語の文法を中心に解説し、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 担当教員の紹介、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 計算結果の表示、変数 内容 計算結果の表示、変数について説明する 授業外指示 教科書 1-1~1-2までを読んでおくこと。
- 第3回 項目 読み込みと表示、演算、型 内容 読み込みと表示、演算、型について説明する 授業外指示 教科書 1-3~2-2までを読んでおくこと。
- 第4回 項目 if文 内容 if文について説明する 授業外指示 教科書 3-1を読んでおくこと。
- 第5回 項目 switch文、do文 内容 switch文、do文について説明する 授業外指示 教科書 3-2~4-1までを読んでおくこと。
- 第6回 項目 while文 内容 while文について説明する 授業外指示 教科書 4-2を読んでおくこと。
- 第7回 項目 for文 内容 for文について説明する 授業外指示 教科書 4-3を読んでおくこと。
- 第8回 項目 多重ループ 内容 多重ループについて説明する 授業外指示 教科書 4-4を読んでおくこと。
- 第9回 項目 プログラムの要素と書式 内容 プログラムの要素と書式について説明する 授業外指示 教科書 4-5を読んでおくこと。
- 第10回 項目 配列 内容 配列について説明する 授業外指示 教科書 5-1を読んでおくこと。
- 第11回 項目 多次元配列 内容 多次元配列について説明する 授業外指示 教科書 5-2を読んでおくこと。
- 第12回 項目 素数を求める 内容 素数を求めるプログラムについて説明する 授業外指示 教科書 5-3を読んでおくこと。
- 第13回 項目 関数とは、関数の設計 内容 関数とは、関数の設計について説明する 授業外指示 教科書 6-1~6-2までを読んでおくこと。
- 第14回 項目 有効範囲と記憶域区間 内容 有効範囲と記憶域区間について説明する 授業外指示 教科書 6-3までを読んでおくこと。
- 第15回 項目 試験 授業外指示 試験勉強をしっかりとやっておくこと。

成績評価方法(総合) 1. 授業の中で小テストを数回行う。2. C言語プログラムによって動作しているシステムを調査し、その概要についてレポートを1000字程度で作成し、提出する。3. 期末試験を実施する。以上を下記の観点、割合で評価する。尚、出席が所定の回数を満たない者には単位を与えない。

教科書・参考書 教科書：明解C言語 入門編, 柴田 望洋, ソフトバンク パブリッシング, 2001年 / 参考書：定本 明解C言語 別巻 実践編, 柴田望洋, ソフトバンクパブリッシング, 2001年

メッセージ プログラミングはこのような文法の講義を聞くだけでは絶対にうまくならない。交通法規だけを勉強しても車の運転ができないのと同じである。よって、プログラム 演習の授業が非常に重要であるので、こちらも一生懸命取り組んでもらいたい。

連絡先・オフィスアワー suetake@sci.yamaguchi-u.ac.jp, 総合研究棟 4階 408(西)号室, オフィスアワー：随時可。ただし、e-mailによるアポイントメントが必要。

開設科目	プログラミング演習 A	区分	演習	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	増山和子				

授業の概要 自然情報科学科の計算機実習室 I にある PC を利用して、UNIX (Linux) を用いたソフトウェア開発環境の基本的な使い方と、C 言語によるプログラミングの演習を行う。また、HTML のタグを自分で書き、WEB ページを作成する。 / 検索キーワード C 言語 プログラミング Linux WEB ページ HTML

授業の一般目標 (1) Linux の基本操作を習得する。(2) C 言語によるプログラミングができるようにする。(3) タグを用いて WEB ページを作成できるようにする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：プログラムの開発手順を理解する。HTML のタグの意味を知る。

思考・判断の観点：プログラムの構文を正しく使うことができる。 関心・意欲の観点：Windows 以外の OS(演習では Linux) を実際に使ってみるにより、OS の役割について関心をもつ。 態度の観点：演習時間以外にもコンピュータに積極的に触れる。 技能・表現の観点：(1) 計算機の基本操作ができる。(2) プログラミングができる。(3) WEB ページを作成することができる。 その他の観点：WEB から適切な情報を得ることができる。

授業の計画(全体) 基本操作はプロジェクトを用いて解説する。プログラミング課題は WEB 上で公開する。課題の提出は WEB 上から行う。各自のテーマを決め、WEB ページを作成する。また、作成した WEB ページについて簡単な発表をしてもらう。

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 UNIX の使い方 内容 ログインとログアウト、ウィンドウの操作の基本を説明する。実際、コンピュータを使ってみる。
- 第 2 回 項目 UNIX の使い方 内容 エディタを用いて、かな漢字変換を行い日本語の文章を作成する。
- 第 3 回 項目 電子メールの使い方 内容 電子メールの設定を行い、実際にメールの送受信ができるようにする。
- 第 4 回 項目 WEB ページの作成 内容 WEB の仕組みを説明する。HTML タグの役割と使い方の基本を解説する。HTML タグを用いて、WEB ページを作成してみる。
- 第 5 回 項目 WEB ページの作成 内容 HTML タグの役割と使い方の基本を解説する。HTML タグを用いて、WEB ページを作成してみる。
- 第 6 回 項目 1. UNIX 演習 2. プログラミング演習 内容 1. コンパイルとプログラムの実行について解説を行う。2. 入出力・四則演算に関するプログラムを作成する。
- 第 7 回 項目 プログラミング演習課題 1 内容 入出力・四則演算に関するプログラムを作成する。
- 第 8 回 項目 プログラミング演習課題 2 内容 条件分岐の構文である if 文を用いたプログラムを作成する。
- 第 9 回 項目 プログラミング演習課題 3 内容 繰り返しの構文である for 文を用いたプログラムを作成する。
- 第 10 回 項目 プログラミング演習課題 3 内容 繰り返しの構文である for 文を用いたプログラムを作成する。
- 第 11 回 項目 プログラミング演習課題 4 内容 繰り返しの構文である do 文と while 文を含め、適切な繰り返し文を用いたプログラムを作成する。
- 第 12 回 項目 プログラミング演習課題 4 内容 繰り返しの構文である do 文と while 文を含め、適切な繰り返し文を用いたプログラムを作成する。
- 第 13 回 項目 プログラミング演習課題 5 内容 配列・ポインタを用いたプログラム(総合練習問題を含む)を作成する。
- 第 14 回 項目 プログラミング演習課題 5 内容 配列・ポインタを用いた課題(総合練習問題を含む)に取り組む。
- 第 15 回 項目 WEB ページの評価 内容 作成した WEB ページについて発表を行ってもらう。

成績評価方法 (総合) プログラミングの課題の必修問題をすべて回答しており、WEB ページを作成していることが必要である。これらを総合的に評価する。また、3 回以上の欠席者は不適格とする。

教科書・参考書 教科書：教科書はプログラミング言語で使用のものを持参すること。 / 参考書：C 言語プログラミング、WEB 作成、Linux の使い方に関する参考書は、特に定めないが、自分の使いやすい参考書等を持参してよい。

連絡先・オフィスアワー 増山 (和) masiyama@info.sci.yamaguchi-u.ac.jp

開設科目	プログラミング演習 B	区分	演習	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	川村深雪				

授業の概要 自然情報科学科の計算機実習室 I にある PC を利用して、UNIX (Linux) を用いたソフトウェア開発環境の基本的な使い方と、C 言語によるプログラミングの演習を行う。また、HTML のタグを自分で書き、WEB ページを作成する。 / 検索キーワード C 言語 プログラミング Linux WEB ページ HTML

授業の一般目標 (1) Linux の基本操作を習得する。 (2) C 言語によるプログラミングができるようにする。 (3) タグを用いて WEB ページを作成できるようにする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：プログラムの開発手順を理解する。 HTML のタグの意味を知る。

思考・判断の観点：プログラムの構文を正しく使うことができる。 関心・意欲の観点：Windows 以外の OS (演習では Linux) を実際に使ってみることにより、OS の役割について関心をもつ。 態度の観点：演習時間以外にもコンピュータに積極的に触れる。 技能・表現の観点：(1) 計算機の基本操作ができる。 (2) プログラミングができる。 (3) WEB ページを作成することができる。 その他の観点：WEB から適切な情報を得ることができる。

授業の計画 (全体) 基本操作はプロジェクトを用いて解説する。プログラミング課題は WEB 上で公開する。課題の提出は WEB 上から行う。各自のテーマを決め、WEB ページを作成する。また、作成した WEB ページについて簡単な発表をしてもらう。

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 UNIX の使い方 内容 ログインとログアウト、ウィンドウの操作の基本を説明する。実際に、コンピュータを使ってみる。
- 第 2 回 項目 UNIX の使い方 内容 エディタを用いて、かな漢字変換を行い日本語の文章を作成する。
- 第 3 回 項目 電子メールの使い方 内容 電子メールの設定を行い、実際にメールの送受信ができるようにする。
- 第 4 回 項目 WEB ページの作成 内容 WEB の仕組みを説明する。HTML タグの役割と使い方の基本を解説する。HTML タグを用いて、WEB ページを作成してみる。
- 第 5 回 項目 WEB ページの作成 内容 HTML タグの役割と使い方の基本を解説する。HTML タグを用いて、WEB ページを作成してみ。
- 第 6 回 項目 1. UNIX 演習 2. プログラミング演習 内容 1. コンパイルとプログラムの実行について解説を行う。 2. 入出力・四則演算に関するプログラムを作成する。
- 第 7 回 項目 プログラミング演習 課題 1 内容 入出力・四則演算に関するプログラムを作成する。
- 第 8 回 項目 プログラミング演習 課題 2 内容 条件分岐の構文である if 文を用いたプログラムを作成する。
- 第 9 回 項目 プログラミング演習 課題 3 内容 繰り返しの構文である for 文を用いたプログラムを作成する。
- 第 10 回 項目 プログラミング演習 課題 3 内容 繰り返しの構文である for 文を用いたプログラムを作成する。
- 第 11 回 項目 プログラミング演習 課題 4 内容 繰り返しの構文である do 文と while 文を含め、適切な繰り返し文を用いたプログラムを作成する。
- 第 12 回 項目 プログラミング演習 課題 4 内容 繰り返しの構文である do 文と while 文を含め、適切な繰り返し文を用いたプログラムを作成する。
- 第 13 回 項目 プログラミング演習 課題 5 内容 配列・ポインタを用いたプログラム (総合練習問題を含む) を作成する。
- 第 14 回 項目 プログラミング演習 課題 5 内容 配列・ポインタを用いた課題 (総合練習問題を含む) に取り組む。
- 第 15 回 項目 WEB ページの評価 内容 作成した WEB ページについて発表を行ってもらう。

成績評価方法 (総合) プログラミングの課題の必修問題をすべて回答しており、WEB ページを作成していることが必要である。これらを総合的に評価する。また、3 回以上の欠席者は不適格とする。

教科書・参考書 教科書：教科書はプログラミング言語で使用のものを持参すること。/ 参考書：C 言語プログラミング、WEB 作成、Linux の使い方に関する参考書は、特に定めないが、自分の使いやすい参考書等を持参してよい。

メッセージ 「プログラミング言語」の受講生であることを前提とする。学籍番号が偶数の学生は B クラスを、奇数の学生は C クラスを受講すること。B クラスと C クラスの時間帯が他の授業と重なる場合は A クラスを受講すること。いずれのクラスも人数が超過した場合は、他のクラスに移動してもらうことがある。

連絡先・オフィスアワー 川村深雪 miyuki@info.sci.yamaguchi-u.ac.jp

開設科目	プログラミング演習 C	区分	演習	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	川村正樹				

授業の概要 自然情報科学科の計算機実習室 I にある PC を利用して、UNIX (Linux) を用いたソフトウェア開発環境の基本的な使い方と、C 言語によるプログラミングの演習を行う。また、HTML のタグを自分で書き、WEB ページを作成する。 / 検索キーワード C 言語 プログラミング Linux WEB ページ HTML

授業の一般目標 (1) Linux の基本操作を習得する。(2) C 言語によるプログラミングができるようにする。(3) タグを用いて WEB ページを作成できるようにする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：プログラムの開発手順を理解する。HTML のタグの意味を知る。

思考・判断の観点：プログラムの構文を正しく使うことができる。 関心・意欲の観点：Windows 以外の OS(演習では Linux) を実際に使ってみることにより、OS の役割について関心をもつ。 態度の観点：演習時間以外にもコンピュータに積極的に触れる。 技能・表現の観点：(1) 計算機の基本操作ができる。(2) プログラミングができる。(3) WEB ページを作成することができる。 その他の観点：WEB から適切な情報を得ることができる。

授業の計画(全体) 基本操作はプロジェクトを用いて解説する。プログラミング課題は WEB 上で公開する。課題の提出は WEB 上から行う。各自のテーマを決め、WEB ページを作成する。また、作成した WEB ページについて簡単な発表をしてもらう。

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 UNIX の使い方 内容 ログインとログアウト、ウィンドウの操作の基本を説明する。実際に、コンピュータを使ってみる。
- 第 2 回 項目 UNIX の使い方 内容 エディタを用いて、かな漢字変換を行い日本語の文章を作成する。
- 第 3 回 項目 電子メールの使い方 内容 電子メールの設定を行い、実際にメールの送受信ができるようになる。
- 第 4 回 項目 WEB ページの作成 内容 WEB の仕組みを説明する。HTML タグの役割と使い方の基本を解説する。HTML タグを用いて、WEB ページを作成してみる。
- 第 5 回 項目 WEB ページの作成 内容 HTML タグの役割と使い方の基本を解説する。HTML タグを用いて、WEB ページを作成してみ。
- 第 6 回 項目 1. UNIX 演習 2. プログラミング演習 内容 1. コンパイルとプログラムの実行について解説を行う。 2. 入出力・四則 演算に関するプログラムを作成する。
- 第 7 回 項目 プログラミング演習 課題 1 内容 入出力・四則演算に関するプログラムを作成する。
- 第 8 回 項目 プログラミング演習 課題 2 内容 条件分岐の構文である if 文を用いたプログラムを作成する。
- 第 9 回 項目 プログラミング演習 課題 3 内容 繰り返しの構文である for 文を用いたプログラムを作成する。
- 第 10 回 項目 プログラミング演習 課題 3 内容 繰り返しの構文である for 文を用いたプログラムを作成する。
- 第 11 回 項目 プログラミング演習 課題 4 内容 繰り返しの構文である do 文と while 文を含め、適切な繰り返し文を用いたプログラムを作成する。
- 第 12 回 項目 プログラミング演習 課題 4 内容 繰り返しの構文である do 文と while 文を含め、適切な繰り返し文を用いたプログラムを作成する。
- 第 13 回 項目 プログラミング演習 課題 5 内容 配列・ポインタを用いたプログラム(総合練習問題を含む)を作成する。
- 第 14 回 項目 プログラミング演習 課題 5 内容 配列・ポインタを用いた課題(総合練習問題を含む)に取り組む。
- 第 15 回 項目 WEB ページの評価 内容 作成した WEB ページについて発表を行ってもらう。

成績評価方法 (総合) プログラミングの課題の必修問題をすべて回答しており、WEB ページを作成していることが必要である。これらを総合的に評価する。また、3 回以上の欠席者は不適格とする。

教科書・参考書 教科書：教科書はプログラミング言語で使用のものを持参すること。/ 参考書：C 言語プログラミング、WEB 作成、Linux の使い方に関する参考書は、特に定めないが、自分の使いやすい参考書等を持参してよい。

メッセージ 「プログラミング言語」の受講生であることを前提とする。学籍番号が偶数の学生は B クラスを、奇数の学生は C クラスを受講すること。B クラスと C クラスの時間帯が他の授業と重なる場合は A クラスを受講すること。いずれのクラスも人数が超過した場合は、他のクラスに移動してもらうことがある。

連絡先・オフィスアワー 総合研究棟 408 号室 (東側) 川村正樹 kawamura@sci.yamaguchi-u.ac.jp

開設科目	複素関数論	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	芦田正巳				

授業の概要 観測や実験で得られる量，人間社会の様々な活動に伴う各種のデータなどは全て実数ですが，実数のまま扱うよりも適当に組み合わせて複素数にした方が取り扱いが楽になることがよくあります。この授業では複素関数の基礎的な話と利用法について講義します。

授業の一般目標 複素数の関数の基本的な性質を理解する。複素関数の微分，積分について理解する。複素関数の応用及び計算に習熟する。

授業の計画(全体) 第1章 複素関数 1. 複素数 2. 数列と級数 3. べき級数 4. 複素変数の関数 第2章 複素関数の微分 1. 複素微分 2. Cauchy - Riemann の関係式 第3章 複素積分 1. 複素積分 2. Cauchy の積分公式 3. 積分の例 第4章 複素関数の展開 1. Taylor 展開 2. 零点について 3. Laurent 展開 4. 特異点について 第5章 留数定理 1. 留数定理 2. 複素積分の例と留数定理の応用

成績評価方法(総合) 試験，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：教科書は用いません。/ 参考書：参考書は最初の授業の時に紹介します。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館2階207号室

開設科目	数値解析	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	浦上直人				

授業の概要 自然科学の分野を問わず、方程式の解や積分などを数値的に求める必要がある。本授業では、数値解析における基本的なアルゴリズムを説明する。 / 検索キーワード 非線形方程式、行列、補間法、数値微分、数値積分、微分方程式

授業の一般目標 数値解析の基本的なアルゴリズムについての数学的根拠を理解する。また、そのアルゴリズムをもとにプログラムが作成できる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：1. 方程式の解や積分などのアルゴリズムの数学的根拠を説明できる。2. アルゴリズムをもとにプログラムが作成できる。 思考・判断の観点：アルゴリズムの有効性や問題点を理解し、様々なアルゴリズムを使い分けられることができる。 関心・意欲の観点：他の学問分野で、積極的に数値解析を応用することができる。

授業の計画(全体) 授業は、様々なアルゴリズムの導出し、その有効性や問題点を説明する。また、必要に応じて演習問題やプログラムの作成を行う。

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 授業の概要
- 第 2 回 項目 誤差 内容 丸め誤差 丸め誤差の影響
- 第 3 回 項目 非線形方程式の解 内容 2分法 ニュートン法
- 第 4 回 項目 代数方程式 内容 組立除法 デフレーション
- 第 5 回 項目 連立 1 次方程式 内容 ガウスの消去法 LU 分解
- 第 6 回 項目 逆行列と行列式 内容 ガウス-ジョルダン法 LU 分解
- 第 7 回 項目 固有値問題 1 内容 ヤコビ法
- 第 8 回 項目 固有値問題 2 内容 QR 法
- 第 9 回 項目 補間法 1 内容 ラグランジュ補間
- 第 10 回 項目 補間法 2 内容 スプライン補間 最小二乗法
- 第 11 回 項目 数値微分 内容 前方差分 後方差分 リチャードソン の外挿
- 第 12 回 項目 数値積分 1 内容 台形則 シンプソン則
- 第 13 回 項目 数値積分 2 内容 ガウス積分法
- 第 14 回 項目 微分方程式 内容 オイラー法 ルンゲクッタ法 予測子・修正子 法
- 第 15 回 項目 試験

成績評価方法(総合) レポート及び試験により総合評価する。

教科書・参考書 教科書：C と Java で学ぶ数値シミュレーション入門, 峯村吉泰, 森北出版株式会社

メッセージ C 言語や Fortran などのプログラミングの授業を履修していることが望ましい。

連絡先・オフィスアワー 浦上直人 理学部本館 333 号室 urakami@sci.yamaguchi-u.ac.jp

開設科目	力学 I	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	増山博行				

授業の概要 我々が手にするボールから，地球の周りを回る月の運動まで，いろいろな物体に働く力と運動を解析することを通じて，現代物理学の基礎となった力学が体系づけられた。授業では高校や共通教育で習った力学を，ベクトルの微積分を使って定式化し，具体的問題に適用する。さらに，一般化した座標を使って記述する解析力学があることを知る。 / 検索キーワード ニュートン力学

授業の一般目標 物理学の基礎である古典力学（ニュートン力学）を学ぶ。ベクトルの微分方程式で運動方程式を記述し，これを積分することで運動を解く。運動量、角運動量、仕事とエネルギーなどの概念および保存則を理解する。さらに，一般化した座標と速度で問題を記述する解析力学の方法を知る。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： (1) 質点の運動について、運動方程式をたて、これを積分し、与えられた初期条件の下での解を求めることが出来る。(2) 保存則を理解し、活用して問題が解ける。(3) 相対運動について理解する。(4) 力とポテンシャル、さらに、解析力学の方法を理解する。 思考・判断の観点： 力学の問題を分析して、力と運動、エネルギーに関して正しく説明できる。 関心・意欲の観点： 現代物理学の基礎となっている古典力学の重要性に関心を持ち、物理学への理解を一歩ずつ高めることが出来る。

授業の計画（全体） 下記の授業単位ごとの計画のように、ニュートンの確立した古典力学について、おおむね、テキストの項目に従って講義する。さらに、解析力学の形式についてもふれたい。

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 位置、速度、加速度 内容 ベクトルで位置、速度、加速度を表現する。また、微分、積分を復習する。 授業外指示 テキスト第 1 章を予習・復習
- 第 2 回 項目 等速運動と等加速度運動 授業外指示 テキスト第 1 章後半～第 2 章前半を予習・復習
- 第 3 回 項目 ニュートンの運動方程式 授業外指示 テキスト第 1 章後半～第 3 章前半を予習・復習
- 第 4 回 項目 運動方程式の解法 授業外指示 テキスト第 3 章後半～第 4 章前半を予習・復習
- 第 5 回 項目 振動 授業外指示 テキスト第 4 章後半を予習・復習
- 第 6 回 項目 仕事とエネルギー 授業外指示 テキスト第 5 章を予習・復習
- 第 7 回 項目 前半のまとめと中間試験
- 第 8 回 項目 極座標と万有引力のポテンシャル 授業外指示 テキスト第 6 章を予習・復習
- 第 9 回 項目 角運動量 授業外指示 テキスト第 7 章を予習・復習
- 第 10 回 項目 並進の相対運動 授業外指示 テキスト第 8 章を予習・復習
- 第 11 回 項目 回転の相対運動 授業外指示 テキスト第 9 章を予習・復習
- 第 12 回 項目 2 体問題と衝突 授業外指示 テキスト第 10 章を予習・復習
- 第 13 回 項目 仮想仕事の原理とラグランジュの方程式 授業外指示 テキスト第 13 章の 1～3 節を予習・復習
- 第 14 回 項目 まとめ 授業外指示 前期全般の復習
- 第 15 回 項目 期末試験

成績評価方法（総合） 試験、小テスト等により評価する。

教科書・参考書 教科書：考える力学，兵頭俊夫，学術出版社，2001 年 / 参考書：力学のききどころ，和田純夫，岩波書店，1994 年

メッセージ 1 年次の物理学 I を履修していることが期待される。毎回，予習と復習をし，学習を積み重ねることが必要である。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館南棟 238 号室 E-mail: mashi@sci.yamaguchi-u.ac.jp URL <http://web.cc.yamaguchi-u.ac.jp/mashi/>

開設科目	電磁気学 I	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	箇木 修				

授業の概要 電磁気学は、古典物理学における「場の理論」の典型として位置づけられる。本講義では、電場・磁場とそれらの源である電荷・電流にもとづいて静電気・静磁気学的現象を記述し理解することを目標とする。共通教育の物理学 II で学んだ知識を発展させ、法則の積分表現から微分表現への移行についても解説する。

授業の一般目標 電磁気学のうち、主として静電気学と静磁気学を学習し、それを使いこなせるようになること。共通教育の物理学 II で学んだ知識を発展させ、法則の積分表現から微分表現への移行を理解すること。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：静電気学と静磁気学の知識と理解を得ること。 思考・判断の観点：静電気学と静磁気学の知識を用いて正しく推論できること。 関心・意欲の観点：授業に出席して、講義を集中して聴けること。

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 電荷に働く力（クーロン力）
- 第 2 回 項目 静電場
- 第 3 回 項目 電気力線とガウスの法則（積分形）
- 第 4 回 項目 渦なし場と静電ポテンシャル
- 第 5 回 項目 電気双極子、静電エネルギー
- 第 6 回 項目 ガウスの法則と渦なし則（微分形）
- 第 7 回 項目 ポアソン方程式
- 第 8 回 項目 導体と静電場（境界値問題）
- 第 9 回 項目 電気容量とコンデンサー
- 第 10 回 項目 定常電流と静磁場
- 第 11 回 項目 電流に働く力
- 第 12 回 項目 ビオ・サバールの法則
- 第 13 回 項目 アンペールの法則
- 第 14 回 項目 ベクトルポテンシャル
- 第 15 回 項目 期末試験

成績評価方法（総合） レポートおよび期末試験と出席状況を総合的に評価する。

教科書・参考書 教科書：電磁気学 I，長岡洋介，岩波書店，1982 年

メッセージ 講義の内容は後期の電磁気学 II と合わせて完結するように構成されているので、引き続き電磁気学 II を聴講するよう強く勧める。

連絡先・オフィスアワー 理学部 201 号室、内線（5671）

開設科目	物理学演習 I	区分	演習	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	朝日孝尚				

授業の概要 自然界にはベクトルで表される量が多くあり、ベクトルの微分や積分を使って現象や法則を記述することがよくある。この授業では、ベクトルの微分や積分を扱うベクトル解析の基礎について、説明と問題演習を交互に行う。 / 検索キーワード ベクトル解析

授業の一般目標 ベクトル解析の基礎知識を身に付け、実際に応用できるようになる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. ベクトルの基本的な性質を理解する。 2. ベクトル場の勾配、発散、回転を理解する。 3. 線積分、面積分、体積積分を理解する。 4. ベクトル場の積分定理を理解する。

思考・判断の観点： 自然現象をベクトル解析の立場からとらえ、ベクトルの微分・積分を使って現象を記述できる。 技能・表現の観点： 具体的な問題を計算できる。

授業の計画（全体） ベクトル解析について、説明と問題演習をほぼ一週ごとに交互に行う。

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 ベクトルの代数についての説明 内容 ベクトル、スカラー積、ベクトル積や多重積
- 第 2 回 項目 ベクトルの代数の演習 内容 ベクトルの代数の演習問題を解く
- 第 3 回 項目 ベクトルの微分と積分、スカラー場やベクトル場の微分演算子についての説明 内容 ベクトルの微分、積分、スカラー場やベクトル場の微分演算子
- 第 4 回 項目 ベクトルの微分と積分、場と微分演算子の演習 内容 ベクトルの微分と積分、場と微分演算子の演習問題を解く
- 第 5 回 項目 ベクトルの微分と 直交座標系と微分 演算子についての説明 内容 デカルト座標系、球座標系、円柱座標系と微分演算子
- 第 6 回 項目 直交座標系と微分演算子の演習 内容 直交座標系と微分演算子に関する演習問題を解く
- 第 7 回 項目 空間曲線と線積分の説明 内容 曲線の表し方とスカラーとベクトルの線積分
- 第 8 回 項目 空間曲線と線積分の演習 内容 空間曲線と線積分の演習問題を解く
- 第 9 回 項目 曲面と面積分の説明 内容 曲面の表し方と面積分
- 第 10 回 項目 曲面と面積分の演習 内容 曲面と面積分の演習問題を解く
- 第 11 回 項目 体積積分の説明 内容 スカラー場やベクトル場の体積積分、種々の座標系による体積積分の計算法
- 第 12 回 項目 体積積分の演習 内容 体積積分の演習問題を解く
- 第 13 回 項目 積分定理に関する説明 (1) 内容 発散定理、ストークスの定理
- 第 14 回 項目 積分定理に関する説明 (2) 内容 種々の積分公式
- 第 15 回 項目 積分定理の演習 内容 積分定理の演習の演習問題を解く

成績評価方法（総合） レポート、出席、演習回数と演習内容などにより成績評価方法（観点別）に示す割合で総合的に評価する。

教科書・参考書 教科書：プリントで配布する。

メッセージ 問題のプリントを前もって配布するので、全ての問題を自分で解く努力をして、必ず予習をすること。問題を自ら苦労して解くことによって、数学的な技法や定理の使い方が理解でき、数学的手法が身につく。

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

開設科目	分子生物学	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	宮川 勇				

授業の概要 分子生物学の進展は著しく、内容は多岐にわたるため、この講義では分子生物学や生化学の基本的内容の理解に重点をおいて解説する。主に、遺伝情報を担う核酸の構造と機能、遺伝情報の発現およびタンパク質の働きの要点について講義する。

授業の一般目標 1、分子生物学の発展の歴史について理解する。 2、生体の主要な構成成分である核酸とタンパク質の構造と機能を理解する。 3、遺伝情報の伝達、発現のしくみを理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：生体の主要な構成成分である核酸、タンパク質の構造と機能について理解する。 遺伝情報の伝達、発現のしくみを理解する。 思考・判断の観点：歴史的にどのように分子生物学の研究が進められてきたかを理解する。 関心・意欲の観点：細胞や生体分子、遺伝情報の発現に興味をもつ。 態度の観点：予習、復習をして、まじめに授業に取り組む。

授業の計画（全体） 主に分子生物学の歴史、核酸の構造と機能、遺伝情報の発現、タンパク質の働きについて講義し、後半ではミトコンドリアゲノムについても解説する。

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 分子生物学の歴史 I
- 第 2 回 項目 分子生物学の歴史 II
- 第 3 回 項目 DNA 分子の立体構造と物理的性質
- 第 4 回 項目 DNA 分子の複製と染色体
- 第 5 回 項目 DNA の変異と修復機構
- 第 6 回 項目 アミノ酸とタンパク質
- 第 7 回 項目 遺伝情報の発現：転写調節
- 第 8 回 項目 中間試験
- 第 9 回 項目 遺伝情報の発現：RNA のプロセッシング
- 第 10 回 項目 遺伝情報の発現：タンパク質の合成
- 第 11 回 項目 酵素としてのタンパク質の働き
- 第 12 回 項目 遺伝子組換え技術の利用
- 第 13 回 項目 ミトコンドリアの働き
- 第 14 回 項目 ミトコンドリアゲノムの構造と機能
- 第 15 回 項目 期末試験

成績評価方法（総合） 中間試験、期末試験、出席などにより総合的に評価する。

教科書・参考書 教科書：プリントなどの資料を配布する。 / 参考書：Molecular biology of the cell [4th ed.], Bruce Alberts ... [et al.], Garland Science, 2002 年；レーニンジャーの新生化学（第 3 版），”レーニンジャー，ネルソン，コックス [著]；川崎敏祐編；山科郁男監修”，廣川書店，2002 年；生化学，鈴木統一編，東京化学同人，1997 年；Molecular Biology of The Cell. 4th edition Alberts, B. 他 (Garland)，「第 2 版 レーニンジャーの新生化学 上・下」山科郁男監修（広川書店），「生化学」鈴木統一編（東京化学同人）

メッセージ 授業を聞きノートをとるだけでなく，積極的に勉強してほしい。

連絡先・オフィスアワー 宮川 勇、総合研究棟 703 号室、E-mail: miyakawa@yamaguchi-u.ac.jp

開設科目	細胞生物学	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	祐村恵彦				

授業の概要 細胞に関する理解は、この数10年で飛躍的な進歩を遂げている。それには、数多くの技術的革新が伴っているが、同時にみごとな実験によって個々の現象の機構が証明されてきている。この授業では、知識の羅列でなく、できる限りどのような方法で細胞というものが見えてきているのかを具体的な実験を説明しながら進めていく。教科書は以下に示すものを使用する。内容は1年生までに高校レベルの生物を習得している人を対象にします。/検索キーワード 細胞

授業の一般目標 細胞の構造、形体を中心に、細胞膜、小胞体、ゴルジ装置、ライソソーム、ミトコンドリア、葉緑体、ペルオキシソーム、核などの細胞内小器官の機能について理解し、細胞が生命の基本単位であることを学ぶ。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：細胞膜、小胞体、ゴルジ装置、ライソソーム、ミトコンドリア、葉緑体、ペルオキシソーム、核などの細胞内小器官の機能について理解し、その機能について説明できる。 思考・判断の観点：生物について、細胞レベル、分子レベルからの見方、考え方ができる。 技能・表現の観点：正しく細胞生物学に関する知識を文章で表現、説明できる。

授業の計画(全体) 講義は教科書中心に行なう。項目を整理した板書は行なわず、授業を集中して聞きながら、ノートを各々がまとめていく。

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 細胞とは 内容 細胞の概念の導入
- 第2回 項目 細胞の基本型 内容 細胞の構造の概略
- 第3回 項目 細胞の化学組成 内容 細胞を構成する分子についての説明、蛋白質
- 第4回 項目 細胞の化学組成 内容 細胞を構成する分子についての説明、脂質、糖、核酸
- 第5回 項目 生体膜 内容 細胞膜構造、流体モザイクモデル
- 第6回 項目 細胞接着と極性 内容 細胞接着分子、基質接着分子 細胞壁
- 第7回 項目 小胞体 内容 小胞体の構造と機能、リボソーム
- 第8回 項目 ゴルジ装置 内容 ゴルジ装置の構造と機能
- 第9回 項目 ライソソーム 内容 ライソソームの構造と機能
- 第10回 項目 ミトコンドリア、葉緑体 内容 ミトコンドリア、葉緑体の構造と機能
- 第11回 項目 ペルオキシソーム、色素顆粒 内容 ペルオキシソーム、色素顆粒の構造と機能
- 第12回 項目 細胞の分泌と吸収 内容 エキソサイトーシスとエンドサイトーシス
- 第13回 項目 細胞骨格 内容 細胞骨格の構造と機能
- 第14回 項目 核 内容 核の構造と機能
- 第15回 項目 最終試験
- 第16回
- 第17回
- 第18回
- 第19回
- 第20回
- 第21回
- 第22回
- 第23回
- 第24回
- 第25回
- 第26回
- 第27回

第 28 回

第 29 回

第 30 回

成績評価方法 (総合) 最終試験で主に評価する。

教科書・参考書 教科書：標準細胞生物学, 石川春律, 医学書院, 1999 年

メッセージ 分からないところはそのままにせず、質問するなり、自分で参考書を見て解決しておくこと。

連絡先・オフィスアワー 総合研究棟 401号室 月曜 12:00-13:00

開設科目	遺伝学	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	藤島 政博				

授業の概要 古典遺伝学と分子遺伝学の双方の知識を持つことが生物学全般の理解に必須の時代になった。この講義では、分子遺伝学の基礎知識と古典遺伝学とを基礎から解説する。/ 検索キーワード DNA、RNA、ポリメラーゼ、岡崎フラグメント、DNA複製、レプリコン、テロメア、テロメラーゼ、コドン、遺伝子、ORF、プロモーター、転写、プロセッシング、スプライシング、イントロン、エクソン、ポリA、遺伝子修復、偽遺伝子、cDNA、ゲノムプロジェクト、PCR、RNAi、リボザイム、翻訳、メンデル遺伝、複対立遺伝子、細胞質遺伝、染色体の構造

授業の一般目標 (1) DNAの構造、複製、修復のしくみを理解する。(2) ATGCの4文字で書かれる遺伝情報がタンパクに翻訳されるまでのプロセスを理解する。(3) 細胞分裂時にDNAがいかに染色体の中に折りたたまれて娘細胞に分配されるかを理解する。(4) メンデル遺伝と細胞質遺伝を理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 1. DNAの構造、複製と修復のしくみを説明できる。2. 遺伝子の構造と遺伝情報の発現のしくみを説明できる。3. 真核細胞が、細胞内共生による2種以上の起源を異にするゲノムを持つことを説明できる。思考・判断の観点: 1. ある現象が遺伝子によって調節される現象かどうかを調べる実験計画をたてることのできる。関心・意欲の観点: 1. 新機能タンパク質の合成、遺伝病の治癒、個人の特定、生物のルーツの解明、有用農作物等の改良、遺伝子科学の危険性の側面等を討議できる。態度の観点: 1. 遺伝学技術の応用と安全性に関心を持つ。

授業の計画(全体) この授業では、遺伝物質の本体と遺伝情報、DNAの複製のしくみ、DNAの変異と修復のしくみ、転写の仕組み、翻訳のしくみ、コドンの進化、イントロンと進化、偽遺伝子、反復配列と多重遺伝子、染色体の微細構造と核分裂時の染色体の行動、メンデル性遺伝、細胞質遺伝、ゲノミクスとプロテオミクスについて説明する。

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 | オリエンテーション | 内容 | 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 | シラバスをよく読んでおくこと | 授業記録 | 配付資料 |
| 第2回 | 項目 | 遺伝物質の本体と遺伝情報 | 内容 | 遺伝物質の本体と遺伝情報について説明する | 授業外指示 | DNAとRNAの構造について予習しておくこと | 授業記録 | 配付資料 |
| 第3回 | 項目 | DNAの複製 | 内容 | DNAの複製のしくみについて説明する | 授業外指示 | 複製に関与する分子、原核細胞と真核細胞のしくみの違いを予習しておくこと | 授業記録 | 配付資料 |
| 第4回 | 項目 | DNAの変異と修復 | 内容 | DNAの変異と修復のしくみについて説明する | 授業外指示 | 変異の種類と修復の方法について予習しておくこと | 授業記録 | 配付資料 |
| 第5回 | 項目 | の仕組み | 内容 | 転写の仕組みについて説明する | 授業外指示 | 転写に関与する分子、原核細胞と真核細胞のしくみの違いを予習しておくこと | 授業記録 | 配付資料 |
| 第6回 | 項目 | 翻訳 | 内容 | 翻訳のしくみについて説明する | 授業外指示 | 翻訳に関与する分子、原核細胞と真核細胞のしくみの違いを予習しておくこと | 授業記録 | 配付資料 |
| 第7回 | 項目 | コドンの進化 | 内容 | 同義的置換、普遍コドンと逸脱コドンについて説明する | 授業外指示 | 普遍コドンについて予習しておくこと | 授業記録 | 配付資料 |
| 第8回 | 項目 | イントロンと進化 | 内容 | イントロンの起源、機能、転写時の除去について説明する | 授業外指示 | イントロンの種類を予習しておくこと | 授業記録 | 配付資料 |
| 第9回 | 項目 | 偽遺伝子 | 内容 | 偽遺伝子の起源(遺伝子重複と加工偽遺伝子)について説明する | 授業外指示 | 偽遺伝子について予習しておくこと | 授業記録 | 配付資料 |
| 第10回 | 項目 | 反復配列と多重遺伝子属の進化 | 内容 | 反復配列と多重遺伝子属の進化について説明する | 授業外指示 | 反復配列について予習しておくこと | 授業記録 | 配付資料 |

- 第 11 回 項目 染色体の微細構造と核分裂時の行動 内容 核分裂時に染色体の中に DNA がどのようにして折りたたまれ、娘細胞に分配されるかを説明する 授業外指示 二分分裂と減数分裂の際の染色体の行動を予習しておくこと 授業記録 配付資料
- 第 12 回 項目 メンデル性遺伝 内容 メンデル性遺伝、対立遺伝子、複対立遺伝子について説明する 授業外指示 複対立遺伝子について予習しておくこと 授業記録 配付資料
- 第 13 回 項目 細胞質遺伝 内容 細胞質遺伝について説明する 授業外指示 ミトコンドリアと葉緑体のゲノムについて予習しておくこと 授業記録 配付資料
- 第 14 回 項目 ゲノミクスとプロテオミクス 内容 ゲノミクスとプロテオミクスについて説明する 授業外指示 全ゲノム塩基配列の解読とタンパク質の部分アミノ酸配列の解読について予習しておくこと 授業記録 配付資料
- 第 15 回 項目 試験

成績評価方法 (総合) 期末試験 (60 点満点) レポート (30 点満点) 授業中の質疑応答 (10 点満点) 出席 (欠席 5 回以上の者には単位を与えない)

教科書・参考書 教科書:) , , / 参考書: 生物学, 石川統 編, 東京化学同人, 1994 年; "Molecular Biology of the Cell, 4th Ed.", B.Alberts 他, Garland Science, 2002 年; 遺伝子科学入門, 赤坂甲治, 裳華房, 2002 年

メッセージ 講義中に質問をたくさん出してほしい。

連絡先・オフィスアワー fujishim@yamaguchi-u.ac.jp 研究室: 理学部 3 号館 103R 室 オフィスアワー 月曜日 12:00-13:00

開設科目	化学概論(生物・化学科の同名の科目で読替)	区分	講義	学年	1年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	村藤俊宏				

授業の概要 大学で化学を学ぶために必要な基礎的事項について、わかりやすく丁寧に解説する。無機化学と有機化学に分けて講義する。/ 検索キーワード 電子、軌道、化学結合、有機反応

授業の一般目標 化学結合を考える際に欠かせない軌道の概念について理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 電子の軌道について学び、理解を深める。 思考・判断の観点： 化学結合について、電子的観点から考える習慣を身に付ける。 関心・意欲の観点： 積極的に質問し、疑問点を解決する。 態度の観点： 毎回出席し、講義ノートを作成する。

授業の計画(全体) 前半を無機化学、後半を有機化学に当てる。無機化学では、電子論を中心に化学結合において電子が果たす役割について講義する。有機化学では、前半の無機化学で学んだ電子論的な考え方を元に、有機反応の考え方について解説する。

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 原子のしくみと水素原子のスペクトル
- 第 2 回 項目 波動方程式
- 第 3 回 項目 電子の軌道
- 第 4 回 項目 電子配置
- 第 5 回 項目 原子価結合法：混成軌道
- 第 6 回 項目 分子軌道法：等核 2 原子分子
- 第 7 回 項目 錯体化学
- 第 8 回 項目 官能基とは
- 第 9 回 項目 炭化水素とハロゲン化合物
- 第 10 回 項目 カルボニル化合物
- 第 11 回 項目 アミン
- 第 12 回 項目 芳香族
- 第 13 回 項目 生体分子
- 第 14 回 項目 ドラッグデザイン
- 第 15 回 項目 期末試験

成績評価方法(総合) 期末試験とレポート課題の内容で総合評価する。

教科書・参考書 教科書： 化学結合の基礎 第 2 版, 松林玄悦, 三共出版, 1999 年

メッセージ 遠慮なく質問に来て下さい。

連絡先・オフィスアワー 総合研究棟 6 階 6 0 1 号室 随時

開設科目	自然情報概論	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	学科長				

授業の概要 自然情報科学科に入学した学生は幅広い基礎知識を習得した上で、自分の将来の希望に添う専門的なトレーニングを一層充実して受けられるように考えている。そのため、入学から1年半はどのような科目でも幅広く学習することが求められるが、2年後期からは、物理コース、情報コース、生物科学コースのどれかを選択しなければならない。この自然情報概論は、そのコース選択に役に立つように、特に設けられたもので、各コースに対応する各講座の学問分野を全般的に解説し、更に各研究室で行われている具体的な研究などを中心に自然情報科学科の教育・研究活動を紹介する。

授業の一般目標 自然情報科学科に入学した学生は幅広い基礎知識を習得した上で、自分の将来の希望に添う専門的なトレーニングを一層充実して受けられるように考えている。そのため、入学から1年半はどのような科目でも幅広く学習することが求められるが、2年後期からは、物理コース、情報コース、生物科学コースのどれかを選択しなければならない。この自然情報概論は、各コースの学問分野とその教育や各研究室の研究内容などを知り理解を深めることによって、学生がコース選択に役に立つようにすることを目的とする。

授業の計画（全体） この科目の中でコース配属の説明や教官側からの要望、学生の希望調査を行う。物理学講座、情報科学講座、および生物科学講座の主任による講座全体の紹介および各講座の複数の教官が講座毎に計4回の授業を担当し物理学、情報科学、生物科学の領域の基礎的な分野から最近の話題に至るまでわかりやすく解説する。特に履修コース選択の際の参考になるように現在各講座の研究室で行われている研究内容をわかりやすく解説する。

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 コース制の説明、(学科長) 内容 履修方法、進級の要件
- 第2回 項目 各講座の概略の説明(各講座主任) 内容 物理学講座、情報講座、生物科学講座の概略の紹介と質疑応答
- 第3回 項目 物理学講座で行われている研究の紹介1
- 第4回 項目 物理学講座で行われている研究の紹介2
- 第5回 項目 情報講座で行われている研究の紹介1
- 第6回 項目 情報講座で行われている研究の紹介2
- 第7回 項目 生物科学講座で行われている研究の紹介1
- 第8回 項目 生物科学講座で行われている研究の紹介2
- 第9回 項目 物理講座で行われている研究の紹介3
- 第10回 項目 物理講座で行われている研究の紹介4
- 第11回 項目 情報講座で行われている研究の紹介3
- 第12回 項目 情報講座で行われている研究の紹介4
- 第13回 項目 生物科学講座で行われている研究の紹介3
- 第14回 項目 生物科学講座で行われている研究の紹介4
- 第15回 項目 コース配属(学科長) 内容 コース配属を決定する。

成績評価方法（総合） 総授業数の2/3程度以上の出席が必要条件です。その上で、出席状況、毎回の講義で関心を持った内容などを記した小レポートなどにより総合的に評価します。

メッセージ 自然情報科学科の学生全員が履修することを希望する。

連絡先・オフィスアワー 自然情報科学科長

開設科目	生物科学特殊講義：応用生命化学	区分	講義	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	田辺創一				

授業の概要 アレルギーへの学術的対応は焦眉の急である。花粉症には、全国民の1/4～1/3が悩んでいると言われている。アレルギーは免疫系の過剰反応と捉えることができる。そこで、本講義では、免疫系の基礎について概説したのち、アレルギー問題を克服する方策について考えてみたい。とりわけ、担当教官の専門である食物アレルギーについては、具体的成果を提示しながら解説する。 / 検索キーワード allergy

授業の一般目標 免疫・アレルギーの基礎を理解する。アレルギー問題解決策の具体例を学ぶ。最新の科学雑誌の記事に慣れる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：免疫・アレルギーの基礎を理解する。 関心・意欲の観点：アレルギー問題に対する解決方法を見出そうとすることができる。

授業の計画（全体） 免疫系の基礎について概説したのち、アレルギー問題を克服する方策について考える。

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 免疫系について（イントロダクション）

第 2 回 項目 アレルギー

第 3 回 項目 食物アレルギー

第 4 回 項目 腸管免疫系

第 5 回 項目 花粉症

第 6 回 項目 アレルゲン

第 7 回 項目 サイトカイン

第 8 回 項目 免疫学的実験手法

第 9 回 項目 低アレルゲン化

第 10 回 項目 減感作（ワクチン）

第 11 回 項目 最近の論文から 1

第 12 回 項目 最近の論文から 2

第 13 回 項目 最近の論文から 3

第 14 回 項目 最近の論文から 4

第 15 回 項目 最近の論文から 5

成績評価方法（総合） 講義中に課すレポートを中心に評価する。

教科書・参考書 参考書：講義中に映写する PowerPoint ファイルなどをプリントとして配布する。

連絡先・オフィスアワー 世話教員 山中 明 総合研究棟 506

備考 集中授業

開設科目	特別実験	区分	実験・実習	学年	23 年生
対象学生		単位	1 単位	開設期	前期
担当教官	学科長				

授業の概要 他大学の公開臨海臨湖実験等を受講する際に、この科目の履修を学務第二係に届け出て単位を履修できるようにする。公開臨海実験の受講申し込みについては、随時掲示されるので、掲示板に注意して下さい。

メッセージ 各臨海臨湖実験所の指示に従って、事故のないように気を付けてほしい。

連絡先・オフィスアワー 各臨海臨湖実験所が指定する連絡先

備考 集中授業

開設科目	学外実習 I	区分	実験・実習	学年	23 年生
対象学生		単位	1 または 2 単位	開設期	通年 (前期, 後期)
担当教官	学科長				

授業の概要 インターンシップ (授業の一環として学生が企業または官公庁等において行う、自らの専攻、将来のキャリアに関連した実習あるいは就業体験) として行われるもので、原則として 2・3 学年の夏季休業中に履修する。学外実習 I 及び II の修得単位は、合わせて最大 2 単位まで卒業単位数に算入される。履修するためには、次の 3 つの要件、 1) 前年度未までに共通教育科目 20 単位修得済みであること、 2) 学科長の承認を得ること、 3) 財団法人内外学生センターが実施している「インターンシップ・介護体験・教育実習等賠償責任保険」に加入していること、を満たしていることが必要です。詳細は別途掲示等で指示します。

成績評価方法 (総合) 実習企業または官公庁等の担当者からの「インターンシップ報告書」と実習学生からの「インターンシップ報告書」などにより総合的に評価する。

備考 集中授業

開設科目	学外実習 II	区分	実験・実習	学年	23 年生
対象学生		単位	1 または 2 単位	開設期	通年 (前期, 後期)
担当教官	学科長				

授業の概要 インターンシップ (授業の一環として学生が企業または官公庁等において行う、自らの専攻、将来のキャリアに関連した実習あるいは就業体験) として行われるもので、原則として 2・3 学年の夏季休業中に履修する。学外実習 I 及び II の修得単位は、合わせて最大 2 単位まで卒業単位数に算入される。履修するためには、次の 3 つの要件、 1) 前年度未までに共通教育科目 20 単位修得済みであること、 2) 学科長の承認を得ること、 3) 財団法人内外学生センターが実施している「インターンシップ・介護体験・教育実習等賠償責任保険」に加入していること、を満たしていることが必要です。詳細は別途掲示等で指示します。

成績評価方法 (総合) 実習企業または官公庁等の担当者からの「インターンシップ報告書」と実習学生からの「インターンシップ報告書」などにより総合的に評価する。

備考 集中授業

開設科目	特別研究	区分	実験・実習	学年	4年生
対象学生		単位	10単位	開設期	通年(前期,後期)
担当教官	教授/助教授/講師/助手				

開設科目	物理学実験	区分	実験・実習	学年	その他
対象学生		単位	1 単位	開設期	後期
担当教官	繁岡透				

授業の概要 物理学実験 I は基礎的な実験技術の修得を主な目的とする。実験を通してオシロスコープやデジタルマルチメータのような基本的な測定装置の操作方法や、グラフの書き方と誤差の取り扱いのようなデータの基本的な処理方法を学ぶ。また、情報処理に関連した基礎知識修得のために簡単な論理回路の実験も行う。 / 検索キーワード 物理学実験

授業の一般目標 基礎的な実験技術を習得する。データを解析、考察し、きちりとした報告書を書ける。実験を通して、物理現象を理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：物理学の基礎知識を習得し、現象を理解する。 思考・判断の観点：正確に結果を判断し、考察する。 関心・意欲の観点：得られた結果に急身を持ち、物理的に考える。 技能・表現の観点：報告書が書ける。

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
- 第 2 回 項目 データ処理について（誤差論など）
- 第 3 回 項目 熱電対の較正
- 第 4 回 項目 CR 回路の過渡特性
- 第 5 回 項目 混合法による固体の比熱測定
- 第 6 回 項目 蛍光灯の構造と原理
- 第 7 回 項目 論理回路
- 第 8 回 項目 まとめ
- 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） 実験態度およびレポートにより評価する。特に、レポートの提出期限を厳守することを求める。

教科書・参考書 教科書：実験テキスト（理学部教官編）、プリント

メッセージ テキストの指示通りに漫然と実験を行うのでは授業から得るものは少ない。テキストを良く読み、原理および実験のねらいは何かということを理解した上で実験に取り組んで欲しい。また、精度の高いデータを得るための工夫をして実験技術を向上させて欲しい。

連絡先・オフィスアワー 繁岡：理学部 228 号室、内線（5674）

備考 集中授業 隔年開講

開設科目	物理学実験 I	区分	実験・実習	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	繁岡透				

授業の概要 物理学実験 I は基礎的な実験技術の修得を主な目的とする。実験を通してオシロスコープやデジタルマルチメータのような基本的な測定装置の操作方法や、グラフの書き方と誤差の取り扱いのようなデータの基本的な処理方法を学ぶ。また、情報処理に関連した基礎知識修得のために簡単な論理回路の実験も行う。 / 検索キーワード 物理学実験

授業の一般目標 基礎的な実験技術を習得する。データを解析、考察し、きちりとした報告書を書ける。実験を通して、物理現象を理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：物理学の基礎知識を習得し、現象を理解する。 思考・判断の観点：正確に結果を判断し、考察する。 関心・意欲の観点：得られた結果に急身を持ち、物理的に考える。 技能・表現の観点：報告書が書ける。

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
- 第 2 回 項目 データ処理について（誤差論など）
- 第 3 回 項目 熱電対の較正
- 第 4 回 項目 水の粘性率の測定
- 第 5 回 項目 CR 回路の過渡特性
- 第 6 回 項目 CR 回路の電圧と電流の位相差
- 第 7 回 項目 LCR 回路と共振
- 第 8 回 項目 ベータ線の吸収現象の観測
- 第 9 回 項目 真空機器
- 第 10 回 項目 混合法による固体の比熱測定
- 第 11 回 項目 蛍光灯の構造と原理
- 第 12 回 項目 論理回路
- 第 13 回 項目 加算回路
- 第 14 回 項目 テスター・デジタルおよびノギス・マイクロメータ
- 第 15 回 項目 まとめと反省

成績評価方法（総合） 実験態度およびレポートにより評価する。特に、レポートの提出期限を厳守することを求める。

教科書・参考書 教科書：実験テキスト（理学部教官編）、プリント

メッセージ テキストの指示通りに漫然と実験を行うのでは授業から得るものは少ない。テキストを良く読み、原理および実験のねらいは何かということを理解した上で実験に取り組んで欲しい。また、精度の高いデータを得るための工夫をして実験技術を向上させて欲しい。

連絡先・オフィスアワー 繁岡：理学部 228 号室、内線（5674）

備考 集中授業 隔年開講

開設科目	化学実験	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
担当教官	村上良子, 本多謙介, 谷誠治, 藤井寛之				

授業の概要 化学コース以外の学生を対象とするため、分析化学、物理化学、有機化学の基礎的な実験を行なう。 / 検索キーワード 化学

授業の一般目標 実験器具や装置の取り扱いと、測定データの処理を学ぶ。化学の基本的な実験操作を体得する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：実験の原理を説明できる。実験で得られた数値を処理することができる。思考・判断の観点：化学物質の性質を理解し、安全な実験を構築できる。態度の観点：自ら実験に取り組むことができる 技能・表現の観点：実験装置を取り扱うことができる。反応装置を組み立て使用することができる。

授業の計画(全体) 1. 指示薬の変色原理 2. 指示薬を用いる酸・塩基滴定 3. 分光光度計の使用法 4. 可視・紫外吸収スペクトル測定と Beer の法則の検証 5. パソコンを用いたデータ解析 6. アセチル酢酸(アスピリン)の合成 7. ジベンザルアセトンの合成 8. 融点測定

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 実験ガイダンス
- 第 2 回 項目 指示薬の変色原理
- 第 3 回 項目 酸塩基滴定
- 第 4 回 項目 酸塩基滴定
- 第 5 回 項目 分光光度計の使用法
- 第 6 回 項目 可視・紫外吸収スペクトル測定
- 第 7 回 項目 Beer の法則の検証
- 第 8 回 項目 パソコンを用いたデータ解析
- 第 9 回 項目 アセチル酢酸(アスピリン)の合成
- 第 10 回 項目 アセチル酢酸(アスピリン)の合成
- 第 11 回 項目 アセチル酢酸(アスピリン)の合成
- 第 12 回 項目 ジベンザルアセトンの合成
- 第 13 回 項目 ジベンザルアセトンの合成
- 第 14 回 項目 ジベンザルアセトンの合成
- 第 15 回 項目 融点測定

成績評価方法(総合) 出席状況・実験に対する姿勢とレポートにより総合評価する。

教科書・参考書 教科書：随時プリントを配布する / 参考書：新しい物理化学実験, 小笠原他, 三共出版, 1986 年; 新版 実験を安全に行うために(続), 日本化学会編, 化学同人, 2000 年; 分析化学実験, 内海・奥谷・河嶋・磯崎, 東京教学社, 1998 年; 有機化学実験, フィーザー, ウィリアムソン, 丸善, 2000 年

メッセージ 自主的に実験に取り組み、わからないところは積極的に質問して欲しい。

連絡先・オフィスアワー 理学部南棟 437 号室 村上 933-5736 理学部南棟 441 号室 本多 933-5735 理学部南棟 433 号室 谷 933-5737 理学部北棟 405 号室 藤井 933-5739

備考 集中授業 隔年開講

開設科目	化学実験	区分	実験・実習	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	村上良子, 本多謙介, 谷誠治, 藤井寛之				

授業の概要 化学コース以外の学生を対象とするため、分析化学、物理化学、有機化学の基礎的な実験を行なう。 / 検索キーワード 化学

授業の一般目標 実験器具や装置の取り扱いと、測定データの処理を学ぶ。化学の基本的な実験操作を体得する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：実験の原理を説明できる。実験で得られた数値を処理することができる。思考・判断の観点：化学物質の性質を理解し、安全な実験を構築できる。態度の観点：自ら実験に取り組むことができる 技能・表現の観点：実験装置を取り扱うことができる。反応装置を組み立て使用することができる。

授業の計画(全体) 1. 指示薬の変色原理 2. 指示薬を用いる酸・塩基滴定 3. 分光光度計の使用法 4. 可視・紫外吸収スペクトル測定と Beer の法則の検証 5. パソコンを用いたデータ解析 6. アセチル酢酸(アスピリン)の合成 7. ジベンザルアセトンの合成 8. 融点測定

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 実験ガイダンス
- 第 2 回 項目 指示薬の変色原理
- 第 3 回 項目 酸塩基滴定
- 第 4 回 項目 酸塩基滴定
- 第 5 回 項目 分光光度計の使用法
- 第 6 回 項目 可視・紫外吸収スペクトル測定
- 第 7 回 項目 Beer の法則の検証
- 第 8 回 項目 パソコンを用いたデータ解析
- 第 9 回 項目 アセチル酢酸(アスピリン)の合成
- 第 10 回 項目 アセチル酢酸(アスピリン)の合成
- 第 11 回 項目 アセチル酢酸(アスピリン)の合成
- 第 12 回 項目 ジベンザルアセトンの合成
- 第 13 回 項目 ジベンザルアセトンの合成
- 第 14 回 項目 ジベンザルアセトンの合成
- 第 15 回 項目 融点測定

成績評価方法(総合) 出席状況・実験に対する姿勢とレポートにより総合評価する。

教科書・参考書 教科書：随時プリントを配布する / 参考書：新しい物理化学実験, 小笠原他, 三共出版, 1986 年; 新版 実験を安全に行うために(続), 日本化学会編, 化学同人, 2000 年; 分析化学実験, 内海・奥谷・河嶋・磯崎, 東京教学社, 1998 年; 有機化学実験, フィーザー, ウィリアムソン, 丸善, 2000 年

メッセージ 自主的に実験に取り組み、わからないところは積極的に質問して欲しい。

連絡先・オフィスアワー 理学部南棟 437 号室 村上 933-5736 理学部南棟 441 号室 本多 933-5735 理学部南棟 433 号室 谷 933-5737 理学部北棟 405 号室 藤井 933-5739

備考 集中授業 隔年開講

開設科目	データベース論 I	区分	講義と演習	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	中田充				

授業の概要 まずデータベースの基礎理論について学習し、その後、実際に関係型データベースを用いた演習を通してデータベース操作、情報検索の手法を習得する。

授業の一般目標 まずデータベースの基礎理論について学習し、その後、実際に関係型データベースを用いた演習を通してデータベース操作、情報検索の手法を習得する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：データベースシステムについて理解できているか？データモデルを理解しているか？SQLが理解できているか？ 関心・意欲の観点：自ら新しい課題に取り組んでいるか？ 態度の観点：出席しレポートを提出しているか？

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 データベースの 基礎概念 I
- 第 2 回 項目 データベースの 基礎概念 II
- 第 3 回 項目 データモデル I
- 第 4 回 項目 データモデル II
- 第 5 回 項目 関係データモデル I
- 第 6 回 項目 関係データモデル II
- 第 7 回 項目 関係型データベースの操作方法
- 第 8 回 項目 SQLの基礎 I
- 第 9 回 項目 SQLの基礎 II
- 第 10 回 項目 SQLの基礎 III
- 第 11 回 項目 SQLを用いたデータベースの 操作の演習 II
- 第 12 回 項目 SQLを用いたデータベースの 操作の演習 II
- 第 13 回 項目 SQLを用いたデータベースの 操作の演習 II
- 第 14 回 項目 試験
- 第 15 回 項目 予備日

教科書・参考書 教科書：追って指示する。 / 参考書：追って指示する。

メッセージ プログラミング言語 I,II、アルゴリズム論の内容を理解していることを前提に授業を進める。

連絡先・オフィスアワー 質問は随時可。授業中に教えるメールアドレスに質問メール等を送ってください。

開設科目	OS 概論	区分	講義	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	野村厚志				

授業の概要 計算機を利用するための基本ソフトウェアであるオペレーティングシステム：OS について、現代の OS が備えている機能の基礎とその仕組みについて理解を深める。 / 検索キーワード UNIX, OS, セマフォ, 並行処理, ファイルシステム

授業の一般目標 現在一般に利用されている OS の機能とその仕組みについて理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：現代の OS について理解する。 関心・意欲の観点：OS への関心が高まること。

授業の計画（全体） まず OS のおおまかな仕組みと機能を説明する。その後、平行処理を行うためのセマフォについて説明する。さらに、様々な OS の機能の実際について説明する。

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 はじめに
- 第 2 回 項目 オペレーティングシステムの機能と特性
- 第 3 回 項目 並行処理とセマフォ
- 第 4 回 項目 多値セマフォ
- 第 5 回 項目 プロセス
- 第 6 回 項目 割り込み処理とディスパッチャ
- 第 7 回 項目 セマフォの実現
- 第 8 回 項目 中間試験
- 第 9 回 項目 仮想メモリのためのセグメンテーションとページング
- 第 10 回 項目 メモリ割り当てアルゴリズムとその評価
- 第 11 回 項目 入出力装置
- 第 12 回 項目 ファイルシステムの共用と保護
- 第 13 回 項目 スケジューリングアルゴリズム
- 第 14 回 項目 デッドロックの検出と解消/まとめ
- 第 15 回 項目 期末試験

成績評価方法（総合） 中間・期末試験と毎回の授業で課す課題を総合計して評価する。なお、情報処理技術者試験合格者には加点するので申し出ること。

教科書・参考書 教科書：オペレーティングシステムの基礎, 大久保英嗣, サイエンス社, 1997 年; プリントも配布します。 / 参考書：SOLARIS インターナル：カーネル構造のすべて, ”ジム・モーロ, リチャード・マクドゥーガル著; 福本秀 [ほか] 訳”, ピアソン・エデュケーション, 2001 年; オペレーティングシステムの概念, ピーターソン, シルバーシャッツ, 培風館, 2000 年; ザ・OS, リスター, イーガー, サイエンス社, 1998 年; オペレーティングシステム, 谷口秀夫, 昭晃堂, 1999 年; 現代オペレーティングシステムの基礎, 萩原・津田・大久保, オーム社, 1988 年; オペレーティングシステム, 野口健一郎, オーム社, 2003 年

メッセージ 普段利用している MS-Windows や UNIX の利用法と照らし合わせて理解するよう努めてください。

連絡先・オフィスアワー 教育学部 226 号室/anomura@yamaguchi-u.ac.jp/水曜日 13 時～15 時

開設科目	総合演習	区分	演習	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	永尾隆志/小宮克弘/笠野裕修/末竹規哲/岩尾康弘/右田耕人				

授業の概要 教職科目である「総合演習」を各講座の教官が適切なテーマを選んで行う。

授業の一般目標 教職に就いた際には、身近な問題を基に授業を構築することが重要である。身近な様々な話題について、色々な専門分野から簡単な実習を含めて演習を行う。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：専門でない分野の知識を得て、どのように自分の中で消化して理解できるかが重要である。思考・判断の観点：一見難しい問題を、どのように他の人に理解できるように話すかは非常に重要である。話す対象に対する考え方とどれくらい専門的な知識を含めるかの判断力が問われる。関心・意欲の観点：身近な問題に関心を持ち、聞く人に興味を持たせるにはどのように話すかを意欲的に考えることが必要である。態度の観点：出席と授業に参加する態度が大切である。技能・表現の観点：他の人に聞いてもらうには、人の興味を引く適切な表現が必要である。

授業の計画(全体) 各担当教官が2コマ(90分 2)づつ担当し、各教官の専門分野に近い身近な問題について簡単な実習を混じえて演習を行う。

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 オリエンテーション(永尾)
- 第2回 項目 位相幾何学の話題から(その1)(小宮)
- 第3回 項目 位相幾何学の話題から(その2)(小宮)
- 第4回 項目 簡単な物理学実験もしくは演習(その1)(笠野)
- 第5回 項目 簡単な物理学実験もしくは演習(その2)(笠野)
- 第6回 項目 LANの構築方法(末竹)
- 第7回 項目 吉田キャンパスのLAN(末竹)
- 第8回 項目 両生類を用いた観察と実験(その1)(岩尾)
- 第9回 項目 両生類を用いた観察と実験(その2)(岩尾)
- 第10回 項目 酸・塩基と水溶液の酸性・塩基性(その1)(右田)
- 第11回 項目 酸・塩基と水溶液の酸性・塩基性(その2)(右田)
- 第12回 項目 プレートテクトニクス・ブルームテクトニクス(永尾)
- 第13回 項目 地震と火山(永尾)
- 第14回
- 第15回

連絡先・オフィスアワー 永尾(地球圏システム科学科)研究室：理学部340号室

開設科目	情報科学概論(物理・情報科学科の同名の科目で読替)	区分	講義	学年	1年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	内野英治				
<p>授業の概要 本講義では、コンピュータの歴史、その内部構造、動作原理、およびコンピュータを動かす基本ソフトウェアまでを体系的に概説すると共に、コンピュータによる情報化と我々の社会との関連を教授する。また、次世代の情報処理を担う新たなコンピュータの設計思想についても紹介する。 / 検索キーワード 情報科学、コンピュータ、情報化社会</p> <p>授業の一般目標 これからの情報化社会を支えるコンピュータに関する確かな知識を身につける。</p> <p>授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 過去から現在までのコンピュータの発展史が説明できる。 2. コンピュータの5大装置が言える。 3. 基数変換ができる。 4. 補数ができる。 5. AND, OR, NOTの論理演算がわかる。 6. 半加算器、全加算器の構造がわかり、設計できる。 7. 計算機内部のデータの流れがわかる。 8. チャンネル、割り込みの概念がわかる。 9. 仮想記憶、ページングなどの記憶管理がわかる。 10. コンパイラの役目がわかる。 11. 高度情報化社会、マルチメディア社会について説明することができる。 12. 次世代コンピュータについて説明することができる。 思考・判断の観点： コンピュータと現代社会の関係について論説することができる。次世代コンピュータについて議論できる。 関心・意欲の観点： コンピュータの内部構造および動作原理の概略を知ることにより、さらに専門的な講義を受講する意欲が沸く。 態度の観点： コンピュータとこれからの社会の係わりについて問題意識を持つ。</p> <p>授業の計画(全体) 講義内容の理解を深めるために、授業外学習として数回のレポートを課す。提出されたレポートは成績評価の一部とする。</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 コンピュータの歴史 内容 第1期～第3期, 第1世代～第4世代, 次世代コンピュータについて説明する</p> <p>第2回 項目 コンピュータとその利用 内容 コンピュータの機能, コンピュータの種類, コンピュータの構成, 入出力装置について説明する</p> <p>第3回 項目 ハードウェア基礎1 内容 2進数, 16進数, 基数変換について説明する</p> <p>第4回 項目 ハードウェア基礎2 内容 2進数加減算, 補数, 浮動小数点の表現, 誤差の種類, 文字コードについて説明する</p> <p>第5回 項目 ハードウェア基礎3 内容 論理演算と論理回路, 半導体記憶装置, 主記憶装置について説明する</p> <p>第6回 項目 ハードウェア基礎4 内容 演算の仕組み, 半加算器, 全加算器, 中央処理装置について説明する</p> <p>第7回 項目 ハードウェア基礎5 内容 機械語命令, アドレッシング方式, プログラムの実行, チャンネル, 割り込みについて説明する</p> <p>第8回 項目 ソフトウェア基礎1 内容 ソフトウェアの体系, 基本ソフトウェア, ジョブ管理, タスク管理について説明する</p> <p>第9回 項目 ソフトウェア基礎2 内容 記憶管理, スワッピング, オーバレイ, 仮想記憶, ページングについて説明する</p> <p>第10回 項目 ソフトウェア基礎3 内容 プログラム言語の種類, プログラムの実行, 言語プロセッサ, コンパイラについて説明する</p> <p>第11回 項目 コンピュータシステムの構成 内容 情報処理システム, オンラインシステム, 集中処理, 分散処理, クライアントサーバーシステムについて説明する</p> <p>第12回 項目 コンピュータと情報化社会 内容 高度情報化社会, 通信ネットワーク, コンピュータネットワーク, 移動体通信について説明する</p>					

第 13 回 項目 マルチメディアとコンピュータシステム 内容 マルチメディア社会について説明する

第 14 回 項目 人工知能と次世代情報処理 内容 人工知能, 超並列コンピュータ, ニューロコンピュータ, 量子コンピュータ, 脳型コンピュータについて説明する

第 15 回 項目 学期末試験

成績評価方法 (総合) (1) 授業の理解を深めるため数回のレポートを実施する . (2) 期末試験を実施する . 以上を下記の観点・割合で評価する . なお , 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 参考書 : 基本情報午前, 福嶋著, 新星出版, 9999 年 ; 情報工学概論, 三井田著, 森北出版, 9999 年 ; 情報科学概論, 大田他著, 講談社サイエンティフィック, 9999 年 ; 教養のコンピュータサイエンス, 小館他著, 丸善, 9999 年

連絡先・オフィスアワー 研究室 : 総合研究棟 4 階 407 号室 オフィスアワー : 水曜日 8 : 40 ~ 10 : 10

開設科目	物理学概論(物理・情報科学科の同名の科目で読替)	区分	講義	学年	1年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	増山博行				
<p>授業の概要 17世紀のガリレオやニュートンの時代から19世紀にかけて、自然に対する科学的認識は飛躍的に深まり、物理学の基礎が確立した。さらに20世紀にはいると時間と空間に関する見方を変えた相対論と、原子などの微視的世界を記述する量子論が誕生し、現代物理学の体系ができ、科学技術の発展に大きく貢献している。授業ではこうした歴史のなかで物理の基本的概念を説明し、さらに、20世紀に入ってから現代物理学の基礎を概観する。/検索キーワード 物理学 力学 波動 熱 電磁気学 相対論 原子物理学</p> <p>授業の一般目標 (1)物理学の発展過程を知る。(2)古典物理学の基礎を理解する。(3)量子論、相対論の考え方を知る。(4)現代物理学と社会との関わりについて考察する。</p> <p>授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 1.物理学の原理を使って基礎的な問題を説明できる。 思考・判断の観点: 1.自然現象について物理的見方で分析し、説明できる。 関心・意欲の観点: 1.日常生活の中での物理学の役割に関心を持ち、問題意識を高めることが出来る。</p> <p>授業の計画(全体) 物理学を記述する基礎的な数学を理解し、ニュートンの力学、波動と光、熱とエントロピーの概念、電磁気学の基本原理を理解する。次に、電子・原子核の発見、量子論の誕生、相対論の確立といった、現代物理学の基礎を理解する。</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 はじめに 内容 オリエンテーションと物理の数学的基礎、測定と単位、中世以前の自然観 授業外指示 テキスト第1章を予習</p> <p>第2回 項目 ニュートン力学の誕生 内容 ケプラーの法則、ガリレイの実証主義、落下運動 授業外指示 テキスト第2章の予習・復習</p> <p>第3回 項目 運動の法則 内容 円運動、慣性系、ニュートンの法則、万有引力 授業外指示 テキスト第3章の予習・復習</p> <p>第4回 項目 仕事とエネルギー 内容 太陽系、運動量保存則、エネルギー保存則、 授業外指示 テキスト第4</p> <p>第5回 項目 温度と熱 内容 温度と熱量、仕事当量、気体の状態 授業外指示 テキスト第5章の予習・復習</p> <p>第6回 項目 熱力学 内容 熱機関、熱力学の法則、エントロピーと自由エネルギー 授業外指示 テキスト第6章の予習・復習</p> <p>第7回 項目 波動と光 内容 波の速さ、反射と屈折、重ね合わせと干渉、回折 授業外指示 テキスト第7章の予習・復習</p> <p>第8回 項目 電荷と電流 内容 クーロンの法則、電場、オームの法則、ジュール熱 授業外指示 テキスト第8章前半の予習・復習</p> <p>第9回 項目 磁場と電磁誘導 内容 磁場、電磁誘導、発電機、電磁波 授業外指示 テキスト第8章後半の予習・復習</p> <p>第10回 項目 相対性理論 内容 マイケルソン-モーリーの実験、アインシュタインの相対性原理、時間の遅れ、棒の収縮 授業外指示 テキスト第9章の予習</p> <p>第11回 項目 量子論の誕生 内容 黒体輻射、プランク定数、光電効果、X線の回折、ド・ブロイの物質波、不確定性原理 授業外指示 テキスト第9章の予習・復習</p> <p>第12回 項目 原子とその構造 内容 電子の発見、原子核の発見、水素原子のスペクトル、ボーアの原子模型 授業外指示 テキスト第9章の復習</p> <p>第13回 項目 原子核と放射能 内容 放射能の発見、原子核の構成、原子核の崩壊、核エネルギー 授業外指示 テキスト第10章の予習・復習</p>					

第 14 回 項目 期末試験

第 15 回 項目 (予備)

成績評価方法 (総合) 下記の観点別評価割合は目安であり、試験結果をもとに総合的判断を加える。なお、欠席回数が多い者は単位を与えない。

教科書・参考書 教科書：新物理学, シップマン, 学術図書出版社, 2002 年 / 参考書：物理学基礎 (第 3 版), 原康夫, 学術図書出版社, 2004 年

メッセージ 高等学校で物理を未履修の場合はかなりの自宅学習が必要です。共通教育の物理学の受講を勧めます。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館南棟 238 号室 (内線 5675) E-mail: mashi@sci.yamaguchi-u.ac.jp
URL <http://web.cc.yamaguchi-u.ac.jp/mashi/>

開設科目	生物学概論（生物・化学科の同名の科目で読替）	区分	講義	学年	1年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官					

開設科目	地学概論(教職用)(地球圏システム科学科の「地学概論」で読替)	区分	講義	学年	1年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	三浦保範				

授業の概要 宇宙・銀河・太陽系天体(地球・月・火星・小惑星など)の基礎知識と考え方を理解して、さらに詳しく地球惑星の動的な循環システムの考え方を学ぶ。/ 検索キーワード 地球 宇宙 銀河 太陽系天体 月 火星 小惑星 物質循環過程

授業の一般目標 地球の成り立ちの基礎科学的な知識を深く理解するために、宇宙・銀河・太陽系天体(月・火星・小惑星など)の基礎知識を学び、その結果広い循環システムとしてより詳しく地球を理解することを目標とする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 地球の成り立ちの基礎科学的な知識を理解し、宇宙・銀河・太陽系天体(月・火星・小惑星など)の基礎知識を理解して、地球の広大で複雑な循環システムを理解する。

思考・判断の観点: 客観的でグローバルな最新情報の知識から、大規模で動的な地球の循環システムとして考える。 関心・意欲の観点: 宇宙から地球まで連続的に一体化している動的な現象が、生命体の活動にまで及んでいることに関心持つこと。 態度の観点: 地球の活動を広くグローバルに理解できること。 技能・表現の観点: 地球の活動の理解に、広く理数系の論理的思考と表現力が必要であること。 その他の観点: 客観的なデータと論理的な思考からなる科学の本質の理解を深めること。

授業の計画(全体) 天動説と地動説の地球観、最新の宇宙論(相対論、量子宇宙論)、宇宙の年齢と星の数、星における元素生成過程、銀河系宇宙の物質、太陽系の物質循環、太陽系惑星天体(月・火星・小惑星・タイタン)の物質、地球の物質循環環境システム(地震・火山・隕石衝突)などから地球の資源物質・生命環境・環境汚染・破壊過程・防災などの知識をより深く得る。

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 天動説と地動説地球観 内容 科学における客観的な地球観 授業外指示 参考書と図書館情報で現代までの宇宙論を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 2 回 項目 相対論と量子宇宙論 内容 最新の多次元世界の宇宙観の考え方 授業外指示 参考書と図書館情報で最新の宇宙論を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 3 回 項目 宇宙の年齢と星の数 内容 最深宇宙画像による解析 授業外指示 図書館情報で宇宙の年齢と恒星の数を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 4 回 項目 恒星における元素生成 内容 全元素の宇宙の恒星での反応起源 授業外指示 参考書と図書館情報で元素の恒星生成を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 5 回 項目 銀河系物質と太陽系の形成 内容 軽元素の太陽での形成 授業外指示 参考書と図書館情報で星雲と太陽系の形成と進化を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 6 回 項目 地球型惑星の物質と進化 内容 鉄と石質物質からなる層状惑星 授業外指示 参考書と図書館情報で地球型惑星形成と進化を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 7 回 項目 木星型ガス惑星の物質と進化 内容 ガスと石からなる軽い惑星 授業外指示 参考書と図書館情報で木星型惑星の形成と進化を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 8 回 項目 小天体物質の物質と進化 内容 小惑星隕石と彗星の物質と探査 授業外指示 参考書と図書館情報で小惑星隕石と彗星を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 9 回 項目 月の物質と起源進化 内容 原始地球との巨大衝突起源による多段階形成 授業外指示 参考書と図書館情報で月を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題

- 第 10 回 項目 火星の物質と環境変化 内容 生命化石を示す惑星の構造と進化 授業外指示 参考書と図書館情報で火星を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 11 回 項目 活動地球の成り立ち 内容 大気・海水・固体層の大規模物質循環過程 授業外指示 参考書と図書館情報で地球の循環システムを調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 12 回 項目 地球の内部構造 内容 地殻・マントル・コアの循環と地震・火山・隕石衝突による活動 授業外指示 参考書と図書館情報で火山・地震・隕石衝突を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 13 回 項目 地球の物質循環と生活維持環境 内容 地球資源物質と生命維持のための物質循環環境 授業外指示 参考書と図書館情報で地球資源・生命環境を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 14 回 項目 動的地球の諸現象と防災の生活 内容 地球環境汚染、破壊過程と防災の生活環境 授業外指示 参考書と図書館情報で地球環境汚染と自然防災を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 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) 定期試験で主な評価 (70 %) をし、毎回講義の後に行う小テスト・レポートの評価などを加味する。

教科書・参考書 教科書：教材は、プリントで毎回配布する。 / 参考書：地球・環境・惑星系 (パリティブックス ポップサイエンス), Richard Fifield [編]; 土井恒成訳, 丸善, 1991 年; 地球のしくみ, 浜野洋三, 日本実業出版社, 1995 年; 宇宙のしくみ, 磯部秀三, 日本実業出版社, 1999 年; 参考書として、「スペースアトラス」(図書出版), CD-ROM: 「小さな星大きな謎」(NHKBS1) などがある。

メッセージ 定期試験が主な評価なので、毎回の演習問題をきちんと予習・復習すること。

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

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	力学 I (再履修者用で、物理・情報科学科の同名の科目で読替)	区分	講義と演習	学年	1 年生
対象学生		単位	3 単位	開設期	後期
担当教官	増山博行 山本惺史				

授業の概要 我々が手にするボールから，地球の周りを回る月の運動まで，いろいろな物体に働く力と運動を解析することを通じて，現代物理学の基礎となった力学が体系づけられた。授業では高校や共通教育で習った力学を，ベクトルの微積分を使って定式化し，具体的問題に適用する。さらに，一般化した座標を使って記述する解析力学があることを知る。 / 検索キーワード ニュートン力学

授業の一般目標 物理学の基礎である古典力学（ニュートン力学）を学ぶ。ベクトルの微分方程式で運動方程式を記述し、これを積分することで運動を解く。運動量、角運動量、仕事とエネルギーなどの概念および保存則を理解する。さらに、一般化した座標と速度で問題を記述する解析力学の方法を知る。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： (1) 質点の運動について、運動方程式をたて、これを積分し、与えられた初期条件の下での解を求めることが出来る。(2) 保存則を理解し、活用して問題が解ける。(3) 相対運動について理解する。(4) 力とポテンシャル、さらに、解析力学の方法を理解する。 思考・判断の観点： 力学の問題を分析して、力と運動、エネルギーに関して正しく説明できる。 関心・意欲の観点： 現代物理学の基礎となっている古典力学の重要性に関心を持ち、物理学への理解を一步步つ高めることが出来る。 技能・表現の観点： 演習問題が解けること。

授業の計画（全体） 下記の授業単位ごとの計画のように、ニュートンの確立した古典力学について、おおむね、テキストの項目に従って講義する。さらに、時間が許せば、解析力学の形式についてもふれたい。なお、講義は増山が担当し、演習は概ね、講義に関連した課題を出し、山本が担当する。

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 位置、速度、加速度 内容 ベクトルで位置、速度、加速度を表現する。また、微分、積分を復習する。 授業外指示 テキスト第 1 章を予習・復習
- 第 2 回 項目 等速運動と等加速度運動 授業外指示 テキスト第 1 章後半～第 2 章前半を予習・復習
- 第 3 回 項目 ニュートンの運動方程式 授業外指示 テキスト第 1 章後半～第 3 章前半を予習・復習
- 第 4 回 項目 運動方程式の解法 授業外指示 テキスト第 3 章後半～第 4 章前半を予習・復習
- 第 5 回 項目 振動 授業外指示 テキスト第 4 章後半を予習・復習
- 第 6 回 項目 仕事とエネルギー 授業外指示 テキスト第 5 章を予習・復習
- 第 7 回 項目 前半のまとめと中間試験
- 第 8 回 項目 極座標と万有引力のポテンシャル 授業外指示 テキスト第 6 章を予習・復習
- 第 9 回 項目 角運動量 授業外指示 テキスト第 7 章を予習・復習
- 第 10 回 項目 並進の相対運動 授業外指示 テキスト第 8 章を予習・復習
- 第 11 回 項目 回転の相対運動 授業外指示 テキスト第 9 章を予習・復習
- 第 12 回 項目 2 体問題と衝突 授業外指示 テキスト第 10 章を予習・復習
- 第 13 回 項目 仮想仕事の原理とラグランジュの方程式 授業外指示 テキスト第 13 章の 1～3 節を予習・復習
- 第 14 回 項目 まとめ 授業外指示 前期全般の復習
- 第 15 回 項目 期末試験

成績評価方法（総合） 試験、小テスト、レポート、演習解答等により評価する。

教科書・参考書 教科書：考える力学, 兵頭俊夫, 学術出版社, 2001 年 / 参考書：力学のききどころ, 和田純夫, 岩波書店, 1994 年

メッセージ 1 年次の物理学 I を履修していることが期待される。毎回、予習と復習をし、学習を積み重ねることが必要である。

連絡先・オフィスアワー 増山：理学部本館南棟 238 号室 E-mail: mashi@sci.yamaguchi-u.ac.jp URL
http://web.cc.yamaguchi-u.ac.jp/ mashi/ 山本 (非常勤)： E-mail: seiy@haginet.ne.jp

自然情報科学科 物理コース

開設科目	力学 II	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	増山博行				

授業の概要 力学 I の基礎の上に、質点系の運動や剛体の運動を学ぶ。さらにニュートン力学を発展させた解析力学を定式化し、これを、複数の粒子からなる系、多粒子系の振動等の問題に適用する。解析力学は 3 年次での量子力学や統計力学を学ぶために必要である。 / 検索キーワード 質点系の力学 剛体の運動 解析力学

授業の一般目標 物理学の基礎である古典力学(ニュートン力学)で、質点系や剛体の運動を理解する。さらに、一般化した座標と速度で問題を記述する解析力学を理解し、様々な問題に応用できる力を養う。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: (1) 質点系の運動について理解すること。(2) 剛体の運動について理解すること。(3) 連成振動について理解すること。(4) ラグランジュの方程式について理解し、具体的問題に適用出来ること。(5) ハミルトンの正準方程式について理解すること。 思考・判断の観点: 力学の問題を分析して、拘束条件と自由な変数を判断して、問題の定式化が出来る。 関心・意欲の観点: 現代物理学の基礎となっている古典力学の重要性に関心を持ち、物理学への理解を一步ずつ高めることが出来る。

授業の計画(全体) 下記の授業単位ごとの計画のように、質点系の力学や剛体の運動、連成振動の問題とともに、解析力学を講義する。但し、前期に開講する力学 I の続きとして開講するので、前期分の進捗に応じて計画を変更することがある。

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 質点系の運動方程式 授業外指示 テキスト 1 1 章の前半を予習、復習
- 第 2 回 項目 質点系の保存則 授業外指示 テキスト 1 1 章の前半を予習、復習
- 第 3 回 項目 剛体の運動 授業外指示 テキスト 1 1 章の後半～1 2 章前半を予習、復習
- 第 4 回 項目 剛体の慣性モーメント 授業外指示 テキスト 1 2 章後半を予習、復習
- 第 5 回 項目 連成振動(1)
- 第 6 回 項目 中間試験
- 第 7 回 項目 変分法とオイラーの程式 授業外指示 テキスト 1 3 章前半を予習、復習
- 第 8 回 項目 最小作用の原理とラングランジュアン 授業外指示 テキスト 1 3 章後半を予習、復習
- 第 9 回 項目 いろいろな運動
- 第 10 回 項目 ハミルトンの運動方式
- 第 11 回 項目 連成振動(2)
- 第 12 回 項目 ポアソンの括弧式
- 第 13 回 項目 正準変換
- 第 14 回 項目 まとめ
- 第 15 回 項目 期末試験

成績評価方法(総合) 試験、小テスト等により評価する。

教科書・参考書 教科書: 考える力学, 兵頭俊夫, 学術出版社, 2001 年 / 参考書: 解析力学, ”田辺行人, 品川正樹”, 裳華房, 1988 年; 力学 II - 解析力学 -, 原島 鮮, 裳華房

メッセージ 前期の力学 I を履修していることを前提とする。毎回、予習と復習をし、学習を積み重ねることが必要である。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館南棟 238 号室 E-mail: mashi@sci.yamaguchi-u.ac.jp URL <http://web.cc.yamaguchi-u.ac.jp/mashi/>

開設科目	電磁気学 II	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	箇木修				

授業の概要 電磁気学 I と合わせて、古典電磁気学に関する講義が一通り完結する。はじめに変動する電場・磁場の関与する問題を取り扱い、電磁場の基本法則としてのマクスウェル方程式に到達する。さらに、空間を伝播する電磁波の性質と電磁波の放射、および媒質中の電磁場の記述法や性質について解説する。

授業の一般目標 一般的目標は、1) 時間的に変動する電磁場についての物理像を理解する。2) 基本方程式であるマクスウェル方程式を理解し、これを応用できるようにする。3) 電磁波の放射はどのようにして起こるのかを理解する。4) 物質中での電磁場の取り扱い方を理解する。5) 必要な数学的知識を修得する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：時間変動する電場・磁場とそれらの源の運動（電気力学）に関する知識と理解を得ること。思考・判断の観点：電気力学の知識を用いて正しく推論できること。関心・意欲の観点：物理学の他の分野との関連を意識して興味を広げていけること。

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 電磁誘導の法則
- 第 2 回 項目 準定常電流
- 第 3 回 項目 振動電流と複素インピーダンス
- 第 4 回 項目 変位電流とマクスウェル方程式
- 第 5 回 項目 ポインティング流束、波動方程式
- 第 6 回 項目 真空中の電磁波、分散関係
- 第 7 回 項目 単色波の偏波
- 第 8 回 項目 部分偏波
- 第 9 回 項目 電磁波の放射
- 第 10 回 項目 物質と電磁場 1（誘電体）
- 第 11 回 項目 物質と電磁場 2（磁性体）
- 第 12 回 項目 物質中のマクスウェル方程式
- 第 13 回 項目 プラズマ中の電磁波動 1（誘電関数）
- 第 14 回 項目 プラズマ中の電磁波動 2（分散関係）
- 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、出席などにより総合的に評価する。

教科書・参考書 教科書：電磁気学 II, 長岡洋介, 岩波書店, 1893 年

メッセージ 共通教育の物理学 II、共通科目の電磁気学 I、物理学演習 I を履修していることを期待します。予習や復習など、自主的、積極的に勉強する習慣を身につけてください。い。

連絡先・オフィスアワー 理学部 217 号室 内線（5671）

開設科目	物理学演習 II	区分	演習	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	鍋木修				

授業の概要 電磁気学の演習を行う。電磁気学の理解を深めるとともに、ベクトル解析等の数学的技の応用を身につける。 / 検索キーワード 電磁気学、演習

授業の一般目標 電磁気学 I, II で学んだ内容を消化し、問題を解決する能力を養う。自分の考えを客観的に他人に伝えるたり他人の考えを理解して受け入れられるための、発表能力や討論能力を養う。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：講義で学んだ法則や定理を実際の問題に即して適用し、問題を解決できる。 思考・判断の観点：問題の解決法は必ずしも一通りでないことを理解し、より効果的な方法を選択できる。 関心・意欲の観点：自主的に問題解決に取り組む。自分の思考過程を他人に説明し納得させたり、議論に参加できる。

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 ベクトルのおさらい
- 第 3 回 項目 電荷と電気力
- 第 4 回 項目 電場
- 第 5 回 項目 ガウスの法則 (その 1)
- 第 6 回 項目 ガウスの法則 (その 2)
- 第 7 回 項目 電位
- 第 8 回 項目 導体とコンデンサー
- 第 9 回 項目 電場のエネルギー
- 第 10 回 項目 電流と磁場 (その 1)
- 第 11 回 項目 電流と磁場 (その 2)
- 第 12 回 項目 ローレンツ力
- 第 13 回 項目 電磁誘導
- 第 14 回 項目 交流と回路
- 第 15 回 項目 電磁波

成績評価方法 (総合) 解答例の発表回数、レポート、出席状況により総合的に判断する。

教科書・参考書 教科書：今までの講義で使用した教科書・参考書を持ってくること。

メッセージ 必ず予習をしてくること。自分の頭で考えること。

連絡先・オフィスアワー 鍋木：理学部 201、内線 (5671)

開設科目	物理学演習 III	区分	演習	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	朝日孝尚				

授業の概要 力学の演習を行う。運動方程式を作りそれを解くことになるが、それは微分方程式の解法の復習にもなるだろう。力学は、物理学において最も基礎的な学問である。この学習を通じて物理的内容を理解するだけでなく、理論を展開する能力をも養いたいものである。そのためには種々の演習問題を解く練習が必要である。 / 検索キーワード 力学演習

授業の一般目標 力学 I、II の範囲の具体的な問題を筋道に沿って方程式を立て、これを解いて、与えられた初期条件に対する解を計算で求めることができること。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：力学 I、II の範囲の理解を深める 思考・判断の観点：力学の設定を理解し、正しく立式が出来ること 関心・意欲の観点：意欲的に演習に参加すること 技能・表現の観点：正しい計算がスムーズに出来ること

授業の計画（全体） 1. 位置，速度，加速度 2. 1 次元的な運動と積分 3. 仕事とポテンシャル 4. 単振動 5. 運動量と角運動量 6. 座標系の相対運動 7. 2 体運動 8. 剛体 9. ラグランジュの解析力学 10. 連成振動 11. 変分法と最小作用の原理 12. ハミルトニアンと正準方程式 13. 正準変換 14. レポートの解説，補足

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 ガイダンスと力学 I の範囲の復習 内容 簡単な微分方程式，一体問題についての理解を目指す
- 第 2 回 内容 以下、力学 II と平行して、力学 I の範囲も含みながら、関連する問題を解いてもらう。
- 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） 演習は参加して自ら問題を解くことが重要であり、解答の板書、レポートの提出、試験の成績を総合して評価する。欠席が多い時は成績評価を与えない。

教科書・参考書 参考書：力学のききどころ，和田純夫，岩波書店，1994 年；考える力学，兵頭俊夫，学術出版社，2001 年；力学 I，II で使用する教科書，および参考書。

メッセージ 力学 I，力学 II を受講していることが望ましい。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館南棟 2 階 242 室（内線 5761） E-mail: hcc30@yamaguchi-u.ac.jp

開設科目	熱力学	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	芦田正巳				

授業の概要 熱力学は力学，電磁気学とともに古典物理学を支える最も重要な学問の一つです。名前からも分かるように，熱力学では熱や温度に関する現象を取り扱うこと になりますが，私たちが身の周りを見廻してみると，ほとんど全ての現象が熱や温度と 関係していることに気付くでしょう？大学の物理学実験で試料の温度を測定したり結果を解析している時はもちろん，家でクーラーや冷蔵庫を利用している時も昔の学者が熱力学を研究してくれた成果を利用しているのです。また自動車などのエンジン（熱機関）の効率を高める工夫は熱力学の研究を推進する大きな原動力の一つでした。目をもっと広く見開けば，エネルギー問題，地球温暖化問題などの環境問題も熱力学の知識を無視しては語れません。あるいは俗世間に背を向けて大宇宙と語らい，星々の生い立ち行く末などに 思いを巡らせるにも熱力学が必要になります。熱力学は古典物理学と言われていますが，20世紀に入って量子力学が誕生した後も，熱力学が否定されたわけでも，修正されたわけでもありません。熱力学の正当性，有用性は現代の物理学においても全く変わっていないのです。授業では，この熱力学のすばらしさ，面白さを少しでも伝えられるようにしたいと 思っています。

授業の一般目標 熱現象を定式化する方法を理解する。熱力学的手法を身につける。

授業の計画（全体） 歴史的な背景など 熱力学の第一法則 熱力学の第二法則 自由エネルギー 系の安定性 相転移

成績評価方法（総合） 試験，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：教科書は用いません。/ 参考書：参考書は最初の授業の時に紹介します。

メッセージ 数学（特に偏微分，全微分，線積分など）をしっかりと勉強しておいてください。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館2階207号室

開設科目	波動・振動学	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	田澤輝武				

授業の概要 振動・波動現象は、時計の振り子運動、弦楽器の振動、音波、光、電波、地震波など日頃馴染みのある現象でしょう。振動・波動は、力学・電磁気学のみならず、量子力学における物質波や一般相対性理論における重力波など、広い分野で見られる波動現象を理解する上で共通の重要な概念です。この講義では、力学の単振動からはじめて電波や光まで、基準振動の考えと重ね合わせの原理に基づいて自然現象に共通して存在する振動と波動運動の取り扱い方などについて講義する。

授業の一般目標 基準振動の考えと重ね合わせの原理に基づいて自然現象に共通して存在する振動と波動運動の定式と論理を知り、この定式でいろいろな系で見られる波動現象を理解する。また、そのために必要な線形微分方程式の解法、フーリエ級数、フーリエ変換などの数学的手法なども身につける。

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 はじめに 内容 ガイダンス
- 第 2 回 項目 振動 1 内容 自由度 1 の単振動
- 第 3 回 項目 振動 2 内容 線形微分方程式の解法と重ね合わせの原理
- 第 4 回 項目 振動 3 内容 減衰振動と強制振動
- 第 5 回 項目 振動 4 内容 自由度 2 の連成振動
- 第 6 回 項目 振動 5 内容 多自由度の連成振動
- 第 7 回 項目 振動 6 内容 1 次元連続体の振動
- 第 8 回 項目 振動 7 内容 1 次元連続体の振動とフーリエ級数
- 第 9 回 項目 波動 1 内容 1 次元の波固定端と自由端での反射、うなりと群速度
- 第 10 回 項目 波動 2 内容 フーリエ変換と波束の運動
- 第 11 回 項目 波動 3 内容 3 次元の波動方程式
- 第 12 回 項目 波動 4 内容 3 次元の波の伝播
- 第 13 回 項目 波動 5 内容 波の干渉
- 第 14 回 項目 波動 6 内容 波の回折
- 第 15 回 項目 期末試験

成績評価方法（総合） 総授業数の 2/3 の出席が必要条件です。その上で出席状況、レポートおよび期末試験などにより総合的に評価します。

教科書・参考書 教科書：テキストは適宜プリントで配布する予定です。 / 参考書：参考書については、初回の授業で紹介します。

メッセージ 基礎物理学、情報数学Ⅰ、力学Ⅰ、電磁気学Ⅰを履修していることが望ましい。多くの質問を期待しています。レポートは指定期日までに必ず提出すること。

連絡先・オフィスアワー 理学部 217 号室

開設科目	原子物理学	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	白石 清				

授業の概要 ニュートン力学や電磁気学のマクスウェルの法則に代表される古典物理学は、巨視的な物体の振る舞いは驚くほどよく記述している。しかし一歩原子の(ような小さな)世界に足を踏み入れると、古典物理学では理解できない新たな現象が出現し、それらの現象の解析や説明には新しい概念=量子論が必要となる。この講義では、エネルギー等分配則の破綻を発端としたプランクのエネルギー量子仮説に対する検討からはじめ、原子の構造に対する考察や、エネルギー量子の概念を用いたボーアによる原子スペクトルの説明等、前期量子論を概観する。

授業の一般目標 物質の比熱、原子のスペクトル、原子の安定性、光電効果などの現象が、新たに導入された概念によりどのように説明されるかを学び、量子論を学ぶための準備をする。

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 比熱の理論
- 第 2 回 項目 空洞輻射
- 第 3 回 項目 プランクの量子仮説
- 第 4 回 項目 プランクの量子仮説と固体の比熱
- 第 5 回 項目 光の粒子性を示す現象
- 第 6 回 項目 原子模型
- 第 7 回 項目 原子の有核構造
- 第 8 回 項目 原子の安定性
- 第 9 回 項目 水素原子のスペクトルとエネルギー
- 第 10 回 項目 ボーアの理論 I
- 第 11 回 項目 ボーアの理論 II
- 第 12 回 項目 波束と群速度
- 第 13 回 項目 物質の波動性
- 第 14 回 項目 ド・ブローイの仮説
- 第 15 回 項目 試験

成績評価方法(総合) 宿題・授業外レポートを課す。定期試験を実施する。以上と出席の状況とを、およそ下記の割合で評価する。

教科書・参考書 教科書：教科書は指定しない/参考書：参考書：絶対わかる量子力学，白石清，講談社サイエンティフィック，2006

メッセージ 力学 I と電磁気学 I 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 205 室

開設科目	統計力学 I	区分	講義	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	芦田正巳				

授業の概要 私達の目に映る物はおよそ 10^{23} 乗個の分子や原子からできています。このように多くの粒子から成る系の振る舞いを力学や量子力学から直接知ることができません。例えば温度や熱という概念は力学や量子力学の中には存在しませんね。ですから、系の温度を力学や量子力学の範囲で議論することはできません。この授業では力学、量子力学の知識から出発して、非常に粒子数の多い系の振る舞いを記述する方法や、温度や熱などの熱力学的な量を導く方法について学びます。

授業の一般目標 微視的な見方と巨視的な見方について理解する。微視的な状態について理解する。微視的な量から巨視的な量を作る方法について理解する。

授業の計画(全体) 第1章 巨視的な系について 1.1 熱力学, 統計力学の位置づけ 1.2 熱平衡状態について 第2章 確率の基礎 2.1 確率について 2.2 確率分布の例 2.3 統計的に独立な多数の確率変数の和 第3章 統計力学の基礎 3.1 微視的な状態について(古典論) 3.2 微視的な状態について(量子論) 3.3 平均について 3.4 微視的な量から巨視的な量へ 第4章 ミクロカノニカルアンサンブルの方法 4.1 等重率の原理(等確率の原理) 4.2 孤立系でのエントロピーの定義 4.3 熱力学でのエントロピーとの関係 4.4 例 古典的理想気体

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: 適宜, テキスト(プリント)を配布します。/ 参考書: 参考書は最初の授業の時に紹介します。

メッセージ 力学, 電磁気学, 熱力学, 量子力学を履修しておいて下さい。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館2階207号室

開設科目	統計力学 II	区分	講義	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	芦田正巳				

授業の概要 前期の授業でミクロカノニカルアンサンブルの方法を使えば力学や量子力学の知見から熱力学的な量を導くことができることが分かりました。しかしミクロカノニカルアンサンブルの方法は、あまり使いやすいものではありません。そこで後期の授業では、もっと扱いやすいカノニカルアンサンブルの方法とグランドカノニカルアンサンブルの方法について学びましょう。また、これらの方法を理想 Fermi 気体や理想 Bose 気体に適用することにより、古典論では考えられないような不思議な量子力学的な現象について調べてみましょう。

授業の一般目標 カノニカルアンサンブルの方法とグランドカノニカルアンサンブルの方法について理解する。フェルミ粒子とボース粒子の特徴的な振る舞いについて考察する。

授業の計画(全体) 第5章 カノニカルアンサンブルの方法 5.1 熱浴と接している系
5.5 もうひとつの導出法 5.2 確率密度と分配関数 5.6 カノニカルアンサンブルの使い方
5.3 内部エネルギーとエネルギーの揺らぎ 5.4 エントロピーと自由エネルギー 5.7 例
古典的理想気体 第6章 グランドカノニカルアンサンブルの方法 6.1 熱浴と粒子源に接している系
6.5 もうひとつの導出法 6.2 確率密度と大分配関数 6.6 グランドカノニカルアンサンブルの使い方
6.3 内部エネルギーと粒子数 6.4 エントロピーと自由エネルギー
6.7 三つのアンサンブルのまとめ 第7章 粒子の統計性 7.1 スピンについて
7.2 粒子の統計性 第8章 理想 Fermi 気体 8.1 量子状態について 8.4 有限温度での性質
8.2 状態密度 8.5 数値計算 8.3 絶対零度での性質 第9章 理想 Bose 気体
9.1 Bose 粒子について 9.3 有限温度での性質 9.2 絶対零度での性質

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: 適宜, テキスト(プリント)を配布します。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館2階207号室

開設科目	統計力学演習 I	区分	演習	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	芦田正巳				

授業の概要 統計力学の講義でミクロカノニカルアンサンブルの方法を勉強した後でないと、統計力学を具体的な系に適用することができません。そこで前期は、統計力学と密接な関係のある熱力学の問題について勉強しましょう。理論と実験を比較する場合、理論では力学や量子力学の結果に統計力学の手法を用いて系のエントロピーや自由エネルギーを求めます。しかし系のエントロピーや自由エネルギーは直接測定できる量ではありませんから、エントロピーや自由エネルギーから、熱力学的な手法を用いて実験で測定できるような物理量を求めなければなりません。このように、統計力学で得られる成果を利用するためにも、また、統計力学そのものを、より深く理解するためにも、今のうちに熱力学を自由自在に使いこなせるようになっておきましょう。

授業の一般目標 熱力学量の扱いに習熟し、統計力学を学ぶ準備をする。

授業の計画(全体) 熱力学係数の間のような様々な関係式を導く 自由エネルギーから様々な熱力学量を導く
状態方程式と熱容量から自由エネルギーなどを導く

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。適宜、問題のプリントを配布します。/ 参考書：参考書は最初の授業の時に紹介します。

メッセージ 力学、電磁気学、熱力学、量子力学、統計力学を履修しておいて下さい。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 2 階 2 0 7 号室

開設科目	統計力学演習 II	区分	演習	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	芦田正巳				

授業の概要 後期はいくつかの系に対して統計力学の手法を適用して様々な物理量を求めてみます。扱う系は少ないのですが、同じ系を古典的に扱ったり量子的に扱ったり、また、ミクロカノニカルアンサンブルの方法を使ってみたり、カノニカルアンサンブルの方法を使ってみたりと、色々な角度から調べてみます。それにより、古典論と量子論の相違や、ミクロカノニカルアンサンブルの方法、カノニカルアンサンブルの方法、グランドカノニカルアンサンブルの方法の考え方の違いを理解しましょう。また、問題を解く際の論理の進め方や、得られた結果を考察する方法なども身につけましょう。

授業の一般目標 統計力学の色々な手法に習熟する。

授業の計画(全体) 調和振動子から成る系 磁気モーメントから成る系 光(電磁波) 格子振動

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。適宜, 問題のプリントを配布します。

メッセージ 力学, 電磁気学, 熱力学, 量子力学, 統計力学を履修しておいて下さい。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 2 階 2 0 7 号室

開設科目	量子力学 I	区分	講義	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	原 純一郎				

授業の概要 非相対論的量子力学の入門的講義を行う。波動関数とシュレディンガー方程式による量子論的世界の記述の概説を行い、その後、おもにポテンシャル中の一粒子問題を扱うことにより粒子の状態について量子力学的な記述方法の理解を深めていく。

授業の一般目標 波動関数や物理量を表す演算子など新たに導入した概念を用いて量子現象を記述する手法を理解する。量子力学の基本法則を学び、簡単な力学系に適用することで新たに導入した概念や法則の理解を深める。

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 量子力学的状態と波動関数
- 第 2 回 項目 シュレディンガー方程式
- 第 3 回 項目 波動関数と確率密度
- 第 4 回 項目 物理量の期待値
- 第 5 回 項目 箱の中の粒子とエネルギーの量子化
- 第 6 回 項目 物理量とエルミート演算子
- 第 7 回 項目 エルミート演算子の固有値と固有関数
- 第 8 回 項目 物理量の測定
- 第 9 回 項目 運動量の演算子の固有関数
- 第 10 回 項目 位置の演算子の固有関数
- 第 11 回 項目 物理量の期待値とその時間変化
- 第 12 回 項目 ハイゼンベルグの運動方程式と保存量
- 第 13 回 項目 一次元調和振動子
- 第 14 回 項目 ポテンシャル壁での反射と透過
- 第 15 回 項目 試験

成績評価方法 (総合) 宿題・授業外レポートを課す。定期試験を実施する。以上と出席の状況とを、およそ下記の割合で評価する。

教科書・参考書 教科書：教科書は指定しない。 / 参考書：授業の最初にいくつか紹介する。

メッセージ 力学、電磁気学、微積分を履修済みであること、量子力学演習 I も同時に履修されることを希望します。

連絡先・オフィスアワー 理学部 206 室

開設科目	量子力学 II	区分	講義	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	原 純一郎				

授業の概要 前期に引き続き非相対論的量子力学の入門的講義を行う。量子力学の一般的枠組みについて再度述べたのち、中心力場内の粒子の量子力学的記述とくに水素原子について議論する。中心力場内では粒子の角運動量が保存する。角運動量について議論しスピン角運動量の導入を行なう。定常状態の摂動論と時間に依存する摂動論について述べ、簡単な系に適用する。

授業の一般目標 現実的な力学系である水素原子を新しく導入した概念や法則により解析し、量子力学の体系についての理解を深める。エネルギーや運動量と並び大事な物理量である角運動量について理解を深めるとともに新たな自由度であるスピンについて学ぶ。代表的な近似方法である摂動論について学び、簡単な系に適用することにより量子現象を説明する力を養う。

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 量子力学の概観 (前期の復習)
- 第 2 回 項目 中心力場のシュレディンガー方程式
- 第 3 回 項目 軌道角運動量
- 第 4 回 項目 中心力場内の粒子の波動関数
- 第 5 回 項目 水素原子におけるシュレディンガー方程式
- 第 6 回 項目 水素原子の固有値と固有関数
- 第 7 回 項目 一様磁場中の電子のエネルギー固有状態
- 第 8 回 項目 角運動量の固有値と固有関数
- 第 9 回 項目 異常ゼーマン効果とスピン自由度
- 第 10 回 項目 スピン角運動量
- 第 11 回 項目 定常状態の摂動論 I 内容 考える状態が縮退していない場合
- 第 12 回 項目 定常状態の摂動論 II 内容 考える状態が縮退している場合
- 第 13 回 項目 時間に依存する摂動論 I 内容 有限時間摂動が加わる場合
- 第 14 回 項目 時間に依存する摂動論 II 内容 周期的な摂動が加わる場合
- 第 15 回 項目 試験

成績評価方法 (総合) 宿題・授業外レポートを課す。定期試験を実施する。以上と出席の状況とを、およそ下記の割合で評価する。

教科書・参考書 教科書：教科書は指定しない。 / 参考書：参考書は授業のはじめにいくつか紹介する。

メッセージ 量子力学 I、線形代数を履修済みであること、また量子力学演習 II を同時に受講されることを希望します。

連絡先・オフィスアワー 理学部 206 室

開設科目	量子力学演習 I	区分	演習	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	原 純一郎				

授業の概要 箱の中の粒子や一次元調和振動子などの厳密に解ける例題を通じ、粒子がもつエネルギーが不連続になり得る等、量子力学的状態について理解を深める。量子力学の基本的方程式は偏微分方程式で記述されている。簡単な例題を解き偏微分方程式の初歩的解法を習得する。

授業の一般目標 偏微分方程式の解法のひとつである変数分離法について学ぶ。シュレディンガー方程式を初等的な力学系に適用しエネルギー固有値や固有状態を求めるなど計算力を養う。さまざまな力学系にシュレディンガー方程式を適用し、力学系を量子力学的に解析する力を養う。

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 偏微分方程式の 変数分離法による解法 I 内容 波動方程式
- 第 2 回 項目 偏微分方程式の 変数分離法による解法 II 内容 拡散方程式
- 第 3 回 項目 箱の中の粒子の 量子状態 内容 1 次元の場合
- 第 4 回 項目 箱の中の粒子の 量子状態 内容 3 次元の場合
- 第 5 回 項目 井戸型ポテンシャル中の粒子の エネルギー
- 第 6 回 項目 フーリエ級数展開
- 第 7 回 項目 フーリエ級数と 規格直交完全系
- 第 8 回 項目 物理量の期待値 と確率密度 I 内容 位置についての 確率密度
- 第 9 回 項目 物理量の期待値 と確率密度 II 内容 運動量の確率密度
- 第 10 回 項目 自由波束の時間 発展
- 第 11 回 項目 微分方程式のべき級数展開法
- 第 12 回 項目 調和振動子の量子状態 I 内容 1 次元の場合
- 第 13 回 項目 調和振動子の量子状態 II 内容 2 次元調和振動子
- 第 14 回 項目 一次元ポテンシャルでの粒子の 反射と透過
- 第 15 回 項目 トンネル効果

成績評価方法（総合）宿題・授業外レポートを毎回課す。以上と出席の状況とを、およそ下記の割合で評価する。

教科書・参考書 教科書：教科書は指定しない。 / 参考書：参考書は授業のはじめにいくつか紹介する。

メッセージ 量子力学 I の講義と相互に連携しながら演習を進めます。量子力学 I の履修を 希望します。演習ですからまず出席をしてください。

連絡先・オフィスアワー 理学部 206 室

開設科目	量子力学演習 II	区分	演習	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	原 純一郎				

授業の概要 行列表現を用いて簡単な例題を解きその結果と波動関数を結びつけ理解する。さらに、調和振動子の体系や角運動量を題材にして行列表現についての理解を深める。量子力学で厳密にとける例題は少ない。摂動論により固有値や固有関数などを近似的に求める方法を習得し原子に磁場や電場をかけた場合の原子の量子状態の変化を調べる。

授業の一般目標 量子状態と演算子の行列表現について学ぶ。行列の固有値と固有ベクトルを計算しその結果を量子力学的に解釈する力を養う。調和振動子や角運動量の固有値等を代数的に計算し量子力学を代数的に処理する手法を学ぶ。摂動論を簡単な系に適用しその量子力学的解析法を学ぶとともに計算力も養う。

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 量子力学的状態の表現
- 第 2 回 項目 演算子の行列表現
- 第 3 回 項目 行列の固有値と固有ベクトル
- 第 4 回 項目 基底ベクトルの変換と行列表現
- 第 5 回 項目 行列の対角化と固有ベクトル
- 第 6 回 項目 r -表現と p -表現
- 第 7 回 項目 調和振動子の固有値の代数的計算 I
- 第 8 回 項目 調和振動子の固有値の代数的計算 II
- 第 9 回 項目 ハイゼンベルグの運動方程式を用いた調和振動子の解析
- 第 10 回 項目 角運動量の演算子の行列表現
- 第 11 回 項目 スピン角運動量と行列表現
- 第 12 回 項目 定常状態の摂動論の簡単な系への適用 I 内容 縮退がない場合
- 第 13 回 項目 定常状態の摂動論の簡単な系への適用 I 内容 縮退がある場合
- 第 14 回 項目 摂動論の応用 I 内容 シュタルク効果
- 第 15 回 項目 摂動論の応用 II 内容 ゼーマン効果

成績評価方法 (総合) 宿題・授業外レポートを毎回課す。以上と出席の状況とを、およそ下記の割合で評価する。

教科書・参考書 教科書：教科書は指定しません。 / 参考書：参考書は授業のはじめにいくつか紹介します。

メッセージ 量子力学 II の講義と相互に連携しながら演習を進めていきます。量子力学 I,II を履修されることを希望します。演習ですからまず出席をしてください。

連絡先・オフィスアワー 理学部 206 室

開設科目	結晶物理学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	朝日孝尚				

授業の概要 物質はさまざまな状態を取ることができる。その中でも、原子や分子が周期的に配列した結晶は、固体状態を考えると基本となる。この授業では、結晶の基礎、構造解析法、結晶中の原子の振動(格子振動)について講義する。 / 検索キーワード 物理学 結晶 固体 X線回折

授業の一般目標 1. 結晶物理学の基礎(結晶の概念、結晶格子、対称操作、逆格子、物理量の対称性、結合様式など)を理解する。 2. X線回折の原理に基づいて、実験方法や構造解析法を理解する。 3. 格子振動の基礎および格子振動と物性の関係を理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 1. 結晶の概念、結晶格子、対称操作、逆格子、物理量の対称性、結合様式などを理解している。 2. X線回折の原理が説明できる。特にブラッグ反射の起源について説明できる。 3. 簡単な構造の場合について格子振動を説明できる。 4. 格子振動による比熱の温度変化の様子を説明できる。 思考・判断の観点: 1. 実験で得られたX線回折データを、X線回折の原理に基づいて物理的に説明することができる。

授業の計画(全体) 結晶について、格子が関係する基礎的事項を扱う。

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 結晶の基礎1 内容 空間格子、ブラヴェー格子、対称操作、簡単な結晶構造、格子定数
- 第2回 項目 結晶の基礎2 内容 結晶面、ミラー指数、逆格子
- 第3回 項目 結晶の基礎3 内容 共有結合、イオン結晶、ファンデルワールス結合、金属結合、水素結合
- 第4回 項目 結晶の基礎4 内容 結晶の対称性と物理的性質
- 第5回 項目 X線回折1 内容 X線とは、X線の発生
- 第6回 項目 X線回折2 内容 電子によるX線の散乱、原子によるX線の散乱
- 第7回 項目 X線回折3 内容 結晶によるX線の回折、構造因子、ラウエ関数、ラウエ条件
- 第8回 項目 X線回折4 内容 ラウエ条件とBraggの法則、反射球、消滅則
- 第9回 項目 X線回折5 内容 熱振動の影響
- 第10回 項目 X線回折6 内容 実験方法と構造解析
- 第11回 項目 格子振動1 内容 1次元単原子格子の格子振動、周期的境界条件
- 第12回 項目 格子振動2 内容 1次元2原子格子の格子振動
- 第13回 項目 格子振動3 内容 3次元結晶の分散関係と測定方法
- 第14回 項目 格子振動4 内容 格子比熱
- 第15回 項目 試験

成績評価方法(総合) 期末試験により知識・理解目標の到達度を評価するが、レポートによって基礎知識などを確認する。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: プリントを適宜配布する。

メッセージ 積極的に授業に参加し、質問してほしい。

連絡先・オフィスアワー 理学部南棟 242号室 hcc30@yamaguchi-u.ac.jp

開設科目	固体物理学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	繁岡 透				

授業の概要 固体物理学は固体物質の性質を物理学的に究明する学問です。多くの固体は原子が秩序正しい周期的な配列をとることによりつくられています。固体の種々の性質は構成要素である原子の性質、配列、運動や状態に起源があります。本講義では主に磁気的性質について概説します。これらの性質が、いかに物理的に説明されるか、いくつかのモデル等によって示します。/ 検索キーワード 固体物理学

授業の一般目標 固体の諸性質がいかに物理学を基礎として説明されるかを理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 固体の諸性質を理解する。 関心・意欲の観点： 物理的現象に興味を持つ。

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 固体物理学とはどんな学問か
- 第 2 回 項目 磁性の分類・概要
- 第 3 回 項目 原子の磁性
- 第 4 回 項目 磁気的測定手段
- 第 5 回 項目 反磁性
- 第 6 回 項目 常磁性
- 第 7 回 項目 中間試験
- 第 8 回 項目 強磁性
- 第 9 回 項目 反強磁性
- 第 10 回 項目 フェリ磁性
- 第 11 回 項目 金属の磁性
- 第 12 回 項目 金属の磁性
- 第 13 回 項目 磁性体の熱力学
- 第 14 回 項目 磁性体の応用
- 第 15 回 項目 期末試験

成績評価方法 (総合) 定期試験、レポートおよび小テストにより総合的に評価する。

教科書・参考書 参考書： 固体物理学入門, キッテル, 丸善

メッセージ 結晶物理学(前期)および物性物理学(後期)と相補的な関係にある。これらもぜひ受講してください。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 2階 228号室 内線(5674)

開設科目	物性物理学	区分	講義	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	野崎浩二				

授業の概要 物質の性質はそれを構成する原子の種類や配列（構造）に支配されることを概説する。とくにイオンや電子の挙動は構造に支配される典型的なものであることを紹介する。原子やそれらの相互作用などの基本的なことを説明する。電子物性、光物性そして最近の機能材料に応用されている物性に至るまで幅広く物性について紹介する。 / 検索キーワード 電子物性、結晶構造、相平衡、固体物性

授業の一般目標 固体物質内での原子間、分子間に存在する相互作用の種類、その起源と特徴を理解する。固体物質の中での電子の振る舞いについての物理的な取り扱いとそこから得られる物性について理解する。物質の基本的な性質の起源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：原子間の相互作用の種類と起源を説明できる。物質の状態変化について熱力学的な説明ができる。金属、半導体、絶縁体などの基本的な電気的性質が電子論的に説明できる。思考・判断の観点：固体電子物性を考える上での、物質中の電子の振る舞いについての物理的な取り扱い方、考え方ができる。関心・意欲の観点：日常使われている材料に関して、どのような物性が応用され、その起源は何かに関心を持つことができる。態度の観点：与えられた授業外のレポートを決められた期日までに提出できる。技能・表現の観点：与えられた課題に対して、それを論理的に説明し、それを文章に的確に表現できる。

授業の計画（全体） 物性を取り扱う上で必要な物理や化学の基本的知識、波動の取り扱い等の復習を行い、原子構造、原子間相互作用、結晶構造について説明する。次に、物質の状態変化に注目し、相平衡や相転移を熱力学を用いて取り扱う。さらに、自由電子近似による固体中の電子の振る舞い、周期的ポテンシャル中の電子の振る舞いについて物理学的に考え、エネルギーバンドを説明し、固体の電気的性質について説明する。その後、いろいろな電子物性、光物性を例に挙げ、エネルギーバンド構造との関係を説明する。講義時間だけでは説明できない途中の数学的な展開はレポートとして課すので、それに自分で取り組むことが、全体理解する上で重要である。教科書以外の資料は WEB 上で公開する。

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 INTRODUCTION 内容 物性とは
- 第 2 回 項目 原子の構造と原子間力相互作用 1 内容 大きさのスケール、量子力学の復習
- 第 3 回 項目 原子の構造と原子間力相互作用 2 内容 原子の構造と電子の準位
- 第 4 回 項目 原子間相互作用
- 第 5 回 項目 相平衡と相転移の熱力学 1 内容 熱力学の復習
- 第 6 回 項目 相平衡と相転移の熱力学 2 内容 相平衡と相転移
- 第 7 回 項目 自由電子モデル 1
- 第 8 回 項目 自由電子モデル 2
- 第 9 回 項目 エネルギーバンド 1
- 第 10 回 項目 エネルギーバンド 2
- 第 11 回 項目 金属、半導体、絶縁体 1 内容 金属伝導
- 第 12 回 項目 金属、半導体、絶縁体 2 内容 電子バンド構造と半導体、絶縁体
- 第 13 回 項目 電子物性 内容 半導体を中心とした電子物性
- 第 14 回 項目 光物性 内容 固体光デバイスを中心とした光物性
- 第 15 回

成績評価方法（総合） 数回のレポート。期末試験の成績。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 参考書：物性科学, 坂田 亮, 培風館, 1989 年；基礎と応用 物性物理学, 都筑卓司, 森北出版, 1985 年；固体物理学入門, キッテル, 丸善；入門 固体物性, 斉藤 博 他, 共立出版, 1997 年

メッセージ 授業で発言を求めることが多いので、答えて欲しい。

連絡先・オフィスアワー nozaki@yamaguchi-u.ac.jp 理学部南棟 2 階 236 室 オフィスアワー随時

開設科目	相対論	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	白石 清				

授業の概要 1) 時空についての物理像を理解する。2) 必要な数学的知識を習得する。

授業の一般目標 特殊相対性理論を理解する。一般相対論の概念を理解する。

授業の計画(全体) 1. 特殊相対論の基礎 2. 特殊相対論的力学および電磁気学 3. 一般相対論の基礎 4. リーマン幾何学(1) 5. リーマン幾何学(2) 6. 重力場の方程式(1) 7. 重力場の方程式(2) 8. 一般相対性理論の実験的検証(1) 9. 一般相対性理論の実験的検証(2) 10. 星の重力平衡(1) 11. 星の重力平衡(2) 12. 重力波(1) 13. 重力波(2) 14. 膨張宇宙(1) 15. 膨張宇宙(2)

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 10/06: 特殊相対論速習 内容 特殊相対性理論の基礎原理, 運動する時計の遅れ, ロケットの例, 運動する物差しの縮み, 時空の座標, 異なる座標で不変な量

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: なし / 参考書: 参考書: 例えば, 窪田高弘・佐々木隆『相対性理論』(裳華房)

メッセージ 自主的に勉強すること。

連絡先・オフィスアワー 理学部205

開設科目	先端物理学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	藤澤健太				

授業の概要 この講義では、宇宙物理学を取り扱う。宇宙物理学の研究の概要を解説し、最先端の分野ではどのような研究が行われているのか理解することを目標とする。宇宙物理学・天文学の基礎的な内容から始め、現在進行中の研究まで解説する。単なる解説にとどまらず、宇宙に対する物理的な理解ができることを目指す。 / 検索キーワード 宇宙物理学

授業の一般目標 宇宙を物理的な対象として理解することを目指す。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：宇宙を物理的な対象として理解する。 思考・判断の観点：宇宙を物理法則に基づいて分析し、理解する。

授業の計画（全体） 太陽系から始めて宇宙全体の構造まで順次大きなスケールへ進む。各回の講義では対象を定めて解説する。

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 太陽 内容 太陽の基本的性質
- 第 2 回 項目 太陽系 内容 太陽系の基本的性質
- 第 3 回 項目 恒星 内容 恒星の基本的性質
- 第 4 回 項目 恒星と惑星 内容 太陽系外惑星の発見
- 第 5 回 項目 銀河系 内容 銀河系の基本的性質
- 第 6 回 項目 星間物質 内容 星間物質の基本的性質
- 第 7 回 項目 恒星の形成 内容 恒星の形成過程
- 第 8 回 項目 超新星爆発 内容 超新星爆発とその残骸
- 第 9 回 項目 コンパクト星 内容 白色矮星、中性子星、ブラックホール
- 第 10 回 項目 銀河 内容 銀河系以外の銀河の各現象
- 第 11 回 項目 銀河団と大規模構造 内容 銀河団と大規模構造の基本
- 第 12 回 項目 宇宙の構造と進化 内容 宇宙の構造と時間的な発展の基礎
- 第 13 回 項目 観測手法 1 内容 様々な電磁波と観測方法
- 第 14 回 項目 観測手法 2 内容 電波の観測方法
- 第 15 回 項目 予備日

成績評価方法（総合） 出席、小テスト、試験によって評価する。

教科書・参考書 教科書：指定しない。 / 参考書：指定しない。

メッセージ 積極的な質問を歓迎する。

連絡先・オフィスアワー 藤澤健太（083-933-5673）

開設科目	宇宙物理学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	福島登志夫				

授業の概要 本講義は内容を位置天文学入門と位置づける。宇宙を理解するために必要な天体の位置と運動の概要を説明する。主要項目は位置観測の実際、観測法の原理、時間、空間、座標変換、天体の運動、地球回転、軌道運動、信号伝播、最小2乗法、相対論効果など。講義はパワーポイントのスライドショーで行う。同パワーポイントファイルは製本済みの自習ノートとして、初回の講義時に無料で配布する。なお、同パワーポイントスライド、自習ノートおよび英文の教科書は以下のホームページからダウンロード可能である。 / 検索キーワード 位置天文学、宇宙物理学

授業の一般目標 宇宙を理解するために必要な天体の位置と運動の概要を理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：宇宙物理学の解説書や科学雑誌の解説記事を読んで理解し、楽しめる程度の知識と理解力を得ること。 関心・意欲の観点：宇宙物理学分野での発見や進歩に関心を持つようになること。

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 位置観測の実際 内容 同左
- 第 2 回 項目 観測法の原理 内容 同左
- 第 3 回 項目 時間 内容 同左
- 第 4 回 項目 空間 内容 同左
- 第 5 回 項目 座標変換 内容 同左
- 第 6 回 項目 天体の運動 内容 同左
- 第 7 回 項目 地球回転 内容 同左
- 第 8 回 項目 軌道運動 内容 同左
- 第 9 回 項目 信号伝播 内容 同左
- 第 10 回 項目 最小2乗法 内容 同左
- 第 11 回 項目 相対論効果 内容 同左
- 第 12 回 項目 同上 内容 同左
- 第 13 回 項目 同上 内容 同左
- 第 14 回 項目 同上 内容 同左
- 第 15 回 項目 同上 内容 同左

成績評価方法 (総合) レポート、出席状況により総合的に評価する。

教科書・参考書 参考書：資料を配布する。

メッセージ 位置天文学は全ての天文学の基礎である。宇宙を理解するためには、相対論的な効果も含めて、天体の位置と運動を理解することが必要である。地味な分野であるが、実は大変重要でしかも最先端の研究に直結する位置天文学の面白さを味わってほしい。

連絡先・オフィスアワー 物理231号室、内線(5673)

備考 集中授業

開設科目	応用電磁気学	区分	講義	学年	4年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	籓木 修				

授業の概要 電磁気学Ⅰ・Ⅱで学んだ事項から発展して、基礎的ではあるがより高度な話題についての講義をする。講義の初めに、CGS ガウス単位系を導入する。これは、MKSA 単位系が物理学の論理を展開するには非常に不都合な単位系であり、基礎的物理学の分野の論文や教科書のほとんどが CGS ガウス単位系を用いている事実に対応するためである。その上で、宇宙物理学や物性物理学等の専門分野での応用を念頭に置いて、電気力学の4元形式、電磁波の放射、物質と電磁波の相互作用を取り上げ、特殊相対論や熱・統計熱力学を援用して解説する。/ 検索キーワード 物理学 電磁気学 応用 宇宙物理学

授業の一般目標 電磁気学の応用に関する知識を広げるとともに、その論理形式の背後にある4次元時空の認識や物質と電磁場の相互作用の記述を通して、物理学のほかの分野との関連性に目を向け、物理学に関する幅広い興味を喚起すること。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. CGS Gauss 単位系を使いこなせること。 2. 電磁波と物質の相互作用の記述において、状況や近似の段階に応じて異なった取り扱いができること。 3. 相対論的運動に伴う電磁現象を説明できること。 関心・意欲の観点： 物理学の他の分野との関連性を認識し、物理学全般に対する幅広い関心が持てる。

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 単位系、電場・磁場 内容 CGS ガウス単位系、電場・磁場の定義、マックスウェル方程式
- 第 2 回 項目 真空中の電磁波 内容 スペクトル分解、位相速度、群速度
- 第 3 回 項目 コヒーレンスと干渉 内容 斉一度関数、振幅干渉、強度干渉
- 第 4 回 項目 磁気流体力学 1 内容 基礎方程式、磁気流体力学近似、磁場の発展方程式、磁気レイノルズ数
- 第 5 回 項目 磁気流体力学 2 内容 MHD 波動、分散関係、位相速度図
- 第 6 回 項目 輻射輸送論 1 内容 輻射強度、輻射流束、輻射圧
- 第 7 回 項目 輻射輸送論 2 内容 吸収係数、放射係数、輸送方程式、光学距離、源泉関数
- 第 8 回 項目 キルヒホッフの法則 内容 黒体放射、プランク分布、ステファン・ボルツマンの法則、局所熱力学平衡
- 第 9 回 項目 アインシュタインの A, B 係数 内容 二準位原子模型、自発放射、誘導放射、詳細釣り合いの温度とメーザー
- 第 10 回 項目 電磁力学の4元形式 1 内容 特殊相対論、ミンコフスキー計量、ローレンツ変換、光行差、ビーミング、超光速現象
- 第 11 回 項目 電磁力学の4元形式 2 内容 電磁場テンソル、4元マックスウェル方程式、ローレンツの運動方程式
- 第 12 回 項目 相対論的ラーモアの公式、トムソン散乱 内容 電磁波の放射、ラーモアの公式、相対論的補正、トムソン散乱
- 第 13 回 項目 制動放射 内容 粒子系からの放射、熱的制動放射、ゴースト・ファクター
- 第 14 回 項目 シンクロトロン放射 内容 放射率、スペクトル、粒子系からの放射
- 第 15 回 項目 期末テスト

成績評価方法 (総合) レポート、期末テストと講義への出席状況から総合的に判断する。

教科書・参考書 参考書：電磁気学(上、下)、J. D. ジャクソン著、西田稔訳、吉岡書店；Radiative Processes in Astrophysics, Rybicki, G.B. & Lightman, A.P., Wiley, 1979年

メッセージ 特に、宇宙物理学の理解には有益な講義です。

連絡先・オフィスアワー 理学部 201号室(5671)

開設科目	素粒子物理学	区分	講義	学年	4年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	白石 清				

授業の概要 素粒子物理学を学習します。

授業の一般目標 素粒子理論の標準模型を理解する。

授業の計画(全体) 1. 場の量子論と場の古典論 2. 正準量子化(1) 3. 正準量子化(2) 4. 相互作用場の一般の性質 5. 経路積分 6. 摂動論とファインマンルール(1) 7. 摂動論とファインマンルール(2) 8. くりこみ(1) 9. くりこみ(2) 10. ゲージ理論(1) 11. ゲージ理論(2) 12. BRS対称性(1) 13. BRS対称性(2) 14. ヒッグス機構(1) 15. ヒッグス機構(2)

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 第 1 話 古典粒子->場->量子 内容 スカラー場の導入 授業記録 場の同時刻交換関係まで
- 第 2 回 項目 第一話(続き) 4 / 2 3 (日付は以前のもの, 参考のため, 以下同様) 内容 ハミルトニアン, 生成消滅演算子
- 第 3 回 項目 第 2 話 経路積分 4/30 内容 量子力学で 授業外指示 補足: 場の正準形式 授業記録 明白なローレンツ対称性のために!
- 第 4 回 項目 2-2 相互作用 5 / 7 内容 source を入れる。 授業記録 プロパゲータの性質は次回
- 第 5 回 項目 プロパゲータ(性質, オペレータから作る) 5 / 1 4 内容 摂動とダイヤグラム初歩 授業記録 漸近状態はあつかわず
- 第 6 回 項目 第 3 話 Dirac equation 5 / 2 1 内容 4成分の意味, ラグランジアンまで 授業記録 来週は Dirac 場の量子化
- 第 7 回 項目 Dirac 方程式の解, Dirac 場の正準量子化(5 / 2 8) 内容 反交換関係 授業記録 生成消滅演算子まで行ってない
- 第 8 回 項目 Dirac 場, 反交換関係, 量子化(6 / 4) 内容 ハミルトニアン, 生成消滅演算子 授業外指示 経路積分とプロパゲータ, 演算子から作るのは演習問題。 授業記録 次はゲージ場。
- 第 9 回 項目 第 4 話ゲージ場, ゲージ対称性(古典論)(6 / 1 1)
- 第 10 回 項目 第 5 話ゲージ場の量子化(6/18) 授業記録 グプタプロイラー途中
- 第 11 回 項目 続き(6 / 2 5) 授業記録 グラスマン数
- 第 12 回 項目 続き(7 / 9) 経路積分 内容 ゴースト, 真空のエネルギーで自由度カウント
- 第 13 回 項目 (7/23) 対称性の自発的破れ 内容 アーベリアン。
- 第 14 回 項目 (7/30) 標準模型 授業外指示 レポート切は来週火曜。
- 第 15 回

教科書・参考書 教科書: なし

メッセージ 自主的に勉強してください。

連絡先・オフィスアワー 理学部 205

開設科目	物理学実験 I	区分	実験・実習	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	繁岡透/笠野裕修				

授業の概要 物理学実験 I は基礎的な実験技術の修得を主な目的とする。実験を通してオシロスコープやデジタルマルチメータのような基本的な測定装置の操作方法や、グラフの書き方と誤差の取り扱いのようなデータの基本的な処理方法を学ぶ。また、情報処理に関連した基礎知識修得のために簡単な論理回路の実験も行う。 / 検索キーワード 物理学実験

授業の一般目標 基礎的な実験技術を習得する。データを解析、考察し、きちりとした報告書を書ける。実験を通して、物理現象を理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：物理学の基礎知識を習得し、現象を理解する。 思考・判断の観点：正確に結果を判断し、考察する。 関心・意欲の観点：得られた結果に急身を持ち、物理的に考える。 技能・表現の観点：報告書が書ける。

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
- 第 2 回 項目 データ処理について（誤差論など）
- 第 3 回 項目 熱電対の較正
- 第 4 回 項目 水の粘性率の測定
- 第 5 回 項目 CR 回路の過渡特性
- 第 6 回 項目 CR 回路の電圧と電流の位相差
- 第 7 回 項目 LCR 回路と共振
- 第 8 回 項目 ベータ線の吸収現象の観測
- 第 9 回 項目 真空機器
- 第 10 回 項目 混合法による固体の比熱測定
- 第 11 回 項目 蛍光灯の構造と原理
- 第 12 回 項目 論理回路
- 第 13 回 項目 加算回路
- 第 14 回 項目 テスター・デジタルおよびノギス・マイクロメータ
- 第 15 回 項目 まとめと反省

成績評価方法（総合） 実験態度およびレポートにより評価する。特に、レポートの提出期限を厳守することを求める。

教科書・参考書 教科書：実験テキスト（理学部教官編）、プリント

メッセージ テキストの指示通りに漫然と実験を行うのでは授業から得るものは少ない。テキストを良く読み、原理および実験のねらいは何かということを理解した上で実験に取り組んで欲しい。また、精度の高いデータを得るための工夫をして実験技術を向上させて欲しい。

連絡先・オフィスアワー 繁岡：理学部 228 号室、内線（5674） 笠野：理学部 239 号室、内線（5678）

開設科目	物理学実験 II	区分	実験・実習	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	野崎浩二 / 笠野裕修				

授業の概要 あらかじめ設定された 5-6 実験テーマから選択し、半期で 2 テーマの実験を行う。最終日には受講者全員の前でプレゼンテーションを行う。各テーマ終了後はレポートを作成し、数回の教官の添削を経て、実験レポートとして完成させる。 / 検索キーワード 物理学、物理学実験

授業の一般目標 光の回折、熱、X 線回折、電気物性などの分野の基本的な物理現象や原理概念を説明できるようになる。決められた実験目的に対して、具体的な実験方法や手順を計画し、計画した方法手順に従って実際の実験を行い、得られた実験結果をグラフ等にまとめ、考察し、結論を導き報告するという一連の活動ができるようになる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 実験原理について説明できる。 思考・判断の観点： 適切な実験方法と実験計画を作ることができる。 実験結果の客観的に眺め、そこから論理的な思考を下に結論を導くことができる。 関心・意欲の観点： 得られた結果に疑問をもち、それを解決する方法を見出せる。 態度の観点： 与えられた実験時間内はグループのメンバーと相談しながら実験に没頭できる。 技能・表現の観点： 実験機器の取り扱い説明書等を参考に、適切な機器の取り扱いができる。得られた結論を他の人に口頭での発表や文章によりの確に伝えることができる。 その他の観点： グループの中で討議を行うことができる。

授業の計画（全体） 「超伝導材料の作製と特性評価」、「X 線回折」、「光回折」、「強誘電体」、「示差熱分析」他のテーマから 2 つを選択し、1 グループ 2 名あるいは 3 名のグループに別れ、6 日間で 1 テーマの実験を行う。口頭発表の準備（1 日）の後、グループ毎に結果を発表する。各テーマ終了後にレポートを提出する。

成績評価方法（総合） 2 回のレポート。実験態度と実験遂行能力。グループ内メンバーとの議論の能力。プレゼンテーション力。

メッセージ 実験計画立案等、受け身ではなく能動的に実験を進めて欲しい。

連絡先・オフィスアワー nozaki@yamaguchi-u.ac.jp 理学部南棟 2 階 236 室・随時

開設科目	物理学実験 III	区分	実験・実習	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	藤澤健太/未定				

授業の概要 あらかじめ設定された実験テーマから選択し，半期で1テーマの実験を行う。最終日には，受講者全員の前でプレゼンテーションを行う。中間レポートと最終レポートを作成し，数回の添削を経て，実験レポートとして完成させる。 / 検索キーワード 物理学，物理学実験

授業の一般目標 熱，電気物性，回折，電波観測などの分野の基本的な物理現象や原理・概念を説明できるようにする。決められた実験目的に対して，具体的な実験方法や手順を計画し，それに従って実験を行い，得られた結果をグラフや表にまとめ，考察し，結論を導き，報告する，という一連の活動ができるようになる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 基本的な物理現象や原理・概念を説明できる。 思考・判断の観点： 適切な実験方法と実験計画を作ることができる。 実験結果を客観的に眺め，そこから論理的な思考をもとに結論を導くことができる。 関心・意欲の観点： 得られた結果に疑問を持ち，それを解決する方法を見出せる。 態度の観点： 与えられた実験時間内はグループのメンバーと相談しながら実験に没頭できる。 技能・表現の観点： 実験機器の取り扱い説明書等を参考に，適切な機器の取り扱いができる。 口頭発表や文章によって，得られた結論を他の人に的確に伝えることができる。 その他の観点： グループの中で討論を行うことができる。

授業の計画（全体） 「示差熱分析」「強誘電体」「超伝導」「X線回折」「光回折」「太陽電波の観測」から1テーマを選択し，1グループ2名または3名のグループに分かれて実験を行う。口頭発表の準備（1日）の後，グループごとに結果を発表する。中間レポートと最終レポートを提出する。

成績評価方法（総合） 2回のレポート，実験態度と実験遂行能力，グループ内メンバーとの議論の能力，プレゼンテーション力。

メッセージ 実験計画立案等，受身ではなく能動的に実験を進めて欲しい。

連絡先・オフィスアワー 朝日孝尚；理学部南棟 242 室，hcc30@yamaguchi-u.ac.jp 藤澤健太；理学部南棟 231 室，kenta@sci.yamaguchi-u.ac.jp

自然情報科学科 情報科学コース

開設科目	情報代数学	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	内野英治				

授業の概要 コンピュータサイエンスを専攻する学生にとって必要不可欠であり、かつ、人工知能、認知科学などへ応用される論理学の基礎を教授する。講義では、集合代数の基礎から始め、その後、ブール代数、命題論理、述語論理へと発展させる。 / 検索キーワード 集合代数、ブール代数、命題論理、述語論理

授業の一般目標 コンピュータサイエンスに必要な論理学の基礎を修得する。また、ブール代数は、専門科目「デジタル回路」の基礎知識になる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 集合の概念がわかる。 2. 有限集合，無限集合，可算無限集合の違いがわかる。 3. 集合の演算ができる。 4. ブール代数の公理的定義がわかる。 5. ブール式の展開ができる。 6. 命題とは何かがわかる。 7. 論理積，論理和，含意などの論理演算がわかる。 8. modus ponens, modus tollens, 三段論法などの推論規則がわかる。 9. 述語論理が使える。 思考・判断の観点： 集合代数，ブール代数，命題論理，述語論理に関する計算が自由自在にできる。正しい論理で推論ができる。 関心・意欲の観点： 日常何気なく使っている推論が，正しい推論であるかどうかに興味を持ち，数学的に定式化することにより，その正誤が判断できる。

授業の計画（全体） 授業は，公理，定義，定理と順を追って説明し，その都度必要な演習を行う。この科目の理解には，自ら手を動かして計算することが必要であり，講義時間中に十分な演習を行うと共に，授業外学習としてレポートを課す。提出されたレポートは成績評価の一部とする。

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 集合代数 1 内容 集合，要素，濃度，可算無限集合，非可算無限集合について説明する
- 第 2 回 項目 集合代数 2 内容 補集合，和集合，積集合，差集合，対称差について説明する
- 第 3 回 項目 集合代数 3 内容 巾等則，交換則，結合則，ド・モルガン，分配法則，吸収法則について説明する
- 第 4 回 項目 集合代数 4 内容 問題演習を行う
- 第 5 回 項目 ブール代数 1 内容 ブール代数の公理的定義，双対性について説明する
- 第 6 回 項目 ブール代数 2 内容 ブール代数の例，ブール変数，ブール式，ブール関数について説明する
- 第 7 回 項目 ブール代数 3 内容 リテラル，基本積，基本和，加法標準形，乗法標準形，主加法標準形，主乗法標準形について説明する
- 第 8 回 項目 ブール代数 4 内容 問題演習を行う
- 第 9 回 項目 命題論理 1 内容 命題，論理積，論理和，含意について説明する
- 第 10 回 項目 命題論理 2 内容 論理演算，完全系，命題論理の論理式，同値な論理式について説明する
- 第 11 回 項目 命題論理 3 内容 恒真命題（トートロジー），推論，modus ponens, modus tollens, 三段論法について説明する
- 第 12 回 項目 命題論理 4 内容 問題演習を行う
- 第 13 回 項目 述語論理 1 内容 命題関数，全称命題，全称命題関数について説明する
- 第 14 回 項目 述語論理 2 内容 存在命題，存在命題関数について説明する
- 第 15 回 項目 学期末試験

成績評価方法（総合）（1）授業の理解度に応じて数回のレポートを実施する。（2）期末試験を実施する。以上を下記の観点・割合で評価する。なお，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 参考書：ブール代数，赤根也，培風館，9999年；情報数学，電子情報通信学会編 廣瀬健，コロナ社，9999年；情報システムの基礎，翁長健治，朝倉書店，9999年；ろんりの練習帳，中内伸光，共立出版，9999年

連絡先・オフィスアワー 研究室：総合研究棟 4階 407号室 オフィスアワー：水曜日 8：40～10：10

開設科目	プログラム設計	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	西井 淳				

授業の概要 計算機において様々な処理を行うための基本的なプログラミング手法の概説を行う。特に、C言語における関数の取り扱い、ファイル入出力、構造体、マクロ定義、その他重要であるが習得がおりそかになりがちポイントに重点をおいて説明する。 / 検索キーワード C言語 プログラミング

授業の一般目標 C言語によるプログラミングの基礎に習熟する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： C言語の基本的な文法・規則を理解・習得する。 思考・判断の観点： C言語によるプログラムがどのように計算機により実行されるか、メモリ確保・開放等のプロセスとともに理解する。 技能・表現の観点： 1. C言語による基本的なプログラミングやバグ取りができる。 2. C言語の実行プロセスを具体的かつ論理的に説明できる。

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・ガイダンス・はじめに 内容・授業の概要・プログラミングの上達のために・プログラムの書式
- 第 2 回 項目・関数その1 内容・関数とは・関数のつくりかた・関数への変数引渡し仕組み
- 第 3 回 項目・関数その2 内容・値を返さない関数・引数をとらない関数・関数と変数
- 第 4 回 項目・関数その3 内容・関数原型宣言
- 第 5 回 項目・プリプロセッサその1・コンパイルとは 内容・マクロ定義・ファイル挿入・ヘッダファイルの役割・コンパイルのプロセス
- 第 6 回 項目・ポインタその1・関数その4 内容・ポインタの復習・アドレス渡し
- 第 7 回 項目・ポインタその2・関数その5 内容・ポインタと配列・配列の関数間での受渡し
- 第 8 回 項目・ポインタその3・関数その6 内容・ポインタと配列のサイズ・多次元配列とポインタ・多次元配列の関数間での受渡し
- 第 9 回 項目・関数その6 内容・多次元配列の関数間での受渡し
- 第 10 回 項目・構造体その1・プリプロセッサその2 内容・構造体とは・構造体の定義の仕方と使いかた・マクロ定義とは
- 第 11 回 項目・構造体その2・プリプロセッサその3 内容・構造体の応用・プリプロセッサによる条件分岐
- 第 12 回 項目・文字列処理その1・ファイル操作その1 内容・文字列とポインタ・配列・ファイルへの書き込み
- 第 13 回 項目・ファイル操作その2・main関数の引数 内容・ファイルからの読み込み・ファイル入出力のテクニック
- 第 14 回 項目・雑多なテクニック 内容・プログラム作成の際、知らないと困ること、知って得ることの紹介
- 第 15 回 項目 追試験

成績評価方法(総合) ほぼ毎回小テストを行い、総合得点70%以上を合格とし、80%以上のものを「A」、70%以上80%未満を「B」とする。70%に満たない者に付いては追試を行い、「小テスト30点+追試70点」の総点が60点以上のものを合格とする。また、小テストを7割以上受けていることを、単位認定の欠格条件とする。

教科書・参考書 教科書：解きながら学ぶC言語, 柴田望洋, 肘井真一, 赤尾浩, 高木宏典, ソフトバンクパブリッシング, 2004年; 新版 明解C言語 入門編, 柴田望洋, ソフトバンクパブリッシング, 2004年 / 参考書：定本 明解C言語別巻 実践編, 柴田望洋, ソフトバンク, 2001年

メッセージ この講義では前期の「プログラミング言語」での内容は習得済みと仮定して講義を行うので、十分な復習をしておくこと。具体的な演習として「プログラム設計演習」を必ず履修すること。プログ

ラミング技術は自ら様々なプログラムを作らないと決して向上しない。授業外で積極的に様々なプログラムをつくってみて欲しい。質問はいつでもどうぞ。

連絡先・オフィスアワー 総合研究棟 3 階 303 号室 内線 5691

開設科目	プログラム設計演習 A	区分	演習	学年	2 年生 A
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	増山和子				

授業の概要 プログラム設計の授業内容に基づいて、C 言語のプログラムの作成を行う。また、UNIX でプログラムを作成するために、実用的なコマンド等を習得する。 / 検索キーワード C 言語、UNIX

授業の一般目標 1. C 言語のポインタ、関数、構造体、ファイルの入出力を用いたプログラムを作成する。
2. ヒストリー機能、エイリアス、リダイレクションとパイプ、ジョブ制御を理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：基本的な C 言語の文法を理解する。 思考・判断の観点：C 言語でプログラムを作成することができる。 関心・意欲の観点：プログラムの汎用性や計算速度なども考え、より良いプログラムを作成することを心掛ける。

授業の計画（全体）プログラム課題や必要なテキストは、すべて Web 上に公開する。課題に従って作成したプログラムは、メールで提出する。

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 UNIX の応用 1 内容 ヒストリ機能, エイリアス機能
- 第 2 回 項目 UNIX の応用 2 内容 リダイレクションとパイプ, ジョブ制御
- 第 3 回 項目 課題 1 内容 C 言語の復習
- 第 4 回 項目 課題 1 内容 C 言語の復習
- 第 5 回 項目 課題 2 内容 ポインタ
- 第 6 回 項目 課題 2 内容 ポインタ
- 第 7 回 項目 課題 2 内容 ポインタ
- 第 8 回 項目 課題 3 内容 関数
- 第 9 回 項目 課題 3 内容 関数
- 第 10 回 項目 課題 3 内容 関数
- 第 11 回 項目 課題 4 内容 ファイルの入出力, 構造体
- 第 12 回 項目 課題 4 内容 ファイルの入出力, 構造体
- 第 13 回 項目 課題 4 内容 ファイルの入出力, 構造体
- 第 14 回 項目 課題 5 内容 総合問題
- 第 15 回 項目 課題 5 内容 総合問題

成績評価方法（総合）課題レポートの提出内容や出席をもとに判断する。

教科書・参考書 教科書：プログラミング言語、及びプログラム設計の教科書を使用する。

メッセージ この演習は、前期のプログラミング言語及びプログラミング演習の単位取得者であり、またプログラム設計の受講者であることを前提とする。

連絡先・オフィスアワー masiyama@info.sci.yamaguchi-u.ac.jp

開設科目	プログラム設計演習 B	区分	演習	学年	2 年生 B
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	浦上直人				

授業の概要 プログラム設計の授業内容に基づいて、C 言語のプログラムの作成を行う。また、UNIX でプログラムを作成するために、実用的なコマンド等を習得する。 / 検索キーワード C 言語、UNIX

授業の一般目標 1. C 言語のポインタ、関数、構造体、ファイルの入出力を用いたプログラムを作成する。
2. ヒストリー機能、エイリアス、リダイレクションとパイプ、ジョブ制御を理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：基本的な C 言語の文法を理解する。 思考・判断の観点：C 言語でプログラムを作成することができる。 関心・意欲の観点：プログラムの汎用性や計算速度なども考え、より良いプログラムを作成することを心掛ける。

授業の計画（全体） プログラム課題や必要なテキストは、すべて Web 上に公開する。課題に従って作成したプログラムは、メールで提出する。

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 UNIX の応用 1 内容 ヒストリ機能 エイリアス機能
- 第 2 回 項目 UNIX の応用 2 内容 リダイレクションとパイプ ジョブ制御
- 第 3 回 項目 課題 1 内容 C 言語の復習
- 第 4 回 項目 課題 2 内容 ポインタ
- 第 5 回 項目 課題 3 内容 関数
- 第 6 回 項目 課題 4 内容 ファイルの入出力 構造体
- 第 7 回 項目 課題 5 内容 総合問題
- 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） 課題レポートの提出内容や出席をもとに判断する。

教科書・参考書 教科書：プログラミング言語、及びプログラム設計の教科書を使用する。

メッセージ この演習は、前期のプログラミング言語及びプログラミング演習を履修しており、さらにプログラム設計の受講者であることが望ましい。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 333 号室 e-mail:urakami@sci.yamaguchi-u.ac.jp

開設科目	情報科学基礎実験	区分	実験・実習	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	松野浩嗣 / 浦上直人				

授業の概要 コンピュータサイエンスやコミュニケーションに関するトピックから選んだ基礎的なものについて実験を行う。8つの実験テーマを用意しているが、2つの実験を終えるごとに、そのテーマについてパワーポイントを用いて発表を行う。つまり、4回の発表会を行うことになる。

授業の一般目標 コンピュータサイエンス領域の中から選んだ基本的なテーマについて実験を行い、理解を深めること。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 基本的なプログラミングができるようになる。コンピュータの基本構造について説明ができる。 思考・判断の観点： シミュレーションを用いた思考の意義が理解できるようになる。

授業の計画(全体) 8班が8つの実験テーマを巡回する。2回実験を行うことに、1回発表会を行う。パワーポイントを用いて発表する。全員が1回発表する。実験テーマは、(1)クイックソート、(2)マージソート、(3)線形合同法、(4)モンテカルロ法、(5)逆ポーランド記法、(6)ダイオードとトランジスタによる論理回路、(7)バイオシミュレーション、(8)ワンボードマイコン。

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 実験についての注意事項。
- 第2回 項目 実験1
- 第3回 項目 実験2
- 第4回 項目 発表会1
- 第5回 項目 実験3
- 第6回 項目 実験4
- 第7回 項目 発表会2
- 第8回 項目 実験5
- 第9回 項目 実験6
- 第10回 項目 発表会3
- 第11回 項目 実験7
- 第12回 項目 実験8
- 第13回 項目 発表会4
- 第14回
- 第15回

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

開設科目	応用プログラミング言語	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	山本 隆				

授業の概要 計算機言語として、最も古い歴史を持ち、数値解析の分野で今尚盛んに用いられている FORTRAN の使い方を説明する。 / 検索キーワード FORTRAN、数値解析

授業の一般目標 1 . 最も古い歴史を持つ手続き言語 FORTRAN の基礎を理解する。 2 . 自然科学の様々な数値解析的問題への FORTRAN の応用に習熟する

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1 . FORTRAN 言語の基礎的な構造の学習 2 . 様々なアルゴリズムを計算機言語で表現する 思考・判断の観点： 1 . C などの他の言語との関連や相違を認識し、各言語の長所・短所を理解する。

授業の計画 (全体) プログラミング言語の解説と、実際に計算機を使った演習によって習得する。

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 計算機と FORTRAN 内容 計算機の歴史と最初の高級言語
- 第 2 回 項目 数値の読み込み、四則演算、出力 内容 簡単な計算の練習
- 第 3 回 項目 判断と飛び越し 内容 IF 文、GOTO 文
- 第 4 回 項目 繰り返しと書式設定 内容 DO 文の使い方
- 第 5 回 項目 配列 内容 配列の表記と使い方
- 第 6 回 項目 関数 内容 組み込み関数と文関数の使い方
- 第 7 回 項目 中間テスト
- 第 8 回 項目 関数副プログラム
- 第 9 回 項目 サブルーチン
- 第 10 回 項目 論理演算と複素数演算
- 第 11 回 項目 ファイル処理
- 第 12 回 項目 期末試験
- 第 13 回
- 第 14 回
- 第 15 回

教科書・参考書 教科書：FORTRAN77 入門, 浦昭二, 培風館, 1982 年

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 335 室 オフィスアワー 月曜日 13 : 00 - 15 : 00

開設科目	データ構造とアルゴリズム	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	松野浩嗣				

授業の概要 計算機で問題を解くとき、その問題を解くための手順をプログラムとして計算機に与えなければならない。このような機会的に実行可能な手順のことをアルゴリズムという。この講義ではよいアルゴリズム（すなわち早く解を得ることのできるアルゴリズム）の設計法を学ぶ。n また、よいアルゴリズムを設計するためには計算機内のデータ表現として適切なものを採用する必要があるが、その基本的な構成法についても学習する。n

授業の一般目標 基本的なアルゴリズムについて解説する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 時間計算量の観点からアルゴリズムの効率について説明できる。
技能・表現の観点： 習得したアルゴリズムを用いてプログラム設計が行える。

授業の計画（全体） C言語で書かれた基本的なアルゴリズムについて解説し、適宜ノートPCを用いてプログラムの実行も行う。

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 計算のモデル 内容 抽象的な計算モデルを用いてアルゴリズムの議論を行うことを説明する。
- 第 2 回 項目 問題の難しさと計算量 内容 時間によって問題の難しさを計ることを説明する。
- 第 3 回 項目 NP 完全性 内容 データの大きさに対して指数関数的に計算時間が増大する性質をもつ NP 完全問題について解説する。
- 第 4 回 項目 C 言語文法の復習 内容 アルゴリズムの記述に用いる C 言語の復習を行う。
- 第 5 回 項目 基本データ構造 I 内容 リストとスタックの解説を行う。
- 第 6 回 項目 基本データ構造 II 内容 キューとヒープの解説を行う。
- 第 7 回 項目 2分探索 内容 効率のよい探索が行える2分探索について説明する。
- 第 8 回 項目 バケットソート 内容 比較によらないソーティングであるバケットソートの説明を行う。
- 第 9 回 項目 マージソート 内容 効率のよいアルゴリズムであるマージソートについて説明し、アルゴリズムの安定性についても述べる。
- 第 10 回 項目 クイックソート 内容 効率のよいアルゴリズムであるクイックソートについて解説し、平均時間計算量についても述べる。
- 第 11 回 項目 ヒープソート 内容 ヒープをデータ構造としたソーティング手法について述べる。
- 第 12 回 項目 クラスカルのアルゴリズム 内容 最小スパニング木を求めるアルゴリズムについて説明する。
- 第 13 回 項目 ダイクストラのアルゴリズム 内容 最短経路を求めるアルゴリズムについて説明する。
- 第 14 回 項目 ノートPCによる演習
- 第 15 回 項目 試験

教科書・参考書 教科書：アルゴリズムとデータ構造, 平田富夫著, 森北出版, 2002年; 平田富夫, アルゴリズムとデータ構造, 森北出版。

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

開設科目	離散数学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	末竹規哲				

授業の概要 ここ数十年の間に、グラフ理論は OR や言語学から化学や遺伝学に至るまでの広い分野において、数学的道具としての立場を確立してきた。それにもましてグラフ理論自体が数学的に価値のある1つの分野でもある。本講義では、グラフ理論を中心とした離散数学の基礎内容を解説する。 / 検索キーワード グラフ理論

授業の一般目標 グラフの概念、定義を理解し、習熟する。また、グラフ理論の様々な概念や手法を、情報科学をはじめとする他の学問分野で積極的に応用する態度を養う。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. グラフの概念を説明できる。 2. 連結性の概念、定義を理解し、説明できる。 3. オイラーグラフの概念、定義を理解し、オイラーグラフに関する諸性質を説明できる。 4. 最短経路問題に関するアルゴリズムを理解でき、計算できる。 5. 木の概念、定義を理解し、説明できる。また、木を数え上げることができる。 6. グラフの平面性の概念、定義を理解し、説明できる。 7. オイラーの公式を理解し、導出できる。 8. 双対グラフの概念が理解できる。 9. グラフの彩色、特に4色問題に関して理解できる。 10. 有向グラフの概念、定義が理解できる。 思考・判断の観点： 他の学問分野でグラフ理論を応用することができる。 関心・意欲の観点： 日常生活の中でグラフ理論を応用する分野に関心を持つ。

授業の計画(全体) グラフ理論における様々な概念、定義に関して説明を行い、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 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 授業外指示 シラバスを読んでおくこと
- 第 2 回 項目 グラフとその定義 内容 グラフの概念、およびグラフの定義について説明する。 授業外指示 教科書 p.1-20 を読んでおくこと。
- 第 3 回 項目 グラフの例と3つのパズル 内容 グラフの種類について説明する。また、グラフ理論を使ったパズルの解法について説明する。 授業外指示 教科書 pp.21-34 までを読んでおくこと。
- 第 4 回 項目 連結性とオイラーグラフ 内容 連結性の概念と定義について説明する。また、特別なグラフであるオイラーグラフについてその詳細を説明する。 授業外指示 教科書 pp.35-47 までを読んでおくこと。
- 第 5 回 項目 ハミルトン・グラフとグラフ理論を用いたアルゴリズム 内容 ハミルトングラフについて説明する。また、最短経路問題の解法等、グラフ理論を用いたアルゴリズムについても説明する。 授業外指示 教科書 pp.48-59 までを読んでおくこと。
- 第 6 回 項目 木の性質と木の数え上げ 内容 木の概念、定義、性質について説明する。また連結グラフの全域木に関する数え上げの定理について説明する。 授業外指示 教科書 pp.60-71 までを読んでおくこと。
- 第 7 回 項目 木を利用したいくつかの応用と平面的グラフ 内容 化学分子の数え上げ、電気回路網の問題を木の概念を使って解く。また、平面的グラフの概念とそれに関する諸定理について説明する。 授業外指示 教科書 pp.72-90 までを読んでおくこと。
- 第 8 回 項目 オイラーの公式と曲面上のグラフ 内容 平面的グラフに関するオイラーの公式に関して説明する。また、曲面上のグラフに関して概説する。 授業外指示 教科書 pp.91-101 までを読んでおくこと。
- 第 9 回 項目 双対グラフと無限グラフ 内容 双対の概念を説明する。また、双対グラフの定義について説明する。無限グラフに関する簡単な説明する。 授業外指示 教科書 pp.102-114 までを読んでおくこと。

- 第 10 回 項目 点彩色と Brooks の定理 内容 グラフの点彩色に 関して説明する. それに関して Brooks の定理に ついても触れる. 授業外指示 教科書 pp.115- 124 までを読んで おくこと .
- 第 11 回 項目 地図の彩色と辺彩 色 内容 4 色定理を中心に 地図の彩色につい て説明する. また 辺彩色 に関して説 明する. 授業外指示 教科書 pp.115- 136 までを読んで おくこと .
- 第 12 回 項目 彩色多項式と有向 きグラフの定義 内容 彩色多項式の説明 を行う. また, 有向 グラフの概 念, 定 義について説明す る. 授業外指示 教科書 pp.137- 149 までを読んで おくこと .
- 第 13 回 項目 オイラー有向グラ フとトーナメント 内容 トーナメントと呼ばれる, ある種の 有向グラ フにおけるハミルトン経路 について説明す る. 授業外指示 教科書 pp.150- 155 までを読んで おくこと .
- 第 14 回 項目 マルコフ連鎖 内容 マルコフ連鎖につい て説明する. 授業外指示 教科書 pp.156- 161 まで を読んで おくこと .
- 第 15 回 項目 試験 授業外指示 試験勉強をしっか りやっておくこと

成績評価方法 (総合) 1. 授業の中で小テストを数回行う. 2. 多分野においてグラフ理論が有効となる例 をみつけ, その概要を 1000 字程度で作成し, 提出する. 3. 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: グラフ理論入門 原書第 4 版, R. J. ウィルソン / 西関隆夫・西関裕子 訳, 近代 科学社, 2001 年 / 参考書: コンピュータサイエンスのための離散数学入門, C. L. リュー / 成嶋弘・秋 山仁 訳, マグロウヒル出版株式会社, 1986 年

メッセージ 再試験は行いませんので, きちんと試験勉強をして下さい.

連絡先・オフィスアワー suetake@sci.yamaguchi.ac.jp 総合研究棟 4 階 408(西) 号室 オフィスアワー: 随時可, ただし e-mail によるアポイントメントをとって下さい.

開設科目	画像解析幾何	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	末竹規哲				

授業の概要 解析技術を中心に種々の画像処理技術について説明する。 / 検索キーワード 画像解析, 画像処理, 信号処理

授業の一般目標 画像の解析手法, 処理手法について学習し, 計算機分野に含む種々の分野において画像処理技術を積極的に応用する態度を養う。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 1. 画像処理技術の基礎事項を理解し説明できる。2. 画像の空間フィルタリングの種類, 特徴を把握し, 説明できる。3. 画像の直交変換法を理解し説明できる。4. 画像の表示方法を理解し説明できる。5. 画像の符号化法の種類, 特徴を理解し説明できる。5. 線図形の解析方法を理解し, 説明できる。6. 階調画像の解析方法を理解し説明できる。7. 動画画像処理に関する基礎事項を理解し説明できる。8. 画像パターンの認識法を理解し説明できる。 思考・判断の観点: 種々の学問分野で利用されている画像解析・処理技術を理解できる。 関心・意欲の観点: 日常生活の中で, 画像解析・処理を利用したシステムに強い関心を持つ。

授業の計画(全体) 授業では, 画像解析・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 担当教員の紹介, 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 画像処理の基礎 内容 デジタル画像, ベクトル量子化法等の画像処理の基礎的事項について説明する。 授業外指示 教科書 pp.1-14 を読んでおくこと。
- 第 3 回 項目 画像の空間フィルタリング 内容 平滑化フィルタ, 微分フィルタ, 特徴抽出フィルタについて説明する。 授業外指示 教科書 pp.15-26 を読んでおくこと。
- 第 4 回 項目 画像の直交変換とフィルタリング 内容 フーリエ変換, 離散的コサイン変換等について説明する。 授業外指示 教科書 pp.27-45 を読んでおくこと。
- 第 5 回 項目 画像の表示 内容 階調画像の表示法, 画像の拡大・縮小法について説明する。 授業外指示 教科書 pp.46-60 を読んでおくこと。
- 第 6 回 項目 画像の可逆符号化法 内容 画像のデータ圧縮 符号化について説明する。 授業外指示 教科書 pp.80-94 を読んでおくこと。
- 第 7 回 項目 画像の非可逆符号化法 内容 非可逆符号化方式, 符号化の評価方法等について説明する。 授業外指示 教科書 pp.95-108 を読んでおくこと。
- 第 8 回 項目 画像の解析 内容 線図形の表現, 解析, 線成分の抽出・追跡方法について説明する。 授業外指示 教科書 pp.110-126 を読んでおくこと。
- 第 9 回 項目 階調画像の解析処理 内容 濃度ヒストグラム解析, テクスチャ解析などについて説明する。 授業外指示 教科書 pp.128-141 を読んでおくこと。
- 第 10 回 項目 動画画像処理 内容 動画画像の基本的処理アルゴリズムについて説明する。 授業外指示 教科書 pp.144-154 を読んでおくこと。
- 第 11 回 項目 生物の動画画像処理 内容 生命体の画像処理, 人間の画像処理, 動物の画像処理に関して説明する。 授業外指示 教科書 pp.156-166 を読んでおくこと。
- 第 12 回 項目 画像のパターン認識法(1) 内容 統計的パターン認識法, ダイナミックプログラミング法について説明する。 授業外指示 教科書 pp.167-174 を読んでおくこと。
- 第 13 回 項目 画像のパターン認識法(2) 内容 構造解析のパターン認識法, ニューラルネットワークを使ったパターン認識法について説明する。 授業外指示 教科書 pp.175-183 を読んでおくこと。
- 第 14 回 項目 画像パターン認識の実際 内容 文字パターンの認識, 図形パターンの認識などについて説明する。 授業外指示 教科書 pp.186-202 を読んでおくこと。

第 15 回 項目 試験 授業外指示 しっかり試験勉強 をして下さい。

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: 画像情報処理, 安居院猛・中嶋正之, 森北出版株式会社, 1991 年 / 参考書: 画像処理工学 基礎編, 谷口慶治, 共立出版株式会社, 1996 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 suetake@sci.yamaguchi-u.ac.jp 総合研究棟 4 階 408(西) 号室 オフィスアワー: 随時可。ただし, e-mail によるアポイントメントが必要です。

開設科目	オートマトンと言語	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	松野浩嗣				

授業の概要 C言語や FORTRAN を習った人は「コンパイラ」という言葉を聞いたことがあるだろう。コンパイラは人間の書いたプログラムを計算機に分かる言語に変換するプログラムである。この講義ではコンパイラ構築の基盤となっている理論を学ぶ。

授業の一般目標 現在の計算機に関連する最も基本的な概念であるオートマトンと形式言語について学習する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：有限オートマトンの動作が説明できる。有限オートマトンと正規言語の関係が説明できる。プッシュダウンオートマトンの動作が説明できる。思考・判断の観点：有限オートマトンを用いて、自動販売機などの機械や組み合わせ回路の設計ができる。

授業の計画(全体) この授業のために必要な知識は簡単な集合の知識だけである。もっとも基本的な決定性有限オートマトンについて説明したのちに、その拡張である非決定性オートマトンについて解説する。また、オートマトンの形式言語の関係について述べたのちに、プッシュダウンオートマトンの動作を説明する。

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 オートマトンとは 内容 自動販売機などの例を使って、オートマトンの基本動作を説明する。
- 第 2 回 項目 形式言語とは 内容 コンパイラは形式言語の理論を基にして作られていることなどを解説する。
- 第 3 回 項目 順序機械 内容 ムーア型、ミリー型順序機械について説明する。
- 第 4 回 項目 有限オートマトン 内容 状態推移モデルによる集合受理過程について説明する。
- 第 5 回 項目 正則言語 内容 形式言語による集合の生成について説明し、有限オートマトンとの関係について述べる。
- 第 6 回 項目 等価性 内容 有限オートマトンの等価性について述べ、簡単化の意味を説明する。
- 第 7 回 項目 等価性判定アルゴリズム 内容 前回の続きだが、具体的なアルゴリズムについて紹介する。
- 第 8 回 項目 有限オートマトンの最簡形 内容 最簡形を求めることと回路設計の関係などについて述べる。
- 第 9 回 項目 非決定性有限オートマトン 内容 情報科学特有の概念である非決定性について説明する。
- 第 10 回 項目 部分集合構成法 内容 非決定性有限オートマトンを決定性に変換する手法である部分集合構成法について説明する。
- 第 11 回 項目 正則表現 内容 有限オートマトンと等価なシステムを記述できる記号列表記について説明する。
- 第 12 回 項目 有限オートマトンとの相互変換 内容 正則表現と有限オートマトンの相互変換について述べる。
- 第 13 回 項目 プッシュダウンオートマトン 内容 プッシュダウンオートマトンの動作について述べる。
- 第 14 回 項目 文脈自由文法 内容 文脈自由文法とプッシュダウンオートマトンの関係について述べる。
- 第 15 回 項目 試験

成績評価方法(総合) 試験によるが、出席も加味する。

教科書・参考書 教科書：オートマトン・言語理論，”富田悦次，横森貴共著”，森北出版，1996年；富田悦次，横森貴，オートマトン・言語理論，森北出版。

メッセージ コンピュータに詳しい必要はなく、数学が得意でなくてもよいが、これらの2つとも好きであるという自覚は欲しい。

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

開設科目	生体情報システム	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	西井 淳				

授業の概要 「ヒトの脳のような計算機は作れるのだろうか?」「意識とはなんだろうか?」「感情とはなんだろうか?」「生物とはなんだろうか?」「ヒトとはなんだろうか?」生体のもつ情報処理能力システムを追求していくことは、このような問いかけを考えることでもある。本講義では、生体というシステムを理論的に探る研究を紹介し、それによりこのような生物・ヒトの本質を各自考える契機とすることを目的とする。また、レポート作成等を通して、真理を追求するときに必要とされる分析力・論理力、そして考えたことを表現する文章力を身につけることも目的とする。/ 検索キーワード 生体情報システム、バイオメカニクス、人工生命、ロボティクス、ニューラルネットワーク

授業の一般目標 生体というシステムをモデル化して分析する基本的手法を身につける。また、与えられた問題設定を解決するための分析力・論理力・文章表現力を身につける。

授業の計画(全体) 生体を情報処理システムとして捉え、モデル化・解析する手法や研究例を紹介していく。

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 生体システムの研究の概要
- 第 2 回 項目 「サイバネティクス」の誕生
- 第 3 回 項目 人工人間の夢 内容 想像上の人工人間
- 第 4 回 項目 ロボティクス I 内容 ロボットの発達史 歩行ロボットについて
- 第 5 回 項目 ロボティクス II 内容 制御の基礎 I
- 第 6 回 項目 ロボティクス III 内容 制御の基礎 II
- 第 7 回 項目 ロボティクスとバイオメカニクス 人工知能をめざして 内容 生体の運動の理論的解析 コンピュータの発達史
- 第 8 回 項目 脳のモデル I 内容 テューリングテスト ニューラルネットワーク I
- 第 9 回 項目 脳のモデル II 内容 ニューラルネットワーク II
- 第 10 回 項目 脳のモデル III 内容 ニューラルネットワーク III
- 第 11 回 項目 脳のモデル IV 内容 意識とは? 感情とは? 感情と行動のモデル
- 第 12 回 項目 人工生命 I 内容 チューリングの形態形成モデル ノイマンのセルオートマトン
- 第 13 回 項目 人工生命 II 内容 ライフゲーム ウォルフラムのセルオートマトン
- 第 14 回 項目 人工生命 III 内容 群れのモデル 自己増殖のモデル 生命とは?
- 第 15 回 項目 まとめ

成績評価方法(総合) 期末試験, レポート, 出席, 小テストなどにより総合的に評価する。

教科書・参考書 参考書: 人工生命の世界, 服部桂, オーム社; 複雑系入門, 井庭・福原, NTT 出版

連絡先・オフィスアワー 総合研究棟 3 階 303 号室 内線 5691

開設科目	数理計画法	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	川村正樹				

授業の概要 数理計画モデルの例を解説し、様々な問題が数理計画法で扱えることを知る。 / 検索キーワード 数理計画 線形計画 ネットワーク計画 非線形計画

授業の一般目標 数理計画モデルの概念を理解する。さらに、線形計画問題の解法について学び、解を求められるようにする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：線形計画問題の基底解と最適解が求められる。 思考・判断の観点：様々な問題に対して、数理計画法の問題にできるかを考察する。 態度の観点：出席し、理解することに努めること。

授業の計画(全体) 授業では、例題をもとに解説を行う。

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 数理計画法とは 内容 数理計画法の例題を紹介する。線形計画モデルの問題を解説する。
- 第 2 回 項目 数理計画法とは 内容 数理計画法の例題を紹介する。ネットワークモデルと非線形計画モデルなどを解説する。
- 第 3 回 項目 線形計画法 内容 線形計画問題の基底解と最適解について解説する。
- 第 4 回 項目 線形計画法 内容 シンプレックス法を解説する。
- 第 5 回 項目 線形計画法 内容 タブローを用いた解法について解説する。
- 第 6 回 項目 線形計画法 内容 双対性の概念を解説する。
- 第 7 回 項目 線形計画法 内容 内点法を解説する。
- 第 8 回 項目 中間テスト 内容 線形計画問題に関するテストを行う。
- 第 9 回 項目 非線形計画 内容 非線形計画問題の概念の解説を行う。
- 第 10 回 項目 非線形計画 内容 制約なし問題の最適条件について解説する。
- 第 11 回 項目 非線形計画 内容 最急降下法を解説する。
- 第 12 回 項目 非線形計画 内容 ニュートン法と準ニュートン法を解説する。
- 第 13 回 項目 非線形計画 内容 制約つき問題の最適条件について解説する。
- 第 14 回 項目 非線形計画 内容 ペナルティ法について解説する。
- 第 15 回 項目 期末テスト 内容 学習範囲の中でテストを行う。

成績評価方法(総合) 中間および期末テストにより、学習目標への到達度を評価する。3回以上の欠席者は不適格とする。計算機プログラムを作成し、提出した者は加点する。

教科書・参考書 教科書：数理計画入門, 福島雅夫, 朝倉書店, 2003年; ISBN: 4-254-20975-4

メッセージ 線形代数や解析学などの数学の基礎を学習していること。

連絡先・オフィスアワー メール kawamura@sci.yamaguchi-u.ac.jp 研究室 総合研究棟 408号室(東側)

開設科目	情報通信論	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	吉川 学				

授業の概要 情報通信の基礎知識について講義する。まず現代社会での事例を紹介する。次に、信号の表現と加工の基礎である変復調について解説する。また、各種符号について解説し、データ伝送方式について述べる。次に、ネットワークのための伝送制御と誤り制御について解説し、さらに、アーキテクチャとネットワーク運用において重要となるプロトコルやセキュリティについて述べる。最後に、無線通信、光ファイバ通信について解説する。なお、信号とスペクトル、暗号、光関連については「情報科学実習II」と連携して実習する。

授業の一般目標 信号の式表示ができ、変復調を理解する。各種符号と伝送方式を理解する。ネットワーク、無線通信、光通信についての基礎知識を理解し、情報化社会を構成している仕組みについて理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 信号の式表示と変復調が説明でき、簡単な信号スペクトルが計算できる。 2. 情報表現のための符号表を説明でき、簡単な例について符号化できる。 3. 伝送方式が説明できる。 4. 伝送制御、誤り制御が説明できる。 5. ネットワーク、無線通信、光通信が説明できる。

思考・判断の観点： 1. 情報化社会における情報通信の役割が説明できる。 **関心・意欲の観点**： 1. 情報通信の基礎知識に関する関心をもつ。

授業の計画（全体） 基盤となる知識から全体的なネットワークまでの広範囲に関する基礎知識について説明する。

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 データ通信の事例 内容 授業の概要、バンキングシステムなどの事例、通信回線
- 第 2 回 項目 信号表現 内容 正弦波、フーリエの理論、周波数特性
- 第 3 回 項目 変調と復調 内容 AM 波、スペクトル、FM 波、PCM
- 第 4 回 項目 データ通信と符号 内容 ASCII コード、JIS 漢字コード
- 第 5 回 項目 データ伝送方式 内容 デジタル回線、通信形式、ベースバンド伝送
- 第 6 回 項目 伝送制御、品質と誤り制御 内容 ベーシック制御手順、HDLC 手順、CRC 方式
- 第 7 回 項目 中間試験 内容 1 週から 6 週までの範囲で試験
- 第 8 回 項目 OSI 基本参照モデルとアーキテクチャ 内容 OSI モデル、層の機能
- 第 9 回 項目 プロトコル 内容 IP、TCP
- 第 10 回 項目 インターネット、暗号 内容 インターネット、RSA 暗号
- 第 11 回 項目 ローカルエリアネットワーク 内容 アクセス方式、フレーム、FDDI
- 第 12 回 項目 通信ネットワークの設計 内容 トラフィック、待ち行列
- 第 13 回 項目 ネットワークの運用、移動体通信 内容 無線通信、雑音、多元接続方式
- 第 14 回 項目 光通信、まとめ 内容 光ファイバ、光源、光変調
- 第 15 回 項目 期末試験 内容 8 週から 14 週までの範囲で試験

成績評価方法（総合） 中間・期末試験により評価する。

教科書・参考書 教科書：適時プリント配布 / 参考書：適時紹介する

メッセージ 情報数学の基本知識を理解していることが望ましいです。再試験は実施しないので、きちんと試験の準備をしてください。

連絡先・オフィスアワー 330号室

開設科目	デジタル回路	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	松野浩嗣				

授業の概要 デジタル回路は0と1をユニットとして構成されている電子回路であり、コンピュータのハードウェアといってもよい。この講義が終わるときに「ああコンピュータはこのようなして作られているんだ」と学生諸君に実感させることが私の目標である。

授業の一般目標 2進数の計算の基本の復習から出発して、アンド、オア、ノット回路について説明したのちに、これらを組みあわせて作られる回路の解説を行う。次に、順序回路について説明し、何種類かのフリップフロップの動作を説明する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： コンピュータが2値で動作していることが説明できる。フリップフロップ回路の動作が説明できる。 技能・表現の観点： 簡単なデジタル回路の設計ができる。

授業の計画(全体) 講義が主体であるが、ノートPCを用いてデジタル回路シミュレータによる演習も取り入れたい。

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 2進数は10進数の復習
- 第2回 項目 論理代数と論理関数の表現
- 第3回 項目 論理関数と論理回路
- 第4回 項目 論理ゲートと組み合わせ回路
- 第5回 項目 組み合わせ回路の最適化設計
- 第6回 項目 組み合わせ回路設計の実際
- 第7回 項目 組み合わせ回路の実際
- 第8回 項目 論理関数と同期式順序回路
- 第9回 項目 フリップフロップ(RSフリップフロップ)
- 第10回 項目 フリップフロップ(JKフリップフロップ, Tフリップフロップ, Dフリップフロップ)
- 第11回 項目 同期式順序回路の実際
- 第12回 項目 シミュレータ演習
- 第13回 項目 シミュレータ演習
- 第14回 項目 シミュレータ演習
- 第15回 項目 試験

成績評価方法(総合) 試験によるが、出席も加味する。

教科書・参考書 教科書：コンピュータサイエンスで学ぶ論理回路とその設計, 柴山潔著, 近代科学社, 1999年; 柴山潔, コンピュータサイエンスで学ぶ論理回路とその設計, 近代科学社。

メッセージ この講義は2進数の計算程度の基礎知識しか必要としないが、講義中は常に頭を働かせて考えてほしい。

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

開設科目	光情報科学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	吉川学				

授業の概要 光情報に関する基礎知識について解説する。歴史的な「幾何光学」;「波動光学」についてレンズを例に解説する。「画像情報」を扱う上で必要となる「フーリエ光学」について述べる。光情報機器の構成素子である「発光素子」;「受光素子」;「光伝送素子」について解説する。 / 検索キーワード 光情報

授業の一般目標 幾何光学, 波動光学とその適用範囲を理解する。情報理論と関連してフーリエ光学を理解する。光デバイスである発光素子, 受光素子, 光伝送素子について理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 1. 反射, 屈折が説明でき, 倍率が計算できる。2. 反射率, 透過率の計算ができる。3. 干渉, 回折について説明し, パターンを描画できる。4. 空間信号を対象とする光情報処理を説明できる。5. 発光, 伝送, 受光で構成される光情報システムを説明できる。 関心・意欲の観点: 1. 光情報科学の基礎知識に関する関心をもつ。

授業の計画(全体) 一般的に光学の基礎理論を中心に説明する。

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 光情報と応用事例 内容 各種装置, 歴史年表
- 第 2 回 項目 幾何光学 内容 単一球面, 結像の式
- 第 3 回 項目 倍率 内容 望遠鏡, 顕微鏡
- 第 4 回 項目 収差 内容 ザイデルの収差, 色収差
- 第 5 回 項目 波動光学 内容 球面波, 平面波
- 第 6 回 項目 反射率, 透過率 内容 反射, 境界条件
- 第 7 回 項目 中間試験 内容 1 週から 6 週までの範囲で試験
- 第 8 回 項目 干渉 内容 境界条件のつづき, 干渉計
- 第 9 回 項目 回折 内容 スリットと回折
- 第 10 回 項目 フーリエ光学 内容 フレネルキルヒホッフの式, レンズとフーリエ変換
- 第 11 回 項目 光情報処理 内容 ホログラフィ, ホログラム, 基本演算
- 第 12 回 項目 発光素子 内容 発光ダイオード, レーザ, コヒーレンス
- 第 13 回 項目 受光素子 内容 フォトダイオード
- 第 14 回 項目 光伝送素子 内容 光導波路
- 第 15 回 項目 期末テスト 内容 8 週から 14 週までの範囲で試験

成績評価方法(総合) 中間試験, 期末試験により評価する。

教科書・参考書 教科書: 適時プリント配布 / 参考書: 適時紹介

メッセージ 情報基礎数学, 電磁気学の基本知識を理解していることが望ましいです。

連絡先・オフィスアワー 330号室

開設科目	線形システム理論	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	内野英治				

授業の概要 本講義の前半部では、フーリエ級数、フーリエ変換などの復習およびシステム解析に必要なラプラス変換の数学的な準備をし、後半部では、自然現象や人工システムを記述するのに重要な線形システム理論の基礎を教授する。 / 検索キーワード フーリエ級数、フーリエ変換、ラプラス変換、線形システム、伝達関数、状態空間

授業の一般目標 自然現象や人工システムを記述するのに重要な線形システム理論の基礎を修得する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 関数のフーリエ級数展開ができる。 2. 複素フーリエ級数展開ができる。 3. フーリエ変換の計算ができる。 4. たたみこみ積分の意味がわかる。 5. 離散フーリエ変換がわかる。 6. 関数のラプラス変換および逆ラプラス変換ができる。 7. ラプラス変換を用いて微分方程式が解ける。 8. 線形時不変システム概念がわかる。 9. システムの伝達関数が計算できる。 10. 周波数応答の意味がわかる。 11. システムの状態空間表現がわかる。 12. システムの安定性判別ができる。 思考・判断の観点： 全ての信号が正弦波の足し合わせで構成されていることを理解し、スペクトルの意味を考える。自然現象を線形システムで記述する方法を考える。 関心・意欲の観点： 物理現象や生命現象、生体システムの多くが線形システムで記述できることを学習し、数理モデリングの有用性を認識する。

授業の計画(全体) 講義内容の理解を深めるために、授業外学習として数回のレポートを課す。提出されたレポートは成績評価の一部とする。

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 フーリエ級数 1 内容 周期関数、フーリエ級数、直交関数系、フーリエ係数の決定について説明する
- 第 2 回 項目 フーリエ級数 2 内容 周期波形の解析について説明する
- 第 3 回 項目 複素フーリエ級数 内容 フーリエ級数の複素形、複素周波数スペクトル、パーシヴァルの定理について説明する
- 第 4 回 項目 フーリエ変換 1 内容 フーリエ級数からフーリエ積分へ、フーリエ変換、たたみこみについて説明する
- 第 5 回 項目 フーリエ変換 2 内容 特殊関数のフーリエ変換、離散フーリエ変換について説明する
- 第 6 回 項目 ラプラス変換 1 内容 ラプラス変換、ラプラス変換の基本的性質、逆ラプラス変換について説明する
- 第 7 回 項目 ラプラス変換 2 内容 ラプラス変換の微分方程式への応用について説明する
- 第 8 回 項目 信号とシステム 内容 連続時間信号、信号の分解、いろいろなシステムについて説明する
- 第 9 回 項目 線形時不変システム 内容 インパルス応答、LTIシステムの記述、たたみこみ積分について説明する
- 第 10 回 項目 線形時不変システムの表現 1 内容 伝達関数について説明する
- 第 11 回 項目 線形時不変システムの表現 2 内容 周波数伝達関数、周波数応答について説明する
- 第 12 回 項目 線形時不変システムの表現 3 内容 状態方程式、状態空間表現について説明する
- 第 13 回 項目 状態方程式と伝達関数 内容 状態方程式の解、状態遷移行列について説明する
- 第 14 回 項目 システムの安定性 内容 安定条件、安定判別法、極、固有値について説明する
- 第 15 回 項目 学期末試験

成績評価方法(総合) (1) 授業の理解を深めるため数回のレポートを実施する。(2) 期末試験を実施する。以上を下記の観点・割合で評価する。なお、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 参考書：フーリエ解析, H.P. スウ著, 佐藤訳, 森北出版, 9999 年; 応用微分方程式, 安倍, 森北出版, 9999 年; 信号とダイナミカルシステム, 足立, コロナ社, 9999 年

連絡先・オフィスアワー 研究室：総合研究棟 4階 407号室 オフィスアワー：水曜日 8：40～10：10

開設科目	情報科学実習 I	区分	実験・実習	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	原田由美子 / 内野英治 / 川村正樹				

授業の概要 前半は自然科学的な問題に関するプログラミングを行う。後半は、二班（生物情報系、物理情報系）に分かれて実習を行う。

授業の計画（全体）前半では、組み合わせ最適化問題のプログラミング、または、生命現象に関連するプログラミングを行う。A. 組み合わせ最適化問題、A-1. 組み合わせ最適化問題を探索による解法で解くプログラムを作成する。A-2. 組み合わせ最適化問題を最急降下法による解法で解くプログラムを作成する。B. プログラミング実習 B-1. 生命現象に関連するプログラムを作成する。B-2. 生命を含む様々なプログラムを作成する。後半では、生物情報系：1. 組織切片写真の画像処理と解析,2. 顕微鏡の使用法と組織プレパレードの観察,3. RT-PCR法による遺伝子発現の解析,4. タンパク質の電気泳動とイムノプロット,5. 免疫染色に関する実習を行う。物理情報系：四則演算とべき乗を含む数式コンパイラ的设计に関する実習を行う。目的のデータを、データベースシステムから取り出すための、各種情報検索法とその効率の評価、および情報システムとして高度なデータベースシステムを取り上げ、その設計と管理、運用に関する実習を行う。

連絡先・オフィスアワー 総合研究棟 4階 407号室 内線(5699)内野 総合研究棟 4階 408号室(東) 内線(5701)川村 総合研究棟 7階 703号室(東) 内線(5708)原田

開設科目	情報科学実習 II	区分	実験・実習	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	山本 隆 / 吉川 学 / 井上慎一 / 村上柳太郎				

授業の概要 様々な自然現象のシミュレーションやその出力データの解析手法を教授する。また、実験データに基づき数理モデルを構築し、シミュレーション実験を行うための情報処理技術も習得する。更に、実験データや計算結果をマルチメディアを用いて分かりやすく表示する発表手法も学ぶ。実習は、物理情報系および生物情報系の二班に分かれて行う。 / 検索キーワード コンピュータ・シミュレーション、カオス、時間・空間周波数 遺伝子, 神経細胞, 遺伝子情報データベース

授業の一般目標 様々な自然現象の実験データの解析手法を学ぶ。また、実験データに基づき数理モデルを構築し、シミュレーション実験を行うための情報処理技術も習得する。更に、実験データや計算結果をマルチメディアを用いて分かりやすく表示する発表手法も学ぶ。実習は、物理情報系および生物情報系の二班に分かれて行う。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 1. 物理現象のコンピューター・シミュレーションを用いて究明する基礎的な手法を学ぶ。 2. シミュレーションによって得られたデータの解析とグラフィカルな表示についても学習する。 3. 時間・空間情報信号を認識し、コンピュータ処理する手法を学ぶ。 **思考・判断の観点:** 1. 新たな現象の解明に積極的にシミュレーション技術を活用できるような、柔軟な思考を訓練する。

授業の計画(全体) 内容項目 物理情報グループ A (1)増幅器と周波数特性、(2)FFTとスペクトル、(3)レーザーとホログラフィ。情報メディアには、多様な形態やシステムが存在し、また急速に変化している。様々な情報メディアに共通な基礎知識を習得することを目指して、上記三つのテーマを通して時間・空間信号を理解する。 B. 離散系および連続系で発生するカオス現象をコンピューター・シミュレーションを用いて学習する。(1)ロジスティック・マップ、(2)ローレンツ・アトラクター 生物情報グループ A. 生物から遺伝子を抽出し、その配列を決める基礎過程を学習する。神経細胞の活動によって生じる微弱な電気信号を記録してみる。環境の変化によって、動物の行動が変わるかについて、マウスを用いて調べる。日常生活に見られる統計過程をポアソン分布を基礎にして検定し、そのデータをコンピュータで解析し、表示する。 B. インターネット上の遺伝子情報データベース。ホモロジー検索による遺伝子同定と遺伝子情報の取得。塩基配列・アミノ酸配列の解析と分子系統樹作成。レポーター遺伝子発現パターンの検出実験

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 335 室(山本) 理学部本館 330 室(吉川) 総合研究棟 204 室(井上) 理学部本館 332 室(村上)

開設科目	発生情報学	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	村上 柳太郎				

授業の概要 多細胞動物の胚発生を遺伝情報の展開プロセスとして捉え、ショウジョウバエなどのモデル動物を中心に解説する。前半は真核生物遺伝子発現制御の基礎を概説し、後半で発生過程を司る遺伝子プログラムについて詳述する。発生過程の階層性、遺伝情報の階層性と展開様式、パターン形成の古典的モデル、位置情報と遺伝子発現制御、細胞間の情報伝達などに重点を置く。/ 検索キーワード 発生、遺伝子、ショウジョウバエ、細胞分化、形態形成

授業の一般目標 真核生物の遺伝子構造や発現制御の基本知識を身に付け、さらにショウジョウバエを中心とした多細胞動物の発生における遺伝子の働きを体系的に理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 真核生物遺伝子の構造、発現制御の理解。ショウジョウバエ胚の発生で働く遺伝子機能の体系的理解。 **思考・判断の観点：** 発生遺伝学的解析の目的、実験結果の解釈などについての思考法を身につける。 **関心・意欲の観点：** 発生現象と遺伝子の関係についての興味を喚起したい。

授業の計画（全体） 前半で真核生物遺伝子とその発現制御の基礎を数回概説する。後半で発生過程を司る遺伝子プログラムについて体系的に詳述する。前半と後半の間に中間テストを行い、最後に期末テストを行う。

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 イントロダクション 内容 多細胞動物の発生現象についての概説。発生現象の捉え方について講義する。
- 第 2 回 項目 真核生物の遺伝子 1 内容 遺伝子の構造、遺伝情報の流れ。
- 第 3 回 項目 真核生物の遺伝子 2 内容 発現調節
- 第 4 回 項目 真核生物の遺伝子 3 内容 発現調節
- 第 5 回 項目 真核生物の遺伝子 4 内容 遺伝子発現の可視化
- 第 6 回 項目 中間テスト 内容 真核生物遺伝子についての基礎知識、研究法など。
- 第 7 回 項目 正常発生 内容 ショウジョウバエ胚の全発生過程の概説。
- 第 8 回 項目 座標軸 1 内容 母性因子による卵の座標軸形成
- 第 9 回 項目 座標軸 2 内容 母性因子による卵の座標軸形成
- 第 10 回 項目 領域化 内容 ギャップ遺伝子群による胞胚の大きな領域分割について。
- 第 11 回 項目 繰り返し構造 1 内容 ペアルール遺伝子による分節化
- 第 12 回 項目 繰り返し構造 2 内容 セグメントポラリティー遺伝子による体節パターン形成
- 第 13 回 項目 体節の個性化 内容 ホメオティック遺伝子による体節の特異化。ホメオティック遺伝子の普遍性。
- 第 14 回 項目 期末テスト
- 第 15 回

成績評価方法（総合） 中間テストと期末テストの成績によって評価する。

教科書・参考書 教科書：教科書は特に定めない。参考書を複数推薦する。/ 参考書：エッセンシャル発生生物学, J. Slack, 羊土社, 2002年；ホメオボックスストーリー, W. Gehring, 東大出版会, 2002年；細胞の分子生物学第4版, ニュートンプレス, 2004年；プリント配布

メッセージ 専門書を買って自発的に学び、考える習慣を身に付けてほしい。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 3階332号室 (TEL. 933-5696)

開設科目	生命情報演習	区分	演習	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	井上慎一 / 村上柳太郎				

授業の概要 自然科学分野では英語が事実上の標準語であり、学术论文の殆ど全てが英文で発表される。インターネットでの利用が前提となっている主要なデータベースも大半が英文である。つまり英語文献の読解力が分野を問わず必須である。科学論文では事実の客観的な描写が重視されるので、専門用語を除けば、英文そのものは平易であり、一定の努力によって英語の論文を読みこなすことが可能である。生命情報演習では、2つのクラスに分かれて、主に生物、生命情報分野の英語文献を教材とした英文読解を中心とした演習を行う。演習内容は、前半が英語の文献講読、後半がインターネットを利用した文献データベース検索と、検索内容などをもとにしたレポート作成と解説、発表を行う。文献講読では、遺伝子関係のトピック、情報科学のトピックから適当なものを配布し、輪読する。文献データベース検索では、発生遺伝学、分子生物学、情報科学などの分野から各自が興味のあるテーマを決め、関連する文献情報をインターネット上のデータベースサービスや図書館を利用して収集し、その内容についてまとめて解説発表を行う。英文読解、文献情報の収集、まとめ方、プレゼンテーション、質疑応答等のトレーニングを目指す。 / 検索キーワード 生命、英文

授業の一般目標 英語で書かれた科学分野の教科書、論文を苦勞なく内容が理解できるようにする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：科学英語に使われる基本的な単語を覚える 思考・判断の観点：英文和訳ではなく、英語の意味をそのまま理解する 技能・表現の観点：人前で上手にまとめて話す技術

授業の計画（全体） 英文で書かれた生物学、生理学、分子生物学のスタンダードな教科書をテキストにして、資料やスライドを使ってみんなに説明する。その説明で不明な部分を討論し合い、理解をいっそう深める。

成績評価方法（総合） プレゼンテーション、毎回の討論に積極的に参加したか？

教科書・参考書 教科書：14年度は、Lodish, Molecular Cell Biology, 15年度は Madar, Human Biology をテキストにした。17年度は Purves, Life, Freeman を使う予定

メッセージ インターネットで海外の（つまり英文で書かれた）ホームページに日頃から親しんで、英語アレルギー、英語コンプレックスを克服して欲しい。

連絡先・オフィスアワー 井上 総合研究棟2階204号室（TEL. 5711）村上 理学部本館3階332号室（TEL. 5696）

開設科目	遺伝情報解析	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	村上 柳太郎				

授業の概要 遺伝子の本体は DNA 分子であり、遺伝情報は DNA 分子上の 4 種類の塩基の配列として保持される。この講義では、遺伝子の単離、分子生物学的分析、機能解析、遺伝学的解析、分子進化、遺伝子データベース利用などに関して多細胞動物での具体的な事例をもとに解説する。分子生物学の基礎（2年後期の発生情報学など。独学でも可。）をあらかじめ学んでいることを前提とする。 / 検索キーワード 遺伝子、分子進化、クローニング、発現制御、バイオインフォマティクス

授業の一般目標 遺伝子のクローニングから塩基配列の解析などの分子生物学の基本的実験手法の理解。分子進化、バイオインフォマティクスの基礎知識、遺伝子データベースを利用する種々の解析法の理解。遺伝子機能の新しい解析手法の理解。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 遺伝子を実験的に扱う基本的手法から最新のテクニックまでの理解。 思考・判断の観点： 分子進化、配列比較、系統樹などの考え方、手法を理解する。

授業の計画（全体） 前半は分子進化、バイオインフォマティクス、遺伝子の分子生物学的解析法について解説する。後半は遺伝子機能の新しい解析手法の紹介、多細胞動物におけるシグナル伝達系や遺伝子制御経路の共通性についての解説する。

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 イントロダクション 内容 生物進化と遺伝子
- 第 2 回 項目 分子進化 内容 配列の比較、中立説
- 第 3 回 項目 バイオインフォマティクス 内容 遺伝子情報データベースを利用する解析
- 第 4 回 項目 遺伝子クローニング 1 内容 実験手法の基礎
- 第 5 回 項目 遺伝子クローニング 2 内容 実験手法の基礎
- 第 6 回 項目 中間テスト
- 第 7 回 項目 配列の解析 1
- 第 8 回 項目 配列の解析 2
- 第 9 回 項目 遺伝子機能解析 1
- 第 10 回 項目 遺伝子機能解析 2
- 第 11 回 項目 遺伝子機能解析 3
- 第 12 回 項目 研究事例 1
- 第 13 回 項目 研究事例 2
- 第 14 回 項目 期末テスト
- 第 15 回

教科書・参考書 教科書：教科書は定めない。資料を配布する。 / 参考書：エッセンシャル発生生物学, J. Slack, 羊土社, 2002 年；ホメオボックスストーリー, W. Gehring, 東大出版会, 2002 年；細胞の分子生物学第 4 版, ニュートンプレス, 2004 年

メッセージ 専門書を買って自発的に学び、考える習慣を身に付けてほしい。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 3 階 332 号室 (TEL. 933-5696)

開設科目	行動脳生理学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	井上慎一				

授業の概要 脳 Brain は未だ科学の理解が及ばない領域の一つである。人はなぜ、感情を持ち、学習することができるのか？ この問の答えを目指して、世界中の科学者が研究している。だから、21世紀は脳の世紀だと言われる。この講義では人の脳の機能を包括的に理解することを目指して、最新の知識と将来の方向を明示する。 / 検索キーワード 脳, 神経, 心, 行動

授業の一般目標 脳の中で神経が行っている情報処理を生理学のレベルで理解させる。複雑で、巧みな仕組みが脳の中で動いて、それが人間を作っていることを伝える。それが将来情報処理機械のアイデアの基になることも考慮する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 中枢神経の概念 思考・判断の観点： 複雑なシステム 関心・意欲の観点： 高次脳機能へ関心を高める。

授業の計画(全体) 学習, 記憶, 言語の理解を目指して。

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 行動の脳生理学 内容 行動とは
- 第 2 回 項目 神経細胞の構造 と機能
- 第 3 回 項目 神経システム
- 第 4 回 項目 神経伝達物質
- 第 5 回 項目 脳の機能を研究 する方法
- 第 6 回 項目 視覚
- 第 7 回 項目 聴覚, 体性感覚, 化学感覚
- 第 8 回 項目 運動の制御
- 第 9 回 項目 睡眠と生物リズム
- 第 10 回 項目 生殖行動
- 第 11 回 項目 感情
- 第 12 回 項目 摂食行動
- 第 13 回 項目 記憶と学習
- 第 14 回 項目 言語と人間のコミュニケーション
- 第 15 回 項目 精神病と感情障害

教科書・参考書 参考書： Physiology of behavior [7th ed], Neil R. Carlson, Allyn and Bacon, 2001 年； Physiology and Behavior, Carlson, Allyn and Bacon, 2004 年； Carlson, Physiology of Behavior, Allyn and Bacon

連絡先・オフィスアワー 井上慎一, inouye@yamaguchi-u.ac.jp

開設科目	情報倫理	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	林 泰子				

授業の概要 情報社会において情報の持つ特殊性を明確にし、情報に関する多様な社会や教育上での問題を通して情報倫理の重要性を考える。また、情報倫理を法的、技術的、観点に加えて、道徳的観点からも捉えて学び、情報社会での問題事象などに対して、活用し実践できる能力を培う。

授業の一般目標 情報が氾濫する社会で、情報の本質を見極める力を養う。そのうえで、情報社会人として必要な知識を習得し、情報倫理の観点をふまえて活用できる能力を身につけることを目的とする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：情報社会の仕組みや情報の特性を理解し、その中で情報倫理について知識を習得し理解することができる。 思考・判断の観点：情報社会の中で、情報の本質を見極め、事象の善悪を法的、技術的、道徳的観点から思考し判断することができる。 関心・意欲の観点：習得した知識や思考を、情報社会人として主体的に活用することができる。 態度の観点：情報倫理について主体的な考え方を提案することができる。 技能・表現の観点：事実や事象に対して、自らの考え方や意見を述べるすることができる。

授業の計画（全体） ・情報社会と情報（情報とデータ）・情報とコミュニケーション・ネット社会の落とし穴 ・情報倫理と情報モラル・情報社会の光と影・知的財産権と著作権・個人情報の保護問題 ・情報社会で求められる情報倫理・情報社会とセキュリティ・情報教育の中での情報倫理 ・ユビキタス社会での情報倫理 ・総括

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 情報社会と情報（情報とデータ）
- 第 2 回 項目 情報とコミュニケーション
- 第 3 回 項目 ネット社会の落とし穴
- 第 4 回 項目 情報倫理と情報モラル
- 第 5 回 項目 情報社会の光と影
- 第 6 回 項目 知的財産権と著作権
- 第 7 回 項目 個人情報の保護問題
- 第 8 回 項目 情報社会で求められる情報倫理 1
- 第 9 回 項目 情報社会とセキュリティ
- 第 10 回 項目 情報教育の中での情報倫理
- 第 11 回 項目 情報社会で求められる情報倫理 2
- 第 12 回 項目 情報社会で求められる情報倫理 3
- 第 13 回 項目 ユビキタス社会での情報倫理
- 第 14 回 項目 情報社会で求められる情報倫理 4
- 第 15 回 項目 総括

成績評価方法（総合） 小テスト/授業内レポート、宿題/授業外レポート、受講者の発表などを総合して評価する。

教科書・参考書 教科書：配付プリント、Web で提供。 / 参考書：その都度提示

メッセージ 本講義は集中講義で実施します。講義のみではなくグループ活動による演習も取り入れ、情報倫理に対するグループのテーマを解決・考察していきます。

開設科目	情報と職業	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	未定				

自然情報科学科 生物学コース

開設科目	動物生理学	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	山中明				

授業の概要 動物は陸上、水中、寒冷地など、いろいろな環境に適応して生活している。その適応には、呼吸、循環、体温調節、エネルギー代謝など多くの生理機能が関わっている。本講義では、これら動物が持つ普遍的な生理機能を解説していく。/ 検索キーワード 動物、呼吸、血液、循環、エネルギー代謝、体温調節、内分泌調節

授業の一般目標 環境に対する動物の反応は、神経系、内分泌系、筋肉系などの器官系が協調して働くことによって調節制御されており、その結果、個体の生命活動が維持されているということを体系的に理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 各系の基本的なメカニズムが説明できる。 思考・判断の観点： 1. 各系の繋がりが説明できる。 関心・意欲の観点： 1. 生物の行動、機能の変化に関心を持ち、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。

授業の計画(全体) 講義は、1. 呼吸と体液、2. 循環器系、3. エネルギー代謝、4. 温度調節、5. 水分・塩分調節、6. 内分泌調節の各項目について行なう。

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 内容 動物生理学で講義する内容の明示と参考図書等の説明。
- 第 2 回 項目 細胞の構造と機能 I 内容 一般概論；水とイオン、糖質、脂質、核酸、蛋白質
- 第 3 回 項目 細胞の構造と機能 II 内容 細胞の物理化学的性質；溶質の濃度、pH と緩衝作用、酵素、老化
- 第 4 回 項目 体内の内的環境 一般概論と腎機能と排尿 I 内容 一般概論；恒常性、体液、呼吸系、泌尿器系、代謝；泌尿器系；一般概論、構造、尿生成
- 第 5 回 項目 体内の内的環境 腎機能と排尿 II 内容 球体濾過、尿細管機能
- 第 6 回 項目 体内の内的環境 腎機能と排尿 III 内容 泌尿器系の比較生理学
- 第 7 回 項目 呼吸系 I 内容 一般概論；呼吸の比較生理学(水生哺乳類、鳥類、魚類、胎仔肺、節足動物、哺乳類)
- 第 8 回 項目 呼吸系 II 内容 肺における換気；死腔、サーファクタント、コンプライアンス
- 第 9 回 項目 体液の循環 I 内容 循環系の一般概論と比較生理学
- 第 10 回 項目 体液の循環 II 内容 循環力学、血管の形態学、血液、循環の調節機構
- 第 11 回 項目 消化と吸収 内容 消化器系；栄養素の消化と吸収、消化系機能の調節
- 第 12 回 項目 内分泌系 内容 ホルモンの分類、合成と分泌
- 第 13 回 項目 体温調節 内容 一般概論、生理的変動、体熱の産生、熱放散、体温調節機構、温度適応
- 第 14 回 項目 神経系 内容 自律神経機能；脳幹と視床下部の機能
- 第 15 回 項目 テスト 内容 動物生理学の講義内容の試験

教科書・参考書 参考書：動物体の調節(基礎生物学講座 / 太田次郎 [ほか] 編集；3), 太田次郎 [ほか] 編集, 朝倉書店, 1994 年；"Animal physiology : adaptation and environment [5th ed., rep]", Knut Schmidt-Nielsen, Cambridge University Press; 大田次郎編「動物体の調節」朝倉書店; K.Schmidt-Nielsen 「Animal Physiology:Adaputation and Environment 5th edition」Cambridge University Press

連絡先・オフィスアワー yamanaka@yamaguchi-u.ac.jp 研究室：総合研究棟 5 階 506 オフィスアワー 曜日

開設科目	発生生物学	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	岩尾康宏				

授業の概要 受精は新たな生命の発生の開始点である。動物は単一の受精卵から細胞分裂を繰り返しながら形態形成をおこなっていく。本講義では、両生類の初期胚をモデルに細胞分裂の分子機構と細胞分化のしくみを解説する。また、発生機構の応用についても言及する予定である。 / 検索キーワード 動物、細胞、遺伝子、生化学、形態形成、細胞分化、細胞分裂、発生工学、生殖工学

授業の一般目標 動物の発生における細胞機能と遺伝子機能を理解し、生命の進化、発生・生殖工学や生殖補助技術を考えるための基礎知識を学ぶ。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1．配偶子形成が説明できる。 2．卵割と細胞分化における遺伝子発現の調節について説明できる。 3．ボディープラン（体軸決定）の分子機構を説明できる。 4．哺乳類の初期発生と発生工学の基礎について説明できる。 思考・判断の観点： 1．細胞機能と遺伝子機能の関係を明確に説明できる。 2．動物の発生機構の原理を明確に説明できる。 関心・意欲の観点： 1．発生のしくみについて興味をもち、他の生物科学の分野への適用に関心をもつ。

授業の計画（全体） 講義は有性生殖の意義について解説した後、動物の発生の基本的なしくみについてできるだけ最新の研究内容を交えて説明する。基礎知識や考察能力は中間と期末試験で確認するとともに、発生現象に関する英文の課題についてレポートを作成する。講義内容の補助プリントを適宜配布する。

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 有性生殖の意義 内容 無性生殖と有性生殖のしくみを説明し、生殖と進化について考察する。
- 第 2 回 項目 精子形成 内容 脊椎動物の精子形成について説明する。
- 第 3 回 項目 卵形成 内容 脊椎動物とくに両生類の卵形成について説明する
- 第 4 回 項目 卵割 内容 動物の初期発生について説明する。
- 第 5 回 項目 細胞分化と遺伝子発現 I 内容 グロビン遺伝子発現と血球分化などを例に細胞分化と遺伝子発現のしくみを説明する。
- 第 6 回 項目 細胞分化と遺伝子発現 II 内容 グロビン遺伝子発現と血球分化などを例に細胞分化と遺伝子発現のしくみを説明する。
- 第 7 回 項目 中間試験 内容 第 1～第 6 週の内容について試験をおこなう。
- 第 8 回 項目 両生類の体軸決定 I 内容 カエルの初期発生における形態形成のしくみを説明する。
- 第 9 回 項目 両生類の体軸決定 II 内容 カエルの初期発生における形態形成のしくみを説明する。
- 第 10 回 項目 体軸決定の分子機構 I 内容 両生類の体軸（ボディープラン）の決定と分化の分子機構を説明する。
- 第 11 回 項目 体軸決定の分子機構 II 内容 両生類の体軸（ボディープラン）の決定と分化の分子機構を説明する。
- 第 12 回 項目 ホ乳類の初期発生 I 内容 マウスの初期発生のしくみを中心に説明する。
- 第 13 回 項目 ホ乳類の初期発生 II 内容 マウスの初期発生のしくみを中心に説明する。
- 第 14 回 項目 発生工学の基礎 内容 初期発生機構を用いた最近の発生工学的な手法の原理について説明する。
- 第 15 回 項目 期末試験 内容 第 8～第 14 週についての試験をおこなう。

成績評価方法（総合） (1) 中間と期末の 2 回の試験をおこなう。(2) 動物の発生現象に関する英文課題についてレポートを作成する。なお、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 参考書：両生類の発生生物学、片桐千明編、北大出版会、1998 年；図説 発生生物学、石原勝敏、裳華房、1998 年；発生生物学 I - III、ギルバート、トッパン、1996 年；遺伝子科学入門、赤坂甲治、裳華房、2002 年

メッセージ 講義以外の時間にも積極的に質問して疑問点を解決して下さい。

連絡先・オフィスアワー 総合研究棟 5 F 5 0 7 室 TEL:933-5713

開設科目	神経生物学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	渡辺雅夫				

授業の概要 神経科学の分野の基礎的事項について解説していく。ニューロンの構造と機能に始まり、その集合体である脳の機能を考えるところまで進めていく。さらに種々の感覚の受容からその情報処理、出力としての運動系も見えていく。また、知識だけでなく、生理学の先人の足跡をたどることにより、我々の観察力や洞察力、集中力とその持続性を高めていく刺激としたい。

授業の一般目標 神経細胞や脳、感覚の仕組みを理解する。神経生物学分野の基礎知識を習得し、神経系による調節機構を理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：神経細胞、脳、各種感覚器官の仕組みや働きを説明できる。 思考・判断の観点：脳機能を神経細胞からの見方、考え方ができる。 関心・意欲の観点：日常生活で経験する生物現象を生理学的に考えることができる

授業の計画（全体） 神経科学の分野の基礎的事項について解説していく。ニューロンの構造と機能、その集合体である脳の機能、さらに種々の感覚の受容からその情報処理、出力としての運動系も見えていく。

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 神経生物学の歴史
- 第 2 回 項目 神経細胞とグリア細胞
- 第 3 回 項目 膜電位
- 第 4 回 項目 活動電位
- 第 5 回 項目 シナプス
- 第 6 回 項目 筋と運動神経
- 第 7 回 項目 化学感覚
- 第 8 回 項目 視覚
- 第 9 回 項目 聴覚
- 第 10 回 項目 伸張受容・感覚情報処理
- 第 11 回 項目 神経発生
- 第 12 回 項目 中枢神経系
- 第 13 回 項目 末梢神経系
- 第 14 回 項目 記憶・学習
- 第 15 回 項目 試験

成績評価方法（総合） 授業内小テストを4回行う。宿題を3回提出する。試験は中間、期末の2回行う。以上を下記の観点、割合で評価する。なお、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：神経生物学入門, 工藤佳久, 朝倉書店, 2001年 / 参考書：脳・神経と行動, 佐藤真彦, 岩波書店, 1996年 ; Neurobiology, Gordon M. Shepherd, Oxford Univ.press, 1994年

メッセージ 原則として、レポートなどの提出物をすべて提出し、出席率70%以上を単位取得の必要条件としたい。

連絡先・オフィスアワー masao.w@yamaguchi-u.ac.jp 研究室：理学部3号館113号室（内線5767）
 オフィスアワー：月曜日14:30～16:00

開設科目	時間生物学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	井上慎一				

授業の概要 生物を取り巻く環境は、地球の自転と公転により、周期的に変動している。生物はこの時間的変化に見事に適応して生活している。この適応のメカニズムには、生物自身が持つ測時機構すなわち生物時計が重要な役割を演じている。この講義では、ほ乳類の生物時計を中心にして、生物時計のしくみや機能を神経生理学や分子生物学等の用語で説明する。/ 検索キーワード 生物時計, サーカディアンリズム, 視交叉上核, エントレイン, 脳と遺伝子

授業の一般目標 時間生物学の概念と原則を理解させる。将来研究者を目指すきっかけになるような講義を行いたい。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 神経生理, 分子生物学の応用 関心・意欲の観点: 生物リズムに関心を持たせる。

授業の計画(全体) 日内リズムの定義 ヒトの日内リズム 動物の日内リズム サーカディアンリズムと日内リズム 自由継続と同調 Pittendrigh のノンパラメトリック理論 生物時計の局在 視交叉上核 時計遺伝子 よりよい明日の社会のために

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 授業外指示 1. 睡眠との関わりから、日内変動するホルモンを3つに分類し、それらの働きについて説明しなさい。 2. ヒトのホルモン分泌を制御するフィードバックシステムについて、具体例を挙げて説明しなさい。 3. 睡眠ステージの変化の特徴と、睡眠の深さによる脳波の変化を、図を用いて説明しなさい。
- 第 2 回 授業外指示 4. 環境の中で気づいた日内変化の例をいくつか挙げなさい。第2章 1. ほとんどすべての真核生物が日内リズムを持つといわれているが、それはどのような理由によるものと考えられているか。日内リズムを持つ生物の進化上の利点を考え合わせた上で説明しなさい。 2. 真核生物の中で、今までにサーカディアンリズムが確認されていない生物は何か。また、唯一サーカディアンリズムが見つまっている前核生物は何か答えなさい。
- 第 3 回 授業外指示 3. 植物の日内変動について、例を挙げて説明しなさい。第3章 1. 自由継続周期はいくつかの条件によって左右されることがあるが、その条件を3つ挙げなさい。 2. 内因性のリズムの定義を述べよ。
- 第 4 回 授業外指示 3. 同調(エントレイン)するとはどのようなことであるか説明しなさい。第4章 1. 生物時計の3つの局在場所を答え、それらの共通点を説明しなさい。 2 (図4-8をのせて)この図に、視交叉上核と松果体の場所を示しなさい。
- 第 5 回 授業外指示 3. 生物時計が局在している組織があるとするれば、生体外に取り出したときリズムはどうか説明しなさい。 4 (図4-2をのせて)この図のように、ある細胞群や器官を破壊してリズムが消失したとき、その破壊した器官の役割は何であると考えられるか。3つ述べなさい。
- 第 6 回 授業外指示 第5章 1. 視交叉上核のリズムはそれだけで維持されることを証明するために、視交叉上核の入出力を断った動物を作り実験を行い、多くのことが明らかにされたが、この実験でどのような問題点が考えられるか。また、その問題点を解決するために新しくどのような実験を行う必要があるか説明しなさい。
- 第 7 回 授業外指示 2. 視交叉上核に生物時計の存在を証明したものに移植実験があるが、この実験によってどのようなことがわかったか、具体例を挙げて述べなさい。 3. 視交叉上核はどのように構成され、どのような働きをするか述べなさい。
- 第 8 回 授業外指示 4. 視交叉上核は電気的な信号と化学的な信号の両方を使って身体のリズムを動かすが、その電気的な信号と化学的な信号とはどのようなものか、説明しなさい。 5.

(図 5-11 をのせて) この 図は視交叉上核 細胞の電気活動 を示したものであるが、光を照射したあとの電気信号はどのようになるか図示 下さい。

第 9 回 授業外指示 第 6 章 1 . RNA の分析に必要となる In situ hybridization とノーザンブロットについて説明 下さい。

第 10 回 授業外指示 2 . 生物時計の分子機構の共通点と相違点について説明 下さい。 3 . 時計遺伝子 Clock と Bmal1 の産物タンパクに見られる bHLH 構造を説明 下さい。

第 11 回 授業外指示 4 . 生物時計のフィードバックループについて、図を用いて説明 下さい。
5 . ネガティブフィードバックループが 24 時間周期の振動を引き起こすのはなぜか説明 下さい。

第 12 回 授業外指示 第 7 章 1 . 他の動物同様、人の場合でも最も強い同調因子は何か答え 下さい。
2 . 多くの事故は夜明け前に起こるが、それはなぜか答え 下さい。

第 13 回 授業外指示 3 . 睡眠リズムの障害の 3 つのタイプについて名前を述べ、その症状についてそれぞれ説明 下さい。 4 . 交替制勤務の悪影響を最小限にするにはどのような点を考慮すべきか説明 下さい。

第 14 回 授業外指示 5 . 睡眠におけるホメオスタシス効果とサーカディアン効果について説明 下さい。 6 . 生物時計に沿った生活という視点から、豊かな社会とは何か述べ 下さい。

第 15 回

成績評価方法 (総合) 各章ごとの問題解答, 小論文

教科書・参考書 教科書: 脳と遺伝子の生物時計, 井上慎一, 共立出版, 2004 年; 井上慎一著「脳と遺伝子の生物時計」共立出版 2004 / 参考書: 時間生物学の基礎, 富岡憲治, 沼田英治, 井上慎一共著, 裳華房, 2003 年; 富岡憲治, 沼田英治, 井上慎一「時間生物学の基礎」裳華房, 2003

メッセージ 積極的に質問すること。参考書を読んで、予習・復習をすること。

連絡先・オフィスアワー 総合研究棟 2 階 204 号室 月曜日, 夕方

開設科目	内分泌学	区分	講義	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	遠藤克彦				

授業の概要 内分泌系は、生物の発生過程や体内の恒常性の維持・調節に、体内の情報伝達系として重要な役割を果たしている。この内分泌系の情報伝達物質をホルモンと呼ぶ。このホルモンは、標的器官（組織）で受容され、そのホルモンに特異的な効果をもたらすことが知られている。内分泌系の分泌調節、標的器官におけるホルモンの受容機構、細胞内 2 次伝達機構及び遺伝子の発現調節機構について説明する。 / 検索キーワード 内分泌系、発生・体内恒常性の調節、ホルモン、標的器官、遺伝子の発現調節

授業の一般目標 ホルモンは、非常に微量で顕著な効果をもたらす化学物質であり、そのホルモンが有効に作用できる体内環境が重要である。広い意味での調節系の中における内分泌系の役割を理解させる。

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 内分泌学とは？ 内容 ホルモンは、生 < BR > 物の発生・体内 < BR > の恒常性の維持 < BR > に大きな役割を < BR > 果たしている。 < BR > このホルモンに < BR > よる調節系につ < BR > いて説明する。
- 第 2 回 項目 化学物質として < BR > のホルモン 内容 ホルモンは、非 < BR > 常に微量で標的 < BR > 器官に大きな効 < BR > 果をもたらす。 < BR > なぜホルモン分 < BR > 子として作用す < BR > る化学物質の分 < BR > 泌・受容系につ < BR > いて説明する。
- 第 3 回 項目 ホルモン物質は < BR > 生物の体内だけ < BR > に存在するの < BR > か？ 内容 ホルモンは、非 < BR > 常に微量で生物 < BR > にとって非常に < BR > 重要な役割をは < BR > やしている・こ < BR > のようなホルモ < BR > ン活性物質はそ < BR > の生物の体内の < BR > みに存在してい < BR > るのであろう < BR > か？もし、その < BR > 生物以外にも存 < BR > 在しているとす < BR > れば、それはど < BR > のような意味を < BR > 持っているので < BR > あろうか？
- 第 4 回 項目 昆虫の脱皮・変 < BR > 体を調節するホ < BR > ルモン。 内容 昆虫の脱皮・変 < BR > 態及び休眠は、 < BR > 脳を中枢とする < BR > 数種のホルモン < BR > によって調節さ < BR > れていることが < BR > 知られている。 < BR > この調節系の発 < BR > 見とその仕組み < BR > について説明す < BR > る。
- 第 5 回 項目 チョウの季節型 < BR > の光周内分泌調 < BR > 節 内容 チョウの季節型 < BR > の発現は、その < BR > 季節の到来を予 < BR > 測し、脳から分 < BR > 泌されるホルモ < BR > ンによって調節 < BR > されている。昆 < BR > 虫の季節の認知 < BR > 機構とホルモン < BR > 調節系について < BR > 説明する。
- 第 6 回 項目 ホルモン分泌の < BR > タイミング調節 < BR > 機構 内容 昆虫は 2 つの体 < BR > 内時計を持ち、 < BR > それによって一 < BR > 日のいつホルモ < BR > ンを分泌する < BR > か。あるいはす < BR > ぐ分泌するか否 < BR > かを決めてい < BR > る。このホルモ < BR > ン分泌のタイミ < BR > ング機構につい < BR > て説明する。
- 第 7 回 項目 昆虫以外の無脊 < BR > 椎動物のホルモ < BR > ン 内容 昆虫以外の無脊 < BR > 椎動物でも、ホ < BR > ルモンは成長・ < BR > 変態、生殖の調 < BR > 節に重要な役割 < BR > を担っている。 < BR > それらホルモン < BR > と成長・変態及 < BR > び生殖調節の係 < BR > わりについて説 < BR > 明する。
- 第 8 回 項目 情報分子と受容 < BR > 体 内容 近年、ホルモン < BR > が標的器官に作 < BR > 用する機構の分 < BR > 子生物学的な研 < BR > 究が大きく進展 < BR > してきた。ホル < BR > モンの分子生物 < BR > 学的な作用機構 < BR > について説明す < BR > る。
- 第 9 回 項目 遺伝子の転写調 < BR > 節の分子機構 内容 ホルモンは、標 < BR > 的器官で遺伝子 < BR > の発現調節を介 < BR > して作用をもた < BR > らすことが知ら < BR > れている。遺伝 < BR > 子の転写調節を < BR > 介した作用の分 < BR > 子機構を説明す < BR > る。

- 第 10 回 項目 ホルモンによる＜BR＞遺伝子の発現調＜BR＞節 内容 ホルモン分子の＜BR＞生合成は多くの＜BR＞場合、遺伝子の＜BR＞発現調節を介し＜BR＞てなされてい＜BR＞る。このホルモ＜BR＞ンによる遺伝子＜BR＞の発現調節系に＜BR＞ついて説明す＜BR＞る。
- 第 11 回 項目 ホルモンの生合＜BR＞成の調節 I 内容 内分泌腺におけ＜BR＞るホルモンの生＜BR＞合成は、内分泌＜BR＞腺の分泌調節と＜BR＞大きな係わりが＜BR＞ある。内分泌腺＜BR＞におけるホルモ＜BR＞ン分子の生合成＜BR＞調節について説＜BR＞明する。
- 第 12 回 項目 ホルモンの生合＜BR＞成調節 II 内容 ペプチドホルモ＜BR＞ン分泌細胞にお＜BR＞けるホルモ分＜BR＞子の生合成調節＜BR＞について説明す＜BR＞る。
- 第 13 回 項目 ホルモンによる＜BR＞動物行動の調節 内容 ホルモンは、動＜BR＞物の行動にも大＜BR＞きな影響を持＜BR＞つ。ホルモンに＜BR＞よる動物行動の＜BR＞調節について説＜BR＞明する。
- 第 14 回 項目 まとめ 内容 動物の成長・変＜BR＞態及び生殖過程＜BR＞における内分泌＜BR＞系の役割につい＜BR＞てまとめ、内分＜BR＞泌学の将来の展＜BR＞望について説明＜BR＞する。
- 第 15 回 項目 期末試験

メッセージ 自分で考え、勉強してください。

連絡先・オフィスアワー 世話教員：山中 明（総合研究棟 506）TEL. 5720

備考 集中授業

開設科目	生殖生物学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	岩尾康宏				

授業の概要 受精は新たな生命の発生の開始点である。本講義では、受精の分子機構を明らかにし、卵と精子の細胞間および細胞内情報伝達のしくみを解説する。また、生殖機構の進化と応用についても言及する。 / 検索キーワード 動物、配偶子、細胞、受精、生化学、細胞分化、細胞分裂、発生工学、生殖工学

授業の一般目標 動物の生殖とくに受精における細胞機能と分子機能を理解し、生命の進化、発生・生殖工学や生殖補助技術を考えるための基礎知識を学ぶ。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1．精子と卵の相互作用について説明できる。 2．卵の付活のしくみについて説明できる。 3．多精防止のしくみを説明できる。 4．受精の進化について説明できる。 5．生殖工学の基礎について説明できる。 思考・判断の観点： 1．受精における細胞機能と分子機能の関係を明確に説明できる。 2．動物の受精・生殖機構の原理を明確に説明できる。 関心・意欲の観点： 1．生殖・受精のしくみについて興味をもち、他の生物科学の分野への適用に関心をもつ。

授業の計画（全体） 講義は生殖とくに受精に必要な配偶子（卵と精子）の機能成熟について説明した後、動物の受精の基本的なしくみについてできるだけ最新の研究内容を交えて説明する。基礎知識や考察能力は中間と期末試験で確認するとともに、受精・生殖現象に関する英文の課題についてレポートを作成する。講義内容の補助プリントを適宜配布する。

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 卵成熟とホルモン 内容 両生類と哺乳類の卵成熟のホルモン制御機構について説明する。
- 第 2 回 項目 卵成熟と細胞分裂の分子機構 内容 両生類と哺乳類の卵成熟と初期胚細胞周期の制御分子機構について説明する。
- 第 3 回 項目 精子先体反応 内容 精子先体反応の分子機構について説明する。
- 第 4 回 項目 受精の分子機構 内容 受精における精子の卵の細胞外での細胞行動のしくみについて説明する。
- 第 5 回 項目 受精での細胞間情報伝達 I 内容 受精における精子の卵の細胞外での細胞間相互作用のしくみについて説明する。
- 第 6 回 項目 受精での細胞間情報伝達 II 内容 受精における精子の卵の細胞外での細胞間相互作用のしくみについて説明する。
- 第 7 回 項目 中間試験 内容 第 1～第 6 週の内容について試験をおこなう。
- 第 8 回 項目 卵付活での細胞内情報伝達 内容 卵の発生開始の分子機構について説明する。
- 第 9 回 項目 電気的多精防止機構 内容 受精電位による早い多精防止反応について説明する。
- 第 10 回 項目 細胞外多精防止機構 内容 受精膜形成による遅い多精防止反応について説明する。
- 第 11 回 項目 細胞内多精防止機構 内容 生理的多精受精卵での細胞質因子による極めて遅い多精防止反応について説明する。
- 第 12 回 項目 受精機構の進化 I 内容 脊椎動物における卵付活の多精防止機構の進化の相関について説明する。
- 第 13 回 項目 受精機構の進化 II 内容 脊椎動物における卵付活の多精防止機構の進化の相関について説明する。
- 第 14 回 項目 生殖工学の基礎 内容 生殖機能を用いた最近の生殖工学的な手法の原理を説明する。
- 第 15 回 項目 期末試験 内容 第 8～第 14 週の内容について試験をおこなう。

成績評価方法（総合） (1) 中間と期末の 2 回の試験をおこなう。(2) 動物の受精・生殖現象に関する英文課題についてレポートを作成する。なお、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 参考書： 両生類の発生生物学, 片桐千明編, 北大出版会, 1998 年； 図説 発生生物学, 石原勝敏, 裳華房, 1998 年； 発生生物学」I - III, ギルバート, トッパン, 1996 年； 遺伝子科学入門, 赤坂甲治, 裳華房, 2002 年

メッセージ 講義以外の時間にも積極的に質問して疑問点を解決して下さい。

連絡先・オフィスアワー 総合研究棟 5 F 5 0 7 室 TEL:933-5713

開設科目	共生生物学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	藤島政博				

授業の概要 細胞は、突然変異の蓄積だけでなく、他の細胞をまるごと自分のものにする方法でも進化してきた。真核細胞のミトコンドリアや葉緑体は細胞内共生細菌に由来する構造である。細胞内共生は現在でも繰り返して行われていて、細菌だけでなく真核細胞も共生体となって、細胞構造の進化の原動力となっている。この講義では、ミトコンドリアと葉緑体の起源に関する最新の研究と、研究材料として使用されている主な細胞内共生生物と宿主細胞との相互作用の研究について解説する。/ 検索キーワード 真核細胞の進化、共生説、水素説、ミトコンドリア、葉緑体、細胞内共生、共生クロレラ、共生渦べん毛藻、プフネラ、ボルバキア、オミクロン、ホロスポラ、カップ、X-バクテリア、根粒細菌、化学合成細菌、発光共生

授業の一般目標 (1) 真核細胞は、宿主細胞と共生細胞による細胞内共生によって生じたため、起源が異なるゲノムを有するキメラ的特徴を保持していることを理解する。(2) 細胞内共生は、現在でも地球の至るところで繰り返されている普遍的な生命現象で、細胞の進化に貢献している現象であることを理解する。、

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 真核細胞は、原核細胞同士の細胞内共生によって誕生し、次に真核細胞と原核細胞または真核細胞同士の細胞内共生によって、新たな細胞構造と機能を獲得して進化してきたことを説明できる。 思考・判断の観点： 1. 原核細胞(古細菌、真正細菌)と真核細胞の違いを説明できる。 関心・意欲の観点： 1. 細胞内共生は現在でも繰り返して行われ、すぐに別られる関係から相互依存の関係までの様々な段階の相互作用が進行中であることに関心を持ち、真核細胞進化の過去と未来に興味を持てるようになる。 態度の観点： 1. 真核細胞の細胞構造の進化の議論に参加できる。

授業の計画(全体) 最初に、ミトコンドリアと葉緑体の起源について説明し、次に、細胞内共生現象が生じてからまもない現在行われている細胞内共生生物と宿主との相互作用について紹介し、細胞内共生による真核細胞の進化は現在も繰り返して行われていることを説明する。

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 細胞内共生と細胞進化(1) 内容 共生説の説明、ミトコンドリアと葉緑体の起源を説明する。 授業外指示 共生説について予習すること。 授業記録 配付資料
- 第 2 回 項目 細胞内共生と細胞進化(2) 内容 細胞内共生体のゲノムの変化を説明する。 授業外指示 ミトコンドリアと葉緑体のゲノムの特徴を予習すること。 授業記録 配付資料
- 第 3 回 項目 細胞内共生と細胞進化(3) 内容 真核細胞同士の細胞内共生による細胞の進化を説明する。 授業外指示 藻類の進化を予習すること。 授業記録 配付資料
- 第 4 回 項目 アブラムシの細胞質内共生細菌プフネラ 内容 プフネラと宿主との相互作用を説明する。 授業外指示 プロテオーム解析について予習すること。 授業記録 配付資料
- 第 5 回 項目 性をコントロールする細胞質内共生細菌ボルバキア 内容 ボルバキアが宿主と生態系に及ぼす影響を説明する。 授業外指示 昆虫の性決定機構について予習すること。 授業記録 配付資料
- 第 6 回 項目 アリジゴクの細胞質内共生細菌 内容 アリジゴクとその共生細菌との相互作用について説明する。 授業外指示 シャペロニン GroEL について予習すること 授業記録 配付資料
- 第 7 回 項目 海洋の細胞質内共生生物(1) 内容 サンゴ、イソギンチャク、シャコガイとその細胞質内共生生物との相互作用及び、魚類の細胞質内共生細菌について説明する。 授業外指示 サンゴとイソギンチャクの構造を予習すること 授業記録 配付資料
- 第 8 回 項目 海洋の細胞質内共生生物(2) 内容 有孔虫、珪藻、 授業外指示 有孔虫と珪藻について予習すること 授業記録 配付資料

- 第 9 回 項目 海洋の細胞質内共生生物(3) 内容 シロウリガイ、ハオリムシ等の深海生物とその細胞質内共生細菌(化学合成細菌)との相互作用を説明する。授業外指示 化学合成細菌について予習すること。授業記録 配付資料
- 第 10 回 項目 原生動物の細胞質内共生生物(1) 内容 アメーバプロテウスと X-バクテリアとの相互作用について説明する。授業外指示 細菌の細胞構造について予習すること 授業記録 配付資料
- 第 11 回 項目 原生動物の細胞質内共生生物(2) 内容 ヒメゾウリムシ、ミドリゾウリムシとその細胞内共生生物との相互作用について説明する。授業外指示 ゾウリムシの細部構造について予習すること 授業記録 配付資料
- 第 12 回 項目 原生動物の細胞質内共生生物(3) 内容 ユープロテス、トリパノソーマ、パラウロネマとその細胞質内共生生物の相互作用について説明する 授業外指示 原生動物の分類について予習すること。授業記録 配付資料
- 第 13 回 項目 原生動物の核内共生細菌 内容 ゾウリムシとホロスポラの相互作用について説明する。授業外指示 食細胞活動について予習すること。授業記録 配付資料
- 第 14 回 項目 根粒細菌 内容 根粒細菌と宿主植物の相互作用について説明する。授業外指示 根粒細菌の機能を予習すること。授業記録 配付資料
- 第 15 回 項目 試験

成績評価方法(総合) 期末試験(60点満点) レポート(30点満点) 授業中の質疑応答(10点満点) 出席(欠席5回以上の者には単位を与えない)

教科書・参考書 参考書: 細胞内共生, 石川 統, 東京大学出版会, 1985年; ゾウリムシの遺伝学, 樋渡宏一, 東北大学出版会, 1999年; ミトコンドリアはどこからきたか, 黒岩常祥, 日本放送出版協会, 2000年
メッセージ 講義中に質問をたくさん出してほしい。

連絡先・オフィスアワー fujishim@yamaguchi-u.ac.jp 研究室: 理学部3号館 103R 室 オフィスアワー 月曜日 12:00-13:00

開設科目	微生物学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	宮川 勇				

授業の概要 微生物学は、生化学、細胞生物学、分子生物学など幅広い分野と連携しながら発展してきた。本講義では、微生物学の基礎となる技法、細菌・ウイルス・真菌（酵母）の構造・生活環・代謝・微生物遺伝学などを中心に講義する。

授業の一般目標 1. 微生物学の歴史、微生物学で用いられる基本的技法を理解する。 2. 原核生物の細胞構造、ゲノムの特徴について理解する。 3. バクテリオファージの生活環、ゲノムについて理解する。 4. 酵母など真菌類の細胞構造、代謝、生活環、遺伝について理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 微生物学の歴史、微生物学で用いられる基本的技法を理解する。原核生物の細胞構造、代謝、ゲノムの特徴について理解する。バクテリオファージの生活環、ゲノムについて理解する。酵母など真菌類の細胞構造、代謝、生活環、遺伝について理解する。思考・判断の観点： 分子生物学の発展に果たした微生物学の重要性を理解する。微生物学の基礎知識を他の専門科目の応用できる。関心・意欲の観点： 積極的に微生物に関心をもつ。態度の観点： まじめに授業に取り組み、積極的に質問する。

授業の計画（全体） 微生物学の歴史、技法、原核生物とバクテリオファージの構造、ゲノムについて講義し、後半の数回は真核微生物の代表として酵母の細胞構造、遺伝学、分子生物学について説明する。

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 微生物学の歴史
- 第 2 回 項目 微生物学の方法と分類
- 第 3 回 項目 原核生物の細胞 構造
- 第 4 回 項目 細菌ゲノムの特 徴 I
- 第 5 回 項目 細菌ゲノムの特 徴 II
- 第 6 回 項目 細菌の転写調節
- 第 7 回 項目 バクテリオファージの生活環
- 第 8 回 項目 中間試験
- 第 9 回 項目 バクテリオファージのゲノム構造
- 第 10 回 項目 真核モデル生物としての酵母の利用
- 第 11 回 項目 酵母の生活環と細胞構造
- 第 12 回 項目 酵母の遺伝学
- 第 13 回 項目 微生物の基本的代謝経路
- 第 14 回 項目 ミトコンドリアの生合成と代謝
- 第 15 回 項目 期末試験

成績評価方法（総合） 中間試験、期末試験および出席を総合的に評価する。

教科書・参考書 教科書：プリントなど資料を配布する。 / 参考書：Brock 微生物学, "Michael T. Madigan, John M. Martinko, Jack Parker 共著；室伏きみ子, 関啓子監訳", オーム社, 2003 年；微生物学キーノート（キーノートシリーズ）, "J. ニックリン [ほか] 著；高木正道, 杉山純多, 小野寺節訳", シュプリンガー・フェアラーク東京, 2001 年；微生物学（原書第 5 版の翻訳）, R.Y. スタニエ [ほか] 共著；高橋甫 [ほか] 共訳, 培風館, 1989 年；酵母：究極の細胞（ネオ生物学シリーズ：ゲノムから見た新しい生物像；第 4 巻）, 柳田充弘編, 共立出版, 1996 年；「微生物学」Madigan, M. T. 他著（オーム社）、「微生物学キーノート」Nicklin, J. 他著（Springer）, 「微生物学 第 5 版」スタニエ他著（培風館）、ネオ生物学シリーズ「酵母」柳田充弘編（共立）

メッセージ 授業での質問を歓迎します。

連絡先・オフィスアワー 宮川 勇、総合研究棟 703 号室、E-mail: miyakawa@yamaguchi-u.ac.jp

開設科目	細胞生理学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	祐村恵彦				

授業の概要 細胞は顕微鏡でながめるとじっとしていることはなく、たえず形を変えたり、動きまわっている。たとえ、細胞壁をもって動けない植物細胞でも細胞内では原形質流動がみられるし、時間はかかるが分裂、成長により形を変えている。アメーバが顕微鏡下で這っているのを見た時、それらが基本的には分子の集合体であると頭の中で理解していても、単純に生物の不思議さを実感させられる。いかに人工工学によるマイクロマシンの研究が進んでいる現在でも、この精巧な動くマシン(?)を作りだせはしない。この講義では、物理学を基礎として、細胞運動、行動を主テーマにして細胞、分子レベルでの知見をわかりやすく説明する。/検索キーワード 細胞 運動 細胞骨格

授業の一般目標 前半は物理的な視点から生物や細胞を見ることを学ぶ。後半は、細胞運動や分裂に関わる細胞骨格について理解を深める。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：生物物理学的な視点から細胞を理解する。細胞内のダイナミックな分子構築を理解する。細胞運動、分裂の分子構築を理解する。 思考・判断の観点：生物物理学的な見方、考え方ができる。 技能・表現の観点：学んだことを的確に文章に表現できる。

授業の計画(全体) プリントを配付しながら授業を進める。項目を整理した板書は行なわないので、授業では集中して聞いて、各自でノートを取り、自宅で参考書を見ながら整理しておくことが重要です。

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 細胞の熱力学 I 内容 生物におけるエントロピーの概念
- 第2回 項目 細胞の熱力学 II 内容 自由エネルギー、活性化エネルギー、機械エネルギー
- 第3回 項目 細胞の基礎物理学 I 内容 水中での物体の落下運動、レイノルズ数、ストークスの法則
- 第4回 項目 細胞の基礎物理学 II 内容 ブラウン運動、光学基礎、エバネセンス波
- 第5回 項目 細胞質を知る 内容 細胞質の粘性
- 第6回 項目 細胞骨格 内容 細胞骨格の基礎的説明
- 第7回 項目 細胞運動のメカニクス 内容 多様な細胞運動の紹介
- 第8回 項目 分子モーター 内容 ミオシン、キネシン
- 第9回 項目 微小繊維 内容 アクチン、トレッドミリング、アクチン結合蛋白質
- 第10回 項目 微小管 内容 ダイナミックインスタビリティ
- 第11回 項目 オルガネラ輸送, 有糸分裂 内容 オルガネラ輸送, 有糸分裂の分子機構
- 第12回 項目 べん毛、せん毛 運動 内容 べん毛、せん毛の構造と機能
- 第13回 項目 細胞の行動学 内容 細胞の興味ある挙動の紹介、走化性運動
- 第14回 項目 人工細胞機械 内容 人工細胞機械
- 第15回 項目 最終試験

成績評価方法(総合) 最終試験で主に評価する。

メッセージ 分からないところはそのままにせず、質問するなり、自分で参考書を見て解決しておくこと。

連絡先・オフィスアワー 総合研究棟401号室 オフィスアワー月曜 12:00-13:00

開設科目	動物行動学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	松村澄子				

授業の概要 従属栄養生物である動物は、移動や運動によって食物を効率よく摂食し、また捕食者から逃れている。本講義では、行動学の成立から発展過程に従った基本的な概念と多様な動物種が示す行動の基本型・進化・意味について学習する。/ 検索キーワード 動物行動、コミュニケーション、ディスプレイ、生得的行動、習得的行動

授業の一般目標 1. 動物行動学の基本的な概念を理解する。 2. 動物行動を科学的に見る力を養う。 3. ディスプレーに代表される動物の目立つくさは様式化されたメッセージであることを理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 行動の基礎となっている要素的行動を正しく理解する。 2. 行動を発現するしくみを説明できる。 3. 動物と人間の行動を比較して考察する。 思考・判断の観点： 1. 多様な行動型を類別できる。 2. 行動の意味を推論する。 関心・意欲の観点： 1. 動物の不思議な行動、目立つ行動について関心を持つようになる。 態度の観点： 受講者間で講義の聴取に協調できる。 技能・表現の観点： ビデオ教材から動きの特徴を捉える視点を習熟する。

授業の計画(全体) 動物が示す行動について系統的に整理し、行動の起こるしくみ、行動の役割、社会行動について学ぶ。

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 動物行動学とは? 内容 動物行動学成立の歴史と背景について説明する。 授業外指示 資料配布と予習の指示
- 第 2 回 項目 行動目録 内容 行動目録と行動の経過についての説明。 演習
- 第 3 回 項目 生得的行動と習得的行動 内容 2つの代表的な行動分類について説明する。 授業外指示 宿題レポートの提示
- 第 4 回 項目 鍵刺激と解発因 内容 紋切り型の行動を誘発する刺激についてビデオ資料を併用して説明する。 授業外指示 資料配布と予習の指示
- 第 5 回 項目 行動の進化 内容 近縁種間の行動比較によって行動進化の系統を説明する。
- 第 6 回 項目 オリエンテーションと探索 内容 動物が定位する仕組みと探索行動について資料を使って説明する。 授業外指示 前半講義のまとめとテスト範囲の確認
- 第 7 回 項目 中間テスト 授業外指示 資料配布と予習の指示
- 第 8 回 項目 コミュニケーション 内容 動物が行動で示す多様な信号とその意味についてビデオ資料で説明する。 授業外指示 資料配布
- 第 9 回 項目 生態と行動 I 内容 共生について説明する。
- 第 10 回 項目 生態と行動 II 内容 擬態について資料を使って説明する。 授業外指示 資料配布と予習の指示
- 第 11 回 項目 社会行動 I 内容 共同と攻撃行動について説明する。 授業外指示 予習の指示
- 第 12 回 項目 社会行動 II 内容 求愛行動や利他的行動について資料を使って説明する。 授業外指示 資料配布
- 第 13 回 項目 動物の文化的行動 内容 動物に見られる文化的行動をビデオ資料で説明する。 授業外指示 宿題の提示
- 第 14 回 項目 人間の行動 内容 ヒトの生得的行動や学習、文化などについて考察する。 後半は質問の時間 授業外指示 テスト範囲の確認
- 第 15 回 項目 期末テスト

成績評価方法(総合) 1. 出席確認と講義の理解度を確認するために授業中に小テストをほぼ毎行なう。 2. 重要な事項については宿題レポートを課す。 3. 中間・期末の2回のテストを実施する。テスト範囲は2分割するので、それぞれにおいて出席が所定の回数に満たないものには単位が与えられないので、注意すること。

メッセージ 講義項目は1回ずつ切り離すことができません。3回が重なって1つの説明を構成することもあります。また講義の都合で演習問題を小テストの代わりに適宜提示することもあります。出席を前提にして講義は進めますので、欠席しないよう心掛けてください。また遅刻に対し寛大な措置は採りません。

連絡先・オフィスアワー batmatsu@yamaguchi-u.ac.jp 研究室：理学部3号館108室 オフィスアワー金曜日 10:30～12:00

開設科目	生物化学	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	室伏擴				

授業の概要 細胞を構成する分子の構造と性質および分子同士の相互作用について概説する。また、分子の持つ特質が細胞の生命現象といかに関わっているかについて説明する。主として、生命科学を学ぶ上で必要な基礎的な事項について講義するが、単なる知識だけでなく、どのような研究の結果、そのような知識が得られるようになったかについても説明する。さらに、いくつかのトピックスについては、最新の研究の結果についても言及する。特にタンパク質と脂質について、その構造と機能について基礎的な点を理解することを目標とする。

授業の一般目標 生体分子、特にタンパク質について、その構造と機能について基礎的な点を理解することを目標とする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：アミノ酸およびタンパク質の構造と機能について基礎的な点の理解

授業の計画（全体） 細胞を構成する分子の構造と性質および分子同士の相互作用について概説する。また、分子の持つ特質が細胞の生命現象といかに関わっているかについて説明する。

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 水分子 内容 水分子の構造と性質
- 第 2 回 項目 pH、緩衝液 内容 pH、緩衝液について
- 第 3 回 項目 アミノ酸 内容 アミノ酸の構造と性質
- 第 4 回 項目 ペプチド 内容 ペプチドの構造と性質
- 第 5 回 項目 タンパク質の一次構造 内容 タンパク質の一次構造について
- 第 6 回 項目 タンパク質の一次構造研究法 内容 タンパク質の一次構造研究法について
- 第 7 回 項目 タンパク質の高次構造 内容 タンパク質の高次構造について
- 第 8 回 項目 タンパク質の構造研究法 内容 タンパク質の構造研究法について
- 第 9 回 項目 タンパク質の変性と再生 内容 タンパク質の変性と再生のメカニズム
- 第 10 回 項目 タンパク質合成と分子シャペロン 内容 タンパク質合成の機構と分子シャペロンの機能
- 第 11 回 項目 タンパク質同士の相互作用 内容 タンパク質同士の相互作用について
- 第 12 回 項目 タンパク質の分解 内容 タンパク質の分解のメカニズムと制御
- 第 13 回 項目 酵素分子の構造 内容 酵素分子の構造について
- 第 14 回 項目 酵素反応 内容 酵素反応のメカニズム
- 第 15 回 項目 期末試験

成績評価方法（総合） 期末テストの点。 期末テストにおける解答に必要な小テストを頻繁に行う。

教科書・参考書 参考書：レーニンジャーの新生化学, 廣川； ホートン生化学, 東京化学同人

連絡先・オフィスアワー 理 3 号館 107 いつでも可

開設科目	細胞化学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	室伏擴				

授業の概要 細胞内部の構造体の構造と機能および動態(ダイナミックな動き)について、構造体を形成する分子の構造や機能と関連づけて概説する。特に、細胞の形態形成と保持や細胞内物質輸送において重要な役割を担う細胞骨格の構造と機能について説明する。また、増殖細胞にとって最も重要な出来事であるDNA複製と遺伝子分配のメカニズムについて説明する。さらに、DNA複製と細胞分裂が順序だつて行われるための調節機構(チェックポイント機構)について述べる。

授業の一般目標 細胞の構造、機能、動態を生体分子の構造、機能、動態から理解することを目標とする

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 細胞の構造、機能、動態を生体分子の構造、機能、動態から理解

授業の計画(全体) 細胞内部の構造体の構造と機能および動態(ダイナミックな動き)について、構造体を形成する分子の構造や機能と関連づけて概説する。

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 生体膜1 内容 生体膜の構造と機能
- 第2回 項目 生体膜2 内容 脂質分子の構造と生体膜の形成
- 第3回 項目 生体膜3 内容 膜タンパク質の構造と機能およびその動態、膜を貫通して存在するタンパク質の構造と機能
- 第4回 項目 膜骨格 内容 膜タンパク質の構造と機能およびその動態、膜を貫通して存在するタンパク質の構造と機能
- 第5回 項目 アクチン 内容 アクチンの構造と機能
- 第6回 項目 微小管の構造 内容 微小管の構造とそれを構成する分子について
- 第7回 項目 微小管の重合、脱重合 内容 微小管の重合、脱重合のメカニズムについて
- 第8回 項目 微小管に依存した物質輸送 内容 軸索輸送の機構と輸送を行うモータータンパク質(キネシン、ダイニン)について
- 第9回 項目 中間径繊維 内容 中間径繊維の構造と機能について
- 第10回 項目 核骨格 内容 核内部の骨格構造と、DNAの機能や動態との関連について
- 第11回 項目 中心体 内容 中心体の構造とその複製機構
- 第12回 項目 分裂装置 内容 分裂装置の構造と機能について
- 第13回 項目 紡錘体チェックポイント 内容 紡錘体チェックポイント機構について
- 第14回 項目 チェックポイント傷害と細胞のがん化 内容 チェックポイント機構の傷害と細胞のがん化との関連について
- 第15回 項目 期末試験

成績評価方法(総合) 期末試験。期末試験に必要な小テストを頻繁に行う。

教科書・参考書 参考書: Molecular Biology of the Cell, , Garland

連絡先・オフィスアワー 理3号館107いつでも

開設科目	昆虫生理学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	山中 明				

授業の概要 昆虫の特徴は、その多種多様性にあり全動物の70%を占める。そして、この繁栄を支えている仕組みは、昆虫の体内に秘められている。本講義では、昆虫の持つ生理機能を、主に生理・生化学的な視点から概観し、解説していく。/検索キーワード 昆虫、生理、代謝、生殖、発生、変態、神経系

授業の一般目標 昆虫の体制、物質代謝、生殖、発生および変態の基本的な形態・機能を理解する。また、周囲の生活環境の変化に適応するために、どのような生理機能を強化してきたのかを理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 昆虫の持つ一般的な体制、エネルギー代謝の説明ができる。 2. 昆虫の発生と変態の機構の説明ができる。 3. 環境に適応するための調節機構を説明できる。 思考・判断の観点： 1. 神経系・呼吸器系・循環系・消化系などの関連を説明できる。 2. 異なる目に分類される昆虫に特有な生理機能を判断できる。 関心・意欲の観点： 身近にいる昆虫に興味・関心を持ち、さらに様々な昆虫が独自に持つ機能を、積極的に探求する意欲を持つ。 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。

授業の計画(全体) 講義は、1. 昆虫の歴史と多様性、2. 体制、3. 物質代謝、4. 神経系、5. 内分泌系、6. 生殖、7. 発生、8. 変態、9. 行動の各項目について行なう。

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 ガイダンスと昆虫の歴史と多様性 内容 昆虫生理学の講義内容、参考図書の説明、昆虫の歴史の概説、多細胞動物の進化
- 第2回 項目 昆虫の多様性 内容 原始昆虫から有翅昆虫へ
- 第3回 項目 昆虫の体制 内容 一般概論；頭部、胸部、腹部、消化系、中枢神経系、循環系、呼吸系、生殖系
- 第4回 項目 昆虫の皮膚構造 内容 皮膚構造と脱皮と表皮形成
- 第5回 項目 昆虫の物質交代とエネルギー交代 内容 昆虫の栄養；食性、栄養素、消化
- 第6回 項目 昆虫の体液とガス交換 内容 体液と循環系；体液の働き(血球と防御機構)、気管系の概説
- 第7回 項目 反応と調節 内容 感覚器(機械受容器、化学受容器、視覚器官)と神経制御
- 第8回 項目 筋肉の構造と機能 内容 筋肉の構造と種類、飛行と跳躍
- 第9回 項目 ホルモン調節と生殖 内容 ホルモンによる変態調節、生殖様式と生の決定、配偶行動
- 第10回 項目 発生と変態I 内容 胚発生と器官形成
- 第11回 項目 発生と変態II 内容 後胚期発生と変態(不完全変態と完全変態)
- 第12回 項目 昆虫と環境 内容 昆虫の特性と環境の影響
- 第13回 項目 昆虫の行動I 内容 適応戦略
- 第14回 項目 昆虫の行動II 内容 学習
- 第15回 項目 テスト 内容 昆虫生理学の講義内容に関するテスト

成績評価方法(総合) (1)(2)(3) 期末試験の実施。以上を下記の観点・割合で評価する。なお、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 参考書：昆虫の生物学(第2版)、松香光夫 [ほか] 著、玉川大学出版部、1992年；環境昆虫学：行動・生理・化学生態、”本田計一、本田洋、田付貞洋編”、東京大学出版会、1999年；昆虫生理・生化学、池庄司敏明 [ほか] 共著、朝倉書店、1986年；昆虫生理学：現象から分子へ、大西英爾 [ほか] 編、朝倉書店、1990年；Insect hormones, H. Frederik Nijhout, Princeton University Press, 1994年；松香光夫他著「昆虫の生物学」玉川大学出版部；本田計一他著「環境昆虫学」東京大学出版会；池庄司敏明他著「昆虫生理・生化学」朝倉書店；大西英爾他著「昆虫生理学～現象から分子へ～」；H.F.Nijhout「Insect Hormones」Princeton University Press

連絡先・オフィスアワー yamanaka@yamaguchi-u.ac.jp 研究室：総合研究棟5階506 オフィスアワー

開設科目	生物学演習 I	区分	演習	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	藤島政博/岩尾康宏				

授業の概要 毎回、受講生 1 名が英語の論文の内容を紹介し、その内容について質疑に答える。紹介する論文は、複数の中から受講生に選択させる。この演習を通して、論文に記載された研究内容をまとめた資料(パワーポイント、OHP シート、印刷物、板書など)の作成、理解しやすい説明、質疑に対する応答、司会の方法を習得する。

授業の一般目標 この演習によって、口頭発表能力、スライド等の資料作成能力、質疑応答能力、司会に必要な能力を養う。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：英語の論文の内容を理解できる。 思考・判断の観点：論文の内容について批判的評価もできる。 関心・意欲の観点：関連する文献を探して読む。 態度の観点：活発な質疑応答に参加する。

授業の計画(全体) 毎回、一名づつ順番に論文紹介を行う。

成績評価方法(総合) 発表内容(80点満点)、授業中の質疑応答への参加(20点満点)、出席(欠席3回以上の者には単位を与えない)3

メッセージ 発表の一週間前に、配付資料やスライドを完成させ、十分に練習しておくこと。

連絡先・オフィスアワー fujishim@yamaguchi-u.ac.jp 研究室：理学部3号館103R室 オフィスアワー 月曜12:00-13:00 endo@yamaguchi-u.ac.jp 研究室：総合研究棟507号室(東) オフィスアワー 月曜12:00-14:00 iwao@yamaguchi-u.ac.jp 研究室：総合研究棟507号室(西)

開設科目	生物学演習 II	区分	演習	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	祐村恵彦 / 宮川 勇/室伏 擴				

授業の概要 生物学の各分野に関する専門的な英文教科書（参考書）または英語論文を読み、内容を要約して発表するとともに、その内容に関して意見を述べ、討論する能力を養う。3 人の教官に分かれて少人数で行なう。 / 検索キーワード 英語論文

授業の一般目標 生物学の各分野に関する専門的な英文教科書（参考書）または英語論文を読み、内容を要約して発表するとともに、その内容に関して意見を述べ、討論する能力を養う。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：生物学の各分野に関する専門的な英文教科書（参考書）または英語論文を読み、内容を理解することができる。 技能・表現の観点：正しく英語文献等を訳し、その内容を発表することができる。

授業の計画（全体） 生物学の各分野に関する専門的な英文教科書（参考書）または英語論文を読み、内容を要約して発表するとともに、その内容に関して意見を述べ、討論する能力を養う。

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 生物学の各分野に関する専門的な英文教科書（参考書）または英語論文を読み、内容を要約して発表するとともに、その内容に関して意見を述べ、討論する能力を養う。

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

メッセージ 十分な予習、復習をし、積極的に担当教官に質問すること。

連絡先・オフィスアワー 祐村恵彦：総合研究棟 4 階 401 号室 電話：933-5717 電子メール：yumura@po.cc.yamaguchi-u.ac.jp 宮川 勇：総合研究棟 5 階 501 号室 電話：933-5716 電子メール：miyakawa@po.cc.yamaguchi-u.ac.jp 室伏擴：電話：933-5715 電子メール：murofusi@po.cc.yamaguchi-u.ac.jp

開設科目	生物学演習 III	区分	演習	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	松村澄子/渡辺雅夫/山中明				

授業の概要 生物学各分野の文献を読み、内容を理解した上で発表し、それについて討論する。 / 検索キーワード 科学論文、プレゼンテーション

授業の一般目標 1. 文献の検索方法を学ぶ。 2. テーマに沿った文献の選別方法を学ぶ。 3. 文献を読解する要点の学習。 4. 文献を評価・総括する力を養成する。 5. 理解・総括した内容を発表する方法を学ぶ。 6. 発表内容についての討論・司会の方法を学ぶ。 7. 専門分野の総説について学習する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 1. 専門用語を正しく理解し、使用できる。 2. 文献がなぜ重要かということの基本を理解する。 3. 学術論文の様式, 構成を理解する。 思考・判断の観点: 個々の学術論文のテーマと結果, 考察, 結論の論理性について理解する。 関心・意欲の観点: 発表者は文献を選択した理由を明確に説明できる。 聴く人は各テーマにつき最低1つの問いかけができる。 態度の観点: 十分な討議が出来る。 討議に参加できる 技能・表現の観点: 日本語・英語の文章が正しく記述し, 推敲できる。 理解したことを他人に伝える技能の修得。

授業の計画(全体) 生物学分野の学術文献を読みこなし、内容を把握し、またその記述内容について発表する技術の習熟を目指す。

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 オリエンテーション 内容 演習の内容・計画の説明、評価方法の説明
- 第 2 回 項目 前半期の計画 内容 前半期のテーマと発表者割り当て 授業外指示 予習と発表の準備、資料配布
- 第 3 回
- 第 4 回
- 第 5 回
- 第 6 回
- 第 7 回
- 第 8 回 項目 後半期の計画 内容 後半期のテーマと発表者割り当て 授業外指示 予習と発表の準備、資料配布
- 第 9 回
- 第 10 回
- 第 11 回
- 第 12 回
- 第 13 回
- 第 14 回
- 第 15 回 項目 まとめ 内容 演習 III のまとめとアンケート

成績評価方法(総合) 出席率、プレゼンテーション、参加度を測る目安としての質問やコメントを重視する。

メッセージ 発表者以外の人も、充分に予習し、積極的に質問をして活発な演習にしていきたい。

連絡先・オフィスアワー batmatsu@yamaguchi-u.ac.jp 研究室:理学部 3 号館 1 0 8 号室 内線 5723 オ
フィスアワー 木 10:30~12:00

開設科目	生物学演習 IV	区分	演習	学年	4 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	生物科学講座主任				

授業の概要 生物学の各分野に関する英文の原著論文、総説などを読み、内容を要約して発表するとともに、その内容に関して意見を述べ、討論する能力を養う。

授業の一般目標 生物学の各分野に関する英文の原著論文、総説などを読み、内容を要約して発表するとともに、その内容に関して意見を述べ、討論する能力を養う。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：生物学の各分野に関する英文の原著論文、総説などを読み、内容を理解できる。 技能・表現の観点：内容を要約して発表するとともに、その内容に関して意見を述べ、討論することができる。

授業の計画（全体） 生物学の各分野に関する英文の原著論文、総説などを読み、内容を要約して発表するとともに、その内容に関して意見を述べ、討論する能力を養う。

連絡先・オフィスアワー 生物科学講座主任

備考 集中授業

開設科目	生物学演習 V	区分	演習	学年	4 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	生物科学講座主任				

授業の概要 生物学の各分野に関する英文の原著論文、総説などを読み、内容を要約して発表するとともに、その内容に関して意見を述べ、討論する能力を養う。 / 検索キーワード 文献購読

授業の一般目標 生物学の各分野に関する英文の原著論文、総説などを読み、内容を要約して発表するとともに、その内容に関して意見を述べ、討論する能力を養う。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：生物学の各分野に関する英文の原著論文、総説などを読み、内容を理解する。 技能・表現の観点：内容を要約して発表するとともに、その内容に関して意見を述べ、討論することができる。

授業の計画（全体）生物学の各分野に関する英文の原著論文、総説などを読み、内容を要約して発表するとともに、その内容に関して意見を述べ、討論する能力を養う。

連絡先・オフィスアワー 生物科学講座主任

備考 集中授業

開設科目	生物科学セミナー I	区分	演習	学年	2年生
対象学生		単位	1単位	開設期	後期
担当教官	生物科学講座主任				

授業の概要 最近の生物科学のトピックスをわかり易く解説し、学生に生物科学の面白さを理解させるとともに、最近の生物科学の発展を理解させる。

授業の一般目標 最近の生物科学のトピックスをわかり易く解説し、学生に生物科学の面白さを理解させるとともに、最近の生物科学の発展を理解させる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：生物科学の面白さを理解するとともに、最近の生物科学の発展を理解する。 技能・表現の観点：授業の内容を集中して聞き、まとめ、的確に文章に表現できる。

授業の計画（全体）生物系の教官による講演授業を中心に行なう。

メッセージ 積極的に質問し、理解するように努力すること。

連絡先・オフィスアワー 生物科学講座主任

開設科目	生物科学セミナー II	区分	演習	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	通年(前期,後期)
担当教官	生物科学講座主任				

授業の概要 最近の生物科学のトピックスや各教官の研究について紹介し、最近の生物科学の発展を理解させるとともに、問題提起、解決へ向けての研究手法や論理展開、仮説の提示など、実際の研究から、生物学的方法論・研究の展開法を学ばせるとともに、プレゼンテーション方についても学ばせる。

授業の一般目標 最近の生物科学のトピックスや各教官の研究について紹介し、最近の生物科学の発展を理解させるとともに、問題提起、解決へ向けての研究手法や論理展開、仮説の提示など、実際の研究から、生物学的方法論・研究の展開法を学ばせるとともに、プレゼンテーション方についても学ばせる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：最近の生物科学のトピックスや各教官の研究について紹介し、最近の生物科学の発展を理解させるとともに、問題提起、解決へ向けての研究手法や論理展開、仮説の提示など、実際の研究から、生物学的方法論・研究の展開法を学ぶ。 技能・表現の観点：プレゼンテーションの方法を学ぶ。生物学に必要な用語を用いて、的確な文章表現ができる。

授業の計画(全体) 最近の生物科学のトピックスや各教官の研究について紹介し、最近の生物科学の発展を理解させるとともに、問題提起、解決へ向けての研究手法や論理展開、仮説の提示など、実際の研究から、生物学的方法論・研究の展開法を学ばせるとともに、プレゼンテーション方についても学ばせる。

メッセージ 学生には積極的に質問、発言を要求する。

連絡先・オフィスアワー 生物科学講座主任

開設科目	生物科学セミナー III	区分	演習	学年	4年生
対象学生		単位	2単位	開設期	通年(前期,後期)
担当教官	生物科学講座主任				

授業の概要 現代生物科学の研究の焦点やトピックスを紹介とともに、研究の方法論や問題解決法を学び、卒論研究に生かせるようにする。また、プレゼンテーションなどの発表の技術についても学ぶ。

授業の一般目標 現代生物科学の研究の焦点やトピックスを紹介とともに、研究の方法論や問題解決法を学び、卒論研究に生かせるようにする。また、プレゼンテーションなどの発表の技術についても学ぶ。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：現代生物科学の研究の焦点やトピックスを紹介とともに、研究の方法論や問題解決法を学び、卒論研究に生かせるようにする。 技能・表現の観点：プレゼンテーションなどの発表の技術について学ぶ。

授業の計画(全体) 現代生物科学の研究の焦点やトピックスを紹介とともに、研究の方法論や問題解決法を学び、卒論研究に生かせるようにする。また、プレゼンテーションなどの発表の技術についても学ぶ。

メッセージ 分からないところはそのままにせず、質問するなり、参考書で分かるようにしておくこと。

連絡先・オフィスアワー 生物科学講座主任

開設科目	生物学実験 I	区分	実験・実習	学年	2年生
対象学生		単位	3単位	開設期	後期
担当教官	岩尾康宏 / 室伏 擴 / 宮川 勇 / 祐村恵彦 / 松村澄子 / 渡辺雅夫 / 山中 明 / 堀 学 / 上野秀一 / 岩楯好昭				

授業の概要 生物学を学ぶために必要な実験器具類、計測器の原理と使用法、その留意点、実験計画の立て方、実験によって得られた結果の解析・処理方法、考察の方法などを学ぶ。4-5名の小人数単位で、実際に自分の手を動かしながら体得することで、生物学実験 II, III、卒業実験（特別研究）とより高度な実験を行えるための基礎トレーニングを行う。/ 検索キーワード 生物の扱い方、実験・計測器具の原理と扱い方等を学ぶ。

授業の一般目標 生物学を学ぶために必要な基礎的な考え方と技術を習得する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：生物学は総合科学であり、その研究を行なうためには物理学、化学等の物質を取り扱う合理的な考え方と基礎的な知識が要求される。生物現象を解析するための基礎的な知識とデータを基に生物現象を理解する理解力を養う。 思考・判断の観点：自分自身の力で生物現象を解析し、そのデータを基礎に現象を理解する思考と判断力を養う。 関心・意欲の観点：想像を超えた不思議な生物現象への関心と物事を学ぶ意欲がなければ、生物学を学ぶことはできない。生物の体内の構造とその中で起こる不思議な現象について興味を持てるようにする。 態度の観点：細心の注意力がなければ、複雑な生物現象を解析し、理解することはできない。謙虚に生物から教えてもらえる態度を養う。 技能・表現の観点：観察した生物の形や現象をレポートにまとめることによって、他の人にその現象を説明できる解析技術や文章表現力を養う。

授業の計画（全体） 生物の観察及び扱い方、実験・計測機器の扱い方について個別指導を行う。

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 昆虫の取り扱い方
- 第 2 回 項目 バイオテレメトリー法の習得（松村）
- 第 3 回 項目 アフリカツメガエルの正常発生の観察（岩尾）
- 第 4 回 項目 フェノール硫酸法による糖の分析、アミノ酸中和滴定（堀）
- 第 5 回 項目 ポリアクリルアミド電気泳動等の生化学的実験（山中）
- 第 6 回 項目 微生物の培養と無菌操作法の習得（宮川）
- 第 7 回 項目 ツメガエルの変態期におけるヘモグロビン組成変化の観察（上野）
- 第 8 回 項目 高度な顕微鏡の使い方（祐村）
- 第 9 回 項目 メダカの呼吸運動と温度係数、黒色色素胞（melanophore）の活動（渡辺）
- 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）各教官が担当する実験の節目毎にレポートを提出する。レポートにおける実験結果と技術的解析の優劣が重要な評価の視点となる。

メッセージ 各実験の前には必ず説明があるので、遅刻するとその実験は受けさせないことがあります。白衣、ピンセット、ハサミを用意すること。

連絡先・オフィスアワー 各教官

開設科目	生物学実験 II	区分	実験・実習	学年	3 年生
対象学生		単位	3 単位	開設期	前期
担当教官	室伏 擴/岩尾康宏/宮川 勇/山中 明/上野秀一				

授業の概要 生物学実験 I で修得した基礎的解析技術、実験方法にもとづいて、生物学実験 II ではより専門的な実験を行う。

授業の一般目標 細胞生物学的、遺伝学的、生化学的実験に必要な原理と技術を習得する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：・細胞分画の技術を習得する。・蛍光顕微鏡の使用法を習得する。
・菌類の培養方法を習得する。・多精防止におけるハロゲンイオンの役割と多精防止は精子の性質によることを理解する。・カエル卵の受精電位を測定し、多精防止機構のしくみを理解する。・精子の形態を通常の各種の顕微鏡により観察して構造を詳しく理解する。・カエル卵を用いて脊椎動物での異数体胚の作成技術の基礎を理解する。・カエル卵の人工付活(単為発生)とCa²⁺イオンの役割を理解する。
・組み換え DNA の作製と遺伝子導入の技術を理解する。・発現ベクターを用いて大腸菌にタンパク質を発現させ、電気泳動でそのタンパク質を検出する原理と技術を理解する。 思考・判断の観点：さまざまな技術を組み合わせた実験計画を作成することができる。 関心・意欲の観点：実験技術の原理と応用に関心を持つ。 態度の観点：グループで行う実験の責任を分担して実験に積極的に参加できる。
技能・表現の観点：各種実験装置を使用できる。

授業の計画(全体) 原動物を使った細胞分画と細胞内共生の実験、カエルを使った受精と発生の実験、酵母菌を使った遺伝学的実験、タンパク質の発現と検出の分子遺伝学的実験、DNA の精製等の実験を行って、必要な技術を習得する。

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 細胞核の単離と食胞の単離 内容 1. ゾウリムシの核を単離する技術を習得する。2. ゾウリムシの食胞を単離する技術を習得する。 授業外指示 事前配付のテキストを予習すること 授業記録 配付資料
- 第 2 回 項目 ミドリゾウリムシとクロレラの細胞内共生 内容 あらかじめミドリゾウリムシから単離した共生クロレラを、クロレラを保持していないミドリゾウリムシとゾウリムシに一定条件で混合し、食胞に取り込まれたクロレラの運命を顕微鏡観察で追跡する 授業外指示 事前配付のテキストを予習すること 授業記録 配付資料
- 第 3 回 項目 酵母菌の生活環と遺伝 内容 1. 単細胞の菌類である酵母の生活環 2. 突然変異体の表現型、遺伝子の分離などについて考察し理解する。 授業外指示 事前配付のテキストを予習すること 授業記録 配付資料
- 第 4 回 項目 タンパク質の発現 内容 1. expression vector への cDNA (未定) の挿入 2. 挿入の方向性の決定 3. E. coli によるタンパク質の発現 4. 電気泳動による検定 授業外指示 事前配付のテキストを予習すること 授業記録 配付資料
- 第 5 回 項目 組み換え DNA の作製 内容 組み換え DNA を作製と遺伝子の導入 授業外指示 事前配付のテキストを予習すること 授業記録 事前配付のテキストを予習すること
- 第 6 回 項目 カエルの受精と発生 内容 1. カエル卵の多精防止のしくみ 2. カエル卵の受精電位の測定 3. 精子の立体構造の観察 4. カエルにおける異数体胚の作成 5. カエル卵の人工付活(単為発生)とCa²⁺イオンの役割 授業外指示 事前配付のテキストを予習すること 授業記録 事前配付のテキストを予習すること
- 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) レポート (5 0 %) 実験への専念度と活発な質問 (2 0 %) 出席 (3 0 %)

教科書・参考書 参考書：テキストを配付する

メッセージ 各実験の前には必ず説明があるので、遅刻するとその実験は受けさせないことがあります。白衣、ピンセット、ハサミを用意すること。

連絡先・オフィスアワー 生物学講座主任

開設科目	生物学実験 III	区分	実験・実習	学年	3 年生
対象学生		単位	3 単位	開設期	後期
担当教官	祐村恵彦/岩楯好昭/渡辺 雅夫/堀 学/松村澄子				

授業の概要 生物学実験 I および II で修得した基礎的技術、実験方法にもとづいて、生物学実験 III ではより専門的な実験を行う。 / 検索キーワード 野外における生物の観察、生物の生命活動を支える機構、生化学的・分子生物学的な解析

授業の一般目標 1、野外の多様な生物群集を観察し、野生生物を取り扱う基本的な考え方と技術を学ぶ。 2、生物の生命活動を支える生理機構を生化学的及び分子生物学的解析するための考え方と非婚的な技術を学ぶ。 3、実験によって得られた結果をもとに、生理機構の基本的な成り立ちを解析・察する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：複雑な生物を実験によって調べ、解析するためには生物を取り扱う知識と生物に対する理解が必要である。 思考・判断の観点：生物現象を実験によって調べる際には、複数の解析方法を考え、その中から適切な方法を選定することが必要である。 関心・意欲の観点：複雑な生物の体と生命活動を支える機構を解析し、学ぶためには、生物の生命活動に対する関心と粘り強さを支える意欲が必要である。 態度の観点：時間がなくては、生命活動を解析することは不可能である。意欲をもって解析に取り組む姿勢が必要である。 技能・表現の観点：実験によって正確な結果を求め、解析してわかり易く人に説明するためには、実験技術に加えて、適切に表現する技術が大切である。

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 野外における動物の観察・採集・分類 内容 野外に生息する生物を観察し、生物群集の多様性を体験・理解する。
- 第 2 回 項目 生物体内の調節機構を調べるための微細手術法 内容 昆虫を実験材料として、体内の調節機構を調べるための微細手術法を体験し、実験技術の習熟の必要性を理解する。
- 第 3 回 項目 野生動物の取り扱いとその基本的なルール 内容 野外で実際に動物行動等を観察・記録する。観察にあたって、野生動物の生活を乱さないための基本的な考え方・技術・ルールを考え・実践する。
- 第 4 回 項目 野外で採取したサンプルの解析 内容 複雑な条件が入り混じった複雑な野外サンプルの取り扱いや解析の際の注意点を実践的に習得する。
- 第 5 回 項目 動物の基本的な生理調節機構の解析 I 内容 ウシガエルの座骨神経標本による興奮、とその伝達速度の解析を行う。グリセリン筋を用いて、収縮にカルシウムイオンと ATP が必要であること実験的に観察する。
- 第 6 回 項目 動物の基本的な生理調節機構の解析 II 内容 ラットの小腸（昆虫の後腸）の自律運動を記録し、アセチルコリンとその拮抗作用物質の作用を調べる。
- 第 7 回 項目 細菌の培養と同定 I 内容 細菌の培養するための無菌操作、細菌の取り扱い方法、分類の基本的な考え方を学ぶ。
- 第 8 回 項目 細菌の培養と同定 II 内容 培養した細菌を用いて、細菌種の考え方と実践的な種の同定技術を学ぶ。
- 第 9 回 項目 DNA からタンパク質へ I 内容 1、expression vector への c-DNA の insertion 2、遺伝子の方向性の決定
- 第 10 回 項目 DNA からタンパク質へ II 内容 1、タンパク質の発現 2、電気泳動による検定
- 第 11 回 項目 レーザー顕微鏡による細胞骨格の分子の動態の観察 内容 細胞の運動を支える細胞骨格分子が運動に伴ってどのような動態を示すかを観察する。
- 第 12 回 項目 画像処理による細胞運動の解析 内容 細胞運動を録画し、その画像に画像処理を加えることによって細胞運動を支える分子の動態を解析する。
- 第 13 回 項目 細胞融合法 内容 細胞を融合することによって、性質の異なる細胞内器官を同居させることが可能となる。
- 第 14 回 項目 GFP 融合遺伝子の形質転換 内容 細胞の中で、遺伝子を取り込む形質転換を簡便な方法で観察する。

第 15 回

メッセージ 各実験の前には必ず説明があるので、遅刻するとその実験は受けさせないことがあります。
白衣、ピンセット、ハサミを用意すること。

連絡先・オフィスアワー 各教官 遠藤克彦(総合研究棟 507:5710)松村澄子(理学部3号館 108:5723)
渡辺雅夫(理学部3号館:5767)山中 明(総合研究棟 506:5720)祐村恵彦(総合研究棟 401:5717)
岩楯好昭(総合研究棟 403:) 前もって電話してください。

化学・地球科学科 化学コース

開設科目	化学数学及び演習	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	本多謙介 / 谷 誠治				

授業の概要 自然界で起こるいろいろな現象を理解する上で、数学は非常にすばらしい道具である。この授業では、化学で使用される数学のうち、偏微分、常微分方程式、偏微分方程式、フーリエ級数、群論、行列と行列式等の基本的数学について具体的応用例をあげながら解説する。講義と演習形式の授業をとおして、基本的数学を修得する。 / 検索キーワード 化学、基本的数学、常微分方程式、偏微分方程式、フーリエ級数、群論、行列と行列式

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：化学で使用される基本的数学に慣れること。 思考・判断の観点：自分の力で演習問題を解けるようになること。 技能・表現の観点：正しい化学用語を用いて、演習問題に解答できるようになること。

授業の計画(全体) 1. 偏微分と熱力学 I (偏微分と全微分) 2. 偏微分と熱力学 II (完全微分と不完全微分) 3. 常微分方程式(変数分離) 4. 1階線形微分方程式 5. 2階線形微分方程式 6. フーリエ級数 7. 分子の対称性 8. 分子の点群 9. 行列と行列式 10. 群とその表現 11. 表現の簡約 12. 既約表現とベクトル 13. 既約表現の性質 14. 指標

教科書・参考書 教科書：群論と分子, 大岩正芳, 化学同人, 1969年; 化学者のための数学十講, 大岩正芳, 化学同人, 1979年 / 参考書：物理と化学のための数学 I・II, マージナウ・マーフィ著 佐藤・国宗訳, 共立出版, 1980年; 化学を学ぶ人の基礎数学, Tebbutt 著 北浦・田中訳, 化学同人, 1975年

メッセージ 自分の力で演習問題を解き、十分理解できるまでしっかり復習すること。この授業を通して、化学で使用される基本的数学になれるよう努力してほしい。

連絡先・オフィスアワー 本多：理学部本館4階441号室 e-mail:khonda@yamaguchi-u.ac.jp 谷：理学部本館4階433号室 e-mail:stani@yamaguchi-u.ac.jp

開設科目	化学英語及び演習 I	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	山崎鈴子				

授業の概要 化学の専門書や論文を読んだり，英文レポートを書いたりするための基礎知識および専門用語について学習する。さらに，化学英語に親しむために，実際の研究論文を読む。 / 検索キーワード 化学英語

授業の一般目標 化学の英語論文を読むために必要な専門用語の英単語や英語表現を修得する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：専門用語の英単語や英語表現を身につける。 思考・判断の観点：英語の文章を訳して、実験操作ができる。 関心・意欲の観点：英語で書かれた化学の研究論文に関心をもつ。 態度の観点：化学に関して英語で書かれた文章を読む習慣をつける。

授業の計画（全体） 毎回の授業の前半では、化学の研究論文にでてくる英語表現を学ぶ。後半では、論文を読む上で必要な基礎的事項（1. 数字数量に関する表現、2. 数式に関する表現、3. グラフに関する基本表現、4. 知らない科学用語の意味を類推するための接頭辞と接尾辞、5. 実験の説明に用いられる表現）について解説する。さらに、実験レポート、実験テキスト、研究論文などの長文を読む。

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 はじめに 内容 化学のジャーナルについて説明する。
- 第 2 回 項目 Abstract における表現例、数に関する接頭辞
- 第 3 回 項目 Introduction における表現例 I、数字の読み方
- 第 4 回 項目 Introduction における表現例 II、数学記号と数式の英語表現
- 第 5 回 項目 Introduction における表現例 III、グラフの基本表現
- 第 6 回 項目 Experimental における表現例 I、接頭辞
- 第 7 回 項目 Experimental における表現例 II、接尾辞
- 第 8 回 項目 Results and Discussion における表現例 I、実験レポート I（長文読解）
- 第 9 回 項目 Results and Discussion における表現例 II、実験レポート II（長文読解）
- 第 10 回 項目 Results and Discussion における表現例 III、実験テキスト I（長文読解）
- 第 11 回 項目 Results and Discussion における表現例 IV、実験テキスト II（長文読解）
- 第 12 回 項目 Results and Discussion における表現例 V、論文読解 I
- 第 13 回 項目 Results and Discussion における表現例 VI、論文読解 II
- 第 14 回 項目 Conclusion における表現例、論文読解 III
- 第 15 回 項目 テスト

成績評価方法（総合） 1. 毎回、前週の内容を小テストする。2. 授業中に必ず全員 1 回は指名される。その際、英文を読み、和訳を発表してもらう。これにより予習の有無を判断する。3. 期末試験を行う。以下を下記のように評価する。なお、3 回以上欠席者は不適格とする。

教科書・参考書 教科書：アクティブ 科学英語 読解型から発信型へ、多田 旭男・上松 敬禧・中平 隆幸・中野 勝之【共著】、三共出版、1997 年；多田、上松ら著、『アクティブ科学英語』、三共出版 / 参考書：Click ケミストリー、プレイヤー智子、三共出版、2004 年

メッセージ 予習、復習をしっかりとやること。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 4 階 4 4 2 号室 内線（5 7 6 3）

開設科目	化学英語及び演習 II	区分	講義	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	村藤俊宏				

授業の概要 英語で書かれた化学系の著書、論文を実際読み、学术论文の内容を理解するために必要な英語力を身につける。また、英作文に必要な基礎を身につける。 / 検索キーワード 化学英語、文献購読

授業の一般目標 化学英語特有の単語や表現法に慣れる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1) 基本的な専門用語を理解する。 2) 化学英語特有の表現を理解する。 関心・意欲の観点： 積極的に質問する。 態度の観点： 毎回出席し、講義ノートを作成する。

授業の計画 (全体) 前半を専門用語、文法の理解に、後半を論文購読に当てる。

成績評価方法 (総合) 期末試験とレポート、授業態度、出席状況により総合的に評価する。

教科書・参考書 教科書：科学・技術者のための英文レポートの書き方, 岩田薫・米澤宣行, 三共出版, 2002 年 ; 適宜、プリントを配布

メッセージ 積極的に質問して下さい。

連絡先・オフィスアワー 総合研究棟 601 号・随時

開設科目	分析化学 II	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	田頭昭二				

授業の概要 分析化学 II では、分析化学の基礎として化学反応に関する速度論、平衡論や古典的分析法について講義をしたが、本講義では実際の分析法の重要部分をしめる物質の検出・濃縮・分離法について具体的例をあげながら説明する。

授業の一般目標 分析の基礎となる物質の検出・濃縮・分離法を理解して、定量分析法の基礎を習得する

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：現代機器分析の基礎を理解する 思考・判断の観点：化学の基礎である物質の定量法を理解する

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 分離分析法の基礎
- 第 2 回 項目 沈殿滴定
- 第 3 回 項目 サンプリング
- 第 4 回 項目 感度と検出限界
- 第 5 回 項目 定性分析と定量分析
- 第 6 回 項目 検出法の基礎
- 第 7 回 項目 原子による光吸収
- 第 8 回 項目 原子発光
- 第 9 回 項目 分子による光吸収
- 第 10 回 項目 分子発光
- 第 11 回 項目 吸光光度法と蛍光分析
- 第 12 回 項目 電気分析の基礎
- 第 13 回 項目 イオン電極
- 第 14 回 項目 溶媒抽出
- 第 15 回 項目 試験

成績評価方法（総合） 期末試験、レポート、出席、小テストにより総合的に評価する

教科書・参考書 教科書：分析化学：検出・濃縮・分離法，渡辺邦洋 [ほか] 著，宣協社，1999 年；分析化学、渡辺他、宣協社、1999 年

連絡先・オフィスアワー 理学部 4 3 6 研究室

開設科目	無機化学 II	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	佐々木義明				

授業の概要 「無機化学序論」, 「無機化学 I」に引き続き, 広く浅く無機化学を学習する。「無機化学 II」では, 各族元素の化学的性質に力点を置き, 多くの演習問題を解きながら, 理解を確かなものにする。

授業の一般目標 電解質溶液の電気伝導性を理解すること。酸化還元電位を用いて自発反応を予測したり, その反応の平衡定数を見積もることができること。元素の単体やその化合物について, 構造や反応性に関する理解を深めること。

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 内容 授業の進め方, 評価の仕方等の説明。
- 第 2 回 項目 電気化学 内容 電解質溶液
- 第 3 回 項目 電気化学 内容 電池
- 第 4 回 項目 電気化学 内容 電極電位
- 第 5 回 項目 水素
- 第 6 回 項目 s-ブロック元素 内容 1 族元素
- 第 7 回 項目 s-ブロック元素 内容 2 族元素
- 第 8 回 項目 p-ブロック元素 内容 13・14 族元素
- 第 9 回 項目 p-ブロック元素 内容 15 族元素
- 第 10 回 項目 p-ブロック元素 内容 16 族元素
- 第 11 回 項目 p-ブロック元素 内容 17・18 族元素
- 第 12 回 項目 d-ブロック元素
- 第 13 回 項目 d-ブロック元素
- 第 14 回 項目 まとめと学生 授業評価
- 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, 小テストなどにより評価する。

教科書・参考書 教科書: 現代の無機化学, 合原, 井手, 栗原, 三共出版, 1991 年; 随時, プリントを配付 / 参考書: 無機化学演習, 合原, 栗原, 竹原, 津留, 三共出版, 1996 年

メッセージ 億劫がらずに多くの演習問題を解いて下さい。遠慮なく質問をして下さい。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 4 階 435 号室 内線 (5731) オフィスアワーに縛られることなく, 随時入室されたし。

開設科目	量子化学及び演習 I	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	右田耕人				

授業の概要 量子力学の基本から始め、シュレーディンガーの波動方程式について解説する。簡単な力学系についてシュレーディンガーの波動方程式を適用してそれらの系のエネルギーや波動関数を求める方法について説明する。量子論の仮定と演算子について説明し、演算子の交換関係、角運動量に対する演算子法を紹介する。また、水素原子やヘリウム原子の系に対してシュレーディンガーの波動方程式の解を求める。それぞれの項目についての学習の後に演習問題の解を説明する。/ 検索キーワード 量子化学、波動方程式、波動関数、水素原子、ヘリウム原子

授業の一般目標 シュレーディンガーの波動方程式を理解し、簡単な力学系についての系のエネルギーや波動関数を求めることができるようにする。水素原子やヘリウム原子の系に対してシュレーディンガーの波動方程式の解を求める。それぞれの項目についての学習の後に演習問題を解いて理解を深める。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：シュレーディンガーの波動方程式を理解し、簡単な力学系についての系のエネルギーや波動関数を求めることができるようにする。思考・判断の観点：量子論的な世界ではシュレーディンガーの波動方程式によってのみ正しい解が得られるという考え方を身に付ける。関心・意欲の観点：量子論的な考え方に関心を持つ。態度の観点：シュレーディンガーの波動方程式を自分自身の手で解いて練習問題専用ノートに記述し、エネルギーや波動関数を求める過程を自ら体験する。技能・表現の観点：量子論的な方法論を身に付ける。

授業の計画 (全体) 1. エネルギーの不連続 2. 物質波 3. 古典的な波動 4. 波動方程式の複素解 5. シュレーディンガーの方程式 6. 1次元の箱の中の粒子 7. 調和振動子 8. 剛体回転子 9. 量子論の仮定と演算子 10. 演算子の交換関係 11. 角運動量の演算子と固有値 12. 水素類似原子 13. ヘリウム原子 14. 多電子原子とスペクトル項 15. 演習

成績評価方法 (総合) 定期試験、宿題、出席状況などにより総合的に評価する。

教科書・参考書 教科書：適宜プリントを配布します。/ 参考書：初等量子化学 (第2版)、大岩正芳、化学同人、1988年；量子化学、原田義也、裳華房、1978年；物理化学 (下) 第6版、P. W. Atkins, 東京化学同人、2003年；化学者のための数学十講、大岩正芳、化学同人、1979年；アトキンス物理化学第6版 (上)、P. W. Atkins, 東京化学同人、2001年

メッセージ この分野は自分で数式を導いたり、いろいろな本を読んで物理的イメージを作り上げるしか理解を深める方法がない。練習問題を解くことを通して量子化学の考え方を身につけて欲しい。

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

開設科目	量子化学及び演習 II	区分	講義	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	右田耕人				

授業の概要 量子化学及び演習 I を基礎とし、分子に対するシュレーディンガーの波動方程式の適用例を紹介する。原子価結合法と分子軌道法の特徴を説明する。水素分子イオンに対して分子軌道法を適用し、エネルギーと波動関数を求める過程を示す。原子価結合法と分子軌道法の二つの方法で水素分子の解を求める。2 原子分子や多原子分子の分子軌道の取扱いを紹介する。多原子分子について、結合の方向性、結合の極性、電子密度、結合次数等を説明する。パイ電子系の分子に対してヒュッケル MO 法を適用し、更に高度な近似計算法である半経験的分子軌道法と非経験的分子軌道法についても触れる。分子軌道計算プログラム Gaussian 03W を用いて実際に分子軌道やエネルギーを求める方法を説明する。 / 検索キーワード 原子価結合法, 分子軌道法, 水素分子, 多原子分子, 電子密度, 結合次数, ヒュッケル MO 法, 半経験的分子軌道法, 非経験的分子軌道法, 分子軌道計算プログラム

授業の一般目標 分子に対してシュレーディンガーの波動方程式を適用し、水素分子などの簡単な系について原子価結合法と分子軌道法で取り扱って解を得る。多原子分子の結合について理解し、ヒュッケル MO 法でパイ電子系の波動関数とエネルギーを求める。分子軌道計算プログラムを用いて分子のエネルギーを計算する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 原子価結合法と分子軌道法の特徴を理解し、分子の結合や分子軌道についての用語の意味をつかむ。簡単な分子軌道法から高度な量子化学計算の方法を理解する。 **思考・判断の観点:** 分子を原子間の結合生成の立場と、分子軌道という立場で理解する観点を身に付ける。 **関心・意欲の観点:** 分子の性質を分子軌道で説明する意欲を持つ。 **態度の観点:** いろいろな科目で学習する分子を分子軌道計算プログラムで取り扱って分子軌道によって解釈してみるという態度を身に付ける。 **技能・表現の観点:** ヒュッケル MO 法でパイ電子系を解くことができるようになる。分子軌道計算プログラム Gaussian 03W を用いて分子軌道計算ができるようになる。

授業の計画 (全体) 1 . Heitler-London の近似計算 (原子価結合法) 2 . 原子価結合法と分子軌道 3 . 水素分子イオンの分子軌道 4 . 重なり積分と電子密度 5 . 水素分子の分子軌道 6 . Hartree-Fock の SCF 法 7 . 重なり積分と結合の生成 8 . 2 原子分子: 等核 2 原子分子と異核 2 原子分子 9 . 双極子モーメントとイオン構造 10 . 電気陰性度 11 . 3 原子分子に対する群論を用いた分子軌道法の取扱い 12 . パイ電子系: ヒュッケル MO 法 13 . 半経験的分子軌道法と非経験的分子軌道法 14 . 分子軌道計算プログラムの使用方法 15 . 分子軌道計算プログラムを用いた分子軌道計算

成績評価方法 (総合) 定期試験, 宿題, 出席状況などにより総合的に評価する。

教科書・参考書 教科書: 適宜プリントを配布します。 / 参考書: 群論と分子, 大岩正芳, 化学同人, 1969 年; 量子化学, 原田義也, 裳華房, 1978 年; 物理化学 (下) 第 6 版, P. W. Atkins, 東京化学同人, 2003 年; 初等量子化学 (第 2 版), 大岩正芳, 化学同人, 1988 年

メッセージ 分子軌道法などの量子化学の基本的な考え方を身につけて欲しい。自分で分子軌道計算ができるようになって欲しい。

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

開設科目	物理化学 I	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	本多 謙介				

授業の概要 いろいろな化学変化や状態変化の化学熱力学による取り扱いを学習する。特に、物理化学 I では、溶液の物理化学的取り扱いと、電気化学についての理解を深める。また、統計熱力学の概念について解説を行う。 / 検索キーワード 物理化学, 溶液, 電気化学, 統計熱力学

授業の一般目標 化学の物理的手法を用いた体系化を理解できるようになること。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：化学の取り扱う現象を、物理化学的手法で、正しく理解することができるようになること。 思考・判断の観点：自分の力で演習問題を解けるようになること。 技能・表現の観点：正しい化学用語を用いて、演習問題に解答できるようになること。

授業の計画(全体) 1. 化学熱力学の基礎 2. 溶液 2.1 理想溶液 2.2 部分モル量 2.3 希薄溶液 3. 平衡電気化学 3.1 イオンの熱力学的性質 3.2 化学電池 3.3. 電気化学系列 4. 動的電気化学 4.1 電気二重層 4.2 電荷移動過程 4.3 物質移動過程 5. 統計熱力学 5.1 分子状態の分布 5.2 内部エネルギーとエントロピー 5.3 カノニカル分配関数 各章におおよそ 2 ~ 3 回分の時間をかけて進めます。

成績評価方法(総合) 中間試験, 期末試験, レポート, 出席, 小テスト, 受講態度, 演習などにより総合的に評価する。

教科書・参考書 教科書：物理化学(下)第6版, P. W. A t k i n s, 東京化学同人, 2003 年

メッセージ 講義内容を理解するためには、予習・復習を行う必要があります。特に教科書の章末問題を解くことによって、物理化学の基本原理の理解に努めてください。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 4 階 441 号室

開設科目	物理化学 II	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	川俣 純				

授業の概要 分光学・結晶学の基礎について概説する。光と物質との相互作用を利用し、物質の構造や化学的諸現象が探求できることを学ぶ。また、X 線や電子線によって結晶中の原子配列を特定するための原理について理解を深める。 / 検索キーワード 分光学、ラマンスペクトル、赤外スペクトル、蛍光、燐光、レーザー、結晶学、X 線回折、分子間力、薄膜、界面、コロイド

授業の一般目標 電場や磁場が物質に作用すると、どのような現象がみられるのかを学ぶ。その知識に基づき、どのような物質が、どのような外場に、どのように応答するのかを理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 光励起により物質にもたらされる諸現象を知る。2. 固体中における原子・分子の配列の様子とその解析方法を学ぶ。3. 分子間力の正体について正しく理解する。 思考・判断の観点： 1. 分光データから物質の構造や性質が予測できる。2. X 線のデータから結晶中における原子・分子の様子が推定できる。 関心・意欲の観点： 1. 日常生活で目にする事象の中には、光と物質の相互作用を起源とするものが多いことに気付く。2. 原子や分子の配列様式によって、同一の物質から異なった性質を引き出せることをに興味をもつ。 態度の観点： 物理化学を理解することにより、未知の物質の性質がかなりの程度まで予測可能である事を知り、物理化学の系統的理解により化学をより深く考察できるようになる。 技能・表現の観点： 学習した内容を論理的、かつ正確に表現できるようになる。

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 はじめに 内容 授業のガイダンスと基礎的な背景の復習。
- 第 2 回 項目 分光学の概説 内容 回転スペクトルと振動スペクトルについて解説する。
- 第 3 回 項目 ラマンスペクトル 内容 ラマンスペクトルと赤外スペクトルから何がわかるのかを解説する。
- 第 4 回 項目 電子遷移 内容 励起状態の化学について概説する。
- 第 5 回 項目 蛍光・燐光 内容 電子遷移により引き起こされる発光現象について講義する。
- 第 6 回 項目 レーザー 内容 レーザー現象のメカニズムを解説し、レーザーと化学が密接な関係にあることを説明する。
- 第 7 回 項目 前半のまとめ 内容 これまでに学習した内容を総合的に復習し、それぞれの概念を系統立てて結びつける。
- 第 8 回 項目 中間テスト 内容 前半の内容について試験を行う。
- 第 9 回 項目 結晶構造 内容 格子と単位胞、格子面の決定について解説する。
- 第 10 回 項目 X 線回折 内容 ブラッグの法則、X 線解析から得られる情報について説明する。
- 第 11 回 項目 分子の電気的性質 内容 双極子モーメント、屈折率について講義する。
- 第 12 回 項目 分子間力 内容 分子間力の起源となる種々の分子間相互作用を紹介する。
- 第 13 回 項目 薄膜・界面・コロイド 内容 体積に対する表面積の割合が大きな系にみられる特徴について紹介する。
- 第 14 回 項目 後半のまとめ 内容 後半で学習した内容を総合的に復習し、それぞれの概念を系統立てて結びつける。
- 第 15 回 項目 テスト 内容 後半の内容について試験を行う。

成績評価方法 (総合) 1. 中間試験・期末試験の成績による。2. 宿題 (レポート) の成績も加味する。

教科書・参考書 教科書：物理化学 (下) 第 6 版, P. W. A t k i n s, 東京化学同人, 2003 年 / 参考書：レーザーと化学, 片山幹郎, 共立出版, 1985 年 ; 現代の物理化学, 松永義夫, 三共出版, 1990 年

メッセージ 単に公式や法則を暗記するのではなく、その公式や法則が導かれた背景にある「考え方」を理解するように努めて下さい。また、理解できなかったこと・わからないことは積極的に質問してください

さい。 講義内容を理解するためには、予習・復習を行う必要があります。授業に出席する前には教科書の該当する範囲を必ず読んでおいて下さい。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 434 号室

開設科目	物理化学 III	区分	講義	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	山崎鈴子				

授業の概要 化学反応速度論、反応の分子動力学、固体表面反応について学習する。 / 検索キーワード 反応速度、分子動力学、固体表面反応

授業の一般目標 反応速度論について理解し、連鎖反応などの複雑な反応機構の取り扱い方を学ぶ。さらに反応速度を定量的に説明する方法として衝突理論や活性錯合体理論を学ぶ。また、固体表面が触媒作用の場所として働くことによって、反応速度がどのように影響されるかについて理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 反応速度式を導くためのデータ解析ができる。2. 定常状態近似を使って速度式が導ける。3. 反応速度に関して理論的考察ができる。4. 固体表面反応の機構について考察できる。 思考・判断の観点： 1. 反応速度論に基づいて反応機構を考察することができる。2. 化学反応や変化を分子レベルで考えることができる。 関心・意欲の観点： 1. 身の回りの化学変化を引き起こす過程について考察することができる。2. 反応の複雑な挙動が、分子が衝突するときにかかる原子レベルの出来事として認識できるようになる。 態度の観点： 教科書の例題を参考にして章末問題を実際に解き、理解を深める。

授業の計画（全体） 化学反応速度、複雑な反応の速度、反応の分子動力学、固体表面の過程について、教科書に従って講義する。

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 化学反応速度 内容 実験法、速度の定義、反応次数 について説明する。
- 第 2 回 項目 化学反応速度 内容 積分型速度式、緩和法について説明する。
- 第 3 回 項目 反応速度の温度依存性と速度式の解釈 内容 アレニウスの式や素反応について説明する。
- 第 4 回 項目 逐次素反応 内容 定常状態の近似、前駆平衡について説明する。
- 第 5 回 項目 1 分子反応 内容 リンデマン-ヒンシェルウッド機構について説明する。
- 第 6 回 項目 前半のまとめ 内容 演習問題を扱いながら、これまでに学習した内容を復習する。
- 第 7 回 項目 中間テスト 内容 前半の内容について試験を行う。
- 第 8 回 項目 複雑な反応の速度 内容 連鎖反応、爆発について説明する。
- 第 9 回 項目 光化学反応 内容 量子収量、光化学速度式、光増感、消光について説明する。
- 第 10 回 項目 反応の分子動力学 内容 衝突理論について説明する。
- 第 11 回 項目 反応の分子動力学 内容 活性錯合体理論について説明する。
- 第 12 回 項目 反応の熱力学的な見方 内容 活性化パラメーターやイオン間の反応について説明する。
- 第 13 回 項目 固体表面の過程 内容 化学吸着と物理吸着、吸着等温式について説明する。
- 第 14 回 項目 固体表面の過程 内容 固体表面での触媒反応について説明する。
- 第 15 回 項目 期末試験 内容 後半の内容について試験を行う。

成績評価方法（総合） (1) 毎回、教科書の問題をレポートとして提出する。(2) 中間テストを実施する。(3) 期末テストを実施する。

教科書・参考書 教科書：物理化学（下）第6版, P. W. Atkins, 東京化学同人, 2003 年

メッセージ 予習, 復習をしっかりとやること。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館4階442号室 内線(5763)

開設科目	有機化学 II	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	阿部憲孝				

授業の概要 有機化学序論、有機化学 I で学んだ化学構造論、付加反応と置換反応を基に、ラジカル反応、共役化合物および芳香族化合物の反応について理解を進めることをめざす。 / 検索キーワード 共役化合物 芳香族化合物

授業の一般目標 共役化合物、芳香族化合物の構造と反応について基本的な内容を理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：共役化合物、芳香族化合物の構造及び反応について理解する。
 思考・判断の観点：なぜ上記の反応が起こるかの点に考えを進める。 関心・意欲の観点：有機化学の反応、合成などに興味持つ。 態度の観点：熱意をもって学問に取り組む。

授業の計画(全体) 1. ラジカル反応 2. 共役化合物 3. Diels-Alder 反応 4. 共役と芳香族性
 5. 芳香族の置換反応 6. ベンザイン 7. 試験

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 アルケンへの付加反応 内容 付加反応の復習
- 第 2 回 項目 ラジカル反応 内容 ラジカルの生成、構造とアルケンへの付加反応について解説
- 第 3 回 項目 ラジカル反応 内容 ラジカルの水素引き抜きと置換反応 授業外指示 レポート提出指示
- 第 4 回 項目 ジエンおよびアリル化合物 内容 共役二重結合及び累積二重結合の構造と反応
- 第 5 回 項目 ジエンおよびアリル化合物 内容 ジエンの反応、熱力学支配と速度論支配
- 第 6 回 項目 ジエンおよびアリル化合物 内容 アリル化合物の構造と反応、ジエン類の Diels-Alder 反応 授業外指示 レポート提出指示
- 第 7 回 項目 共役と芳香族性 内容 ベンゼンの構造と共鳴、ヒュッケル則
- 第 8 回 項目 共役と芳香族性 内容 置換ベンゼン、ベンゼンの反応の基礎
- 第 9 回 項目 共役と芳香族性 内容 置換ベンゼン、ベンゼンの反応の基礎
- 第 10 回 項目 芳香族化合物の置換反応 内容 ベンゼンの付加反応、置換反応、芳香族求電子置換反応
- 第 11 回 項目 芳香族化合物の置換反応 内容 芳香族求電子置換反応 授業外指示 レポート提出指示
- 第 12 回 項目 芳香族化合物の置換反応 内容 芳香族求電子置換反応の配向性
- 第 13 回 項目 芳香族化合物の置換反応 内容 芳香族求核置換反応 授業外指示 レポート提出指示
- 第 14 回 項目 芳香族化合物の置換反応 内容 ベンザイン
- 第 15 回 項目 試験

教科書・参考書 教科書：ジョーンズ「有機化学」(下)原著第 2 版, "Maitland Jones, Jr. 著 奈良坂・山本・中村 監訳 大石・尾中・正田・武井 訳", 東京化学同人, 2000 年

メッセージ 単に暗記するのではなく、化学反応の考え方を理解するようにしてください。躊躇せずに、どんどん質問にきてください。

連絡先・オフィスアワー 438 号室, Tel.933-5732, E-mail:abe@yamaguchi-u.ac.jp

開設科目	有機化学 III	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	杉原美一 / 藤井寛之				

授業の概要 有機化学序論，有機化学 I，有機化学 II で学んだ原子と分子；軌道と結合，アルカン，アルケンとアルキン，立体化学，環状化合物，置換反応と脱離反応，平衡，アルケンへの付加 I，アルケンへの付加 II およびアルキンへの付加，ラジカル反応，ジエン類およびアリル化合物，共役と芳香族性，および芳香族化合物の置換反応などを基礎としてカルボニル基の化学 I，アルコールの化学，カルボニル基の化学 II，カルボン酸，カルボン酸誘導体，含窒素化合物の化学，遷移状態における芳香族性などについて講義する。章末問題などを解きながら講義する。特に，複数の官能基を持つ化合物をとりあげ，反応の選択性について理解を深めるように講義する。機器分析については主として 3 年次配当「有機構造化学」で講義する。

授業の一般目標 有機分子の反応や構造の学習に加え，機器分析法を学び，有機化学を総合的に理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：有機分子の代表的な官能基である水酸基やカルボニル基の化学・物理性を理解するとともに有機化学を総合的に理解できる。また，機器分析法の基本原則を把握し，有機分子の構造や電子構造との相関を理解できる。 思考・判断の観点：有機分子の化学・物理性を各官能基の特性から総合的に理解できる。 機器分析スペクトルと有機分子の構造や電子構造との相関を理解できる。 関心・意欲の観点：有機分子の化学・物理性を官能基の特性から総合的に理解し，機器分析スペクトルを用いて実証した電子構造との相関を確立する。 態度の観点：有機化学を総合的に理解する。

授業の計画（全体） 有機分子の代表的な官能基である水酸基やカルボニル基の化学・物理性を主として講義するとともに，これまでの講義内容を復習的に盛り込む。また，機器分析の基本原則を講義し，有機分子の構造や電子構造を機器分析スペクトルから誘導する方法を講義する。

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 1 5 章 カルボニル基の化学 I(1)
- 第 2 回 項目 1 5 章 カルボニル基の化学 I(2)
- 第 3 回 項目 1 5 章 カルボニル基の化学 I(3)
- 第 4 回 項目 1 6 章 アルコールの化学 (1)
- 第 5 回 項目 1 6 章 アルコールの化学 (2)
- 第 6 回 項目 1 6 章 アルコールの化学 (3)
- 第 7 回 項目 1 7 章 カルボニル基の化学 II(1)
- 第 8 回 項目 1 7 章 カルボニル基の化学 II(2)
- 第 9 回 項目 1 8 章 カルボン酸 (1)
- 第 10 回 項目 1 8 章 カルボン酸 (2)
- 第 11 回 項目 1 9 章 カルボン酸誘導体 (1)
- 第 12 回 項目 1 9 章 カルボン酸誘導体 (2)
- 第 13 回 項目 2 0 章 含窒素化合物の化学の基礎
- 第 14 回 項目 遷移状態における芳香族性
- 第 15 回 項目 テスト

成績評価方法（総合） 期末試験（1 回），レポート（1～2 回），出席によって総合評価する。（主として水酸基やカルボニル基の化学・物理性を理解できること）（有機分子の各官能基から分子の化学・物理性を総合的に理解できること）（機器分析の基本原則を理解できること）（機器分析スペクトルを使って，分子の構造や電子構造を推定できる）

教科書・参考書 教科書：ジョーンズ「有機化学」(下) 原著第 2 版, "Maitland Jones, Jr. 著 奈良坂・山本・中村 監訳 大石・尾中・正田・武井 訳", 東京化学同人, 2000 年

メッセージ 質問があればいつでも聞きます。理解度に応じて講義の進行を変更します。

連絡先・オフィスアワー 総合研究棟 601号室 (083-933-5730; sugihara@po.cc.yamaguchi-u.ac.jp)

開設科目	有機金属化学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	村藤俊宏				

授業の概要 典型元素、ならびに遷移元素からなる有機金属化合物の合成、構造、反応性についてわかりやすく解説する。 / 検索キーワード 有機金属、錯体、ヘテロ元素、典型元素、遷移金属

授業の一般目標 各金属元素からなる有機金属試薬が有機化学において果たす役割について理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：有機金属化合物の基本的な反応と性質ならびに反応性について学び、理解することにより知識を増やす。さらに、関連分野である無機化学や有機化学との接点を見い出し、総合的に理解する。 関心・意欲の観点：積極的に質問し、理解を深める。 態度の観点：毎回出席し、講義ノートを作成する。

授業の計画(全体) 金属元素から成る以下の化合物群について、構造と性質について概説する。 1)有機リチウム 2)有機マグネシウム 3)有機アルミニウム 4)有機リン 5)有機ケイ素 6)有機ホウ素 7)有機スズ 8)遷移金属錯体 9)有機セレン 10)有機ビスマス 11)金属酵素とモデル系

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 有機リチウム
- 第 2 回 項目 有機マグネシウム
- 第 3 回 項目 有機アルミニウム
- 第 4 回 項目 有機リン
- 第 5 回 項目 有機ケイ素
- 第 6 回 項目 有機ホウ素
- 第 7 回 項目 有機スズ
- 第 8 回 項目 遷移金属錯体
- 第 9 回 項目 有機セレン
- 第 10 回 項目 有機ビスマス
- 第 11 回 項目 金属酵素
- 第 12 回 項目 モデル系
- 第 13 回 項目 超分子
- 第 14 回 項目 ドラッグデザイン
- 第 15 回 項目 期末試験

成績評価方法(総合) 期末試験、出席状況により総合評価する。

教科書・参考書 教科書：随時プリント配布

メッセージ 積極的に質問して下さい。

連絡先・オフィスアワー 総合研究棟 601号室

開設科目	機器分析化学	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	佐々木義明				

授業の概要 化学の発展につれてより高度な化学分析が必要となり、現代化学の幅広い場面で各種の機器分析法が多用されている。代表的な機器分析法を取り上げ、その分析法の原理を理解することに重点を置きながら、どのような場面で用いられるのかについても学習する。

授業の一般目標 授業で取り上げる機器分析法について、その分析法の原理や特徴を理解・整理すること。その分析法がどのような分析に適用されるのかを理解・整理すること。

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 光分析法 内容 概説
- 第 3 回 項目 吸光光度法 内容 ランベルトー ベールの法則
- 第 4 回 項目 吸光光度法 内容 定量法・応用 例
- 第 5 回 項目 蛍光光度分析
- 第 6 回 項目 原子吸光分析
- 第 7 回 項目 フレーム分析
- 第 8 回 項目 発光分光分析
- 第 9 回 項目 クロマトグラフィー 内容 原理
- 第 10 回 項目 クロマトグラフィー 内容 各種のクロマトグラフィー
- 第 11 回 項目 放射線計測 内容 放射壊変
- 第 12 回 項目 放射線計測 内容 測定法
- 第 13 回 項目 放射線計測 内容 応用例
- 第 14 回 項目 X線分析
- 第 15 回 項目 蛍光X線分析

成績評価方法(総合) レポート, 出席により評価する

教科書・参考書 教科書: 入門機器分析化学, 庄野利之・脇田久伸, 三共出版, 1988年

メッセージ 一部の内容しか講義で取り上げることはできません。主体的に教科書を通読して下さい。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 4階 435号室 内線(5731)

開設科目	錯体化学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	右田耕人				

授業の概要 遷移元素がいろいろな構造の金属錯体を形成し、典型元素にはみられないさまざまな化学的性質や物理的性質を示す原因について説明する。錯体の命名法、立体構造、配位結合などの基本的な事項から始め、錯体の安定度、反応性、結晶場理論、電子構造、磁気的性質、電気化学的性質、光学的性質について解説する。 / 検索キーワード 遷移金属錯体、配位結合、錯体の安定度、反応性、結晶場理論、配位子場理論、磁気的性質、電気化学的性質、光学的性質

授業の一般目標 遷移金属錯体の性質が配位構造に関連して決まる電子状態に由来することを理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 遷移金属錯体の命名法、立体構造、配位結合を学習し、錯体の安定度や反応性が錯体構造とその電子状態によって決まることを理解する。 思考・判断の観点： 配位子場によって遷移金属錯体のスピン状態が決まる仕組みを理解し、遷移金属イオンの原子価が指定されると錯体の性質が予測できるようになる。 関心・意欲の観点： 身近に存在する遷移金属錯体の構造に興味と関心を持つ。 態度の観点： 遷移金属イオンの原子価が決まると、配位子場分裂の大きさによって電子状態がどのようになるかを容易に考察できるようになる。 技能・表現の観点： 遷移金属錯体の構造からその名称を記述することができるようになる。

授業の計画(全体) 1. 配位説 2. 錯体の命名法 3. 配位数と立体構造 4. 異性現象 5. 安定度定数 6. 八面体型錯体の置換反応 7. 平面型錯体の置換反応 8. 電子移動反応 9. 結晶場理論 10. 分子軌道理論 11. 磁気的性質 12. 電気化学的性質 13. 吸収スペクトル 14. 第一遷移系列元素 15. まとめ

成績評価方法(総合) 定期試験、小テスト、宿題、出席状況などにより総合的に評価する。

教科書・参考書 教科書： 適宜プリントを配布します。 / 参考書： コットン/ウィルキンソン/ガウス基礎無機化学(第3版)、中原勝儼、培風館、1998年

メッセージ 参考書をよく読み、多様な遷移金属錯体の構造と性質に対する理解を深めて欲しい。

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

開設科目	有機反応化学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	石黒勝也				

授業の概要 有機化学序論及び I~III で学んだ反応を基礎として、カルボニル基の化学，カルボン酸・カルボン酸誘導体・含窒素化合物の化学，遷移状態における芳香族性などについて学習する。 / 検索キーワード 有機化学

授業の一般目標 有機化学において最も基本となる部分のひとつであるカルボニル基を中心とする化学を学び，知識だけではなく，有機化学反応を機構の立場から見つめ直し，化学反応の理解を深める。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：カルボニル化合物，カルボン酸・カルボン酸誘導体・含窒素化合物の化学について説明できる。反応機構の観点から、有機化学反応を支配する因子を指摘できる。思考・判断の観点：有機化学の基本原理解から、化学変化の原因を機構的に考えることができる。関心・意欲の観点：授業毎の演習に意欲的に取り組む。

授業の計画（全体） ホームページ：<http://ds.cc.yamaguchi-u.ac.jp/kagaku2/> 講義・演習等は全てプロジェクトを用いて行い，また、プリントを配布する。資料等は Web 上で公開する。化学式の作成及び分子構造の描写等にコンピュータを使用するため，ノート型 PC を持参すること。

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 有機反応化学序 説
- 第 2 回 項目 カルボニル基の 化学 1
- 第 3 回 項目 カルボニル基の 化学 2
- 第 4 回 項目 カルボン酸の化学 1
- 第 5 回 項目 カルボン酸の化学 2
- 第 6 回 項目 カルボン酸誘導体（アシル化合物）の化学 1
- 第 7 回 項目 カルボン酸誘導体（アシル化合物）の化学 2
- 第 8 回 項目 カルボン酸誘導体（アシル化合物）の化学 3
- 第 9 回 項目 中間テスト
- 第 10 回 項目 含窒素化合物（アミン）の 化学 1
- 第 11 回 項目 含窒素化合物（アミン）の 化学 2
- 第 12 回 項目 含窒素化合物（アミン）の 化学 3
- 第 13 回 項目 有機化学反応を支配する因子
- 第 14 回 項目 分子軌道から見た有機化学反応
- 第 15 回 項目 定期試験

成績評価方法（総合） 中間試験，期末試験，レポート，出席，小テストなどにより総合的に評価する。

教科書・参考書 教科書：ジョーンズ「有機化学」(下)原著第 2 版，"Maitland Jones, Jr. 著 奈良坂・山本・中村 監訳 大石・尾中・正田・武井 訳"，東京化学同人，2000 年

メッセージ 質問がある場合には遠慮なく来室してください。

連絡先・オフィスアワー 総合研究棟 208 室東 内線 5727 kagaku2@yamaguchi-u.ac.jp

開設科目	有機構造化学及び演習	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	杉原美一 / 藤井寛之				

授業の概要 質量分析 (MS)、赤外線分光法 (IR)、紫外線分光法 (UV/VIS)、核磁気共鳴 (NMR) 等の機器分析法の基礎原理を説明した後、それらを使って有機分子の構造を決定や電子構造の特性を調べる方法を講義する。

授業の一般目標 質量分析 (MS)、赤外線分光法 (IR)、紫外線分光法 (UV/VIS)、核磁気共鳴 (NMR) 等の機器分析法の基礎原理や装置の概略を理解し、有機分子の構造を決定したり、電子構造の特性を推定できるようにする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：機器分析法によって有機分子の構造を決定できる。有機分子に存在する官能基を決定し、それらの官能基の化学・物理性に基づいて有機分子全体の化学・物理性を把握できる。また、機器分析法の基本原則や装置の概略を理解できる。思考・判断の観点：機器分析スペクトルと有機分子の構造や電子構造との相関を理解できる。関心・意欲の観点：機器分析スペクトルを用いて決定した分子構造から有機分子の電子構造や化学・物理性を把握する。機器分析スペクトルから得られる有機分子の構造に関する情報を高めるよう努める。態度の観点：有機化学における合成反応や分解反応の生成物を機器分析法で決定し、合成反応や分解反応の精度を高める等、有機化学反応と機器分析を関連させて理解する。

授業の計画 (全体) 質量分析 (MS)、赤外線分光法 (IR)、紫外線分光法 (UV/VIS)、核磁気共鳴 (NMR) 等の機器分析法について、基礎原理・装置、機器分析スペクトルと有機分子の相関を説明し、ついで演習問題によって、確実な知識とする。

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 質量分析法 (基本原理・装置)
- 第 2 回 項目 質量分析法 (スペクトルと分子構造)
- 第 3 回 項目 質量分析法 (スペクトルと分子構造)
- 第 4 回 項目 赤外線分光法 (基本原理・装置)
- 第 5 回 項目 赤外線分光法 (スペクトルと分子構造)
- 第 6 回 項目 赤外線分光法 (スペクトルと分子構造)
- 第 7 回 項目 赤外線分光法 (スペクトルと分子構造)
- 第 8 回 項目 紫外 / 可視分光法 (基本原理・装置)
- 第 9 回 項目 紫外 / 可視分光法 (スペクトルと分子構造)
- 第 10 回 項目 紫外 / 可視分光法 (スペクトルと分子構造)
- 第 11 回 項目 核磁気共鳴法 (基本原理・装置)
- 第 12 回 項目 核磁気共鳴法 (スペクトルと分子構造)
- 第 13 回 項目 核磁気共鳴法 (スペクトルと分子構造)
- 第 14 回 項目 核磁気共鳴法 (スペクトルと分子構造)
- 第 15 回 項目 期末試験

成績評価方法 (総合) 期末試験 (1回)、レポート (1~2回)、出席によって総合評価する。

教科書・参考書 教科書：ジョーンズ「有機化学」(下) 原著第2版, "Maitland Jones, Jr. 著 奈良坂・山本・中村 監訳 大石・尾中・正田・武井 訳", 東京化学同人, 2000年; ジョーンズ「有機化学」(下) 原著第2版, "Maitland Jones, Jr. 著 奈良坂・山本・中村 監訳 大石・尾中・正田・武井 訳", 東京化学同人, 2000年; 上記教科書の該当する章を講義する。適時、プリントを配付する。 / 参考書：特に無し, , ; 適時、プリントを配付する。

メッセージ 合成反応 (官能基変換反応) および分解反応と機器分析法は有機化学における二つの柱です。頑張ってください。

連絡先・オフィスアワー 総合研究棟(吉田地区)6階(601、602、603号室)。オフィスアワーは特に定めませんが、研究室全体で質問を受け付ける体制をとっている。

開設科目	天然物有機化学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	阿部憲孝				

授業の概要 生物は、様々な有機化合物から形成されるとともに、多様な物質を生産する。この講義では、生物が生産する物質の分離・分析のしかた、天然有機化合物の生合成、天然有機化合物の合成について概説する。/ 検索キーワード 分離と精製、構造決定、生合成、全合成、イソプレノイド、アルカロイド、プロスタグランジン、チナマイシン

授業の一般目標 天然有機化合物の構造、生合成、合成の基本について理解する。天然物の生体への作用について理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：天然有機化合物の構造、生合成、合成反応などの基礎知識を身に付ける。 思考・判断の観点：これまで習った有機化学を結びつけて、トータルとして考える仕方を身に付ける。 関心・意欲の観点：単なる知識としてではなく、天然有機化合物の取り扱いから始まって、広く有機化学に関心をよせる。 態度の観点：授業に対する熱意

授業の計画(全体) 1.有機化合物の構造、2.生体分子の構造、3.天然有機化合物の生合成、4.ポリケチドとイソプレノイド、5.アルカロイド、6.天然有機化合物の全合成

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 有機化合物の構造 内容 構造の解析と決定法の解説
- 第 2 回 項目 生体分子の構造 内容 生物に共通にみられる代表的な化合物の概説
- 第 3 回 項目 生体分子の構造 内容 生物に共通にみられる代表的な化合物の概説
- 第 4 回 項目 生合成 内容 生合成の基本的な反応の解説
- 第 5 回 項目 ポリケチド 内容 脂肪酸の生合成経路とポリケチドの生合成について解説
- 第 6 回 項目 イソプレノイド 内容 メバロン酸経路とモノテルペン生成経路の解説
- 第 7 回 項目 イソプレノイド 内容 ジテルペン、トリテルペン及びステロイドの生合成
- 第 8 回 項目 フェニルプロパノイド 内容 フェニルプロパノイドの生合成の解説
- 第 9 回 項目 アルカロイド 内容 アルカロイドの解説
- 第 10 回 項目 プロスタグランジンの全合成 内容 プロスタグランジンの化学合成法について解説
- 第 11 回 項目 プロスタグランジンの全合成 内容 プロスタグランジンの化学合成法について解説
- 第 12 回 項目 プロスタグランジンの全合成 内容 プロスタグランジンの化学合成法について解説
- 第 13 回 項目 チナマイシンの全合成 内容 チナマイシンの化学合成法について解説
- 第 14 回 項目 チナマイシンの全合成 内容 チナマイシンの化学合成法について解説
- 第 15 回 項目 試験

成績評価方法(総合) レポート等により、天然物有機化合物の化学への理解度を評価する。

教科書・参考書 教科書：生物有機化学, 貫名、星野、木村、夏目共著, 三共出版, 202003年 / 参考書：天然物化学, 大石武編著, 朝倉書店, 2001年; プリント配布

メッセージ 漫然と授業を聞くのではなく、積極的に理解するよう努力して欲しい。質問があるときには、遠慮なく来室してください。

連絡先・オフィスアワー 438号室、オフィスアワーは月曜16時からとしてありますが、随時質問に応じますので、いつでも来室してください。

開設科目	高分子化学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	大石 勉				

授業の概要 高分子の概念および低分子との相違について説明する。さらに高分子合成における基礎的知識および重合について解説する。/ 検索キーワード 高分子、ラジカル重合、イオン重合、付加縮合、重縮合、付加縮合、機能性ポリマー

授業の一般目標 高分子と低分子の相違について理解する。高分子合成における連鎖重合と逐次重合を理解する。重合方法によって得られるポリマーの種類やその化学的・物理的性質を修得する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：低分子と高分子の相違について説明できる。連鎖重合と逐次重合について説明できる。思考・判断の観点：重合機構を説明できる。モノマーの構造により重合方法や反応機構が説明できる。関心・意欲の観点：ポリマー材料について討論できる。態度の観点：出席は必ずする。レポートなどの宿題は必ず提出する

授業の計画(全体) 教科書に沿って講義を行ない、特に教科書の図や表を液晶プロジェクターを利用して分かりやすく解説する。教科書にない部分の補足説明も液晶プロジェクターを用いて説明する。また代表的な高分子合成実験を液晶プロジェクターを用いて紹介する。

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 高分子とは何か 内容 ・高分子と低分子の違い ・高分子の分類 ・高分子の歴史 ・重合反応の種類
- 第 2 回 項目 ラジカル重合 (1) 内容 ・ラジカル重合の反応性 ・ラジカル重合：開始反応、生長反応、停止反応
- 第 3 回 項目 ラジカル重合 (2) 内容 ・ラジカル重合 速度式 ・平均重合度式 ・リビングラジカル重合
- 第 4 回 項目 ラジカル重合 (3) 内容 ・ラジカル共重合 ・モノマー反応性比 ・ Q, e 論
- 第 5 回 項目 カチオン重合 (1) 内容 ・カチオン重合の性質と反応性 ・モノマーの特徴 ・開始剤
- 第 6 回 項目 カチオン重合 (2) 内容 ・カチオン重合の生長反応と反応条件 ・連鎖移動反応と停止反応 ・リビングカチオン重合
- 第 7 回 項目 中間試験
- 第 8 回 項目 アニオン重合 (1) 内容 ・アニオン重合の特徴 ・開始剤とモノマー ・生長反応 ・イオン対とフリーイオン
- 第 9 回 項目 アニオン重合 (2) 内容 ・停止反応 ・連鎖移動反応 ・リビングアニオン重合
- 第 10 回 項目 配位重合 (1) 内容 ・配位重合の特徴 ・Ziegler-Natta 触媒 ・担持型 Ziegler-Natta 触媒
- 第 11 回 項目 配位重合 (2) 内容 ・メタロセン触媒 ・Kaminsky 触媒 ・メタセシス重合
- 第 12 回 項目 重縮合 内容 ・重縮合の特徴 ・界面重縮合 ・重縮合で得られるポリマー ・重付加
- 第 13 回 項目 開環重合 内容 ・開環重の歴史と分類 ・カチオン、アニオン、ラジカル開環重合 ・メタセシス開環重合 ・リビング開環重合
- 第 14 回 項目 付加縮合 内容 ・フェノール樹脂 ・尿素樹脂 ・メラミン樹脂
- 第 15 回 項目 期末試験

成績評価方法(総合) 中間、期末テストおよび出席により総合的に評価する。

教科書・参考書 教科書：高分子合成化学, 遠藤剛、三田文雄, (株)化学同人, 2001年 / 参考書：高分子合成の化学, 大津隆行, (株)化学同人, 1994年; 高分子化学 I, 中條善樹, 丸善(株), 1999年

メッセージ 皆が平素使っているプラスチックやポリマーについて化学的観点から考えてみよう!

連絡先・オフィスアワー 工学部教授, 工学部応用化学工学科, E-mail: oishi@yamaguchi-u.ac.jp 水曜日 3, 4 時限

開設科目	先端化学入門	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	教授 / 助教授				

授業の概要 各教官が第一線の研究内容を分かりやすく紹介して、先端化学の理解を深め特別研究に対する興味と意欲を喚起する。 / 検索キーワード 分離分析、ヘテロ原子、有機分子材料、芳香族化合物、検出法、金属錯体、電気化学、光触媒、有機光機能材料

授業の一般目標 先端化学とはいかなるものを理解させ、興味を抱かせる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：どのようにして先端化学が成り立っているか、そのもとをなす事項を理解できたか。 思考・判断の観点：先端化学における重要事項への考え方について考える。 関心・意欲の観点：いかに新規な事柄への興味をいただくか。 態度の観点：新規でかつ高度な事柄に接し理解しようとする態度。

教科書・参考書 教科書：講義の理解を深めるため、プリントを配布したり、OHP・プロジェクター・ビデオ等を使用する。

メッセージ 分からないことは授業中にどしどし質問してください。興味のある研究の内容についてさらに勉強したい人は、積極的に各教官とコンタクトしてください。

連絡先・オフィスアワー 各教官研究室

開設科目	情報科学概論（物理・情報科学科の同名の授業科目を履修）	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	内野英治				
<p>授業の概要 本講義では、コンピュータの歴史、その内部構造、動作原理、およびコンピュータを動かす基本ソフトウェアまでを体系的に概説すると共に、コンピュータによる情報化と我々の社会との関連を教授する。また、次世代の情報処理を担う新たなコンピュータの設計思想についても紹介する。 / 検索キーワード 情報科学、コンピュータ、情報化社会</p> <p>授業の一般目標 これからの情報化社会を支えるコンピュータに関する確かな知識を身につける。</p> <p>授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 過去から現在までのコンピュータの発展史が説明できる。 2. コンピュータの5大装置が言える。 3. 基数変換ができる。 4. 補数ができる。 5. AND, OR, NOTの論理演算がわかる。 6. 半加算器、全加算器の構造がわかり、設計できる。 7. 計算機内部のデータの流れがわかる。 8. チャンネル、割り込みの概念がわかる。 9. 仮想記憶、ページングなどの記憶管理がわかる。 10. コンパイラの役目がわかる。 11. 高度情報化社会、マルチメディア社会について説明することができる。 12. 次世代コンピュータについて説明することができる。 思考・判断の観点：コンピュータと現代社会の関係について論説することができる。次世代コンピュータについて議論できる。 関心・意欲の観点：コンピュータの内部構造および動作原理の概略を知ることにより、さらに専門的な講義を受講する意欲が沸く。 態度の観点：コンピュータとこれからの社会の係わりについて問題意識を持つ。</p> <p>授業の計画（全体） 講義内容の理解を深めるために、授業外学習として数回のレポートを課す。提出されたレポートは成績評価の一部とする。</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 コンピュータの歴史 内容 第1期～第3期、第1世代～第4世代、次世代コンピュータについて説明する</p> <p>第2回 項目 コンピュータとその利用 内容 コンピュータの機能、コンピュータの種類、コンピュータの構成、入出力装置について説明する</p> <p>第3回 項目 ハードウェア基礎1 内容 2進数、16進数、基数変換について説明する</p> <p>第4回 項目 ハードウェア基礎2 内容 2進数加減算、補数、浮動小数点の表現、誤差の種類、文字コードについて説明する</p> <p>第5回 項目 ハードウェア基礎3 内容 論理演算と論理回路、半導体記憶装置、主記憶装置について説明する</p> <p>第6回 項目 ハードウェア基礎4 内容 演算の仕組み、半加算器、全加算器、中央処理装置について説明する</p> <p>第7回 項目 ハードウェア基礎5 内容 機械語命令、アドレッシング方式、プログラムの実行、チャンネル、割り込みについて説明する</p> <p>第8回 項目 ソフトウェア基礎1 内容 ソフトウェアの体系、基本ソフトウェア、ジョブ管理、タスク管理について説明する</p> <p>第9回 項目 ソフトウェア基礎2 内容 記憶管理、スワッピング、オーバレイ、仮想記憶、ページングについて説明する</p> <p>第10回 項目 ソフトウェア基礎3 内容 プログラム言語の種類、プログラムの実行、言語プロセッサ、コンパイラについて説明する</p> <p>第11回 項目 コンピュータシステムの構成 内容 情報処理システム、オンラインシステム、集中処理、分散処理、クライアントサーバーシステムについて説明する</p> <p>第12回 項目 コンピュータと情報化社会 内容 高度情報化社会、通信ネットワーク、コンピュータネットワーク、移動体通信について説明する</p>					

第 13 回 項目 マルチメディアとコンピュータシステム 内容 マルチメディア社会について説明する

第 14 回 項目 人工知能と次世代情報処理 内容 人工知能, 超並列コンピュータ, ニューロコンピュータ, 量子コンピュータ, 脳型コンピュータについて説明する

第 15 回 項目 学期末試験

成績評価方法 (総合) (1) 授業の理解を深めるため数回のレポートを実施する . (2) 期末試験を実施する . 以上を下記の観点・割合で評価する . なお , 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 参考書 : 基本情報午前, 福嶋著, 新星出版, 9999 年 ; 情報工学概論, 三井田著, 森北出版, 9999 年 ; 情報科学概論, 大田他著, 講談社サイエンティフィック, 9999 年 ; 教養のコンピュータサイエンス, 小館他著, 丸善, 9999 年

連絡先・オフィスアワー 研究室 : 総合研究棟 4 階 407 号室 オフィスアワー : 水曜日 8 : 40 ~ 10 : 10

開設科目	情報理論	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	吉川 学				

授業の概要 情報とはどのようなものであるかについて述べ、また、それが通信されるものであることを「通信モデル」を用いて解説する。次に、情報が定量化されて「情報量」となることについて述べる。また、情報を信号波形に変換する際の理解に役立つ「信号解析」について解説する。情報をデータにするための「符号化」及び正しく通信させるための「誤り制御」について解説する。

授業の一般目標 情報を理論的に取り扱うことができる適用領域について認識する。情報が定量化されまとまった情報として表されたり伝送されたりすること、またそのプロセスを理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 理論の適用範囲を述べることができる。 2. 情報エントロピーについて計算できる。 3. 簡単な例についてフーリエ級数展開、フーリエ変換が計算できる。 4. 符号化について説明でき、簡単な例について符号化できる。

授業の計画（全体） 情報理論の基礎知識について説明する。授業でも例題に取り組むが、多人数のために演習形式はとれないので、各自復習することが必要。

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 通信モデル 内容 情報と確率，シャノンの通信モデル
- 第 2 回 項目 情報量 内容 情報量の概念
- 第 3 回 項目 情報エントロピー 内容 平均情報量，二元エントロピー
- 第 4 回 項目 条件付エントロピー 内容 条件付確率とエントロピー，二元対称通信路
- 第 5 回 項目 相互情報量 内容 自己情報量と相互情報量
- 第 6 回 項目 フーリエ展開 内容 フーリエ級数，フーリエ積分
- 第 7 回 項目 中間試験 内容 1 週から 6 週までの範囲で試験
- 第 8 回 項目 信号解析 内容 デルタ関数，畳み込み積分
- 第 9 回 項目 標本化定理 内容 デジタル信号と標本化
- 第 10 回 項目 情報源と冗長度 内容 マルコフ情報源，近似英語
- 第 11 回 項目 情報源符号化 内容 ハフマン符号，通信路容量
- 第 12 回 項目 通信路符号化 内容 通信路符号化定理
- 第 13 回 項目 誤り訂正符号（1） 内容 ハミング符号
- 第 14 回 項目 誤り訂正符号（2） 内容 巡回符号
- 第 15 回 項目 期末試験 内容 8 週から 14 週までの範囲で試験

成績評価方法（総合） 中間, 期末試験により評価する。

教科書・参考書 教科書： 適宜指定する

メッセージ 対数，確率統計，行列の基礎知識が必要です。再試験は実施しないのできちんと試験の準備をしてください。

連絡先・オフィスアワー 330号室

開設科目	数値解析	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	浦上直人				

授業の概要 自然科学の分野を問わず、方程式の解や積分などを数値的に求める必要がある。本授業では、数値解析における基本的なアルゴリズムを説明する。 / 検索キーワード 非線形方程式、行列、補間法、数値微分、数値積分、微分方程式

授業の一般目標 数値解析の基本的なアルゴリズムについての数学的根拠を理解する。また、そのアルゴリズムをもとにプログラムが作成できる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：1. 方程式の解や積分などのアルゴリズムの数学的根拠を説明できる。2. アルゴリズムをもとにプログラムが作成できる。 思考・判断の観点：アルゴリズムの有効性や問題点を理解し、様々なアルゴリズムを使い分けられることができる。 関心・意欲の観点：他の学問分野で、積極的に数値解析を応用することができる。

授業の計画（全体） 授業は、様々なアルゴリズムの導出し、その有効性や問題点を説明する。また、必要に応じて演習問題やプログラムの作成を行う。

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 授業の概要
- 第 2 回 項目 誤差 内容 丸め誤差 丸め誤差の影響
- 第 3 回 項目 非線形方程式の解 内容 2分法 ニュートン法
- 第 4 回 項目 代数方程式 内容 組立除法 デフレーション
- 第 5 回 項目 連立 1 次方程式 内容 ガウスの消去法 LU 分解
- 第 6 回 項目 逆行列と行列式 内容 ガウス-ジョルダン法 LU 分解
- 第 7 回 項目 固有値問題 1 内容 ヤコビ法
- 第 8 回 項目 固有値問題 2 内容 QR 法
- 第 9 回 項目 補間法 1 内容 ラグランジュ補間
- 第 10 回 項目 補間法 2 内容 スプライン補間 最小二乗法
- 第 11 回 項目 数値微分 内容 前方差分 後方差分 リチャードソン の外挿
- 第 12 回 項目 数値積分 1 内容 台形則 シンプソン則
- 第 13 回 項目 数値積分 2 内容 ガウス積分法
- 第 14 回 項目 微分方程式 内容 オイラー法 ルンゲクッタ法 予測子・修正子 法
- 第 15 回 項目 試験

成績評価方法（総合） レポート及び試験により総合評価する。

教科書・参考書 教科書：C と Java で学ぶ数値シミュレーション入門, 峯村吉泰, 森北出版株式会社

メッセージ C 言語や Fortran などのプログラミングの授業を履修していることが望ましい。

連絡先・オフィスアワー 浦上直人 理学部本館 333 号室 urakami@sci.yamaguchi-u.ac.jp

開設科目	計算機ソフトウェア	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	川村深雪				

授業の概要 現在一般に使われているプログラミング言語のなかの主要な言語の一つであるC言語の入門。この講義ではただ単にC言語の文法を習得するだけではなく、C言語を通してプログラミングの考え方や作り方を学びます。

授業の一般目標 C言語の文法や概念を理解し、読み書きできる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：必要な知識をもち、理解している。 思考・判断の観点：適切な思考と判断ができる。 態度の観点：他人に迷惑をかけない。授業の妨げになる行為を行ったり、雰囲気にも悪影響を与えない。 技能・表現の観点：必要な技能をもち、表現することができる。

授業の計画(全体) 次のような項目を予定しています。 ・基礎的知識(概論) ・表示 ・変数と代入，四則演算 ・入力 ・分岐(if-else) ・分岐(switch) ・ループ(while) ・ループ(for) ・関数 ・配列 これらは予定ですので、理解度など事情により変わることもあります。

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 プログラミング入門
- 第 2 回 項目 基礎的知識(概論)
- 第 3 回 項目 表示
- 第 4 回 項目 変数と代入，四則演算
- 第 5 回 項目 入力
- 第 6 回 項目 分岐(if-else)
- 第 7 回 項目 分岐(switch)
- 第 8 回 項目 ループ(while)
- 第 9 回 項目 ループ(for)
- 第 10 回 項目 ループ(while 再び)
- 第 11 回 項目 関数
- 第 12 回 項目 関数(続き)
- 第 13 回 項目 配列
- 第 14 回 項目 配列(続き)
- 第 15 回 項目 期末試験

成績評価方法(総合) 期末試験、小テスト、出席などにより総合的に判断します。ただし、これらは予定であり、評価割合を含め、変更の可能性があります。

教科書・参考書 教科書：C言語プログラミングレッスン入門編 改訂第2版，結城 浩，ソフトバンク，1998年 / 参考書：プログラミング言語C 第2版，カーニハン・リッチー，共立出版，1989年

メッセージ 演習も是非受講して下さい。

連絡先・オフィスアワー miyuki@info.sci.yamaguchi-u.ac.jp

開設科目	計算機ソフトウェア演習 I	区分	演習	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	川俣純 / 谷誠治				

授業の概要 「計算機ソフトウェア」で学んだコンピュータ言語の理解を深めるため、C 言語を用いたプログラミング演習を行う。また、ホームページの作製方法についても学ぶ。 / 検索キーワード 計算機、コンピュータ、ソフトウェア、コンピュータ言語、C 言語

授業の一般目標 コンピュータを用いた計測・実験機器の制御、実験結果の解析において、コンピュータがどのようなプログラムに基づき動作しているのかを学ぶ。また、この演習をとおして、与えられた問題を理論的・系統的に考える思考方法を身につける。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：ソフトウェアを作成するために必要な言語、およびその使用方法を理解する。 思考・判断の観点：与えられた課題を解決するためのプログラミングができる。 関心・意欲の観点：コンピュータの動作原理に関心をもつ。 態度の観点：他人を頼らず、一人でプログラムが書ける。 技能・表現の観点：訴求力のあるホームページを作ることができる。

授業の計画(全体) 1. コンピュータの基本操作 2. エディタ(プログラム編集ソフト)の使い方 3. プログラミングの方法 4. プログラムの作成:表示,計算,変数,分岐,繰り返し,関数,配列など 5. HTML 言語の概説 6. ホームページの作製 7. その他

成績評価方法(総合) 授業内に行った演習課題を参考に評価するので、欠席が多い場合は単位の取得が不可能になる。

教科書・参考書 教科書：「計算機ソフトウェア」と同じものを使用する。また、適宜資料を配付する。

メッセージ 「計算機ソフトウェア」の講義も必ず受講してください。

連絡先・オフィスアワー 川俣:理学部本館 434 号室 谷:理学部本館 433 号室

開設科目	計算機ソフトウェア演習 II	区分	演習	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	川俣純 / 谷誠治				

授業の概要 「計算機ソフトウェア演習 I」に引き続き、コンピュータ言語によるプログラミング演習を行う。この授業は「計算機ソフトウェア」および「同演習 I」を履修していることを前提として行われるので、注意すること。/検索キーワード 計算機、コンピュータ、ソフトウェア、コンピュータ言語、C 言語

授業の一般目標 コンピュータを用いた計測・実験機器の制御、実験結果の解析などにおいて、コンピュータがどのようなプログラムに基づき動作しているのかを学ぶ。また、この演習をとおして、与えられた問題を理論的・系統的に考える思考方法を身につける。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：ソフトウェアを作成するために必要な言語、およびその使用方法を理解する。 思考・判断の観点：与えられた課題を解決するためのプログラミングができる。 関心・意欲の観点：コンピュータの動作原理に関心をもつ。 態度の観点：他人を頼らず、一人でプログラムを書ける。

授業の計画(全体) 1. 「演習 I」の復習 2. プログラムの作成：構造体、ポインタ、ファイル操作、文字列処理、ソーティング、数値計算など 3. その他

成績評価方法(総合) 授業内に行った演習課題を参考に評価するので、欠席が多い場合は単位の取得が不可能になる。

教科書・参考書 教科書：「計算機ソフトウェア」および「同演習 I」と同じものを使用する。また、適宜資料を配付する。

メッセージ 「計算機ソフトウェア」および「同演習 I」の講義も必ず受講してください。

連絡先・オフィスアワー 川俣:理学部本館 434 号室 谷:理学部本館 433 号室

開設科目	化学特殊講義：環境化学及び演習	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	田頭昭二 / 藤原勇				

授業の概要 21世紀は環境の時代と言われている。環境の変化は我々が気がつかない早さで進んでいる。環境の変化は物理的あるいは化学的方法によって客観的に捕らえることができる。本講義では化学的処方によって得られた環境のデータの取り扱いについて学習し、演習によって理解を深める。/ 検索キーワード 環境、水質汚染、大気汚染、土壌汚染

授業の一般目標 環境化学の基礎を理解する 環境問題の定性、定量的取り扱い法を習得する

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：水質汚染、大気汚染、土壌汚染について化学的取り扱い法の基礎を理解する 思考・判断の観点：酸性雨、温暖化について問題解決法を考える

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 環境化学入門
- 第 2 回 項目 人間環境 1
- 第 3 回 項目 人間環境 2
- 第 4 回 項目 大気環境 1
- 第 5 回 項目 大気環境 2
- 第 6 回 項目 水環境 1
- 第 7 回 項目 水環境 2
- 第 8 回 項目 水環境 3
- 第 9 回 項目 環境分析化学 1
- 第 10 回 項目 環境分析化学 2
- 第 11 回 項目 環境分析化学 3
- 第 12 回 項目 環境分析化学 4
- 第 13 回 項目 環境分析化学 5
- 第 14 回 項目 環境分析化学 6
- 第 15 回 項目 試験

成績評価方法（総合） 期末試験、レポート、小テスト、演習、出席により総合的に評価する

教科書・参考書 教科書：演習で学ぶ環境、日本分析化学会北海道支部編、三共出版、2002年

連絡先・オフィスアワー 理学部 436 研究室（田頭）、排水処理センター（藤原）

開設科目	化学特殊講義：計算化学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	石黒勝也				

授業の概要 量子化学的手法による分子軌道計算は、現在の化学では不可欠な研究方法となっている。量子化学の基礎的理論を踏まえ、WinMOPACという半経験的分子軌道プログラムを用いて、誘起分子のエネルギー・構造最適化・振動解析・反応経路計算などの計算を実際に受講者自身で実行し、量子化学的手法を身につける。さらに、計算による電子構造の理解を通して、共役化合物や芳香族化合物など、非局在化した電子系をもつ化合物の特徴や、化学反応の基本原則であるウッドワード・ホフマン則など、分子軌道と密接に関係する事項について理解を深める。後半は、自分で決めたテーマについて計算化学から検討し、結果を発表する。最後に、より精密な計算方法である非経験的分子軌道法・密度汎関数法について実習を行う。 / 検索キーワード 有機化学・量子化学・計算化学

授業の一般目標 単に計算化学の手法を習得するだけでなく、分子の電子状態の観点から物質の変化をとらえ、化学反応を支配する因子について考察できることを目標とする。特に、共役化合物や芳香族化合物など、非局在化した電子系をもつ化合物の構造や反応の特徴を把握し、有機反応化学の基本原則であるウッドワード・ホフマン則やハメット則等について理解するとともに、各自が別々のテーマを解決する能力を身につける。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：有機分子の構造や反応性を、分子軌道の観点から説明できる。種々の計算化学の手法の概要が理解できる。 思考・判断の観点：計算結果と実際の分子構造・反応性の関わりが判断できる。 関心・意欲の観点：自分の興味のあるテーマを設定し、自主的に計算実習に取り組む。 態度の観点：教官・TAとの討議、また、学生間で協議を行いながら、テーマの決定や問題解決をすすめる。 技能・表現の観点：分子軌道プログラムの操作を修得する。自分の課題についての結果をわかりやすく発表する。

授業の計画（全体） 授業・演習はメディア基盤センターの演習室で行い、レポート等の提出はメールにて行います。ホームページ: <http://ds.cc.yamaguchi-u.ac.jp/orgchem/>

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 WinMOPAC の操作法：内部座標と構造最適化
- 第 2 回 項目 反応経路計算および遷移状態の探索
- 第 3 回 項目 有機化学反応を支配する因子
- 第 4 回 項目 非局在化した電子系の性質：芳香族化合物の性質および求電子置換反応における位置選択性
- 第 5 回 項目 構造 - 反応性相関とハメット則
- 第 6 回 項目 フロンティア軌道理論
- 第 7 回 項目 分子軌道計算練習
- 第 8 回 項目 ウッドワード・ホフマン則
- 第 9 回 項目 分子軌道の形と性質及び立体電子的效果
- 第 10 回 項目 各自の課題テーマの決定
- 第 11 回 項目 各自のテーマについての計算 1
- 第 12 回 項目 各自のテーマについての計算 2
- 第 13 回 項目 各自のテーマについての結果発表 1
- 第 14 回 項目 各自のテーマについての結果発表 2
- 第 15 回 項目 非経験的分子軌道法・密度汎関数法計算実習

成績評価方法（総合） 課題への取り組み、レポート、発表、出席、授業中の小テストなどにより総合的に評価する。

教科書・参考書 教科書：計算化学実験, 堀 健次・山崎鈴子, 丸善, 1998 年；資料(プリント)を配布し、ホームページにて公開します。 / 参考書：ジョーンズ「有機化学」(下)原著第2版, "Maitland Jones, Jr. 著 奈良坂・山本・中村 監訳 大石・尾中・正田・武井 訳", 東京化学同人, 2000 年

メッセージ 積極的な取り組みを期待します。

連絡先・オフィスアワー 総合研究棟 208 東室 内線 5727 E-mail orgchem@yamaguchi-u.ac.jp

開設科目	化学特殊講義：有機反応の選択性 制御と合成への利用	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	杉村高志				
<p>授業の概要 ・有機反応の選択性について ・有機反応における触媒の役割 ・天然物合成について ・官能基の保護等について ・その他、有機化学のトピックス</p> <p>授業の一般目標 一般的な学部の教科書レベルの復習を行い、有機化学の理解をより深めたいと思います。反応における電子のながれを理解し、化学の本質に迫りたいと思います。また、反応の選択性をキーワードとして反応の開発から実際の合成化学への応用まで、有機化学のレベルアップをしたいと思います。</p> <p>成績評価方法 (総合) 出席を重視しますが、授業の最後に簡単な試験も行う予定です。</p> <p>教科書・参考書 参考書：電子の動きで見る有機反応のしくみ, 奥山 格・杉村高志, 東京化学同人, 2005年</p> <p>メッセージ 有機化学を理解して、その面白さにふれてもらいたいと思います。特別講義ですが 'ただ' の単位ではないので念のため。</p> <p>連絡先・オフィスアワー 杉村高志 (兵庫県立大学大学院物質理学研究科) 担当：杉原美一 sugihara@yamaguchi-u.ac.jp</p> <p>備考 集中授業</p>					

開設科目	文献講読	区分	演習	学年	4年生
対象学生		単位	4単位	開設期	通年(前期,後期)
担当教官	教授 / 助教授 / 助手				

授業の概要 英語で書かれた専門書の講読や原著論文の内容の紹介を通じて、英語文献の読解力を養う。
各教官または各教官グループ毎に特別研究の内容に沿って行う。 / 検索キーワード 原著論文

授業の一般目標 英語論文を読解し、内容を理解できるようにする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：英語原著論文を読解でき、その内容及び新規な知見に対する理解を深める。 思考・判断の観点：論文及び研究の良否まで考えがおよぶこと。内容に深く理解がおよぶこと。 関心・意欲の観点：新規でかつ優れた研究論文を見出すことへの関心・意欲。 態度の観点：熱意をもって取り組むこと。 技能・表現の観点：発表内容をいかに正確に、かつ、聞く人に納得できるように説明するか。

授業の計画(全体) 以下の6研究分野があり、専門書の講読及び原著論文の読解・内容を取纏めての紹介を行う。講読の内容はそれぞれの分野ごとに特色を持つ。1.物質分析化学 2.物質構造科学 3.固体物性化学 4.反応有機化学 5.機能有機化学 6.分子反応設計 化学

教科書・参考書 教科書：使用するテキストや資料は各教官が指導する。

メッセージ 単なる英文和訳にならないように文献や参考書をよく調べ、内容の理解を深めて発表する。
文献購読は単に出席するだけでなく、活発な討論の場となるよう心がけて欲しい。

連絡先・オフィスアワー 各教官研究室

開設科目	分析化学実験	区分	実験・実習	学年	2年生
対象学生		単位	4単位	開設期	後期
担当教官	田頭昭二 / 村上良子				

授業の概要 化学を学んでいく上で必要となる分析化学に関して基礎的な実験操作を身につける。そのため、原則として一人で実験を行い、操作や器具の取り扱いについての一定の技術を身につけるべく反復して練習する。また、分析化学の講義で学んだ事柄に対して実験を通して理解を深めることである。講義で学んだ平衡論を原理として、まず、すべての定量の基礎となる古典的分析法を習得するために、実験の簡単な共存物質の少ない場合の主成分を分析する。次に、共存物質が存在する場合の主成分定量のための簡便な分析法を学ぶ。更には微量含まれる目的成分を多量の共存成分から分離し、機器分析法により定量する実験も行う。実験と並行して簡単な統計の演習も行っていくので、得られた実験値のもつ分布や精度を理解し、結果の信頼度を認識することが可能となる。

授業の一般目標 分析化学を学んでいく上で必要となる基礎的な実験操作を習得する 分析実験に関する操作や器具の取り扱いについての一定の技術を習得する 分析により得られた数値を適切に処理し望ましい表現に変換する統計的処理法の基礎を理解する

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：実験の原理を説明できる 仮説、仮定をたてて、その実証、検証することを身に付ける 思考・判断の観点：得られた数値を適切に処理できる 関心・意欲の観点：化学変化を観察することができる 態度の観点：自ら実験を行うことができる 技能・表現の観点：実験器具や装置を適切に取り扱うことができる

授業の計画（全体） 次の項目の実験を行う。実験準備、廃液処理法、危険物の取り扱い、酸塩基滴定、沈殿滴定、酸化還元滴定、キレート滴定、電気化学分析法、分光分析法、吸光度法、クロマトグラフィー

成績評価方法（総合） レポート、出席、態度などにより総合的に評価する

教科書・参考書 教科書：分析化学実験（第2版）、内海諭 [ほか] 著、東京化学社、1992年；実験を安全に行うために、化学同人編集部編、化学同人、1993年；分析化学実験、内海他、東京化学社、1998年 実験を安全に行うために、化学同人編、化学同人、1993年

メッセージ 分析化学実験の原理は分析化学Ⅰ、Ⅱ、及び機器分析化学において学ぶ。原理を理解せずに実験だけ行うことは時間の無駄である。講義のテキストなどを良く読んで相互の関連を理解すること。

連絡先・オフィスアワー 田頭：理学部本館4階436号室 内線5734n 村上：理学部本館4階437号室 内線5736

開設科目	物理化学実験	区分	実験・実習	学年	3年生
対象学生		単位	4単位	開設期	前期
担当教官	右田耕人 / 本多謙介 / 谷 誠治				

授業の概要 物理化学分野の基礎的な分野から、6テーマの実験を行い、実験結果の整理・解析とレポートの作成を行う。/ 検索キーワード 物理化学、物理化学実験、電子スピン共鳴、熱化学、溶解度、分子定数、凝固点降下、可視・紫外吸収スペクトル、Beerの法則、反応速度、電気化学、サイクリックボルタンメトリー、電気伝導率、電離定数

授業の一般目標 物理化学分野の学習内容についての理解を深めるため、各実験テーマの目的に則して綿密な実験計画を立てる。物理化学的な法則を引き出すために、可能な限り高い精度の物理・化学量を正確に測定する。得られた実験データはパソコンを用いて解析し、実験結果についての考察を行う。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 6テーマの物理化学実験の原理について説明できる。 2. 実験器具の正しい使用方法を理解する。 3. 使用する試薬の性質を理解する。 思考・判断の観点： 1. 測定結果から法則性を見つけ出すことができるようになる。 関心・意欲の観点： 1. 身の回りに起こる現象について「なぜ」「どのような仕組み」で起こるのか考えてみるようになる。 態度の観点： 1. 得られた実験結果と理論値や文献値と比較し、評価ができるようになる。 技能・表現の観点： 1. 測定装置の使用方法を修得する。 2. 実験結果を整理し、レポートを作成する能力をつける。

授業の計画(全体) 下記の6つのテーマに分かれて5回の実験期間内に実験を完了し、順番にテーマを交替して全部の実験を実施する。 1. 磁気共鳴：電子スピン共鳴 2. 熱化学：溶解度と溶解熱 3. 分子定数：凝固点降下 4. スペクトル：分光光度計の使用法, Beerの法則 5. 反応速度：均一次反応と均二次反応 6. 電気化学：サイクリックボルタンメトリー、電気伝導率と電離定数

成績評価方法(総合) レポートと出席状況から総合評価する。3回以上の欠席者は不適格とする。

教科書・参考書 教科書：物理化学実験法(改訂版), 後藤廉平, 共立出版, 1965年 / 参考書：新版 実験を安全に行うために(続), 日本化学会編, 化学同人, 2000年; 物理化学実験法(第4版), 千原秀昭, 東京化学同人, 2000年

メッセージ 実験に取りかかる前に教科書や参考書などを熟読し、その実験の測定原理や実験操作を十分理解すること。さらに、実験で使用する試薬の物理化学的性質を調べておき、それをもとに注意事項に従って実験計画を立てること。

連絡先・オフィスアワー 右田: 総合研究棟 2階 208号室(電話 083-933-5733) e-mail: migita@yamaguchi-u.ac.jp, 本多: 理学部本館 4階 441号室(電話 083-933-5735) e-mail: khonda@yamaguchi-u.ac.jp, 谷: 理学部本館 4階 433号室(電話 083-933-5737) e-mail: stani@yamaguchi-u.ac.jp

開設科目	有機化学実験	区分	実験・実習	学年	3年生
対象学生		単位	4単位	開設期	後期
担当教官	石黒勝也 / 村藤俊宏 / 藤井寛之				

授業の概要 Aldol 縮合、Diels-Alder 反応など、講義でも詳しく学ぶ基本的でかつ重要な反応を、自らの手で実践して、有機化学を体験的に理解する。また、実用に用いられている高分子のナイロンー6, 6 や代表的な有機金属化合物であるフェロセンの合成を通して、有機合成の楽しさ、面白さ、難しさなどを知る。これらの合成反応を通して、常圧および減圧蒸留、再結晶、昇華などの基本的操作や技術を身に付ける。さらに、スペクトルの解析法、レポートの書き方についても学ぶ。 / 検索キーワード 有機化学実験操作、Friedel-Crafts 反応、Aldol 縮合、Diels-Alder 反応、ナイロン合成、有機金属化学

授業の一般目標 有機化学実験を行う際の基本的態度を身に付ける。基本的操作を理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：実験の操作、内容を理解すること。 思考・判断の観点：実験際の反応変化等に対する的確な判断を下すこと。 関心・意欲の観点：実験に興味を持つこと。 態度の観点：熱意をもって実験に取り組むこと。 技能・表現の観点：器具の操作が的確であり、安全に行えること。

授業の計画(全体) 1. Aldol 縮合によるジベンザルアセトンの合成 2. 多段合成 3. ナイロンー6, 6 の合成 4. - Binaphthol の合成 5. Diels-Alder 反応 6. フェロセンとその誘導体の合成

教科書・参考書 教科書：有機化学実験, フィーザー, ウィリアムソン, 丸善, 2000年 / 参考書：新版 実験を安全に行うために(続), 日本化学会編, 化学同人, 2000年

メッセージ 実験開始の前に、毎回必ず予習をしておくこと。

連絡先・オフィスアワー 石黒 総合研究棟208号室; 村藤 総合研究棟601号室; 藤井 439号室

開設科目	学外実習 I	区分	実験・実習	学年	2・3年生
対象学生		単位	1または2単位	開設期	通年(前期,後期)
担当教官	学科長				
<p>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、今後の大学での学習に資することを目的とする。 / 検索キーワード インターンシップ</p> <p>授業の一般目標 学外での実習により、大学では修得できない社会性を身に付ける。</p> <p>授業の到達目標 / その他の観点： 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。</p> <p>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。</p> <p>メッセージ 実習先の企業・研究所などの業務に貢献できるように十分に意を尽くすこと。</p> <p>連絡先・オフィスアワー 学科長</p> <p>備考 集中授業</p>					

開設科目	学外実習 II	区分	実験・実習	学年	2・3年生
対象学生		単位	1または2単位	開設期	通年(前期,後期)
担当教官	学科長				
<p>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、今後の大学での学習に資することを目的とする。 / 検索キーワード インターンシップ</p> <p>授業の一般目標 企業・研究所などでの実習を通じて大学では得られない社会性等を身に付ける。</p> <p>授業の到達目標 / その他の観点： 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。</p> <p>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。</p> <p>メッセージ 実習先の企業・研究所などの業務に貢献できるように十分に意を尽くすこと。</p> <p>連絡先・オフィスアワー 学科長</p> <p>備考 集中授業</p>					

開設科目	特別研究	区分	実験・実習	学年	4年生
対象学生		単位	10単位	開設期	通年(前期,後期)
担当教官	教授 / 助教授 / 助手				

授業の概要 各教官または各教官グループの研究室に所属後、各教官の指導のもとにそれぞれの分野の研究に専念し、研究に対する基本姿勢を身につけるとともに専門的な知識を修得する。1年間の研究成果を、卒論発表会等で発表し、また、卒業論文にまとめ提出する。

授業の一般目標 研究に対する基本姿勢を身に付けるとともに、専門的知識を修得する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：研究を進めるにあたっての基礎的な事項を理解し、身に付けたか。

思考・判断の観点：実験研究を進める際に十分に考えているか、またその判断は的確か。 関心・意欲の観点：研究対象と自らが新規な研究を行うことへの意欲はあるか。 態度の観点：実験研究に対する真摯な態度と熱意を持つこと。 技能・表現の観点：装置等は安全的確に操作できるか。

授業の計画(全体) 以下の6研究分野(1.物質分析化学 2.物質構造化学) 3.固体物性化学 4.反応有機化学 5.機能有機化学 6.分子反応設計化学)において、各指導教員、副指導教員及び助手の研究指導の基に、与えられたテーマを完成することを目指し、卒業研究を行う。

成績評価方法(総合) 各研究室に毎日出席して実験・研究を行うことが重要である。従って、出席、研究態度、研究への熱意を中心として、研究内容の理解度や研究を進める際の判断力などを総合的に評価する。研究結果に加えて、研究を行う際の論文調査等の良し悪しも理解度の基準となる。

教科書・参考書 教科書：指導教官が必要に応じて紹介する。 / 参考書：指導教官が必要に応じて紹介する。

メッセージ 未知の世界に対する知的好奇心と challenge 精神で、特別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	化学概論（生物・化学科の同名の授業科目を履修）	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	村藤俊宏				

授業の概要 大学で化学を学ぶために必要な基礎的事項について、わかりやすく丁寧に解説する。無機化学と有機化学に分けて講義する。/ 検索キーワード 電子、軌道、化学結合、有機反応

授業の一般目標 化学結合を考える際に欠かせない軌道の概念について理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 電子の軌道について学び、理解を深める。 思考・判断の観点： 化学結合について、電子的観点から考える習慣を身に付ける。 関心・意欲の観点： 積極的に質問し、疑問点を解決する。 態度の観点： 毎回出席し、講義ノートを作成する。

授業の計画（全体） 前半を無機化学、後半を有機化学に当てる。無機化学では、電子論を中心に化学結合において電子が果たす役割について講義する。有機化学では、前半の無機化学で学んだ電子論的な考え方を元に、有機反応の考え方について解説する。

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 原子のしくみと水素原子のスペクトル
- 第 2 回 項目 波動方程式
- 第 3 回 項目 電子の軌道
- 第 4 回 項目 電子配置
- 第 5 回 項目 原子価結合法：混成軌道
- 第 6 回 項目 分子軌道法：等核 2 原子分子
- 第 7 回 項目 錯体化学
- 第 8 回 項目 官能基とは
- 第 9 回 項目 炭化水素とハロゲン化合物
- 第 10 回 項目 カルボニル化合物
- 第 11 回 項目 アミン
- 第 12 回 項目 芳香族
- 第 13 回 項目 生体分子
- 第 14 回 項目 ドラッグデザイン
- 第 15 回 項目 期末試験

成績評価方法（総合） 期末試験とレポート課題の内容で総合評価する。

教科書・参考書 教科書： 化学結合の基礎 第 2 版, 松林玄悦, 三共出版, 1999 年

メッセージ 遠慮なく質問に来て下さい。

連絡先・オフィスアワー 総合研究棟 6 階 601 号室 随時

開設科目	化学実験	区分	実験・実習	学年	3,4年生
対象学生		単位	1単位	開設期	前期
担当教官	村上良子, 本多謙介, 谷誠治, 藤井寛之				

授業の概要 化学コース以外の学生を対象とするため、分析化学、物理化学、有機化学の基礎的な実験を行なう。 / 検索キーワード 化学

授業の一般目標 実験器具や装置の取り扱いと、測定データの処理を学ぶ。化学の基本的な実験操作を体得する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：実験の原理を説明できる。実験で得られた数値を処理することができる。思考・判断の観点：化学物質の性質を理解し、安全な実験を構築できる。態度の観点：自ら実験に取り組むことができる 技能・表現の観点：実験装置を取り扱うことができる。反応装置を組み立て使用することができる。

授業の計画(全体) 1. 指示薬の変色原理 2. 指示薬を用いる酸・塩基滴定 3. 分光光度計の使用法 4. 可視・紫外吸収スペクトル測定と Beer の法則の検証 5. パソコンを用いたデータ解析 6. アセチル酢酸(アスピリン)の合成 7. ジベンザルアセトンの合成 8. 融点測定

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 実験ガイダンス
- 第 2 回 項目 指示薬の変色原理
- 第 3 回 項目 酸塩基滴定
- 第 4 回 項目 酸塩基滴定
- 第 5 回 項目 分光光度計の使用法
- 第 6 回 項目 可視・紫外吸収スペクトル測定
- 第 7 回 項目 Beer の法則の検証
- 第 8 回 項目 パソコンを用いたデータ解析
- 第 9 回 項目 アセチル酢酸(アスピリン)の合成
- 第 10 回 項目 アセチル酢酸(アスピリン)の合成
- 第 11 回 項目 アセチル酢酸(アスピリン)の合成
- 第 12 回 項目 ジベンザルアセトンの合成
- 第 13 回 項目 ジベンザルアセトンの合成
- 第 14 回 項目 ジベンザルアセトンの合成
- 第 15 回 項目 融点測定

成績評価方法(総合) 出席状況・実験に対する姿勢とレポートにより総合評価する。

教科書・参考書 教科書：随時プリントを配布する / 参考書：新しい物理化学実験, 小笠原他, 三共出版, 1986年; 新版 実験を安全に行うために(続), 日本化学会編, 化学同人, 2000年; 分析化学実験, 内海・奥谷・河嶋・磯崎, 東京教学社, 1998年; 有機化学実験, フィーザー, ウィリアムソン, 丸善, 2000年

メッセージ 自主的に実験に取り組み、わからないところは積極的に質問して欲しい。

連絡先・オフィスアワー 理学部南棟 437 号室 村上 933-5736 理学部南棟 441 号室 本多 933-5735
理学部南棟 433 号室 谷 933-5737 理学部北棟 405 号室 藤井 933-5739

備考 集中授業 隔年開講

開設科目	化学実験	区分	実験・実習	学年	3,4年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	村上良子, 本多謙介, 谷誠治, 藤井寛之				

授業の概要 化学コース以外の学生を対象とするため、分析化学、物理化学、有機化学の基礎的な実験を行なう。 / 検索キーワード 化学

授業の一般目標 実験器具や装置の取り扱いと、測定データの処理を学ぶ。化学の基本的な実験操作を体得する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：実験の原理を説明できる。実験で得られた数値を処理することができる。思考・判断の観点：化学物質の性質を理解し、安全な実験を構築できる。態度の観点：自ら実験に取り組むことができる 技能・表現の観点：実験装置を取り扱うことができる。反応装置を組み立て使用することができる。

授業の計画(全体) 1. 指示薬の変色原理 2. 指示薬を用いる酸・塩基滴定 3. 分光光度計の使用法 4. 可視・紫外吸収スペクトル測定と Beer の法則の検証 5. パソコンを用いたデータ解析 6. アセチル酢酸(アスピリン)の合成 7. ジベンザルアセトンの合成 8. 融点測定

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 実験ガイダンス
- 第 2 回 項目 指示薬の変色原理
- 第 3 回 項目 酸塩基滴定
- 第 4 回 項目 酸塩基滴定
- 第 5 回 項目 分光光度計の使用法
- 第 6 回 項目 可視・紫外吸収スペクトル測定
- 第 7 回 項目 Beer の法則の検証
- 第 8 回 項目 パソコンを用いたデータ解析
- 第 9 回 項目 アセチル酢酸(アスピリン)の合成
- 第 10 回 項目 アセチル酢酸(アスピリン)の合成
- 第 11 回 項目 アセチル酢酸(アスピリン)の合成
- 第 12 回 項目 ジベンザルアセトンの合成
- 第 13 回 項目 ジベンザルアセトンの合成
- 第 14 回 項目 ジベンザルアセトンの合成
- 第 15 回 項目 融点測定

成績評価方法(総合) 出席状況・実験に対する姿勢とレポートにより総合評価する。

教科書・参考書 教科書：随時プリントを配布する / 参考書：新しい物理化学実験, 小笠原他, 三共出版, 1986年; 新版 実験を安全に行うために(続), 日本化学会編, 化学同人, 2000年; 分析化学実験, 内海・奥谷・河嶋・磯崎, 東京教学社, 1998年; 有機化学実験, フィーザー, ウィリアムソン, 丸善, 2000年

メッセージ 自主的に実験に取り組み、わからないところは積極的に質問して欲しい。

連絡先・オフィスアワー 理学部南棟 437号室 村上 933-5736 理学部南棟 441号室 本多 933-5735
理学部南棟 433号室 谷 933-5737 理学部北棟 405号室 藤井 933-5739

備考 集中授業 隔年開講

開設科目	生物学概論（生物・化学科の同名の授業科目を履修）	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	祐村稔子				

開設科目	地学概論（地球圏システム科学科の同名の授業科目を履修）	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	三浦保範				
<p>授業の概要 宇宙・銀河・太陽系天体（地球・月・火星・小惑星など）の基礎知識と考え方を理解して、さらに詳しく地球惑星の動的な循環システムの考え方を学ぶ。 / 検索キーワード 地球 宇宙 銀河 太陽系天体 月 火星 小惑星 物質循環過程</p> <p>授業の一般目標 地球の成り立ちの基礎科学的な知識を深く理解するために、宇宙・銀河・太陽系天体（月・火星・小惑星など）の基礎知識を学び、その結果広い循環システムとしてより詳しく地球を理解することを目標とする。</p> <p>授業の到達目標 / 知識・理解の観点：地球の成り立ちの基礎科学的な知識を理解し、宇宙・銀河・太陽系天体（月・火星・小惑星など）の基礎知識を理解して、地球の広大で複雑な循環システムを理解する。 思考・判断の観点：客観的でグローバルな最新情報の知識から、大規模で動的な地球の循環システムとして考える。 関心・意欲の観点：宇宙から地球まで連続的に一体化している動的な現象が、生命体の活動にまで及んでいることに関心持つこと。 態度の観点：地球の活動を広くグローバルに理解できること。 技能・表現の観点：地球の活動の理解に、広く理数系の論理的思考と表現力が必要であること。 その他の観点：客観的なデータと論理的な思考からなる科学の本質の理解を深めること。</p> <p>授業の計画（全体） 天動説と地動説の地球観、最新の宇宙論（相対論、量子宇宙論）、宇宙の年齢と星の数、星における元素生成過程、銀河系宇宙の物質、太陽系の物質循環、太陽系惑星天体（月・火星・小惑星・タイタン）の物質、地球の物質循環環境システム（地震・火山・隕石衝突）などから地球の資源物質・生命環境・環境汚染・破壊過程・防災などの知識をより深く得る。</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 天動説と地動説地球観 内容 科学における客観的な地球観 授業外指示 参考書と図書館情報で現代までの宇宙論を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題</p> <p>第 2 回 項目 相対論と量子宇宙論 内容 最新の多次元世界の宇宙観の考え方 授業外指示 参考書と図書館情報で最新の宇宙論を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題</p> <p>第 3 回 項目 宇宙の年齢と星の数 内容 最深宇宙画像による解析 授業外指示 図書館情報で宇宙の年齢と恒星の数を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題</p> <p>第 4 回 項目 恒星における元素生成 内容 全元素の宇宙の恒星での反応起源 授業外指示 参考書と図書館情報で元素の恒星生成を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題</p> <p>第 5 回 項目 銀河系物質と太陽系の形成 内容 軽元素の太陽での形成 授業外指示 参考書と図書館情報で星雲と太陽系の形成と進化を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題</p> <p>第 6 回 項目 地球型惑星の物質と進化 内容 鉄と石質物質からなる層状惑星 授業外指示 参考書と図書館情報で地球型惑星形成と進化を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題</p> <p>第 7 回 項目 木星型ガス惑星の物質と進化 内容 ガスと石からなる軽い惑星 授業外指示 参考書と図書館情報で木星型惑星の形成と進化を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題</p> <p>第 8 回 項目 小天体物質の物質と進化 内容 小惑星隕石と彗星の物質と探査 授業外指示 参考書と図書館情報で小惑星隕石と彗星を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題</p> <p>第 9 回 項目 月の物質と起源進化 内容 原始地球との巨大衝突起源による多段階形成 授業外指示 参考書と図書館情報で月を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題</p>					

- 第 10 回 項目 火星の物質と環境変化 内容 生命化石を示す惑星の構造と進化 授業外指示 参考書と図書館情報で火星を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 11 回 項目 活動地球の成り立ち 内容 大気・海水・固体層の大規模物質循環過程 授業外指示 参考書と図書館情報で地球の循環システムを調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 12 回 項目 地球の内部構造 内容 地殻・マントル・コアの循環と地震・火山・隕石衝突による活動 授業外指示 参考書と図書館情報で火山・地震・隕石衝突を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 13 回 項目 地球の物質循環と生活維持環境 内容 地球資源物質と生命維持のための物質循環環境 授業外指示 参考書と図書館情報で地球資源・生命環境を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 14 回 項目 動的地球の諸現象と防災の生活 内容 地球環境汚染、破壊過程と防災の生活環境 授業外指示 参考書と図書館情報で地球環境汚染と自然防災を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 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) 定期試験で主な評価 (70 %) をし、毎回講義の後に行う小テスト・レポートの評価などを加味する。

教科書・参考書 教科書：教材は、プリントで毎回配布する。 / 参考書：地球・環境・惑星系 (パリティブックス ポップサイエンス), Richard Fifield [編]; 土井恒成訳, 丸善, 1991 年; 地球のしくみ, 浜野洋三, 日本実業出版社, 1995 年; 宇宙のしくみ, 磯部秀三, 日本実業出版社, 1999 年; 参考書として、「スペースアトラス」(図書出版), CD-ROM: 「小さな星大きな謎」(NHKBS1) などがある。

メッセージ 定期試験が主な評価なので、毎回の演習問題をきちんと予習・復習すること。

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

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	物理学実験	区分	実験・実習	学年	3,4年生
対象学生		単位	1単位	開設期	後期
担当教官	繁岡透				

授業の概要 物理学実験 I は基礎的な実験技術の修得を主な目的とする。実験を通してオシロスコープやデジタルマルチメータのような基本的な測定装置の操作方法や、グラフの書き方と誤差の取り扱いのようなデータの基本的な処理方法を学ぶ。また、情報処理に関連した基礎知識修得のために簡単な論理回路の実験も行う。 / 検索キーワード 物理学実験

授業の一般目標 基礎的な実験技術を習得する。データを解析、考察し、きちりとした報告書を書ける。実験を通して、物理現象を理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：物理学の基礎知識を習得し、現象を理解する。 思考・判断の観点：正確に結果を判断し、考察する。 関心・意欲の観点：得られた結果に急身を持ち、物理的に考える。 技能・表現の観点：報告書が書ける。

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
- 第 2 回 項目 データ処理について（誤差論など）
- 第 3 回 項目 熱電対の較正
- 第 4 回 項目 CR 回路の過渡特性
- 第 5 回 項目 混合法による固体の比熱測定
- 第 6 回 項目 蛍光灯の構造と原理
- 第 7 回 項目 論理回路
- 第 8 回 項目 まとめ
- 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） 実験態度およびレポートにより評価する。特に、レポートの提出期限を厳守することを求める。

教科書・参考書 教科書：実験テキスト（理学部教官編）、プリント

メッセージ テキストの指示通りに漫然と実験を行うのでは授業から得るものは少ない。テキストを良く読み、原理および実験のねらいは何かということを理解した上で実験に取り組んで欲しい。また、精度の高いデータを得るための工夫をして実験技術を向上させて欲しい。

連絡先・オフィスアワー 繁岡：理学部 228 号室、内線（5674）

備考 集中授業 隔年開講

開設科目	物理学実験 I	区分	実験・実習	学年	3,4 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	繁岡透				

授業の概要 物理学実験 I は基礎的な実験技術の修得を主な目的とする。実験を通してオシロスコープやデジタルマルチメータのような基本的な測定装置の操作方法や、グラフの書き方と誤差の取り扱いのようなデータの基本的な処理方法を学ぶ。また、情報処理に関連した基礎知識修得のために簡単な論理回路の実験も行う。 / 検索キーワード 物理学実験

授業の一般目標 基礎的な実験技術を習得する。データを解析、考察し、きちりとした報告書を書ける。実験を通して、物理現象を理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：物理学の基礎知識を習得し、現象を理解する。 思考・判断の観点：正確に結果を判断し、考察する。 関心・意欲の観点：得られた結果に急身を持ち、物理的に考える。 技能・表現の観点：報告書が書ける。

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
- 第 2 回 項目 データ処理について（誤差論など）
- 第 3 回 項目 熱電対の較正
- 第 4 回 項目 水の粘性率の測定
- 第 5 回 項目 CR 回路の過渡特性
- 第 6 回 項目 CR 回路の電圧と電流の位相差
- 第 7 回 項目 LCR 回路と共振
- 第 8 回 項目 ベータ線の吸収現象の観測
- 第 9 回 項目 真空機器
- 第 10 回 項目 混合法による固体の比熱測定
- 第 11 回 項目 蛍光灯の構造と原理
- 第 12 回 項目 論理回路
- 第 13 回 項目 加算回路
- 第 14 回 項目 テスター・デジタルおよびノギス・マイクロメータ
- 第 15 回 項目 まとめと反省

成績評価方法（総合） 実験態度およびレポートにより評価する。特に、レポートの提出期限を厳守することを求める。

教科書・参考書 教科書：実験テキスト（理学部教官編）、プリント

メッセージ テキストの指示通りに漫然と実験を行うのでは授業から得るものは少ない。テキストを良く読み、原理および実験のねらいは何かということを理解した上で実験に取り組んで欲しい。また、精度の高いデータを得るための工夫をして実験技術を向上させて欲しい。

連絡先・オフィスアワー 繁岡：理学部 228 号室、内線（5674）

備考 集中授業 隔年開講

開設科目	総合演習	区分	演習	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	永尾隆志/小宮克弘/笠野裕修/末竹規哲/岩尾康弘/右田耕人				

授業の概要 教職科目である「総合演習」を各講座の教官が適切なテーマを選んで行う。

授業の一般目標 教職に就いた際には、身近な問題を基に授業を構築することが重要である。身近な様々な話題について、色々な専門分野から簡単な実習を含めて演習を行う。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：専門でない分野の知識を得て、どのように自分の中で消化して理解できるかが重要である。 思考・判断の観点：一見難しい問題を、どのように他の人に理解できるように話すかは非常に重要である。話す対象に対する考え方とどれくらい専門的な知識を含めるかの判断力が問われる。 関心・意欲の観点：身近な問題に関心を持ち、聞く人に興味を持たせるにはどのように話すかを意欲的に考えることが必要である。 態度の観点：出席と授業に参加する態度が大切である。 技能・表現の観点：他の人に聞いてもらうには、人の興味を引く適切な表現が必要である。

授業の計画(全体) 各担当教官が2コマ(90分 2)づつ担当し、各教官の専門分野に近い身近な問題について簡単な実習を混ぜて演習を行う。

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 オリエンテーション(永尾)
- 第2回 項目 位相幾何学の話題から(その1)(小宮)
- 第3回 項目 位相幾何学の話題から(その2)(小宮)
- 第4回 項目 簡単な物理学実験もしくは演習(その1)(笠野)
- 第5回 項目 簡単な物理学実験もしくは演習(その2)(笠野)
- 第6回 項目 LANの構築方法(末竹)
- 第7回 項目 吉田キャンパスのLAN(末竹)
- 第8回 項目 両生類を用いた観察と実験(その1)(岩尾)
- 第9回 項目 両生類を用いた観察と実験(その2)(岩尾)
- 第10回 項目 酸・塩基と水溶液の酸性・塩基性(その1)(右田)
- 第11回 項目 酸・塩基と水溶液の酸性・塩基性(その2)(右田)
- 第12回 項目 プレートテクトニクス・ブルームテクトニクス(永尾)
- 第13回 項目 地震と火山(永尾)
- 第14回
- 第15回

連絡先・オフィスアワー 永尾(地球圏システム科学科)研究室：理学部340号室

開設科目	無機化学序論（生物・化学科の無機化学 I で読替）	区分	講義	学年	1 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	山崎鈴子				

授業の概要 周期表および化学結合論に基づいて体系化しながら，無機化合物の性質や反応についての基礎的事項を学習する。 / 検索キーワード 無機化学、無機化合物、原子、化学結合

授業の一般目標 原子の構造、元素の性質を理解する。次に、化学結合、固体化学、酸と塩基、酸化と還元についての基礎的事項を修得する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1．原子の構造を理解し、電子配置が書ける。 2．元素の性質を学び、周期表を説明できる。 3．化学結合や結晶構造について説明できる。 4．酸と塩基の強さが理解できる。 5．酸化と還元における電子の授受が理解できる。 思考・判断の観点： 電子配置に基づいて無機化合物の性質や反応性を考える。 関心・意欲の観点： 我々の生活に役立っている無機化合物からなる機能性材料に関心をもつ。 態度の観点： 化学は暗記の学問ではなく基本的な原理がわかれば理解しやすい学問であることに気づき、化学の面白さを味わうことができるようにする。

授業の計画（全体） 原子の構造と周期表、化学結合、固体化学、酸と塩基、酸化と還元について、教科書にそって講義する。

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 授業の目標と進め方、シラバス 説明、成績評価の方法、参考書の紹介
- 第 2 回 項目 原子の構造 内容 原子の成り立ち、質量欠損、ボーアの原子モデルについて説明する。
- 第 3 回 項目 原子の構造 内容 量子数、原子の電子配置について説明する。
- 第 4 回 項目 原子の構造 内容 周期表、電子親和力、イオン化エネルギー、電気陰性度について説明する。
- 第 5 回 項目 化学結合 内容 イオン結合、共有結合について説明する。
- 第 6 回 項目 化学結合 内容 分子軌道法、混成軌道について説明する。
- 第 7 回 項目 化学結合 内容 金属結合、ファンデルワールス結合、水素結合、配位結合について説明する。
- 第 8 回 項目 固体の化学 内容 イオン結晶、金属結晶の構造について説明する。
- 第 9 回 項目 固体の化学 内容 格子エネルギー、ボルン-ハーバーサイクルについて説明する。
- 第 10 回 項目 酸と塩基 内容 酸と塩基の定義、強弱について説明する。
- 第 11 回 項目 酸と塩基 内容 弱酸の水溶液中の水素イオン濃度について説明する。
- 第 12 回 項目 酸化と還元 内容 酸化数、標準電極電位について説明する。
- 第 13 回 項目 酸化と還元 内容 電気分解について説明する。
- 第 14 回 項目 典型元素と遷移元素 内容 教科書の第 6 章と第 8 章の各元素についての各論の要点を説明する。
- 第 15 回 項目 試験

成績評価方法（総合） 小テストやレポートにより基礎的事項について段階ごとの確認を行い、期末テストにより知識や理解目標の到達度を評価する。

教科書・参考書 教科書：基礎 無機化学, 花田禎一, サイエンス社, 2004 年

メッセージ 復習し, 分からないことは質問して下さい。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 4 階 4 4 2 号室 内線 (5 7 6 3)

開設科目	有機化学序論（生物・化学科の有機化学 I で読替）	区分	講義	学年	1 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	石黒勝也				

授業の概要 有機化学の原理を正確につかめるように，基本的な概念を中心に解説する．まず，有機分子の構造と結合を、電子と原子軌道・分子軌道の立場から理解する．次に，基本的な アルカン・アルケン・アルキンの結合様式を学び，各分子における原子の空間配置の違いによる物理的・化学的性質の相違について学習する．最後に，自然界に多く存在する 環状アルカンの性質や構造的特徴について解説する．併せて，分子の命名法や立体構造の表示法を修得する． / 検索キーワード 有機化学

授業の一般目標 有機化合物の構造について原理的な部分から理解し、分子スケールからの物質の見方ができるようになることを目的とする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：有機化学の基礎である分子の構造や結合状態について説明できる。分子における原子の空間配置と物理的・化学的性質の相違を関係づける。分子の命名や立体構造の帰属を適切に行うことができる。 思考・判断の観点：基本的な分子の結合様式を類別できる。 構造的・立体的な違い（異性体）を指摘できる。 関心・意欲の観点：積極的に演習に取り組む。

授業の計画（全体） 第 1 章 原子と分子 第 2 章 アルカン 第 3 章 アルケンとアルキン 第 4 章 立体化学 第 5 章 環状化合物

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 内容 この授業の概要

第 2 回 項目 第 1 章 原子と分子 内容 軌道と結合

第 3 回 項目 第 1 章 原子と分子 内容 共鳴構造・酸と塩基

第 4 回 項目 第 2 章 アルカン 内容 性質と構造異性体

第 5 回 項目 第 2 章 アルカン 内容 命名法

第 6 回 項目 第 2 章 アルカン 内容 配座解析・¹³C-NMR

第 7 回 項目 第 3 章 アルケンとアルキン 内容 構造と結合

第 8 回 項目 第 3 章 アルケンとアルキン 内容 Cahn-Ingold-Prelog の順位則

第 9 回 項目 中間テスト

第 10 回 項目 第 3 章 アルケンとアルキン 内容 相対的安定性と性質

第 11 回 項目 第 4 章 立体化学 内容 キラリティー

第 12 回 項目 第 4 章 立体化学 内容 ジアステレオマー・絶対立体配置

第 13 回 項目 第 5 章 環状化合物 内容 シクロアルカンの立体化学

第 14 回 項目 第 5 章 環状化合物 内容 環とひずみ・多環化合物

第 15 回 項目 期末試験

成績評価方法（総合） 中間試験，期末試験，レポート，出席，小テストなどにより総合的に評価する。

教科書・参考書 教科書：ジョーンズ「有機化学」(上)，Maitland Jones, Jr. 著，東京化学同人，2006 年

メッセージ 質問がある場合には遠慮なく来室してください。

連絡先・オフィスアワー 総合研究棟 208 室東 内線 5727 orgchem@yamaguchi-u.ac.jp

開設科目	物理学概論	区分	講義	学年	1年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	増山博行				

授業の概要 17世紀のガリレオやニュートンの時代から19世紀にかけて、自然に対する科学的認識は飛躍的に深まり、物理学の基礎が確立した。さらに20世紀にはいと時間と空間に関する見方を変えた相対論と、原子などの微視的世界を記述する量子論が誕生し、現代物理学の体系ができ、科学技術の発展に大きく貢献している。授業ではこうした歴史のなかで物理の基本的概念を説明し、さらに、20世紀に入ってから現代物理学の基礎を概観する。/検索キーワード 物理学 力学 波動 熱 電磁気学 相対論 原子物理学

授業の一般目標 (1)物理学の発展過程を知る。(2)古典物理学の基礎を理解する。(3)量子論、相対論の考え方を知る。(4)現代物理学と社会との関わりについて考察する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 1.物理学の原理を使って基礎的な問題を説明できる。 思考・判断の観点: 1.自然現象について物理的見方で分析し、説明できる。 関心・意欲の観点: 1.日常生活の中での物理学の役割に関心を持ち、問題意識を高めることが出来る。

授業の計画(全体) 物理学を記述する基礎的な数学を理解し、ニュートンの力学、波動と光、熱とエントロピーの概念、電磁気学の基本原理を理解する。次に、電子・原子核の発見、量子論の誕生、相対論の確立といった、現代物理学の基礎を理解する。

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 はじめに | 内容 オリエンテーションと物理の数学的基礎、測定と単位、中世以前の自然観 | 授業外指示 テキスト第1章を予習 |
| 第2回 | 項目 ニュートン力学の誕生 | 内容 ケプラーの法則、ガリレイの実証主義、落下運動 | 授業外指示 テキスト第2章の予習・復習 |
| 第3回 | 項目 運動の法則 | 内容 円運動、慣性系、ニュートンの法則、万有引力 | 授業外指示 テキスト第3章の予習・復習 |
| 第4回 | 項目 仕事とエネルギー | 内容 太陽系、運動量保存則、エネルギー保存則、 | 授業外指示 テキスト第4 |
| 第5回 | 項目 温度と熱 | 内容 温度と熱量、仕事当量、気体の状態 | 授業外指示 テキスト第5章の予習・復習 |
| 第6回 | 項目 熱力学 | 内容 熱機関、熱力学の法則、エントロピーと自由エネルギー | 授業外指示 テキスト第6章の予習・復習 |
| 第7回 | 項目 波動と光 | 内容 波の速さ、反射と屈折、重ね合わせと干渉、回折 | 授業外指示 テキスト第7章の予習・復習 |
| 第8回 | 項目 電荷と電流 | 内容 クーロンの法則、電場、オームの法則、ジュール熱 | 授業外指示 テキスト第8章前半の予習・復習 |
| 第9回 | 項目 磁場と電磁誘導 | 内容 磁場、電磁誘導、発電機、電磁波 | 授業外指示 テキスト第8章後半の予習・復習 |
| 第10回 | 項目 相対性理論 | 内容 マイケルソン-モーリーの実験、アインシュタインの相対性原理、時間の遅れ、棒の収縮 | 授業外指示 テキスト第9章の予習 |
| 第11回 | 項目 量子論の誕生 | 内容 黒体輻射、プランク定数、光電効果、X線の回折、ド・ブロイの物質波、不確定性原理 | 授業外指示 テキスト第9章の予習・復習 |
| 第12回 | 項目 原子とその構造 | 内容 電子の発見、原子核の発見、水素原子のスペクトル、ボーアの原子模型 | 授業外指示 テキスト第9章の復習 |
| 第13回 | 項目 原子核と放射能 | 内容 放射能の発見、原子核の構成、原子核の崩壊、核エネルギー | 授業外指示 テキスト第10章の予習・復習 |
| 第14回 | 項目 期末試験 | | |

第 15 回 項目（予備）

成績評価方法（総合）下記の観点別評価割合は目安であり、試験結果をもとに総合的判断を加える。なお、欠席回数が多い者は単位を与えない。

教科書・参考書 教科書：新物理学, シッフマン, 学術図書出版社, 2002 年 / 参考書：物理学基礎（第 3 版）, 原康夫, 学術図書出版社, 2004 年

メッセージ 高等学校で物理を未履修の場合はかなりの自宅学習が必要です。共通教育の物理学の受講を勧めます。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館南棟 238 号室 (内線 5675) E-mail: mashi@sci.yamaguchi-u.ac.jp
URL <http://web.cc.yamaguchi-u.ac.jp/mashi/>

化学・地球科学科 地球科学コース

開設科目	地球科学序説	区分	講義	学年	1年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	田中和広 / 宮田雄一郎 / 三浦保範 / 永尾隆志 / 澤井長雄 / 阿部利弥 / 大和田正明				

授業の概要 これまで地球科学にほとんどふれたことのない新生入生に対して、地球科学のいろいろな分野の話題をやさしく解説し、地球科学とはどんな学問か、どんなおもしろさがあるのか、どんな研究が当教室で行われているか、将来の活躍の舞台はどんなものがあるのかなど各領域の専門教官によるオムニバス形式の授業を行います。これによって新生入生が地球科学の専門コースに所属するに際しての判断材料を与えます。

授業の一般目標 地球科学コースにおける地球科学に関する講義の内容について理解するとともに、地球科学の学問としてのフレーム、社会との関連性等について理解し、将来のキャリアデザインを主体的に考えることが出来る。得られた情報を藻とに、地球科学の専門コースへの所属を主体的に決める事が出来る。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 地球科学という学問の体系が説明でき、社会との関連性について理解する。 2. 地球科学コースにおいて受講する講義、講座の研究室で行われている研究の概要について理解する。 **思考・判断の観点：** 1. 地球科学コースへの配属を主体的に判断できる。 2. 自分の将来のキャリアデザインを主体的に考える事が出来る。 **関心・意欲の観点：** 1. 地球科学という学問の内容及び地球科学講座において行われている研究に興味を持つことが出来る。 2. 地球科学に関する情報に強い関心を持ち積極的に情報に接する意欲を持つ。 **態度の観点：** 1. 教官と地球科学に関する内容やキャリアについて積極的に議論できる。

授業の計画（全体） 講義は地球科学講座の教官が各自2コマずつオムニバスで行い、地球科学に関する基本的な枠組みやトピック、教官の行って何時研究などについてわかりやすく説明する。授業では適時プリントを資料として参考にしたたり、ビデオなどを活用する事によって学生の理解を深める。

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 授業の概要の説明
- 第 2 回 項目 応用地球科学序説 1 内容 応用地球科学における 4 つの柱
- 第 3 回 項目 応用地球科学序説 1 内容 わが国の応用地球科学的特徴
- 第 4 回 項目 地球進化学序説 2 内容 気候環境の変化要因
- 第 5 回 項目 地球進化学序説 1 内容 メタンハイドレートと気候環境
- 第 6 回 項目 地球資源学序説 2 内容 粘土鉱物と資源
- 第 7 回 項目 地球資源学序説 1 内容 粘土鉱物と自然災害
- 第 8 回 項目 火山学序説 2 内容 地球の運動と火山の分布 プレートテクトニクス、ブルームテクトニクスとマグマの活動
- 第 9 回 項目 火山学序説 1 内容 火山の一生 マグマの発生、噴火、火山の形成、火山の崩壊までのプロセス
- 第 10 回 項目 岩石学序説 1 内容 太陽系を造る元素の話
- 第 11 回 項目 岩石学序説 2 内容 地球を造る岩石の話
- 第 12 回 項目 地球惑星物質学序説 2 内容 グローバルとキャラクターゼーション、衝突衝撃波による物質循環システム
- 第 13 回 項目 地球惑星物質学序説 1 内容 地球惑星地球の物質循環システム、地球惑星地球の物質循環システム
- 第 14 回 項目 鉱物学序説 1 内容 地球を構成する物質
- 第 15 回 項目 鉱物学序説 2 内容 鉱物の生成と変化

成績評価方法（総合） 宿題として課すレポートの内容、授業内で実施する試験の結果、授業態度で評価する。

メッセージ 広く対応できる勉学態度を希望します。

連絡先・オフィスアワー 田中：理学部本館 342 号室 内線 (5740) オフィスアワー：木曜日 3・4 時限

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	地球進化学 II	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	君波和雄				

授業の概要 地球表面の 2/3 を構成する海洋の地質が陸上地質の解明や理解に及ぼした影響は極めて大きい。その最たる成果としてプレートテクトニクスの確立と収束域における地質の再解釈がある。海洋地質学の成果を織りまぜながらプレートテクトニクスの体系と、そこから導かれる地質学的解釈を体系的に講義する。また、地球のより深部の変動を司っているプリュームテクトニクスについても解説する。
 / 検索キーワード 地球, プレートテクトニクス, プリュームテクトニクス, 海洋, 大陸, 地殻, マントル, 古地磁気

授業の一般目標 地球の変動を支配している最も重要な運動像であるプレートテクトニクスとプリュームテクトニクスに関する基本を習得する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 地球上部におけるプレート境界の意味やプレートの運動, グローバルなテクトニクスを説明できる。 思考・判断の観点: 地球表面付近の諸変動をグローバルテクトニクスと関連づけて考えることができる。 関心・意欲の観点: 地震や火山噴火などに関する報道等に関してもグローバルテクトニクスと関連づけて関心を抱くことができる。

授業の計画(全体) 地向斜造山論からプレートテクトニクスへの系譜, プレートテクトニクスの体系, プリュームテクトニクスの概要に関して説明する。

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 地向斜造山論の発展と終焉 内容 地向斜造山論の 基本と地質史上 の意味 授業外指示 シラバスをよく 読んでおく 授業記録 配布資料
- 第 2 回 項目 2 . プレート テクトニクスの 出現と地向斜造 山論との関連 内容 地向斜造山論が プレートテクト ニクスによって どの様に再解釈 されたか . 授業外指示 プレートテクト ニクスの基本概 念を予め学習し ておく 授業記録 配布資料
- 第 3 回 項目 プレートとは? 内容 プレートの空間 的な広がり 授業記録 配布資料
- 第 4 回 項目 プレート境界の 運動 内容 隣り合うプレート 間の性格と両 プレート間の運 動 授業記録 配布資料
- 第 5 回 項目 海嶺の構造とト ランスフォーム 断層 内容 プレートを生産 する場としての 海嶺の基本構 造 . トランス フォーム断層の 種類と性格 . 授業記録 配布資料
- 第 6 回 項目 プレートの回転 運動 内容 プレートの移動 が回転運動であ ることの意味 授業記録 配布 資料
- 第 7 回 項目 プレートの移動 速度 内容 プレートの移動 速度を推定する いくつかの方法 授業記録 配 布資料
- 第 8 回 項目 プレート運動の 原動力 内容 プレート運動の 原動力に関する いくつかの見解 授業記録 配布資料
- 第 9 回 項目 弧-海溝系の地 形的特徴 内容 弧-海溝系のタ イプとそれぞれ の地形的な特徴 授業外指示 沈み込み帯の基 本構造を予め学 習しておく 授業記録 配布資料
- 第 10 回 項目 海溝における堆 積作用 内容 海溝における碎 屑物の集積と分 散 授業記録 配布資料
- 第 11 回 項目 付加体の形成 内容 現世海洋におけ るかき上げ作用 と底付け作用 授業記録 配布資料
- 第 12 回 項目 過去の付加体 内容 陸上に分布する 付加体の基本的 な構造的・年代 学的な特徴と形 成 授業記録 配布資料
- 第 13 回 項目 前弧海盆の特徴 と形成 内容 前弧海盆の定 義, タイプ, 形 成過程 授業記録 配布資料
- 第 14 回 項目 プリュームテク トニクス 内容 プリュームテク トニクスの基本 概念と地質的な 意味 授 業記録 配布資料
- 第 15 回 項目 試験

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。期末試験 80 % , 小テスト・レポート 20 % .

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 自ら学ぶ姿勢を大切にしてください . そして , 分からないことは , 積極的に質問して下さい .

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

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	地球惑星物質学 I	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	三浦保範				

授業の概要 地球を中心とする地球型惑星や月・隕石を構成する鉱物物質の結晶, 準結晶とアモルファスガラスの 3 種の物質の構造を調べるために, 三次元的な結晶の二次元での表し方, X 線と電子線による構造の解析の原理について理解する。さらに鉱物の化学組成, 分析法, 年代測定法, 産地の特定化(キャラクター化)が広く考察できる学生の素養の形成をめざす。/ 検索キーワード 地球 鉱物 結晶 アモルファス物質 準結晶 X 線 電子線 化学組成 分析 年代測定法 産地情報 冷却条件 特定化(キャラクター化)

授業の一般目標 地球(及び物質情報のある天体)を構成する物質を物理的・化学的・産地(空間)・年代(時間)などの物質の特定化(キャラクター化)の基礎的知識を得ることを目標とする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 地球鉱物物質の特定化(キャラクター化)の基本的な知識・理解を得ること。 思考・判断の観点: 物質の情報を、基礎科学的な特定化(キャラクター化)のファクターの考え方で、総合的に判断することを知ること。 関心・意欲の観点: 物質の特定化(キャラクター化)のファクター情報と考え方を知るために広く科学への関心と意欲を持つこと。 態度の観点: グローバルな地球の物質の特定化(キャラクター化)考察を知るために広く見る基本的な態度を身につけること。 技能・表現の観点: 物質の特定化(キャラクター化)に必要な基礎的な技能・表現を得ること。 その他の観点: 地球の最小単位物質(鉱物)についてその数項目からなる特定化(キャラクター化)の科学する考え方と見方を養う。

授業の計画(全体) 地球を構成する鉱物結晶の 3 次元表示(ステレオ投影と対称性)・X 線と電子線によるブラッグ則・結晶構造解析の原理と推定・結晶原子の充填の組み合わせのポーリング則・鉱物結晶鉱物化学・物理分析法化学分析法・鉱物年代分析法・鉱物の産地情報と生成条件などから、物質同定の仕方の基礎的知識を得て、鉱物物質の多様性を理解する。

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 地球惑星の鉱物と結晶の特徴 内容 ステレオ投影と対称性の表示の仕方 授業外指示 参考書で鉱物結晶の 3 次元表示方法を学ぶこと 授業記録 パソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)またはレポート
- 第 2 回 項目 鉱物結晶の内部構造と回折則 内容 X 線と電子線によるブラッグ則 授業外指示 参考書と図書館情報で X 線・電子線の回折則を学ぶこと 授業記録 パソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)またはレポート
- 第 3 回 項目 結晶構造 I 内容 構造解析の原理と構造因子による推定 授業外指示 図書館情報で結晶構造解析法を学ぶこと 授業記録 パソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)またはレポート
- 第 4 回 項目 結晶構造 II 内容 結晶原子の充填の組み合わせのポーリング則 授業外指示 参考書と図書館情報で結晶原始充填則を学ぶこと 授業記録 パソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)またはレポート
- 第 5 回 項目 結晶構造 III 内容 構造タイプ・元素鉱物 授業外指示 参考書で鉱物結晶構造を学ぶこと 授業記録 パソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)またはレポート
- 第 6 回 項目 結晶構造 IV 内容 硫化物・酸化物・珪酸塩鉱物 授業外指示 図書館情報で鉱物結晶構造を学ぶこと 授業記録 パソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)またはレポート
- 第 7 回 項目 鉱物組成 I 内容 キャラクター化と組成 授業外指示 参考書と図書館情報で鉱物結晶特定化法を学ぶこと 授業記録 パソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)またはレポート
- 第 8 回 項目 鉱物組成 II 内容 酸化物と化学組成の算出 授業外指示 参考書で鉱物結晶組成を学ぶこと 授業記録 パソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)またはレポート
- 第 9 回 項目 鉱物組成 III 内容 元素鉱物・硫化物・酸化物 授業外指示 図書館情報で鉱物結晶組成を学ぶこと 授業記録 パソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)またはレポート

- 第 10 回 項目 鉱物組成 IV 内容 珪酸塩鉱物・準結晶・ガラス物質 授業外指示 参考書と図書館情報で鉱物結晶・準結晶・ガラス物質を学ぶこと 授業記録 パソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)またはレポート
- 第 11 回 項目 鉱物分析法 I 内容 化学分析と物理分析 授業外指示 参考書と図書館情報で鉱物化学物理分析法を学ぶこと 授業記録 パソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)またはレポート
- 第 12 回 項目 鉱物分析法 II 内容 X線と電子線、その他の電磁波による分析法 授業外指示 参考書と図書館情報で鉱物分析法を学ぶこと 授業記録 パソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)またはレポート
- 第 13 回 項目 鉱物年代分析法 内容 質量分析法 授業外指示 参考書と図書館情報で鉱物年代測定方法を学ぶこと 授業記録 パソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)またはレポート
- 第 14 回 項目 鉱物の産地情報と生成条件 内容 場所と生成過程による鉱物の多様性、T T T 図 授業外指示 参考書と図書館情報で鉱物の産地・生成条件・多様性を学ぶこと 授業記録 パソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)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・演習および出席を評価に加味する。

教科書・参考書 教科書: 教材は、パワーポイントによる画像表示と演習内容のプリント資料である。/
参考書: 鉱物学, 森本信男 [ほか] 著, 岩波書店, 1975 年; 岩波講座地球科学, 岩波書店; 参考書は、図書館情報検索などを利用すること。主な参考書として「鉱物学」(砂川・森本・都城著; 岩波書店)、「岩波講座: 地球科学 14」(岩波書店)がある。

メッセージ 主な評価は定期試験であるので、しっかり勉学すること。この授業を通して、グローバルな物質の問題を解き明かす基本的な考えを「問いかけ, 考え, 探し当てる」学生を養成することをめざす。

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

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	地球惑星物質学 II	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	阿部利弥				

授業の概要 地球や惑星を構成している物質单元である鉱物にみられる物性や形態と組織，さらに温度・圧力条件に相応した鉱物の成長や相転移，分解現象などの特徴やしきみについて講義する．また，生活の中で利用されている鉱物の性質や合成についても紹介する． / 検索キーワード 鉱物 成長 鉱物組織 形態 相平衡 鉱物利用

授業の一般目標 鉱物の基本的な物性や安定性，挙動を理解し，地球や惑星上での物質の状態や変化を類別することができる．また，生活のなかの鉱物の活用を例示することができる．

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 鉱物の基礎物性や安定関係，成長や組織形成の様式が説明できる．

思考・判断の観点： 地球や惑星を構成する物質の状態や状態変化を類別することができる． **関心・**

意欲の観点： 身近な物質と鉱物の類似点や生活のなかでの鉱物の活用例に興味を持つ． **技能・表現の**

観点： 自分の考えなどをレポートとして適切にまとめ，表現する．

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 講義概要，地球惑星物質 内容 シラバス説明，地球や惑星を構成する元素と物質

第 2 回 項目 鉱物の特徴 I 内容 鉱物の定義，化学結合，化学組成

第 3 回 項目 鉱物の特徴 II 内容 物性，結晶構造

第 4 回 項目 鉱物の同定・観察 法 I 内容 XRD, TEM

第 5 回 項目 鉱物の同定・観察 法 II 内容 SEM, OM

第 6 回 項目 鉱物の安定性 I 内容 平衡状態，自由エネルギー，相図，相律，相転移

第 7 回 項目 鉱物の安定性 II 内容 2 成分系，等晶系，共晶系，包晶系

第 8 回 項目 鉱物の安定性 III 内容 累帯構造，ソルバス，離溶組織，秩序・無秩序

第 9 回 項目 鉱物の成長 I 内容 核形成，界面ラフネス，結晶成長機構

第 10 回 項目 鉱物の成長 II 内容 成長形・平衡形，元素分配，対流，鉱物組織

第 11 回 項目 さまざまな環境下における鉱物の生成と分解 内容 化学平衡，pH，Eh，風化，海洋沈殿鉱物，生体鉱物

第 12 回 項目 高温高压下の鉱物 内容 高压鉱物，実験手法，圧力・温度測定法

第 13 回 項目 鉱物の利用 内容 合成鉱物，セメント，セラミックス

第 14 回 項目 試験

第 15 回 項目 試験解説 内容 正答と得点分布の紹介

成績評価方法 (総合) 定期試験による知識・理解目標の達成度評価に加え，小テストと授業外レポートによる評価を総合して成績評価を行う．遅刻 2 回で欠席 1 回とみなし，最終的な出席率が 7 割に満たない者は不適格とする．

教科書・参考書 参考書： 鉱物学，森本 ほか，岩波，1975 年； 鉱物の科学，赤井 他，東海大学出版会，1995 年； Mineral Science, Cornelis Klein, Wiley

メッセージ 講義後の復習が重要です．

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 444 号室 内線 (5749) 随時受け付けます．

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	岩石学 I	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	今岡照喜				

授業の概要 固体地球の大部分を占める岩石のうち、とくに火成岩について、その産状、化学組成、組織などの記述に関する分野の学問（記載岩石学）に重点を置いて解説するとともに、最新の火成岩成因論を分かりやすく解説する。 / 検索キーワード 岩石、火成岩の分類、火成岩の産状、マグマの発生、相平衡、造岩鉱物、年代測定法、同位体、花崗岩

授業の一般目標 岩石、とくに火成岩を分類・記載する時に必要な概念、知識を習得するとともに、火成岩の成因論を理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1．岩石の3大分類を説明できる。 2．火成岩の分類・命名法を説明できる。 3．火成岩の多様性をもたらす3つのメカニズムについて説明できる。 4．花崗岩系列について説明できる。 5．さまざまなテクトニクス場でできる火成岩の特性が説明できる。 思考・判断の観点： 1．相平衡図を使って自然界でおきている現象を説明することができる。 関心・意欲の観点： 1．岩石学の重要な概念、用語について説明できる。

授業の計画（全体） 講義は板書を基本とするが、必要に応じて OHP やビデオを使用し、プリントを配布する。

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：火成岩岩石学について
- 第 2 回 項目 岩石の3大分類 内容 主に火成岩の分類と組織・構造
- 第 3 回 項目 平衡状態図の基礎 内容 水の平衡状態図，2成分系，3成分系の平衡状態図
- 第 4 回 項目 火成岩の主要構成鉱物-1 内容 石英，斜長石，カリ長石
- 第 5 回 項目 火成岩の主要構成鉱物-2 内容 カンラン石，輝石，角閃石，黒雲母
- 第 6 回 項目 火成岩体の産状と構造
- 第 7 回 項目 火成岩中の元素のふるまい 内容 岩石の分析法，元素によるテクトニクス場の識別 授業外指示 岩石学の重要な概念や用語についてのレポート
- 第 8 回 項目 中間テスト 授業記録 テスト内容についての解説
- 第 9 回 項目 本源（初生）マグマの発生 内容 マグマ発生の機構と発生場
- 第 10 回 項目 放射年代 内容 様々な系を使った地球年代学について説明
- 第 11 回 項目 同位体からみた火成作用 内容 Sr, Nd, O, H, S 同位体
- 第 12 回 項目 火成岩の多様性の原因-1 内容 結晶分化作用
- 第 13 回 項目 火成岩の多様性の原因-2 内容 マグマ混合，同化作用，マグマの不混和
- 第 14 回 項目 花崗岩系列と地球史における花崗岩 内容 I,S,A,M タイプ花崗岩とそれらの時代的变化
- 第 15 回 項目 期末試験

成績評価方法（総合） 1．授業の中で小テストを数回行う。 2．個人個人に異なったレポートの課題を与えるので、それについてレポートを提出する。 3．期末試験を行う。

教科書・参考書 教科書：記載岩石学，周藤賢治・小山内康人，共立出版，2002年；解析岩石学，周藤賢治・小山内康人，共立出版，2002年 / 参考書：新版地学教育講座（4）岩石と地下資源，岡村 聡ほか，東海大学出版会，1995年；火山とマグマ，兼岡一郎・井田喜明編，東大出版，1997年；基礎地球科学，西村祐二郎ほか，朝倉書店，2002年

メッセージ 常日頃からコツコツ勉強してください。専門職についた卒業生からは、もっと岩石学の基礎をしっかり勉強しておけばよかった、という声を聞いています。岩石学のすばらしい教科書が出版されましたので、毎回の講義には必ずそれを持参してください。

連絡先・オフィスアワー 総合研究棟 701 号室 imaoka@yamaguchi-u.ac.jp

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	岩石学 II	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	大和田正明				

授業の概要 プレートテクトニクスの進展とともに、変成作用のおこる仕組みやその広がり、次第に明らかになってきた。変成岩は変動地帯に広くかつ普遍的に産出し、複雑な地殻変動の履歴をもつ岩石群である。本講義では、変成岩と変成作用について記載的事項と成因的事項をおりまぜて平易に解説する。また下記の教科書を随時使用する。 / 検索キーワード 地球科学, 地質現象, 変成岩, 変成作用, テクトニクス

授業の一般目標 変成岩の記載的特徴を把握し、テクトニクスの背景が理解できる。変成作用の概念が説明できるようになる。変成帯の分布と形成年代の基礎知識を持つことによって、大陸の形成過程に興味を持つ。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 地球で起こる地質現象のうち、変成作用の概念が理解できる。 2. 変成岩の分類が理解できる。 思考・判断の観点： 1. 変成作用の時空的な関連について説明できる。 2. 個々の岩石の特徴を理解した上で、変成作用の解析法を適応できる。 3. 変成作用の解析からテクトニクス像のメカニズムを指摘できる。 関心・意欲の観点： 1. 変成帯の分布と形成年代の基礎知識を持つことによって、大陸地殻の形成過程に興味を持つことができる。

授業の計画(全体) はじめに変成岩と変成作用の概念を説明し、地殻の中での変成岩の位置付けを理解してもらう。そして、変成帯の形成・分類を解説し、最後に変成作用の解析方法と変成帯とテクトニクスの関係について考察する。

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, 地殻構成岩石 内容 1. 授業の内容と進め方の説明 2. 地殻構成岩および変成岩の位置付け
- 第 2 回 項目 変成岩と変成作用 1 内容 1. 変成作用 2. 変成作用の種類
- 第 3 回 項目 変成岩と変成作用 2 内容 1. 変成岩の分類
- 第 4 回 項目 変成岩と変成作用 3 内容 1. 変成作用の温度圧力範囲 2. 変成層の区分
- 第 5 回 項目 変成相と変成作用 1 内容 1. 変成相を特徴付ける変成鉱物 2. 変成度の時間的変化 - 昇温期変成作用と後退変成作用
- 第 6 回 項目 変成相と変成作用 2 内容 1. 変成度の空間的変化 - 鉱物分帯と累進変成作用 2. 変成相系列
- 第 7 回 項目 前半のまとめ 1 内容 レポート課題の提示
- 第 8 回 項目 鉱物相平衡 1 内容 1. 相律と相平衡図 1
- 第 9 回 項目 鉱物相平衡 2 内容 1. 相律と相平衡図 2
- 第 10 回 項目 鉱物相平衡 3 内容 1. 鉱物組合せと変成作用の解析
- 第 11 回 項目 テクトニクスと変成作用 内容 1. 日本の変成帯
- 第 12 回 項目 課題レポートの返却 内容 提示したレポートの解説
- 第 13 回 項目 テクトニクスと変成作用 内容 1. 世界の変成帯
- 第 14 回 項目 期末試験
- 第 15 回 項目 試験の解説 内容 解説

成績評価方法(総合) 期末試験によって、理解、思考・判断の到達度を評価する。特別な理由がなく、4 回以上欠席した場合、単位を与えない。

教科書・参考書 教科書：記載岩石学, 周藤賢治・小山内康人, 共立出版, 2002 年; 解析岩石学, 周藤賢治・小山内康人, 共立出版, 2002 年

メッセージ 当然なことではあるが、講義には必ず出席し、多くの質問をしていたき、活気ある講義にしたい。また、学術用語が沢山でてくるので、日本語と英語を一緒に覚えてほしい。

連絡先・オフィスアワー 理学部南棟 448 号室 , Tel 933-5751ne-mail: owada@sci.yamaguchi-u.ac.jp オ
フィースアワー : 随時

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	鉱床学概論	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	澤井長雄				

授業の概要 地球はその46億年の歴史の過程で、ある特定の時期に、特定の場所に、様々な種類の有用元素を濃集させてきた。ある種の鉱床の生成する時期と場所の偏りは、その背景にある火成活動や構造運動といった全地球的な変動の結果である。各種の地下資源の中でも代表的な金属鉱床について、その分類とそれぞれの鉱床がどのようにしてできるか（成因）などについて講義する。/ 検索キーワード 鉱床、鉱化作用、グリーンタフ、スカルン、キースラーガー、熱水鉱床、エネルギー資源

授業の一般目標 地下資源の代表的な金属鉱床の成因を理解することで、地球物質の循環や地球資源の有効利用に関する知識を身につける。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 金属鉱床の種類とそれぞれの成因について説明できる。 2. 金属資源の利用について説明できる。 **思考・判断の観点：** 1. 現代生活における金属資源の重要性を指摘できる。 **関心・意欲の観点：** 1. 地球46億年の歴史の中で、地下資源がどのようにして形成されたかを 知ることによって、地下資源の重要性に関する意識を高める。

授業の計画（全体） 最初に鉱床、鉱石鉱物、脈石鉱物などの鉱床学の基礎知識について、次に、火成鉱床、熱水鉱床、堆積性鉱床、エネルギー資源について講義する。

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 はじめに 内容 鉱床・鉱石鉱物・脈石鉱物とは？
- 第2回 項目 有用元素とその利用
- 第3回 項目 天然における物質の移動と濃集
- 第4回 項目 火成鉱床 内容 (1) マフィック火成岩に関連する鉱床
- 第5回 項目 火成鉱床 内容 (2) フェルシク火成岩に関連する鉱床
- 第6回 項目 熱水鉱床 内容 (1) スカルン鉱床 (2) 班岩銅鉱床
- 第7回 項目 熱水鉱床 内容 (3) 鉱脈鉱床
- 第8回 項目 熱水鉱床 内容 (4) 海嶺熱水鉱床
- 第9回 項目 熱水鉱床 内容 (5) 黒鉱鉱床
- 第10回 項目 熱水鉱床 内容 (6) キースラーガー
- 第11回 項目 堆積性鉱床 内容 (1) 風化残留鉱床
- 第12回 項目 堆積性鉱床 内容 (2) 漂砂鉱床 (3) 堆積性鉄鉱床
- 第13回 項目 エネルギー鉱床 内容 (1) 化石燃料 (2) 地熱
- 第14回 項目 試験
- 第15回 項目 試験の解説

成績評価方法（総合） 期末試験と小テストの結果を合わせて、総合的に評価する。

教科書・参考書 参考書：地の底のめぐみ, 鹿園直建, 裳華房, 1988年; 鉱床学概論, 飯山敏道, 東京大学出版会, 1989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

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	資源地質学	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	加納隆				

授業の概要 鉱物資源は地球上のどのような場所から産出するか、その地質学的な背景と地球史における鉱床形成の意味について講義する。 / 検索キーワード 鉱物資源、鉱床、鉱化作用、地球史、先カンブリア時代、大陸地殻

授業の一般目標 1. 世界地図の上で資源がどこから産出するか理解する 2. 地球史の上で資源ができた背景、特に大陸の地質を理解する 3. 主要な鉱物資源の供給源とその成因や地質学的背景を理解する 4. 鉱物資源を通して地球科学と人間生活、社会や経済との結びつきを理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 主な鉱物資源の供給源とその成因や地質学的背景を理解する。大陸の地質の骨組みを理解する。 思考・判断の観点： 資源を通して地球的規模(グローバル)での見方ができるようになる。 地球的規模とは、単に空間的広がりだけでなく、地球史 46 億年での時間軸方向でのものの見方(歴史的な見方)ができるようになること。すなわち、地球的な時間と空間の中で物事が考えられるようになること 関心・意欲の観点： 1. 世界地図を座右においていつでも参照しようとする態度を養う 2. 新聞やテレビで政治や経済のニュースに関心をもち、世界の動向の背景にある資源問題を洞察できるようになる 態度の観点： 資源問題を通じて、環境問題など自然と人間生活に関わる問題に積極的に関わる態度を養う 技能・表現の観点： 分かりやすい日本語で解答が書けるようになる。日本と世界の地図が書け、主な安定地塊と造山帯の区別ができる。主な鉱石鉱物の肉眼鑑定ができる。その他の観点： 人の話を聞いて要点をノートにとる習慣を養う

授業の計画(全体) 地質学の最近 20-30 年の動向をふまえて、大陸の地質学と資源の重要性と講義の意義を説明する。本論では世界の大陸の地質の概要、安定帯と変動帯の分布を説明し、主な資源の供給源とその成因、地質学的背景を解説する。主要な資源についてできるだけ鉱石鉱物の標本に触れ、実物で理解できるようにする。

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 オリエンテーション, 序論: 資源地質学の目的と意義, 大陸の地質学 内容 講義の方針ややり方の説明. 資源地質学の目的. 地質学の主な潮流と大陸の地質学. 先カンブリア時代の重要性. 授業外指示 参考書の紹介, 地図帳を持参すること, 鉱床学概論の復習, シラバス, ホームページの紹介. 新聞やテレビのニュースで世界の政治経済動向に注意を払うこと. 授業記録 出欠確認
- 第 2 回 項目 地殻の構造区分と時代区分 内容 構造区分のやり方. 安定帯と造山帯, 楕状地とクラトンの定義. 地質時代区分(顕生代と先カンブリア時代の違い) 授業外指示 地質時代区分の復習. 生と世の誤記に注意する. 授業記録 出欠確認, プリント配布
- 第 3 回 項目 大陸の地質 - 1 (ローラシアの地質概要) 内容 超大陸パンゲアの分裂, ローラシアの地質と安定地塊(北米, グリーンランド, ヨーロッパ, シベリア, 中国, インドシナ) 授業外指示 地図帳を見る. アジアの地理を理解する. 授業記録 出欠確認
- 第 4 回 項目 大陸の地質 - 2 (ゴンドワナの地質概要) 内容 ゴンドワナ大陸の地質と安定地塊(アフリカ, オーストラリア, インド, 南米, 南極) 授業外指示 地図帳を見る. 現代世界の焦点として中近東の地理を理解する 授業記録 出欠確認
- 第 5 回 項目 火成岩と火成鉱床 内容 火成岩に関連した鉱床の種類と成因 授業外指示 鉱床学概論の復習 授業記録 出欠確認
- 第 6 回 項目 安定帯の火成作用の特徴 - 1 (グリーンストーン帯) 内容 始生代グリーンストーン帯の火山岩と花崗岩, 関連金属鉱床 授業外指示 世界地図を見る 授業記録 出欠確認
- 第 7 回 項目 安定帯の火成作用の特徴 - 2 内容 大規模層状貫入岩体, アルカリ岩類と関連鉱床, ダイアモンド 授業外指示 世界地図を見る 授業記録 出欠確認

- 第 8 回 項目 堆積岩と堆積性鉱床 内容 堆積作用と堆積性鉱床（層序規制型鉱床） 授業外指示 鉱床学概論の復習 授業記録 出欠確認
- 第 9 回 項目 金属資源各論－鉄と鉄鉱関連金属 内容 縞状鉄鉱床，その他の鉄鉱床．マンガン，クロム，ニッケル，タングステンの鉱床 授業外指示 標本室の見学 授業記録 出欠確認，主な鉱石を見せる
- 第 10 回 項目 金属資源各論－貴金属，アルミニウム 内容 金・銀・白金とその鉱床，ボーキサイト 授業外指示 標本室の見学 授業記録 出欠確認，主な鉱石を見せる
- 第 11 回 項目 金属資源各論－卑金属（銅・鉛・亜鉛） 内容 斑岩銅鉱床，カッパーベルト．黒鉱，層序規制型鉱床 授業外指示 黒鉱の復習 授業記録 出欠確認，主な鉱石を見せる
- 第 12 回 項目 エネルギー資源 内容 石炭，石油の起源と石油鉱床成立の要件，ウラン鉱床 授業外指示 世界の動向の背景に石油資源があること，中近東の地理について改めて注意を喚起する． 授業記録 出欠確認
- 第 13 回 項目 日本列島の地質と資源 内容 日本列島の地質構造区分，地質区と鉱床区 授業外指示 日本列島の地質構造区分について復習すること． 授業記録 出欠確認
- 第 14 回 項目 日本列島の主な鉱床生成期と鉱床区 内容 日本の主な鉱床の形成時代と形成場．授業のまとめ，世界地図でものを考える，資源をキイに政治や経済の動向に関心を持つこと． 授業外指示 期末試験の傾向と対策，勉強方法．ノートの整理と提出について指示する． 授業記録 出欠確認，授業評価アンケートの実施
- 第 15 回 項目 期末試験 授業記録 出欠確認，ノート提出

成績評価方法（総合） 期末試験と平常点（ノート提出により判定する）．また授業中に主な鉱石鉱物の鑑定について小テストをおこなう．期末試験でボーダーラインにある者については，レポートを課して可否判定の判断材料とすることがある．

教科書・参考書 教科書：新版地学教育講座（7）地球の歴史，加納 隆ほか，東海大学出版会，1995 年 / 参考書：岩波講座地球科学 16 - 世界の地質，岩波書店，1979 年；鉱床学概論，飯山敏道，東京大学出版会，1989 年；地球エネルギー論，西山 孝，オーム社出版局，2001 年；資源経済学のおすすめ，西山 孝，中公新書，1993 年

メッセージ 視野を広く世界に向け，資源を軸として社会の動向に関心をもって欲しい．授業の基本方針や考え方，研究内容などについてホームページを参照されたい（<http://web.cc.yamaguchi-u.ac.jp/kano/>）

連絡先・オフィスアワー 加納 隆（南棟 4 4 7 号室，内線 5 7 4 5），在室している限りいつでも対応します．

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	応用地球科学 I	区分	講義	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	金折裕司				

授業の概要 4 6 億年にもおよぶ地球史や現在地球上で起きている現象について得られてきた学問的 成果や知識は、私たち人類の繁栄や人間社会の発展に十分に生かされなければならない。そこで、ダムや高層ビルなどの基盤およびそこに存在する断層の性質を理解するための方法や、その結果を構造物の安定性評価や耐震設計など必要な知識を学ぶ。そこで、壊れかけた自然界のバランスの修復が、21 世紀を迎えた応用地球科学の最優先課題となってきた。自然界のバランスを保ちながら、自然開発などの営みを続けるためにはどうしたらよいか、一緒に考えてみよう。 / 検索キーワード 基礎岩盤、岩盤劣化、活断層、自然災害、断層運動、耐震設計

授業の一般目標 (1) 大型構造物の基礎岩盤およびそこに存在する断層の性質を理解する。(2) 自然開発と自然保護の関係について、その問題点や課題を理解する。(3) 地球科学と社会との関わり合い方を理解する。(4) 応用地球科学の課題に関して自分の意見を持つ。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1 . 地球科学と社会との関わり方が説明できる。 2 . 自然開発と自然保護の調和について説明できる。 3 . 活断層と地震の関係が説明できる。 4 . 鉱物・岩石・岩盤およびその劣化現象について説明できる。 思考・判断の観点： 1 . 自然開発と自然保護、地球科学と社会などの関係について自分の意見を述べるができる。 2 . 社会が抱えている地球科学的な諸問題について、自分の意見を論理的に述べるができる。 関心・意欲の観点： 1 . 地球科学と日本社会の関わり方について、問題意識を持つ。 2 . 大型構造物の基礎岩盤の諸特性について、関心を持つ。 3 . 自然災害と防災に関する諸問題を考える。 態度の観点： 1 . 身の回りで起きている自然開発や自然災害、環境問題について主体的に考えることができる。

授業の計画 (全体) 地球科学と社会との関連性について、(1) 大型構造物と基盤の調査、(2) 自然開発と保護、(3) 自然災害と防災、について講義し、地球科学の社会における重要性を理解した後、それぞれに関連する個別の現象と基礎知識を学ぶ。

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 オリエンテーションと応用地球科学の概要 内容 授業の進め方、講義概要、成績評価の方法、応用地球科学について説明する。 授業記録 配布資料 1
- 第 2 回 項目 大型構造物の基盤と調査 内容 大型構造物の位置選定、設計に関する応用地質学的な諸問題を概説する。 授業記録 配布資料 2
- 第 3 回 項目 自然災害とその防災技術 内容 地震・火山噴火・斜面崩壊などに伴われる自然災害の概要とその防災技術について概観する。 授業記録 配布資料 3
- 第 4 回 項目 大規模開発と自然保護 内容 大規模開発と自然保護の対立点、自然保護に関する国際などを説明した後、その問題点について考える。 授業記録 配布資料 4
- 第 5 回 項目 変動帯としての日本列島 内容 変動帯としての日本列島の特徴とテクトニクスを理解した後、応用地球科学と日本社会の関わり方を考える。 授業記録 配布資料 5
- 第 6 回 項目 鉱物・岩石・岩盤 内容 鉱物の集合体としての岩石、およびそれから構成される基礎岩盤の地球科学的な特徴を説明する。 授業記録 配布資料 6
- 第 7 回 項目 岩石と岩盤の変形様式 内容 岩石と岩盤の変形に関する基礎的な知識を学んだ後、両者の変形の差異を理解する。 授業記録 配布資料 7
- 第 8 回 項目 岩盤不連続面と岩盤強度 内容 岩盤内に存在する各種不連続面の性質とそれが岩盤強度に与える影響を説明する。 授業記録 配布資料 8
- 第 9 回 項目 岩盤のモデル化 内容 岩盤の持つ様々な性質とその特徴を抽出した岩盤モデルについて説明する。 授業記録 配布資料 9
- 第 10 回 項目 岩盤風化と劣化 内容 岩盤劣化の主因である岩盤風化について説明するとともに、岩盤劣化と破碎帯や断層の存在を関係付ける。 授業記録 配布資料 10

- 第 11 回 項目 活断層と地震 内容 リニアメント、活断層、地震それぞれに関する基礎知識を説明するとともに、その相互関係を理解する。授業記録 配布資料 11
- 第 12 回 項目 断層と地震の物理学 内容 断層と地震の関連性に関する物理モデルを説明し、断層と地震の因果関係を理解する。授業記録 配布資料 12
- 第 13 回 項目 断層調査法 内容 基礎岩盤中に存在する断層の調査法について実例を挙げながら、説明する。授業記録 配布資料 13
- 第 14 回 項目 斜面災害の特徴と防災 内容 地すべり・斜面崩壊・土石流に関する基礎知識を説明した後、その防災対策について考える。授業記録 配布資料 14
- 第 15 回 項目 試験

成績評価方法 (総合) 小テスト、時間内レポート、定期試験の成績を、下記の観点・割合で評価する。なお、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 参考書：甦る断層, 金折裕司, 近未来社, 1993 年

メッセージ 講義内容に関して、自発的に学習する習慣を身につけて欲しい。

連絡先・オフィスアワー kanaori@yamaguchi-u.ac.jp 研究室：理学部南棟 3 階 344 室 オフィスアワー
火曜日 15:00 ~ 16:00

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	応用地球科学 II	区分	講義	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	田中和広				

授業の概要 社会資本の創生においては適切な構造物のサイト選定や設計が求められる。そのためには基盤となる岩石・岩盤の力学的、水理学的特徴等を明らかとするとともに、岩盤劣化などの地質プロセスに関する知識と調査法を理解することが重要である。講義では岩石・岩盤の諸特性や地質プロセスに関する知識や調査法について解説するとともに、実際の現場における事例検討からその知識や技術がどのように現場へ適用され、評価が行われるかについて紹介する。また、技術者倫理についても解説する。 / 検索キーワード 社会資本創生, 防災、環境保全, 資源開発、技術者倫理、デザイン能力

授業の一般目標 1. 岩石、岩盤、未固結堆積物の区分、成因、物理特性が説明でき、土木地質学的問題と関連付ける事が出来る。2. 岩盤の劣化現象を理解し、土木地質学的問題と関連付ける事が出来る。3. 地下水・岩盤力学に関する基礎知識を知り、土木地質学的問題に適用できる。4. 技術者倫理の考え方を理解し、倫理観を継続的に向上できる。以上により、学習・教育目標(B)-2「技術者として地域社会から求められる倫理観について理解し、それを実践する」、(D)-5「社会資本の創生、防災対策、環境補残に関する知識と技術の習得」、(E)「地域社会からの要求と問題を解決するため、種々の調査・分析・解析技術、情報を生かした問題解決の計画をデザインする能力」を達成する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：1. 岩石・岩盤・未固結堆積物の区分、成因、物理特性が説明でき土木地質学的問題と関連付ける事が出来る。2. 岩盤の劣化現象が説明でき土木地質学的問題と関連づける事が出来る。3. 地下水・岩盤力学に関する基礎知識や調査法が説明できる。4. 技術者倫理の考え方について説明できる。 思考・判断の観点：1. 岩盤の劣化現象の観点から斜面の安定性、構造物基礎地盤の安定性などに関する課題について指摘が出来る。2. 地下水・岩盤力学の観点からダムなどの設計に関する課題について指摘できる。3. 地質技術者として技術者倫理が発揮できる。 関心・意欲の観点：1. 理学としての地質及び地質現象が引き起こす土木地質的課題について関心を広げ、安全性、合理性などに関する意識を高める。 態度の観点：1. 科学技術の社会における役割や影響について積極的に考察し、地質技術者として発揮すべき倫理観について主体的に考える事が出来る。2. 与えられた課題に対して、様々な情報をトップダウン的に総合化する事により、解決策を見出そうとするデザイン能力を身につける。 技能・表現の観点：1. 地盤の調査評価技術を身につける。2. トップダウン的アプローチにより問題解決を図ることが出来る。

授業の計画(全体) 授業は基本的な用語の定義や成因考え方について説明した後、土木地質学的意義や実際の課題などに関して紹介してそれらがどのように展開していくのかについて説明する。基礎知識については到達目標を毎回示し、小テストで段階ごとに確認を行うとともに、適用に関しては、具体的な事例についてレポートを活用して学生に考えさせる。さらに、適時、講義の中で簡単な実験を行い理解を深める。

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 土木地質学の体系と地球科学分野におけるキャリアー 内容 土木地質学の概要、技術士制度、キャリアー 授業外指示 シラバスをよく読む 授業記録 テキスト, レジュメ
- 第 2 回 項目 地盤・岩盤未固結堆積物 内容 地盤、岩盤、未固結堆積物、物理特性、調査法 授業外指示 到達目標の確認 授業記録 テキスト, レジュメ
- 第 3 回 項目 物性・透水性の基礎知識 内容 強度、変形、ダルシー則、間隙率、割れ目 授業外指示 到達目標の確認 授業記録 テキスト, レジュメ
- 第 4 回 項目 岩盤劣化 1 割れ目 内容 断層破砕帯、割れ目、透水性、強度 授業外指示 到達目標の確認 授業記録 テキスト, レジュメ
- 第 5 回 項目 岩盤劣化 2 - 物理的風化 内容 マサ化、シーティング、スレーキング 授業外指示 到達目標の確認 授業記録 テキスト, レジュメ

- 第 6 回 項目 岩盤劣化 3 - 化学的風化・変質 内容 風化メカニズム、酸化フロント、盤ブクレ、) 酸性水 授業外指示 到達目標の確認 授業記録 テキスト、レジュメ
- 第 7 回 項目 岩盤分類と土地地質図 内容 岩盤分類の考え方、設計への適用、土地地質図 授業外指示 到達目標の確認 授業記録 テキスト、レジュメ
- 第 8 回 項目 地質調査法 内容 ボーリング、横坑調査 授業外指示 到達目標の確認 授業記録 テキスト、レジュメ
- 第 9 回 項目 物理探査 内容 弾性波探査、電気探査、トモグラフィー 授業外指示 到達目標の確認 授業記録 テキスト、レジュメ
- 第 10 回 項目 地下水、地盤調査法 内容 透水試験、流向流速試験、せん断試験、変形試験 授業外指示 到達目標の確認 授業記録 テキスト、レジュメ
- 第 11 回 項目 評価技術 1 結晶質岩 内容 花崗岩、火山岩、マサ化、アルカリ骨材反応 授業外指示 到達目標の確認 授業記録 テキスト、レジュメ
- 第 12 回 項目 評価技術 2 堆積岩、その他 内容 異方性、風化、圧密、続成作用 授業外指示 到達目標の確認 授業記録 テキスト、レジュメ
- 第 13 回 項目 技術者倫理 1 内容 倫理とモラル、倫理の発揮、妨害要因 授業外指示 到達目標の確認 授業記録 テキスト、レジュメ
- 第 14 回 項目 定期試験 内容 試験 授業外指示 成績評価
- 第 15 回 項目 試験の解説 技術者倫理 2 内容 ケーススタディ 授業外指示 試験の確認 授業記録 テキスト、レジュメ

成績評価方法 (総合) 定期試験と到達目標の達成度の評価 (レポート及び小テスト) により評価する

教科書・参考書 教科書：テキストブック / 参考書：土地地質学, 大島洋志編, 土木工芸社, 2000 年; 建設工事と地盤地質, 田中芳則・古部浩, 技術書院, 2000 年; 大学講義技術者の倫理入門, 杉本泰治・高城重厚, 丸善, 2001 年; 地質技術者の基礎と実務, 小島圭二・中尾健児, 鹿島出版会, 1995 年

メッセージ 参考図書を活用してください。自然災害や土木工事などの新聞記事に関心を持つ

連絡先・オフィスアワー 田中：ka-tanak@yamaguchi-u.ac.jp 研究室：理学部 3 階 342 室 オフィスアワー 時間の空いているときにはいつでも

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	土木地質学	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	田中和広				

授業の概要 社会資本の創生においては適切な構造物のサイト選定や設計が求められる。そのためには基盤となる岩石・岩盤の力学的、水理学的特徴等を明らかとするとともに、岩盤劣化などの地質プロセスに関する知識と調査法を理解することが重要である。講義では岩石・岩盤の諸特性や地質プロセスに関する知識や調査法について解説するとともに、実際の現場における事例検討からその知識や技術がどのように現場へ適用され、評価が行われるかについて紹介する。また、技術者倫理についても解説する。 / 検索キーワード 社会資本創生, 防災、環境保全, 資源開発, 技術者倫理

授業の一般目標 1. 岩石、岩盤、未固結堆積物の区分、成因、物理特性が説明でき、土木地質学的問題と関連付ける事が出来る。2. 岩盤の劣化現象を理解し、土木地質学的問題と関連付ける事が出来る。3. 地下水・岩盤力学に関する基礎知識を知り、土木地質学的問題に適用できる。4. 技術者倫理の考え方を理解し、倫理観を継続的に向上できる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 1. 岩石・岩盤・未固結堆積物の区分、成因、物理特性が説明でき土木地質学的問題と関連付ける事が出来る。2. 岩盤の劣化現象が説明でき土木地質学的問題と関連づける事が出来る。3. 地下水・岩盤力学に関する基礎知識や調査法が説明できる。4. 技術者倫理の考え方について説明できる。 思考・判断の観点: 1. 岩盤の劣化現象の観点から斜面の安定性、構造物基礎地盤の安定性などに関する課題について指摘が出来る。2. 地下水・岩盤力学の観点からダムなどの設計に関する課題について指摘できる。3. 地質技術者として技術者倫理が発揮できる。 関心・意欲の観点: 1. 理学としての地質及び地質現象が引き起こす土木地質的課題について関心を広げ、安全性、合理性などに関する意識を高める。 態度の観点: 1. 科学技術の社会における役割や影響について積極的に考察し、地質技術者として発揮すべき倫理観について主体的に考える事が出来る。 技能・表現の観点: 1. 地質情報からトップダウン的に問題解決のヒントを抽出し、説明できる。

授業の計画(全体) 授業は基本的な用語の定義や成因考え方について説明した後、土木地質学的意義や実際の課題などに関して紹介してそれらがどのように展開していくのかについて説明する。基礎知識については到達目標を毎回示し、小テストで段階ごとに確認を行うとともに、適用に関しては、具体的な事例についてレポートを活用して学生に考えさせる。さらに、適時、講義の中で簡単な実験を行い理解を深める。

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 土木地質学の体系と地球科学分野におけるキャリアー 内容 土木地質学の概要、技術士制度、キャリアー 授業外指示 シラバスをよく読む 授業記録 テキスト, レジュメ
- 第 2 回 項目 地盤・岩盤未固結堆積物 内容 地盤、岩盤、未固結堆積物、物理特性、調査法 授業外指示 到達目標の確認 授業記録 テキスト, レジュメ
- 第 3 回 項目 物性・透水性の基礎知識 内容 強度、変形、ダルシー則、間隙率、割れ目 授業外指示 到達目標の確認 授業記録 テキスト, レジュメ
- 第 4 回 項目 岩盤劣化1 割れ目 内容 断層破碎帯、割れ目、透水性、強度 授業外指示 到達目標の確認 授業記録 テキスト, レジュメ
- 第 5 回 項目 岩盤劣化2 - 物理的風化 内容 マサ化、シーティング、スレーキング 授業外指示 到達目標の確認 授業記録 テキスト, レジュメ
- 第 6 回 項目 岩盤劣化3 - 化学的風化・変質 内容 風化メカニズム、酸化フロント、盤ブクレ、)酸性水 授業外指示 到達目標の確認 授業記録 テキスト, レジュメ
- 第 7 回 項目 岩盤分類と土木地質図 内容 岩盤分類の考え方、設計への適用、土木地質図 授業外指示 到達目標の確認 授業記録 テキスト, レジュメ
- 第 8 回 項目 地質調査法 内容 ボーリング、横坑調査 授業外指示 到達目標の確認 授業記録 テキスト, レジュメ

- 第 9 回 項目 物理探査 内容 弾性波探査、電気探査、トモグラフィー 授業外指示 到達目標の確認 授業記録 テキスト、レジュメ
- 第 10 回 項目 地下水、地盤調査法 内容 透水試験、流向流速試験、せん断試験、変形試験 授業外指示 到達目標の確認 授業記録 テキスト、レジュメ
- 第 11 回 項目 評価技術 1 結晶質岩 内容 花崗岩、火山岩、マサ化、アルカリ骨材反応 授業外指示 到達目標の確認 授業記録 テキスト、レジュメ
- 第 12 回 項目 評価技術 2 堆積岩、その他 内容 異方性、風化、圧密、続成作用 授業外指示 到達目標の確認 授業記録 テキスト、レジュメ
- 第 13 回 項目 技術者倫理 1 内容 倫理とモラル、倫理の発揮、妨害要因 授業外指示 到達目標の確認 授業記録 テキスト、レジュメ
- 第 14 回 項目 定期試験 内容 試験 授業外指示 成績評価
- 第 15 回 項目 試験の解説 技術者倫理 2 内容 ケーススタディ 授業外指示 試験の確認 授業記録 テキスト、レジュメ

成績評価方法 (総合) 定期試験と到達目標の達成度の評価 (レポート及び小テスト) により評価する

教科書・参考書 教科書：テキストブック / 参考書：土质地質学, 大島洋志編, 土木工芸社, 2000 年 ; 建設工事と地盤地質, 田中芳則・古部浩, 技術書院, 2000 年 ; 大学講義技術者の倫理入門, 杉本泰治・高城重厚, 丸善, 2001 年 ; 地質技術者の基礎と実務, 小島圭二・中尾健児, 鹿島出版会, 1995 年

メッセージ 参考図書を活用してください。自然災害や土木工事などの新聞記事に関心を持つ

連絡先・オフィスアワー 田中 : ka-tanak@yamaguchi-u.ac.jp 研究室 : 理学部 3 階 342 室 オフィスアワー 時間の空いているときにはいつでも

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	数理地球科学	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	福地龍郎				

授業の概要 過去の地球上で発生した様々なイベントや現在進行中の諸現象を解明し、それらを基に将来の地球上で起こる出来事を予測する事が現代地球科学の研究目的の一つである。そこで本授業では、地球科学の諸現象を記述するために必要な数学について解説すると共に、実際に応用されている具体例について紹介する。また演習を適宜取り入れ、問題を解く事により理解を深めるように努める。 / 検索キーワード 線型代数, ベクトル, テンソル, 固有値, 微分方程式, 回帰分析, 地磁気, 応力, 歪, 地震波, 波動方程式, 放射性壊変

授業の一般目標 地球科学現象を記述するために数学が必要であることを理解し、積極的に数学を応用する意欲を養う。地球科学現象を定量的に捉える姿勢を養う。地球科学分野で扱う量には、スカラーやベクトルの他に、テンソルが存在することを理解する。地球科学現象の多くは、微分方程式で記述できることを理解し、簡単な微分方程式の解法を習得する。採取したデータを客観的に判断するための統計処理の方法を習得する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. ベクトルと行列の演算ができる。 2. 固有値、固有ベクトルを計算し、主応力や主歪を求めることができる。 3. 簡単な微分方程式を解くことができる。 4. データの統計処理を行い、回帰直線（曲線）や相関係数を求めることができる。 思考・判断の観点： 1. 地球科学分野の諸量が、スカラー、ベクトル、テンソルのどれに当たるかを判断できる。 2. 地球科学現象の多くが微分方程式で記述できることを理解し、単純な現象を微分方程式で表わすことができる。 関心・意欲の観点： 1. 地球科学に数学が必要であることを実感する。 2. 地球科学に積極的に数学を応用しようとする。 3. 地球科学現象を定量的に捉えようとする。 態度の観点： 1. きちんと宿題を提出している。 2. まじめに演習に取り組んでいる。

授業の計画（全体） 授業は、まずベクトルと行列に関する基本内容に始まり、テンソルの解説へと進んで行く。中間試験を挟んで、微分と積分に関する基本内容、偏微分、微分方程式の解説へと進む。地球科学では特にデータを統計処理する機会が多いので、Excelを使用した統計処理の方法について解説し、最後に期末試験を行う。授業では、各項目が地球科学でどのように応用されているかについての解説も行う。毎回の授業では必ず宿題を課し、正答が得られていない者には何度でも再提出を求める。この授業は実際に自分で問題を解くことが必要不可欠であり、十分な予習と復習が必要である。まとまった項目の解説が終了した後は演習を行い、理解の進捗状況を把握する。

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 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 授業外指示 シラバスを良く読んでおくこと
- 第 2 回 項目 ベクトル 内容 ベクトルの基礎、内積と外積、地球磁場における力 授業外指示 宿題 1
- 第 3 回 項目 行列 内容 行列計算、行列式 授業外指示 宿題 2
- 第 4 回 項目 固有値と固有ベクトル 内容 固有値と固有ベクトルの求め方 授業外指示 宿題 3
- 第 5 回 項目 テンソル（その 1） 内容 テンソルとは？ 授業外指示 宿題 4
- 第 6 回 項目 テンソル（その 2） 内容 2 階テンソル 授業外指示 宿題 5
- 第 7 回 項目 テンソル（その 3） 内容 応力テンソル、主応力 授業外指示 宿題 6
- 第 8 回 項目 演習 1 内容 「ベクトル」から「テンソル」までの内容の演習 授業外指示 授業内容を良く復習しておくこと
- 第 9 回 項目 中間試験 内容 「ベクトル」から「テンソル」までの内容の試験、解答の解説 授業外指示 授業内容を良く復習しておくこと
- 第 10 回 項目 微分と積分 内容 微分、偏微分、積分 授業外指示 宿題 7
- 第 11 回 項目 微分方程式（その 1） 内容 簡単な微分方程式の解法 授業外指示 宿題 8

- 第 12 回 項目 微分方程式（その 2）内容 微分方程式の応用，放射性元素の崩壊，化学反応速度式 授業外指示 宿題 9
- 第 13 回 項目 演習 2 内容 「微分と積分」から「微分方程式」までの内容の演習 授業外指示 授業内容を良く復習しておくこと
- 第 14 回 項目 期末試験 内容 「微分と積分」から「微分方程式」までの内容の試験 授業外指示 授業内容を良く復習しておくこと
- 第 15 回 項目 回帰分析とまとめ 内容 期末試験解答の解説，最小二乗法による直線回帰と多項式回帰，相関係数，移動平均 授業外指示 宿題 10，授業で Excel を使用するので各自コンピュータを用意すること

成績評価方法（総合）(1) 授業の中で演習を 2 回行う。(2) 毎回（全部で 10 回）宿題を課し，間違っている者には何度でも再提出を求める。宿題を提出しない者には中間試験や期末試験を受験する資格を与えない。(3) 中間試験と期末試験を行う。以上を下記の観点・割合で評価する。なお，出席が 10 回（中間試験を含む）に満たない者には期末試験を受験する資格を与えない。遅刻・早退を 3 回すると 1 回欠席したものと見なす。

教科書・参考書 教科書：物理のための数学，和達三樹，岩波書店，1989 年；適宜必要なプリントを配布する。/ 参考書：微分積分学，笠原皓司，サイエンス社，1974 年；すぐわかる EXCEL による統計解析，内田治，東京図書，1996 年；微分方程式とその応用，竹之内脩，サイエンス社，1985 年；テンソル，石原繁，裳華房，1994 年

メッセージ 数学と聞くだけで毛嫌いしないで，数学の本当の面白さと凄さを知るまで，気長に付き合ってください。

連絡先・オフィスアワー fukuchi@yamaguchi-u.ac.jp 研究室：理学部 4 階 449 号室 オフィスアワー月曜日 15:00～17:00

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	堆積学	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	宮田雄一郎				

授業の概要 堆積物の運搬・堆積と地層が形成されるプロセスを理解した上で、地球上の様々な環境条件に応じてそこで形成される地層の特徴とその組合せを整理する。さらに、時間発展する堆積シーケンスとして地層を捉え、堆積の場を支配する海水準や気候環境・造構運動との関係へと発展させながら講義する。同時に、地層観察のポイントや、地層記録から背景にある地球環境を解読する手法を学んでいく。
/ 検索キーワード 堆積岩、砕屑物、ベッドフォーム、堆積構造、海水準変動、堆積相、堆積環境

授業の一般目標 (1) 粒子の運搬、ベッドフォームと堆積構造という堆積の基本過程を理解した上で、(2) それに基づいて陸域から遠洋にいたる様々の堆積相とそれらのもつ意味を理解する。さらに、(3) 堆積シーケンスと海水準変動や気候環境の関係を理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：(1) 粒子の運搬、ベッドフォームと堆積構造の関係を理解する。(2) 陸域から遠洋にいたる様々の堆積相と堆積環境の関係を理解する。(3) 堆積シーケンスと海水準変動や気候環境の関係を理解する。 思考・判断の観点：(1) 堆積構造から堆積物の運搬様式が推定できる。(2) 堆積相に基づいて堆積環境が推定できる。(3) 堆積シーケンスから環境変動・海水準変動を推定することができる。 関心・意欲の観点：堆積岩とその堆積構造の観察手法、および堆積相・堆積環境の推定手法を調査・研究に生かすことができ、地球環境の理解に役立てることができる。 態度の観点：地質技術者として体得した知識・考え方を社会に役立てる意識をもてる。

授業の計画(全体) 初回に図表類のみを CD 化した資料(項目別)を配布する。主に復習の際に利用するものであるが、各講義までにあらかじめプリントして持参することで、講義の際に書き込むことができる。

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 流れと粒子の運搬・堆積 授業外指示 次回の講義資料をプリントしておくこと
- 第 2 回 項目 ベッドフォームと堆積構造、およびその形成過程 授業外指示 次回の講義資料をプリントしておくこと
- 第 3 回 項目 マスムーブメント 内容 重力流、未固結堆積物の圧密と様々な変形構造 授業外指示 次回の講義資料をプリントしておくこと
- 第 4 回 項目 堆積相と堆積環境 内容 概要 授業外指示 次回の講義資料をプリントしておくこと
- 第 5 回 項目 堆積環境 (1) 内容 砂丘・扇状地 授業外指示 次回の講義資料をプリントしておくこと
- 第 6 回 項目 堆積環境 (2) 内容 河川環境 授業外指示 次回の講義資料をプリントしておくこと
- 第 7 回 項目 堆積環境 (3) 内容 沿岸域の堆積相と堆積環境 授業外指示 次回の講義資料をプリントしておくこと
- 第 8 回 項目 堆積環境 (4) 内容 潮汐と波浪、デルタ、バリアーなど 授業外指示 次回の講義資料をプリントしておくこと
- 第 9 回 項目 堆積環境 (5) 内容 堆積物重力流とその堆積物、ストーム堆積物 授業外指示 次回の講義資料をプリントしておくこと
- 第 10 回 項目 堆積環境 (6) 内容 陸棚・深海扇状地の堆積相と堆積環境 授業外指示 次回の講義資料をプリントしておくこと
- 第 11 回 項目 堆積環境 (7) 内容 遠洋性堆積物と海洋環境 授業外指示 次回の講義資料をプリントしておくこと
- 第 12 回 項目 音響層序と堆積シーケンス 内容 海水準変動と堆積相の関係 授業外指示 次回の講義資料をプリントしておくこと
- 第 13 回 項目 堆積記録からみた新生代・第四紀の気候環境
- 第 14 回 項目 期末試験
- 第 15 回 項目 まとめと試験の解説

成績評価方法 (総合) 期末試験, レポートおよび小テストで評価する

教科書・参考書 教科書: テキストは特になし / 参考書: 初回の授業で資料配付

メッセージ どんなことでも積極的に質問する. その日のノート・資料類を整理する.

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 3階 345号室 内線(5747) miyata@mail.sci.yamaguchi-u.ac.jp

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	構造地質学	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	金折裕司				

授業の概要 地球表層で観察される多様な変形構造は、ミクロからマクロまで様々なスケールに及ぶ。これらの変形構造の性質を正しく理解するとともに、その形成メカニズムに迫ってみよう。さらに、地表で観察される変形構造は、現在起きている地震やプレート運動と無関係ではないので、両者を結びつけるテクトニクスについて解説する。地殻の変形現象とそこで起きる地震との関連性を十分に理解した後に、生きている日本列島という巨視的な視点から、そこで起きている様々な変動現象を捉え直す。/ 検索キーワード 地質構造、テクトニクス、構造発達史、変形、構造解析、日本列島

授業の一般目標 (1) ミクロ～マクロに至る様々な地質構造を理解する。(2) 地表で観察される地質構造の形成プロセスと応力場の関係を理解する。(3) 断層と断層岩の種類および形成場、断層運動との関係を理解する。(4) 表層で起きている造構プロセスに関する様々なモデルを理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 断層や褶曲およびその形成プロセスが説明できる。 2. 方位の計測やその統計的な解析法を使うことができる。 3. 応力と歪の関係を説明することができる。 4. 地質構造の形成をテクトニクスの視点から説明できる。 思考・判断の観点： 1. 地質構造の形成過程を力学的な視点から捉えることができる。 2. 地質構造を3次元的に復元することができる。 3. テクトニクスの視点で、地質構造を解釈することができる。 関心・意欲の観点： 1. 地質構造やテクトニクスについて関心を広げ、運動学や力学などに興味を持つ。 2. フィールドで観察した地質構造に関心を持つ。 態度の観点： 1. フィールドワークにおいて、地質構造を積極的に観察し、その解析を試みる。 2. 観察された地質構造をテクトニクスの視点から解釈を試みる。

授業の計画(全体) 地球表層で認められる個別の歪現象としての断層やしゅう曲などの種類、形態、形成過程など基礎知識を学んだ後に、それらを総合して地球のテクトニクスを理解する。

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 オリエンテーションと地質構造観察の基礎 内容 授業の目標と進め方、講義概要、成績評価の方法、地質構造の認識、スケールについて説明する。 授業外指示 シラバスと教科書 p 7～14 をよく読んでおくこと
- 第 2 回 項目 地質構造の記載 内容 断層、節理、褶曲に関する構造の記載方法について説明する。 授業外指示 教科書 p15～44 をよく読んでおくこと
- 第 3 回 項目 方位の解析 内容 地質構造要素の方位の計測とステレオ網を用いた3次元解析方について説明する。 授業外指示 教科書 p45～56 をよく読んでおくこと
- 第 4 回 項目 応力と歪 内容 変形作用と有限歪、歪速度、主応力の関係について説明する。 授業外指示 教科書 p57～78 をよく読んでおくこと
- 第 5 回 項目 地殻物質の変形 内容 実験的アプローチを用いて、地殻物質の変形を探るとともに、実験で得られた岩石の諸特性について説明する。 授業外指示 教科書 p79～90 をよく読んでおくこと
- 第 6 回 項目 断層と破壊 内容 岩石の破壊と応力場との関係、様々な断層岩とその形成深度について説明する。 授業外指示 教科書 p107～125 をよく読んでおくこと
- 第 7 回 項目 断層の種類と性質 内容 断層の規模、変位量、断層の種類およびテクトニクスとの関係を説明する。 授業外指示 教科書 p126～141 をよく読んでおくこと
- 第 8 回 項目 節理 内容 節理の種類とその形成メカニズムを説明する。 授業外指示 教科書 p142～171 をよく読んでおくこと
- 第 9 回 項目 褶曲形成 内容 褶曲形成のメカニズム、キルク褶曲、座屈褶曲作用について説明する。 授業外指示 教科書 p175～180 をよく読んでおくこと
- 第 10 回 項目 褶曲の種類と性質 内容 様々なメカニズムで形成される褶曲の種類とその性質について説明する。 授業外指示 教科書 p181～193 をよく読んでおくこと

- 第 11 回 項目 褶曲に関連した構造 内容 線構造と褶曲、褶曲作用のスケール、活褶曲、重複褶曲作用について説明する。授業外指示 教科書 p194～198 をよく読んでおくこと
- 第 12 回 項目 岩石組織 内容 スレートへき開、ブーダン構造、メランジェの種類と成因を説明する。授業外指示 教科書 p202～222 をよく読んでおくこと
- 第 13 回 項目 貫入による構造 内容 火成岩体の貫入、碎屑岩脈、岩塩ダイアピルについて説明する。授業外指示 教科書 p223～234 をよく読んでおくこと
- 第 14 回 項目 テクトニクス 内容 地質構造の形成に関する様々なテクトニックモデルについて説明する。授業外指示 教科書 p235～262 をよく読んでおくこと
- 第 15 回 項目 試験

成績評価方法 (総合) (1) 授業の中で、小テスト授業内レポートを数回行う。(2) 8 回目の講義中に中間テストを行う。(3) 最後に期末テストを行う。以上を以下の観点・配点で評価する。なお、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：構造地質学, 狩野謙一・村田明広, 朝倉書店, 1998 年 / 参考書：山口県の活断層, 金折裕司, 近未来社, 2005 年

メッセージ 講義内容に関して、自発的に学習する習慣を身につけて欲しい。

連絡先・オフィスアワー kanaori@yamaguchi-u.ac.jp 研究室：理学部南棟 3 階 344 室 オフィスアワー 火曜日 15:00～16:00

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	地学英語 I	区分	講義	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	永尾隆志				

授業の概要 本授業では、初めに科学英語に共通する文法について解説を行い、日常英語との違いについて説明する。次に、主として英語で書かれたやさしい地球科学の入門書の輪読を行い、本文の構成、科学的な英語表現、英文の構造や意味、専門用語などについての解説を行う。/ 検索キーワード 地球科学、英語、科学英語

授業の一般目標 科学英語の理解に必要な文法を理解すると共に、地球科学関連の専門用語を習得する。また、地球科学の英文テキストの内容を完全に理解できるようにし、英文ジャーナルを読みこなす力を身につける。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 科学英語における基本的な文法を理解する。 2. 地球科学の専門用語を英語で読み、書くことができる。 3. 地球科学の英文テキスト，論文の内容を正しく理解できる。 **思考・判断の観点：** 1. 英文テキストを前から訳し下げながら、内容を理解することができる。 2. 地球科学現象を英語で思考することができる。 **関心・意欲の観点：** 国際的なジャーナルを積極的に読むように努力する。 **態度の観点：** 授業に積極的に参加し、進んで発言するようになる。 **技能・表現の観点：** 英語テキスト，論文を意識できる。

授業の計画（全体） 授業では、まず科学英語を理解するために必要な文法を学習する。その後、地球科学の英文テキストの輪読を行う。授業中には、小テストを何度か行い、理解の進捗状況を把握する。

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 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 授業外指示 についての説明
- 第 2 回 項目 科学英語の文法（1）英文読解（1） 内容 テキストの輪読
- 第 3 回 項目 科学英語の文法（2）英文読解（2） 内容 テキストの輪読
- 第 4 回 項目 科学英語の文法（3）英文読解（3） 内容 テキストの輪読
- 第 5 回 項目 科学英語の文法（4）英文読解（4） 内容 テキストの輪読
- 第 6 回 項目 科学英語の文法（5）英文読解（5） 内容 テキストの輪読
- 第 7 回 項目 科学英語の文法（6）英文読解（6） 内容 テキストの輪読
- 第 8 回 項目 科学英語の文法（7）英文読解（7） 内容 テキストの輪読
- 第 9 回 項目 科学英語の文法（8）英文読解（8） 内容 テキストの輪読
- 第 10 回 項目 科学英語の文法（9）英文読解（9） 内容 テキストの輪読
- 第 11 回 項目 科学英語の文法（10）英文読解（10） 内容 テキストの輪読
- 第 12 回 項目 科学英語の文法（11）英文読解（11） 内容 テキストの輪読
- 第 13 回 項目 科学英語の文法（12）英文読解（12） 内容 テキストの輪読
- 第 14 回 項目 科学英語の文法（13）英文読解（13） 内容 テキストの輪読
- 第 15 回 項目 期末試験 内容 これまでの内容に関する試験 授業外指示 授業内容を良く復習しておくこと

成績評価方法（総合） (1) 授業の中で小テストを行う。(2) 英文テキスト輪読を行う。(3) 期末試験を行う。以上を下記の観点・割合で評価する。なお、出席が 10 回に満たない者には期末試験を受験する資格を与えない。

教科書・参考書 教科書：適宜必要なプリントを配布する。

メッセージ 英語の学習はくり返しが重要であり、必ず十分な予習と復習をして下さい。

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

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	論文作成演習	区分	演習	学年	3年生
対象学生		単位	1単位	開設期	前期
担当教官	君波和雄				

授業の概要 「読み」「書き」「計算」は、最も基礎的な素養であるが、「読み」と「計算」に対して「書き」については学校教育の中で必ずしも体系立った指導が行われていない。そのため、分かりやすく、正確な日本語を書ける大学生は多くはない。この演習では、模擬論文の作成をとおして、報告書・論文の基本構成や技術としての文章術を学ぶ。 / 検索キーワード 論文、報告書、作文技術

授業の一般目標 ・論文や報告書の基本的骨格を理解する。 ・自分で書いた文章を自ら推敲できるようにする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：論文・報告書の構成を理解する。 思考・判断の観点：文章の構造を理解し、自分で書いた文章を自ら修正することができる。 関心・意欲の観点：様々な文章の表現術に関して、常に興味をもつことができる。 技能・表現の観点：分かりやすく、正確な文章を書くことができる。

授業の計画(全体) 分かりやすく、論理的な記述手法や技術としての文章術を説明するとともに、模擬論文の作成をとおして、自らそれらを身につける訓練をおこなう。

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 論文の基本構成 内容 論文・報告書の構成に関する説明
- 第 2 回 項目 作文技術 内容 文章を書く上での諸注意 授業外指示 与えられた文章の添削 授業記録 添削結果
- 第 3 回 項目 模擬論文作成のための資料説明 内容 模擬論文を作成するための素材の説明
- 第 4 回 項目 模擬論文の作成 1 内容 模擬論文の執筆
- 第 5 回 項目 模擬論文の作成 2 内容 模擬論文の執筆 授業外指示 模擬論文の執筆 授業記録 模擬論文
- 第 6 回 項目 模擬論文に関する諸注意 内容 書かれた模擬論文に対する具体的な注意
- 第 7 回 項目 模擬論文の推敲 内容 模擬論文を自ら推敲する 授業記録 模擬論文の推敲結果
- 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) 演習の過程で作成された模擬論文に基づき評価する。

教科書・参考書 参考書：『レポートの組み立て方』(ちくま学芸文庫)、木下是雄、筑摩書房、1994年；
これから論文を書く若者のために、酒井聡樹、共立出版、2002年；中学生からの作文技術、本田勝一、朝日新聞社、2004年

メッセージ 本を読む習慣を身につけましょう。

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：時間があるときはいつでも

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	地学英語 II	区分	講義	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	阿部利弥				

授業の概要 本授業では、地球科学分野に関連する英語表現を身につけるとともに野読解力を向上させるために、科学英語に共通する文法や用法について解説を行い、英語で書かれた地球科学の入門書の輪読、説明を行う。さらに、教育用英語ビデオ教材による専門講義の視聴や英語によるインターネット検索などを体験させ、専門英語にに触れる機会を設ける。 / 検索キーワード 地球科学英語, 文献読解, 専門用語, 英文法, ヒアリング理解

授業の一般目標 科学英語の理解に必要な文法を理解すると共に、地球科学関連の専門用語を習得し、地球科学の英文テキストを理解できるようにする。さらに、教育用英語ビデオ教材による専門講義を理解することができ、英語によるインターネット利用など情報検索ができる程度の英語を身につける。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：地球科学の英文テキストの内容を正しく理解する。 関心・意欲の観点：地球科学を紹介する英語文献や資料に関心や興味を示し、積極的に探求する。 態度の観点：予習を行い授業に参加し、進んで発言する。 技能・表現の観点：レポートや口頭で自分の考え等を発表する。

授業の計画（全体） 英文による地球科学文献の輪読や専門用語，英語表現の学習，地球科学講座ビデオの視聴，インターネット検索などから地球科学英語の力を養う。

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 内容 シラバス, 受講上の注意, 参考書説明, プリント配布
- 第 2 回 項目 文献の輪読 1 内容 文献 1
- 第 3 回 項目 文献の輪読 2 内容 文献 1
- 第 4 回 項目 文献の輪読 3 内容 文献 1
- 第 5 回 項目 CD 教材 (英語) の視聴 内容 文献 1 に即した説明 (英語) の視聴
- 第 6 回 項目 英語による記載表現 内容 寸法や性質の記載 (文献 2)
- 第 7 回 項目 地球科学ビデオ教材 (英語) の視聴 内容 IMAX シリーズ
- 第 8 回 項目 文献の輪読 4 内容 文献 1
- 第 9 回 項目 文献の輪読 5 内容 文献 1
- 第 10 回 項目 英語による記載表現 2 内容 寸法や性質の記載 (文献 2)
- 第 11 回 項目 CD 教材 (英語) の視聴 内容 文献 1 に即した説明 (英語) の視聴
- 第 12 回 項目 地球科学ビデオ教材 (英語) の視聴 内容 National Geographic DVD シリーズ
- 第 13 回 項目 文献の輪読 6 内容 文献 3
- 第 14 回 項目 期末試験
- 第 15 回 項目 試験解説 内容 正答解説と得点分布の紹介, 回答・得点の開示

成績評価方法（総合） 中間と期末テスト 75 % と小試験とレポート 25 % で評価する。遅刻 2 回で 1 回の欠席とみなし，出席率が 7 割に満たない者には，単位を認定しない。

教科書・参考書 参考書：科学者のための英語教室, F.SCOTT HOWELL・野田春彦, 東京化学同人, 1987 年； Understanding EARTH, "Frank Press, Raymond Siever", Freeman, 1994 年； 科学英語の書き方, ジョン・スウェイルズ, 日経サイエンス, 1971 年； Earth, E.J. Tarbuck FK. Lutgens, Pearson Prentice Hall, 2004 年

メッセージ 毎回の予習と復習を望みます。

連絡先・オフィスアワー 理学部南棟 444 号室, 内 5749, 随時質問を受け付けます。

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	地球科学特論	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	教授 / 助教授				

授業の概要 地球科学講座の各教官が、それぞれの研究に対する考え方、研究内容、各領域における興味ある話題、将来の展望、研究を進める上での留意点、学生に対する希望や期待、地球科学と社会との結びつきなど、多方面にわたる話題を提供します。講義は地球科学大講座の全教官が、1人1回をそれぞれ担当します。講義の内容および形態は、各教官によって多種多様です。特別研究(卒論)の研究領域や指導教官を選択・決定する場合の参考にもなります。/ 検索キーワード 地球惑星物質学 地球進化学 地球資源学 応用地球科学 岩石学

授業の一般目標 地球科学分野の研究の体系と地球科学講座の教育・研究のポリシーを理解する。各教官の研究領域を理解し、特別研究(卒論)における研究分野や指導教官の選択を主体的に行なうことができる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 1. 地球科学の学問体系を理解し、地球科学講座の教育・研究のポリシーが説明できる。2. 各教官の研究領域を理解する。 **思考・判断の観点:** 1. 各教官の研究領域を理解し、自分の学問的興味を見出す。2. 特別研究(卒論)において対象とする研究領域や指導教官を主体的に選択する事が出来る。 **関心・意欲の観点:** 1. 地球科学に強い興味を持つとともに、さらに深く学ぼうとする意欲を持つ。 **態度の観点:** 2. 授業に積極的に参加し、地球科学や教官の研究領域に関する議論に主体的に参加する事が出来る。

授業の計画(全体) 地球科学講座の全教官が講義をオムニバス形式で行い、地球科学の学問体系、社会との関連性、キャリアデザイン、教官の研究領域の紹介を行う。講義の形態は資料やビデオなど各教官がわかりやすく工夫を凝らしておこなう。

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 授業外指示 シラバスを読んでおく事
- 第 2 回 項目 岩石学 1 内容 島弧火山岩成因論は確立されているのか?
- 第 3 回 項目 応用地球科学 1 内容 地震電磁気現象はシュードタキライトが原因か?
- 第 4 回 項目 地球惑星物質学 1 内容 地球・月・隕石などにおける衝突衝撃波イベント物質
- 第 5 回 項目 地球進化学 1 内容 地層を題材としたさまざまな研究 - 物理法則から地球史上のイベントまで -
- 第 6 回 項目 地球惑星物質学 1 内容 造岩鉱物の結晶成長
- 第 7 回 項目 岩石学 2 内容 火山活動と深成活動の架け橋について
- 第 8 回 項目 岩石学 3 内容 大陸地殻の成り立ちを調べる方法
- 第 9 回 項目 応用地球科学 2 内容 山口県の断層と地震テクトニクス
- 第 10 回 項目 地球資源学 1 内容 大陸地殻と花崗岩の形成
- 第 11 回 項目 地球進化学 2 内容 遠洋性堆積物に記録された海洋無酸素事変と大量絶滅
- 第 12 回 項目 地球進化学 3 内容 西南日本白亜紀のテクトニクス
- 第 13 回 項目 地球資源学 2 内容 新生代金鉱床形成と火山活動
- 第 14 回 項目 応用地球科学 3 内容 地質・地下水環境の特性評価
- 第 15 回 項目 まとめ

成績評価方法(総合) 毎回、宿題として課すレポートの内容と授業態度により評価する。

メッセージ 地球科学に関する図書を広く読むとともに、災害や環境問題など地球科学に関するメディア情報などに興味を持ってください。

連絡先・オフィスアワー 不明な点は教務委員(阿部利弥助教授)に相談してください。

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	最新鉱物科学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	三浦保範				

授業の概要 地球を中心とする地球型惑星を構成する天然の鉱物固体物質と人工結晶物質を理解するため、物質特定のキャラクタリゼーション(2年次講義の「地球惑星物質I」で説明)を具体的な実例で概説する。広く宇宙太陽系・地球において、その衝撃波物質・生体鉱物・地球環境物質・鉱物工業材料・合成鉱物などについて理解する。さらに、環境社会・社会利用・資源利用などの面から、広く鉱物結晶を考察できる素養の形成をめざす。/検索キーワード 地球圏内外物質 特定化(キャラクタリゼーション) 化学的性質 衝撃波物質 生体鉱物物質 地球環境物質 鉱物工業材料 合成鉱物物質 環境社社会利用 資源循環利用 色彩物質科学

授業の一般目標 地球型惑星天体を構成する天然の鉱物固体物質と人工結晶物質を物質特定化の観点から考察し、地球圏内外物質・人工材料物質・生体鉱物物質と生成過程などの基礎的な理解を得ることを目標とする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 地球型惑星天体を構成する天然鉱物と人工結晶物質の化学的性質を物質特定化の観点から基礎的な知識と理解を得ること。 思考・判断の観点: 地球型惑星天体に存在する鉱物物質の化学的性質を物質特定化の思考・判断の観点から考察できること。 関心・意欲の観点: 地球型惑星天体に存在する物質の化学的特徴が、広く地球圏内外物質・人工材料物質・生体鉱物物質に利用する意欲と関心を持つこと。 態度の観点: 地球型惑星天体に存在する鉱物物質の化学的考察が、広く物質特定化によって理解できる観点的態度ができること。 技能・表現の観点: 物質の分析の原理を知って解析が行える基礎的な技能・表現ができること。 その他の観点: 新しい物質の情報を取り入れるという意欲と科学的に理解する態度を持つこと。

授業の計画(全体) 地球型惑星に存在する天然と人工物質を理解するため、物質特定化のキャラクタリゼーションのうち化学的特徴について、地球圏内外物質、地球環境物質、鉱物工業物質、生体鉱物そして最近の機能材料・色彩科学物質などの基礎的な知識と理解を得ることをめざす。

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 鉱物の特定化 内容 物質のキャラクタリゼーション的な考え方 授業外指示 参考書と図書館情報で鉱物物質特定化法を学ぶこと 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)等
- 第 2 回 項目 地球鉱物と生体の元素の起源と進化 内容 宇宙・太陽系における地球鉱物元素の循環過程 授業外指示 参考書と図書館情報で宇宙物質循環を学ぶこと 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)等
- 第 3 回 項目 太陽系の鉱物物質 I 内容 隕石に残された宇宙最古の鉱物などの化学組成 授業外指示 参考書で隕石物質を学ぶこと 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)等
- 第 4 回 項目 太陽系鉱物物質 II 内容 月物質に残された鉱物などの化学組成 授業外指示 図書館情報で月物質を学ぶこと 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)等
- 第 5 回 項目 地球外物質による地球衝突鉱物科学 内容 隕石・宇宙塵・球粒・衝突岩の科学 授業外指示 参考書と図書館情報で衝撃波科学を学ぶこと 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)等
- 第 6 回 項目 衝突衝撃波物質科学 内容 シリカ系・炭素系・鉄系鉱物の科学 授業外指示 参考書と図書館情報で衝撃波高圧物質を学ぶこと 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)等
- 第 7 回 項目 地球物質科学 内容 循環物質の科学 授業外指示 参考書と図書館情報で地球の物質循環を学ぶこと 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)等
- 第 8 回 項目 工業材料物質科学 内容 機能性物質と人工鉱物の科学 授業外指示 参考書と図書館情報で工業材料物質を学ぶこと 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)等

- 第 9 回 項目 生体鉱物物質科学 内容 無機・有機物質循環と活性化の科学 授業外指示 参考書と図書館情報で生体鉱物物質を学ぶこと 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)等
- 第 10 回 項目 地球環境物質科学 内容 鉱物物質汚染と変化過程の科学 授業外指示 参考書と図書館情報で地球物質汚染過程を学ぶこと 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)等
- 第 11 回 項目 生命と鉱物科学 内容 地球外生命の火星隕石中の磁鉄鉱バクテリア 授業外指示 参考書と図書館情報で地球外生命有機物を学ぶこと 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)等
- 第 12 回 項目 鉱物物質の社会利用 内容 宇宙と衝突起源高压高压炭素物質フラレーン 授業外指示 参考書と図書館情報で宇宙高压物質フラレーンを学ぶこと 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)等
- 第 13 回 項目 資源鉱物科学 内容 地球資源と隕石衝突進化による地球資源化とダイヤモンド形成 授業外指示 参考書と図書館情報で資源物質ダイヤモンドを学ぶこと 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)等
- 第 14 回 項目 鉱物の光科学と生成過程の科学 内容 鉱物色彩物質科学と多層膜鉱物物質の生成 授業外指示 参考書と図書館情報で多層膜鉱物物質・色彩物質を学ぶこと 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト(演習)等
- 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・演習および出席を評価に加味する。

教科書・参考書 教科書：教材は、パワーポイントによる画像表示と演習内容のプリント出力資料である。/ 参考書：最先端分析技術とその応用, 田口勇編, アグネ技術センター; 岩波講座地球科学, 岩波書店; 宇宙と地球の化学(新化学ライブラリー / 日本化学会編), "増田彰正, 中川直哉, 田中剛著", 大日本図書, 1991年; マントル・地殻の地球化学(地球化学講座 / 日本地球化学会監修; 3), "野津憲治, 清水洋共編", 培風館, 2003年; 主な参考書として「最先端分析技術と応用」(田口編, 三浦ら著; アグネ), 「岩波講座:地球科学1-6」(岩波書店), 「宇宙と地球の化学」(大日本図書), 「マントル:地殻の地球化学」(培風館)などがある。

メッセージ 主な評価は定期試験であるので、毎回の講義の内容をしっかりと勉強して下さい。この授業を通して、グローバルな物質の問題を解き明かす基本的な考えのできる自立的学生の素養形成を望んでいます。

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

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	地史学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	君波和雄				

授業の概要 日本列島は、古生代から現在に到るまで陸と海との境界部、すなわち沈み込み境界として発展してきた。日本列島の先第四系に関し、主要地質体の特徴や発達史、広域的な位置づけ、現在問題となっている点などを講義する。現時点の日本列島発達史を学ぶとともに、まだ多くの未解決な問題が残されていることを言及する。/検索キーワード 日本列島、西南日本、ペルム紀、ジュラ紀、白亜紀、秋吉帯、美濃-丹波帯、秩父帯、四万十帯

授業の一般目標 日本列島、とくに西南日本の主要地質体の基本的特徴、形成過程に関して習得するとともに、日本列島の発展過程を理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：日本列島、とくに西南日本の主要地質体の基本的特徴と形成過程を説明できる。 思考・判断の観点：主要地質体の形成過程を統合し、日本列島の成り立ちに関して説明できる。 関心・意欲の観点：日本列島の形成に関していくつかの問題を指摘できる。

授業の計画(全体) 収束域のテクトニクスの概要を解説するとともに、日本列島、とくに西南日本の発達過程に関して説明する。

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 東アジアにおける日本列島の位置づけ 内容 地塊の集合体としてのアジア大陸とその縁辺に形成された新期 褶曲帯としての日本列島 授業外指示 シラバスをよく読んでおくこと 授業記録 配布資料
- 第 2 回 項目 日本列島の地体 構造区分 内容 日本列島の中・古生界を中心とする地体構造区分の概要と地質体の基本的特徴 授業外指示 日本列島の構造区分に関して習熟させる(小テスト) 授業記録 配布資料
- 第 3 回 項目 収束域の基本的 枠組みと付加作用(1) 内容 付加作用の一般論 授業記録 配布資料
- 第 4 回 項目 収束域の基本的 枠組みと付加作用(2) 内容 メランジの形成に関して 授業記録 配布資料
- 第 5 回 項目 ペルム紀より前の西南日本 内容 北部北上帯、飛騨外縁帯、黒瀬川構造帯の地質とテクトニクス 授業記録 配布資料
- 第 6 回 項目 ペルム紀の西南日本(1) 内容 秋吉帯、舞鶴帯の地質 授業記録 配布資料
- 第 7 回 項目 ペルム紀の西南日本(2) 内容 ペルム紀のテクトニクス 授業記録 配布資料
- 第 8 回 項目 ジュラ紀の西南日本(1) 内容 美濃帯、丹波帯、秩父帯の地質 授業記録 配布資料
- 第 9 回 項目 ジュラ紀の西南日本(2) 内容 ジュラ紀のテクトニクス 授業記録 配布資料
- 第 10 回 項目 白亜紀-古第三紀の西南日本(1) 内容 内帯の白亜紀火成岩類、領家帯、三波川変成帯 授業記録 配布資料
- 第 11 回 項目 白亜紀-古第三紀の西南日本(2) 内容 白亜紀のテクトニクス 授業外指示 西南日本地質断面に関するレポート 授業記録 配布資料
- 第 12 回 項目 日本海の成立とグリーンタフ地域 内容 日本海の拡大と関連する火成活動 授業記録 配布資料
- 第 13 回 項目 フィリピン海の成立 内容 フィリピン海の地質と形成過程 授業記録 配布資料
- 第 14 回 項目 まとめ 内容 日本列島通史 授業記録 配布資料
- 第 15 回 項目 試験

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。期末試験 80%、小テスト・レポート 20%。

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 自ら学ぶ姿勢を大切にしてください。そして、分からないことはどんどん質問してください。

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：時間のあるときにはいつでも

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	火山学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	永尾隆志				

授業の概要 火山学の目的は、火山とその活動を理解することである。この講義においては、マグマの発生から、マグマの噴出・固結、火山体の形成・発達・崩壊にいたるプロセスについて講義する。 / 検索キーワード 火山、マグマ、活火山、噴火、火山フロント、テクトニクス、岩石、火山災害

授業の一般目標 火山列島に住む国民の1人として、火山についての理解を深め、火山に関する情報を正確に受けとめ伝達できるようになる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 火山、活火山の分布とその理由が説明できる。 2. さまざまな噴火様式が説明できる。 3. 各種の火山噴出物について産状・成因を説明できる。 4. 地球上のいろいろなテクトニクス場における火山のちがいを説明できる。 5. マグマの発生、噴火、山体形成、山体崩壊のメカニズムを説明できる。 思考・判断の観点： 断片的な現象を総合して、火山火山発達史を組み立てることができる。 関心・意欲の観点： 過去の火山災害に興味をもって理解し、火山国に住む国民の1人として噴火 予知や火山防災について考え、普及することができる。 態度の観点： マスコミなどで報道される火山現象について興味を示し、理解することにつとめる。

授業の計画(全体) 講義の性格上、画像やビデオを利用して講義をおこなう。また、必要に応じてプリントを配布する。

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 火山学とは？
- 第 2 回 項目 マグマの発生
- 第 3 回 項目 マグマ上昇のメカニズム
- 第 4 回 項目 火山とテクトニクス(1)
- 第 5 回 項目 火山とテクトニクス(2)
- 第 6 回 項目 火山噴火のメカニズム
- 第 7 回 項目 火山の噴火様式と火山地形
- 第 8 回 項目 火山噴出物(1)溶岩
- 第 9 回 項目 火山噴出物(2)火山碎屑物
- 第 10 回 項目 火山の構造
- 第 11 回 項目 山口の火山
- 第 12 回 項目 地球外の火山
- 第 13 回 項目 火山災害と噴火予知
- 第 14 回 項目 火山の恵み
- 第 15 回 項目 期末試験

成績評価方法(総合) レポート、期末試験を下記の観点・割合で評価する。

教科書・参考書 教科書：教科書は指定しない。必要に応じてプリントを配布する。 / 参考書：火山とマグマ，”兼岡一郎，井田喜明編”，東京大学出版会，1997年；火山の事典，”下鶴大輔，荒牧重雄，井田喜明編集”，朝倉書店，1995年；火山とマグマ(兼岡一郎・井田喜明編，東大出版)火山の事典(下鶴大輔ほか編集，朝倉書店)など。講義中に適宜紹介する。

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 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	粘土鉱物学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	澤井長雄				

授業の概要 水と岩石は、地殻の様々な場所で反応している。水と岩石の反応により形成された粘土鉱物、および粘土鉱物からなる資源物質である粘土鉱床について講義する。粘土鉱物について、利用・結晶構造・化学組成・X線回折による同定・成因などを概説する。次に、多種多様な粘土鉱床について、実例を挙げながら説明する。さらに、粘土鉱物が存在することによりもたらされる地質災害について説明する。
/ 検索キーワード 地球科学、水-岩石反応、風化、熱水変質、粘土鉱物、X線回折、地すべり、対策工

授業の一般目標 粘土鉱物の結晶構造、化学組成、成因などを知ったうえで、資源としての粘土鉱物の有用性を理解する。逆に、粘土鉱物の存在に起因する地質災害などの原因を考察する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 粘土鉱物の結晶構造や化学組成について説明できる。 2. 粘土鉱物の資源としての利用について説明できる。 3. 粘土鉱物が存在することにより引き起こされる地質災害について説明できる。 **思考・判断の観点：** 1. 粘土鉱物の種類による性質の違いを理解することで、地質災害の起こる可能性を評価できる。 **関心・意欲の観点：** 1. 粘土鉱物のもつプラス面とマイナス面を討議できる。 **技能・表現の観点：** 1. X線回折データから主要な粘土鉱物を同定できる。

授業の計画（全体） 最初に分類、結晶構造、化学組成、成因などの粘土鉱物の基礎知識について、次に、粘土鉱物の利用や粘土鉱床について、さらに、粘土鉱物による様々な災害について講義する。

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 はじめに 内容 粘土および粘土鉱物とは？
- 第 2 回 項目 粘土鉱物の結晶構造
- 第 3 回 項目 粘土鉱物の化学組成と基本構造
- 第 4 回 項目 X線回折による粘土鉱物の同定
- 第 5 回 項目 粘土鉱物の成因 内容 (1) 風化作用 (2) 続成作用
- 第 6 回 項目 粘土鉱物の成因 内容 (3) 熱水変質作用
- 第 7 回 項目 粘土の直接的・間接的利用
- 第 8 回 項目 粘土鉱床 内容 (1) 風化・堆積作用に伴う粘土鉱床 a. カオリン b. ろう石 c. 陶石
- 第 9 回 項目 粘土鉱床 内容 (2) 熱水作用に伴う粘土鉱床 a. ベントナイト b. 酸性白土
- 第 10 回 項目 粘土鉱床 内容 (3) 続成作用に伴う粘土鉱床
- 第 11 回 項目 粘土による災害 内容 (1) 盤膨れと崩壊 (2) アスベストによる健康障害
- 第 12 回 項目 粘土による災害 内容 (3) アルカリ骨材反応 (4) 地すべり
- 第 13 回 項目 粘土による災害 内容 (5) 地すべりの対策工
- 第 14 回 項目 試験
- 第 15 回 項目 試験の解説

成績評価方法（総合） 期末試験と小テストの結果を合わせて、総合的に評価する。

教科書・参考書 参考書：粘土のはなし、白水晴雄、技報堂出版、1990年；粘土鉱物と変質作用、吉村尚久、地学団体研究会、2001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

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	水理地質学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	田中和広				

授業の概要 21世紀の重要な環境問題の1つとして地下水問題がある。講義では、地下水の存在状況、地下水の流動、岩盤の透水性、地下水の地球化学的性質等基本的な知識を地質学的評価を交えながら解説するとともに、地下水の調査法についても紹介する。さらに、地球環境の変化に伴う地下水流動の変動に関して、地震、火山、海水準変動等との関連で紹介する。放射性廃棄物の地層処分を事例として地下水調査や評価の実際を解説する。/検索キーワード 地下水、環境保全、高レベル放射性廃棄物地層処分

授業の一般目標 地下水の賦存状況について理解するとともに、地下水流動のメカニズム、水質変化などについて理解し、環境問題などへの適用の考え方を理解するとともに、試験法について習得する。学習・教育目標(D-5「社会資本の創生、防災対策、環境保全に関する知識と技術の習得」)を達成する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：1. 地下水の賦存状況、ダルシー則、水理パラメータを理解し、地下水の流動メカニズムについて説明できる。 思考・判断の観点：1. 様々な水理パラメータより、地下水流動の特性について評価が出来る。 2. 水質情報から環境問題についてその原因などを指摘できる。 関心・意欲の観点：1. 地下水の流動や水質から長期にわたる地下水の動きや地下水により物質が運ばれ環境問題を引き起こしている事に関心を持ち水理地質学の知識がどのように貢献するかについて関心を持つ。 態度の観点：1. 地下水汚染や土木工事における地下水に起因するトラブルに関して関心を持ち、問題解決のために、身に着けた知識や技術をどのように用いればよいかについて自分から積極的に考察する態度を身につける。 技能・表現の観点：1. 地下水調査法や透水試験法について理解するとともに、ルジオン値や透水係数をダルシー則や井戸の公式にしたがって求める事が出来る。 その他の観点：1. 放射性廃棄物の地層処分について理解し、地下水調査の果たす役割について説明できる。

授業の計画(全体) 授業は、地下水流動に関する基礎的な知識を説明し、そのメカニズムについての理解を深め、廃棄物処分などの環境問題に適用するためのアプローチについて教える。

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 ガイダンス：地下水と環境問題 内容 地下水流動、物質移行、廃棄物 授業外指示 シラバスをよく読む 授業記録 ビデオ
- 第2回 項目 地下水の循環と賦存状態 内容 地下水循環システム、飽和帯、不飽和帯 授業記録 レジュメ
- 第3回 項目 帯水層と水理パラメータ 内容 被圧地下水、水理水頭 授業外指示 流向、流線図作成宿題 授業記録 レジュメ
- 第4回 項目 地下水流動1：動水勾配と境界 内容 動水勾配、失水河川、得水河川、水理境界 授業記録 レジュメ
- 第5回 項目 地下水流動2：ダルシー則 内容 ダルシー則、透水係数、動水勾配 授業外指示 ダルシー法則による透水係数算出の宿題 授業記録 レジュメ
- 第6回 項目 地下水流動3：井戸の公式 内容 井戸の公式 授業外指示 井戸の公式を使った計算宿題 授業記録 レジュメ
- 第7回 項目 地下水流動4：結晶質岩 内容 割れ目の特性、調査法 授業記録 レジュメ
- 第8回 項目 地下水流動5：堆積岩 内容 間隙率、水理異方性 授業記録 レジュメ
- 第9回 項目 水理試験 内容 透水試験、フローメータ検層など 授業記録 ビデオ、レジュメ
- 第10回 項目 地下水の水質1 内容 一般水質 授業外指示 ヘキサダイアグラム作成宿題 授業記録 レジュメ
- 第11回 項目 地下水の水質2 内容 同位体、地下水年代 授業記録 レジュメ
- 第12回 項目 地質変動と地下水挙動 内容 塩淡境界、泥火山、地震時挙動 授業記録 レジュメ
- 第13回 項目 放射性廃棄物の地層処分1 内容 処分の概念 授業記録 ビデオ、レジュメ
- 第14回 項目 期末試験
- 第15回 項目 試験の解説と放射性廃棄物の地層処分2 内容 天然バリアの評価 授業記録 レジュメ

成績評価方法 (総合) 定期試験の結果、授業内レポート、授業外レポートの内容から評価する。

教科書・参考書 教科書：テキストブック / 参考書：地下水調査法, 山本莊毅, 古今書院, 1995 年 ; 地下水の世界, かや根勇, NHK ブックス, 1992 年

メッセージ 参考図書を活用してください。電卓、定規を携帯すること。

連絡先・オフィスアワー 342 号室、内線 5740, E-mail: ka-tanak@yamaguchi-u.ac.jp

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	岩石物理学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	福地龍郎				

授業の概要 地震は、地殻を構成している岩石が破壊あるいは変形することで発生する。巨大地震の発生時には、破壊により放出される地震波の他に、地電位や地磁気の変化、電磁波異常なども観測されている。これらの物理現象を解明するためには、地殻を構成している岩石の物理的性質を理解しておく必要がある。そこで本授業では、岩石が持つ力学的性質についてまず解説し、破壊や変形を引き起こすテンソル場（応力・歪）や破壊により放出される弾性波（地震波）について学習する。また岩石が持つ電磁氣的性質と熱的性質について解説し、地震発生時に観測される電磁気現象についての考察を行う。/ 検索キーワード 地震、弾性、粘性、脆性、塑性、延性、応力テンソル、歪テンソル、弾性波、地震波、比抵抗、地電位、磁性、地磁気、地殻熱流量、地震宏観現象

授業の一般目標 岩石が弾性、脆性、塑性と言った力学的性質を持つ事を理解し、応力や歪がテンソル量であり、岩石が破壊・変形する時の運動方程式が波の性質を表わす波動方程式となることを理解する。さらに岩石が持つ電磁氣的性質と熱的性質を習得し、これらが変化する時に表れる物理現象を地震発生時の電磁気現象と関連性づけて理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1．弾性、粘性、脆性、塑性、延性について説明できる。 2．フックの法則、ニュートンの法則について説明できる。 3．応力・歪テンソルを理解し、主応力・主歪を計算できる。 4．地殻やマントル中の地震波速度を計算できる。 5．比抵抗、地電位、電磁誘導について説明できる。 6．常磁性、反磁性、強磁性、フェリ磁性、反強磁性、寄生強磁性について説明できる。 7．熱伝導と対流を理解し、地殻熱流量を計算できる。 思考・判断の観点： 1．断層岩のテクスチャーを見て、どのような変形機構で生成したかを判断できる。 2．P波速度がS波速度よりも早く、液体中も伝わる事ができる理由を数式を元に説明できる。 3．地電流が流れるために必要な条件を説明できる。 4．地球磁場の原因が地球構成岩石の磁化ではない理由を説明できる。 5．断層の摩擦発熱温度が上昇する条件を説明できる。 関心・意欲の観点： 1．様々な岩石の物性に興味を示す。 2．固体地球を物理的に考える姿勢が見られる。 態度の観点： 1．復習をきちんと行っている。 2．ホームページの内容をただ写すのではなく、教科書や参考書を自分で調べ、自分の言葉でレポートを作成している。

授業の計画（全体） 授業は、まず岩石の力学的性質の解説に始まり、応力・歪テンソルの説明および主応力・主歪の求め方へと進み、弾性体の破壊や変形で発生する弾性波について波動方程式を用いて解説する。続いて、岩石の電磁氣的性質と熱的性質について解説した後に期末試験を行う。期末試験後に試験内容の解説を行い、授業の総括として地震発生時に観測される電磁気現象について考察する。授業では、頻繁に授業内容についての簡単な小テストを行う。小テストの点数が悪い者には別に課題レポートを課すこともある。また当授業では、数理地球科学、構造地質学を履修していることを前提として授業を進めて行くので、これらの授業を必ず履修していること。

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 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 授業外指示 シラバスを良く読んでおくこと
- 第 2 回 項目 岩石の力学的性質 I 内容 応力・歪、弾性、フックの法則、圧縮・引張・せん断、弾性率、小テスト 1 授業外指示 小テストの復習を良くしておくこと
- 第 3 回 項目 岩石の力学的性質 II 内容 粘性、ニュートンの法則、歪速度、粘性率、小テスト 2 授業外指示 小テストの復習を良くしておくこと
- 第 4 回 項目 岩石の力学的性質 III 内容 脆性、塑性、延性、断層岩、小テスト 3 授業外指示 小テストの復習を良くしておくこと
- 第 5 回 項目 応力 内容 応力テンソル、主応力、小テスト 4 授業外指示 小テストの復習を良くしておくこと
- 第 6 回 項目 歪 内容 歪テンソル、主歪、小テスト 5 授業外指示 小テストの復習を良くしておくこと

- 第 7 回 項目 弾性波 I 内容 弾性体の運動方程式，波動方程式
- 第 8 回 項目 弾性波 II 内容 弾性波速度，地震の P 波と S 波
- 第 9 回 項目 弾性波 III 内容 地球の内部構造，地震波トモグラフィー，小テスト 6 授業外指示 小テストの復習を良くしておくこと
- 第 10 回 項目 岩石の電磁氣的性質 I 内容 電気伝導率，比抵抗，地電位，電磁誘導
- 第 11 回 項目 岩石の電磁氣的性質 II 内容 物理探査法（比抵抗法，MT 法）
- 第 12 回 項目 岩石の電磁氣的性質 III 内容 常磁性，強磁性，フェリ磁性，その他の磁性，キュリー点，ネール点，磁化率，保磁力，残留磁化，地磁気，小テスト 7 授業外指示 小テストの復習を良くしておくこと
- 第 13 回 項目 岩石の熱的性質 内容 熱伝導と対流，熱伝導率，熱拡散率，比熱，地殻熱流量，熱伝導方程式，地震発生時の摩擦発熱，小テスト 8 授業外指示 小テストの復習を良くしておくこと
- 第 14 回 項目 期末試験 内容 これまでの内容の試験 授業外指示 授業内容を良く復習しておくこと
- 第 15 回 項目 まとめ 内容 期末試験解答の解説，最近のトピックス（地震電磁気現象） 授業外指示 レポートテーマを提示

成績評価方法（総合）(1) 小テストを行う。(2) 小テストの点数が悪い者には別に課題レポートを課すこともあるが，成績評価には加えない。但し，レポートを提出しない者には期末試験を受験する資格を与えない。(3) 全員にレポートを 1 回課す。(4) 期末試験を行う。以上を下記の観点・割合で評価する。なお，出席が 10 回に満たない者には期末試験を受験する資格を与えない。遅刻・早退を 3 回すると，1 回欠席したものと見なす。

教科書・参考書 教科書：地球物理学 実験と演習，力武常次・山崎良雄・田中秀文，学会出版センター，1978 年；岩石力学入門，山口梅太郎・西松裕一，東京大学出版会，1991 年；プレートテクトニクスの基礎，瀬野徹三，朝倉書店，1995 年；テンソル，石原繁，裳華房，1994 年；適宜必要なプリントを配布する。
/ 参考書：岩波講座地球科学 8 地震の物理，金森博雄編，岩波書店，1982 年；物理のための数学，和達三樹，岩波書店，1989 年；強磁性体の物理（上），近角聰信，裳華房，1978 年；強磁性体の物理（下），近角聰信，裳華房，1984 年

メッセージ 岩石の様々な物理的性質を一緒に学んで行きましょう。

連絡先・オフィスアワー fukuchi@yamaguchi-u.ac.jp 研究室：理学部 4 階 449 号室 オフィスアワー火曜日 12:30～14:30

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	岩盤力学	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	石田 毅				

授業の概要 断層や褶曲など地質の力学的現象を理解するための基礎として、力の釣合、応力とひずみなど弾性体力学の基礎について講義する。また断層や地震などの岩盤の破壊現象を理解するため、基礎的な破壊理論について説明するとともに、岩石強度の試験法についても紹介する。さらに、自然現象から見た岩石、工学の対象としての岩石についても解説する。 / 検索キーワード 応力、ひずみ、モールの応力円、強度、変形、破壊、断層

授業の一般目標 1) 力の釣合、応力とひずみなど弾性体力学の基礎について理解する。2) 破壊理論に基づき、断層や地震などの岩盤の破壊現象を理解する。3) 岩石強度の試験法について理解する。4) 力学現象として、地質現象を理解できる。化学・地球科学科地球科学コースの学習・教育目標 D(5): 社会のインフラ整備や防災・環境保全に適用する際に必要な考え方と技術の修得、および E(1): 地球科学とその関連分野に求められる社会の要請について対応できる能力の修得を達成することが本授業科目の目的である。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 1) 応力とひずみを説明できる。2) モールの応力円を説明できる。3) 基礎的な破壊理論を説明できる。4) 岩石の強度試験法を説明できる。 関心・意欲の観点: 授業に出席し、興味を持って積極的に学ぶことができる。

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 講義概要の説明 内容 岩盤力学とは何か 授業外指示 教科書第 1.1 節の予習・復習
- 第 2 回 項目 岩石の力学的性質 内容 岩石の組織と構造、物理的性質 授業外指示 教科書 1.2 節, 1.3 節, 1.4 節の予習・復習
- 第 3 回 項目 物体の力学的性質 (1) 内容 Hooke の法則, Young 率, 剛性率, 体積弾性率および圧縮率 授業外指示 教科書 2.1.1 項, 2.1.2 項の予習・復習
- 第 4 回 項目 物体の力学的性質 (2) 内容 Poisson 比, 弾性ひずみエネルギー, 理想物体と力学的模型 授業外指示 教科書 2.1 節, 2.2 節の予習・復習
- 第 5 回 項目 弾性論の初歩 (1) 内容 応力 授業外指示 教科書 2.3.1 項の予習・復習
- 第 6 回 項目 弾性論の初歩 (2) 内容 一様な応力状態, 一様な平面応力状態 授業外指示 教科書 2.3.2 項, 2.3.3 項の予習・復習
- 第 7 回 項目 弾性論の初歩 (3) 内容 主応力 授業外指示 教科書 2.3.4 項の予習・復習
- 第 8 回 項目 弾性論の初歩 (4) 内容 モールの応力円 授業外指示 教科書 2.3.5 項の予習・復習
- 第 9 回 項目 弾性論の初歩 (5) 内容 三軸応力状態, 応力の釣合方程式 授業外指示 教科書 2.3.6 項, 2.3.7 項の予習・復習
- 第 10 回 項目 弾性論の初歩 (6) 内容 ひずみの微分表現 授業外指示 教科書 2.3.8 項の予習・復習
- 第 11 回 項目 弾性論の初歩 (7), 小テスト (モールの応力円), 内容 応力とひずみの関係 授業外指示 教科書 2.3.9 項の予習・復習
- 第 12 回 項目 応力の発生原因と地殻の変形 内容 ビデオ「巨大山脈の誕生」の鑑賞とわが国の地殻応力状態の説明 授業外指示 授業で配布する論文を読んで理解に努めること。
- 第 13 回 項目 強度と破壊 内容 破壊とは何か, 内部摩擦角説 授業外指示 教科書 3.1.1 項, 3.1.2 項の予習・復習
- 第 14 回 項目 岩石の強度とその試験法 内容 1 軸圧縮, 1 軸引張, 圧裂, 曲げ, 直接せん断, 3 軸圧縮試験 授業外指示 教科書第 4 章の予習・復習
- 第 15 回 項目 期末試験 内容 全範囲の知識の確認 授業外指示 全範囲の復習

成績評価方法 (総合) 1. 講義には毎回出席し中間試験と期末試験の両方を受けること。ただし、病気などやむを得ない理由で欠席した場合は、必ず次の授業時間に担当教員に理由を申し出ること。2. 上記の条件を満たしたものを成績評価の対象とし、成績評価の評点は下記の数式で得られた点数とする。

評点 = 期末試験の点数 (100 点満点) × 0.6 + 小テストの点数 (100 点満点) × 0.3 + レポートの点数 (100 点満点) × 0.1

教科書・参考書 教科書：岩石力学入門, 山口梅太郎・西松裕一, 東京大学出版会, 1991 年 / 参考書：構造力学 [下], 崎元達郎, 森北出版；工学基礎 固体力学, 園田佳巨・島田英樹, 共立出版, 2005 年

メッセージ 1. 受講上の注意 1) 講義には毎回出席し試験をすべて受けること。ただし, 病気など, やむを得ない理由で欠席した場合は必ず次の授業に担当教官に理由を申し出ること。2) 試験や授業時には必ず定規を持参し, 式や図は定規を用いてかき, 文字はていねいに書くこと。2. 期末試験, 小テスト時の注意 1) 携帯電話は OFF にしてかばんの中に入れておくこと。2) 携帯電話を時計替わりに使用することは禁止。3) 定規を忘れず持参し, 定規を用いて線を引くこと。3. 参考 大学の講義における 1 単位は 45 時間 (1 週 3 時間 × 15 週) の学修内容が求められている。岩盤力学の場合, 2 単位なので, 講義を週に 2 時間受講する以外に予習・復習のため 1 週間に 4 時間の自宅学習が必要とされる。(1 週 6 時間 = 授業 2 時間 + 自宅学習 4 時間)。岩盤力学の場合, 理解のために予習復習が特に必要であるので上記の時間を目安に予習復習すること

連絡先・オフィスアワー この科目の担当教員は工学部社会建設工学科の所属であり, 通常は宇部市の常盤キャンパスに勤務している。連絡が必要なときは下記に連絡のこと。E-mail: tyishida@yamaguchi-u.ac.jp
電話 (ダイヤルイン): 0836-85-9338

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	地球科学特殊講義:1	区分	講義	学年	3,4年生
対象学生		単位	1単位	開設期	前期
担当教官	上妻睦男				

授業の概要 地球科学の一分野である地形、地質学がインフラストラクチャーの整備や自然災害等の防災・減災にどのように役立つかを主に講義する。前章として、公共事業の環境変化、技術者に求められる倫理観、品質確保法など、各分野に役立つ基礎情報を提供する。

授業の一般目標 公共事業の概要、地質技術者に必要な知識と技術(マネジメント、倫理、品質確保)、調査一般の他、地すべり等実践的な地質的応用技術を概念として捉えさせる。受講はグループで行い、積極性や統括性など社会人に必要な人的要素をも理解させる。

授業の計画(全体) 講義の大きな流れ (1) 公共事業と取り巻く環境変化・国際化(公共調達、資格、基準)・公共サービスの仕組み・発注者とその役割 (2) 地質技術者に必要な知識と技術・マネジメントと契約管理・技術者の倫理・品質確保法 (3) 代表的な地質調査手法・調査の目的と種類・調査結果と地盤条件 (4) 実践的地質技術(グループ作業)・地形が語る情報(断層、地すべり等)・地質がもたらす情報・構造物建設に用いる地形図と地質図・土木構造物と水(水理地質構造)・活躍の場が多い災害調査(地すべり、崩壊、土石流などを事例として)・事例から見た地質技術の役割・その他・会社が求めるもの・思考能力、積極性・協調性、リーダーシップ・報告書の作成 (5) リポート作成(試験) (6) 先輩の活躍と助言

成績評価方法(総合) グループ作業における積極性や協調性、レポートの成績で定する。

教科書・参考書 教科書：特になし。

連絡先・オフィスアワー 担当教員：君波

備考 集中授業

開設科目	地球科学特殊講義:2	区分	講義	学年	3,4年生
対象学生		単位	1単位	開設期	後期
担当教官	宮本正道				

授業の概要 宇宙惑星物質についての概説と、小惑星や惑星の表面物質について。また、リモートセンシングの重要性についても概説する。 Basic remote sensing, planetary materials and surface materials of asteroids and planets. / 検索キーワード 宇宙惑星物質 リモートセンシング探査 小惑星・惑星の表面物質

授業の一般目標 宇宙惑星物質や小惑星・惑星表面物質についての理解。また地球内外の鉱物物質探査とリモートセンシングの重要性を理解できる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：宇宙惑星物質や小惑星・惑星表面物質についての理解とリモートセンシングを理解できる 思考・判断の観点：地球内外の鉱物物質探査をリモートセンシングで判断できる 関心・意欲の観点：宇宙惑星物質や小惑星・惑星表面物質、またリモートセンシング法に関心がある 態度の観点：地球内外の鉱物物質リモートセンシング探査を考えることができる 技能・表現の観点：地球内外の鉱物物質リモートセンシング解析ができる

授業の計画（全体） 地球内外の鉱物物質リモートセンシング探査の基礎と応用を考えを学ぶ。宇宙惑星物質や小惑星や惑星の表面物質についての理解が得られる。

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 鉱物の反射スペクトルとリモートセンシング 内容 地球内外のリモートセンシング法概説
- 第 2 回 項目 鉱物リモートセンシングの基礎 内容 分光法とその機器
- 第 3 回 項目 宇宙惑星物質概説 内容 隕石・月試料等の概説と成因
- 第 4 回 項目 拡散反射スペクトル解析法 内容 スペクトル解析理論と実際
- 第 5 回 項目 鉱物・隕石の反射スペクトル 内容 主要鉱物・隕石のスペクトルの実際と解析
- 第 6 回 項目 惑星・小惑星表面物質の解析(1) 内容 いくつかの小惑星表面物質の解析と隕石との比較
- 第 7 回 項目 惑星・小惑星表面物質の解析(2) 内容 月や火星表面物質の解析
- 第 8 回 項目 まとめ 内容 将来のリモートセンシング探査等
- 第 9 回
- 第 10 回
- 第 11 回
- 第 12 回
- 第 13 回
- 第 14 回
- 第 15 回
- 第 16 回
- 第 17 回
- 第 18 回
- 第 19 回
- 第 20 回
- 第 21 回
- 第 22 回
- 第 23 回
- 第 24 回
- 第 25 回
- 第 26 回
- 第 27 回
- 第 28 回

第 29 回

第 30 回

成績評価方法 (総合) 集中講義内での小テスト、授業外レポートで評価する。

教科書・参考書 参考書：参考書など文献は授業中に紹介される。

メッセージ 最新の地球内外の鉱物物質リモートセンシング探査と宇宙惑星物質を勉強しましょう

連絡先・オフィスアワー 担当(連絡)教員：三浦保範(343号室)(内線5746) <講師：宮本正道> e-mail:
yasmiura@yamaguchi-u.ac.jp <転送します>

備考 集中授業

開設科目	情報科学概論(物理・情報科学科の同名の授業科目を履修)	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	内野英治				
<p>授業の概要 本講義では、コンピュータの歴史、その内部構造、動作原理、およびコンピュータを動かす基本ソフトウェアまでを体系的に概説すると共に、コンピュータによる情報化と我々の社会との関連を教授する。また、次世代の情報処理を担う新たなコンピュータの設計思想についても紹介する。 / 検索キーワード 情報科学、コンピュータ、情報化社会</p> <p>授業の一般目標 これからの情報化社会を支えるコンピュータに関する確かな知識を身につける。</p> <p>授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 過去から現在までのコンピュータの発展史が説明できる。 2. コンピュータの5大装置が言える。 3. 基数変換ができる。 4. 補数ができる。 5. AND, OR, NOTの論理演算がわかる。 6. 半加算器、全加算器の構造がわかり、設計できる。 7. 計算機内部のデータの流れがわかる。 8. チャンネル、割り込みの概念がわかる。 9. 仮想記憶、ページングなどの記憶管理がわかる。 10. コンパイラの役目がわかる。 11. 高度情報化社会、マルチメディア社会について説明することができる。 12. 次世代コンピュータについて説明することができる。 思考・判断の観点：コンピュータと現代社会の関係について論説することができる。次世代コンピュータについて議論できる。 関心・意欲の観点：コンピュータの内部構造および動作原理の概略を知ることにより、さらに専門的な講義を受講する意欲が沸く。 態度の観点：コンピュータとこれからの社会の係わりについて問題意識を持つ。</p> <p>授業の計画(全体) 講義内容の理解を深めるために、授業外学習として数回のレポートを課す。提出されたレポートは成績評価の一部とする。</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 コンピュータの歴史 内容 第1期～第3期、第1世代～第4世代、次世代コンピュータについて説明する</p> <p>第2回 項目 コンピュータとその利用 内容 コンピュータの機能、コンピュータの種類、コンピュータの構成、入出力装置について説明する</p> <p>第3回 項目 ハードウェア基礎1 内容 2進数、16進数、基数変換について説明する</p> <p>第4回 項目 ハードウェア基礎2 内容 2進数加減算、補数、浮動小数点の表現、誤差の種類、文字コードについて説明する</p> <p>第5回 項目 ハードウェア基礎3 内容 論理演算と論理回路、半導体記憶装置、主記憶装置について説明する</p> <p>第6回 項目 ハードウェア基礎4 内容 演算の仕組み、半加算器、全加算器、中央処理装置について説明する</p> <p>第7回 項目 ハードウェア基礎5 内容 機械語命令、アドレッシング方式、プログラムの実行、チャンネル、割り込みについて説明する</p> <p>第8回 項目 ソフトウェア基礎1 内容 ソフトウェアの体系、基本ソフトウェア、ジョブ管理、タスク管理について説明する</p> <p>第9回 項目 ソフトウェア基礎2 内容 記憶管理、スワッピング、オーバレイ、仮想記憶、ページングについて説明する</p> <p>第10回 項目 ソフトウェア基礎3 内容 プログラム言語の種類、プログラムの実行、言語プロセッサ、コンパイラについて説明する</p> <p>第11回 項目 コンピュータシステムの構成 内容 情報処理システム、オンラインシステム、集中処理、分散処理、クライアントサーバーシステムについて説明する</p> <p>第12回 項目 コンピュータと情報化社会 内容 高度情報化社会、通信ネットワーク、コンピュータネットワーク、移動体通信について説明する</p>					

第 13 回 項目 マルチメディアとコンピュータシステム 内容 マルチメディア社会について説明する

第 14 回 項目 人工知能と次世代情報処理 内容 人工知能, 超並列コンピュータ, ニューロコンピュータ, 量子コンピュータ, 脳型コンピュータについて説明する

第 15 回 項目 学期末試験

成績評価方法 (総合) (1) 授業の理解を深めるため数回のレポートを実施する。(2) 期末試験を実施する。以上を下記の観点・割合で評価する。なお, 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 参考書: 基本情報午前, 福嶋著, 新星出版, 9999 年; 情報工学概論, 三井田著, 森北出版, 9999 年; 情報科学概論, 大田他著, 講談社サイエンティフィック, 9999 年; 教養のコンピュータサイエンス, 小館他著, 丸善, 9999 年

連絡先・オフィスアワー 研究室: 総合研究棟 4階 407号室 オフィスアワー: 水曜日 8:40~10:10

開設科目	情報理論	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	吉川 学				

授業の概要 情報とはどのようなものであるかについて述べ、また、それが通信されるものであることを「通信モデル」を用いて解説する。次に、情報が定量化されて「情報量」となることについて述べる。また、情報を信号波形に変換する際の理解に役立つ「信号解析」について解説する。情報をデータにするための「符号化」及び正しく通信させるための「誤り制御」について解説する。

授業の一般目標 情報を理論的に取り扱うことができる適用領域について認識する。情報が定量化されまとまった情報として表されたり伝送されたりすること、またそのプロセスを理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 理論の適用範囲を述べるができる。 2. 情報エントロピーについて計算できる。 3. 簡単な例についてフーリエ級数展開、フーリエ変換が計算できる。 4. 符号化について説明でき、簡単な例について符号化できる。

授業の計画（全体） 情報理論の基礎知識について説明する。授業でも例題に取り組みが、多人数のために演習形式はとれないので、各自復習することが必要。

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 通信モデル 内容 情報と確率，シャノンの通信モデル
- 第 2 回 項目 情報量 内容 情報量の概念
- 第 3 回 項目 情報エントロピー 内容 平均情報量，二元エントロピー
- 第 4 回 項目 条件付エントロピー 内容 条件付確率とエントロピー，二元対称通信路
- 第 5 回 項目 相互情報量 内容 自己情報量と相互情報量
- 第 6 回 項目 フーリエ展開 内容 フーリエ級数，フーリエ積分
- 第 7 回 項目 中間試験 内容 1 週から 6 週までの範囲で試験
- 第 8 回 項目 信号解析 内容 デルタ関数，畳み込み積分
- 第 9 回 項目 標本化定理 内容 デジタル信号と標本化
- 第 10 回 項目 情報源と冗長度 内容 マルコフ情報源，近似英語
- 第 11 回 項目 情報源符号化 内容 ハフマン符号，通信路容量
- 第 12 回 項目 通信路符号化 内容 通信路符号化定理
- 第 13 回 項目 誤り訂正符号（1） 内容 ハミング符号
- 第 14 回 項目 誤り訂正符号（2） 内容 巡回符号
- 第 15 回 項目 期末試験 内容 8 週から 14 週までの範囲で試験

成績評価方法（総合） 中間, 期末試験により評価する。

教科書・参考書 教科書： 適宜指定する

メッセージ 対数，確率統計，行列の基礎知識が必要です。再試験は実施しないのできちんと試験の準備をしてください。

連絡先・オフィスアワー 330号室

開設科目	数値解析	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	浦上直人				

授業の概要 自然科学の分野を問わず、方程式の解や積分などを数値的に求める必要がある。本授業では、数値解析における基本的なアルゴリズムを説明する。 / 検索キーワード 非線形方程式、行列、補間法、数値微分、数値積分、微分方程式

授業の一般目標 数値解析の基本的なアルゴリズムに関する数学的根拠を理解する。また、そのアルゴリズムをもとにプログラムが作成できる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：1. 方程式の解や積分などのアルゴリズムの数学的根拠を説明できる。2. アルゴリズムをもとにプログラムが作成できる。 思考・判断の観点：アルゴリズムの有効性や問題点を理解し、様々なアルゴリズムを使い分けられることができる。 関心・意欲の観点：他の学問分野で、積極的に数値解析を応用することができる。

授業の計画(全体) 授業は、様々なアルゴリズムの導出し、その有効性や問題点を説明する。また、必要に応じて演習問題やプログラムの作成を行う。

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 授業の概要
- 第 2 回 項目 誤差 内容 丸め誤差 丸め誤差の影響
- 第 3 回 項目 非線形方程式の解 内容 2分法 ニュートン法
- 第 4 回 項目 代数方程式 内容 組立除法 デフレーション
- 第 5 回 項目 連立 1 次方程式 内容 ガウスの消去法 LU 分解
- 第 6 回 項目 逆行列と行列式 内容 ガウス-ジョルダン法 LU 分解
- 第 7 回 項目 固有値問題 1 内容 ヤコビ法
- 第 8 回 項目 固有値問題 2 内容 QR 法
- 第 9 回 項目 補間法 1 内容 ラグランジュ補間
- 第 10 回 項目 補間法 2 内容 スプライン補間 最小二乗法
- 第 11 回 項目 数値微分 内容 前方差分 後方差分 リチャードソン の外挿
- 第 12 回 項目 数値積分 1 内容 台形則 シンプソン則
- 第 13 回 項目 数値積分 2 内容 ガウス積分法
- 第 14 回 項目 微分方程式 内容 オイラー法 ルンゲクッタ法 予測子・修正子 法
- 第 15 回 項目 試験

成績評価方法(総合) レポート及び試験により総合評価する。

教科書・参考書 教科書：C と Java で学ぶ数値シミュレーション入門, 峯村吉泰, 森北出版株式会社

メッセージ C 言語や Fortran などのプログラミングの授業を履修していることが望ましい。

連絡先・オフィスアワー 浦上直人 理学部本館 333 号室 urakami@sci.yamaguchi-u.ac.jp

開設科目	計算機ソフトウェア	区分	講義	学年	3年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	川村深雪				

授業の概要 現在一般に使われているプログラミング言語のなかの主要な言語の一つであるC言語の入門。この講義ではただ単にC言語の文法を習得するだけではなく、C言語を通してプログラミングの考え方や作り方を学びます。

授業の一般目標 C言語の文法や概念を理解し、読み書きできる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：必要な知識をもち、理解している。 思考・判断の観点：適切な思考と判断ができる。 態度の観点：他人に迷惑をかけない。授業の妨げになる行為を行ったり、雰囲気にも悪影響を与えない。 技能・表現の観点：必要な技能をもち、表現することができる。

授業の計画(全体) 次のような項目を予定しています。 ・基礎的知識(概論) ・表示 ・変数と代入，四則演算 ・入力 ・分岐(if-else) ・分岐(switch) ・ループ(while) ・ループ(for) ・関数 ・配列 これらは予定ですので、理解度など事情により変わることもあります。

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 プログラミング入門
- 第2回 項目 基礎的知識(概論)
- 第3回 項目 表示
- 第4回 項目 変数と代入，四則演算
- 第5回 項目 入力
- 第6回 項目 分岐(if-else)
- 第7回 項目 分岐(switch)
- 第8回 項目 ループ(while)
- 第9回 項目 ループ(for)
- 第10回 項目 ループ(while 再び)
- 第11回 項目 関数
- 第12回 項目 関数(続き)
- 第13回 項目 配列
- 第14回 項目 配列(続き)
- 第15回 項目 期末試験

成績評価方法(総合) 期末試験、小テスト、出席などにより総合的に判断します。ただし、これらは予定であり、評価割合を含め、変更の可能性があります。

教科書・参考書 教科書：C言語プログラミングレッスン入門編 改訂第2版，結城 浩，ソフトバンク，1998年 / 参考書：プログラミング言語C 第2版，カーニハン・リッチー，共立出版，1989年

メッセージ 演習も是非受講して下さい。

連絡先・オフィスアワー miyuki@info.sci.yamaguchi-u.ac.jp

開設科目	計算機ソフトウェア演習 I	区分	演習	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	畔津忠博				

授業の概要 コンピュータを学習や研究で利用するための基礎的な技術を習得する。そのためにコンピュータを用いたデータ解析、レポート作成、プレゼンテーションについて演習する。

授業の一般目標 コンピュータを学習や研究のツールとして有効に活用する方法を身につける。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： コンピュータ上で広く利用されているソフトウェアの使い方を習得する。 思考・判断の観点： コンピュータを学習や研究のツールとして活用することができる。 関心・意欲の観点： 積極的にコンピュータを利用し関心を持つ。

授業の計画(全体) 1. コンピュータの基本操作 2. ワードプロソフトの使い方 3. 表計算ソフトによる計算処理、データ分析 4. プレゼンテーションソフトの利用法 5. その他

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 ワードプロソフトの基本的な使い方(1) 内容 コンピュータの基本操作と文字入力について演習する。
- 第 2 回 項目 ワードプロソフトの基本的な使い方(2) 内容 文字書式・段落書式の設定について演習する。
- 第 3 回 項目 ワードプロソフトによる様々な文書作成(1) 内容 表・図・写真入り文書の作成をする。
- 第 4 回 項目 ワードプロソフトによる様々な文書作成(2) 内容 数式エディタの利用法について演習する。
- 第 5 回 項目 表計算ソフトの基本的な使い方 内容 セルへのデータ入力やセル書式の設定について演習する。
- 第 6 回 項目 表計算ソフトによる計算処理(1) 内容 数式やワークシート関数を使った計算処理について演習する。
- 第 7 回 項目 表計算ソフトによる計算処理(2) 内容 様々なワークシート関数を組み合わせた計算処理について演習する。
- 第 8 回 項目 表計算ソフトによるグラフの作成 内容 データの性質に応じた、様々なグラフの作成をする。
- 第 9 回 項目 表計算ソフトによるデータ分析(1) 内容 分析ツールを使った様々なデータ分析方法について演習する。
- 第 10 回 項目 表計算ソフトによるデータ分析(2) 内容 分析ツールを使った様々なデータ分析方法について演習する。
- 第 11 回 項目 表計算ソフトによるプログラミング(1) 内容 表計算ソフト内で利用できるプログラミング言語の幾つかの命令について演習する。
- 第 12 回 項目 表計算ソフトによるプログラミング(2) 内容 プログラミング言語を用いて簡単な数値計算プログラムを作成する。
- 第 13 回 項目 プレゼンテーションソフトの基本的な使い方 内容 効果的なスライドの作成法について演習する。
- 第 14 回 項目 プレゼンテーションソフトの利用法 内容 実際にプレゼンテーションを行う。
- 第 15 回 項目 まとめ 内容 学習事項の復習とまとめ。

成績評価方法(総合) 主に授業内で行った演習課題で評価する。

教科書・参考書 教科書： プリントを配付する。

連絡先・オフィスアワー E-mail: azetsu@yamaguchi-pu.ac.jp

開設科目	計算機ソフトウェア演習 II	区分	演習	学年	3 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	畔津忠博				

授業の概要 「計算機ソフトウェア演習 I」ではコンピュータの基本的な利用法を学習するが、プログラミング言語を用いるとより複雑なデータ処理が可能になる。この演習では C 言語の基本的な命令を習得し、C 言語を用いたプログラム作成について演習する。

授業の一般目標 C 言語を用いて様々なプログラム作成ができ、それを学習や研究に応用できる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：C 言語の基本的な使い方を習得する。 思考・判断の観点：C 言語で作成したプログラムを学習や研究に応用できる。 関心・意欲の観点：自分で考えた計算処理の手続きを C 言語を用いてプログラム化することができる。

授業の計画(全体) 1 . C 言語の概要 2 . C 言語の基本 3 . 制御文、配列、関数、ポインタ、構造体 4 . 応用プログラムの作成 5 . その他

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 C 言語の概要について説明する。
- 第 2 回 項目 C 言語の基本(1) 内容 プログラムの作成とそれを実行する方法について演習する。
- 第 3 回 項目 C 言語の基本(2) 内容 変数の宣言と変数の型について演習する。
- 第 4 回 項目 C 言語の基本(3) 内容 代入演算子・算術演算子について演習する。
- 第 5 回 項目 制御文(1) 内容 条件分岐をするために if 文について演習する。
- 第 6 回 項目 制御文(2) 内容 繰り返し処理をするために for 文について演習する。
- 第 7 回 項目 制御文(3) 内容 繰り返し処理をするために while 文・do 文について演習する。
- 第 8 回 項目 配列 内容 大量のデータを処理するために配列について演習する。
- 第 9 回 項目 関数 内容 より複雑なプログラムを作成するために関数の使い方について演習する。
- 第 10 回 項目 ポインタ 内容 ポインタを用いた関数間の引数の受け渡しについて演習する。
- 第 11 回 項目 構造体 内容 複数のデータをまとめて取り扱うために構造体について演習する。
- 第 12 回 項目 ファイル操作 内容 ファイルの入出力について演習する。
- 第 13 回 項目 応用プログラムの作成(1) 内容 数値計算プログラムの作成をする。
- 第 14 回 項目 応用プログラムの作成(2) 内容 数値計算プログラムの作成をする。
- 第 15 回 項目 まとめ 内容 学習事項の復習とまとめ。

成績評価方法(総合) 主に授業内で行った演習課題で評価する。

教科書・参考書 教科書：プリントを配付する。

メッセージ 「計算機ソフトウェア」の講義の受講を推奨する。

連絡先・オフィスアワー azetsu@yamaguchi-pu.ac.jp

開設科目	文献講読	区分	演習	学年	4年生
対象学生		単位	4単位	開設期	通年(前期,後期)
担当教官	教授 / 助教授 / 助手				

授業の概要 英語および日本語で書かれた原著論文や専門書の講読および内容の紹介を通じて、英語および日本語文献の読解力を養成するとともに、専門的な知識を修得し、さらに議論する能力を養います。

授業の一般目標 英語および日本語で書かれた原著論文や専門書を読み、内容を理解し、専門的な知識を習得するとともに、要約し、それを自分の特別研究(卒論)に生かす事が出来る。まとめた結果については日本語により論理的に記述し資料を作成しプレゼンテーションできる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 英語及び日本語で書かれている原著論文や専門書の内容を理解し、要約できる。 思考・判断の観点： 1. 英語や日本語で書かれている原著論文や専門書から研究に必要な情報を抽出し、特別研究(卒論)に役立たせる事が出来る。 関心・意欲の観点： 1. 最新の情報や特別研究に必要な情報を英語や日本語で書かれている原著論文や専門書から得る事に強い関心を持つ。 2. 要約した内容を演習の場で他の人と議論できる。 態度の観点： 1. 論文紹介と議論に積極的に参加し、自分の意見を述べるとともに、他人の意見を聞く事が出来る。 技能・表現の観点： 1. 英語及び日本語の原著論文を理解し、要約出来る。 2. パワーポイントなどの資料を作成し、日本語でプレゼンテーションできる。

授業の計画(全体) 各教官毎に、毎週適切な時間を設定し、英語及び日本語の原著論文の要約及び紹介を行うとともに、それらを参考として取りまとめた特別研究(卒論)について適時報告をし、グループで討論を行う。

成績評価方法(総合) 英語及び日本語の原著論文及び日本語の論文の理解度、作成資料・プレゼンテーションの内容、議論への参加の意欲、授業態度などから評価を行う。

メッセージ 自発的に学習し、積極的に発表する習慣を身につけてほしい。

連絡先・オフィスアワー 各教官研究室

開設科目	地球科学実験 I A	区分	実験・実習	学年	2 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	田中和広 / 鎌田祥仁				

授業の概要 地質学の基本である野外調査の方法，整理，作図，評価について基礎を学ぶとともに，地形図や空中写真などから地殻変動や自然防災に関する情報を得るための方法や考え方などについて学び野外実習や卒業研究のための基礎となす。 / 検索キーワード 地形図, 地質図, 空中写真

授業の一般目標 地球科学に関する基礎的な実験・演習を通じて、室内でのデータ収集・整理方法及び野外での観察方法を修得するとともに、適切な用語・図式を用いて表現・報告する技術を身につける。学習教育目標 (D)-2「四次元的な地質現象の解析技術の修得と調査結果の総合解析・評価技術の習得」を達成する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 地形図、空中写真、地質図から必要な情報を読み取る知識を身につける。 2. 観察事実を適切な用語・図式を用いて記載できる。 思考・判断の観点： 1. 室内作業の結果から多くの情報を引き出せる。 2. 得られた情報を評価解析し、野外調査に活用できる。 関心・意欲の観点： 1. 地質図、地形図、空中写真からより多くの情報を引き出す事に関心を持ち、野外調査にそれらを意欲的に活用することが出来る。 態度の観点： 室内作業の結果と野外調査との関係を常に関係付けて考える姿勢を持つ。 技能・表現の観点： 1. 地球科学情報から問題解決のヒントを抽出し、説明できる。 2. 実体鏡を用いて空中写真の判読を行い、地質構造や防災に関する情報を得ることができる。 3. 地質図学の基本原理を理解し、野外の観察事項を図面に正確に表現・報告する技術を身につける。

授業の計画 (全体) 授業は、基本的な地球科学の基礎的な知識を前半で解説し、それらが具体的に社会とのつながりの中でどのように展開し、防災や環境問題などにどのように適用されるかについて多くの事例を参考にしながら講義する。

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 授業目標などの説明 授業外指示 シラバスをよく読む事
- 第 2 回 項目 地形図の読み方 1 内容 地形図情報の抽出、等高線、尾根線 授業記録 資料配布
- 第 3 回 項目 地形図の読み方 2 内容 地形図情報の抽出、遷急線・遷緩遷、切峰面図、水系図 授業記録 資料配布
- 第 4 回 項目 空中写真の判読 1 内容 野外実習 実体鏡の使い方と実際 授業記録 資料配布、CD
- 第 5 回 項目 空中写真の判読 2 内容 一般的な地形解析 授業記録 資料配布、CD
- 第 6 回 項目 空中写真の判読 3 内容 防災情報の抽出、活構造 授業記録 資料配布、CD
- 第 7 回 項目 空中写真の判読 4 内容 防災情報の抽出、地すべり 授業記録 資料配布、CD
- 第 8 回 項目 中間試験 内容 地形図、空中写真の判読
- 第 9 回 項目 地質図の書き方 1 内容 ルートマップの作成 授業記録 資料配布
- 第 10 回 項目 地質図の書き方 2 内容 地質境界線の書き方 授業記録 資料配布
- 第 11 回 項目 地質図の書き方 3 内容 断面図の書き方 授業記録 資料配布
- 第 12 回 項目 地質図の読み方 1 内容 見かけの傾斜 授業記録 資料配布
- 第 13 回 項目 地質図の読み方 2 内容 走向と傾斜を求める 授業記録 資料配布
- 第 14 回 項目 地質図の読み方 3 内容 厚さの求め方と柱状図の作成 授業記録 資料配布
- 第 15 回 項目 期末試験

成績評価方法 (総合) 中間試験, 期末試験の結果と授業内で作成するレポートで評価する

教科書・参考書 参考書：建設技術者のための地形図判図入門 I、II、III, 鈴木隆介, 古今書院, 1998 年；写真と図で見る地形学, 貝塚爽平他, 東大出版会, 1987 年；地質調査と地質図, 坂 幸恭, 朝倉書店；野外地質調査の基礎, 狩野謙一, 古今書院

メッセージ 野外調査の基本です。実習や卒論のためにもきちんと学習しよう。三角定規、分度器、色鉛筆(12色以上)、電卓を常に携帯すること。田中分はノートパソコンを携帯すること。

連絡先・オフィスアワー 田中：ka-tanak@yamaguchi-u.ac.jp 研究室：理学部 342 室 オフィスアワー
時間の空いているときにはいつでも 鎌田：kamakama@yamaguchi-u.ac.jp 研究室：理学部 446 号室
オフィスアワー 時間の空いているときにはいつでも

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	地球科学実験 IB	区分	実験・実習	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	大和田正明 / 加納 隆				

授業の概要 固体地球物質の研究手段として、偏光顕微鏡は簡便かつ極めて有効な手段です。また、肉眼鑑定ができないと地質調査はできません。岩石・鉱物や鉱物の肉眼鑑定と顕微鏡観察は、次の段階の実験や実習への基礎として極めて重要です。これらを体得するため、以下の目標達成に向け、自分自身で努力してもらいます。 / 検索キーワード 地球科学、地球科学実験 IB、薄片作成、肉眼鑑定、偏光顕微鏡、岩石記載

授業の一般目標 地球科学に関する基礎的な実験・実習を通して、室内でのデータ収集・整理方法および偏光顕微鏡の扱い方を習得するとともに、火成岩の主要造岩鉱物をはじめとする岩石記載の方法を学ぶ。また、実験を安全に遂行するための行動原理を身につける。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 地球科学における諸実験を安全に進める行動が理解できる。 2. 偏光顕微鏡を観察する上での基礎的な結晶の光学的性質を理解できる。 3. 主要造岩鉱物の顕微鏡鑑定ができる。 4. 四次元的な地質現象を解析する技術として岩石の鑑定ができる。 思考・判断の観点： 1. 岩石鉱物の肉眼観察と顕微鏡観察の結果を関連づけて造岩鉱物の性質を説明できる。 関心・意欲の観点： 1. 岩石の冷却過程について顕微鏡観察から読み取る意識を高める。 技能・表現の観点： 1. 偏光顕微鏡の仕組みを理解した上で、用途に応じた使い方ができる。

授業の計画(全体) 1. 火成岩、堆積岩、変成岩の肉眼鑑定 2. 火成岩の分類 3. 偏光顕微鏡の構造と結晶光学の基礎 4. 偏光顕微鏡による主要造岩鉱物の鑑定

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 実験室と標本室 の案内
- 第 2 回 項目 安全教育 内容 1. 安全マニュアルの解説 2. 実験室の使い方
- 第 3 回 項目 1. 薄片作成 2. 顕微鏡 内容 1. 薄片作成実習1 2. 顕微鏡の操作法と光学基礎理論1
- 第 4 回 項目 1. 薄片作成 2. 顕微鏡 内容 1. 薄片作成実習2 2. 顕微鏡の操作法と光学基礎理論2
- 第 5 回 項目 1. 薄片作成 2. 顕微鏡 内容 1. 薄片作成実習3 2. 顕微鏡の操作法と光学基礎理論3
- 第 6 回 項目 1. 薄片作成 2. 顕微鏡 内容 1. 薄片作成実習4 2. 顕微鏡の操作法と光学基礎理論4
- 第 7 回 項目 1. 薄片作成 2. 顕微鏡 内容 1. 薄片作成実習5 2. 顕微鏡の操作法と光学基礎理論5
- 第 8 回 項目 1. 薄片作成 2. 顕微鏡 内容 1. 薄片作成実習6 2. 顕微鏡の操作法と光学基礎理論6
- 第 9 回 項目 1. 薄片作成 2. 顕微鏡 内容 1. 薄片作成実習(まとめ) 2. 顕微鏡の操作法と光学基礎理論(まとめ)
- 第 10 回 項目 中間試験 内容 顕微鏡の構造と 光学理論
- 第 11 回 項目 岩石の見方 内容 1. 岩石鉱物の 肉眼鑑定1 2. 造岩鉱物の 顕微鏡鑑定1
- 第 12 回 項目 岩石の見方 内容 1. 岩石鉱物の 肉眼鑑定2 2. 造岩鉱物の 顕微鏡鑑定2
- 第 13 回 項目 岩石の見方 内容 1. 岩石鉱物の 肉眼鑑定3 2. 造岩鉱物の 顕微鏡鑑定3
- 第 14 回 項目 期末試験 内容 造岩鉱物の顕微鏡鑑定
- 第 15 回 項目 まとめ

成績評価方法(総合) 単元毎のレポートによって理解を確認する。中間・期末試験によって達成度を評価する。4回以上の欠席者には単位を与えない。

教科書・参考書 教科書：プリント配付 / 参考書：偏光顕微鏡と岩石鉱物（第2版），”黒田吉益，諏訪兼位共著”，共立出版，1983年；”偏光顕微鏡と造岩鉱物（共立全書；189．岩石学 / 都城秋穂，久城育夫共著；1）”，”都城秋穂，久城育夫共著”，共立出版，1972年；偏光顕微鏡と岩石鉱物，諏訪兼位・黒田吉益著（共立出版）岩石学I，都城秋穂・久城育夫 著（共立全書）

メッセージ 実験中にケガをしないよう，指導者の注意をよく聞くこと，どうせやるなら 自分のものにするよう頑張ってみよう！

連絡先・オフィスアワー 大和田正明（448号室，内5751），加納 隆（447号室，内5745）
オフィスアワー：随時可

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	地球科学実験 II A	区分	実験・実習	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	加納隆/金折裕司/永尾隆志				

授業の概要 実際に野外に出て（巡検：日帰り3回）、地形図の読み方、岩石の観察・同定、岩石間の相互関係の認定、地質構造の観察と測定の方法、ルートマップ作成、露頭スケッチ等々、の野外調査に関わる各種の方法を修得する。また現地で得られたデータと採取試料をもとに、データの処理方法と解析方法およびそれらを記述するスキルを学ぶ。なお、巡検の日程に関しては、地球科学教室掲示板に適宜掲載される。/ 検索キーワード 地形図の判読、岩石同定、露頭スケッチ、ルートマップ、地質図、柱状図、断面図、岩石薄片、地質記載、断層、露頭、クリノメータ、対比

授業の一般目標 野外における実際の地質現象を観察し、必要な情報を適切に表現・記録する。地質学の基本的な考え方と解析方法を学習する。これにより3年次の野外実習に先だって、野外調査に必要な基本的事項を学習する。学習・教育目標 D-2「四次元的な地質現象の解析技術の修得と調査結果の総合解析・評価技術の修得」を達成し、同 H「与えられた制約の中で合理的に作業を進める事が出来る能力の習得」に備える。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：岩石や地層を野外で同定でき、異なる岩石・地層の相互の関連を把握しながら適切な観察・記録の方法を習得する。また、ある地域の地質を客観的に記述する手法（たとえば、岩相分布図、柱状図、断面図）を具体的なケースに基づき修得している。また、地形と地質・地質構造との関係について理解する。思考・判断の観点：野外調査から得られる諸データに基づき、岩石や地層の新旧関係、相互の関連、成因、発達過程を考察することができる。関心・意欲の観点：野外で観察される様々な地質現象に興味をもって理解できる。態度の観点：自発的に、文献を調査し、関連する情報を得ようとする事が出来る。野外における現場の制約条件下で計画的に、作業を進める事が出来る。技能・表現の観点：地形図から地質・地質構造に関する情報を抽出する事が出来る。現場の状況に応じて露頭スケッチ、ルートマップなどを作成して、必要な地質情報を適切に表現・記録できる。

授業の計画（全体）1/2回（加納・金折・永尾）：ガイダンス、安全教育、地形と地形図の使い方、歩測とルートマップ。3/4/5/6回（加納）：複雑な地質体の観察と記録（宇部丸尾海岸での実習と露頭スケッチ、地質構造の測定と記録、岩石・鉱物の同定と相互関係の判定）7/8/9/10回（金折）：断層・節理等の岩盤分離面の観察と測定（秋穂二島の花崗岩体の節理と長門峡河床の断層露頭の観察、露頭スケッチ、断層岩の観察、空中写真判読とステレオ投影、リニアメント解析。11/12/13/14回（永尾）：火成岩帯の野外調査法（萩の広島型花崗岩と笠山のスコリア丘や溶岩の露頭観察、野外調査法、フィールドノートの書き方、火山岩類の観察と同定）。15回（加納・金折・永尾）：調査法の復習とまとめ

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、安全教育、野外実習の基礎知識、地形解析 内容 野外実習のための安全教育、野外実習の手順、内容など、地形図の利用の仕方 授業外指示 シラバスを良く読む事、地球科学実験 IAB の復習 授業記録 プリント配布
- 第2回 項目 歩測とルートマップ、クリノメーターの使い方 内容 学内において歩測をし、ルートマップを作成する 授業外指示 歩きながら安全確認をする
- 第3回 項目 野外実習 内容 宇部丸尾海岸での実習（露頭観察とスケッチ） 授業記録 プリント配布
- 第4回 項目 野外実習 内容 丸尾海岸での実習（岩石鉱物の観察と同定）
- 第5回 項目 岩石鉱物の同定 内容 肉眼および顕微鏡観察
- 第6回 項目 総合判定とレポート作成 内容 露頭地質図の作成、地質構造、岩石の相互関係の総合判定
- 第7回 項目 野外実習 内容 秋穂二島の花崗岩中の節理の観察と記録 授業記録 プリント配布
- 第8回 項目 野外実習 内容 長門峡断層露頭の観察と記録
- 第9回 項目 空中写真判読とステレオ投影 内容 空中写真の利用の仕方、構造データのステレオ投影
- 第10回 項目 総合判定とレポート作成 内容 リニアメントと広域応力場の解析
- 第11回 項目 野外実習 内容 萩市付近の広島型花崗岩の観察と記録 授業記録 プリント配布

- 第 12 回 項目 野外実習 内容 笠山の火山岩類の観察と記録
第 13 回 項目 火成岩類の観察と同定 内容 花崗岩，安山岩，スコリアと溶岩流の観察
第 14 回 項目 総合判定とレポート作成 内容 フィールド ノートのまとめ方，発表の仕方
第 15 回 項目 まとめ 内容 まとめと復習，宿題

成績評価方法 (総合) 授業内での各種提出物 (露頭スケッチ，測定データ，解析結果など) と宿題として課したレポートの内容を中心として判定します。

教科書・参考書 教科書： その都度，巡検・実験に関わるプリントを配布する．そのほか，当該地域の地形図，山口県地質図，山口県の岩石図鑑，関係論文などを参照すると効果的である． / 参考書： 野外地質調査の基礎，狩野謙一著，古今書院，1992 年； 野外地質調査の基礎，狩野謙一著，古今書院，1992 年； 「野外調査の基礎」狩野謙一（古今書店，2200 円）

メッセージ 3 年次の野外実習のためのトレーニングです。教室で学習した知識や技術を野外で実際に適用してみましょう。

連絡先・オフィスアワー 代表者：加納 隆 (kano@yamaguchi-u.ac.jp)，金折裕司 (kanaori@yamaguchi-u.ac.jp)，永尾隆志 (nagao@yamaguchi-u.ac.jp) . オフィスアワー：時間のあるときはいつでも .

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	地球科学実験 IIB	区分	実験・実習	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	大和田正明/阿部利弥/澤井長雄				

授業の概要 固体地球の構成単位である鉱物。鉱石および岩石の解析技法についての基礎的な訓練を行う。鉱物は固体地球の最小単位であり、この単位は原子の配列によって定まる。この配列をX線によって決める技法を行う。岩石は鉱物の集合体である。鉱物の組み合わせは岩石の形成条件によって支配される。岩石の成因を理解するために顕微鏡観察によって岩石の特徴を把握する。鉱石は地球資源のもとになる物質である。近代的な社会生活を営むためには地球資源の有効な活用が不可欠である。この実験では、最後には鉱石のミクロな特徴について解説し、反射顕微鏡を用いた同定を行う。/ 検索キーワード 地球科学、岩石の記載、鉱物のX線解析、反射顕微鏡、鉱石記載

授業の一般目標 固体地球の成り立ちを探るためには、構成物質のミクロな解析が必要である。鉱物、岩石および鉱石に関する、ミクロな解析の意義を理解する。そして、それらの種々の技法について、理論的および実践的な活用ができるようにする。さらに、そのような技法を用いることで、表現・報告する技術を身に付ける。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 火成岩の記載ができる。 2. マグマの冷却過程と結晶成長過程を火成岩の組織から理解できる。 3. 肉眼鑑定やX線回折パターンから主要鉱物を同定できる。 4. 鉱物の結晶面や方位関係を理解できる。 5. 鉱石鉱物を肉眼観察、および反射顕微鏡観察で鑑定できる。

思考・判断の観点： 1. 火成岩の記載を通してマグマの固結過程や固結後の変質作用を指摘できる。

2. 地層・岩石を構成する物資を同定、評価することができる。 3. 測定結果に基づいた議論を行い、論理的なレポートにまとめることができる。 **態度の観点：** 1. 他人と協調し、実験、測定が行える。

技能・表現の観点： 1. X線回折データを解析し、鉱物同定を行える。 2. 反射偏光顕微鏡を扱える。

授業の計画(全体) 第1～5週は岩石、第6～10週は鉱物、第11～15週は鉱床に関係した実験を行う。

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 火成岩組織と副成分鉱物の顕微鏡鑑定
- 第2回 項目 火山岩の記載(レポート提出あり)
- 第3回 項目 深成岩の記載(レポート提出あり)
- 第4回 項目 授業内レポート(岩石記載の提出:火山岩,深成岩)
- 第5回 項目 レポートの返却と解説
- 第6回 項目 主要鉱物の観察と記載 b. 火成岩組織 2班に分ける
- 第7回 項目 晶系、晶族、面・晶帯指数、面角の求め方(結晶模型) b. 岩石の記載法-1 2班に分ける
- 第8回 項目 X線による鉱物同定(試料準備と測定)
- 第9回 項目 X線による鉱物同定(同定・解析)
- 第10回 項目 試験
- 第11回 項目 主要鉱石鉱物の肉眼観察と記載
- 第12回 項目 ポリッシュの作成
- 第13回 項目 反射偏光顕微鏡の使い方
- 第14回 項目 主要鉱石鉱物の反射顕微鏡鑑定
- 第15回 項目 試験

成績評価方法(総合) 試験、レポートの内容、実験態度などにより総合的に評価する。

教科書・参考書 参考書：記載岩石学, 周藤賢治・小山内康人, 共立出版, 2002年; 解析岩石学, 周藤賢治・小山内康人, 共立出版, 2002年; 偏光顕微鏡と造岩鉱物, 諏訪兼位・黒田吉益, 共立出版, 1983年

メッセージ 分かるまで努力してほしい。

連絡先・オフィスアワー 大和田正明 理学部 448 号室 内線 5751 owada@mail.sci.yamaguchi-u.ac.jp
阿部 利弥 理学部 444 号室 内線 5749 abe@mail.sci.yamaguchi-u.ac.jp 澤井 長雄 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

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	地球科学実験 III	区分	実験・実習	学年	3 年生
対象学生		単位	3 単位	開設期	前期
担当教官	宮田雄一郎 / 澤井長雄 / 阿部利弥 / 鎌田祥仁				

授業の概要 堆積岩や化石の観察・記載の基礎技術，碎屑物の堆積過程と堆積物の基本的物性，X 線回折の原理と手法，およびそれによる物質同定の手法を学ぶとともに，諸データの解析手法を身につける．各実験とも 2 グループに分けて行う． / 検索キーワード 堆積岩，堆積物物性，化石，碎屑物，X 線回折，鉱物同定，データ解析

授業の一般目標 (1) 堆積岩や化石の観察・記載の基礎技術を身につける．(2) 碎屑物の堆積過程と堆積物の基本的物性を理解する．(3) X 線回折の原理と手法を理解する．(4) X 線回折による鉱物同定を行う．

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：(1) 堆積岩や化石の観察・記載のポイントを理解している．(2) 碎屑物の堆積過程と堆積物の物性評価の手法を理解している．(3) X 線回折の原理と手法を理解している．(4) X 線回折による鉱物同定の手法を理解している． 思考・判断の観点：(1) 堆積岩や化石の記載から堆積相・古環境を推定する．(2) 堆積構造から堆積過程を推定でき，堆積物の物性を評価できる．(3) X 線回折の原理と手法を説明できる．(4) X 線回折結果から粘土鉱物種を同定できる． 関心・意欲の観点：堆積岩とその堆積構造や化石の観察手法，および X 線回折の手法を調査・研究に生かすことができる． 態度の観点：地質技術者として体得した技能を社会に役立てる意識をもてる． 技能・表現の観点：堆積岩・堆積物・化石の特徴を的確に表現できる．

授業の計画(全体) 2 グループに分けてそれぞれの実験を行い，結果と考察・問題点をレポートにまとめる．それぞれ始めに実験の目的を解説し，各 3 回の実験の後に返却レポートについての解説・まとめを行う．

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
- 第 2 回 項目 石灰岩の薄片観察 I 内容 秋吉石灰岩の造礁 生物
- 第 3 回 項目 石灰岩の薄片観察 II 内容 秋吉石灰岩の堆積 相解析
- 第 4 回 項目 微化石の観察 内容 透過顕微鏡と電子顕微鏡を用いた化石同定
- 第 5 回 項目 X 線ディフラクトメータの原理と解析手順の説明
- 第 6 回 項目 ディフラクトメータによる試料測定と鉱物同定(1)
- 第 7 回 項目 ディフラクトメータによる試料測定と鉱物同定(2)
- 第 8 回 項目 前半のまとめと解説
- 第 9 回 項目 碎屑物の基本的物性の測定 内容 粒子密度・空隙率・粒度分布
- 第 10 回 項目 堆積構造の形成 内容 級化構造・ベッドフォーム・斜交葉理
- 第 11 回 項目 堆積物の破壊と変形 内容 砂層の液化化，泥層のせん断破壊，スケールモデル
- 第 12 回 項目 X 線回折による粘土鉱物同定の基礎
- 第 13 回 項目 X 線回折用の全岩・水簸試料の作成
- 第 14 回 項目 粘土試料のディフラクトメータによる測定とデータ解析
- 第 15 回 項目 後半のまとめと解説

成績評価方法(総合) レポート内容，授業への参加度で評価する．3 回以上欠席者は不適格とする．

連絡先・オフィスアワー 宮田：理学部本館 3 階 345 号室 内線(5747)n 澤井：理学部本館 4 階 443 号室 内線(5748)n 阿部：理学部本館 4 階 444 号室 内線(5749)n 鎌田：理学部本館 4 階 446 号室 内線(5750)

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	野外巡検(平成14年度以前入学者)	区分	実験・実習	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	通年(前期,後期)
担当教官	加納隆/金折裕司/永尾隆志				

授業の概要 講義や実験で学んだ基礎知識を野外において実際に体験観察し,その成果をレポートとしてまとめる.主に県内の地質について現地で詳しい説明を聞くと共に,露頭を観察したり試料を採集したりし,野外での実地体験を積み,地質観察力を養成することを目的にしている.巡検においては,地形図の読み方,諸岩石の産状・堆積構造・断層等の記載,ルートマップ作成などを行う./検索キーワード 岩石の産状,ルートマップ,地形図,火成岩,堆積岩,断層

授業の一般目標 実際に野外に分布する諸岩石・鉱物を識別する力,岩石のいろいろな産状を正しく把握する力,岩石の空間的広がりに対する感覚等を身につける.また,これらの体験を正確に記述するスキルを涵養する.学習・教育目標 G(1)「適切な学習目標を立案できる能力の習得」を達成する。

授業の到達目標/ 知識・理解の観点: 岩石の種類,岩石同士の関連(例えば,整合,不整合,断層,貫入等),岩石の有する諸性状(例えば,堆積構造,風化の程度等)を正しく把握できる. 思考・判断の観点: 一連の地層・岩石を観察し,それらの形成過程の概要を説明できる. 関心・意欲の観点: 野外の様々な地質現象に関して興味を抱く. 技能・表現の観点: ルートマップやスケッチを適切に描くことができる. その他の観点: 適切な学習目標を立案することが出来る。

授業の計画(全体) 日帰りの巡検を実施する.日程,担当教官,巡検地域については,その都度地球科学教室の掲示板に示す.本年度は,宇部市丸尾海岸,秋穂海岸,長門峡,萩市周辺,笠山などが予定されている.

成績評価方法(総合) 単位の取得に当たっては,所定の出席回数を必要とする.

教科書・参考書 教科書: その都度,巡検資料をプリントして配布する.そのほか,当該地域の地形図,山口県地質図,山口県の岩石図鑑,関係論文などを参照すると効果的である.

メッセージ 地球科学コースのもっともユニークな科目の1つであり,楽しく有意義な巡検を計画するので,積極的に参加し,真の実力を身につけてほしい.この体験は,その後の講義の理解,3年次の野外実習,卒業研究に大いに役立つものと考え。

連絡先・オフィスアワー 代表者:加納 隆(447,内線5745,kano@yamaguchi-u.ac.jp) オフィスアワー: 時間のあるときはいつでも

備考 集中授業 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	野外巡検(平成15年度以降入学者)	区分	実験・実習	学年	4年生
対象学生		単位	2単位	開設期	通年(前期,後期)
担当教官	大和田正明/澤井長雄				

授業の概要 講義や実験で学んだ基礎知識を野外において実際に体験観察し、その成果をレポートとしてまとめる。主に現地で地質について詳しい説明を聞くと共に、露頭を観察したり試料を採集したりし、野外での実地体験を積み、地質観察力を養成することを目的にしている。巡検においては、地形図の読み方、諸岩石の産状・堆積構造・断層等の記載、ルートマップ作成などを行う。/検索キーワード 岩石や地層の産状、火山岩、鉱床、深成岩、変成岩

授業の一般目標 実際に野外に分布する諸岩石・鉱物を識別する力、岩石のいろいろな産状を正しく把握する力、岩石の空間的広がりに対する感覚等を身につける。また、これらの体験を正確に記述するスキルを涵養する。学習・教育目標 G(1)「適切な学習目標を立案できる能力の習得」を達成する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：岩石や地層の種類の種類、岩石や地層同士の関連(例えば、整合、不整合、断層、貫入等)、岩石や地層の有する諸性状(例えば、堆積構造、風化の程度等)を正しく把握できる。思考・判断の観点：一連の地層・岩石を観察し、それらの形成過程の概要を説明できる。関心・意欲の観点：野外の様々な地質現象に関して興味を抱く。技能・表現の観点：ルートマップやスケッチを適切に描くことができる。その他の観点：適切な学習目標を立案することが出来る。

授業の計画(全体) 夏休みに約1週間の巡検を行う。巡検地域は北海道が予定されている。日程についてはガイダンスの時にきめる。

成績評価方法(総合) 単位の取得に当たっては、所定の出席回数を必要とする。

教科書・参考書 教科書：その都度、巡検資料をプリントして配布する。そのほか、当該地域の地形図や関係論文などを参照すると効果的である。

メッセージ 地球科学コースのもっともユニークな科目の1つであり、楽しく有意義な巡検を計画するので、積極的に参加してほしい。これまで講義や実験そして3年次の野外実習を通じて養ってきた知識や技術をもとに広い視野に立ったものの見方や考え方について、真の実力を身につけてほしい。

連絡先・オフィスアワー 代表者:大和田(owada@sci.yamaguchi-u.ac.jp)、沢井(sawai@sci.yamaguchi-u.ac.jp)、オフィスアワー：時間のあるときはいつでも

備考 集中授業 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	野外実習	区分	実験・実習	学年	3年生
対象学生		単位	4単位	開設期	通年(前期,後期)
担当教官	加納隆 / 金折裕司				

授業の概要 実地に野外調査を行い、地質調査の方法、地層や岩石の観察法、データの解析法、地質図の作成、調査成果の発表、論文の書き方、等について基本的な能力を養う。特定地域を4～5名程度の班に分けて分担し、共同作業を通じてグループ調査のやり方や協調性を身につける。本年度の実習地は、山口県美祢市周辺である。 / 検索キーワード フィールドワーク プレゼンテーション 論文作成 地質調査

授業の一般目標 講義や実験で学んだ知識や技術を実際に野外で適用し地質や地質構造などをグループに分かれて明らかとする。これらの作業を通じて、学習教育目標 E,F,G,Hの「調査計画の立案、調査、成果の取りまとめ、プレゼンテーション、論文作成までを計画的に進め、まとめる能力」「与えられた時間や条件の下で合理的に作業を実施し、問題解決を図ろうとする能力」「調査成果の発表やコミュニケーション能力」などを修得する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 調査地域の地質・地質構造について理解し、説明できる。 2. 室内での地形図や空中写真判読結果と野外での露頭での観察結果とを関連付ける事ができる。 思考・判断の観点： 1. 地形図や空中写真判読結果から、地質・地質構造に関する情報を取得できる。 2. 露頭で岩石の鑑定ができるとともに、顕微鏡観察により詳細な記載ができる。 3. フィールド調査の結果から調査地域の層序、地質構造を解析できる。 4. 得られた地質情報から調査地域の地質構造発達史が議論できる。 関心・意欲の観点： 1. 露頭において、基本的な地質情報を得ようとする意欲を持つ事ができる。 態度の観点： 1. 調査計画立案、調査の実施、取り纏め、論文作成、プレゼンテーションをグループで協調しながら行う事ができる。 2. 調査地域の住民とコミュニケーションを積極的にとるとともに、地域の特徴や情報に興味を持つ事ができる。 技能・表現の観点： 1. 空中写真や地形図の判読が出来、自分がいる場所が地形図で特定できる。 2. クリノメータを用いたルートマップの作成、地質柱状図の作成、対比ができ、地質図と地質断面図が作成できる。 3. 与えられた条件を理解し、その中で作業を合理的に行うとともに、得られた成果を論文として取りまとめる事ができる。 4. 日本語で資料を作成しプレゼンテーションができ、他人と議論する事ができる。 その他の観点： 1. 地域住民とのコミュニケーションを通じて技術者として、地域社会、人類や自然に対して果たすべき役割について理解できる。

授業の計画(全体) 授業は春夏の2回に分けて1週間ごとの野外調査を集中で行う。調査は対象地域を4～5名程度の小グループで、各グループ毎に担当地域をきめて行う。地形図や空中写真判読、事前の文献調査、調査結果の取りまとめ、岩石薄片の作成、プレゼンテーションの準備、論文作成などは毎週曜日、時間を決めて学生実習室で実施する。

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 ガイダンス, 安全教育 授業外指示 野外調査と安全 授業記録 プリント, 地形図, 安全の手引きの配布
- 第2回 項目 巡検 内容 第1回目野外調査, 地域内の主要な岩石と地層の観察
- 第3回 項目 野外調査法の復習 内容 ルートマップの作成と柱状図
- 第4回 項目 野外調査 内容 グループに分かれて野外地質調査
- 第5回 項目 野外調査 内容 野外調査
- 第6回 項目 野外調査 内容 野外調査
- 第7回 項目 野外調査 内容 野外調査
- 第8回 項目 野外調査 内容 野外調査
- 第9回 項目 野外調査 内容 野外調査
- 第10回 項目 野外調査 内容 野外調査
- 第11回 項目 野外調査のまとめ 内容 岩石の同定, 相互関係の認定など
- 第12回 項目 野外調査のまとめ 内容 岩石薄片作成

- 第 13 回 項目 野外調査のまとめ 内容 岩石薄片作成
- 第 14 回 項目 野外調査のまとめ 内容 顕微鏡観察
- 第 15 回 項目 中間発表 内容 公開で中間発表会を行う
- 第 16 回 項目 野外調査 内容 第 2 回目野外調査 授業外指示 安全教育
- 第 17 回 項目 野外調査 内容 野外調査
- 第 18 回 項目 野外調査 内容 野外調査
- 第 19 回 項目 野外調査 内容 野外調査
- 第 20 回 項目 野外調査 内容 野外調査
- 第 21 回 項目 野外調査 内容 野外調査
- 第 22 回 項目 野外調査 内容 野外調査
- 第 23 回 項目 野外調査のまとめ 内容 地質図の作成に向けて準備
- 第 24 回 項目 野外調査のまとめ 内容 岩石鑑定
- 第 25 回 項目 野外調査のまとめ 内容 岩石鑑定
- 第 26 回 項目 野外調査のまとめ 内容 地質図の原図作成
- 第 27 回 項目 発表会準備 内容 地質図, 断面図, 総合判定の感性
- 第 28 回 項目 発表会 内容 公開発表会
- 第 29 回 項目 論文作成 内容 論文草稿のチェックを受ける
- 第 30 回 項目 論文提出

成績評価方法 (総合) 野外での実習態度、日常の活動状況、レポートの内容、2 回のプレゼンテーションの内容、論文の内容などにより評価する。

教科書・参考書 参考書：日本の地質 7「中国地方」, 日本の地質「中国地方」編集委員会編, 共立出版, 1987 年；山口県の岩石図鑑, 山口地学会, 第一学習社, 1990 年；15 万分の 1 山口県放射年代図, 西村・今岡, 山口地学会, 1995 年；15 万分の 1 山口県地質図, 西村他編, 山口地学会, 1995 年；山口県の地質, 山口県, 山口県立博物館, 1975 年

メッセージ 野外実習をやってはじめて地質学の実感が体験できます。卒論とともに大学生活で最も思い出深いものとなるでしょう。積極的に共同作業に加わろう。

連絡先・オフィスアワー 加納 隆 理学部 447 号室 内線 5745 kano@yamaguchi-u.ac.jp 金折裕司
理学部 344 号室 内線 5753 kanaori@yamaguchi-u.ac.jp オフィスアワー：在室のときは随時

備考 集中授業 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	学外実習 I	区分	実験・実習	学年	その他
対象学生		単位	1 単位	開設期	通年 (前期, 後期)
担当教官	講座主任				

授業の概要 地質調査会社において地滑り, 土砂崩れなどの斜面災害の原因, 調査法, 対策などを学び, 現場実習を通じて対策工事の実際についての体験を深める。また, 報告書の作成法についても実習する。/
検索キーワード 現場実習 調査計画立案 報告書作成 技術者倫理

授業の一般目標 講義で修得した地球科学に関する知識を実際の現場において適用するとともに, 防災や社会資本創生において地球科学の知識がどのように活用され設計に生かされているかについて理解する。また, 調査の計画立案, 実施, 報告書の取りまとめなどに必要な知識や考え方を修得する。

授業の到達目標 / **思考・判断の観点**: 1. 現場において応用地球科学的課題について指摘できる。2. 課題の解決方法について指摘できる。3. 現場において得られた情報を基に, 調査計画を提案できる。4. 現場において技術者倫理が発揮できる。 **関心・意欲の観点**: 1. 一定の制約条件下での与えられた課題について計画立案, 実施, 取り纏めを計画的に進めまとめる事が出来る。2. 現場での応用地球科学的課題と対策に関し主体的に議論出来る。3. 地域社会に貢献するために基礎能力と素養を修得する。 **態度の観点**: 1. 他の地質技術者と協調して作業が実施できる。2. 現地における議論に主体的に参加できる。3. 将来のキャリアーについて主体的に考える事が出来る。 **技能・表現の観点**: 1. 講義で修得した知識を現場に適用できる。2. 調査結果を報告書に取りまとめる事が出来る。3. 調査結果を発注者に説明する事が出来る。4. 現場で用いる試験・計測装置を使うことができる。

授業の計画 (全体) 授業は集中で行い, 地質コンサルタントの業務内容, 役割, ボーリングコア解析, データ解析, 報告書の作成方法などに関する講義と現場での実習を行う。

成績評価方法 (総合) 授業で宿題として課すレポート, 実習レポートの内容, 授業態度等により評価する。

メッセージ 将来のキャリアーデザインに役立つ授業です。積極的に参加しましょう。

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	通年 (前期, 後期)
担当教官	講座主任				

授業の概要 外部からの公募に対して参加・受講するもので、内容は受け入れ側によって異なる。 / 検索キーワード 現場実習 調査計画立案 報告書作成 技術者倫理

授業の一般目標 講義で修得した地球科学に関する知識を実際の現場において適用するとともに、防災や社会資本創生において地球科学の知識がどのように活用され設計に生かされているかについて理解する。また、調査の計画立案、実施、報告書の取りまとめなどに必要な知識や考え方を修得する。

授業の到達目標 / 思考・判断の観点： 1．現場において応用地球科学的課題について指摘できる。 2．課題の解決方法について指摘できる。 3．現場において得られた情報を基に、調査計画を提案できる。 4．現場において技術者倫理が発揮できる。 関心・意欲の観点： 1．一定の制約条件下での与えられた課題について計画立案、実施、取り纏めを計画的に進めまとめる事が出来る。 2．現場での応用地球科学的課題と対策に関し主体的に議論出来る。 3．地域社会に貢献するために基礎能力と素養を修得する。 態度の観点： 1．他の地質技術者と協調して作業が実施できる。 2．現地における議論に主体的に参加できる。 3．将来のキャリアーについて主体的に考える事が出来る。 技能・表現の観点： 1．講義で修得した知識を現場に適用できる。 2．調査結果を報告書に取りまとめる事が出来る。 3．調査結果を発注者に説明する事が出来る。 4．現場で用いる試験・計測装置を使うことができる。

授業の計画 (全体) 授業は集中で行い、地質コンサルタントの業務内容、役割、ボーリングコア解析、データ解析、報告書の作成方法などに関する講義と現場での実習を行う。

成績評価方法 (総合) 授業で宿題として課すレポート、実習レポートの内容、授業態度等により評価する。

メッセージ 社会活動の中で自分の適合性を見いだすため、あるいは将来希望する職業に関連した技術や経験を身につけるためにも積極的に参加してほしい。

連絡先・オフィスアワー 学科長

備考 集中授業

開設科目	特別研究	区分	実験・実習	学年	4年生
対象学生		単位	10単位	開設期	通年(前期,後期)
担当教官	教授 / 助教授 / 助手				

授業の概要 地球科学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を行い、調査・研究に対する基本姿勢を身につけると同時に、口頭発表の仕方や科学論文の作成方法を修得します。/ 検索キーワード 計画立案 調査・実験 成果の取りまとめ プレゼンテーション 論文作成

授業の一般目標 1. 種々の調査・分析・解析技術、情報を生かして地球科学分野の課題を計画的に解決するためのデザイン能力を身につける。 2. 日本語による論理的な記述能力、資料作成能力、プレゼンテーション能力、討議などのコミュニケーション能力を身につける。 3. 一定の制約条件下で与えられた課題について計画の立案、実施、取り組みを計画的に進めまとめる能力を身につける。 4. 地球科学的な現象に強い好奇心を持って課題を探究するとともに、自主的継続的に学習し問題解決できる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 1. 地球科学の基礎的な知識、情報について説明が出来る。 2. 基礎的な情報を基に、地球規模で起こる地質現象の発生メカニズムやそれらの自然環境に及ぼす影響について説明ができる。 思考・判断の観点: 1. 調査・分析した結果を類別、要約し、法則性や結論を導き出す事が出来る。 2. 新たな課題を指摘する事が出来る。 3. 成果が社会の要求にどのように貢献する事が出来るかについて指摘できる。 4. 現象のメカニズムを明らかとし、その結果に基づいて様々な応用問題に適用できる。 5. 文献情報を要約し、課題を抽出し自分の研究に生かすことが出来る。 関心・意欲の観点: 1. 研究・実験から得られた成果に関して他の研究者と主体的に議論が出来る。 2. 得られた研究成果が地球科学の発展に寄与できる。 3. 自主的、継続的に学習し、問題解決をする事が出来る。 4. 地球科学的成果を基に、科学技術が自然環境に与える影響について関心を持つ。 態度の観点: 1. 社会との関わりの中で、他人と協調し、主体的にコミュニケーションが取れる。 2. 他の研究者に対して自分の考えを説明し、主体的に議論に加わる事が出来る。 3. 学会や研究集会に主体的に参加し、議論に加わる事が出来る。 4. 一定の制約条件下で与えられた課題について計画立案、実施、取り纏めを計画的に進める事が出来る。 技能・表現の観点: 1. 種々の実験装置が使用でき、実験結果の評価が出来る。 2. 成果を取りまとめ、資料を作成しプレゼンテーションできる。 3. 研究成果を論文に取りまとめる事が出来る。 その他の観点: 1. 社会貢献のための基礎能力と素養を身につける。

授業の計画(全体) 地球科学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を行う。年末に講座主催で特別研究の成果を発表する卒論発表会を開催し内容について議論を行うとともに、2月末には成果を卒業論文として取りまとめる。

成績評価方法(総合) 評価においては地球科学講座の教官全員が参加し、日常の研究活動、卒論発表会における発表内容や態度、卒業論文の内容、作業日報の内容を総合的に評価する。日常の研究従事時間については、月毎に作業日報を作成し、指導教官が実態に合わせて時間数を認定する。その際、具体的な成果品についても記述させる。

メッセージ 自主的かつ積極的に研究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

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	地学概論(地球圏システム科学科の同名の授業科目を履修)	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	三浦保範				

授業の概要 宇宙・銀河・太陽系天体(地球・月・火星・小惑星など)の基礎知識と考え方を理解して、さらに詳しく地球惑星の動的な循環システムの考え方を学ぶ。/ 検索キーワード 地球 宇宙 銀河 太陽系天体 月 火星 小惑星 物質循環過程

授業の一般目標 地球の成り立ちの基礎科学的な知識を深く理解するために、宇宙・銀河・太陽系天体(月・火星・小惑星など)の基礎知識を学び、その結果広い循環システムとしてより詳しく地球を理解することを目標とする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 地球の成り立ちの基礎科学的な知識を理解し、宇宙・銀河・太陽系天体(月・火星・小惑星など)の基礎知識を理解して、地球の広大で複雑な循環システムを理解する。

思考・判断の観点: 客観的でグローバルな最新情報の知識から、大規模で動的な地球の循環システムとして考える。 関心・意欲の観点: 宇宙から地球まで連続的に一体化している動的な現象が、生命体の活動にまで及んでいることに関心持つこと。 態度の観点: 地球の活動を広くグローバルに理解できること。 技能・表現の観点: 地球の活動の理解に、広く理数系の論理的思考と表現力が必要であること。 その他の観点: 客観的なデータと論理的な思考からなる科学の本質の理解を深めること。

授業の計画(全体) 天動説と地動説の地球観、最新の宇宙論(相対論、量子宇宙論)、宇宙の年齢と星の数、星における元素生成過程、銀河系宇宙の物質、太陽系の物質循環、太陽系惑星天体(月・火星・小惑星・タイタン)の物質、地球の物質循環環境システム(地震・火山・隕石衝突)などから地球の資源物質・生命環境・環境汚染・破壊過程・防災などの知識をより深く得る。

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 天動説と地動説地球観 内容 科学における客観的な地球観 授業外指示 参考書と図書館情報で現代までの宇宙論を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 2 回 項目 相対論と量子宇宙論 内容 最新の多次元世界の宇宙観の考え方 授業外指示 参考書と図書館情報で最新の宇宙論を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 3 回 項目 宇宙の年齢と星の数 内容 最深宇宙画像による解析 授業外指示 図書館情報で宇宙の年齢と恒星の数を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 4 回 項目 恒星における元素生成 内容 全元素の宇宙の恒星での反応起源 授業外指示 参考書と図書館情報で元素の恒星生成を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 5 回 項目 銀河系物質と太陽系の形成 内容 軽元素の太陽での形成 授業外指示 参考書と図書館情報で星雲と太陽系の形成と進化を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 6 回 項目 地球型惑星の物質と進化 内容 鉄と石質物質からなる層状惑星 授業外指示 参考書と図書館情報で地球型惑星形成と進化を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 7 回 項目 木星型ガス惑星の物質と進化 内容 ガスと石からなる軽い惑星 授業外指示 参考書と図書館情報で木星型惑星の形成と進化を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 8 回 項目 小天体物質の物質と進化 内容 小惑星隕石と彗星の物質と探査 授業外指示 参考書と図書館情報で小惑星隕石と彗星を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 9 回 項目 月の物質と起源進化 内容 原始地球との巨大衝突起源による多段階形成 授業外指示 参考書と図書館情報で月を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題

- 第 10 回 項目 火星の物質と環境変化 内容 生命化石を示す惑星の構造と進化 授業外指示 参考書と図書館情報で火星を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 11 回 項目 活動地球の成り立ち 内容 大気・海水・固体層の大規模物質循環過程 授業外指示 参考書と図書館情報で地球の循環システムを調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 12 回 項目 地球の内部構造 内容 地殻・マントル・コアの循環と地震・火山・隕石衝突による活動 授業外指示 参考書と図書館情報で火山・地震・隕石衝突を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 13 回 項目 地球の物質循環と生活維持環境 内容 地球資源物質と生命維持のための物質循環環境 授業外指示 参考書と図書館情報で地球資源・生命環境を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 14 回 項目 動的地球の諸現象と防災の生活 内容 地球環境汚染、破壊過程と防災の生活環境 授業外指示 参考書と図書館情報で地球環境汚染と自然防災を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 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) 定期試験で主な評価 (70 %) をし、毎回講義の後に行う小テスト・レポートの評価などを加味する。

教科書・参考書 教科書：教材は、プリントで毎回配布する。 / 参考書：地球・環境・惑星系 (パリティブックス ポップサイエンス), Richard Fifield [編]; 土井恒成訳, 丸善, 1991 年; 地球のしくみ, 浜野洋三, 日本実業出版社, 1995 年; 宇宙のしくみ, 磯部秀三, 日本実業出版社, 1999 年; 参考書として、「スペースアトラス」(図書出版), CD-ROM: 「小さな星大きな謎」(NHKBS1) などがある。

メッセージ 定期試験が主な評価なので、毎回の演習問題をきちんと予習・復習すること。

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

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	生物学概論（生物・化学科の同名の授業科目を履修）	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	祐村稔子				

開設科目	化学概論(生物・化学科の同名の授業科目を履修)	区分	講義	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	村藤俊宏				

授業の概要 大学で化学を学ぶために必要な基礎的事項について、わかりやすく丁寧に解説する。無機化学と有機化学に分けて講義する。/ 検索キーワード 電子、軌道、化学結合、有機反応

授業の一般目標 化学結合を考える際に欠かせない軌道の概念について理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 電子の軌道について学び、理解を深める。 思考・判断の観点： 化学結合について、電子的観点から考える習慣を身に付ける。 関心・意欲の観点： 積極的に質問し、疑問点を解決する。 態度の観点： 毎回出席し、講義ノートを作成する。

授業の計画(全体) 前半を無機化学、後半を有機化学に当てる。無機化学では、電子論を中心に化学結合において電子が果たす役割について講義する。有機化学では、前半の無機化学で学んだ電子論的な考え方を元に、有機反応の考え方について解説する。

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 原子のしくみと水素原子のスペクトル
- 第 2 回 項目 波動方程式
- 第 3 回 項目 電子の軌道
- 第 4 回 項目 電子配置
- 第 5 回 項目 原子価結合法：混成軌道
- 第 6 回 項目 分子軌道法：等核 2 原子分子
- 第 7 回 項目 錯体化学
- 第 8 回 項目 官能基とは
- 第 9 回 項目 炭化水素とハロゲン化合物
- 第 10 回 項目 カルボニル化合物
- 第 11 回 項目 アミン
- 第 12 回 項目 芳香族
- 第 13 回 項目 生体分子
- 第 14 回 項目 ドラッグデザイン
- 第 15 回 項目 期末試験

成績評価方法(総合) 期末試験とレポート課題の内容で総合評価する。

教科書・参考書 教科書： 化学結合の基礎 第2版, 松林玄悦, 三共出版, 1999年

メッセージ 遠慮なく質問に来て下さい。

連絡先・オフィスアワー 総合研究棟 6階 601号室 随時

開設科目	物理学実験	区分	実験・実習	学年	その他
対象学生		単位	1 単位	開設期	後期
担当教官	繁岡透				

授業の概要 物理学実験 I は基礎的な実験技術の修得を主な目的とする。実験を通してオシロスコープやデジタルマルチメータのような基本的な測定装置の操作方法や、グラフの書き方と誤差の取り扱いのようなデータの基本的な処理方法を学ぶ。また、情報処理に関連した基礎知識修得のために簡単な論理回路の実験も行う。 / 検索キーワード 物理学実験

授業の一般目標 基礎的な実験技術を習得する。データを解析、考察し、きちりとした報告書を書ける。実験を通して、物理現象を理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：物理学の基礎知識を習得し、現象を理解する。 思考・判断の観点：正確に結果を判断し、考察する。 関心・意欲の観点：得られた結果に急身を持ち、物理的に考える。 技能・表現の観点：報告書が書ける。

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
- 第 2 回 項目 データ処理について（誤差論など）
- 第 3 回 項目 熱電対の較正
- 第 4 回 項目 CR 回路の過渡特性
- 第 5 回 項目 混合法による固体の比熱測定
- 第 6 回 項目 蛍光灯の構造と原理
- 第 7 回 項目 論理回路
- 第 8 回 項目 まとめ
- 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） 実験態度およびレポートにより評価する。特に、レポートの提出期限を厳守することを求める。

教科書・参考書 教科書：実験テキスト（理学部教官編）、プリント

メッセージ テキストの指示通りに漫然と実験を行うのでは授業から得るものは少ない。テキストを良く読み、原理および実験のねらいは何かということを理解した上で実験に取り組んで欲しい。また、精度の高いデータを得るための工夫をして実験技術を向上させて欲しい。

連絡先・オフィスアワー 繁岡：理学部 228 号室、内線（5674）

備考 集中授業 隔年開講

開設科目	化学実験	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
担当教官	村上良子, 本多謙介, 谷誠治, 藤井寛之				

授業の概要 化学コース以外の学生を対象とするため、分析化学、物理化学、有機化学の基礎的な実験を行なう。 / 検索キーワード 化学

授業の一般目標 実験器具や装置の取り扱いと、測定データの処理を学ぶ。化学の基本的な実験操作を体得する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：実験の原理を説明できる。実験で得られた数値を処理することができる。思考・判断の観点：化学物質の性質を理解し、安全な実験を構築できる。態度の観点：自ら実験に取り組むことができる 技能・表現の観点：実験装置を取り扱うことができる。反応装置を組み立て使用することができる。

授業の計画(全体) 1. 指示薬の変色原理 2. 指示薬を用いる酸・塩基滴定 3. 分光光度計の使用法 4. 可視・紫外吸収スペクトル測定と Beer の法則の検証 5. パソコンを用いたデータ解析 6. アセチル酢酸(アスピリン)の合成 7. ジベンザルアセトンの合成 8. 融点測定

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 実験ガイダンス
- 第 2 回 項目 指示薬の変色原理
- 第 3 回 項目 酸塩基滴定
- 第 4 回 項目 酸塩基滴定
- 第 5 回 項目 分光光度計の使用法
- 第 6 回 項目 可視・紫外吸収スペクトル測定
- 第 7 回 項目 Beer の法則の検証
- 第 8 回 項目 パソコンを用いたデータ解析
- 第 9 回 項目 アセチル酢酸(アスピリン)の合成
- 第 10 回 項目 アセチル酢酸(アスピリン)の合成
- 第 11 回 項目 アセチル酢酸(アスピリン)の合成
- 第 12 回 項目 ジベンザルアセトンの合成
- 第 13 回 項目 ジベンザルアセトンの合成
- 第 14 回 項目 ジベンザルアセトンの合成
- 第 15 回 項目 融点測定

成績評価方法(総合) 出席状況・実験に対する姿勢とレポートにより総合評価する。

教科書・参考書 教科書：随時プリントを配布する / 参考書：新しい物理化学実験, 小笠原他, 三共出版, 1986 年; 新版 実験を安全に行うために(続), 日本化学会編, 化学同人, 2000 年; 分析化学実験, 内海・奥谷・河嶋・磯崎, 東京教学社, 1998 年; 有機化学実験, フィーザー, ウィリアムソン, 丸善, 2000 年

メッセージ 自主的に実験に取り組み、わからないところは積極的に質問して欲しい。

連絡先・オフィスアワー 理学部南棟 437 号室 村上 933-5736 理学部南棟 441 号室 本多 933-5735 理学部南棟 433 号室 谷 933-5737 理学部北棟 405 号室 藤井 933-5739

備考 集中授業 隔年開講

開設科目	物理学実験 I	区分	実験・実習	学年	その他
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	繁岡透				

授業の概要 物理学実験 I は基礎的な実験技術の修得を主な目的とする。実験を通してオシロスコープやデジタルマルチメータのような基本的な測定装置の操作方法や、グラフの書き方と誤差の取り扱いのようなデータの基本的な処理方法を学ぶ。また、情報処理に関連した基礎知識修得のために簡単な論理回路の実験も行う。 / 検索キーワード 物理学実験

授業の一般目標 基礎的な実験技術を習得する。データを解析、考察し、きちりとした報告書を書ける。実験を通して、物理現象を理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：物理学の基礎知識を習得し、現象を理解する。 思考・判断の観点：正確に結果を判断し、考察する。 関心・意欲の観点：得られた結果に急身を持ち、物理的に考える。 技能・表現の観点：報告書が書ける。

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
- 第 2 回 項目 データ処理について（誤差論など）
- 第 3 回 項目 熱電対の較正
- 第 4 回 項目 水の粘性率の測定
- 第 5 回 項目 CR 回路の過渡特性
- 第 6 回 項目 CR 回路の電圧と電流の位相差
- 第 7 回 項目 LCR 回路と共振
- 第 8 回 項目 ベータ線の吸収現象の観測
- 第 9 回 項目 真空機器
- 第 10 回 項目 混合法による固体の比熱測定
- 第 11 回 項目 蛍光灯の構造と原理
- 第 12 回 項目 論理回路
- 第 13 回 項目 加算回路
- 第 14 回 項目 テスター・デジタルおよびノギス・マイクロメータ
- 第 15 回 項目 まとめと反省

成績評価方法（総合） 実験態度およびレポートにより評価する。特に、レポートの提出期限を厳守することを求める。

教科書・参考書 教科書：実験テキスト（理学部教官編）、プリント

メッセージ テキストの指示通りに漫然と実験を行うのでは授業から得るものは少ない。テキストを良く読み、原理および実験のねらいは何かということを理解した上で実験に取り組んで欲しい。また、精度の高いデータを得るための工夫をして実験技術を向上させて欲しい。

連絡先・オフィスアワー 繁岡：理学部 228 号室、内線（5674）

備考 集中授業 隔年開講

開設科目	総合演習	区分	演習	学年	2年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	永尾隆志/小宮克弘/笠野裕修/末竹規哲/岩尾康弘/右田耕人				

授業の概要 教職科目である「総合演習」を各講座の教官が適切なテーマを選んで行う。

授業の一般目標 教職に就いた際には、身近な問題を基に授業を構築することが重要である。身近な様々な話題について、色々な専門分野から簡単な実習を含めて演習を行う。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：専門でない分野の知識を得て、どのように自分の中で消化して理解できるかが重要である。思考・判断の観点：一見難しい問題を、どのように他の人に理解できるように話すかは非常に重要である。話す対象に対する考え方とどれくらい専門的な知識を含めるかの判断力が問われる。関心・意欲の観点：身近な問題に関心を持ち、聞く人に興味を持たせるにはどのように話すかを意欲的に考えることが必要である。態度の観点：出席と授業に参加する態度が大切である。技能・表現の観点：他の人に聞いてもらうには、人の興味を引く適切な表現が必要である。

授業の計画(全体) 各担当教官が2コマ(90分 2)づつ担当し、各教官の専門分野に近い身近な問題について簡単な実習を混ぜて演習を行う。

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 オリエンテーション(永尾)
- 第2回 項目 位相幾何学の話題から(その1)(小宮)
- 第3回 項目 位相幾何学の話題から(その2)(小宮)
- 第4回 項目 簡単な物理学実験もしくは演習(その1)(笠野)
- 第5回 項目 簡単な物理学実験もしくは演習(その2)(笠野)
- 第6回 項目 LANの構築方法(末竹)
- 第7回 項目 吉田キャンパスのLAN(末竹)
- 第8回 項目 両生類を用いた観察と実験(その1)(岩尾)
- 第9回 項目 両生類を用いた観察と実験(その2)(岩尾)
- 第10回 項目 酸・塩基と水溶液の酸性・塩基性(その1)(右田)
- 第11回 項目 酸・塩基と水溶液の酸性・塩基性(その2)(右田)
- 第12回 項目 プレートテクトニクス・ブルームテクトニクス(永尾)
- 第13回 項目 地震と火山(永尾)
- 第14回
- 第15回

連絡先・オフィスアワー 永尾(地球圏システム科学科)研究室：理学部340号室

開設科目	地球科学入門Ⅰ(地球圏システム 科学科の同名の授業科目を履修)	区分	講義	学年	1年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	加納隆 / 阿部利弥				
<p>授業の概要 地球圏システム科学科の初年次学生に、地球科学の基礎をやさしく解説し、2年次以降の専門分野への導入を行う。阿部は鉱物学の分野を担当し、身近に見られる鉱物を例に、鉱物の物理的・化学的性質と結晶構造について講義する。加納は鉱物資源に関する分野を担当し、鉱物資源の種類や用途、鉱床の定義、資源の基本的な性質と社会や経済さらに環境問題との関連について講義する。/ 検索キーワード 鉱物、結晶構造、鉱物資源、鉱床、埋蔵量</p> <p>授業の一般目標 1. 鉱物の物理的性質と結晶構造を理解する。2. 主な鉱物の工業的利用と用途について知る。3. 鉱物資源と人間生活や地球環境問題との関連を理解し、資源問題をキーとして社会や経済の問題にも関心を深める。</p> <p>授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 1. 鉱物の物理的・化学的性質と結晶構造を説明できる。2. 鉱物資源の種類と用途、鉱床、埋蔵量、耐用年数など基本的な用語の内容を説明できる。思考・判断の観点: 1. 鉱床や岩石中の主な鉱物の特徴や利用法を判断できる。2. 資源環境問題について思考を深め、判断基準が示せる。関心・意欲の観点: 鉱物資源を切り口として、社会や経済、国際問題への関心を広げる。態度の観点: 地球と人間生活に関わる問題に積極的に取り組む態度を身につける。技能・表現の観点: 分りやすい日本語で用語の意味を説明できる。</p> <p>授業の計画(全体) [全体]: 前半を鉱物分野とし阿部が担当、後半を鉱物資源分野とし加納が担当する。試験は各分野毎に行う。1回目(鉱物とは何か),2/3回目(鉱物の物理的性質),4回目(鉱物の化学的性質),5/6回目(鉱物の結晶構造),7回目(鉱物の安定性),8回目(試験)。9/10回目(鉱物資源の種類と工業利用),11回目(鉱床とは何か),12/13/14回目(鉱物資源の基本的性質,採算限界品位,埋蔵量,耐用年数,物質循環と資源リサイクル,資源環境問題と人類)。15回目(試験)</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 鉱物とは何か 内容 鉱物の定義,結晶,多形,固溶体</p> <p>第2回 項目 鉱物の物理的性質Ⅰ 内容 へき開,異方性,硬度</p> <p>第3回 項目 鉱物の物理的性質Ⅱ 内容 鉱物の色,磁性,組織</p> <p>第4回 項目 鉱物の化学的性質 内容 化学結合,イオン半径,配位数,ポーリング則</p> <p>第5回 項目 鉱物の結晶構造Ⅰ 内容 結晶面と特徴,対称性,結晶系,面指数</p> <p>第6回 項目 鉱物の結晶構造Ⅱ 内容 結晶の内部構造,内部構造の解析法</p> <p>第7回 項目 鉱物の安定性 内容 鉱物の生成と変化</p> <p>第8回 項目 中間試験</p> <p>第9回 項目 鉱物資源の種類と工業利用Ⅰ 内容 金属資源</p> <p>第10回 項目 鉱物資源の種類と工業利用Ⅱ 内容 非金属資源,エネルギー資源,水資源</p> <p>第11回 項目 鉱床とは何か 内容 理学的,工学的,経済的定義</p> <p>第12回 項目 鉱物資源の基本的性質Ⅰ 内容 採算限界品位,埋蔵量,耐用年数</p> <p>第13回 項目 鉱物資源の基本的性質Ⅱ 内容 資源枯渇に関する楽観的見方と悲観的見方</p> <p>第14回 項目 資源環境問題 内容 資源問題・地球環境問題と人類</p> <p>第15回 項目 試験</p> <p>成績評価方法(総合) 主に2回の試験により判定する。担当者により,小テストあるいはレポートを課すことがある。</p> <p>教科書・参考書 参考書: 基礎地球科学,西村祐二郎ほか,朝倉書店,2002年; 新版地学教育講座(3) 鉱物の科学,赤井純治ほか,東海大学出版会,1995年; 地球エネルギー論,西山 孝,オーム社,2001年</p>					

メッセージ 鉱物は地球を作る基本物質であると同時に，社会のあらゆる場面で人間生活に必須の資源として使用されており，極めて身近な存在であって，しかも鉱物なくして人間社会はなりたないことを理解して欲しい．

連絡先・オフィスアワー 阿部利弥（理学部 1 号館 4 階，444，toshiya@yamaguchi-u.ac.jp）加納 隆（理学部 1 号館 4 階，447，kano@yamaguchi-u.ac.jp） 毎昼休み随時．

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	地学科学入門Ⅱ(地球圏システム 科学科の同名の授業科目を履修)	区分	講義	学年	1年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	君波和雄 / 田中和宏				
<p>授業の概要 前半は、地質学における時間の重要性、堆積岩の分類と成因などに関して高年次教育の基礎となる内容を講義する。後半は、応用地質学の枠組みと実際についての基礎的な事項や、社会・環境における地質学の貢献についての具体的な事例を講義する。 / 検索キーワード 時間、地質年代、化石、放射年代、堆積岩、浸食、運搬、堆積、地質技術者、地下水、岩盤力学</p> <p>授業の一般目標 地質学における時間の意義、堆積岩に関する基本事項を修得する。地質学が社会とどのような係わりを持ちどのように貢献しているかについて、理解するとともに、将来のキャリアについて自覚する。</p> <p>授業の到達目標 / 知識・理解の観点：諸地質現象の順序関係、堆積岩の種類・特徴と形成過程に関して説明できる。地下水、岩盤力学などの基礎知識を理解し、わが国の地質環境の中でどのように適用されているかについて説明できる。思考・判断の観点：相互に関連した複数の地質現象からそれらの形成順序や成り立ちを説明できる。応用地球科学の基礎知識をもとに、社会資本創生、防災、環境保全などの問題解決や対策立案のためのアプローチが理解できる。関心・意欲の観点：わが国の防災、環境保全、社会資本創生に関する現状、今後の課題、地球科学の果たすべき役割について関心を持つ。態度の観点：地質技術者として果たすべき使命について理解し、トップダウン的発想が出来る。技能・表現の観点：地球科学情報から問題解決のヒントを抽出し、説明できる。</p> <p>授業の計画(全体) 授業は、基本的な地球科学の基礎的な知識を前半で解説し、それらが具体的に社会とのつながりの中でどのように展開し、防災や環境問題などにどのように適用されるかについて多くの事例を参考にしながら講義する。</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 地質学と時間 1：地質現象と時間 内容 整合・不整合・切断関係の原理等 授業外指示 シラバスをよく読んでおくこと 授業記録 配布資料</p> <p>第2回 項目 地質学と時間 2：化石と時間 内容 化石による地層の分帯、進化、化石から読む時 授業記録 配布資料</p> <p>第3回 項目 地質学と時間 3：放射年代 古地磁気編年 内容 K-Ar年代 授業記録 配布資料</p> <p>第4回 項目 地質学と時間 4：古地磁気・テフラ 内容 古地磁気編年や広域テフラ 授業記録 配布資料</p> <p>第5回 項目 堆積岩の分類と成因1：砕屑岩 岩・珪質岩 内容 砕屑岩の分類と生成、生成環境 授業記録 配布資料</p> <p>第6回 項目 堆積岩の分類と成因2：炭酸塩 内容 生化学岩の分類と生成、生成環境 授業記録 配布資料</p> <p>第7回 項目 試験</p> <p>第8回 項目 応用地質学におけるキャリアーデザイン 内容 技術士制度、技術者倫理 授業記録 配布資料</p> <p>第9回 項目 わが国の応用地質学的特徴 内容 テクトニクス、気候、地形、風化 授業記録 配布資料</p> <p>第10回 項目 応用地球科学に必要な考え方 内容 地層の形成、圧密、将来予測、設計、合理性 授業記録 配布資料</p> <p>第11回 項目 応用地球科学に必要な知識 内容 地下水、岩盤力学、岩盤劣化 授業記録 配布資料</p> <p>第12回 項目 社会資本創生 内容 ダム、トンネル、空洞 授業記録 配布資料</p> <p>第13回 項目 自然災害 内容 地震、火山、地すべり 授業記録 配布資料</p> <p>第14回 項目 環境保全 内容 温暖化、高レベル放射性廃棄物 授業記録 配布資料</p> <p>第15回 項目 試験</p>					

成績評価方法 (総合) 期末試験 80 % , 小テスト・レポート 20 % .

教科書・参考書 教科書：君波：なし．適宜プリントを配布．田中：なし．適宜プリントを配布． / 参考書：日本の地形・地質, 全国地質調査業協会連合会, 鹿島出版会

メッセージ 最近の建設工事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 君波：kimik@yamaguchi-u.ac.jp 研究室：理学部 4 階 445 室 田中：kantanak@yamaguchi-u.ac.jp 研究室：理学部 3 階 342 室 オフィスアワー：時間の空いているときにはいつでも

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	地球進化学 I(地球圏システム科 学科の同名の授業科目を履修)	区分	講義	学年	1 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	宮田雄一郎				
<p>授業の概要 地球環境の変化を解明する基本的な手法と考え方を身につけていく。そのため、地層やそこに含まれる化石などの証拠から、いつごろどのような環境だったのか、また、どのように解明されてきたのかを学ぶ。とくに、第四紀を題材とした地形と地質を中心とし、さらに古生物学や海洋科学など地球環境を考える上で必要な基本的な要素を盛り込む。 / 検索キーワード 地層、堆積物、層序、年代、新生代、第四紀、氷河性海面変動、気候変化、酸素同位体比、</p> <p>授業の一般目標 (1) 現在の堆積物が地層に対応することを理解する。(2) 地層から年代と環境を復元できることを理解する。(3) 第四紀の氷期・間氷期サイクルの特徴を理解する。(4) 気候変動のしくみを理解する。</p> <p>授業の到達目標 / 知識・理解の観点：(1) 地層のなりたちを理解する。(2) 地層から年代と環境を復元できることを理解する。(3) 第四紀の氷期・間氷期サイクルの特徴を理解する。(4) 大気と海洋の役割を理解する。 思考・判断の観点：(1) 現在の表層堆積物と地層の対応関係を考える。(2) 地層と堆積環境の関係を考える。(3) 氷期の環境をイメージする。(4) 気候変動のしくみについて思考を深める。 関心・意欲の観点：地球環境変遷の歴史を踏まえた上で、その現状と将来に対して地球科学系の技術者として果たすべき役割を自覚する。</p> <p>授業の計画(全体) 地層記録と地球環境、とくに第四紀の地形と地質(地層形成)について講義を進めるとともに、小テスト複数回を行う。期末試験の後にはその結果報告と解説を行う。</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 地層の成り立ち 内容 地層はどこに?、現在の地層形成場 授業外指示 次回の講義資料をプリントすること</p> <p>第 2 回 項目 地層の見かた 内容 斜面と風化、平野と海洋の堆積物、堆積岩の種類、堆積から岩石になるまで 授業外指示 次回の講義資料をプリントすること</p> <p>第 3 回 項目 地層の調査 内容 地表調査と岩相図、柱状図、層序、物理探査とボーリング・検層 授業外指示 次回の講義資料をプリントすること</p> <p>第 4 回 項目 地層記録の解読(1) 内容 堆積相と堆積環境、地球表層の気候環境と堆積物 授業外指示 次回の講義資料をプリントすること</p> <p>第 5 回 項目 地層記録の解読(2) 内容 陸と沿岸の地層記録、地層に残された環境変化の歴史、化石と古生物 授業外指示 次回の講義資料をプリントすること</p> <p>第 6 回 項目 生命の歴史 内容 進化と化石層序、環境の指示者としての古生物 授業外指示 次回の講義資料をプリントすること</p> <p>第 7 回 項目 年代区分と地質系統 内容 生層序、微化石、年代測定、絶対年代、古地磁気層序 授業外指示 次回の講義資料をプリントすること</p> <p>第 8 回 項目 氷河時代(1) 内容 氷河時代の気候環境、氷河の痕跡、氷河時代の生物、花粉化石 授業外指示 次回の講義資料をプリントすること</p> <p>第 9 回 項目 氷河時代(2) 内容 段丘の形成と地殻変動、地形発達、広域テフラ 授業外指示 次回の講義資料をプリントすること</p> <p>第 10 回 項目 氷河時代(3) 内容 地層の対比と堆積シークエンス、新生代の地球環境 授業外指示 次回の講義資料をプリントすること</p> <p>第 11 回 項目 第四紀の地形と地質(1) 内容 氷河と気候変化、氷河性海面変動と海進・海退 授業外指示 次回の講義資料をプリントすること</p> <p>第 12 回 項目 第四紀の地形と地質(2) 内容 段丘の形成と地殻変動、地形発達、広域テフラ 授業外指示 次回の講義資料をプリントすること</p>					

第 13 回 項目 第四紀の地形と地質 (3) 内容 地層の対比と堆積シーケンス, 新生代の地球環境

第 14 回 項目 期末試験

第 15 回 項目 まとめ 内容 答案の解説ほか

成績評価方法 (総合) 期末試験, レポート, 小テスト, 受講態度で評価する

教科書・参考書 教科書: 地球学入門, 酒井治孝, 東海大学出版, 2003 年

メッセージ どんなことでも積極的に質問する。その日のノート・プリント類を整理すること。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 3 階 345 号室 内線 (5747) you@yamaguchi-u.ac.jp

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	物理学概論(物理・情報科学科の同名の授業科目を履修)	区分	講義	学年	1年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	増山博行				
<p>授業の概要 17世紀のガリレオやニュートンの時代から19世紀にかけて、自然に対する科学的認識は飛躍的に深まり、物理学の基礎が確立した。さらに20世紀にはいと時間と空間に関する見方を変えた相対論と、原子などの微視的世界を記述する量子論が誕生し、現代物理学の体系ができ、科学技術の発展に大きく貢献している。授業ではこうした歴史のなかで物理の基本的概念を説明し、さらに、20世紀に入ってから現代物理学の基礎を概観する。/検索キーワード 物理学 力学 波動 熱 電磁気学 相対論 原子物理学</p> <p>授業の一般目標 (1)物理学の発展過程を知る。(2)古典物理学の基礎を理解する。(3)量子論、相対論の考え方を知る。(4)現代物理学と社会との関わりについて考察する。</p> <p>授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 1.物理学の原理を使って基礎的な問題を説明できる。 思考・判断の観点: 1.自然現象について物理的見方で分析し、説明できる。 関心・意欲の観点: 1.日常生活の中での物理学の役割に関心を持ち、問題意識を高めることが出来る。</p> <p>授業の計画(全体) 物理学を記述する基礎的な数学を理解し、ニュートンの力学、波動と光、熱とエントロピーの概念、電磁気学の基本原理を理解する。次に、電子・原子核の発見、量子論の誕生、相対論の確立といった、現代物理学の基礎を理解する。</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 はじめに 内容 オリエンテーションと物理の数学的基礎、測定と単位、中世以前の自然観 授業外指示 テキスト第1章を予習</p> <p>第2回 項目 ニュートン力学の誕生 内容 ケプラーの法則、ガリレイの実証主義、落下運動 授業外指示 テキスト第2章の予習・復習</p> <p>第3回 項目 運動の法則 内容 円運動、慣性系、ニュートンの法則、万有引力 授業外指示 テキスト第3章の予習・復習</p> <p>第4回 項目 仕事とエネルギー 内容 太陽系、運動量保存則、エネルギー保存則、 授業外指示 テキスト第4</p> <p>第5回 項目 温度と熱 内容 温度と熱量、仕事当量、気体の状態 授業外指示 テキスト第5章の予習・復習</p> <p>第6回 項目 熱力学 内容 熱機関、熱力学の法則、エントロピーと自由エネルギー 授業外指示 テキスト第6章の予習・復習</p> <p>第7回 項目 波動と光 内容 波の速さ、反射と屈折、重ね合わせと干渉、回折 授業外指示 テキスト第7章の予習・復習</p> <p>第8回 項目 電荷と電流 内容 クーロンの法則、電場、オームの法則、ジュール熱 授業外指示 テキスト第8章前半の予習・復習</p> <p>第9回 項目 磁場と電磁誘導 内容 磁場、電磁誘導、発電機、電磁波 授業外指示 テキスト第8章後半の予習・復習</p> <p>第10回 項目 相対性理論 内容 マイケルソン-モーリーの実験、アインシュタインの相対性原理、時間の遅れ、棒の収縮 授業外指示 テキスト第9章の予習</p> <p>第11回 項目 量子論の誕生 内容 黒体輻射、プランク定数、光電効果、X線の回折、ド・ブロイの物質波、不確定性原理 授業外指示 テキスト第9章の予習・復習</p> <p>第12回 項目 原子とその構造 内容 電子の発見、原子核の発見、水素原子のスペクトル、ボーアの原子模型 授業外指示 テキスト第9章の復習</p> <p>第13回 項目 原子核と放射能 内容 放射能の発見、原子核の構成、原子核の崩壊、核エネルギー 授業外指示 テキスト第10章の予習・復習</p>					

第 14 回 項目 期末試験

第 15 回 項目 (予備)

成績評価方法 (総合) 下記の観点別評価割合は目安であり、試験結果をもとに総合的判断を加える。なお、欠席回数が多い者は単位を与えない。

教科書・参考書 教科書：新物理学, シップマン, 学術図書出版社, 2002 年 / 参考書：物理学基礎 (第 3 版), 原康夫, 学術図書出版社, 2004 年

メッセージ 高等学校で物理を未履修の場合はかなりの自宅学習が必要です。共通教育の物理学の受講を勧めます。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館南棟 238 号室 (内線 5675) E-mail: mashi@sci.yamaguchi-u.ac.jp
URL <http://web.cc.yamaguchi-u.ac.jp/mashi/>

数理科学科(新)

開設科目	数理科学入門	区分	講義	学年	1年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	内藤博夫				

授業の概要 高校数学の発展的内容から大学数学のプレ知識程度を題材にして、数理科学の知識の捉え方、考え方、及び表現の仕方を学習する。また、取り上げる題材に応じて、講義、演習、課題提示、レポート作成等、適切な授業方法をとる。/ 検索キーワード 自然数、整数、有理数、実数、複素数、多項式、逆関数、合成関数、類似構造、帰納法、背理法、ベクトル、複素数平面、数直線

授業の一般目標 授業の一般目標は、数理科学を学習するために必要な高校数学レベルの基礎知識を確認し、その上で、数理科学における数学理論の捉え方や考え方を涵養することである。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 高校数学の発展的内容を理解することができる。 2. 簡単な数学的事実及び現象を適切に表現し理解することができる。 思考・判断の観点： 1. 数学理論における様々な構造を適切に認知できる。 2. 数学の簡単な概念を用いて適切に推論できる。 3. 数学的事実のイメージを適切に持つことができる。 関心・意欲の観点： 幅広く数理科学の話題に興味を持つことができる。 態度の観点： 授業に参加し、宿題等提出物を期限内に提出できる。 技能・表現の観点： 答案やレポート等を、丁寧かつ整理された表現で作成できる。

授業の計画(全体) 授業は、数学分野のトピックを題材にして、そこに潜む数学の構造や考え方を学習する。取り上げる予定の主な題材は以下のとおりである。 1. 自然数、整数、有理数、実数、複素数等の「数の概念」、 2. 多項式の除法・因数分解や有理式の部分分数分解等の「要素分解」の考え方、 3. 逆関数、合成関数等、数学における「対応関係」の考え方、 4. 三角関数と双曲線関数等を題材にして、数学における「類似性」の捉え方、 5. 二項定理、数列等を題材に、数学における「帰納的推論」や「極限」の考え方、 6. 直説法、背理法等を題材に、数学論証における「推論」の仕方、 7. ベクトル、内積、外積、二次曲線、複素数平面等を題材に、数学における「図形イメージ」の表現、 8. 実数と数直線、等。(内容の修得状況に応じて、取り上げる題材は適宜変更する)

成績評価方法(総合) 中間・期末2回の筆記試験(60%)とレポート・宿題(40%)により判定する。なお、出席が所定の回数(初回時に注意)に満たないものには単位を与えない(欠格条件)

教科書・参考書 教科書：テキストは使わない。プリントを配布する。

メッセージ 宿題は原則として毎回あります。地道に取り組むことを期待します。

連絡先・オフィスアワー 理学部137号室

開設科目	微分積分学 I	区分	講義	学年	1 年生
対象学生		単位	4 単位	開設期	後期
担当教官	井上透				

授業の概要 微分積分は、数学、物理を始めとする自然科学の基礎を支えており、非常に深く豊富な内容をもっている。この授業は専門課程の学習に必要な微分積分学の基礎を習得することを目的とし、実数の集合が持つ基本的な性質から出発して、数列、関数の極限および微分積分法の理論を学習する。また毎回、講義で学んだ事柄に関する演習問題を解くことにより、講義内容の理解の補助、計算・論証の実行力の向上、さらに自らの考えをまとめ、説明するうえで最も有効な手段である、数学的思考方法の修得を目指す。 / 検索キーワード 実数の性質、数列の極限、関数の極限と連続性、微分法、積分法

授業の一般目標 一変数関数の微分法と積分法を理解し応用できるようにする。

授業の計画(全体) ・実数の性質と数列の極限(上限、下限、 ϵ - δ 論法) ・関数の極限と連続性 ・微分法(合成関数、逆関数の微分、平均値の定理、ロピタルの定理) ・高階導関数とテーラー展開 ・積分法(部分積分、置換積分) ・積分の計算法(有理・無理関数の積分) ・広義積分 注意: (1) 毎回、演習・宿題を課す。(2) 8週目に中間試験を行う。(3) 最後の週に期末試験を行う。

成績評価方法(総合) 演習・宿題(30%)、中間試験(30%)、期末試験(40%)による評価

教科書・参考書 教科書: 入門微分積分, 三宅敏恒, 培風館; (販売店) 文栄堂大学前店 / 参考書: 解析入門 I, 杉浦光夫, 東京大学出版会

連絡先・オフィスアワー 理学部 140号室

開設科目	線型代数学基礎 I	区分	講義	学年	1 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	安藤良文				

授業の概要 座標平面と座標空間の数ベクトル、および行列、行列式、そして連立方程式についての基本的内容を講義する

授業の一般目標 1. 数ベクトル、行列の演算ができる。行列の階数、行列式の計算ができる。 2. 数ベクトル、行列、行列式の幾何学的意味が理解できる。 3. 連立方程式の解を求める方法を行列とベクトルを使って表現できる。 4. 正則行列と行列式の関係を理解できる。 5. 逆行列を求めることができる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 基礎的な知識を組み立て、新しい定義や概念を理解してそれらの正確な運用や数学的手法に習熟する。 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. 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： 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、驚き・喜びを感じ、感動を覚えることができる。 技能・表現の観点： 自分の思考過程を正確に人に伝えることができる記述の方法を身につける。

成績評価方法 (総合) 中間試験、期末試験、出席、受講態度による総合評価とする

教科書・参考書 教科書： 数学へのアプローチ (改訂版), 八木 克己, 裳華房; 八木 克己 著 数学へのアプローチ (線形代数編) 裳華房

メッセージ 代数的側面と幾何学的側面の混在する内容であるので、幾何学的意味を見失わないように留意する。

連絡先・オフィスアワー 理学部 1 3 1 室

開設科目	線型代数学基礎 II	区分	講義	学年	1 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	大城紀代市				

授業の概要 授業の概要 線型数学は数理科学に必須の基礎的科目である。高校で勉強したベクトルの内容と数理 科学科で必要とされる線型数学の内容との間にはかなりのギャップがある。その隔たりを埋めスムーズに専門知識としての線型数学が理解出来るようにと、この授業では主に 2 次元、3 次元のベクトルと行列をあつかうことでそれらの取り扱い方法に慣れ、線型 数学の考え方、基本的な概念や性質の理解を目指す。

授業の一般目標 この授業は講義中心であるが、数学の理解のためには自ら演習問題を解くことが必要不可欠である。その意味でこの授業と「線型構造演習 II」は車の両輪の関係にあり不可分のものとして双方の授業を進める。数学は講義を聴くだけで理解できるものではなく予 習・復習・演習等の十分な自主的学習が必要である。授業の一般目標 2 次、3 次の行列式の基本的性質が一般の n 次の行列式でも成立することを認めることにより、行列式の展開やクラメールの公式が成り立つことを理解する。正則行列とは何かまたその同値性を色々な観点から考察する。内積による直交行列と対 称行列の特徴づけを理解し、対称行列が直交行列により対角化出来ることを学ぶ。内容項目 正則行列、正則行列、2 次正則行列、3 次正則行列、連立 1 次方程式、直交行列、行列式 行列式の基本性質、行列式の展開、正則行列、連立方程式、 行列の標準化、固有値、固有ベクトル、対角化、実対称行列の対角化、2 次形式、2 変数の 2 次形式、2 次曲線、3 変数の 2 次形式、2 次曲面

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 正則行列の意味を理解する。 2. 直交行列の意味を理解する。 3. 行列式の基本性質を用いて行列式の値を計算することが出来る。 4. クラメールの公式を使って連立 1 次方程式を解くことが出来る。 5. 固有値、固有ベクトルを計算出来る。 6. 実対称行列を直交行列を用いて対角化することが出来る。 思考・判断の観点： 1. 線形数学の基本概念や計算方法を確実に身につけ、それを与えられた 問題に応用できる。 2. 論理的な思考を通して、問題を明確に理解し解答できる。 3. 理解できた部分とそうでない部分を明確にできる。 技能・表現の観点： 演習問題や定期試験問題で、論旨明快に論述できる。

成績評価方法 (総合) 成績評価には、試験以外に次を考慮する： 1. とにかく授業には出席する。 2. 演習を積極的に解く。 3. 復習を心がける。 4. 質問にくる。

教科書・参考書 教科書： 数学へのアプローチ - 線形代数編, 八木 克己 著, 裳華房, 19980 年

連絡先・オフィスアワー 連絡先・オフィスアワー 研究室：理学部 1 4 1 号室 Tel:083-933-5652
mail:oshiro@yamaguchi-u.ac.jp

開設科目	数理情報処理基礎	区分	講義	学年	1年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	宮澤康行				

授業の概要 数学的事象を題材として、高学年時の授業で有用な情報処理、数式処理ソフトの使用法を身につけることを目指す。情報処理、数式処理ソフトを利用して数理科学的問題を解決する感覚を養うことを目指す。 / 検索キーワード 情報処理、数式処理、LaTeX、Mathematica、初等整数論

授業の一般目標 情報処理、数式処理ソフトの操作と利用法を理解する。コンピュータを基にした数学的思考方法に慣れる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1 . LaTeX を用いて基本的な文章を作成できる。 2 . Mathematica を用いて簡単な数学的計算ができる。 思考・判断の観点： 1 . 文書作成において適切な (LaTeX の) コマンドを利用できる。 2 . 数式の計算において適切な (Mathematica の) 関数やコマンドを利用できる。 技能・表現の観点： 1 . レポート等を通じて、自分の考えや思考過程を的確に他人に伝えることができる。

授業の計画 (全体) ・ LaTeX の基本的知識と操作 ・ 数式を含む文書の作成 ・ LaTeX を用いたレポートの作成 ・ Mathematica の基本操作 ・ Mathematica と数式処理 ・ 初等整数論の入門的事項 ・ 初等整数論に関する簡単な計算 なお、授業の進度に応じて数回レポートを果す。

成績評価方法 (総合) レポートにより判定する。出席は欠格条件として用いる。

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

メッセージ 情報処理演習 (共通教育) を履修していることを前提として授業を進める。

連絡先・オフィスアワー 理学部 134 号室

開設科目	数理科学入門セミナー	区分	演習	学年	1年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	内藤博夫、増本誠、中内伸光、木内功、吉村浩				

授業の概要 毎週、基本的なプリント問題を解き、それを少人数のグループに分かれて担当の教員の指導のもとで復習することにより、内容の確実な定着をはかる。次のような形式で行う。(1) 受講者全員を少人数のグループに分け、各グループに1人の指導教員を割り当てる。グループ分け、指導教員は最初の授業のときに決定する。(2) 毎週、授業の前半にプリント問題を課す。各自は、その答案をもって、担当教員のところで指導を受ける。(3) 最後の授業時に試験を行う。

授業の一般目標 基本的なプリント問題を繰り返し解くことにより、計算力や数学的思考力の向上を目指す。少人数単位の課外授業において、数学的な考え方を身につけ、問題で分からない所や理解が不十分な点を明確にできるようにし、またそれをきちんと説明できるようにする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: (1) 基本的な概念を理解し、取りあつかい、問題を解くことができる。(2) 基本的な手法を使用することができる。 **思考・判断の観点:** (1) 数学的な思考方法や考え方を行うことができる。(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:** (1) 基本的概念や計算方法を確実に身につけ、それを与えられた問題に応用できる。(2) 論理的な思考を通して、問題を明確に理解し解答できる。(3) 理解できた部分とそうでない部分を明確に区別できる。 **態度の観点:** プリント問題であいまいな所や疑問点を明確にした上で、指導教官と積極的に出席し理解を深める。 **技能・表現の観点:** 毎回のプリント問題と期末試験で、論旨を明快に論述できる。

授業の計画(全体) (1) 第1回目の授業時にグループ分けと指導教員を決定する。(2) 第2回目以降、授業の前半でプリント問題を課し、後半で各指導教員のもとで指導を受ける。(3) 最後の授業のときに、期末試験を行う。(プリント問題から出題する。)

成績評価方法(総合) 毎週のプリント問題の得点と期末試験の得点の合計で評価する。

教科書・参考書 教科書: 特になし。

メッセージ 最初の授業で指導教員を決めます。したがって、事前の連絡もなく、最初の授業を欠席した場合は、この講義の履修は認められません。正当な理由で欠席する場合は、前もって連絡してください。指導教員のところに行く前に、解いた問題のあいまいな所や疑問点を明確にしておいてください。

連絡先・オフィスアワー 連絡先は、内藤博夫(137号室)、増本誠(130号室)、中内伸光(144号室)、木内功(139号室)、吉村浩(143号室)。オフィスアワーについては、各指導教員に直接尋ねてみてください。

物理・情報科学科(新)

開設科目	情報数学 I	区分	講義と演習	学年	1 年生
対象学生		単位	3 単位	開設期	前期
担当教官	西井淳				

授業の概要 微積分は、物理・化学・生物その他自然界の仕組みを解析・理解するための根幹となる数学であり、自然現象の計算機シミュレーションを行う上でも必須の概念である。本講義では、基本的な関数や微分・積分の基礎的な概念を概説した後、微分方程式の解法について説明し、またその内容に関して演習を行う。講義においては、自然現象のモデル化において微積分がどのように用いられているか、その具体例についてもふれる。また、演習を通して、解答を導く過程を論理的かつ具体的に書く方法を学ぶ / 検索キーワード 基本的な関数 微分 積分 微分方程式

授業の一般目標 基本的なグラフの書き方、微積分および微分方程式の概念および解法の基礎を習得する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 基本的な関数を理解し、そのグラフを書くことができる。 2. 微積分の定義および概念を習得する。 3. 微分方程式の基本的解法を習得する。 4. 簡単な微分方程式の解軌道を図示・説明できる。 5. 答案作成において、解答を導く方法を論理的かつ具体的に記述できる。 思考・判断の観点： 1. 応用的な微積分の計算を行うことができる。 2. 様々な微分方程式を適切な解法に基づいて解くことができる。 3. 様々な微分方程式の解軌道を図示・説明できる。 技能・表現の観点： 答案作成において、解答を導く方法を論理的かつ具体的に記述できる。

授業の計画 (全体) 基本的な関数のグラフの書き方・微分・積分・微分方程式の基礎を概説する。

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 ガイダンス ベクトルの復習 基本的な関数とそのグラフ その 1 内容・授業の概要・ベクトルの基礎の復習・直線や平面等をあらかず方程式とグラフについて説明する。
- 第 2 回 項目 基本的な関数とそのグラフ その 2 内容・直線や平面等をあらかず方程式とグラフについて説明する。・様々な関数の紹介およびそのグラフを書き方について説明する。
- 第 3 回 項目 微分その 1 内容・微分とはなにか、その基本的な考え方を説明する。・導関数の定義とその意味、および計算例を概説する。
- 第 4 回 項目 微分その 2 内容・微分法の公式、様々な関数に対する導関数、高次導関数に関して概説する。
- 第 5 回 項目 積分 内容・不定積分と定積分の定義と両者の関係、および計算方法について概説する。
- 第 6 回 項目 微分方程式その 1 内容・微分方程式とはなにか、その例および解軌道の推定のしかたを概説する。
- 第 7 回 項目 微分方程式その 2 内容・微分方程式の解の振舞について概説する。
- 第 8 回 項目 微分方程式その 3 内容・変数分離型の微分方程式の解法について概説する。
- 第 9 回 項目 微分方程式その 4 内容・同次型の微分方程式の解法について解説する。
- 第 10 回 項目 微分方程式その 5 内容・二階の斉次微分方程式の解法を概説する。
- 第 11 回 項目 微分方程式その 6 内容・二階の斉次微分方程式が振動解をもつ場合の解法を概説する。・二階の非斉次微分方程式の解法を概説する。
- 第 12 回 項目 微分方程式その 7 内容・二階の非斉次微分方程式の解法を概説する。
- 第 13 回 項目 テーラー展開とマクローリン展開 内容・テーラー展開とマクローリン展開の公式とその意味を説明する。・マクローリン展開を用いてオイラーの公式の証明を行う。
- 第 14 回 項目 演習および解説 内容・講義全般にわたる問題演習・解説を行う。
- 第 15 回 項目 試験

成績評価方法 (総合) ほぼ毎回小テストを行い、総点が 80 % 以上のものを「A」、70 % 以上 80 % 未満を「B」とする。70 % に満たない者に付いては追試を行い、「小テスト 30 点満点+追試 70 点満点」の総点が 70 点以上のものを合格とする。また、小テストを 7 割以上受けていることを単位認定の欠格条件とする。

教科書・参考書 教科書：ガイダンス時に紹介する / 参考書：理工系入門 微分積分, 石原 繁, 浅野重初, 裳華房; よくわかる微分積分概論, 笹野、南部、松田, 近代科学社, 2004 年

メッセージ 高校での3年次までの数学(特に微分・積分)を十分に学習していない人は, 高校で習った数学を復習しておくこと.

連絡先・オフィスアワー 総合研究棟 3階 303号室 内線 5691

開設科目	情報数学 II	区分	講義と演習	学年	1 年生
対象学生		単位	3 単位	開設期	後期
担当教官	山本隆				

授業の概要 情報数学 II では、線形代数学(ベクトルとベクトル空間,そこでの線形写像の学問)を取り扱う。線形代数学は、極めて広い範囲で有効な数学であり、現代応用数学の中核のひとつを形成している。本授業では、ベクトルおよび行列と行列式の基礎的な解説を行う。 / 検索キーワード 線形代数学、行列、行列式、固有値

授業の一般目標 ベクトル、行列、行列式、及び線形写像の一般的な性質を学び、その応用技術を習得する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1 . ベクトルの概念とその応用に慣れる。 2 . 行列の定義とその加減乗除を理解する。 3 . 行列式の定義と意味を学習する。 4 . 連立一次方程式と行列の性質との関係を学ぶ。 4 . 線形空間(ベクトル空間)の性質を学ぶ。 5 . 線形空間での線形写像の基礎的な性質を学ぶ。 6 . 行列の対角化と固有値問題を学ぶ。 思考・判断の観点： 1 . 線形代数学の広い意味を理解する。 2 . 学習した内容を積極的に応用する思考力を養う。 関心・意欲の観点： 1 . 自然界に沢山の例が存在する線形現象を、線形代数を用いて表現することに関心を持つ。 1

授業の計画(全体) ベクトルの復習から始めて、その三次元初等幾何学への応用を学ぶ。次に、行列と行列式について、高校の復習から初め、一般的な性質を学ぶ。連立方程式の簡単な解法を学習し、線形空間とそこでの線形写像の興味深い性質を学習する。

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 ベクトル 内容 定義と復習
- 第 2 回 項目 ベクトル 内容 初等幾何学への応用
- 第 3 回 項目 ベクトル 内容 初等幾何学への応用
- 第 4 回 項目 行列 内容 行列の定義と和差積
- 第 5 回 項目 行列 内容 行列の定義と和差積
- 第 6 回 項目 連立方程式 内容 解法と基本変形
- 第 7 回 項目 連立方程式 内容 解の一意性と行列の階数
- 第 8 回 項目 連立方程式 内容 解の一意性と行列の階数
- 第 9 回 項目 線形空間 内容 線形空間と基底・次元
- 第 10 回 項目 線形空間 内容 部分空間と基底・次元
- 第 11 回 項目 線形写像 内容 定義と性質
- 第 12 回 項目 線形写像 内容 線形写像の基本定理
- 第 13 回 項目 行列の対角化 内容 固有値
- 第 14 回 項目 行列の対角化 内容 対角化の手順
- 第 15 回 項目 行列の対角化 内容 その意義と固有値問題

教科書・参考書 教科書：線形, 金子晃, サイエンス社, 2004 年 / 参考書：線形代数, 馬場敬之, マセマ出版社, 2003 年

連絡先・オフィスアワー 理学部本館(335 室) 月曜日 13:00 から 15:00

開設科目	情報科学概論	区分	講義	学年	1年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	内野英治				

授業の概要 本講義では、コンピュータの歴史、その内部構造、動作原理、およびコンピュータを動かす基本ソフトウェアまでを体系的に概説すると共に、コンピュータによる情報化と我々の社会との関連を教授する。また、次世代の情報処理を担う新たなコンピュータの設計思想についても紹介する。 / 検索キーワード 情報科学、コンピュータ、情報化社会

授業の一般目標 これからの情報化社会を支えるコンピュータに関する確かな知識を身につける。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 過去から現在までのコンピュータの発展史が説明できる。 2. コンピュータの5大装置が言える。 3. 基数変換ができる。 4. 補数ができる。 5. AND, OR, NOTの論理演算がわかる。 6. 半加算器、全加算器の構造がわかり、設計できる。 7. 計算機内部のデータの流れがわかる。 8. チャンネル、割り込みの概念がわかる。 9. 仮想記憶、ページングなどの記憶管理がわかる。 10. コンパイラの役目がわかる。 11. 高度情報化社会、マルチメディア社会について説明することができる。 12. 次世代コンピュータについて説明することができる。 思考・判断の観点： コンピュータと現代社会の関係について論説することができる。次世代コンピュータについて議論できる。 関心・意欲の観点： コンピュータの内部構造および動作原理の概略を知ることにより、さらに専門的な講義を受講する意欲が沸く。 態度の観点： コンピュータとこれからの社会の係わりについて問題意識を持つ。

授業の計画(全体) 講義内容の理解を深めるために、授業外学習として数回のレポートを課す。提出されたレポートは成績評価の一部とする。

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 コンピュータの歴史 内容 第 1 期～第 3 期, 第 1 世代～第 4 世代, 次世代コンピュータについて説明する
- 第 2 回 項目 コンピュータとその利用 内容 コンピュータの機能, コンピュータの種類, コンピュータの構成, 入出力装置について説明する
- 第 3 回 項目 ハードウェア基礎 1 内容 2 進数, 16 進数, 基数変換について説明する
- 第 4 回 項目 ハードウェア基礎 2 内容 2 進数加減算, 補数, 浮動小数点の表現, 誤差の種類, 文字コードについて説明する
- 第 5 回 項目 ハードウェア基礎 3 内容 論理演算と論理回路, 半導体記憶装置, 主記憶装置について説明する
- 第 6 回 項目 ハードウェア基礎 4 内容 演算の仕組み, 半加算器, 全加算器, 中央処理装置について説明する
- 第 7 回 項目 ハードウェア基礎 5 内容 機械語命令, アドレッシング方式, プログラムの実行, チャンネル, 割り込みについて説明する
- 第 8 回 項目 ソフトウェア基礎 1 内容 ソフトウェアの体系, 基本ソフトウェア, ジョブ管理, タスク管理について説明する
- 第 9 回 項目 ソフトウェア基礎 2 内容 記憶管理, スワッピング, オーバレイ, 仮想記憶, ページングについて説明する
- 第 10 回 項目 ソフトウェア基礎 3 内容 プログラム言語の種類, プログラムの実行, 言語プロセッサ, コンパイラについて説明する
- 第 11 回 項目 コンピュータシステムの構成 内容 情報処理システム, オンラインシステム, 集中処理, 分散処理, クライアントサーバーシステムについて説明する
- 第 12 回 項目 コンピュータと情報化社会 内容 高度情報化社会, 通信ネットワーク, コンピュータネットワーク, 移動体通信について説明する
- 第 13 回 項目 マルチメディアとコンピュータシステム 内容 マルチメディア社会について説明する

第 14 回 項目 人工知能と次世代情報処理 内容 人工知能, 超並列コンピュータ, ニューロコンピュータ, 量子コンピュータ, 脳型コンピュータについて説明する

第 15 回 項目 学期末試験

成績評価方法 (総合) (1) 授業の理解を深めるため数回のレポートを実施する。(2) 期末試験を実施する。以上を下記の観点・割合で評価する。なお, 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 参考書: 基本情報午前, 福嶋著, 新星出版, 9999 年; 情報工学概論, 三井田著, 森北出版, 9999 年; 情報科学概論, 大田他著, 講談社サイエンティフィク, 9999 年; 教養のコンピュータサイエンス, 小館他著, 丸善, 9999 年

連絡先・オフィスアワー 研究室: 総合研究棟 4階 407号室 オフィスアワー: 水曜日 8:40~10:10

開設科目	プログラミング言語 I	区分	講義	学年	1 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	末竹規哲				

授業の概要 本授業は、計算機言語である C 言語について「文法」に焦点をあてながら体系的に説明する。
/ 検索キーワード 計算機言語, C 言語, プログラミング

授業の一般目標 C 言語の文法規則について学習し、典型的な C 言語プログラムのスタイルに慣れる。また、計算機 科学分野を含め、種々の分野において C 言語プログラムを積極的に応用する態度を養う。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. C 言語の特徴を述べるができる。 2. 変数の型を理解し、必要に応じて使い分けることができる。 3. 条件判断と繰り返し処理を必要に応じて使い分けることができる。 4. 数値データの内部表現が説明できる。 5. 文字データが処理できる。 6. 代入演算子の使い方を理解し、説明できる。 7. 配列・ポインタの概念を理解し、それを適切に使うことができる。 8. 関数の概念を理解し、それを自在に使うことができる。 9. 構造体の概念、文法を理解し、それを使うことができる。 10. ファイル操作の手続きを理解し、説明できる。 思考・判断の観点： 種々の学問分野で利用されている計算手続き（アルゴリズム）をプログラム化できる。 関心・意欲の観点： 日常生活の中で、プログラムによって稼働しているシステム等に強い関心を持つ。

授業の計画（全体） 基本的に C 言語の文法を中心に解説し、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 担当教員の紹介、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 計算結果の表示、変数 内容 計算結果の表示、変数について説明する 授業外指示 教科書 1-1～1-2 までを読んでおくこと。
- 第 3 回 項目 読み込みと表示、演算、型 内容 読み込みと表示、演算、型について説明する 授業外指示 教科書 1-3～2-2 までを読んでおくこと。
- 第 4 回 項目 if 文 内容 if 文について説明する 授業外指示 教科書 3-1 を読んでおくこと。
- 第 5 回 項目 switch 文、do 文 内容 switch 文、do 文について説明する 授業外指示 教科書 3-2～4-1 までを読んでおくこと。
- 第 6 回 項目 while 文 内容 while 文について説明する 授業外指示 教科書 4-2 を読んでおくこと。
- 第 7 回 項目 for 文 内容 for 文について説明する 授業外指示 教科書 4-3 を読んでおくこと。
- 第 8 回 項目 多重ループ 内容 多重ループについて説明する 授業外指示 教科書 4-4 を読んでおくこと。
- 第 9 回 項目 プログラムの要素と書式 内容 プログラムの要素と書式について説明する 授業外指示 教科書 4-5 を読んでおくこと。
- 第 10 回 項目 配列 内容 配列について説明する 授業外指示 教科書 5-1 を読んでおくこと。
- 第 11 回 項目 多次元配列 内容 多次元配列について説明する 授業外指示 教科書 5-2 を読んでおくこと。
- 第 12 回 項目 素数を求める 内容 素数を求めるプログラムについて説明する 授業外指示 教科書 5-3 を読んでおくこと。
- 第 13 回 項目 関数とは、関数の設計 内容 関数とは、関数の設計について説明する 授業外指示 教科書 6-1～6-2 までを読んでおくこと。
- 第 14 回 項目 有効範囲と記憶域区間 内容 有効範囲と記憶域区間について説明する 授業外指示 教科書 6-3 までを読んでおくこと。
- 第 15 回 項目 試験 授業外指示 試験勉強をしっかりとやっておくこと。

成績評価方法（総合） 1. 授業の中で小テストを数回行う。 2. C 言語プログラムによって動作しているシステムを調査し、その概要についてレポートを 1000 字程度で作成し、提出する。 3. 期末試験を実施する。以上を下記の観点、割合で評価する。尚、出席が所定の回数を満たない者には単位を与えない。

教科書・参考書 教科書：明解C言語 入門編, 柴田 望洋, ソフトバンク パブリッシング, 2001年 / 参考書：定本 明解C言語 別巻 実践編, 柴田望洋, ソフトバンクパブリッシング, 2001年

メッセージ プログラミングはこのような文法の講義を聞くだけでは絶対にうまくならない。交通法規だけを勉強しても車の運転ができないのと同じである。よって、プログラム 演習の授業が非常に重要であるので、こちらも一生懸命取り組んでもらいたい。

連絡先・オフィスアワー suetake@sci.yamaguchi-u.ac.jp, 総合研究棟 4階 408(西)号室, オフィスアワー：随時可。ただし、e-mailによるアポイントメントが必要。

開設科目	プログラミング演習 IA	区分	演習	学年	1 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	浦上直人				

授業の概要 自然情報科学科の計算機実習室 I にある PC を利用して、UNIX (Linux) を用いたソフトウェア開発環境の基本的な使い方と、C 言語によるプログラミングの演習を行う。また、HTML のタグを自分で書き、WEB ページを作成する。 / 検索キーワード C 言語 プログラミング Linux WEB ページ HTML

授業の一般目標 (1) Linux の基本操作を習得する。 (2) C 言語によるプログラミングができるようにする。 (3) タグを用いて WEB ページを作成できるようにする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：プログラムの開発手順を理解する。 HTML のタグの意味を知る。

思考・判断の観点：プログラムの構文を正しく使うことができる。 関心・意欲の観点：Windows 以外の OS (演習では Linux) を実際に使ってみることにより、OS の役割について関心をもつ。 態度の観点：演習時間以外にもコンピュータに積極的に触れる。 技能・表現の観点：(1) 計算機の基本操作ができる。 (2) プログラミングができる。 (3) WEB ページを作成することができる。 その他の観点：WEB から適切な情報を得ることができる。

授業の計画 (全体) 基本操作はプロジェクトを用いて解説する。プログラミング課題は WEB 上で公開する。課題の提出は WEB 上から行う。各自のテーマを決め、WEB ページを作成する。また、作成した WEB ページについて簡単な発表をしてもらう。

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 UNIX の使い方 内容 ログインとログアウト、ウィンドウの操作の基本を説明する。実際に、コンピュータを使ってみる。
- 第 2 回 項目 UNIX の使い方 内容 エディタを用いて、かな漢字変換を行い日本語の文章を作成する。
- 第 3 回 項目 電子メールの使い方 内容 電子メールの設定を行い、実際にメールの送受信ができるようにする。
- 第 4 回 項目 WEB ページの作成 内容 WEB の仕組みを説明する。HTML タグの役割と使い方の基本を解説する。HTML タグを用いて、WEB ページを作成してみる。
- 第 5 回 項目 WEB ページの作成 内容 HTML タグの役割と使い方の基本を解説する。HTML タグを用いて、WEB ページを作成してみ。
- 第 6 回 項目 1. UNIX 演習 2. プログラミング演習 内容 1. コンパイルとプログラムの実行について解説を行う。 2. 入出力・四則演算に関するプログラムを作成する。
- 第 7 回 項目 プログラミング演習 課題 1 内容 入出力・四則演算に関するプログラムを作成する。
- 第 8 回 項目 プログラミング演習 課題 2 内容 条件分岐の構文である if 文を用いたプログラムを作成する。
- 第 9 回 項目 プログラミング演習 課題 3 内容 繰り返しの構文である for 文を用いたプログラムを作成する。
- 第 10 回 項目 プログラミング演習 課題 3 内容 繰り返しの構文である for 文を用いたプログラムを作成する。
- 第 11 回 項目 プログラミング演習 課題 4 内容 繰り返しの構文である do 文と while 文を含め、適切な繰り返し文を用いたプログラムを作成する。
- 第 12 回 項目 プログラミング演習 課題 4 内容 繰り返しの構文である do 文と while 文を含め、適切な繰り返し文を用いたプログラムを作成する。
- 第 13 回 項目 プログラミング演習 課題 5 内容 配列・ポインタを用いたプログラム (総合練習問題を含む) を作成する。
- 第 14 回 項目 プログラミング演習 課題 5 内容 配列・ポインタを用いた課題 (総合練習問題を含む) に取り組む。
- 第 15 回 項目 WEB ページの評価 内容 作成した WEB ページについて発表を行ってもらう。

成績評価方法 (総合) プログラミングの課題の必修問題をすべて回答しており、WEB ページを作成していることが必要である。これらを総合的に評価する。また、3 回以上の欠席者は不適格とする。

教科書・参考書 教科書：教科書はプログラミング言語で使用のものを持参すること。 / 参考書：C 言語プログラミング、WEB 作成、Linux の使い方に関する参考書は、特に定めないが、自分の使いやすい参考書等を持参してよい。

メッセージ 「プログラミング言語」の受講生であることを前提とする。

連絡先・オフィスアワー E-MAIL:urakami@sci.yamaguchi-u.ac.jp TEL: 083-933-5690 理学部本館 333 号室

開設科目	プログラミング演習 IB	区分	演習	学年	1 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	川村正樹				

授業の概要 自然情報科学科の計算機実習室 I にある PC を利用して、UNIX (Linux) を用いたソフトウェア開発環境の基本的な使い方と、C 言語によるプログラミングの演習を行う。また、HTML のタグを自分で書き、WEB ページを作成する。 / 検索キーワード C 言語 プログラミング Linux WEB ページ HTML

授業の一般目標 (1) Linux の基本操作を習得する。(2) C 言語によるプログラミングができるようにする。(3) タグを用いて WEB ページを作成できるようにする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：プログラムの開発手順を理解する。HTML のタグの意味を知る。

思考・判断の観点：プログラムの構文を正しく使うことができる。 関心・意欲の観点：Windows 以外の OS(演習では Linux) を実際に使ってみることにより、OS の役割について関心をもつ。 態度の観点：演習時間以外にもコンピュータに積極的に触れる。 技能・表現の観点：(1) 計算機の基本操作ができる。(2) プログラミングができる。(3) WEB ページを作成することができる。 その他の観点：WEB から適切な情報を得ることができる。

授業の計画(全体) 基本操作はプロジェクトを用いて解説する。プログラミング課題は WEB 上で公開する。課題の提出は WEB 上から行う。各自のテーマを決め、WEB ページを作成する。また、作成した WEB ページについて簡単な発表をしてもらう。

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 UNIX の使い方 内容 ログインとログアウト、ウィンドウの操作の基本を説明する。実際に、コンピュータを使ってみる。
- 第 2 回 項目 UNIX の使い方 内容 エディタを用いて、かな漢字変換を行い日本語の文章を作成する。
- 第 3 回 項目 電子メールの使い方 内容 電子メールの設定を行い、実際にメールの送受信ができるようにする。
- 第 4 回 項目 WEB ページの作成 内容 WEB の仕組みを説明する。HTML タグの役割と使い方の基本を解説する。HTML タグを用いて、WEB ページを作成してみる。
- 第 5 回 項目 WEB ページの作成 内容 HTML タグの役割と使い方の基本を解説する。HTML タグを用いて、WEB ページを作成してみ。
- 第 6 回 項目 1. UNIX 演習 2. プログラミング演習 内容 1. コンパイルとプログラムの実行について解説を行う。 2. 入出力・四則 演算に関するプログラムを作成する。
- 第 7 回 項目 プログラミング演習 課題 1 内容 入出力・四則演算に関するプログラムを作成する。
- 第 8 回 項目 プログラミング演習 課題 2 内容 条件分岐の構文である if 文を用いたプログラムを作成する。
- 第 9 回 項目 プログラミング演習 課題 3 内容 繰り返しの構文である for 文を用いたプログラムを作成する。
- 第 10 回 項目 プログラミング演習 課題 3 内容 繰り返しの構文である for 文を用いたプログラムを作成する。
- 第 11 回 項目 プログラミング演習 課題 4 内容 繰り返しの構文である do 文と while 文を含め、適切な繰り返し文を用いたプログラムを作成する。
- 第 12 回 項目 プログラミング演習 課題 4 内容 繰り返しの構文である do 文と while 文を含め、適切な繰り返し文を用いたプログラムを作成する。
- 第 13 回 項目 プログラミング演習 課題 5 内容 配列・ポインタを用いたプログラム(総合練習問題を含む)を作成する。
- 第 14 回 項目 プログラミング演習 課題 5 内容 配列・ポインタを用いた課題(総合練習問題を含む)に取り組む。
- 第 15 回 項目 WEB ページの評価 内容 作成した WEB ページについて発表を行ってもらう。

成績評価方法 (総合) プログラミングの課題の必修問題をすべて回答しており、WEB ページを作成していることが必要である。これらを総合的に評価する。また、3 回以上の欠席者は不適格とする。

教科書・参考書 教科書：教科書はプログラミング言語で使用のものを持参すること。/ 参考書：C 言語プログラミング、WEB 作成、Linux の使い方に関する参考書は、特に定めないが、自分の使いやすい参考書等を持参してよい。

メッセージ 「プログラミング言語」の受講生であることを前提とする。

連絡先・オフィスアワー E-MAIL:kawamura@sci.yamaguchi-u.ac.jp TEL: 083-933-5701 総合研究棟 408 号室東側

開設科目	力学 I	区分	講義と演習	学年	1 年生
対象学生		単位	3 単位	開設期	後期
担当教官	増山博行 山本惺史				

授業の概要 我々が手にするボールから，地球の周りを回る月の運動まで，いろいろな物体に働く力と運動を解析することを通じて，現代物理学の基礎となった力学が体系づけられた。授業では高校や共通教育で習った力学を，ベクトルの微積分を使って定式化し，具体的問題に適用する。さらに，一般化した座標を使って記述する解析力学があることを知る。 / 検索キーワード ニュートン力学

授業の一般目標 物理学の基礎である古典力学（ニュートン力学）を学ぶ。ベクトルの微分方程式で運動方程式を記述し、これを積分することで運動を解く。運動量、角運動量、仕事とエネルギーなどの概念および保存則を理解する。さらに、一般化した座標と速度で問題を記述する解析力学の方法を知る。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： (1) 質点の運動について、運動方程式をたて、これを積分し、与えられた初期条件の下での解を求めることが出来る。(2) 保存則を理解し、活用して問題が解ける。(3) 相対運動について理解する。(4) 力とポテンシャル、さらに、解析力学の方法を理解する。 思考・判断の観点： 力学の問題を分析して、力と運動、エネルギーに関して正しく説明できる。 関心・意欲の観点： 現代物理学の基礎となっている古典力学の重要性に関心を持ち、物理学への理解を一步步高めることが出来る。 技能・表現の観点： 演習問題が解けること。

授業の計画（全体） 下記の授業単位ごとの計画のように、ニュートンの確立した古典力学について、おおむね、テキストの項目に従って講義する。さらに、時間が許せば、解析力学の形式についてもふれたい。なお、講義は増山が担当し、演習は概ね、講義に関連した課題を出し、山本が担当する。

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 位置、速度、加速度 内容 ベクトルで位置、速度、加速度を表現する。また、微分、積分を復習する。 授業外指示 テキスト第 1 章を予習・復習
- 第 2 回 項目 等速運動と等加速度運動 授業外指示 テキスト第 1 章後半～第 2 章前半を予習・復習
- 第 3 回 項目 ニュートンの運動方程式 授業外指示 テキスト第 1 章後半～第 3 章前半を予習・復習
- 第 4 回 項目 運動方程式の解法 授業外指示 テキスト第 3 章後半～第 4 章前半を予習・復習
- 第 5 回 項目 振動 授業外指示 テキスト第 4 章後半を予習・復習
- 第 6 回 項目 仕事とエネルギー 授業外指示 テキスト第 5 章を予習・復習
- 第 7 回 項目 前半のまとめと中間試験
- 第 8 回 項目 極座標と万有引力のポテンシャル 授業外指示 テキスト第 6 章を予習・復習
- 第 9 回 項目 角運動量 授業外指示 テキスト第 7 章を予習・復習
- 第 10 回 項目 並進の相対運動 授業外指示 テキスト第 8 章を予習・復習
- 第 11 回 項目 回転の相対運動 授業外指示 テキスト第 9 章を予習・復習
- 第 12 回 項目 2 体問題と衝突 授業外指示 テキスト第 10 章を予習・復習
- 第 13 回 項目 仮想仕事の原理とラグランジュの方程式 授業外指示 テキスト第 13 章の 1～3 節を予習・復習
- 第 14 回 項目 まとめ 授業外指示 前期全般の復習
- 第 15 回 項目 期末試験

成績評価方法（総合） 試験、小テスト、レポート、演習解答等により評価する。

教科書・参考書 教科書：考える力学，兵頭俊夫，学術出版社，2001 年 / 参考書：力学のききどころ，和田純夫，岩波書店，1994 年

メッセージ 1 年次の物理学 I を履修していることが期待される。毎回，予習と復習をし，学習を積み重ねることが必要である。

連絡先・オフィスアワー 増山：理学部本館南棟 238 号室 E-mail: mashi@sci.yamaguchi-u.ac.jp URL
http://web.cc.yamaguchi-u.ac.jp/ mashi/ 山本 (非常勤)： E-mail: seiy@haginet.ne.jp

開設科目	論理学	区分	講義	学年	1年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	内野英治				

授業の概要 コンピュータサイエンスを専攻する学生にとって必要不可欠であり、かつ、人工知能、認知科学などへ応用される論理学の基礎を教授する。講義では、集合代数の基礎から始め、その後、ブール代数、命題論理、述語論理へと発展させる。 / 検索キーワード 集合代数、ブール代数、命題論理、述語論理

授業の一般目標 コンピュータサイエンスに必要な論理学の基礎を修得する。また、ブール代数は、専門科目「デジタル回路」の基礎知識になる。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1. 集合の概念がわかる。 2. 有限集合、無限集合、可算無限集合の違いがわかる。 3. 集合の演算ができる。 4. ブール代数の公理的定義がわかる。 5. ブール式の展開ができる。 6. 命題とは何かがわかる。 7. 論理積、論理和、含意などの論理演算がわかる。 8. modus ponens, modus tollens, 三段論法などの推論規則がわかる。 9. 述語論理が使える。 思考・判断の観点： 集合代数、ブール代数、命題論理、述語論理に関する計算が自由自在にできる。正しい論理で推論ができる。 関心・意欲の観点： 日常何気なく使っている推論が、正しい推論であるかどうかに興味を持ち、数学的に定式化することにより、その正誤が判断できる。

授業の計画(全体) 授業は、公理、定義、定理と順を追って説明し、その都度必要な演習を行う。この科目の理解には、自ら手を動かして計算することが必要であり、講義時間中に十分な演習を行うと共に、授業外学習としてレポートを課す。提出されたレポートは成績評価の一部とする。

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 集合代数 1 内容 集合, 要素, 濃度, 可算無限集合, 非可算無限集合について説明する
- 第 2 回 項目 集合代数 2 内容 補集合, 和集合, 積集合, 差集合, 対称差について説明する
- 第 3 回 項目 集合代数 3 内容 巾等則, 交換則, 結合則, ド・モルガン, 分配法則, 吸収法則について説明する
- 第 4 回 項目 集合代数 4 内容 問題演習を行う
- 第 5 回 項目 ブール代数 1 内容 ブール代数の公理的定義, 双対性について説明する
- 第 6 回 項目 ブール代数 2 内容 ブール代数の例, ブール変数, ブール式, ブール関数について説明する
- 第 7 回 項目 ブール代数 3 内容 リテラル, 基本積, 基本和, 加法標準形, 乗法標準形, 主加法標準形, 主乗法標準形について説明する
- 第 8 回 項目 ブール代数 4 内容 問題演習を行う
- 第 9 回 項目 命題論理 1 内容 命題, 論理積, 論理和, 含意について説明する
- 第 10 回 項目 命題論理 2 内容 論理演算, 完全系, 命題論理の論理式, 同値な論理式について説明する
- 第 11 回 項目 命題論理 3 内容 恒真命題(トートロジー), 推論, modus ponens, modus tollens, 三段論法について説明する
- 第 12 回 項目 命題論理 4 内容 問題演習を行う
- 第 13 回 項目 述語論理 1 内容 命題関数, 全称命題, 全称命題関数について説明する
- 第 14 回 項目 述語論理 2 内容 存在命題, 存在命題関数について説明する
- 第 15 回 項目 学期末試験

成績評価方法(総合) (1) 授業の理解度に応じて数回のレポートを実施する。(2) 期末試験を実施する。以上を下記の観点・割合で評価する。なお、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 参考書: ブール代数, 赤根也, 培風館, 9999年; 情報数学, 電子情報通信学会編 廣瀬健, コロナ社, 9999年; 情報システムの基礎, 翁長健治, 朝倉書店, 9999年; ろんりの練習帳, 中内伸光, 共立出版, 9999年

連絡先・オフィスアワー 研究室: 総合研究棟 4階 407号室 オフィスアワー: 水曜日 8:40~10:10

開設科目	物理・情報科学序論	区分	講義	学年	1年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	学科長				

授業の概要 物理・情報科学科の教員全員で担当する授業で、毎週、担当者が交代します。それぞれの教員が、研究内容や関心のあるテーマなどをわかりやすく紹介します。基礎的な科目が多い1年生の授業の中では、「研究」に触れることができる数少ない授業です。2年次後期からのコース選択に役立つことも、この授業の目的の一つです。

授業の一般目標 1. 物理・情報科学科における各教員の研究内容を知る。 2. 物理学と情報科学の分野においてどのようなテーマやトピックスがあるかを知る。

授業の計画(全体) 毎週、担当者が交代して、研究内容や関心のあるテーマなどをわかりやすく紹介します。授業予定表は、1回目の授業の時に配布します。

成績評価方法(総合) 総授業数の2/3程度以上の出席が必要条件です。その上で、出席状況、毎回の授業の終わりに提出する授業内レポートなどにより総合的に評価します。

連絡先・オフィスアワー 学科長

生物・化学科(新)

開設科目	生物・化学セミナー	区分	講義	学年	1年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	生物、化学教員				

授業の概要 生物・化学科(生物学コース・化学コース)の教育内容と研究内容を分かり易く解説するとともに、高校での教育から大学での教育へ早期に転換できるように、幅広く、かつ多くの学生が興味もてる内容のテーマを設定し、それについて詳しく解説する。先端的研究に触れると同時に、大学での自主的な学習の進め方について理解を深め、問題提起や討論を行いながら、自主的な選択による情報や資料の収集・解析能力、文章表現力や他の人と議論する能力などを身につける。

授業の一般目標 (1)生物・化学科(生物学コース・化学コース)の教育内容と研究を理解する。(2)高校教育と大学での教育の違いを理解する。(3)科学する面白さを理解し、自分で積極的に学問に取り組む姿勢を身に付ける。(4)自分の頭で考え、自主的に学習し、問題提起や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：知識・理解の観点：1.生物・化学科(生物学コース・化学コース)の教育内容との研究を説明できる。2.生物学・化学の先端的トピックスを理解できる。思考・判断の観点：1.自分の頭で考え、問題提起や議論ができるようにする。2.専門分野に関して、主体的に物事を考えることができる。関心・意欲の観点：1.自分の専門分野に関して、積極的に取り組むことができる。2.自分の将来進むべき方向を見定めながら、生物・化学科の学問分野に深い関心を寄せる。態度の観点：1.生物・化学科の学問に関して積極的に取り組むことができる、2.与えられた課題だけでなく、自ら課題を探求できる態度を身に付ける。3.自主的に学習し、自分の考えで行動できるようになる。

授業の計画(全体) まず、生物学コース及び化学コースの教育及びそれぞれの講座の研究概要を紹介したのちに、各教官がそれぞれ取り組んでいる研究分野の話題を紹介する。

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 オリエンテーション 内容 生物・化学科の教育・研究内容の紹介 授業外指示 シラバスや理学部紹介をよく読んでおくこと
- 第2回 項目 生物学コースの研究紹介1
- 第3回 項目 化学コースの研究紹介1
- 第4回 項目 生物学コースの研究紹介2
- 第5回 項目 化学コースの研究紹介2
- 第6回 項目 生物学コースの研究紹介3
- 第7回 項目 化学コースの研究紹介3
- 第8回 項目 生物学コースの研究紹介4
- 第9回 項目 化学コースの研究紹介4
- 第10回 項目 生物学コースの研究紹介5
- 第11回 項目 化学コースの研究紹介5
- 第12回 項目 生物学コースの研究紹介6
- 第13回 項目 化学コースの研究紹介6
- 第14回 項目 生物学コースの研究紹介7
- 第15回 項目 化学コースの研究紹介7

成績評価方法(総合) 授業内での小テスト・演習や授業外の宿題・レポート、授業態度、出席から総合的に評価する。

開設科目	生物学概論	区分	講義	学年	1年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	祐村稔子				

開設科目	化学概論	区分	講義	学年	1年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	村藤俊宏				

授業の概要 大学で化学を学ぶために必要な基礎的事項について、わかりやすく丁寧に解説する。無機化学と有機化学に分けて講義する。/ 検索キーワード 電子、軌道、化学結合、有機反応

授業の一般目標 化学結合を考える際に欠かせない軌道の概念について理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 電子の軌道について学び、理解を深める。 思考・判断の観点： 化学結合について、電子的観点から考える習慣を身に付ける。 関心・意欲の観点： 積極的に質問し、疑問点を解決する。 態度の観点： 毎回出席し、講義ノートを作成する。

授業の計画(全体) 前半を無機化学、後半を有機化学に当てる。無機化学では、電子論を中心に化学結合において電子が果たす役割について講義する。有機化学では、前半の無機化学で学んだ電子論的な考え方を元に、有機反応の考え方について解説する。

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 原子のしくみと水素原子のスペクトル
- 第 2 回 項目 波動方程式
- 第 3 回 項目 電子の軌道
- 第 4 回 項目 電子配置
- 第 5 回 項目 原子価結合法：混成軌道
- 第 6 回 項目 分子軌道法：等核 2 原子分子
- 第 7 回 項目 錯体化学
- 第 8 回 項目 官能基とは
- 第 9 回 項目 炭化水素とハロゲン化合物
- 第 10 回 項目 カルボニル化合物
- 第 11 回 項目 アミン
- 第 12 回 項目 芳香族
- 第 13 回 項目 生体分子
- 第 14 回 項目 ドラッグデザイン
- 第 15 回 項目 期末試験

成績評価方法(総合) 期末試験とレポート課題の内容で総合評価する。

教科書・参考書 教科書： 化学結合の基礎 第 2 版, 松林玄悦, 三共出版, 1999 年

メッセージ 遠慮なく質問に来て下さい。

連絡先・オフィスアワー 総合研究棟 6 階 6 0 1 号室 随時

開設科目	無機化学 I	区分	講義	学年	1 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	山崎鈴子				

授業の概要 周期表および化学結合論に基づいて体系化しながら、無機化合物の性質や反応についての基礎的事項を学習する。 / 検索キーワード 無機化学、無機化合物、原子、化学結合

授業の一般目標 原子の構造、元素の性質を理解する。次に、化学結合、固体化学、酸と塩基、酸化と還元についての基礎的事項を修得する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点： 1 . 原子の構造を理解し、電子配置が書ける。 2 . 元素の性質を学び、周期表を説明できる。 3 . 化学結合や結晶構造について説明できる。 4 . 酸と塩基の強さが理解できる。 5 . 酸化と還元における電子の授受が理解できる。 思考・判断の観点： 電子配置に基づいて無機化合物の性質や反応性を考える。 関心・意欲の観点： 我々の生活に役立っている無機化合物からなる機能性材料に関心をもつ。 態度の観点： 化学は暗記の学問ではなく基本的な原理がわかれば理解しやすい学問であることに気づき、化学の面白さを味わうことができるようにする。

授業の計画 (全体) 原子の構造と周期表、化学結合、固体化学、酸と塩基、酸化と還元について、教科書にそって講義する。

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 授業の目標と進め方、シラバス 説明、成績評価の方法、参考書の紹介
- 第 2 回 項目 原子の構造 内容 原子の成り立ち、質量欠損、ボーアの原子モデルについて説明する。
- 第 3 回 項目 原子の構造 内容 量子数、原子の電子配置について説明する。
- 第 4 回 項目 原子の構造 内容 周期表、電子親和力、イオン化エネルギー、電気陰性度について説明する。
- 第 5 回 項目 化学結合 内容 イオン結合、共有結合について説明する。
- 第 6 回 項目 化学結合 内容 分子軌道法、混成軌道について説明する。
- 第 7 回 項目 化学結合 内容 金属結合、ファンデルワールス結合、水素結合、配位結合について説明する。
- 第 8 回 項目 固体の化学 内容 イオン結晶、金属結晶の構造について説明する。
- 第 9 回 項目 固体の化学 内容 格子エネルギー、ボルン-ハーバーサイクルについて説明する。
- 第 10 回 項目 酸と塩基 内容 酸と塩基の定義、強弱について説明する。
- 第 11 回 項目 酸と塩基 内容 弱酸の水溶液中の水素イオン濃度について説明する。
- 第 12 回 項目 酸化と還元 内容 酸化数、標準電極電位について説明する。
- 第 13 回 項目 酸化と還元 内容 電気分解について説明する。
- 第 14 回 項目 典型元素と遷移元素 内容 教科書の第 6 章と第 8 章の各元素についての各論の要点を説明する。
- 第 15 回 項目 試験

成績評価方法 (総合) 小テストやレポートにより基礎的事項について段階ごとの確認を行い、期末テストにより知識や理解目標の到達度を評価する。

教科書・参考書 教科書：基礎 無機化学, 花田禎一, サイエンス社, 2004 年

メッセージ 復習し、分からないことは質問して下さい。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 4 階 4 4 2 号室 内線 (5 7 6 3)

開設科目	有機化学 I	区分	講義	学年	1 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	石黒勝也				

授業の概要 有機化学の原理を正確につかめるように、基本的な概念を中心に解説する。まず、有機分子の構造と結合を、電子と原子軌道・分子軌道の立場から理解する。次に、基本的なアルカン・アルケン・アルキンの結合様式を学び、各分子における原子の空間配置の違いによる物理的・化学的性質の相違について学習する。最後に、自然界に多く存在する環状アルカンの性質や構造的特徴について解説する。併せて、分子の命名法や立体構造の表示法を修得する。 / 検索キーワード 有機化学

授業の一般目標 有機化合物の構造について原理的な部分から理解し、分子スケールからの物質の見方ができるようになることを目的とする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：有機化学の基礎である分子の構造や結合状態について説明できる。分子における原子の空間配置と物理的・化学的性質の相違を関係づける。分子の命名や立体構造の帰属を適切に行うことができる。思考・判断の観点：基本的な分子の結合様式を類別できる。構造的・立体的な違い(異性体)を指摘できる。関心・意欲の観点：積極的に演習に取り組む。

授業の計画(全体) 第1章 原子と分子 第2章 アルカン 第3章 アルケンとアルキン 第4章 立体化学 第5章 環状化合物

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 内容 この授業の概要
- 第 2 回 項目 第1章 原子と分子 内容 軌道と結合
- 第 3 回 項目 第1章 原子と分子 内容 共鳴構造・酸と塩基
- 第 4 回 項目 第2章 アルカン 内容 性質と構造異性体
- 第 5 回 項目 第2章 アルカン 内容 命名法
- 第 6 回 項目 第2章 アルカン 内容 配座解析・¹³C-NMR
- 第 7 回 項目 第3章 アルケンとアルキン 内容 構造と結合
- 第 8 回 項目 第3章 アルケンとアルキン 内容 Cahn-Ingold-Prelog の順位則
- 第 9 回 項目 中間テスト
- 第10回 項目 第3章 アルケンとアルキン 内容 相対的安定性と性質
- 第11回 項目 第4章 立体化学 内容 キラリティー
- 第12回 項目 第4章 立体化学 内容 ジアステレオマー・絶対立体配置
- 第13回 項目 第5章 環状化合物 内容 シクロアルカンの立体化学
- 第14回 項目 第5章 環状化合物 内容 環とひずみ・多環化合物
- 第15回 項目 期末試験

成績評価方法(総合) 中間試験, 期末試験, レポート, 出席, 小テストなどにより総合的に評価する。

教科書・参考書 教科書: ジョーンズ「有機化学」(上), Maitland Jones, Jr. 著, 東京化学同人, 2006 年

メッセージ 質問がある場合には遠慮なく来室してください。

連絡先・オフィスアワー 総合研究棟 208室東 内線5727 orgchem@yamaguchi-u.ac.jp

開設科目	物理学概論	区分	講義	学年	1年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	増山博行				

授業の概要 17世紀のガリレオやニュートンの時代から19世紀にかけて、自然に対する科学的認識は飛躍的に深まり、物理学の基礎が確立した。さらに20世紀にはいと時間と空間に関する見方を変えた相対論と、原子などの微視的世界を記述する量子論が誕生し、現代物理学の体系ができ、科学技術の発展に大きく貢献している。授業ではこうした歴史のなかで物理の基本的概念を説明し、さらに、20世紀に入ってから現代物理学の基礎を概観する。/検索キーワード 物理学 力学 波動 熱 電磁気学 相対論 原子物理学

授業の一般目標 (1)物理学の発展過程を知る。(2)古典物理学の基礎を理解する。(3)量子論、相対論の考え方を知る。(4)現代物理学と社会との関わりについて考察する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 1.物理学の原理を使って基礎的な問題を説明できる。 思考・判断の観点: 1.自然現象について物理的見方で分析し、説明できる。 関心・意欲の観点: 1.日常生活の中での物理学の役割に関心を持ち、問題意識を高めることが出来る。

授業の計画(全体) 物理学を記述する基礎的な数学を理解し、ニュートンの力学、波動と光、熱とエントロピーの概念、電磁気学の基本原理を理解する。次に、電子・原子核の発見、量子論の誕生、相対論の確立といった、現代物理学の基礎を理解する。

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 はじめに | 内容 オリエンテーションと物理の数学的基礎、測定と単位、中世以前の自然観 | 授業外指示 テキスト第1章を予習 |
| 第2回 | 項目 ニュートン力学の誕生 | 内容 ケプラーの法則、ガリレイの実証主義、落下運動 | 授業外指示 テキスト第2章の予習・復習 |
| 第3回 | 項目 運動の法則 | 内容 円運動、慣性系、ニュートンの法則、万有引力 | 授業外指示 テキスト第3章の予習・復習 |
| 第4回 | 項目 仕事とエネルギー | 内容 太陽系、運動量保存則、エネルギー保存則、 | 授業外指示 テキスト第4 |
| 第5回 | 項目 温度と熱 | 内容 温度と熱量、仕事当量、気体の状態 | 授業外指示 テキスト第5章の予習・復習 |
| 第6回 | 項目 熱力学 | 内容 熱機関、熱力学の法則、エントロピーと自由エネルギー | 授業外指示 テキスト第6章の予習・復習 |
| 第7回 | 項目 波動と光 | 内容 波の速さ、反射と屈折、重ね合わせと干渉、回折 | 授業外指示 テキスト第7章の予習・復習 |
| 第8回 | 項目 電荷と電流 | 内容 クーロンの法則、電場、オームの法則、ジュール熱 | 授業外指示 テキスト第8章前半の予習・復習 |
| 第9回 | 項目 磁場と電磁誘導 | 内容 磁場、電磁誘導、発電機、電磁波 | 授業外指示 テキスト第8章後半の予習・復習 |
| 第10回 | 項目 相対性理論 | 内容 マイケルソン-モーリーの実験、アインシュタインの相対性原理、時間の遅れ、棒の収縮 | 授業外指示 テキスト第9章の予習 |
| 第11回 | 項目 量子論の誕生 | 内容 黒体輻射、プランク定数、光電効果、X線の回折、ド・ブロイの物質波、不確定性原理 | 授業外指示 テキスト第9章の予習・復習 |
| 第12回 | 項目 原子とその構造 | 内容 電子の発見、原子核の発見、水素原子のスペクトル、ボーアの原子模型 | 授業外指示 テキスト第9章の復習 |
| 第13回 | 項目 原子核と放射能 | 内容 放射能の発見、原子核の構成、原子核の崩壊、核エネルギー | 授業外指示 テキスト第10章の予習・復習 |
| 第14回 | 項目 期末試験 | | |

第 15 回 項目（予備）

成績評価方法（総合）下記の観点別評価割合は目安であり、試験結果をもとに総合的判断を加える。なお、欠席回数が多い者は単位を与えない。

教科書・参考書 教科書：新物理学, シップマン, 学術図書出版社, 2002 年 / 参考書：物理学基礎（第 3 版）, 原康夫, 学術図書出版社, 2004 年

メッセージ 高等学校で物理を未履修の場合はかなりの自宅学習が必要です。共通教育の物理学の受講を勧めます。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館南棟 238 号室 (内線 5675) E-mail: mashi@sci.yamaguchi-u.ac.jp
URL <http://web.cc.yamaguchi-u.ac.jp/mashi/>

地球圏システム科学科(新)

開設科目	地学概論	区分	講義	学年	1年生
対象学生		単位	2単位	開設期	後期
担当教官	三浦保範				

授業の概要 宇宙・銀河・太陽系天体(地球・月・火星・小惑星など)の基礎知識と考え方を理解して、さらに詳しく地球惑星の動的な循環システムの考え方を学ぶ。/ 検索キーワード 地球 宇宙 銀河 太陽系天体 月 火星 小惑星 物質循環過程

授業の一般目標 地球の成り立ちの基礎科学的な知識を深く理解するために、宇宙・銀河・太陽系天体(月・火星・小惑星など)の基礎知識を学び、その結果広い循環システムとしてより詳しく地球を理解することを目標とする。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 地球の成り立ちの基礎科学的な知識を理解し、宇宙・銀河・太陽系天体(月・火星・小惑星など)の基礎知識を理解して、地球の広大で複雑な循環システムを理解する。

思考・判断の観点: 客観的でグローバルな最新情報の知識から、大規模で動的な地球の循環システムとして考える。 関心・意欲の観点: 宇宙から地球まで連続的に一体化している動的な現象が、生命体の活動にまで及んでいることに関心持つこと。 態度の観点: 地球の活動を広くグローバルに理解できること。 技能・表現の観点: 地球の活動の理解に、広く理数系の論理的思考と表現力が必要であること。 その他の観点: 客観的なデータと論理的な思考からなる科学の本質の理解を深めること。

授業の計画(全体) 天動説と地動説の地球観、最新の宇宙論(相対論、量子宇宙論)、宇宙の年齢と星の数、星における元素生成過程、銀河系宇宙の物質、太陽系の物質循環、太陽系惑星天体(月・火星・小惑星・タイタン)の物質、地球の物質循環環境システム(地震・火山・隕石衝突)などから地球の資源物質・生命環境・環境汚染・破壊過程・防災などの知識をより深く得る。

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 天動説と地動説地球観 内容 科学における客観的な地球観 授業外指示 参考書と図書館情報で現代までの宇宙論を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 2 回 項目 相対論と量子宇宙論 内容 最新の多次元世界の宇宙観の考え方 授業外指示 参考書と図書館情報で最新の宇宙論を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 3 回 項目 宇宙の年齢と星の数 内容 最深宇宙画像による解析 授業外指示 図書館情報で宇宙の年齢と恒星の数を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 4 回 項目 恒星における元素生成 内容 全元素の宇宙の恒星での反応起源 授業外指示 参考書と図書館情報で元素の恒星生成を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 5 回 項目 銀河系物質と太陽系の形成 内容 軽元素の太陽での形成 授業外指示 参考書と図書館情報で星雲と太陽系の形成と進化を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 6 回 項目 地球型惑星の物質と進化 内容 鉄と石質物質からなる層状惑星 授業外指示 参考書と図書館情報で地球型惑星形成と進化を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 7 回 項目 木星型ガス惑星の物質と進化 内容 ガスと石からなる軽い惑星 授業外指示 参考書と図書館情報で木星型惑星の形成と進化を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 8 回 項目 小天体物質の物質と進化 内容 小惑星隕石と彗星の物質と探査 授業外指示 参考書と図書館情報で小惑星隕石と彗星を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 9 回 項目 月の物質と起源進化 内容 原始地球との巨大衝突起源による多段階形成 授業外指示 参考書と図書館情報で月を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 10 回 項目 火星の物質と環境変化 内容 生命化石を示す惑星の構造と進化 授業外指示 参考書と図書館情報で火星を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題

- 第 11 回 項目 活動地球の成り立ち 内容 大気・海水・固体層の大規模物質循環過程 授業外指示 参考書と図書館情報で地球の循環システムを調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 12 回 項目 地球の内部構造 内容 地殻・マントル・コアの循環と地震・火山・隕石衝突による活動 授業外指示 参考書と図書館情報で火山・地震・隕石衝突を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 13 回 項目 地球の物質循環と生活維持環境 内容 地球資源物質と生命維持のための物質循環環境 授業外指示 参考書と図書館情報で地球資源・生命環境を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 第 14 回 項目 動的地球の諸現象と防災の生活 内容 地球環境汚染、破壊過程と防災の生活環境 授業外指示 参考書と図書館情報で地球環境汚染と自然防災を調べる。 授業記録 ノートパソコン画像, 配布プリントと小テスト問題
- 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) 定期試験で主な評価 (70 %) をし、毎回講義の後に行う小テスト・レポートの評価などを加味する。

教科書・参考書 教科書：教材は、プリントで毎回配布する。 / 参考書：地球・環境・惑星系 (パリティブックス ポップサイエンス), Richard Fifield [編]; 土井恒成訳, 丸善, 1991 年; 地球のしくみ, 浜野洋三, 日本実業出版社, 1995 年; 宇宙のしくみ, 磯部秀三, 日本実業出版社, 1999 年; 参考書として、「スペースアトラス」(図書出版) CD-ROM: 「小さな星大きな謎」(NHKBS1) などがある。

メッセージ 定期試験が主な評価なので、毎回の演習問題をきちんと予習・復習すること。

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

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	地学科学入門 I	区分	講義	学年	1 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	加納隆 / 阿部利弥				

授業の概要 地球圏システム科学科の初年次学生に、地球科学の基礎をやさしく解説し、2 年次以降の専門分野への導入を行う。阿部は鉱物学の分野を担当し、身近に見られる鉱物を例に、鉱物の物理的・化学的性質と結晶構造について講義する。加納は鉱物資源に関する分野を担当し、鉱物資源の種類や用途、鉱床の定義、資源の基本的な性質と社会や経済さらに環境問題との関連について講義する。 / 検索キーワード 鉱物、結晶構造、鉱物資源、鉱床、埋蔵量

授業の一般目標 1. 鉱物の物理的性質と結晶構造を理解する。 2. 主な鉱物の工業的利用と用途について知る。 3. 鉱物資源と人間生活や地球環境問題との関連を理解し、資源問題をキーとして社会や経済の問題にも関心を深める。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点: 1. 鉱物の物理的・化学的性質と結晶構造を説明できる。 2. 鉱物資源の種類と用途、鉱床、埋蔵量、耐用年数など基本的な用語の内容を説明できる。 思考・判断の観点: 1. 鉱床や岩石中の主な鉱物の特徴や利用法を判断できる。 2. 資源環境問題について思考を深め、判断基準が示せる。 関心・意欲の観点: 鉱物資源を切り口として、社会や経済、国際問題への関心を広げる。 態度の観点: 地球と人間生活に関わる問題に積極的に取り組む態度を身につける。 技能・表現の観点: 分りやすい日本語で用語の意味を説明できる。

授業の計画(全体) [全体]: 前半を鉱物分野とし阿部が担当、後半を鉱物資源分野とし加納が担当する。試験は各分野毎に行う。 1 回目(鉱物とは何か), 2/3 回目(鉱物の物理的性質), 4 回目(鉱物の化学的性質), 5/6 回目(鉱物の結晶構造), 7 回目(鉱物の安定性), 8 回目(試験)。 9/10 回目(鉱物資源の種類と工業利用), 11 回目(鉱床とは何か), 12/13/14 回目(鉱物資源の基本的性質, 採算限界品位, 埋蔵量, 耐用年数, 物質循環と資源リサイクル, 資源環境問題と人類)。 15 回目(試験)

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 鉱物とは何か 内容 鉱物の定義, 結晶, 多形, 固溶体
- 第 2 回 項目 鉱物の物理的性質 I 内容 ヘキ開, 異方性, 硬度
- 第 3 回 項目 鉱物の物理的性質 II 内容 鉱物の色, 磁性, 組織
- 第 4 回 項目 鉱物の化学的性質 内容 化学結合, イオン半径, 配位数, ポーリング則
- 第 5 回 項目 鉱物の結晶構造 I 内容 結晶面と特徴, 対称性, 結晶系, 面指数
- 第 6 回 項目 鉱物の結晶構造 II 内容 結晶の内部構造, 内部構造の解析法
- 第 7 回 項目 鉱物の安定性 内容 鉱物の生成と変化
- 第 8 回 項目 中間試験
- 第 9 回 項目 鉱物資源の種類と工業利用 I 内容 金属資源
- 第 10 回 項目 鉱物資源の種類と工業利用 I 内容 非金属資源, エネルギー資源, 水資源
- 第 11 回 項目 鉱床とは何か 内容 理学的, 工学的, 経済的定義
- 第 12 回 項目 鉱物資源の基本的性質 I 内容 採算限界品位, 埋蔵量, 耐用年数
- 第 13 回 項目 鉱物資源の基本的性質 II 内容 資源枯渇に関する楽観的見方と悲観的見方
- 第 14 回 項目 資源環境問題 内容 資源問題・地球環境問題と人類
- 第 15 回 項目 試験

成績評価方法(総合) 主に 2 回の試験により判定する。担当者により、小テストあるいはレポートを課すことがある。

教科書・参考書 参考書: 基礎地球科学, 西村祐二郎ほか, 朝倉書店, 2002 年; 新版地学教育講座(3) 鉱物の科学, 赤井純治ほか, 東海大学出版会, 1995 年; 地球エネルギー論, 西山 孝, オーム社, 2001 年

メッセージ 鉱物は地球を作る基本物質であると同時に，社会のあらゆる場面で人間生活に必須の資源として使用されており，極めて身近な存在であって，しかも鉱物なくして人間社会はなりたないことを理解して欲しい．

連絡先・オフィスアワー 阿部利弥（理学部 1 号館 4 階，444，toshiya@yamaguchi-u.ac.jp）加納 隆（理学部 1 号館 4 階，447，kano@yamaguchi-u.ac.jp） 毎昼休み随時．

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	地学科学入門 II	区分	講義	学年	1 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	前期
担当教官	君波和雄 / 田中和広				

授業の概要 前半は、地質学における時間の重要性、堆積岩の分類と成因などに関して高年次教育の基礎となる内容を講義する。後半は、応用地質学の枠組みと実際についての基礎的な事項や、社会・環境における地質学の貢献についての具体的な事例を講義する。 / 検索キーワード 時間、地質年代、化石、放射年代、堆積岩、浸食、運搬、堆積、地質技術者、地下水、岩盤力学

授業の一般目標 地質学における時間の意義、堆積岩に関する基本事項を修得する。地質学が社会とどのような係わりを持ちどのように貢献しているかについて、理解するとともに、将来のキャリアーについて自覚する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：諸地質現象の順序関係、堆積岩の種類・特徴と形成過程に関して説明できる。地下水、岩盤力学などの基礎知識を理解し、わが国の地質環境の中でどのように適用されているかについて説明できる。思考・判断の観点：相互に関連した複数の地質現象からそれらの形成順序や成り立ちを説明できる。応用地球科学の基礎知識をもとに、社会資本創生、防災、環境保全などの問題解決や対策立案のためのアプローチが理解できる。関心・意欲の観点：わが国の防災、環境保全、社会資本創生に関する現状、今後の課題、地球科学の果たすべき役割について関心を持つ。態度の観点：地質技術者として果たすべき使命について理解し、トップダウン的発想が出来る。技能・表現の観点：地球科学情報から問題解決のヒントを抽出し、説明できる。

授業の計画(全体) 授業は、基本的な地球科学の基礎的な知識を前半で解説し、それらが具体的に社会とのつながりの中でどのように展開し、防災や環境問題などにどのように適用されるかについて多くの事例を参考にしながら講義する。

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 地質学と時間 1 : 地質現象と 時間 内容 整合・不整合・切断関係の原理 等 授業外指示 シラバスをよく読んでおくこと 授業記録 配布資料
- 第 2 回 項目 地質学と時間 2 : 化石と時間 内容 化石による地層の分帯, 進化, 化石から読む時 授業記録 配布資料
- 第 3 回 項目 地質学と時間 3 : 放射年代 古地磁気編年 内容 K-Ar 年代 授業記録 配布資料
- 第 4 回 項目 地質学と時間 4 : 古地磁気・テフラ 内容 古地磁気編年や広域テフラ 授業記録 配布資料
- 第 5 回 項目 堆積岩の分類と 成因 1 : 砕屑岩 岩・珪質岩 内容 砕屑岩の分類と 生成, 生成環境 授業記録 配布資料
- 第 6 回 項目 堆積岩の分類と 成因 2 : 炭酸塩 内容 生化学岩の分類 と生成, 生成環境 授業記録 配布資料
- 第 7 回 項目 試験
- 第 8 回 項目 応用地質学におけるキャリアー デザイン 内容 技術士制度、技術者倫理 授業記録 配布資料
- 第 9 回 項目 わが国の応用地 質学的特徴 内容 テクトニクス, 気候、地形, 風化 授業記録 配布資料
- 第 10 回 項目 応用地球科学に必要な考え方 内容 地層の形成、圧密、将来予測、設計、合理性 授業記録 配布資料
- 第 11 回 項目 応用地球科学に必要な知識 内容 地下水、岩盤力学, 岩盤劣化 授業記録 配布資料
- 第 12 回 項目 社会資本創生 内容 ダム, トンネル、空洞 授業記録 配布資料
- 第 13 回 項目 自然災害 内容 地震, 火山, 地すべり 授業記録 配布資料
- 第 14 回 項目 環境保全 内容 温暖化、高レベル放射性廃棄物 授業記録 配布資料
- 第 15 回 項目 試験

成績評価方法(総合) 期末試験 80%, 小テスト・レポート 20% .

教科書・参考書 教科書：君波：なし．適宜プリントを配布．田中：なし．適宜プリントを配布． / 参考書：日本の地形・地質, 全国地質調査業協会連合会, 鹿島出版会

メッセージ 最近の建設工事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 君波：kimik@yamaguchi-u.ac.jp 研究室：理学部 4 階 445 室 田中：kantanak@yamaguchi-u.ac.jp 研究室：理学部 3 階 342 室 オフィスアワー：時間の空いているときにはいつでも

備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	地球進化学 I	区分	講義	学年	1 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	宮田雄一郎				

授業の概要 地球環境の変化を解明する基本的な手法と考え方を身につけていく。そのため、地層やそこに含まれる化石などの証拠から、いつごろどのような環境だったのか、また、どのように解明されてきたのかを学ぶ。とくに、第四紀を題材とした地形と地質を中心とし、さらに古生物学や海洋科学など地球環境を考える上で必要な基本的な要素を盛り込む。 / 検索キーワード 地層、堆積物、層序、年代、新生代、第四紀、氷河性海面変動、気候変化、酸素同位体比、

授業の一般目標 (1) 現在の堆積物が地層に対応することを理解する。(2) 地層から年代と環境を復元できることを理解する。(3) 第四紀の氷期・間氷期サイクルの特徴を理解する。(4) 気候変動のしくみを理解する。

授業の到達目標 / 知識・理解の観点：(1) 地層のなりたちを理解する。(2) 地層から年代と環境を復元できることを理解する。(3) 第四紀の氷期・間氷期サイクルの特徴を理解する。(4) 大気と海洋の役割を理解する。 思考・判断の観点：(1) 現在の表層堆積物と地層の対応関係を考える。(2) 地層と堆積環境の関係を考える。(3) 氷期の環境をイメージする。(4) 気候変動のしくみについて思考を深める。 関心・意欲の観点：地球環境変遷の歴史を踏まえた上で、その現状と将来に対して地球科学系の技術者として果たすべき役割を自覚する。

授業の計画(全体) 地層記録と地球環境、とくに第四紀の地形と地質(地層形成)について講義を進めるとともに、小テスト複数回を行う。期末試験の後にはその結果報告と解説を行う。

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 地層の成り立ち 内容 地層はどこに?、現在の地層形成場 授業外指示 次回の講義資料をプリントすること
- 第 2 回 項目 地層の見かた 内容 斜面と風化、平野と海洋の堆積物、堆積岩の種類、堆積から岩石になるまで 授業外指示 次回の講義資料をプリントすること
- 第 3 回 項目 地層の調査 内容 地表調査と岩相図、柱状図、層序、物理探査とボーリング・検層 授業外指示 次回の講義資料をプリントすること
- 第 4 回 項目 地層記録の解読(1) 内容 堆積相と堆積環境、地球表層の気候環境と堆積物 授業外指示 次回の講義資料をプリントすること
- 第 5 回 項目 地層記録の解読(2) 内容 陸と沿岸の地層記録、地層に残された環境変化の歴史、化石と古生物 授業外指示 次回の講義資料をプリントすること
- 第 6 回 項目 生命の歴史 内容 進化と化石層序、環境の指示者としての古生物 授業外指示 次回の講義資料をプリントすること
- 第 7 回 項目 年代区分と地質系統 内容 生層序、微化石、年代測定、絶対年代、古地磁気層序 授業外指示 次回の講義資料をプリントすること
- 第 8 回 項目 氷河時代(1) 内容 氷河時代の気候環境、氷河の痕跡、氷河時代の生物、花粉化石 授業外指示 次回の講義資料をプリントすること
- 第 9 回 項目 氷河時代(2) 内容 段丘の形成と地殻変動、地形発達、広域テフラ 授業外指示 次回の講義資料をプリントすること
- 第 10 回 項目 氷河時代(3) 内容 地層の対比と堆積シーケンス、新生代の地球環境 授業外指示 次回の講義資料をプリントすること
- 第 11 回 項目 第四紀の地形と地質(1) 内容 氷河と気候変化、氷河性海面変動と海進・海退 授業外指示 次回の講義資料をプリントすること
- 第 12 回 項目 第四紀の地形と地質(2) 内容 段丘の形成と地殻変動、地形発達、広域テフラ 授業外指示 次回の講義資料をプリントすること
- 第 13 回 項目 第四紀の地形と地質(3) 内容 地層の対比と堆積シーケンス、新生代の地球環境

第 14 回 項目 期末試験

第 15 回 項目 まとめ 内容 答案の解説ほか

成績評価方法 (総合) 期末試験, レポート, 小テスト, 受講態度で評価する

教科書・参考書 教科書: 地球学入門, 酒井治孝, 東海大学出版, 2003 年

メッセージ どんなことでも積極的に質問する。その日のノート・プリント類を整理すること。

連絡先・オフィスアワー 理学部本館 3階 345号室 内線 (5747) you@yamaguchi-u.ac.jp

備考 理学部 JABEE 対応科目