

# 数理科学科

開設科目	線型構造入門 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	志磨裕彦				

●**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。  
／検索キーワード ベクトル、連立 1 次方程式、掃き出し法、行列、行列式、

●**授業の一般目標** 数ベクトルと矢印ベクトルによる表示を理解し、直線や平面更には空間等における幾何学的概念をベクトルによって取り扱うことを習得する。連立 1 次方程式を解く過程で自然に行列の概念や掃き出し法が導かれることを理解する。平行四辺形の面積や平行六面体の体積をベクトルを用いて求める過程にベクトルの内積や外積更には行列式の概念が含まれていることを考察する。

●**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)** 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 I」は車の両輪の関係にあり、それらは一体のものである。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。講義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

●**成績評価方法 (総合)** 定期試験、レポート問題の出来具合、出席状況等により総合的に判断する。

●**教科書・参考書** 教科書：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** 演習を積極的にやる。復習を心がける。とにかく授業には出席する。

●**連絡先・オフィスアワー** 研究室:理学部 1 3 5 号室 Tel:083-933-5651 mail:shima@po.cc.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	線型構造入門 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	志磨裕彦				

●**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。  
／**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、対角化、2 次形式

●**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。

●**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）** 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 I」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。講義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 9. 1.

●**教科書・参考書** 教科書：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** 研究室:理学部 1 3 5 号室 Tel:083-933-5651 mail:shima@po.cc.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	空間構造入門 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	中内伸光				

●**授業の概要** 「論理」と「集合」の基本的事項について講義する。これらは、大学でこれから学んでいく数学の、すべての基礎をなすものである。

●**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）** 講義内容は、進行順序もこめて、以下の通りである。大学の講義を聴くための心得、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。講義の進捗については、受講者の理解度を考慮しながら臨機応変に行う。また、状況に応じて、適宜、問題演習の時間をとることがある。試験に関しては以下の要領で行う。（1）「命題論理」（「命題」～「証明の構造」）の終了後に、中間試験を行う。（2）最後の時間に、「述語論理」（「命題関数」～「全称・存在の否定」）と「集合・写像」の範囲で期末試験を行う。

●**成績評価方法（総合）** 2回の試験（中間試験と期末試験）とレポート、および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）（文栄堂で販売）

●**メッセージ** 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 内線 5661。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	空間構造入門 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	内藤博夫				

●**授業の概要** 数学は有限の世界（日常）から無限の世界へ飛躍するための学問です。無限の世界では、有限の世界では想像できない様々な現象が起こります。このような現象を捉えるためには、「論理的思考」を用い、厳密に現象を分析することが必要不可欠になります。この講義では、無限の世界へのアプローチの1つの方法であるイプシロンデルタ論法を用い、極限の概念をどのように捉えるか、また、数学の舞台ともいべき空間を広げる手法（考え方）について講義する。／**検索キーワード** 実数、連続性、数列、級数、関数、関数項級数、座標系、数直線、ユークリッド空間

●**授業の一般目標** イプシロンデルタ論法を用いて、数学における様々な極限の概念を論理的に把握する方法を習得する。また、座標系の考え方を理解し、数学における空間のイメージ作りを習得する。さらに、これらの基本的能力の習熟のもとに、「空間の数学」における様々なトピックに挑戦する意欲を養う。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**：1. 実数の連続性及びその基本的性質の意味が正確に理解できる。2. 数列、級数、関数等における極限の概念が正確に理解できる。**思考・判断の観点**：1. イプシロンデルタ論法が正しく使える。2. 直線における座標系の意味が正しく認識でき、平面、空間の場合に応用する論理的思考および判断ができる。**関心・意欲の観点**：「空間の数学」の様々なトピックに挑戦する意欲がある。**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）** 以下の項目について行う。**・実数の連続性公理（切断定理）**・**実数の連続性公理（上限・下限の存在定理）**・**実数の連続性公理（有界単調数列の収束性定理）**・**実数の連続性公理（区間縮小法定理）**・**数列・級数の収束**・**筆記試験（中間）**・**関数の極限と連続性**・**関数項級数の収束**・**実数の小数展開**・**直線と数直線**・**座標平面**・**空間とユークリッド空間**・**ユークリッド空間の距離と極限**・**「空間の数学」トピック（オプション）**・**「空間の数学」トピック（オプション）**・**筆記試験（総合）**

●**成績評価方法（総合）** 2回の筆記試験と2回のレポートにより、以下の割合で総合的に判定する。なお、出席が所定の回数（初回時に注意）に満たない者には単位を与えない。

●**教科書・参考書** 教科書：市販の教科書は用いない。この授業用に作成した資料を用いる。／参考書：わかるイプシロン・デルタ、細井、勉、日本評論社、1995年；解析入門、杉浦光夫、東京大学出版会、1985年；解析概論、高木貞治、岩波書店、1961年

●**メッセージ** 空間構造入門 I をよく復習しておくこと。

●**連絡先・オフィスアワー** 理学部本館 1階137号室（内線5656）

開設科目	情報構造入門	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	村田孝子				

- 授業の概要** 前期共通教育科目「情報処理演習」で学んだ内容を更に発展させる。
- 授業の一般目標** 必要な情報、データを分析し、考察する。またそれらの結果を文章で表現、プレゼンテーションする。実践力の育成を目標とし、情報処理の基礎的知識をさらに深めて応用力を養う。
- 授業の到達目標**／ **知識・理解の観点**： 情報処理の基礎的用語、考え方について説明できる。 **思考・判断の観点**： 授業で取り上げた問題を応用して更に取り組んでいくことができる。 **関心・意欲の観点**： コンピュータをどのように使えるかに関心を持ち、応用力を深めていくことができる。 **技能・表現の観点**： 文章表現やプレゼンテーション能力を深めることができる。
- 授業の計画（全体）** ・情報処理の基礎知識 —— 前期「情報処理演習」の復習 ・Excel を用いたデータ解析 ・Excel の基礎知識の復習 ・統計資料を用いてのデータ解析 ・構造的電子テキストの作成 ・マークアップ言語の考え方 ・プレゼンテーション技術 なお、以下について注意すること 1. 理解の進捗度を測るため適宜小テストを行う 2. 適当な時期にレポートを課す 3. 習得した知識を用い与えられたテーマの中について各自プレゼンテーションを行う（課題発表）
- 教科書・参考書** 教科書： 自作 Web で提供／ 参考書： その都度提示
- メッセージ** 質問などはガイダンスで説明をする授業支援システムを使用して行ってください。 授業2回に1度は小テストを実施する方針でいる。

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	加藤崇雄 / 幡谷泰史				

- 授業の概要** 1 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** Riemann 積分、不定積分と原始関数、置換／部分積分、広義積分
- 授業の一般目標** Riemann 積分の概念を理解する。三角関数や有理関数の不定積分や置換／部分積分等の概念を理解した上で、それらを応用できるようになる。広義積分の概念を理解し、更に広義積分の収束判定を行うことができる。
- 授業の到達目標／知識・理解の観点**： (1) Riemann 積分の概念を理解し、説明できる。(2) 三角関数や有理関数の不定積分を求めることができる。(3) 置換／部分積分の概念を理解し、応用することができる。(4) 広義積分の概念を理解し、更に広義積分の収束判定を行うことができる。
- 授業の計画 (全体)** 1. Riemann 積分 2. 不定積分と原始関数 3. 置換／部分積分 4. 広義積分 5. 広義積分の収束判定 6. 面積／体積／長さ
- 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。中間試験不合格者を対象にした 追試も行い、双方を不合格した者に単位を与えない。(3) 小テストを 6 回行う。それぞれの不合格者を対象に追試も行い、(追試も含めて) 4 回以上合格しなければ、単位を与えない。
- 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, 2000 年／参考書： 理工系の微分積分学, 吹田信之・新保経彦, 学術図書出版社, 1998 年； 解析学序説, 一松信, 裳華房, 1981 年； 演習 微分積分, 寺田文行その他, サイエンス社, 1975 年； 詳解 微積分演習 II, 福田安蔵その他, 共立出版, 1967 年
- 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	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 / 幡谷泰史				

- 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。中間試験不合格者を対象にした追試も行い、双方を不合格した者に単位を与えない。(3) 小テストを6回行う。それぞれの不合格者を対象に追試も行い、(追試も含めて) 4回以上合格しなければ、単位を与えない。
- 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, 2000年／参考書：理工系の微分積分学, 吹田信之・新保経彦, 学術図書出版社, 1998年；解析学序説(下巻), 一松信, 裳華房, 1981年；演習 微分積分, 寺田文行その他, サイエンス社, 1975年；詳解 微積分演習 II, 福田安蔵その他, 共立出版, 1967年
- 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	中内伸光				

- 授業の概要** 「論理」と「集合」の基本的事項について演習を行う。これらは、大学でこれから学んでいく数学の、すべての基礎をなすものである。「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** 命題論理, 述語論理, 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、進行順序もこめて、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。毎回、演習問題を配布し、実際の問題を解くことに重点をおく。授業の進捗については、受講者の理解度を考慮しながら臨機応変に行う。また、試験に関しては以下の要領で行う。(1) 「命題論理」（「命題」～「証明の構造」）の終了後に、中間試験を行う。(2) 最後の時間に、「述語論理」（「命題関数」～「全称・存在の否定」）と「集合・写像」の範囲で期末試験を行う。
- 成績評価方法（総合）** 2回の試験（中間試験と期末試験）とレポート、および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）（文栄堂で販売）
- メッセージ** 自分で実際に解いてみるのが大切です。
- 連絡先・オフィスアワー** 連絡先は、理学部南棟 1 階 144 号室 内線 5661。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	空間構造演習 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	内藤博夫				

●**授業の概要** 数学は有限の世界（日常）から無限の世界へ飛躍するための学問です。無限の世界では、有限の世界では想像できない様々な現象が起こります。このような現象を捉えるためには、「論理的思考」を用い、厳密に現象を分析することが必要不可欠になります。この演習では、無限へのアプローチの1つであるイプシロンデルタ論法に慣れ、極限の概念をどのように捉えるか、また、数学の舞台ともいべき空間を広げる手法（考え方）に慣れ、応用する方法を練習する。／**検索キーワード** 実数、連続性、数列、級数、関数、関数項級数、座標系、数直線、ユークリッド空間

●**授業の一般目標** イプシロンデルタ論法を用いて、数学における様々な極限の概念を論理的に把握する方法に習熟する。また、座標系の考え方を理解し、数学における空間のイメージ作りに習熟する。さらに、これらの訓練とともに、論理的数学文章を作成できるようになる。

●**授業の到達目標**／ **思考・判断の観点**：1. イプシロンデルタ論法が正しく使える。2. 空間や概念のイメージを正しく作ることができる。 **関心・意欲の観点**：1. 数学資料を題材に、問題点を見つけさらに発展・応用できる。2. 関連図書を積極的に活用できる。 **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）** ・テーマ：実数の連続性公理（切断定理） ・テーマ：実数の連続性公理（上限・下限の存在定理） ・テーマ：実数の連続性公理（有界単調数列の収束性定理） ・テーマ：実数の連続性公理（区間縮小法定理） ・テーマ：数列・級数の収束 ・筆記試験（中間） ・テーマ：関数の極限と連続性 ・テーマ：関数項級数の収束 ・テーマ：実数の小数展開 ・テーマ：直線と数直線 ・テーマ：座標平面・空間とユークリッド空間 ・テーマ：ユークリッド空間の距離と極限 ・幾何のトピック ・幾何のトピック ・筆記試験（総合） 取り上げるテーマは上記のとおりであるが、演習の進め方は、問題解説、数学文章の作成 練習、数学資料読解練習等、様々な方法で行う。

●**成績評価方法（総合）** 2回の筆記試験と2回のレポートにより、以下の割合で総合的に判定する。なお、出席が所定の回数（初回時に注意）に満たない者には単位を与えない。

●**教科書・参考書** 教科書：市販の教科書は使用しない。空間構造入門 II と同じ資料を配布する。／参考書：参考書については、空間構造入門 II を参照。

●**メッセージ** 空間構造入門 II を併せて受講することが望ましい。十分な復習が大切。

●**連絡先・オフィスアワー** 理学部本館 1階137号室 内線5656 E-mail: naitoh@yamaguchi-u.ac.jp (差出人が明確でないメールは受理しない)

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	志磨裕彦				

●**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、自ら苦勞することによって線型構造入門 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：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** 研究室:理学部 1 3 5 号室 Tel:083-933-5651 mail:shima@po.cc.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	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	志磨裕彦				

●**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。／**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：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** 研究室:理学部135号室 Tel:083-933-5651 mail:shima@po.cc.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	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、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。 **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）** あらかじめ配付する資料に沿って、次の項目について講義する。 ・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'Hopital の法則 ・定積分 ・定積分の基本的性質 ・微分積分学の基本定理 ・広義積分 ・広義積分の基本的性質 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：市販の教科書は用いない。この授業用に作成した資料を用いる。／参考書：理工系の微分積分学, 吹田信之, 新保経彦, 学術図書, 1987 年；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, 2000 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	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、級数論と関数列の理論について講義する。／**検索キーワード** 級数, 関数列

●**授業の一般目標** 現代解析学の厳密理論のうち、級数論と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. 級数論と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. 級数論と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。 **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）** あらかじめ資料に沿って、次の項目について講義する。 ・広義積分の収束・発散の判定 ・級数の初等的性質 ・正項級数 ・絶対収束と条件収束 ・各点収束と一様収束 ・一様収束の基本的性質 ・関数項級数 ・整級数 ・整級数の関数論的挙動 ・解析関数 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：市販の教科書は用いない。この授業用に作成した資料を用いる。／参考書：理工系の微分積分学, 吹田信之, 新保経彦, 学術図書, 1987年; 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、未来をどうして空想できる。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

●**教科書・参考書** 教科書：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、以下に注意のこと。（1）適当な時期に2回の試験を行う。（2）適当な時期に数回レポートを課す。
- 成績評価方法（総合）** 2回の試験とレポートにより以下の割合で判定する。
- 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 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134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
- 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。  
**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）** ・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 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）** 2回の試験（中間試験と期末試験）と演習・宿題により、以下の割合で判定する。
- 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 販売店：文栄堂大学前店
- 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べき感覚が身につき、面白さも分かってくるでしょう。
- 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	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、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、行列の基本変形、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** 行列の基本変形、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）** ・数ベクトル空間 ・行列の階数 ・行列の基本変形 ・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 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）** 2回の試験（中間試験と期末試験）と演習・宿題により、以下の割合で判定する。

●**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えるべき感覚が身につく、面白さも分かってくるでしょう。

●**連絡先・オフィスアワー** 理学部1階 140号室

開設科目	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				

●**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はなく、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や作り方を学びます。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、技能を習得する。

●**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**：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 ・ 関数 ・ 入力 ・ if-else 分岐 ・ while 文 ・ for 文 ・ 配列 ・ 構造体 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、一定レベルのタッチ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言語に関してはプリントを配布予定です。 LaTeX に関しては、菊政 勲著、 LaTeX 超入門と EWinTeX2 の使い方、山口数理科学出版会 / 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** 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。

●**連絡先・オフィスアワー** 理学部本館 1階 145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				

- 授業の概要** 情報構造基礎 I に引き続き C 言語の講義と演習を中心に行う。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。また C++Builder による Windows プログラミングの入門も行う。
- 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**：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。 ・構造体再び ・配列再び ・ポインタ ・文字列 ・値による呼出しと参照による呼出し ・関数再び ・再帰呼び出し ・C++Builder によるプログラミング  
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：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ありません。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。
- 連絡先・オフィスアワー** 理学部本館 1 階 1 4 5 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	内藤 博夫/ 郷間知巳				

●**授業の概要** 一変数の微分法と積分法の理論に基づき、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** 計算練習を通して、一変数の微分法と積分法の理論に習熟する。

●**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）** 次の項目に沿って行う。毎週資料あるいは問題プリント等を配布する。・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・広義積分演習・広義積分の基本的性質演習 また、演習の進め方は、問題解説、数学文章の作成練習、数学資料読解練習等、様々な方法で行う。

●**成績評価方法（総合）** 2回の筆記試験と2回のレポートにより、以下の割合で総合的に判定する。なお、出席が所定の回数（初回時に注意）に満たない者には単位を与えない。

●**教科書・参考書** 教科書：市販の教科書は用いない。この授業用に作成した資料及び微積構造基礎 I で配布された資料を用いる。／参考書：微積構造基礎 I で紹介された参考書を参照。

●**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 137 号室 内線 5 6 5 6 E-mail: naitoh@yamaguchi-u.ac.jp（差出人が明確でないメールは受理しない）

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	加藤崇雄 / 郷間知巳				

●**授業の概要** 微積構造基礎 II の講義に対応する演習である。毎授業時間に試験をする。授業の後半で 前回の試験問題の解説をする。

●**連絡先・オフィスアワー** 理学部本館 1 階 138 号室

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				

●**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** 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。・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

●**教科書・参考書** 教科書：プリントを配布する／参考書：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** 理学部 131 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）** ・集合と写像の復習 ・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、以下に注意すること。（1）2回目以降、毎回小テストを行う。（2）毎回、レポートを課す。
- 成績評価方法（総合）** 小テストとレポートにより以下の割合で判定する。
- 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。

**思考・判断の観点**： 論理的な思考に基づき問題に取り組むことができる。 **関心・意欲の観点**： 1. 何事にも興味をもち、自ら進んで新しい概念に取り組むことができる。 2. 理解できない部分を理解できるまで考え抜く集中力と忍耐力をつける。 **態度の観点**： 新しい概念を知り、面白さ、感動を感じる事ができる。 **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）** ・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 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）** 2回の試験（中間試験と期末試験）と小テスト・演習・宿題により、以下の割合で判定する。

●**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 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	井上 透				

●**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** 行列の基本変形、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）** ・数ベクトル空間 ・行列の階数 ・行列の基本変形 ・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 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）** 2回の試験（中間試験と期末試験）と小テスト・演習・宿題により、以下の割合で判定する。

●**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。

●**連絡先・オフィスアワー** 理学部1階 140号室

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年次に使用した微積分学のテキストを復習のこと。

●**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、採点后翌週に返却される。(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、一変数函数ではうまくいかないところ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. 偏動函数 5. 全微分 6. 合成函数の導関数 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. 陰函数
- 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
- メッセージ** 一変数の微分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 内線（5758）

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、一変数関数ではうまくいかないところ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 内線（5758）

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	小宮克弘				

●**授業の概要** 空間構造基礎 I でユークリッド空間について学んだはずである。そして空間構造基礎 II で距離空間について学んだはずである。距離空間はユークリッド空間を一般化した概念である。この幾何学基礎 I では、距離空間をさらに一般化した概念である位相空間について、閉曲面を例にとりながら解説する。／**検索キーワード** 位相空間、開集合、閉集合、連続写像、積空間、商空間、閉曲面、分離公理、ハウスドルフ空間、コンパクト、連結

●**授業の一般目標** ユークリッド空間や距離空間をさらに一般化した位相空間について理解する。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**：ユークリッド空間から距離空間、さらに位相空間への一般化、抽象化の過程がわかる。連続写像、分離公理、コンパクト、連結などの概念を理解する。閉曲面を位相空間としてとらえる。

●**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 期：位相と位相空間、連続写像、開基、基本近傍系、可算公理などについて 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 期：積空間、同値関係、商空間、閉曲面、連結和などについて 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 期：分離公理、コンパクト性、連結性などについて 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：とくに教科書は指定しない。／参考書：内田伏一著：位相入門 (裳華房) 小宮克弘著：位相幾何入門 (裳華房)

●**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 133 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 で位相空間の一般論について学んだ。引き続きこの幾何学基礎 II では、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解説する。幾何学基礎 I で学んだことを閉曲面という具体的な図形に対して復習しつつ、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** 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** 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**： 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 期：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 期：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 期：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：小宮克弘著：位相幾何入門（裳華房）
- 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 133 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： 教科書：なし／参考書： 線型代数入門（松坂和夫著、岩波書店）
- 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	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：教科書：なし／参考書：線型代数入門（松坂和夫、岩波書店）
- 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129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	井上透、加藤崇雄、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	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	志磨裕彦、小宮克弘、安藤良文、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。／**検索キーワード** 幾何学
- 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	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	3・4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** 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	3・4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** 空間の曲線、曲面に関する古典的な概念を知り、曲線、曲面の特性を理解するための講義をする。

●**授業の一般目標** 曲面、基本形式、曲率、構造方程式、接続と平行移動など曲面の古典的、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）** 下記の内容について講義を行う。 ・平面曲線 1 ・空間曲線 1 ・空間曲線 2 ・空間内の曲面 ・基本形式と曲率 1 ・基本形式と曲率 2 ・外微分 1 ・外微分 2 ・構造方程式と曲率 1 ・構造方程式と曲率 2 ・接続と平行移動 1 ・接続と平行移動 2 ・測地線 1 ・測地線 2 ・試験

●**教科書・参考書** 教科書：講義開始前に数理科学科事務室前の掲示版に掲示

●**メッセージ** 恒に幾何的なイメージを描き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記述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。

●**備考** 隔年開講

開設科目	代数学展開 I	区分	講義	学年	3・4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** 加法、乗法などのいわゆる「演算」は数理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。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**： 毎回の小テストのための準備をし、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）** 毎回の講義では、前半（70分）で群論の基本的な定義や定理を解説し、後半（20分）は群論の基本問題の小テストを行う。また、場合によってはレポートを課すこともある。試験は中間と期末の2回行う。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、準同型写像 4. 準同型定理 5. 直積、類等式 6. 対称群 7. 可解群 8. 有限アーベル群の基本定理 9. その他

●**成績評価方法（総合）** 小テスト（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。／参考書： 代数系入門、松坂和夫、岩波書店、2000年

●**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143号室 内線（5662）

●**備考** 隔年開講



開設科目	情報構造展開 II	区分	講義	学年	3・4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** 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。このように毎回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)** 毎回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：オリジナルの教科書を使用する：中内伸光著「情報処理の基礎知識」(山口数理科学出版会)

●**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 内線5661。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	前期
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、組み合わせ論を主な手法とする素朴な「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、可能性の「場合の数」が(連続濃度以上の)無限集合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的確率論は、「独立性」の概念を加えた「測度論」、そして「ルベーグ積分論」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。この講義は、このような「ルベーグ積分」と「確率論」の基本的事項を解説することを目的としている。  
 ／**検索キーワード** ルベーグ積分, 確率論, 測度, 確率,  $\sigma$ -加法族, 可測関数, 確率変数, 収束定理, 確率分布, 独立性, 大数の法則, 中心極限定理, 統計学

●**授業の一般目標** ルベーグ積分と確率論の基本的概念を理解し、基本的事項を習得することを目標とする。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**：(1) 測度(確率),  $\sigma$ -加法族などの抽象的な概念を理解し、取り扱うことができる。(2) ルベーグ積分の定義と意義を理解し、実際に運用ができる。(3) 確率論の基本的な概念(確率分布, 平均, 分散, 独立性など)を正確に理解し、問題を解くことができる。**思考・判断の観点**：(1) 測度論の抽象的な議論を理解できる。(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力をつける。**態度の観点**：確率論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。古典的確率論から現代確率論へ、 $\sigma$ -加法族, 測度と確率測度, 可測関数と確率変数, 積分と平均, 可測関数列の収束と確率変数列の収束, 確率分布, 平均と分散, 結合分布, 独立性, 特性関数, 大数の法則, 中心極限定理, 統計学の概要。なお、ルベーグ積分の定義が終わった段階で中間試験を、そして、最後に期末試験を行う。また、概念の理解を定着させるために、時間が許す限り、適宜、演習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ので注意のこと。

●**成績評価方法(総合)** 2回の試験(中間試験と期末試験)および講義中に適宜行う問題演習の取り組み状況により、以下の割合で総合的に判定する。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ので、注意のこと。

●**教科書・参考書** 教科書：オリジナルの教科書を使用する：中内伸光著「ルベーグ積分と確率論」(山口数理科学出版会)

●**メッセージ** 講義内容はやや抽象的ですので、復習が大事です。講義中は内容の理解に専念して、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号室内線5661。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	宮澤康行				

●**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

●**連絡先・オフィスアワー** 理学部本館1階134号室

●**備考** 隔年開講

開設科目	数理学特殊講義：初等整数論	区分	講義	学年	3・4年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	谷川好男				

●**授業の概要** 整数論は身近な数を対象としてその構造を調べる分野であるが、それはまた群や体、微分積分の萌芽ともなってきた。この講義では整数論の基礎である、合同式、平方剰余の相互法則、数論的関数、三角和などを解説し、さらに高度なレベルへの入門をはかる。／**検索キーワード** 整数論、数論的関数

●**授業の一般目標** 整数論の基本的な興味は、数の整除や興味深い数論的関数の挙動である。そのため2つのことを目標にしたい。1つは合同式、特に2次の合同式である平方剰余の相互法則の理解である。2つ目は約数関数など数論的関数の扱いである。ここでは具体例を通して、足し算をするための様々な方法を理解してほしい。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**：1. 合同式の計算ができる。2. 相互法則を使った計算ができる。3. partial summation や Euler-Maclaurin の方法を使えるようになる。**思考・判断の観点**：証明の中に現れる論理的な議論の理解を図る。**関心・意欲の観点**：日常生活の中に数論的対象を見つける。

●**授業の計画（全体）** 授業は基本的に上記の概要で述べたことを基礎から解説し、様々な定理とその背景を説明する形で進めて行くつもりである。しかし数学の定理を理解するには、実際に自分の手を動かし問題を解くことが必要不可欠である。そのため授業中にも演習問題を積極的に出す予定である。1. 基本的概念、合同式、特に1次合同式 2. 平方剰余、ガウス和 3. 数論的関数の挙動、総和公式 4. ゼータ関数

●**成績評価方法（総合）**（1）授業中に出す予定の問題を解いてレポートとして提出、それでもって成績を評価する。（2）毎回出席をとる。出席が所定の回数に満たないものには単位が出ない。

●**教科書・参考書** 教科書：Hua Loo Keng, Introduction to Number Theory 山本芳彦、数論入門（岩波）を中心的に用いる。

●**連絡先・オフィスアワー** 世話人教官：木内功（内線5758）

●**備考** 集中授業

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	前期
担当教官	学科長				
<p>●<b>授業の概要</b> 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>●<b>授業の一般目標</b> 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>●<b>授業の計画（全体）</b> 2週間程度、学外の企業・研究所で実習を行う。</p> <p>●<b>成績評価方法（総合）</b> 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>●<b>教科書・参考書</b> 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>●<b>メッセージ</b> 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>●<b>連絡先・オフィスアワー</b> 学科長</p> <p>●<b>備考</b> 集中授業 理学部 JABEE 対応科目</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	前期
担当教官	学科長				

- 授業の概要** 学生は学外の企業・研究所などに2週間程度赴き、そこでの実習を通じて、大学で学びつつあることと実社会との関連性を体得する。
- 授業の一般目標** 実習を通じて、大学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。
- 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。
- 成績評価方法（総合）** 実習状況などについて個々の企業・研究所などの指導者からの報告に基づいて総合的に評価される。
- 教科書・参考書** 教科書： 個々の企業・研究所などの指導者から指示される。
- メッセージ** 実習先の企業・研究所などの業務に貢献できるよう十分に意を尽くすこと。
- 連絡先・オフィスアワー** 学科長
- 備考** 集中授業

開設科目	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	教授 / 助教授 / 助手				

- 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。
- 備考** 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	代数学 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	笠井伸一				

- 授業の概要** 授業の概要 代数学の基本理論である初等整数論の入門を行う。 . . . . .  
 受講者への注意 第 1 回の授業の際に成績評価の決め方について説明するので、受講者は必ず出席すること。  
 ／検索キーワード 初等整数論
- 授業の一般目標** 代数学の基本理論である初等整数論の入門を行い、代数的な考え方を修得するための準備を行う。
- 授業の到達目標**／**知識・理解の観点**：代数的な考え方の理解
- 授業の計画（全体）** 初等整数論の入門 概ね以下の内容を含む：互除法、素因数分解、素数、法演算、小定理、擬素数、連立合同式、部分群、メルセンヌ数、原始根、暗号
- 成績評価方法（総合）** 出席 = 欠格条件、小テスト
- 連絡先・オフィスアワー** 水曜日の午後 1 時から 5 時まで。研究室で先着順に受付。



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：入門微分積分学, 三宅敏恒, 培風館, 2001年

開設科目	幾何学 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	渡邊正				

●**授業の概要** 位相空間論を目標にして、その基礎的理論として、距離空間を中心にして講義をする。一般的に、集合に距離関数を定義して、距離の性質を議論する。／**検索キーワード** 距離空間

●**授業の一般目標** 距離空間が現実の空間から、どの様に抽象化されて数学的な概念になったのかを理解するのが目標である。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**：概念を理解する。**思考・判断の観点**：論理的思考をおこなうことが出来ること。**関心・意欲の観点**：抽象的概念の成立過程を知ること。**態度の観点**：授業に積極的に参加すること。**技能・表現の観点**：抽象的議論を行うことが出来ること。

●**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 3次元空間
- 第 2 回 項目 距離の概念
- 第 3 回 項目 距離空間での開集合
- 第 4 回 項目 距離空間での開集合の性質
- 第 5 回 項目 距離空間での閉集合
- 第 6 回 項目 距離空間での閉集合の性質
- 第 7 回 項目 距離空間での境界
- 第 8 回 項目 距離空間での連続写像
- 第 9 回 項目 距離空間での連続写像の性質
- 第 10 回 項目 距離空間での位相同型写像
- 第 11 回 項目 位相空間緒論
- 第 12 回 項目 位相空間（1）
- 第 13 回 項目 位相空間（2）
- 第 14 回 項目 位相空間（3）
- 第 15 回 項目 試験

●**成績評価方法（総合）** テストとレポートにより総合的に評価する。

●**教科書・参考書** 教科書：授業の際に知らせる。

●**メッセージ** 抽象的議論であるから、今までの数学とは異質かもしれないが、根気良く勉強すれば理解出来るので、根気が必要である。

●**連絡先・オフィスアワー** E-Mail:tadashi@yamaguchi-u.ac.jp, オフィスアワー 随時

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	遠藤克彦/吉村 浩/ 笠野裕修/末竹規哲/ 加納 隆/佐々木義明				

- 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（遠藤）
- 第2回 項目 数学の話題から（その1）（吉村）
- 第3回 項目 数学の話題から（その2）（吉村）
- 第4回 項目 物理学実験及び演習（その1）（笠野）
- 第5回 項目 物理学実験及び演習（その2）（笠野）
- 第6回 項目 地球の成立と地球環境（その1）（加納）
- 第7回 項目 地球の成立と地球環境（その2）（加納）
- 第8回 項目 エネルギー問題を化学の目で考えよう（その1）（佐々木）
- 第9回 項目 エネルギー問題を化学の目で考えよう（その2）（佐々木）
- 第10回 項目 LANの構築方法（末竹）
- 第11回 項目 吉田キャンパスのLAN（末竹）
- 第12回 項目 身近な植物（野菜）はどこからきたの？（遠藤）
- 第13回 項目 身近な植物（野菜）はなにの仲間か？分類してみよう。（遠藤）
- 第14回
- 第15回

- 連絡先・オフィスアワー** 末竹（情報科学講座）研究室：総合研究棟408西

# 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	前期
担当教官	山本 隆				

●**授業の概要** 線形代数学では、ベクトルとベクトル空間での線形写像を取り扱う。これらは、極めて広い範囲で有効な概念であり、現代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、その応用技術を訓練する。

●**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. 線形写像を行列で表現することに慣れる。 5. 行列の固有値と固有ベクトルの意味と応用を学習する。 **思考・判断の観点**： 1. 線形代数学の広い意味を理解する。 2. 新たな課題にも、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** 平面上のベクトル **内容** 1. ベクトルの定義と内積 2. 平面幾何学への応用  
第 2 回 **項目** 平面上のベクトル **内容** ベクトルの変換  
第 3 回 **項目** 行列 **内容** 1. 行列の定義 2. 行列の演算  
第 4 回 **項目** 行列 **内容** 1. 正方行列と逆行列  
第 5 回 **項目** 行列式 **内容** 1. 行列式の定義 2. 余因子展開  
第 6 回 **項目** 行列式 **内容** 1. 行列式の性質 2. 行列式の計算  
第 7 回 **項目** ベクトルと一次変換 **内容** 1. 一次変換 2. 基底 3. 一次独立  
第 8 回 **項目** ベクトルと一次変換 **内容** 1. 部分空間 2. 行列の階数  
第 9 回 **項目** ベクトルと一次変換 **内容** 1. 正規直交系 2. 直交行列  
第 10 回 **項目** 連立一次方程式 **内容** 1. 消去法 2. クラメル公式  
第 11 回 **項目** 連立一次方程式 **内容** 一次写像の核  
第 12 回 **項目** 固有値と二次形式 **内容** 1. 固有値と固有ベクトル 2. 行列の対角化  
第 13 回 **項目** 固有値と二次形式 **内容** 1. 対称行列の対角化 2. 二次形式  
第 14 回  
第 15 回

●**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	後期
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** 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+追試 60 点+出席 10 点」の総点が 60 点以上のものを「C」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：理工系の数学入門コース 微分積分, 和達三樹, 岩波書店, 1989 年；理工系の数学入門コース 微分方程式, 八嶋信男, 岩波書店, 1989 年

●**メッセージ** この講義では数学的基礎についての詳しい解説は行わない。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。また、共通教育科目の基礎数学 I,II(微分積分を扱う科目) の履修を強く勧める。

●**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	後期
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. 補数がわかる。 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がわかる。 8. チャネル, 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  | <b>項目</b> コンピュータの歴史          | <b>内容</b> 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  | <b>項目</b> コンピュータとその利用        | <b>内容</b> 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  | <b>項目</b> ハードウェア基礎1          | <b>内容</b> 2進数, 16進数, 基数変換について説明する                                 |
| 第4回  | <b>項目</b> ハードウェア基礎2          | <b>内容</b> 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  | <b>項目</b> ハードウェア基礎2          | <b>内容</b> 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  | <b>項目</b> ハードウェア基礎3          | <b>内容</b> 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  | <b>項目</b> ハードウェア基礎4          | <b>内容</b> 機械語命令, アドレス方式, プログラムの実行, チャネル, 割り込みについて説明する             |
| 第8回  | <b>項目</b> ソフトウェア基礎1          | <b>内容</b> 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  | <b>項目</b> ソフトウェア基礎2          | <b>内容</b> 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 | <b>項目</b> ソフトウェア基礎3          | <b>内容</b> 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 | <b>項目</b> コンピュータシステムの構成      | <b>内容</b> 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 | <b>項目</b> コンピュータと情報化社会       | <b>内容</b> 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 | <b>項目</b> マルチメディアとコンピュータシステム | <b>内容</b> 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, 福嶋, 新星出版, 2001年; 情報工学概論, 三井田, 森北出版, 1990年; 情報科学概論, 大田他, 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, 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	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. 理論の守備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
- 第 2 回 項目 情報量
- 第 3 回 項目 情報エントロピー
- 第 4 回 項目 条件付エントロピー
- 第 5 回 項目 相互情報量
- 第 6 回 項目 フーリエ変換
- 第 7 回 項目 中間試験
- 第 8 回 項目 信号解析
- 第 9 回 項目 標本化定理
- 第 10 回 項目 情報源と冗長度
- 第 11 回 項目 情報源符号化
- 第 12 回 項目 通信路符号化
- 第 13 回 項目 誤り訂正符号（1）
- 第 14 回 項目 誤り訂正符号（2）
- 第 15 回 項目 期末試験

●**メッセージ** 対数、確率統計、行列の基礎知識が必要です。

●**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ことができる。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** C言語の特徴と簡単なC言語プログラミング **内容** C言語の歴史、特徴について述べる。その後、Cプログラムの簡単な例を取り上げ、Cプログラムの構造、典型的な形式について説明する。 **授業外指示** 教科書 pp.1-23 までを読んでおくこと。
- 第3回 **項目** 定数と変数、計算 **内容** C言語における定数、変数について説明する。また、それらを使った簡単な計算処理について説明する。 **授業外指示** 教科書 pp.24-48 までを読んでおくこと。
- 第4回 **項目** 文字とコード **内容** 計算機内部での文字の表現方法について説明する。 **授業外指示** 教科書 pp.49-59 までを読んでおくこと。
- 第5回 **項目** 制御文（その一） **内容** if文、for文を中心に条件判断、繰り返し処理について説明する。 **授業外指示** 教科書 pp.60-76 までを読んでおくこと。
- 第6回 **項目** 制御文（その二） **内容** while文、do文等について説明する。また、強制飛び越し、多分岐処理についても説明する。 **授業外指示** 教科書 pp.77-93 までを読んでおくこと。
- 第7回 **項目** 型変換 **内容** データの型変換について、キャスト演算子や代入に方法を中心に説明する。 **授業外指示** 教科書 pp.94-105 までを読んでおくこと。
- 第8回 **項目** 一次元配列（その一） **内容** 配列の概念、配列と数値データの処理に関して説明する。 **授業外指示** 教科書 pp.106-127 までを読んでおくこと。
- 第9回 **項目** 一次元配列（その二） **内容** 配列を使った文字データの処理に関して説明する。 **授業外指示** 教科書 pp.128-142 までを読んでおくこと。
- 第10回 **項目** 二次元配列 **内容** 二次元配列の概念とその応用に関して説明する。 **授業外指示** 教科書 pp.143-157 までを読んでおくこと。
- 第11回 **項目** ポインタ **内容** ポインタの概念について説明する。また、ポインタの文字列、配列への応用についても説明する。 **授業外指示** 教科書 pp.158-174 までを読んでおくこと。
- 第12回 **項目** 関数 **内容** 関数の概念について説明する。また、関数の呼び出し方法、関数へ値の渡す方法についても説明する。 **授業外指示** 教科書 pp.175-204 までを読んでおくこと。
- 第13回 **項目** 構造体 **内容** 構造体の概念とその使い方を説明する。 **授業外指示** 教科書 pp.205-222 までを読んでおくこと。

第14回 **項目** ファイルの入出力 **内容** ファイル操作の手続きについて説明する。 **授業外指示** 教科書 pp.223- 241 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：教養・C言語, 吉田敬一・竹内淑子, 共立出版株式会社, 1997年；明解C言語入門編 例解 演習, 柴田望洋, ソフトバンクパブリッシング, 1999年／参考書：定本 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, 1999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](mailto: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 **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 **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 **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 **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 **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 **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 **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 **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。学籍番号を3で割った余りが、0の学生はAクラスを、1の学生はBクラスを、2の学生はCクラスを受講すること。他の授業と重なる場合は他のクラスの受講を認める場合がある。
- 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 **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 **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 **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 **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 **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 **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 **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 **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。学籍番号を3で割った余りが、0の学生はAクラスを、1の学生はBクラスを、2の学生はCクラスを受講すること。他の授業と重なる場合は他のクラスの受講を認める場合がある。
- 連絡先・オフィスアワー** 川村深雪 [miyuki@info.sci.yamaguchi-u.ac.jp](mailto: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 **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 **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 **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 **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 **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 **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 **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 **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。学籍番号を3で割った余りが、0の学生はAクラスを、1の学生はBクラスを、2の学生はCクラスを受講すること。他の授業と重なる場合は他のクラスの受講を認める場合がある。
- 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. ベキ級数 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元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. アルゴリズムを元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 スプライン補間
- 第 10 回 **項目** 補間法 2 **内容** 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：戸川隼人「数値計算」岩波書店

●**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	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世紀に入ってからの物理学の発展を概観する。／**検索キーワード** 物理学 力学 電磁気学 量子論 相対論

●**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、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。さらに、現代物理学の話題についても学ぶ。

●**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** はじめに **内容** オリエンテーションと物理の数学的基礎を学ぶ **授業外指示** 配布プリントで数学の学習を行うこと

第2回 **項目** 以下、授業の進展に応じて、適宜、講義する。

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 **項目** 期末試験

●**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：現代物理学への道標, 信貴豊一郎, 内田老鶴圃, 1998年／参考書：シップマン 自然科学入門 新物理学, J. T. Shipman 著 勝守寛監訳, 学術図書出版社, 1998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。クラス分けは前期終了時に掲示で連絡の予定。

●**連絡先・オフィスアワー** 増山：理学部本館南棟2階238号室(内線5675) E-mail: mashi@yamaguchi-u.ac.jp URL web.cc.yamaguchi-u.ac.jp/mashi/ 山本：非常勤 E-mail: seiyo@haginet.ne.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定式化を知る。

●**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** ガイダンスおよび、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・復習すること。
- 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・復習すること。
- 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・復習すること。
- 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・復習すること。
- 第5回 **項目** 振動 **授業外指示** テキスト第4章後半を予習・復習すること。
- 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・復習すること。
- 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・復習すること。
- 第9回 **項目** 角運動量 **授業外指示** テキスト第7章を予習・復習すること。
- 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・復習すること。
- 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・復習すること。
- 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・復習すること。
- 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・復習すること。
- 第14回 **項目** まとめ **授業外指示** 前期全般の復習をすること。
- 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、学術図書出版社、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 2 階 238 号室 (内線 5675) E-mail: [mashi@yamaguchi-u.ac.jp](mailto:mashi@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	鏑木 修				

●**授業の概要** 電磁気学は物理の基礎として非常に重要である。本講義は以下のことを目指して行う；1) 電場や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ックスウエルの方 程式を理解し、これを応用できるようにする。3) 必要な数学的知識を修得する。

●**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。

●**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
- 第 2 回 項目 電場と電位
- 第 3 回 項目 ガウスの法則
- 第 4 回 項目 静電エネルギー
- 第 5 回 項目 いろいろな静電 場
- 第 6 回 項目 渦無し場
- 第 7 回 項目 中間試験
- 第 8 回 項目 導体と絶縁体
- 第 9 回 項目 コンデンサー
- 第 10 回 項目 定常電流と電荷 の保存
- 第 11 回 項目 磁場中の電流
- 第 12 回 項目 電流と磁場
- 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）** 中間および期末の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；販売店：生協

●**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 2 1 7 号室、内線（5 6 7 1）

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	田澤 輝武 / 室谷 心				

●**授業の概要** この演習では、ベクトル解析について簡単に説明し、それに基づく演習問題を行います。2 グループに分け、2 教官が分担担当します。

●**授業の一般目標** 1 年生で学習したニュートン力学や基礎電磁気学、これから学ぶ物理学などの専門科目の理解を深めるために必要なベクトル解析の手法に慣れ、身に付ける。

●**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 ガイダンス 内容 この講義の説明と クラス分けについて

第 2 回 項目 ベクトルの代数についての講義（各教官） 内容 ベクトル、スカラー積、ベクトル積や多重積

第 3 回 項目 ベクトルの代数の演習 内容 学生がベクトルの代数の演習問題を解く。

第 4 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（各教官） 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 5 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 学生が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 6 回 項目 直交座標系と微分演算子（各教官の講義） 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 7 回 項目 直交座標系と微分演算子の演習 内容 学生が直交座標系と微分演算子に関する演習問題を解く。

第 8 回 項目 空間曲線と線積分（各教官） 内容 曲線の表し方とスカラーとベクトルの線積分

第 9 回 項目 空間曲線と線積分の演習 内容 学生が空間曲線と線積分の演習問題を解く。

第 10 回 項目 曲面と面積分の講義 内容 曲面の表し方と面積分

第 11 回 項目 曲面と面積分の演習 内容 学生が曲面と面積分の演習問題を解く。

第 12 回 項目 体積積分の講義 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 13 回 項目 体積積分の演習 内容 学生が体積積分の演習問題を解く。

第 14 回 項目 積分定理に関する講義 内容 発散定理、ストークスの定理、種々の積分公式

第 15 回 項目 積分定理の演習 内容 学生が積分定理の演習の演習問題を解く。

●**成績評価方法（総合）** 2 回のレポート、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）に示す割合程度で総合的に評価する。

●**教科書・参考書** 参考書：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。問題を自ら苦勞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** 田澤：理学部 201 号室 n 室谷：徳山女子短大



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	後期
担当教官	祐村稔子				

●**授業の概要** ヒトを含めすべての生物は「細胞」という共通の基本単位からできている。一方、細胞を構成する「部品」は生体分子の集合体で生きてはいない。本講義では古典的生物学の枠に捕われず、物理学、化学を含む自然科学全般から、生物を理解する事を目標に、生体分子から細胞、そして、生命がいかに構築され、いかなる原理で機能するかについて分子レベルで解説する。加えて、近年驚くべき進歩をみせるバイオテクノロジーの基礎知識に関しても、身近な話題を中心に解説を進めていく。／**検索キーワード** 細胞、生体分子、バイオテクノロジー

●**授業の一般目標** 古典的生物学の枠に捕われず、物理学、化学を含む自然科学全般の知識をもって生物を理解する。生体分子から細胞、そして、生命がいかに構築され、いかなる原理で機能するかについて概ね理解し、加えて、バイオテクノロジーの基礎知識をもって、その現況を俯瞰する。そして、生命科学の進歩をいたずらに恐れる事なく、何が有益で何が危険なのか、科学的根拠に基づき自ら判断する力をつける事を目標とする。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**：生体分子から生命がいかに構築され、いかなる原理で機能するかについて、概ね理解する。**思考・判断の観点**：生命科学関連の話題について、科学的に理解、考察し、自分自身の考えを表現できる事。**関心・意欲の観点**：生命科学関連の身近な話題に興味を持ち続ける事。

●**授業の計画（全体）** テキストおよび配布プリントを参照しながら進める。毎回、小レポートを宿題とする予定である。

●**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 生物とは：その多様性と共通性：あなたも私も、大腸菌もみんな生きている
- 第2回 項目 生命の基本単位「細胞」：細胞の構造と機能
- 第3回 項目 生物の成分表：周期律表を思い出そう
- 第4回 項目 生体分子の基礎知識1：脂質分子と細胞膜：あぶら無くして生命あらず
- 第5回 項目 生体分子の基礎知識2：分子機械：タンパク質のミラクルパワー
- 第6回 項目 タンパク質の品質管理：タンパク質はこわれもの：リサイクルも大忙し
- 第7回 項目 遺伝情報の実体と発現機構：情報と実体
- 第8回 項目 遺伝子傷害と修復：DNA修復～キズは速やかに修復すべし！
- 第9回 項目 ゲノムテクノロジーの基礎知識と現況：切ったり、貼ったり、増やしたり
- 第10回 項目 生物のエネルギー戦略：火のない火力発電
- 第11回 項目 植物のいとなみ：緑は癒し、いや不動の巨人
- 第12回 項目 神経伝達の分子機構：細胞を電気が走るって？
- 第13回 項目 生物と地球環境における物質循環：驚異の溶媒「水」
- 第14回 項目 生命の起源と進化：時間軸と確率が想像を超える？
- 第15回 項目 【項目】期末試験 【内容】教科書、ノート、プリント持ち込み可

●**成績評価方法（総合）** 期末試験 80% 授業外レポート 20%

●**教科書・参考書** 教科書：いきものからくり, 中村和行・高橋進, 培風館／参考書：「細胞の分子生物学 第3版」教育社

●**メッセージ** 1. 知的好奇心を鍛えよう！ 2. 教科枠に捕われず広い興味を持とう！ 3. 時間は大事だよ～（講義も試験も有効に）！

●**連絡先・オフィスアワー** メールアドレス：discoideum@yahoo.co.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代謝、および細胞に共通する生体エネルギー代謝の要点について講義する。

●**授業の一般目標** 分子生物学、生化学の基礎知識の習得と理解を目標とする。

●**授業の到達目標** / **知識・理解の観点**：分子生物学の基本的事項を理解する。 **思考・判断の観点**：どのように研究が進められてきたかを理解する。 **関心・意欲の観点**：細胞や生体分子の興味をもつ。

●**授業の計画（全体）** 前半は、主に分子生物学の歴史と方法、核酸代謝について講義し、中間試験後の後半は、主に生体エネルギー代謝について解説する。

●**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 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、遺伝 子および染色体 I
- 第 4 回 項目 DNA 分子、遺伝 子および染色体 II
- 第 5 回 項目 核ゲノムとオルガネラゲノム
- 第 6 回 項目 分子生物学の基礎解析技術 I
- 第 7 回 項目 分子生物学の基礎解析技術 II
- 第 8 回 項目 中間試験
- 第 9 回 項目 生体エネルギーの流れ 異化と 同化
- 第 10 回 項目 基本代謝経路 糖の代謝
- 第 11 回 項目 基本代謝経路 クエン酸回路
- 第 12 回 項目 基本代謝経路 酸化的リン酸化 と ATP 生産
- 第 13 回 項目 ミトコンドリア の形成機構
- 第 14 回 項目 エネルギー変換 のしくみ
- 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 edition Alberts, B. 他 (Garland)、 「第 2 版 レーニンジャーの生化学 上・下」山科郁男監修 (広川書店)、 「生化学」鈴木紘一編 (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、同時にみごとに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、形態を中心に、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

●**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

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** 遺伝子、転写、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. 真核細胞は、細胞内共生による2種以上の起源をこと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) 6
- 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, 1997年; 遺伝子科学入門, 赤坂甲治, 裳華房, 2002年; Molecular Biology of the Cell (第4刊, Alberts 他, Garland, 2003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	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** 無機化学，有機化学における基礎的事項や考え方について，電子論の立場からわかりやすく解説する。／**検索キーワード** 電子、軌道、化学結合、錯体、有機反応

●**授業の一般目標** 化学結合における電子と軌道の役割を理解する。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**： 1) 基本的な専門用語の意味を正確に理解する。 2) 化学結合における電子論の概念を理解する。 **関心・意欲の観点**： 理解できなかった点など不明な箇所について、積極的に質問する。 **態度の観点**： 毎回出席し、講義ノートをきちんと作成する。

●**授業の計画（全体）** 前半を無機化学、後半を有機化学の内容とし、ともに電子論の観点から講義する。

●**成績評価方法（総合）** 期末試験、授業外レポート、講義ノートの各内容を総合評価する。

●**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** 高校時、あるいはそれ以降の化学の習得を前提として講義を行います。わからない点は、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・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年半ほ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年半ほ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内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、毎回の講義に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** 自然情報科学科学科長

開設科目	物理学特殊講義：活動銀河天文学	区分	講義	学年	34年生
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	谷口義明				

●**授業の概要** 最近の観測によればほとんどの銀河の中心核には 超大質量ブラックホール（太陽質量の 100 万倍以上の質量を持つブラックホール）が存在していることがわかってきている。また、近傍の銀河の 10%以上の銀河で、中心核からの 異常に明るい電磁波放射が観測されており、そのような銀河中心核は活動銀河中心核と呼ばれている。これらのエネルギー源は まさに超大質量ブラックホール周辺で発生する電磁気的な現象に由来すると考えられている。一方、活動銀河中心核の中には 銀河全体の光度の 100 倍以上明るいものまであり（クエーサーと呼ばれる）、それらは約 130 億光年彼方の宇宙でも観測されている。従って、活動銀河核は宇宙の初期の様子を探る観測手段をも 与えてくれる。講義では [1] 活動銀河中心核の観測的性質、 [2] 活動銀河中核の理論モデル、 [3] 超大質量ブラックホールの 形成メカニズム、 [4] 活動銀河中核を利用した宇宙進化論について講義する。

●**連絡先・オフィスアワー** 楠木修 理学部 2 1 7 号室

●**備考** 集中授業



開設科目	情報科学特殊講義:構成論的手法による生物・社会・言語の研究	区分	講義	学年	34年生
対象学生		単位	1単位	開設期	後期
担当教官	橋本敬				

●**授業の概要** 人工生命研究を計算機を用いた複雑系の構成論的手法による研究として位置付け、この手法を用いた研究の例を紹介しながら、複雑系研究が目指していることとそのアプローチの仕方について学ぶ。／**検索キーワード** 複雑系、構成論的手法、人工生命

●**授業の一般目標** 計算機を用いた構成論的手法により、生物システム、社会システム、言語システムがどのようにモデル化されるかを把握し、複雑系研究への理解を深める。

●**授業の計画（全体）** 複雑系・構成論的手法・人工生命の概説 生物システムのモデル 自己複製の起源、細胞の進化 言語システムのモデル 文法システムの進化、言語の進化とダイナミクス 社会システムのモデル 社会における制度形成、社会構造のダイナミクス ルールダイナミクスと複雑系

●**備考** 集中授業

開設科目	情報科学特殊講義:2	区分	講義	学年	34年生
対象学生		単位	1単位	開設期	後期
担当教官	樋渡保秋				

●**授業の概要** 計算機シミュレーションは自然科学の諸分野で無くてはならない重要な研究手段として位置づけられるようになってきました。本授業では分子のレベルで自然の諸現象を解明する方法について平易に解説を行います（パワーポイントを使用）。／**検索キーワード** コンピュータシミュレーション、計算科学、計算物理学

●**授業の一般目標** 計算機を積極的に、自然科学の教育、研究に役立てる過程について概括する。自然現象のモデル化、計算機実験（シミュレーション）、解析、表示の具体的な課題について研究事例を参考に授業を行う。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**：自然における階層構造について **思考・判断の観点**：自然現象のモデル化について **関心・意欲の観点**：実験、理論とは異なる第三の研究手法

●**授業の計画（全体）** 授業では、自然の階層構造とそれらの基本法則について学習すると共に、自然現象のモデル化が如何に重要なテーマであるかを理解させる。実験、理論の長所、短所について触れながら、第三の研究方法として計算物理学の効用について学ぶ。

●**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 本授業について
- 第 2 回 項目 自然の階層構造 について (1)
- 第 3 回 項目 自然の階層構造 について (2)
- 第 4 回 項目 自然の階層構造 について (3)
- 第 5 回 項目 物理の基本法則 について (1)
- 第 6 回 項目 物理の基本法則 について (2)
- 第 7 回 項目 物理の基本法則 について (3)
- 第 8 回 項目 コンピュータシミュレーションの色々 (1)
- 第 9 回 項目 コンピュータシミュレーションの色々 (2)
- 第 10 回 項目 コンピュータシミュレーションの色々 (3)
- 第 11 回 項目 コンピュータシミュレーションの色々 (4)
- 第 12 回 項目 コンピュータシミュレーションの色々 (5)
- 第 13 回 項目 コンピュータシミュレーションの色々 (6)
- 第 14 回 項目 まとめ
- 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及びレポート作成を行う。(2) 最終回に試験を行う。(3) 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：分子シミュレーション、上田顕、裳華房、2003年 コンピュータシミュレーションの基礎、岡崎進、化学同人、2003年

●**連絡先・オフィスアワー** hiwatari@cphys.s.kanazawa-u.ac.jp

●**備考** 集中授業

開設科目	生物科学特殊講義：細胞内物質輸送及び葉緑体進化	区分	講義	学年	23 年生
対象学生		単位	2 単位	開設期	後期
担当教官	野口哲子				

●**授業の概要** 細胞は種々の細胞小器官からなる精緻な細胞内構造を形づくり、この構造を基盤として生命活動を営んでいる。植物細胞に特有な細胞小器官である葉緑体がどのように誕生し、どのように進化したのかについて解説する。各細胞小器官は、特有の構造タンパク質と機能タンパク質を有する。核のDNA遺伝情報に基づいて細胞質でつくられたタンパク質前駆体が、どのようにして各オルガネラの特定の部分に運ばれ、機能しうるタンパク質になるかについて、解説する。特に小胞輸送で中心的な役割を担っているゴルジ体については、研究の歴史、機構に関する知見の裏付けとなる実験事実等を詳説し、更に我々が行ってきた植物細胞のゴルジ体の研究を紹介する。／**検索キーワード** 細胞内物質輸送、小胞体、ゴルジ体、葉緑体、葉緑体進化

●**授業の一般目標** 1. 葉緑体の祖先、誕生、高等植物細胞の葉緑体に至る進化の過程を知る。また、葉緑体進化の概念が確立されたプロセスを理解する。2. 細胞内での制御された生命の営みを細胞内物質輸送の観点から捕らえる。また、ゴルジ体を例にして、細胞小器官の普遍性と多様性について理解する。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**：1. 多様な葉緑体の存在、及び葉緑体の進化に関する現在の知見を学ぶ。2. 細胞内物質輸送の分子機構を学ぶ。**思考・判断の観点**：葉緑体とゴルジ体研究を例にして、研究課題に対する有効な解析方法の選び方を考察する。**関心・意欲の観点**：生命の基本単位である細胞内の精緻な構造とダイナミックな細胞内物質輸送の機構に関心を持つ。また、研究の歴史と解析方法に関心を持つ。

●**授業の計画（全体）** 集中講義です。[葉緑体進化] 1. 葉緑体の構造と機能 2. 藍色細菌の共生 3. 共生細菌から細胞オルガネラへ 4. 葉緑体の分裂 5. 進化における葉緑体分裂装置の役割 6. 植物の二次・三次共生による多様化 [細胞内物質輸送] 1. 細胞区画とタンパク質の選別 2. 核・ミトコンドリア・葉緑体へのタンパク質の移行 3. 小胞輸送（ゴルジ体研究の歴史、小胞体での膜・分泌・機能タンパク質の生成、シグナルペプチドの発見、ゴルジ体でのタンパク質のプロセッシング、エキソサイトーシスとエンドサイトーシス、植物細胞のゴルジ体）

●**成績評価方法（総合）** 講義の出席状況と講義後に提出するレポートで評価する。

●**教科書・参考書** 参考書：・ミトコンドリアはどこからきたか -生命 40 億年を遡る- (第 5 章)、黒岩常祥著、日本放送出版協会、2000 年・Molecular Biology of the Cell (Chapter 12, 13), 4thed, Alberts et al., Garland Science, 2002 年

●**連絡先・オフィスアワー** noguchi@cc.nara-wu.ac.jp

●**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	前期
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) 前年度末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 理学部 JABEE 対応科目

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	前期
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) 前年度末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 / 助手				

●**授業の概要** 学生は、各教官グループの研究室に所属し、それぞれの所属研究室で与えられた研究テーマについて研究計画の立案、実験、演習、考究等を行い、それをレポートにまとめて発表する。

●**授業の一般目標** 学生各自が与えられたテーマに関する理解を深め、研究を実施すると同時に、研究に必要な基本的技術や姿勢を身につける。また、文献紹介や実験報告などを通じて、他の人に理解してもらうための発表の仕方や科学的なレポートの作成法などを修得する。

●**授業の計画(全体)** 所属研究室のセミナーや演習に参加し、研究テーマに関する実験や実習、理論演習などを通じて研究の指導を受ける。特別研究のレポート(卒業論文)を提出し、卒論発表会等で発表を行う。

●**メッセージ** 積極性をもって、自主的に学習、研究をすることが必要です。

●**連絡先・オフィスアワー** 各教官の研究室

●**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	34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、きっ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	34 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、きっ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）

●**備考** 集中授業 隔年開講

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	前期
担当教官	飯石一明				

●**授業の概要** 生きている地球の姿を語ってみたいと思います。そのために、星の世界や太陽系、地球の誕生について話し、そのことが現在の地球のさまざまな現象にどうかかわりあっており、未来にどうつながっているかをゆっくりわかりやすく講義します。／**検索キーワード** 星、ブラックホール、中性子星、太陽系、月、地球の内部構造、大陸移動説

●**授業の一般目標** 恒星の誕生から死、太陽系の構造、太陽系や地球、月のでき方、7つの惑星の素顔、地球の内部構造、大陸移動説、生物の絶滅やプレート運動を理解することをおして地球の過去・現在・未来を考察する。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**：以下の項目を説明できる。1. 恒星の誕生から死、2. 太陽系の構造、3. 太陽系や地球、月のでき方、4. 7つの惑星の特徴、5. 地球の内部構造、6. 大陸移動説、7. 生物の絶滅の理由、8. プレート運動の原因やそれに伴う諸現象。**思考・判断の観点**：1. 種々の恒星の未来を予測できる。2. 地球や月の未来を予測できる。3. 7つの惑星の特徴を思考から推測できる。5. 地球の内部に鉄の液体があることについて想像できる。6. 大陸移動説の正しさの判断ができる。7. 生物の絶滅と環境との関係について考察できる。8. 地震の起こる原因を考察することができる。**関心・意欲の観点**：1. 講義内容についてコメント票に建設的積極的な質問ができる。2. 夜空の星々の輝きに関心をもつ。3. 天文や地球科学、地球環境に関する新聞やテレビなどのニュースに関心を持つ。**態度の観点**：1. コメント票に講義の進め方などについて積極的な意見が述べられる。**技能・表現の観点**：1. コメント票に理路整然と授業内容の質問が書ける。

●**授業の計画（全体）** まずはじめに講義に使用する全資料を配布して講義の進め方や目標について説明する。予習と復習ができるようにしてある。

●**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** 星の世界1 **内容** 星の誕生、星の分類、星の寿命
- 第2回 **項目** 星の世界2 **内容** 星の進化、超新星の爆発、中性子星
- 第3回 **項目** 星の世界3 **内容** ブラックホール
- 第4回 **項目** 太陽系1 **内容** 太陽系の構造、太陽の黒点、太陽系のでき方
- 第5回 **項目** 太陽系2 **内容** 地球の形成と歴史、地球と月、月の成因
- 第6回 **項目** 太陽系3 **内容** 水星、金星、火星、木星
- 第7回 **項目** 中間試験 **内容** 第1回～第6回までの授業内容
- 第8回 **項目** 太陽系4 **内容** 土星、天王星、海王星、冥王星、彗星
- 第9回 **項目** 地球の内部構造1 **内容** 地震波、地球中心核、マントル
- 第10回 **項目** 地球の内部構造2 **内容** マグマ プルーム
- 第11回 **項目** 地球の内部構造3 **内容** 地層、地磁気
- 第12回 **項目** 変動する大地1 **内容** 大陸移動説、海洋底拡大説
- 第13回 **項目** 変動する大地2 **内容** プレートの衝突、太古代・原生代・古生代、大陸の分裂、
- 第14回 **項目** 変動する大地3 **内容** 恐竜の絶滅、PT境界における生物の大量絶滅
- 第15回 **項目** 期末試験 **内容** 第8回～第14回までの授業内容

●**成績評価方法（総合）** 成績は中間試験、期末試験およびコメント票の内容で判定します。出席は授業はじめに点呼し、授業の終わりにコメント票を提出してもらって確認します。3回以上無届で欠席した場合は単位はありません。遅刻を3回以上した場合は1回欠席とみなします。

●**メッセージ** 質問を歓迎します。授業中の私語や途中無断退出を固く禁じます。

●**連絡先・オフィスアワー** iishi@yamaguchi-u.ac.jp、理学部南棟341号室、内線(5742)、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	化学実験	区分	実験・実習	学年	34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. 分光光度計の使用方法 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

●**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：続・実験を安全に行なうために、化学同人編集部，化学同人，1991年；分析化学実験，内海・奥谷・河嶋・磯崎，東京教学社，1998年；新しい物理化学実験，小笠原他，三共出版，1986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	34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. 分光光度計の使用手法 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

●**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：続・実験を安全に行なうために、化学同人編集部，化学同人，1991年；分析化学実験，内海・奥谷・河嶋・磯崎，東京化学社，1998年；新しい物理化学実験，小笠原他，三共出版，1986年；有機化学実験，フィーザー/ウィリアムソン著 磯部他訳，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	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 オペレーティングシステムの種類
- 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
- 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。

●**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：オペレーティングシステム概念, 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；オペレーティングシステム, 野口健一郎, オーム社, 2003 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；ジム・モーロ、リチャード・マクドゥーガル：SOLARIS インターナル, Peason Education Japan, 2001 年

●**メッセージ** 普段利用している MS-Windows や UNIX についての理解が深まるとよいと思います。

●**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	遠藤克彦/吉村 浩/ 笠野裕修/末竹規哲/ 加納 隆/佐々木義明				

●**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（遠藤）

第2回 項目 数学の話題から（その1）（吉村）

第3回 項目 数学の話題から（その2）（吉村）

第4回 項目 物理学実験及び演習（その1）（笠野）

第5回 項目 物理学実験及び演習（その2）（笠野）

第6回 項目 地球の成立と地球環境（その1）（加納）

第7回 項目 地球の成立と地球環境（その2）（加納）

第8回 項目 エネルギー問題を化学の目で考えよう（その1）（佐々木）

第9回 項目 エネルギー問題を化学の目で考えよう（その2）（佐々木）

第10回 項目 LANの構築方法（末竹）

第11回 項目 吉田キャンパスのLAN（末竹）

第12回 項目 身近な植物（野菜）はどこからきたの？（遠藤）

第13回 項目 身近な植物（野菜）はなにの仲間か？分類してみよう。（遠藤）

第14回

第15回

●**連絡先・オフィスアワー** 末竹（情報科学講座）研究室：総合研究棟408西



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、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。

●**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、復習すること。
- 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、復習すること。
- 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、復習すること。
- 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、復習すること。
- 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方程式 **授業外指示** テキスト 1 3 章前半を予習、復習すること。
- 第 8 回 項目 最小作用の原理とラグランジアン **授業外指示** テキスト 1 3 章後半を予習、復習すること。
- 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程式
- 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，学術図書出版社，2001 年／参考書：力学 II ー解析力学ー，原島 鮮，裳華房；解析力学，田辺行人，品川正樹，裳華房，1988 年

●**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 2 階 238 号室（内線 5675） E-mail: mashi@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	田澤 輝武				

●**授業の概要** 電磁気学は物理学の基礎として欠かせないもので、この講義は、共通教育で習った初歩的な電磁気学（物理学 II）から、ベクトル解析等の数学的手法を用いて展開する、電磁気学 I に引き続く電磁気学の後半部分です。時間的に変動する電磁場の取り扱い方、マクスウェル方程式、電磁波、物質と電磁場、現代物理との関連などについて講義する。

●**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。4) 必要な数学的知識を修得する。

●**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 復習
- 第 2 回 項目 電磁誘導 1
- 第 3 回 項目 電磁誘導 2
- 第 4 回 項目 電磁誘導 3
- 第 5 回 項目 マクスウェルの方 程式
- 第 6 回 項目 電磁場のエネルギー
- 第 7 回 項目 中間試験
- 第 8 回 項目 電磁波
- 第 9 回 項目 電磁波の放射
- 第 10 回 項目 物質と電磁場 1
- 第 11 回 項目 物質と電磁場 2
- 第 12 回 項目 変動する電磁場と 物質 1
- 第 13 回 項目 変動する電磁場と 物質 2
- 第 14 回 項目 現代物理との関連
- 第 15 回 項目 期末試験

●**成績評価方法（総合）** 下記に示す割合程度をもとに、中間試験、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：授業の都度プリントで配布します。

●**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。

●**連絡先・オフィスアワー** 理学部 201 号室

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、きっ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 オフィスアワー 水曜日 10:00-11:00

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	朝日孝尚 / 藤澤健太				

- 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, 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](mailto:hcc30@yamaguchi-u.ac.jp) 藤澤健太; 理学部南棟 231 室, [kenta@sci.yamaguchi-u.ac.jp](mailto:kenta@sci.yamaguchi-u.ac.jp)

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はできません。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** 前期の授業でマイ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。しかしマイ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、主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量子力学的状態についての理解を深めていく。軌道角運動量について述べ、水素原子のエネルギー準位を本格的に調べ実験事実と比較する。

●**授業の一般目標** 量子状態を表す波動関数や物理量を表すエルミート演算子など量子現象を記述するための新たな概念について学ぶ。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 自由粒子の運動 と波動関数
- 第 4 回 項目 箱の中の粒子と エネルギーの量子化
- 第 5 回 項目 物理量とエルミート演算子
- 第 6 回 項目 エルミート演算子の固有値と固有関数
- 第 7 回 項目 位置の演算子の固有関数
- 第 8 回 項目 運動量の演算子の固有関数
- 第 9 回 項目 物理量の期待値 とその時間変化
- 第 10 回 項目 物理量の測定
- 第 11 回 項目 中心力場内の粒子の運動
- 第 12 回 項目 軌道角運動量
- 第 13 回 項目 水素原子のエネルギー準位 I
- 第 14 回 項目 水素原子のエネルギー準位 II
- 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。行列表現を用い、量子力学の一般的な枠組みについて再度述べたのち、ハイゼンベルグの運動方程式についても議論する。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** 量子状態や力学量を行列表現することを学ぶ。この記述法により量子力学の体系を再度検討し概念や法則についての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 量子力学的状態の列ベクトル表現
- 第 2 回 項目 線形演算子の行列表現
- 第 3 回 項目 行列の固有値と固有ベクトル
- 第 4 回 項目 種々の基底による行列表現
- 第 5 回 項目 交換関係とハイゼンベルグの不確定性関係
- 第 6 回 項目 ハイゼンベルグの運動方程式
- 第 7 回 項目 角運動量の固有値と固有関数
- 第 8 回 項目 異常ゼーマン効果とスピン自由度
- 第 9 回 項目 スピン角運動量
- 第 10 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 11 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 12 回 項目 簡単な系への摂動論の適用 内容 シュタルク効果やゼーマン効果
- 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を、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 行列の固有値と固有ベクトル
- 第 2 回 項目 線形ベクトル空間のベクトルと演算子の行列表現
- 第 3 回 項目 基底ベクトルの変換と行列表現
- 第 4 回 項目 r-表現と p-表現
- 第 5 回 項目 調和振動子の固有値と固有関数の代数的計算 I 内容 一次元の場合
- 第 6 回 項目 調和振動子の固有値と固有関数の代数的計算 II 内容 結合した調和振動子の場合
- 第 7 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 8 回 項目 角運動量の固有値と固有関数の代数的計算 I
- 第 9 回 項目 空間回転の演算子と角運動量
- 第 10 回 項目 角運動量の合成
- 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	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	鏑木修, 室谷心				

●**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法を身につける。2グループに分け、2教官がそれぞれを担当。／**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、応用する力を養う。

●**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：演習問題はプリントを配布する。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** 鏑木：理学部 217、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	白石清				

●**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。

●**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. ここまでのまとめ 10. ラグランジュの解析力学 11. 連成振動 12. 変分法と最小作用の原理 13. ハミルトニアンと正準方程式 14. 正準変換 15. レポートの解説，補足

●**教科書・参考書** 教科書：なし／参考書：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 205



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となりますが，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となります。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 201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	原 純一郎				

●**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、原子の構造に対する考察から始め、ボーアによる原子スペクトルの説明、プランクの量子仮説など、前期量子論を概観する。

●**授業の一般目標** 原子のスペクトル、原子の安定性、物質の比熱、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たかを学び、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** 電子の発見 **内容** トムソンの実験 やミリカンの実験などを通し電子像の成立過程を説明する。
- 第 2 回 **項目** 原子模型 **内容** トムソン模型と ラザフォード模型を紹介する。
- 第 3 回 **項目** 原子の有核構造 **内容** ラザフォード散乱と原子の構造について説明する。
- 第 4 回 **項目** 水素原子のスペクトルとエネルギー準位
- 第 5 回 **項目** 比熱の理論
- 第 6 回 **項目** 空洞輻射
- 第 7 回 **項目** プランクの量子仮説
- 第 8 回 **項目** 光の粒子性
- 第 9 回 **項目** ボーアの理論 I
- 第 10 回 **項目** ボーアの理論 II
- 第 11 回 **項目** 波束と群速度
- 第 12 回 **項目** 物質の波動性
- 第 13 回 **項目** ドウ・ブローイの仮説
- 第 14 回 **項目** 不確定性関係
- 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** 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 206 室

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

●**授業の概要** 身近にある多くの物質は原子や分子の集合体であって、外から力を加えると固体は変形し、液体や気体は流れる。巨視的なスケールの変形や流動を考えるときには、原子や分子といった構成要素を塗りつぶした平均的な物質で空間が連続的に満たされているとみなす連続体近似が有効である。この授業では、連続体について一般的に成り立つ法則や概念、弾性体力学および流体力学の基礎を講義する。  
／検索キーワード 連続体、流体、弾性体、物理学

●**授業の一般目標** 連続体について一般的に成り立つ法則や概念、弾性体力学および流体力学の基礎を理解し、それらを適用して基本的な流れ・変形・振動・波動などを調べることができるようになる。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**：連続体について一般的に成り立つ法則や概念を理解し、説明できる。**思考・判断の観点**：法則や概念を適用して、基本的な流れ・変形・振動・波動などを調べることができる。**関心・意欲の観点**：日常生活や自然の中での現象を連続体物理の立場から考える。

●**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 連続体近似
- 第 2 回 項目 完全流体の運動 (1)：運動の記述と基礎方程式
- 第 3 回 項目 完全流体の運動 (2)：運動量とエネルギーの保存則
- 第 4 回 項目 完全流体の運動 (3)：渦定理
- 第 5 回 項目 非圧縮性完全流体の流れ (1)：渦のない流れ
- 第 6 回 項目 非圧縮性完全流体の流れ (2)：渦のある流れ
- 第 7 回 項目 流体の波動 (1)：音波
- 第 8 回 項目 流体の波動 (2)：水面の波
- 第 9 回 項目 粘性流体の流れ (1)：ナビエ-ストークス方程式
- 第 10 回 項目 粘性流体の流れ (2)：簡単な流れの例
- 第 11 回 項目 粘性流体の流れ (3)：相似則とレイノルズ数
- 第 12 回 項目 弾性体 (1)：歪みと応力
- 第 13 回 項目 弾性体 (2)：弾性体の中を伝わる波
- 第 14 回 項目 粘弾性
- 第 15 回 項目 期末試験

●**成績評価方法（総合）** 期末試験、レポートにより総合的に評価する。

●**教科書・参考書** 教科書：弾性体と流体、恒藤敏彦、岩波書店、1983年

●**メッセージ** ベクトル解析の知識が必要です。授業の中でも、ある程度説明しますが、これまでベクトル解析を勉強したことが無い人はそれなりの努力をしてください。

●**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	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	長谷部勝彦				

●**授業の概要** 無限に広がる完全結晶の概念を導入し、その表し方、対称性、原子やイオンが凝集し結晶を作る機構、結晶中の原子配置の求め方等を解説する。現実の結晶にいつも存在する格子振動(励起状態)を扱い、固体比熱について述べる。完全結晶からのずれとして必ず存在し多くの現象の生ずる表面の構造と、凝集体で結晶構造以外の原子配列として準結晶についても紹介する。／**検索キーワード** 物理学 結晶 固体

●**授業の一般目標** 結晶物理学の基礎(結晶の概念や表現の手法、結晶構造、物理量の対称性など)を理解する。格子振動を弾性波の波動として扱い、分散関係や量子化を導き、比熱への寄与を理解する。また結晶が関係した他の分野に応用する態度を培う。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**：1 ブラウエー格子、対称性、逆格子を説明できる。2 結晶の結合様式を説明できる。3 格子振動について説明できる。4 ブラッグ反射について説明できる。5 結晶表面の構造の特徴を説明できる。**思考・判断の観点**：1 回折図形を与える準結晶が結晶の定義と矛盾することを説明できる。2 結晶に関係した他の分野に、基本的な概念や手法を応用することができる。**関心・意欲の観点**：結晶の物性やさまざまな応用について関心もつ。

●**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。内容の理解を深めるために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** 結晶構造 **内容** 空間格子、ブラウエー格子、対称操作、簡単な結晶構造
- 第2回 **項目** 格子面、逆格子 **内容** ミラー指数、逆格子
- 第3回 **項目** 物理量の対称性 **内容** テンソル、座標変換
- 第4回 **項目** 結晶の結合様式 **内容** 希ガス結合、イオン結合、共有結合、金属結合、水素結合
- 第5回 **項目** 弾性 **内容** 歪、応力、弾性定数、音波
- 第6回 **項目** 格子振動-1 **内容** 二原子結晶、縦波、横波、分散曲線、分枝
- 第7回 **項目** 格子振動-2 **内容** ブリルアンゾーン、量子化、結晶運動量
- 第8回 **項目** 固体比熱 **内容** デュロン・プティの法則、アインシュタインモデル、デバイモデル
- 第9回 **項目** X線・粒子線発生法、原子による散乱 **内容** X線、電子線、中性子線、原子散乱因子
- 第10回 **項目** 結晶による波動の回折 **内容** ブラッグ反射とラウエの条件、結晶構造因子
- 第11回 **項目** X線結晶構造解析 **内容** 解析方法、例
- 第12回 **項目** 表面の構造 **内容** 表面緩和、ランプリング、表面再構成
- 第13回 **項目** 準結晶-1 **内容** 5回対称の回折図形、人口格子、フィボナッチ格子
- 第14回 **項目** 準結晶-2 **内容** ペンローズタイル張り
- 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** 参考書：固体物理 格子振動-誘電体, 作道恒太郎, 裳華房, 1993年; 固体物理学 上, キッテル, 丸善, 1998年

●**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 244号室

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。本講義では固体の熱的、電氣的、磁氣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 どのような学問か
- 第 2 回 項目 固体の熱的性質
- 第 3 回 項目 格子比熱
- 第 4 回 項目 デバイモデル
- 第 5 回 項目 熱伝導
- 第 6 回 項目 固体の電氣的性質
- 第 7 回 項目 中間試験
- 第 8 回 項目 固体の磁氣的性質
- 第 9 回 項目 反磁性、常磁性
- 第 10 回 項目 強磁性
- 第 11 回 項目 反強磁性 フェリ磁性
- 第 12 回 項目 超伝導 1
- 第 13 回 項目 超伝導 2
- 第 14 回 項目 超流動
- 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。

●**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。

●**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：固体物理学入門、キッテル、丸善、1973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 オフィスアワー水曜日 10:00-11:00

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。

●**授業の計画（全体）** 1. 特殊相対論の基礎 2. 特殊相対論の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）

●**教科書・参考書** 教科書：なし／参考書：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

●**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	後期
担当教官	鏑木 修				

●**授業の概要** 天文学的データの大部分が、あらゆる波長域での電磁波を介して得られているのが現状である。従って、宇宙物理学の基礎として、電磁波の性質や電磁場と荷電粒子や媒質との相互作用に関して、系統的な理解をしておくことが必要である。この講義では、知識や公式を断片的に与えるのではなく、原理や基礎方程式からの導出と思考の過程を重視する。本講義はまた、宇宙物理学を意識せず、電磁気学 III という観点から聴講することもできる。／**検索キーワード** 宇宙物理学、基礎理論

●**授業の一般目標** 電磁エネルギーや物理情報の輸送と伝播を記述し、宇宙で生じる電磁活動現象の動作原理を考察する際に必要となる基礎的知識と手法を習得すること。

●**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** 電磁波の基本的性質 **内容** ガウス単位系、平面波、状態密度
- 第 2 回 **項目** 電磁波の基本的性質 **内容** スペクトル分解、位相速度と群速度
- 第 3 回 **項目** 電磁波の基本的性質 **内容** 平面波の偏波、部分偏波
- 第 4 回 **項目** 媒質中での輻射輸送 **内容** 輻射強度、輻射流束、放射・吸収過程
- 第 5 回 **項目** 媒質中での輻射輸送 **内容** 輸送方程式、熱的放射、キルヒホッフの法則
- 第 6 回 **項目** 媒質中での輻射輸送 **内容** プランク関数、アインシュタイン係数
- 第 7 回 **項目** 媒質中での輻射輸送 **内容** 散乱過程、拡散近似
- 第 8 回 **項目** 調整（予備）日
- 第 9 回 **項目** 電磁流体力学 **内容** 運動方程式、磁場の誘導方程式、理想的MHD近似（磁力線の凍結）
- 第 10 回 **項目** 電磁流体力学 **内容** MHD波動：分散関係、位相速度図、偏波
- 第 11 回 **項目** 電気力学の4元形式 **内容** 特殊相対論、光行差とビーミング
- 第 12 回 **項目** 電気力学の4元形式 **内容** ローレンツの運動方程式、3元加速度の変換則
- 第 13 回 **項目** 電磁波の放射 **内容** 速度場と放射場、ラーモアの公式およびその共変形、双極子近似
- 第 14 回 **項目** 電磁波の放射 **内容** トムソン散乱、制動放射
- 第 15 回 **項目** 電磁波の放射 **内容** シンクロトロン放射

●**成績評価方法（総合）** 定期試験、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：Radiation Processes in Astrophysics, G.B. Rybicki, A.P. Lightman, Wiley, 1979年；適切な日本語の教科書が存在しないため、英語の参考書を挙げておく。

●**メッセージ** 宇宙を構成する要素としての天体、およびその階層構造とそこに生じる典型的な現象についての概観は、前期の「先端物理学」で与えられる。本講義と合わせて聴講することを勧める。また、本講義の後半部では特殊相対論の知識が必要になるため、「相対論」の講義の聴講も勧める。

●**連絡先・オフィスアワー** 物理217号室、内線（5671）

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	長谷部勝彦				

●**授業の概要** この講義では、既修の電磁気学で学んだ事項を基に、誘電体の物理への応用を概説する。物質を構成し、互いに相互作用する原子やイオンが、電場や応力などを印加されたときに温度とともに示す多様な物性を、電磁気学とともに、力学や統計熱力学を援用して説明する。／**検索キーワード** 物理学 電磁気学 応用 誘電体物理

●**授業の一般目標** 誘電性の基本的な事項を、巨視的、微視的に理解し、電磁気学の理解を深める。物質の誘電性を、電磁気学はもとより力学、熱力学の知識を適宜適用し、ミクロなレベルで説明できるようになる。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**：1. 分極について、巨視的、微視的に説明できる。2. 物質の誘電率について力学、熱力学の知識を適宜適用し、ミクロなレベルから説明できる。3. モデルの物理的意味とその有効性を理解する。**思考・判断の観点**：1. 物性を、ミクロなレベルから見たり考えたり出来る。2. 課題について、物理学の他の科目の関係する項目が指摘できる。**関心・意欲の観点**：1. 機能性材料等広い応用分野をもつ物質群に関心を持つ。

●**授業の計画（全体）** 電磁気学で学習した内容をミクロに整理しつつ、順を追って物質の誘電的性質をどのように理解するかを説明する。理解を深めるためにレポートを課す。

●**授業計画（授業単位）**／**内容・項目等**／**授業外学習の指示等**

- 第1回 **項目** 巨視的記述 **内容** 分極、静的動的誘電率、応答関数
- 第2回 **項目** 電気双極子と双極子-双極子相互作用 **内容** 電気双極子モーメント、双極子-双極子相互作用
- 第3回 **項目** 双極子の種類と分極率 **内容** 配向分極、イオン分極、電子分極、希薄な気体液体中の双極子
- 第4回 **項目** 局所電場と誘電率の式 **内容** 反電場、ローレンツ場、局所電場、クラウジウス-モソットイの式、ランジュバン-デバイの式
- 第5回 **項目** 交流電場に対する双極子の応答-1 **内容** 緩和型分散、デバイモデル
- 第6回 **項目** 交流電場に対する双極子の応答-2 **内容** 共鳴型分散
- 第7回 **項目** イオン結晶の格子振動 **内容** 2原子結晶、光学モード、分散関係
- 第8回 **項目** 格子振動と誘電性 **内容** 分極波と電場、LST関係式
- 第9回 **項目** 強誘電性-1 **内容** 履歴曲線、キューリーワイス則、強誘電性
- 第10回 **項目** 強誘電性-2 **内容** 具体例等
- 第11回 **項目** 強誘電性、熱力学的現象論 **内容** ランダウ理論
- 第12回 **項目** 反強誘電性、フェリ誘電性 **内容** 反強誘電性、フェリ誘電性
- 第13回 **項目** 分域 **内容** 強誘電分域、強弾性分域
- 第14回 **項目** 圧電性 **内容** 圧電係数、例、応用
- 第15回 **項目** 試験

●**成績評価方法（総合）**（1）期末試験を実施する。（2）レポートを3回提出する。内容は講義中に指示する。以上を下記の観点、割合で評価する。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** 参考書：物質構造と誘電体入門，高重正明，掌華房，2003年；誘電体，徳永正晴，培風館，1991年

●**メッセージ** 電磁気学の復習と積極的な授業参加を希望します。

●**連絡先・オフィスアワー** 理学部 244号室

開設科目	原子核物理学	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	田澤輝武				

●**授業の概要** 元素がなければ、我々人間も地球も太陽も存在しないこととなります。元素はどのようにしてできたのでしょうか？という簡単な質問に答えるためにはいろいろな物理学を知らなければなりません。原子核物理学はこうした疑問に答える中心的な分野の1つです。この講義では、原子核の性質や基本的概念、この性質を理解するための原子核模型、原子核の崩壊とその相互作用、核分裂や核融合を含む核反応、天体核物理学の話題、最近の原子核描像などについて講義する。

●**授業の一般目標** 本講義では、1) 原子核の性質や現象を通して原子核の基本的な描像を掴むこと、2) 原子核が関連する応用分野や宇宙物理分野を理解すること、3) 最近の原子核描像についてのあらましを掴むことなどを目的とします。

●**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 はじめに 内容 ガイダンス、原子核物理学の概要、参考書の紹介 など。
- 第2回 項目 原子核の性質1 内容 原子核の発見、ラザフォードの模型とラザフォード散乱
- 第3回 項目 原子核の性質2 内容 原子核の大きさと形、原子核による電子散乱
- 第4回 項目 原子核の模型1 内容 ワイゼッカー・ベータの質量公式、フェルミガス模型
- 第5回 項目 原子核の模型 内容 殻模型、集団模型
- 第6回 項目 原子核の崩壊と相互作用1 内容 放射性崩壊の種類、 $\alpha$ 崩壊と強い相互作用
- 第7回 項目 原子核の崩壊と相互作用2 内容  $\gamma$ 崩壊と電磁相互作用
- 第8回 項目 原子核の崩壊と相互作用3 内容  $\beta$ 崩壊と弱い相互作用
- 第9回 項目 ニュートリノ 内容 ニュートリノと弱い相互作用
- 第10回 項目 原子核反応 内容 核反応の断面積、種々の核反応
- 第11回 項目 核分裂
- 第12回 項目 核融合
- 第13回 項目 不安定核反応
- 第14回 項目 宇宙における元素合成
- 第15回 項目 ハドロンとクォークと原子核

●**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する。

●**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。／参考書：初回の授業で紹介する。

●**メッセージ** 量子力学I, IIおよび演習を履修済みか、または平行して学習することが望ましい。自主的、積極的に学習してください。

●**連絡先・オフィスアワー** 理学部 201号室

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** 素粒子の記述に不可欠である相対論的場の量子論を学習します。

●**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. 相互作用場の一般的性質 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）

●**教科書・参考書** 教科書：なし／参考書：坂井典佑『場の量子論』（裳華房）

●**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	科学英語	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	白石 清				

- 授業の概要** 物理科学系英文の読み方を勉強する。
- 授業の一般目標** 自然科学分野の英語は論理性が重視されるため、読解は容易である。たくさん読みこなすことによって習得するのがベストであろう。第一の目標はたくさん読むこと、である。
- 連絡先・オフィスアワー** 理205

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				
<p>●<b>授業の概要</b> コンピュータサイエンスを専攻する学生にとって重要であり、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入り、その後、ブール代数、命題論理、述語論理へと発展させる。／<b>検索キーワード</b> 集合代数、ブール代数、命題論理、述語論理</p> <p>●<b>授業の一般目標</b> 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。</p> <p>●<b>授業の到達目標／知識・理解の観点</b>： 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。 <b>思考・判断の観点</b>： 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。 <b>関心・意欲の観点</b>： 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。</p> <p>●<b>授業の計画（全体）</b> 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。</p> <p>●<b>授業計画（授業単位）／内容・項目等／授業外学習の指示等</b></p> <p>第1回 <b>項目</b> 集合代数1 <b>内容</b> 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</p> <p>第2回 <b>項目</b> 集合代数2 <b>内容</b> 補集合、和集合、積集合、差集合、対称差について説明する</p> <p>第3回 <b>項目</b> 集合代数3 <b>内容</b> 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</p> <p>第4回 <b>項目</b> 集合代数4 <b>内容</b> 問題演習を行う</p> <p>第5回 <b>項目</b> ブール代数1 <b>内容</b> ブール代数の公理的定義、双対性について説明する</p> <p>第6回 <b>項目</b> ブール代数2 <b>内容</b> 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</p> <p>第7回 <b>項目</b> ブール代数3 <b>内容</b> 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</p> <p>第8回 <b>項目</b> ブール代数4 <b>内容</b> 問題演習を行う</p> <p>第9回 <b>項目</b> 命題論理1 <b>内容</b> 命題、論理積、論理和、含意について説明する</p> <p>第10回 <b>項目</b> 命題論理2 <b>内容</b> 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</p> <p>第11回 <b>項目</b> 命題論理3 <b>内容</b> 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</p> <p>第12回 <b>項目</b> 命題論理4 <b>内容</b> 問題演習を行う</p> <p>第13回 <b>項目</b> 述語論理1 <b>内容</b> 命題関数、全称命題、全称命題関数について説明する</p> <p>第14回 <b>項目</b> 述語論理2 <b>内容</b> 存在命題、存在命題関数について説明する</p> <p>第15回 <b>項目</b> 学期末試験</p> <p>●<b>成績評価方法（総合）</b> (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。</p> <p>●<b>教科書・参考書</b> 参考書：ろんりの練習帳, 中内伸光, 共立出版, 9999年；情報数学, 電子情報通信学会編 廣瀬健, コロナ社, 9999年；ブール代数, 赤撰也, 培風館, 9999年；情報システムの基礎, 翁長健治, 朝倉書店, 9999年</p>					



●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ろそかになりがちな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 の仕組み
- 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、知ってて得することの紹介
- 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 60 点+出席 10 点」の総点が 60 点以上のものを「C」とする。

●**教科書・参考書** 教科書： 定本 明解 C 言語入門編, 柴田望洋, ソフトバンク, 1999 年； 明解 C 言語入門編 例解演習, 柴田望洋, ソフトバンク, 1999 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

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 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** kazuko@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** 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）** 1. 計算機と FORTRAN 2. 数値の読み込み、四則演算、出力 3. 判断と飛び越し 4. 繰り返しと書式設定 5. 配列 6. 関数 7. 文字処理 8. 関数副プログラム 9. サブルーチン副プログラム 10. 論理演算と複素数演算 11. ファイル処理

●**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：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。無限グラフに関しても簡単に説明する。 **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, 計算機分野を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** 構造解析的パターン認識法, 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** 文字パターン認識, 図形パターン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](mailto: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が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、ミラ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、簡素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：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** 生体は高度な情報処理能力を持ち、様々な感覚器により得られた入力信号を巧妙に処理し、認識・判断を行って状況に応じた運動を実現している。生体のようなシステムを人工的に実現しようとするときに必要になる着眼点や技術および問題点を関連する研究の歴史と共に概説する。具体的には、生体のような運動系の実現を目指したロボット工学関連の成果、感覚情報処理系の実現を目指した人工知能やニューラルネットワークモデル、遺伝・進化システムを模擬した計算技術や生体モデル等を概説する。  
 ／**検索キーワード** 生体情報システム、バイオメカニズム、人工生命、ロボティクス、ニューラルネットワーク

●**授業の計画（全体）** 以下の項目について概説する。1. 生体情報システムに関する研究の概要 2. 運動システム I(生体の運動とロボット工学) 3. 運動システム II(生体の運動解析) 4. 情報処理システム I(計算機の進歩) 5. 情報処理システム II(人工知能をめざして) 6. 情報処理システム III(ニューラルネットワーク) 7. 情報処理システム IV(遺伝的アルゴリズム) 8. 人工生命 I(形態形成のモデル) 9. 人工生命 II(生体の群のモデル)

●**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：複雑系入門，井庭、福原，NTT 出版；人工生命の世界，服部桂，オーム社

●**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。理解度を小テストを行い確認する。

●**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** 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** ネットワーク計画 **内容** 最短経路問題の解法の1つであるダイクストラ法を解説する。

第10回 **項目** ネットワーク計画 **内容** 最大流問題の解法の1つであるフロー増加法を解説する。

第11回 **項目** ネットワーク計画 **内容** 最小費用流問題の解法の1つである閉路除去法を解説する。

第12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13回 **項目** 非線形計画 **内容** 最急降下法を解説する。

第14回 **項目** 非線形計画 **内容** ニュートン法を解説する。

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。また、小テストにより、理解度の確認を行う。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

●**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、暗号は情報科学実習と連携して具体的に実習する。

●**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
- 第2回 項目 信号表現
- 第3回 項目 変調と復調
- 第4回 項目 データ通信と符号（1）
- 第5回 項目 符号（2）
- 第6回 項目 データ伝送方式
- 第7回 項目 中間試験
- 第8回 項目 伝送制御
- 第9回 項目 品質と誤り制御
- 第10回 項目 OSI基本参照モデルとアーキテクチャ
- 第11回 項目 インターフェースとアクセス方式
- 第12回 項目 セキュリティと暗号
- 第13回 項目 無線通信
- 第14回 項目 光ファイバ通信
- 第15回 項目 期末試験

●**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。

●**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に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例
- 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例
- 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：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
- 第 2 回 項目 幾何光学
- 第 3 回 項目 倍率
- 第 4 回 項目 収差
- 第 5 回 項目 波動光学
- 第 6 回 項目 反射率, 透過率
- 第 7 回 項目 中間試験
- 第 8 回 項目 干渉
- 第 9 回 項目 回折
- 第 10 回 項目 フーリエ光学
- 第 11 回 項目 光情報処理
- 第 12 回 項目 発光素子
- 第 13 回 項目 受光素子
- 第 14 回 項目 光伝送素子
- 第 15 回 項目 期末テスト

●**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、ラプラス変換などの数学的な準備をし、後半部では、自然現象や人工のシステムを記述するのに非常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** 自然現象や人工の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の意味がわかる。 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,2. 組織切片写真の画像解析,3. 顕微鏡の使用法,4. 組織プレパラートの観察,5. 免疫染色,6. 制限酵素による DNA の切断と電気泳動 物理情報系：四則演算とべき乗を含む数式コンパイラの設計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

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

●**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、コンピューター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、動物の行動ががかわるかについて、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ーで解析し、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。

●**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、学術論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。英文解説、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。

●**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、バイオインフォーマティクス

●**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、バイオインフォー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、バイオインフォーマティクス、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 バイオインフォーマティクス 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。

●**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、巧妙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
- 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 and Behavior, Carlson, Allyn and Bacon, 2004年；Carlson, Physiology of Behavior, Allyn and Bacon

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	前期
担当教官	村田孝子				

- 授業の概要** はじめに社会文化と情報という観点から情報の概念の位置づけを行い、情報化社会の情報倫理とは何であるかを考えてみる。更に、具体的に個々の問題に踏み込み、法的措置、技術的、教育上などの観点から問題点を明らかにする。
- 授業の一般目標** 現代の情報社会の中で、情報倫理の必要性・重要性を認識していく。その中で、自らの意見を述べ、伝えること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**： 情報社会の仕組みや情報技術について知識を得て理解することができる。 **思考・判断の観点**： 現代情報社会の中で事の善悪を思考し判断できる。 **態度の観点**： 情報倫理を子供たちに向け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**： 正しい事実・事象に対して自らの考え方を述べるができる。
- 授業の計画（全体）** 社会文化と情報という観点からの情報の概念 情報機器や情報ネットワークの現状分析 情報とコミュニケーション 情報倫理と技術の二極化現象 情報セキュリティの問題-1- 情報セキュリティの問題-2- 個人情報保護の問題-1- 個人情報保護の問題-2- 情報の捏造と改竄-1- 情報の捏造と改竄-2- インターネットプロバイダの法的責任 情報倫理とはなんでしょう？
- 教科書・参考書** 教科書： 特に指定なし、Web で提供。 / 参考書： その都度提示
- メッセージ** 一方的に講義するだけでなく、受講者にはその都度提示されたテーマについて何が問題なのか、そしてどのような解決策（技術的、法的、教育的）があるかをレポートし、適宜発表をしてもらいます。更に、その問題について受講者同士で議論をしてもらいたいと思っています。
- 備考** 隔年開講

自然情報科学科 生物学コース

開設科目	環境生物学	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	遠藤克彦				

●**授業の概要** 地球は”水と空気と土”のある小さな惑星で、その外側は生物にとって太陽風が吹きすさぶ厳しい環境である。地球が誕生して以来、生物が棲む大気圏内の環境がどのように変化し、それに伴って生物が進化してきた道筋を解説する。また、地球環境の規則的な変化を生物がどのように受け止め、それに対応しているかを解説する。さらに、現在、地球規模で問題となっている環境問題、例えばオゾンホール、内分泌攪乱剤（環境ホルモン）、環境保全と自然保護等についても解説する。／**検索キーワード** 地球環境、生物、適応、進化、行動、生物の情報伝達機構

●**授業の一般目標** \*生物はどこから来たのか? \*生物は現在の地球環境の形成にどのように関わってきたか? \*生命が大切とされる理由を考えさせる。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**：地球環境（空気、水、温度等）と生物生態系との係わりに関する知識を与え、理解を促す。**思考・判断の観点**：複雑な生物生態系を単純な観点から理解することを促す。**関心・意欲の観点**：身近な生物を観察し、そこから新たな問題点を見出すことを促す。**態度の観点**：自分が専門としていることを基礎に、将来に向かっての目標を考えさせる。**技能・表現の観点**：まとめる能力について考えさせたい。

●**授業の計画（全体）** 人間を含む生物が、地球環境の中で形成している生態系、それに必須な地球環境を考え、生物と地球環境のかかわりについて考えさせる。また、生命の大切さを理解させる。

●**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** 水と空気の惑星（地球） **内容** 宇宙における地球の位置付け、生命の誕生、地球環境の形成と生物の関わり、生物圏の形成について説明する。

第2回 **項目** 気圏の生態と環境 **内容** 地球にへばりつくように存在する気圏の重要性とその位置的、気候的な変化について、生物の係わりの上で説明する。

第3回 **項目** 水圏の生態と環境 **内容** 海は生命のふるさとであり、そこに形成されている多様な生態系とそこから発展した水圏の生態系と環境について説明する。

第4回 **項目** 地圏の生態と環境 **内容** 地上に這い上がった生物にとっては、水と栄養の確保が生存のための重要な要因となる。生物の多様性を支える土壌は、地上生物にとって非常に重要である。土壌生態系の多様性について説明する。

第5回 **項目** 森林から砂漠へ **内容** 生物によって不毛の裸地が森林に変えられた。その森林が再び不毛の裸地に戻ろうとしている。現在、地球上でどのような現象が起こっているかを説明する。

第6回 **項目** 光合成と生態系 **内容** 多様性に富んだ豊かな生態系は、植物による光合成で支えられている。即ち、光合成による生産量は、生態系の豊かさをはかるものさしとなる。生態系における光合成の役割と植物の光合成系について簡単に説明する。

第7回 **項目** 大気・土壌汚染と水質汚濁 **内容** 空気、水及び土壌は陸上で豊かな生態系を形成するための必須の要因である。自然による、あるいは人間による汚染は、生態系に重要な問題を引き起こすと予想される。現在の環境問題を含めて説明する。

第8回 **項目** 生物圏の生態と環境 **内容** 誕生して分化する過程で、生物は多様な能力と適応性を手に入れた。しかし、ある種の生物が生息できる生態系の位置はかなり限定されていることが知られている。生物が持つ特性と占め得る位置を説明する。

第9回 **項目** 生態相関物質 **内容** 生物は鳴き声だけではなく、物質を介してお互いの情報を交換している。このような生物の情報物質について説明する。

第10回 **項目** 動物の摂食行動 **内容** 植物は動物の食害に対して有害・忌避物質を体内に蓄積することによって対抗している。しかし動物は、その忌避・有害物質を利用する能力を獲得している。植物の忌避・有害物質とそれに対する動物の適応について説明する。

- 第11回 **項目** 生物の外界環境の変化に対する適応 **内容** 生物は外界が変化を刺激として感じ取り、体内の恒常性を維持するために様々な行動を取る。このような動物の外界の変化に対する反応行動が成立する仕組みについて説明する。
- 第12回 **項目** 複雑な個体・社会集団の中における生物の認知と行動 **内容** 複雑な個体群や生物群集の中で、生物は社会性や適応性のある行動を示す。これらの行動は、その動物だけが認知できる刺激を構成している。その生物だけが認知できる仕組みを説明する。
- 第13回 **項目** 周期的環境の変化と生物 **内容** 地球上には3つの明確な周期的な環境の変化（日周期、年周期、潮汐周期）がある。その中で生息する生物の適応について説明する。
- 第14回 **項目** 神経系と内分泌系 **内容** 生物は外界の環境の変化を刺激として受容器で受け取り、その変化を認知し、体の隅々の組織や器官に伝達し、その変化に対応した生理的、行動的反応を示す。動物体内の情報伝達系について説明する。
- 第15回 **項目** 期末試験 **内容** 特になし

●**教科書・参考書** 教科書：環境と生態 一戸良行等著 培風館 に授業の内容の一部がまとめられている。

●**メッセージ** 自分でよく考え、勉強してください。

●**連絡先・オフィスアワー** 遠藤克彦（総合研究棟 507号室）TEL.5710

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。
- 教科書・参考書** 参考書： 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： 図説 発生生物学, 石原勝敏, 裳華房, 1998 年； 遺伝子科学入門, 赤坂甲治, 裳華房, 2002 年； 両生類の発生生物学, 片桐千明編, 北大出版会, 1998 年； 発生生物学 I - III, ギルバート, トッパン, 1996 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	生物科学特殊講義：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、分子の持つ特性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。

●**授業の一般目標** 生体分子、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。

●**授業の到達目標／知識・理解の観点**：生体分子の構造と機能が生命現象といかに関わっているかについて理解することを到達目標とする。

●**授業の計画（全体）** 水。アミノ酸とペプチド。タンパク質。酵素。生体膜。膜タンパク質。膜骨格。タンパク質の構造と情報伝達。核酸とタンパク質。

●**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 内容 水分子の構造と性質、pH、緩衝液
- 第 2 回 項目 アミノ酸とペプチド 内容 アミノ酸とペプチドの構造
- 第 3 回 項目 タンパク質 1 内容 タンパク質の高次構造
- 第 4 回 項目 タンパク質 2 内容 タンパク質の変性と再生
- 第 5 回 項目 タンパク質 3 内容 タンパク質同士の相互作用
- 第 6 回 項目 タンパク質 4 内容 タンパク質の分解
- 第 7 回 項目 酵素 1 内容 酵素分子の構造
- 第 8 回 項目 酵素 2 内容 酵素反応のメカニズム
- 第 9 回 項目 生体膜 1 内容 生体膜の構造と機能
- 第 10 回 項目 生体膜 2 内容 生体膜の構造と機能
- 第 11 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 12 回 項目 膜骨格 内容 膜直下の骨格構造。それを構成するタンパク質群の機能と動態
- 第 13 回 項目 情報伝達 内容 タンパク質の構造変化と情報伝達
- 第 14 回 項目 核酸とタンパク質 内容 核酸とタンパク質の相互作用
- 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、授業中の質問などから総合的に判断する

●**教科書・参考書** 教科書：なし、, ; プリントを配布／参考書：「第 2 版レーニンジャーの新生化学」上・下、山科郁男監修、廣川書店；生化学、鈴木紘一編、東京化学同人；ボヒンスキー現代生化学、太田次郎監訳、オーム社；Molecular Biology of the Cell 第 4 版、Alberts ら、Garland 社

●**連絡先・オフィスアワー** 内線 5715 murofusi@sci.yamaguchi-u.ac.jp

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・進化・意味について学習する。

●**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。

●**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反応を正しく把握する。 2. 行動を発現するしくみが説明できる。 3. 動物と人間の行動を比較して論じることができる。 **思考・判断の観点**： 1. 各場面で動物が示す行動の説明ができる。 **関心・意欲の観点**： 1. 動物の行動に示されるメッセージの内容について、自分なりの解釈を試みるようになる。 2. 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**： ビデオ教材を使った演習への取り組み（レポートから読み取る）。 **技能・表現の観点**： ビデオ教材から動きの特徴を捉える方法の習熟。

●**授業の計画（全体）** 講義は1. 動物行動学とは何か、 2. 行動目録、 3. 生得的行動と習得的行動、 4. 鍵刺激と解発発因、 5. 行動の進化と儀式化、 6. 定位（オリエンテーション）、 7. コミュニケーション、 8. 生態と行動（種内関係）、 9. 生態と行動（種間関係）、 10. 社会行動、 11. 動物の行動と人間の行動

●**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。また演習問題は講義の都合で適宜提示します。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。

●**連絡先・オフィスアワー** 金曜日 3 / 4 時限

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。

●**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：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；大西英璽他著「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	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。生物はこの時間的变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，エンタレイン，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かった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（エンタレイン）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なるか説明しなさい。 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; 時間生物学の基礎, 富岡憲治 沼田英治 井上慎一, 裳華房, 2003 年; 井上慎一著「脳と遺伝子の生物時計」共立出版 2004 / 参考書: 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、生物の発生・体内の恒常性の維持に大きな役割を果たしている。このホルモンによる調節系について説明する。
- 第2回 **項目** 化学物質としてのホルモン **内容** ホルモンは、非常に微量で標的器官に大きな効果をもたらす。なぜホルモン分子として作用する化学物質の分泌・受容系について説明する。
- 第3回 **項目** ホルモン物質は生物の体内だけに存在するの？ **内容** ホルモンは、非常に微量で生物にとって非常に重要な役割をはやしている・このようなホルモン活性物質はその生物の体内のみに存在しているのであろうか？もし、その生物以外にも存在しているとすれば、それはどのような意味を持っているのであろうか？
- 第4回 **項目** 昆虫の脱皮・変体を調節するホルモン。 **内容** 昆虫の脱皮・変態及び休眠は、脳を中枢とする数種のホルモンによって調節されていることが知られている。この調節系の発見とその仕組みについて説明する。
- 第5回 **項目** チョウの季節型の光周内分泌調節 **内容** チョウの季節型の発現は、その季節の到来を予測し、脳から分泌されるホルモンによって調節されている。昆虫の季節の認知機構とホルモン調節系について説明する。
- 第6回 **項目** ホルモン分泌のタイミング調節機構 **内容** 昆虫は2つの体内時計を持ち、それによって一日のいつホルモンを分泌するか。あるいはすぐ分泌するか否かを決めている。このホルモン分泌のタイミング機構について説明する。
- 第7回 **項目** 昆虫以外の無脊椎動物のホルモン **内容** 昆虫以外の無脊椎動物でも、ホルモンは成長・変態、生殖の調節に重要な役割を担っている。それらホルモンと成長・変態及び生殖調節の係わりについて説明する。
- 第8回 **項目** 情報分子と受容体 **内容** 近年、ホルモンが標的器官に作用する機構の分子生物学的な研究が大きく進展してきた。ホルモンの分子生物学的な作用機構について説明する。
- 第9回 **項目** 遺伝子の転写調節の分子機構 **内容** ホルモンは、標的器官で遺伝子の発現調節を介して作用をもたらすことが知られている。遺伝子の転写調節を介した作用の分子機構を説明する。
- 第10回 **項目** ホルモンによる遺伝子の発現調節 **内容** ホルモン分子の生合成は多くの場合、遺伝子の発現調節を介してなされている。このホルモンによる遺伝子の発現調節系について説明する。
- 第11回 **項目** ホルモンの生合成の調節 I **内容** 内分泌腺におけるホルモンの生合成は、内分泌腺の分泌調節と大きな係わりがある。内分泌腺におけるホルモン分子の生合成調節について説明する。
- 第12回 **項目** ホルモンの生合成調節 II **内容** ペプチドホルモン分泌細胞におけるホルモン分子の生合成調節について説明する。
- 第13回 **項目** ホルモンによる動物行動の調節 **内容** ホルモンは、動物の行動にも大きな影響を持つ。ホルモンによる動物行動の調節について説明する。



第14回 **項目** まとめ **内容** 動物の成長・変態及び生殖過程における内分泌系の役割についてまとめ、  
内分泌学の将来の展望について説明する。

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** 遠藤克彦（総合研究棟 507） TEL. 5710

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多様性を獲得してきた。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、カッパ、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. 原核細胞と真核細胞の違いを区別できる。**関心・意欲の観点**：1. 真核細胞の進化を討議できる。**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部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 | <b>項目</b> 細胞内共生と細胞進化(1)           | <b>内容</b> 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。 <b>授業外指示</b> 共生説について予習すること。 <b>授業記録</b> 配付資料                                      |
| 第2回 | <b>項目</b> 細胞内共生と細胞進化(2)           | <b>内容</b> 細胞内共生体のゲノムの変化を説明する。 <b>授業外指示</b> 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。 <b>授業記録</b> 配付資料                                  |
| 第3回 | <b>項目</b> 細胞内共生と細胞進化(3)           | <b>内容</b> 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。 <b>授業外指示</b> 藻類の進化を予習すること。 <b>授業記録</b> 配付資料  |
| 第4回 | <b>項目</b> アブラムシの細胞質内共生細菌プフネラ      | <b>内容</b> プフネラと宿主との相互作用を説明する。 <b>授業外指示</b> プロテオーム解析について予習すること。 <b>授業記録</b> 配付資料   |
| 第5回 | <b>項目</b> 性をコントロールする細胞質内共生細菌ボルバキア | <b>内容</b> ボルバキアが宿主と生態系に及ぼす影響を説明する。 <b>授業外指示</b> 昆虫の性決定機構について予習すること。 <b>授業記録</b> 配付資料                                    |
| 第6回 | <b>項目</b> アリジゴクの細胞質内共生細菌          | <b>内容</b> 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。 <b>授業外指示</b> シャペロン GroEL について予習すること <b>授業記録</b> 配付資料                              |
| 第7回 | <b>項目</b> 海洋の細胞質内共生生物(1)          | <b>内容</b> 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。 <b>授業外指示</b> サンゴとイソギンチャクの構造を予習すること <b>授業記録</b> 配付資料 |
| 第8回 | <b>項目</b> 海洋の細胞質内共生生物(2)          | <b>内容</b> 有孔虫、珪藻、 <b>授業外指示</b> 有孔虫と珪藻について予習すること <b>授業記録</b> 配付資料  |
| 第9回 | <b>項目</b> 海洋の細胞質内共生生物(3)          | <b>内容</b> 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。 <b>授業外指示</b> 化学合成細菌について予習すること。 <b>授業記録</b> 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）6

●**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	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. 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. 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：図説 発生生物学, 石原勝敏, 裳華房, 1998年； 遺伝子科学入門, 赤坂甲治, 裳華房, 2002年； 両生類の発生生物学, 片桐千明編, 北大出版会, 1998年； 発生生物学」I - III, ギルバート, トップラン, 1996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5F507室 TEL:933-5713

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、化学基礎として、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、自宅で参考書をみ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イ
- 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

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、微生物学の発展の基礎となってきた、細菌、ウイルス、酵母の構造・生活環・代謝・遺伝・分類などについて講義する。

●**授業の一般目標** 1. 細菌の細胞構造、代謝、ゲノムについて理解する。 2. 細菌ウイルスの生活環、ゲノムについて理解する。 3. 酵母など真菌類の細胞構造、生活環、遺伝、分子生物学について理解する。

●**授業の到達目標** / **知識・理解の観点**： 個々の微生物の生活環を知り、理解する。 **思考・判断の観点**： 肉眼で見えない微生物の重要性を理解する。 **関心・意欲の観点**： 積極的に微生物に関心をもつ。

●**授業の計画（全体）** 細菌、ウイルス、酵母の順に授業を進める。酵母の微生物学について、やや詳しく解説したい。

●**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 微生物学の歴史
- 第 2 回 項目 微生物学の方法
- 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
- 第 5 回 項目 細菌の代謝調節
- 第 6 回 項目 細菌ウイルスの 生活環
- 第 7 回 項目 細菌ウイルスゲ ノムの特徴
- 第 8 回 項目 中間試験
- 第 9 回 項目 真核モデル生物 としての酵母の 利用
- 第 10 回 項目 酵母の生活環
- 第 11 回 項目 酵母の遺伝学
- 第 12 回 項目 酵母の細胞構造
- 第 13 回 項目 ] 酵母を用いた オルガネラ研究 I
- 第 14 回 項目 酵母を用いたオ ルガネラ研究 II
- 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。 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： プリントなど資料を配布する。 / 参考書： 「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	生物科学特殊講義：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および細胞内物質輸送において中心的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 複製と染色体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で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**：生体分子の構造、機能、動態から生命現象を理解するという方法論についての理解を得ることを目標とする。単なる知識だけでなく、知見が得られるように至った経過についても理解してもらう。

●**授業の計画（全体）** 微小管の構造と機能。微小管の重合と脱重合の機構。微小管に依存した物質輸送。中間径繊維の構造と機能。染色体複製の機構。染色体分配の機構。チェックポイント機構。

●**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** 細胞内構造体の構造と機能 **内容** 細胞内構造体の構造と機能、およびそれらと関連する分子について
- 第 2 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 3 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 4 回 **項目** 微小管に依存した物質輸送 1 **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 5 回 **項目** 微小管に依存した物質輸送 2 **内容** キネシンスーパーファミリータンパク質の構造と機能について
- 第 6 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 7 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 8 回 **項目** 染色体分配機構 1 **内容** 中心体の構造とその複製制御機構
- 第 9 回 **項目** 染色体分配機構 2 **内容** 分裂装置の構造と機能について
- 第 10 回 **項目** 染色体分配機構 3 **内容** 分裂装置の形成とその制御機構
- 第 11 回 **項目** 染色体分配機構 4 **内容** 染色体運動のメカニズム
- 第 12 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 13 回 **項目** DNA 複製 1 **内容** 真核細胞の DNA 複製の機構について
- 第 14 回 **項目** DNA 複製 2 **内容** 細胞周期に DNA 複製がただ一度だけ起きるための調節機構、DNA 損傷および DNA 複製チェックポイント機構について、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、小テスト、授業中の質問などから総合的に判断する

●**教科書・参考書** 教科書：なし、；、プリント配布／参考書：Molecular Biology of the Cell 第 4 版, Alberts ら, Garland 社

●**連絡先・オフィスアワー** 内 5715 murofusi@sci.yamaguchi-u.ac.jp



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の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の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 神経細胞の興奮と伝導
- 第 4 回 項目 シナプス伝達
- 第 5 回 項目 受容体
- 第 6 回 項目 中枢神経系
- 第 7 回 項目 末梢神経系
- 第 8 回 項目 神経発生
- 第 9 回 項目 嗅覚、味覚
- 第 10 回 項目 視覚
- 第 11 回 項目 聴覚、他の感覚
- 第 12 回 項目 運動制御
- 第 13 回 項目 記憶
- 第 14 回 項目 情動、心
- 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	植物成長生理学	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	水野孝一				

●**授業の概要** 本授業では、(1) 植物の進化と環境の変化 (2) 葉緑体、ミトコンドリアの進化と分裂様式 (3) 植物細胞の核分裂機構 (4) 植物細胞分裂の機構 (5) 植物細胞の伸長生長の機構と細胞壁 (6) 植物細胞膜の機能と細胞壁 (7) 植物の病気・傷害とその防御機構 (8) 我々の身近で見られる植物ホルモンがかかわる多くの現象 (9) 今後の地球の環境と植物等のテーマで興味深い植物の生き様の基礎を解説する。／**検索キーワード** 植物細胞骨格、セルロース、細胞壁、細胞膜、植物ホルモン

●**授業の一般目標** 植物は太古から地球環境の形成に多大な役割を果たしてきたが地球の環境は近年急速に悪化の道をたどっており我々の生存さえ危機に瀕しているといえる。このような時、植物がどのような生き様をし、それはどのような機構によっているのかを知ることで植物というものに対する関心が少しでも生じ、我々はどう生きるべきかを考える一つの機会になればいいと考えている。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**：植物細胞の基本的な仕組みや機能を簡単な実験をもとに理解できるようにする。**思考・判断の観点**：知識の蓄積ではなく個々の学生さんが独自に考え、独創的なイメージの形成が出来ることをめざす。**関心・意欲の観点**：動物との比較、身近で見られる多くの現象の観察・考察により普段見過ごしていたことに目が向くようになることを期待する。**態度の観点**：とにかく自分自身の力で考えるようになることをめざす。

●**授業の計画（全体）** 本集中講義では、細胞壁という堅い殻をもつ植物細胞が動物細胞や下等植物細胞、バクテリア等とどのように異なる独自の機構により分裂や伸長生長行っているのかを解説する。短時間で出来るモワンポイント実験モを交え植物細胞を肌で感じ、関心を持っていただきたい。植物の生長にはホルモン依存的な部分が多いがその原理などは意外とシンプルな場合や意外と複雑な場合もある。しかしながら、獲得した知識と仮定を交えれば必ず理論が組み立てられるはずである。この授業を通じ、オリジナルなアイデアを皆さんにだしていただき検討するのも良いであろう。

●**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**【項目】植物の進化と環境の変化。葉緑体・ミトコンドリアの進化と分裂様式。【内容】植物の進化に伴う環境の変化、古細菌の分裂と現代植物細胞中に存在する葉緑体やミトコンドリアの分裂の様式やその機構に必須のタンパク質とその機能について解説する。ワンポイント実験 1

第 2 回 **項目**【項目】植物細胞の核分裂。植物細胞分裂の機構。植物細胞の伸長生長の機構と細胞壁。植物細胞膜の機能と細胞壁形成。【内容】高等植物細胞は中心体を保持しないが紡錘体形成やその他必要な微小管構築を独自のユニークな方法で成し遂げ分裂・伸長生長を行う。細胞壁が重要なポイントになるが、従来の概念を越えた細胞壁の性質はどのような仕組みでもたらされるのか？ワンポイント実験 2

第 3 回 **項目**【項目】植物の病気・傷害とその防御機構。我々の身近で見られる植物ホルモンがかかわる多くの現象。今後の地球の環境と植物。【内容】植物は我々のように免疫能力は無いが独自の方法で病原菌の侵入や傷害から身を守る種々のテクニックをもっている。また、危険察知やそれを他に伝える方法も開拓している。これらについて解説する。またよりよい地球環境の創出には我々はどうすべきかを考えていただく。ワンポイント実験 3

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

第 16 回

●**成績評価方法 (総合)** 課題について後日レポートを提出していただく。特に論理性、独創性を評価したい。

●**教科書・参考書** 教科書：プリント

●**連絡先・オフィスアワー** kmizuno@bio.sci.osaka-u.ac.jp、担当 祐村恵彦 総合棟 401

●**備考** 集中授業 隔年開講

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				

●**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、一名ず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

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、必要があれば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](mailto: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](mailto: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](mailto: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				

- 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。
- 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. 文献を讀解する要点の学習。 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判断する。 **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すること。 聴く人は各テーマにつき最低1つの質問を準備する事。 **態度の観点**： 聞く人は文献を十分に予習して出席すること。 発表者は内容が正確に伝わるよう工夫すること。 **技能・表現の観点**： 日本語・英語の文章が正しく記述し，推敲できること。 理解したことを他人に伝える技能の修得。
- メッセージ** 発表者以外の人も、十分に予習し、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** 理学部1号館239号室 内線5723

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** 生物科学講座長
- 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** 生物科学講座長
- 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** 祐村恵彦（総合研究棟 4 階 402 号室、電話：933-5717）

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** 学生には積極的な質問、発言を要求する。
- 連絡先・オフィスアワー** 生物科学講座長

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** 生物科学講座長

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	遠藤克彦 / 岩尾康宏 / 松村澄子 / 渡辺雅夫 / 宮川勇 / 祐村恵彦 / 堀学 / 山中明 / 上野秀一				

●**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（遠藤）
- 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	藤島政博、室伏 擴、岩尾康宏、宮川 勇、堀 学、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Ca<sup>2+</sup>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）** 原生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Ca<sup>2+</sup>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 (50%)、実験への専念度と活発な質問 (20%)、出席 (30%)

●**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** 代表者 藤島 fujishim@yamaguchi-u.ac.jp 研究室：理学部 3 号館 103R 室  
オフィスアワー 12:00-13:00

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	遠藤克彦 / 松村澄子 / 祐村恵彦 / 岩楯好昭 / 渡辺雅夫 / 山中 明				
<p>●<b>授業の概要</b> 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。／<b>検索キーワード</b> 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</p> <p>●<b>授業の一般目標</b> 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。</p> <p>●<b>授業の到達目標</b>／<b>知識・理解の観点</b>：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。<b>思考・判断の観点</b>：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。<b>関心・意欲の観点</b>：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。<b>態度の観点</b>：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。<b>技能・表現の観点</b>：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。</p> <p>●<b>授業計画（授業単位）</b>／<b>内容・項目等</b>／<b>授業外学習の指示等</b></p> <p>第 1 回 <b>項目</b> 野外における動物の観察・採集・分類 <b>内容</b> 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。</p> <p>第 2 回 <b>項目</b> 生物体内の調節機構を調べるための微細手術法 <b>内容</b> 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。</p> <p>第 3 回 <b>項目</b> 野生動物の取り扱いとその基本的なルール <b>内容</b> 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。</p> <p>第 4 回 <b>項目</b> 野外で採取したサンプルの解析 <b>内容</b> 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・</p> <p>第 5 回 <b>項目</b> 動物の基本的な生理調節機構の解析 I <b>内容</b> 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。</p> <p>第 6 回 <b>項目</b> 動物の基本的な生理調節機構の解析 II <b>内容</b> 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。</p> <p>第 7 回 <b>項目</b> 細菌の培養と同定 I <b>内容</b> 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。</p> <p>第 8 回 <b>項目</b> 細菌の培養と同定 II <b>内容</b> 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。</p> <p>第 9 回 <b>項目</b> DNA からタンパク質へ I <b>内容</b> 1、expression vector への c-DNA の insertion 2、遺伝子の方向性の決定</p> <p>第 10 回 <b>項目</b> DNA からタンパク質へ II <b>内容</b> 1、タンパク質の発現 2、電気泳動による検定</p> <p>第 11 回 <b>項目</b> レーザー顕微鏡による細胞骨格の分子の動態の観察 <b>内容</b> 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。</p> <p>第 12 回 <b>項目</b> 画像処理による細胞運動の解析 <b>内容</b> 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。</p> <p>第 13 回 <b>項目</b> 細胞融合法 <b>内容</b> 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。</p> <p>第 14 回 <b>項目</b> GFP 融合遺伝子の形質転換 <b>内容</b> 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。</p>					

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。



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	2単位	開設期	前期
担当教官	遠藤克彦 / 松村澄子				

●**授業の概要** この授業では、野外環境の中に棲息する動植物を対象として、生態学・行動学などの手法を用いて、分布型、環境評価、行動、生活痕跡などの資料収集および分析法を修得することを旨とする。(今年度は野外実習の未履修生に対して開講する。) / **検索キーワード** 野生生物の観察、野外で生物群集の構成を解析、未履修学生

●**授業の計画(全体)** 今年度履修する学生がいるか否かも明確でない。受講する学生の数によって変更があり得るので、確定的なシラバスを書くことはできない。

●**メッセージ** 野外の危険動物、危険回避法について事前に説明を行いますので、必ず注意事項を守ってください。各コースについて、実施前にオリエンテーションを行う。とくにBコースは天候など不可避な事情で変更となることがあります。

●**連絡先・オフィスアワー** 遠藤克彦：総合研究棟5F遠藤研究室 内線5710 n 松村澄子：旧農学部解剖棟 内線5723

●**備考** 集中授業

化学・地球科学科 化学コース

開設科目	無機化学序論	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	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、化学結合論、化学平衡論、反応速度論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、化学平衡、反応速度について説明できる。 **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** 原子核と放射能 **内容** 原子核と放射能 について説明する。

第 3 回 **項目** 核反応 **内容** 核分裂、核融合、原子力エネルギーについて説明する。

第 4 回 **項目** 原子の構造 **内容** 水素原子スペクトル、Bohr の原子模型について説明する。

第 5 回 **項目** 元素の電子配置 **内容** 排他原理と電子配置について説明する。

第 6 回 **項目** 元素の性質 **内容** イオン化エネルギー、磁気的性質、電気陰性度、電子親和力 について説明する。

第 7 回 **項目** 化学結合 **内容** 分子軌道法について説明する。

第 8 回 **項目** 化学結合 **内容** 混成軌道について説明する。

第 9 回 **項目** 化学結合 **内容** イオン結合、水素結合、金属結合について説明する。

第 10 回 **項目** 化学平衡 **内容** 標準生成熱、自由エネルギーとエントロピーについて説明する。

第 11 回 **項目** 化学平衡 **内容** 平衡定数の温度依存性、標準電極電位について説明する。

第 12 回 **項目** 化学平衡 **内容** Born-Haber サイクル、酸と塩基、酸化と還元 について説明する。

第 13 回 **項目** 反応速度 **内容** 反応速度の基礎的事項について説明する。

第 14 回 **項目** 周期表 **内容** 元素の周期性、典型元素、遷移元素について説明する。

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：小倉興太郎著『無機化学概論』、丸善

●**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442号室 内線（5763）

開設科目	物理化学序論	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	本多 謙介				

●**授業の概要** 化学は、物質の構造や性質、およびその変化を研究することを目的とした学問であり、無機化学、有機化学、物理化学の三分野に分けられる。本講では、化学の基本概念を物理化学の観点からアプローチを学習する。特に、気体の性質に関する基礎熱力学を学習する。／**検索キーワード** 物理化学、熱力学、気体、平衡、

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**：化学の取り扱う基本的な現象を、物理化学の手法で理解できるようになること。**思考・判断の観点**：章末の演習問題を独力で解けるようになること。**技能・表現の観点**：正しい化学用語を使って文章をかけるようになること。

●**授業の計画（全体）** 1. 熱力学の基礎 1.1 熱力学で導入される状態量 1.2 熱力学の法則 1.3 平衡条件 1.4 熱力学の関係式 2. 相平衡 2.1 化学ポテンシャル 2.2 相と平衡条件 2.3 相転移 2.4 相律 2.5 状態図 3. 気体 3.1 理想気体の化学ポテンシャル 3.2 理想気体の混合 3.3 平衡定数 3.4 実在気体

●**教科書・参考書** 教科書：アトキンス物理化学(上), P. W. ATKINS 著 千原・中村訳, 東京化学同人, 1979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	有機化学序論	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	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。**態度の観点**：分子スケールからの物質の見方ができる。

●**授業の計画（全体）** ホームページ: <http://www.cc.yamaguchi-u.ac.jp/orgchem/> 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 第 1 章 原子と分子：軌道と結合
- 第 2 回 項目 共鳴構造・酸と塩基
- 第 3 回 項目 第 2 章 アルカン：混成軌道
- 第 4 回 項目 命名法
- 第 5 回 項目 配座解析と構造異性体
- 第 6 回 項目 第 3 章 アルケンとアルキン：構造と結合
- 第 7 回 項目 Cahn-Ingold-Prelog の順位則
- 第 8 回 項目 相対的安定性と性質
- 第 9 回 項目 中間テスト
- 第 10 回 項目 第 4 章 立体化学：キラリティー
- 第 11 回 項目 ジアステレオマー・絶対立体配置
- 第 12 回 項目 第 5 章 環状化合物：環とひずみ
- 第 13 回 項目 シクロアルカンの立体化学
- 第 14 回 項目 多環化合物
- 第 15 回 項目 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）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 orgchem@yamaguchi-u.ac.jp

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	前期
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：化学を学ぶ人の基礎数学, Tebbutt 著 北浦・田中訳, 化学同人, 1975年；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

●**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、化学的な内容の英文を読む。後半では、英語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。

●**成績評価方法（総合）** 1. 毎回、前週の内容を小テストする。2. 実際の研究論文の一部を和訳してレポートを提出する。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：多田、上松ら著、『アクティブ科学英語』、三共出版

●**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	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、論文を実際に読み、英作文に必要な基礎を身につける。さらに、外国人による生きた英語の聞き取りを通して、ヒヤリング能力を養う。／**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。 3) ヒヤリング能力を養う。 **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）** 毎回ヒヤリングを行う。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 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	田頭昭二				

●**授業の概要** 分析化学は物質の化学組成を明らかにする方法を研究する学問であり、物質の同定を目的とする定性分析と、試料中に含まれている目的元素の存在量を求める定量分析に大別することができる。本講においては、分析化学を理解するために平衡論や速度論を基本とした化合物の分離・分析法の基礎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** 分析化学の基礎を理解する。

●**授業の到達目標** / **知識・理解の観点**：分析化学の関係する平衡論、速度論、熱力学を理解する **思考・判断の観点**：物質の定量的に取り扱う思考力、判断力を養う。

●**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 分析化学入門
- 第 2 回 項目 化学分析と機器分析
- 第 3 回 項目 化学平衡
- 第 4 回 項目 平衡定数
- 第 5 回 項目 活量と活量係数
- 第 6 回 項目 化学反応速度
- 第 7 回 項目 速度式
- 第 8 回 項目 錯体生成
- 第 9 回 項目 酸塩基の定義
- 第 10 回 項目 強酸の滴定
- 第 11 回 項目 弱酸の滴定
- 第 12 回 項目 酸塩基滴定
- 第 13 回 項目 滴定曲線
- 第 14 回 項目 まとめ
- 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判断する

●**教科書・参考書** 教科書：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	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 サンプルング
- 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、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 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	佐々木義明				

●**授業の概要** 「無機化学序論」に引き続き、広く浅く無機化学を学習する。「無機化学 I」では、基礎理論に力点を置き、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** 簡単な無機化合物の日本語名、英語名、化学式が書ける力を身につける。原子の電子配置を理解し、電子配置と周期表との関係、電子配置と化学結合の種類との関係を理解する。簡単な共有結合性化合物の構造や電子配置が書ける力を身につける。金属結晶やイオン結晶の構造を理解する。

●**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** ガイダンス **内容** 授業の進め方、評価の仕方等の説明。理科系の作文技術に関する初歩的説明 **授業外指示** 配付資料の学習
- 第 2 回 **項目** 無機化学命名法 **内容** 簡単な無機化合物の命名法 **授業外指示** レポート課題の学習
- 第 3 回 **項目** 原子構造 **内容** 宇宙の原子、同位体と原子量 **授業外指示** レポート課題の学習
- 第 4 回 **項目** 原子構造 **内容** 放射性壊変、質量欠損と原子力 **授業外指示** レポート課題の学習
- 第 5 回 **項目** 原子構造 **内容** 水素原子模型、波動方程式と電子状態 **授業外指示** レポート課題の学習
- 第 6 回 **項目** 原子構造 **内容** 原子の一般的性質—原子の大きさ、イオン化エネルギー、電子親和力、電気陰性度 **授業外指示** レポート課題の学習
- 第 7 回 **項目** 化学結合 **内容** 結合形式、共有結合
- 第 8 回 **項目** 化学結合 **内容** 原子価結合法
- 第 9 回 **項目** 化学結合 **内容** 混成軌道 **授業外指示** レポート課題の学習
- 第 10 回 **項目** 化学結合 **内容** イオン結合、水素結合 **授業外指示** レポート課題の学習
- 第 11 回 **項目** 固体化学 **内容** 金属結合、最密充填構造
- 第 12 回 **項目** 固体化学 **内容** イオン結晶
- 第 13 回 **項目** 溶液化学 **内容** 酸と塩基 **授業外指示** レポート課題の学習
- 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；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	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; 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, 随時来室されたし。

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を解を説明する。／**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、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：初等量子化学（第2版）、大岩正芳、化学同人、1988年／参考書：量子化学、原田義也、裳華房、1978年；アトキンス物理化学第6版（上）、千原他、東京化学同人、2001年；化学者のための数学十講、大岩正芳、化学同人、1979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 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 I を基礎とし、分子に対してシュレーディンガーの波動方程式を適用例を紹介する。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を用いて軌道計算ができるようになる。

●**授業の計画 (全体)** 1. 電子スピンと多電子系原子の電子状態 2. Heitler-London の近似計算 (原子価結合法) 3. 原子価結合法と分子軌道 4. 水素分子イオンの分子軌道 5. 重なり積分と電子密度 6. 水素分子の分子軌道 7. Hartree-Fock の SCF 法 8. 重なり積分と結合の生成 9. 2 原子分子：等核 2 原子分子と異核 2 原子分子 10. 双極子モーメントとイオン構造 11. 電気陰性度 12. 3 原子分子に対する群論を用いた分子軌道法の取扱い 13. パイ電子系：ヒュッケル MO 法 14. 半経験的分子軌道法と非経験的分子軌道法 15. 分子軌道計算プログラムの使用方法

●**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：初等量子化学 (第 2 版)、大岩正芳、化学同人、1988 年／参考書：量子化学、原田義也、裳華房、1978 年；アトキンス物理化学 (第 6 版) (下)、千原他、東京化学同人、2001 年；群論と分子、大岩正芳、化学同人、1969 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：アトキンス物理化学 (上), P. W. ATKINS 著 千原・中村訳, 東京化学同人, 1979 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** 物理化学 I までで学習した化学熱力学の概念を液相や固相に拡張し、相転移や混合物の熱力学的挙動について解説する。加えて、分光学の基礎についても概説する。／**検索キーワード** 熱力学、平衡、状態図、相律、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

●**授業の一般目標** 相挙動の学習を通して、状態図（相の安定性、相律）、液体・混合物の性質について理解を深める。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。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**：1. 状態図とは何かを理解する。2. 混合物の熱力学的挙動を理解する。3. 光励起により物質にもたらされる諸現象を知る。**思考・判断の観点**：1. 相挙動について、熱力学的な考察ができる。2. 分光データから物質の構造や性質が予測できる。**関心・意欲の観点**：1. 物質の相変化が熱力学により説明できることを認識し、熱力学の重要性を再確認する。2. 日常生活で何気なく目にする事象の中で、光と物質の相互作用により生じている出来事が多いことに気付く。**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** 状態図 **内容** 状態図とは何かを説明する。
- 第 3 回 **項目** 相の安定性と相転移 **内容** 相転移・相変化の熱力学的解釈について学ぶ。
- 第 4 回 **項目** 混合物の熱力学的記述 **内容** 混合の熱力学、液体の化学ポテンシャルについて説明する。
- 第 5 回 **項目** 液体・溶液の性質 **内容** 液体の諸現象、混合液体の性質、活量について講義する。
- 第 6 回 **項目** 多成分系の状態図 **内容** 相律について解説する。
- 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** 分光学の一般的性質 **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 10 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で何がわかるのかを解説する。
- 第 11 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 12 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 13 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 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. Atkins, 東京化学同人, 2003 年；物理化学（上）第 6 版, P. W. Atkins, 東京化学同人, 2001 年／参考書：相律と状態図, 吉岡甲子郎, 共立出版, 1984 年；入門 化学熱力学, 松永義夫, 朝倉書店, 2001 年；レーザーと化学, 片山幹郎, 共立出版, 1985 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** 光化学と化学反応速度論について学習する。／**検索キーワード** 光化学、反応速度

●**授業の一般目標** 吸収や発光などの光化学の基礎的事項を学習する。反応速度論について理解する。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**：光吸収や発光等の電子遷移が説明できる。反応速度式を導くためのデータ解析ができる。定常状態近似を使って速度式が導ける。反応速度に関して理論的考察ができる。**思考・判断の観点**：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。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**：光吸収、発光、物質の色など身の回りの現象を電子遷移の観点で考えることができる。**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** 電子遷移 **内容** 吸収スペクトル や Beer-Lambert の法則について説明する。
- 第 2 回 **項目** 電子遷移 **内容** 振動構造やいろいろな型の電子遷移について説明する。
- 第 3 回 **項目** 蛍光とりん光 **内容** 電子励起状態がたどる経路について説明する。
- 第 4 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 5 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 6 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 7 回 **項目** 中間試験
- 第 8 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 9 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 10 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 11 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 12 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 13 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 14 回 **項目** 固体表面の過程 **内容** 固体表面での吸着現象や反応について説明する。
- 第 15 回 **項目** 期末試験

●**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 4 4 2 号室 内線 (5763)

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	阿部憲孝				

●**授業の概要** 有機化学序論で学んだ有機分子の構造論を基として、化学反応や合成の基本となる、求核置換反応、脱離反応及び付加反応の基礎を学び、有機分子の反応性を理解することを目的とする。／**検索キーワード** 有機化学 置換反応、付加反応 脱離反応

●**授業の一般目標** 有機化学反応の基本の理解を目標とする。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**：有機化学反応の基本的な知識を得ること。**思考・判断の観点**：各種反応の差異や反応条件を身に付け、合成反応への活用できること。**関心・意欲の観点**：有機化学の修得への熱意 **態度の観点**：積極的に参加すること。

●**授業の計画（全体）** 1. 置換反応と脱離反応 2. 反応速度と平衡 3. アルケンへの付加反応 4. アルケンとアルキンへの付加反応 5. 試験

●**教科書・参考書** 教科書：ジョーンズ有機化学（上）、奈良坂紘一・山本学・中村栄一 監訳、東京科学同人、2000 年

●**メッセージ** 有機化学は学ぶ事項が多いので、決して暗記に走ってはならない。一貫性をもって説明可能な原理を理解することが重要です。問題を解き、反応式を書きながら、考えてください。理解できないことは、ためておかず、どんどん質問してください。

●**連絡先・オフィスアワー** 438 号室, Tel.933-5732, E-mail: abe@po.cc.yamaguchi-u.ac.jp

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

●**教科書・参考書** 教科書：ジョーンズ有機化学（上）、奈良坂紘一・山本学・中村栄一 監訳、東京科学同人、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@po.cc.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				

●**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）」，奈良坂絢一など監訳，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
- 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反応機構について理解する。  
**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）** 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 吸光々度法 内容 ランベルトー ベールの法則
- 第 4 回 項目 吸光々度法 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，脇田，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講義する。また、共役化合物や芳香族化合物など、非局在化した $\pi$ 電子系をもつ化合物の構造や反応の特徴について学習するとともに、有機化学を反応機構の立場から見つめ直し、化学反応の理解を深める。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学び、反応を支配する因子について学習する。／**検索キーワード** 有機化学

●**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。共役化合物・芳香族化合物など、非局在化した $\pi$ 電子系をもつ化合物の構造や反応の特徴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**：有機化学の基本原則から、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。**態度の観点**：分子の電子状態の観点から物質の変化をとらえることができる。

●**授業の計画（全体）** ホームページ: <http://www.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 中間テスト
- 第9回 項目 含窒素化合物（アミン）の化学1
- 第10回 項目 含窒素化合物（アミン）の化学2
- 第11回 項目 有機化学反応を支配する因子
- 第12回 項目 非局在化した $\pi$ 電子系の性質
- 第13回 項目 分子軌道から見た有機化学反応
- 第14回 項目 ウッドワード・ホフマン則とHSA B原理
- 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** 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	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				

●**授業の概要** 質量分析法，赤外分光法，核磁気共鳴分光法，紫外（および可視）分光法について基本原理を簡単に説明し，有機化合物の構造決定，反応生成物の解析，および有機化合物の電子構造の推定への応用について講義する。

●**授業の一般目標** 質量分析法，赤外分光法，核磁気共鳴分光法，紫外（および可視）分光法など機器分析手法の基本原理を理解し，これらを用いて有機化合物の構造を決定し，電子構造を推定できること。

●**授業の到達目標／知識・理解の観点**：機器分析原理の理解，各スペクトルを用いた分子の構造決定や電子構造の推定が可能。**思考・判断の観点**：機器分析の方法と分子構造や電子構造の相関が理解できる。

**関心・意欲の観点**：機器分析によって得られるスペクトルを解析し，分子の構造や電子構造との相関を調べ，反応を理解するとともに新規な反応を開拓する。**態度の観点**：機器分析と電子構造の相関など，本来相関が確立していない事柄を，データ解析等によって相関を見い出す姿勢を身につける。**技能・表現の観点**：機器分析の妥当な条件設定を推定ができる。**その他の観点**：合成，反応，機器分析など有機化学全体を相互に結び付けながら総合的に理解する姿勢を身につける。

●**授業の計画（全体）** 質量分析法，赤外分光法，核磁気共鳴分光法，紫外（および可視）分光法など機器分析法の原理について説明し，機器というブラックボックスのなかでなにが起きているか理解させる。また，各分析法から得られるスペクトルと分子の構造や電子構造の相関を経験式などを用いながら講義する。

●**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 機器分析・質量分析法の基本原則（14・2）
- 第 2 回 項目 各官能基の質量スペクトルにおける特性
- 第 3 回 項目 機器分析・赤外分光法の基本原則（14・3）
- 第 4 回 項目 各官能基の赤外スペクトルにおける特性吸収帯
- 第 5 回 項目 各官能基の赤外スペクトルにおける特性吸収帯
- 第 6 回 項目 機器分析・核磁気共鳴分光法の基本原則（14・4，5）
- 第 7 回 項目 機器分析・核磁気共鳴分光法の基本原則（14・6，7，8）
- 第 8 回 項目 各官能基の核磁気共鳴スペクトルにおける特性
- 第 9 回 項目 各官能基の核磁気共鳴スペクトルにおける特性
- 第 10 回 項目 各官能基の核磁気共鳴スペクトルにおける特性
- 第 11 回 項目 紫外（および可視）分光法と電子構造（11・6）
- 第 12 回 項目 各官能基の紫外（および可視）スペクトルにおける特性
- 第 13 回 項目 各官能基の紫外（および可視）スペクトルにおける特性
- 第 14 回 項目 総合問題 質量分析法，赤外分光法，核磁気共鳴分光法および紫外（および可視）分光法による構造解析
- 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。

●**教科書・参考書** 教科書：ジョーンズ「有機化学（上・下）」奈良坂絃一等 監訳（東京化学同人），奈良坂絃一等 監訳，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。理解度によって講義の進行を変更する場合もある。

●**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	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、チエナマイシン

●**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. 有機化合物の分離と精製、2. 天然有機化合物の構造決定、3. 天然有機化合物の生合成（イソプレノイド、アルカロイド等）、4. 天然有機化合物の全合成（プロスタグランジンとチエナマイシン）、5. 4. 天然有機化合物の機能と作用

●**教科書・参考書** 教科書：天然物化学への招待, 林七雄 他著, 三共出版, 2000年／参考書：天然物化学, 大石武編著, 朝倉書店, 2001年

●**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、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：遠藤 剛、三田文雄 著、「高分子合成化学」化学同人／参考書：大津隆行著「高分子合成の化学」化学同人 中條善樹著「高分子化学」丸善

●**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
- 授業の一般目標** 先端化学とはいかなるものかを理解させ、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	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	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. 補数がわかる。 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がわかる。 8. チャネル, 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2 **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3 **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4 **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, 福嶋, 新星出版, 2001年; 情報工学概論, 三井田, 森北出版, 1990年; 情報科学概論, 大田他, 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, 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. 理論の守備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
- 第 2 回 項目 情報量
- 第 3 回 項目 情報エントロピー
- 第 4 回 項目 条件付エントロピー
- 第 5 回 項目 相互情報量
- 第 6 回 項目 フーリエ変換
- 第 7 回 項目 中間試験
- 第 8 回 項目 信号解析
- 第 9 回 項目 標本化定理
- 第 10 回 項目 情報源と冗長度
- 第 11 回 項目 情報源符号化
- 第 12 回 項目 通信路符号化
- 第 13 回 項目 誤り訂正符号（1）
- 第 14 回 項目 誤り訂正符号（2）
- 第 15 回 項目 期末試験

●**メッセージ** 対数、確率統計、行列の基礎知識が必要です。

●**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				
<p>●<b>授業の概要</b> 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。／<b>検索キーワード</b> 非線形方程式、行列、補間法、数値微分、数値積分、微分方程式</p> <p>●<b>授業の一般目標</b> 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元にプログラムが作成できる。</p> <p>●<b>授業の到達目標</b>／ <b>知識・理解の観点</b>：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. アルゴリズムを元にプログラムが作成できる。 <b>思考・判断の観点</b>：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。 <b>関心・意欲の観点</b>：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。</p> <p>●<b>授業の計画（全体）</b> 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。</p> <p>●<b>授業計画（授業単位）</b>／<b>内容・項目等</b>／<b>授業外学習の指示等</b></p> <p>第1回 項目 授業の概要</p> <p>第2回 項目 誤差 内容 丸め誤差 丸め誤差の影響</p> <p>第3回 項目 非線形方程式の解 内容 2分法 ニュートン法</p> <p>第4回 項目 代数方程式 内容 組立除法 デフレーション</p> <p>第5回 項目 連立1次方程式 内容 ガウスの消去法 LU分解</p> <p>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</p> <p>第7回 項目 固有値問題1 内容 ヤコビ法</p> <p>第8回 項目 固有値問題2 内容 QR法</p> <p>第9回 項目 補間法1 内容 ラグランジュ補間 スプライン補間</p> <p>第10回 項目 補間法2 内容 最小二乗法</p> <p>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</p> <p>第12回 項目 数値積分1 内容 台形則 シンプソン則</p> <p>第13回 項目 数値積分2 内容 ガウス積分法</p> <p>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</p> <p>第15回 項目 試験</p> <p>●<b>成績評価方法（総合）</b> レポート及び試験により総合評価する。</p> <p>●<b>教科書・参考書</b> 教科書：戸川隼人「数値計算」岩波書店</p> <p>●<b>メッセージ</b> 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。</p> <p>●<b>連絡先・オフィスアワー</b> 浦上直人 理学部本館333号室 urakami@sci.yamaguchi-u.ac.jp</p>					

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	菊政 勲				

●**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。

●**成績評価方法（総合）** 中間試験、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** 理学部本館 1階 145号室

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 言語あるいは他のコンピュータ言語を用いたプログラミング演習を行う。／**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。
- 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. 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の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** 分子軌道計算による量子化学的手法は、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、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://www.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： 化学反応の熱力 学制御と速度論 制御
- 第 4 回 項目 分子軌道の形と 性質と立体電子 的効果
- 第 5 回 項目 非局在化した  $\pi$  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 6 回 項目 構造－反応性相 関とハメット則
- 第 7 回 項目 フロンティア軌 道理論とウッド ワード・ホフマン 則
- 第 8 回 項目 中間テスト
- 第 9 回 項目 演習課題テーマ の決定
- 第 10 回 項目 各自のテーマに ついての計算 1
- 第 11 回 項目 各自のテーマに ついての計算 2
- 第 12 回 項目 各自のテーマに ついての結果発 表 1
- 第 13 回 項目 各自のテーマに ついての結果発 表 2
- 第 14 回 項目 非経験的分子軌 道法・密度汎関 数法実習 1
- 第 15 回 項目 非経験的分子軌 道法・密度汎関 数法実習 2

●**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](mailto:orgchem@yamaguchi-u.ac.jp)

開設科目	化学特殊講義：光と分子の関わり- 有機化合物の光機能性	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	秋葉雅温				

●**授業の概要** 我々の身の周りには、数多くの有機化合物が日々、利用されている。例えばハロゲン化銀感光材料、有機ELディスプレイ等に代表されるイメージング分野やCD-R、DVD-R等に代表される情報記録分野においては、様々な有機化合物（光機能性有機色素）が、有機化合物であるが故の種々の特性を十分に生かして用いられている。本講義では、有機化合物（特に光機能性有機色素）と光との相互作用によって生じる現象を解説し、産業上での利用という観点を踏まえて光機能性有機色素の分子設計の考え方を講義する。／**検索キーワード** 光機能性色素、分子設計、吸収、発光、有機光化学、有機光物理

●**授業の一般目標** 有機光化学/光物理の基礎的な知識と考え方を習得し、光化学的および光物理的現象が産業上どのように利用されているのかを理解する。機能性有機色素の特徴を理解し、その分子設計に於ける基本的な考え方を習得する。大学学部で学ぶ基本的な有機化学、物理化学の知識が、実社会での応用の基礎となっている点を実感し、基礎を学ぶ重要性と目的意識を明確化する。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**： 1. 有機化合物の光吸収メカニズム、光励起状態の基本的性質を理解する。 2. 光励起状態の引き起こす種々の現象（蛍光、燐光、光電子移動、光エネルギー移動など）を理解する。 3. 色素とは何かを理解する。 4. 分子の構造と物性との相関を理解する。 5. 機能性有機色素における分子設計の考え方を習得する。 6. 光機能性有機色素が産業上どのように利用されているのかを知る。 **思考・判断の観点**： 1. 光機能性発現のための分子設計を考えることができる。 2. 産業上の応用例を見て、そこに用いられている原理を分子物性の視点から推察することができる。 **関心・意欲の観点**： 1. 日常生活に利用されている機能性有機化合物に興味を持つ。 2. 有機化学、物理化学の基本的知識が実社会での応用の基礎となっている点を認識し、基礎を学ぶ重要性と目的意識を明確化する。

●**授業の計画（全体）** 前半では、有機光化学/光物理と機能性有機化合物に関する基礎的な事項を講義する。後半の最初には、前半で講義した基礎的内容の理解度をチェックするためのテストを実施し、理解度の低い事項に関して再度復習した後、それらの知識を下敷きに産業に応用されている機能性有機化合物の実例を紹介する。大学学部で学ぶ基本的な有機化学、物理化学の知識が、実社会での応用の基礎となっている点を実感してもらうことで、基礎を学ぶ目的意識を明確化する。本特殊講義および関連分野の日頃の学習の知識を用いて、自由な発想で機能性有機化合物の新たな応用法を提案してもらう内容のレポートを課す。

●**授業計画（授業単位）**／**内容・項目等**／**授業外学習の指示等**

- 第1回 **項目** 有機色素とはどのような化合物なのか **内容** 有機色素がどのような化合物であるかを知る。
- 第2回 **項目** 光はどのような性質をもっているのか **内容** 光の有する性質を理解する。
- 第3回 **項目** 有機分子と光とはどのように相互作用するのか～光吸収現象の基礎～ **内容** 分子が光を吸収するメカニズムを理解する。
- 第4回 **項目** 光励起状態はどのような性質をもっているのか(1)～発光を中心に～ **内容** 光励起状態の性質に関し、特に蛍光、燐光の発光現象について解説する。
- 第5回 **項目** 光励起状態はどのような性質をもっているのか(2)～光誘起電子移動/エネルギー移動を中心に～ **内容** 光励起状態の性質に関し、特に光誘起電子移動およびエネルギー移動について解説する。
- 第6回 **項目** 分子と光の相互作用、その新たな形～有機非線形光学～ **内容** 有機物の示す非線形光学挙動に関し、その現象、メカニズムを解説する。
- 第7回 **項目** 機能性有機色素の構造と分子設計 **内容** 機能性有機色素の構造と分子設計に関し、基本的な考え方を講義する。



- 第 8 回 **項目** テスト **内容** これまでに講義してきた基本的 事項の理解度を テストする。
- 第 9 回 **項目** 光機能性色素は 産業上どのよう な分野に利用さ れているか **内容** 光機能性有機色 素が実 際に産業 上どのよう に利 用されているの かを紹介する。
- 第 10 回 **項目** 色素の発光現象 の利用 ～有機 EL の化学～ **内容** 有機 EL を例に、 発光現象利用の 化学 を解説す る。
- 第 11 回 **項目** ヒートモード光 記録媒体の原理 ～CD-R、DVD-R の化学～ **内容** 光ディスクの原 理と、 そこに用 いられている有 機色素の役割を 講義する。
- 第 12 回 **項目** 光ディスク用有 機色素の設計 **内容** 光ディスク用色 素に必要な機能 付与のための分 子設 計指針を解 説する。
- 第 13 回 **項目** ヒートモードからフォトンモ ード記録媒体へ **内容** 光記録技術の発 展と、そこに必 要な 光機能性有 機色素の役割を 講義する。
- 第 14 回 **項目** 2 光子吸収色素 の設計 **内容** フォトンモ ード 記録材料として 注目の 2 光子吸 収色素に関 し、最新の研究動向 を講義する。
- 第 15 回 **項目** 光機能性有機色 素研究のこれから **内容** 光機能性有機色 素研究の今後の 発展を予測する。

●**成績評価方法 (総合)** (1) 授業の中で基礎的事項の復習を兼ねたテストを 1 回実施する。(2) 機能性有機化合物の新たな応用法を提案するレポートを課す。(3) 出席を重視する。(4) 上記 (1) ～ (3) を総合的に考慮して評価する。

●**教科書・参考書** 教科書：教科書は特になし。随時プリントを配布します。／参考書：参考書は特になし。

●**メッセージ** 教科書では普段なかなかお目にかからない実際的な内容をお話しする予定です。有機化学、物理化学に興味のある方だけでなく、企業での研究開発に興味のある方の受講も歓迎します。

●**連絡先・オフィスアワー** 富士写真フイルム株式会社足柄研究所 秋葉雅温 masaharu\_akiba@fujifilm.co.jp  
(世話人) 川俣純 j\_kawa@yamaguchi-u.ac.jp

●**備考** 集中授業

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購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。**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**： 得られて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、溶媒抽出法、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、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：物理化学実験法（第4版）、千原秀昭、東京化学同人、2000年；続・実験を安全に行うために（新版）、化学同人編集部、化学同人、1987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	阿部憲孝 / 石黒勝也 / 村藤俊宏 / 藤井寛之				

●**授業の概要** Friedel-Crafts 反応、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

●**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**：実験の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. ベンゼンの Friedel-Crafts 反応 2. Aldol 縮合によるジベンザルアセトンの合成 3. 多段合成 4. ナイロンー6, 6の合成 5.  $\beta$ -Binaphthol の合成 6. Diels-Alder 反応 7. フェロセンとその誘導体の合成

●**教科書・参考書** 教科書：フィーザー/ウィリアムソン 有機化学実験, L.F, フィーザー、K > L. ウィリアムソン著, 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** 阿部 438号室; 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	前期
担当教官	学科長				

●**授業の概要** 学生は、学外の企業・研究所などに2週間程度赴き、そこでの実習を通じて大学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

●**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。

●**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。

●**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。

●**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。

●**連絡先・オフィスアワー** 学科長

●**備考** 集中授業 理学部 JABEE 対応科目

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	前期
担当教官	学科長				

●**授業の概要** 学生は、学外の企業・研究所などに2週間程度赴き、そこでの実習を通じて大学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

●**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。

●**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。

●**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。

●**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。

●**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** 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。
- 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
- 備考** 理学部 JABEE 対応科目



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世紀に入ってからの物理学の発展を概観する。／**検索キーワード** 物理学 力学 電磁気学 量子論 相対論

●**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、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。さらに、現代物理学の話題についても学ぶ。

●**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** はじめに **内容** オリエンテーションと物理の数学的基礎を学ぶ **授業外指示** 配布プリントで数学の学習を行うこと

第2回 **項目** 以下、授業の進展に応じて、適宜、講義する。

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 **項目** 期末試験

●**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：現代物理学への道標, 信貴豊一郎, 内田老鶴圃, 1998年／参考書：シップマン 自然科学入門 新物理学, J. T. Shipman 著 勝守寛監訳, 学術図書出版社, 1998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。クラス分けは前期終了時に掲示で連絡の予定。

●**連絡先・オフィスアワー** 増山：理学部本館南棟2階238号室(内線5675) E-mail: mashi@yamaguchi-u.ac.jp URL web.cc.yamaguchi-u.ac.jp/mashi/ 山本：非常勤 E-mail: seiyo@haginet.ne.jp

開設科目	生物学概論	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	祐村稔子				

●**授業の概要** ヒトを含めすべての生物は「細胞」という共通の基本単位からできている。一方、細胞を構成する「部品」は生体分子の集合体で生きてはいない。本講義では古典的生物学の枠に捕われず、物理学、化学を含む自然科学全般から、生物を理解する事を目標に、生体分子から細胞、そして、生命がいかに構築され、いかなる原理で機能するかについて分子レベルで解説する。加えて、近年驚くべき進歩をみせるバイオテクノロジーの基礎知識に関しても、身近な話題を中心に解説を進めていく。／**検索キーワード** 細胞、生体分子、バイオテクノロジー

●**授業の一般目標** 古典的生物学の枠に捕われず、物理学、化学を含む自然科学全般の知識をもって生物を理解する。生体分子から細胞、そして、生命がいかに構築され、いかなる原理で機能するかについて概ね理解し、加えて、バイオテクノロジーの基礎知識をもって、その現況を俯瞰する。そして、生命科学の進歩をいたずらに恐れる事なく、何が有益で何が危険なのか、科学的根拠に基づき自ら判断する力をつける事を目標とする。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**：生体分子から生命がいかに構築され、いかなる原理で機能するかについて、概ね理解する。**思考・判断の観点**：生命科学関連の話題について、科学的に理解、考察し、自分自身の考えを表現できる事。**関心・意欲の観点**：生命科学関連の身近な話題に興味を持ち続ける事。

●**授業の計画（全体）** テキストおよび配布プリントを参照しながら進める。毎回、小レポートを宿題とする予定である。

●**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 生物とは：その多様性と共通性：あなたも私も、大腸菌もみんな生きている
- 第2回 項目 生命の基本単位「細胞」：細胞の構造と機能
- 第3回 項目 生物の成分表：周期律表を思い出そう
- 第4回 項目 生体分子の基礎知識1：脂質分子と細胞膜：あぶら無くして生命あらず
- 第5回 項目 生体分子の基礎知識2：分子機械：タンパク質のミラクルパワー
- 第6回 項目 タンパク質の品質管理：タンパク質はこわれもの：リサイクルも大忙し
- 第7回 項目 遺伝情報の実体と発現機構：情報と実体
- 第8回 項目 遺伝子傷害と修復：DNA修復～キズは速やかに修復すべし！
- 第9回 項目 ゲノムテクノロジーの基礎知識と現況：切ったり、貼ったり、増やしたり
- 第10回 項目 生物のエネルギー戦略：火のない火力発電
- 第11回 項目 植物のいとなみ：緑は癒し、いや不動の巨人
- 第12回 項目 神経伝達の分子機構：細胞を電気が走るって？
- 第13回 項目 生物と地球環境における物質循環：驚異の溶媒「水」
- 第14回 項目 生命の起源と進化：時間軸と確率が想像を超える？
- 第15回 項目 【項目】期末試験 【内容】教科書、ノート、プリント持ち込み可

●**成績評価方法（総合）** 期末試験 80% 授業外レポート 20%

●**教科書・参考書** 教科書：いきものからくり、中村和行・高橋進、培風館／参考書：「細胞の分子生物学 第3版」教育社

●**メッセージ** 1. 知的好奇心を鍛えよう！ 2. 教科枠に捕われず広い興味を持とう！ 3. 時間は大事だよ～（講義も試験も有効に）！

●**連絡先・オフィスアワー** メールアドレス：discoideum@yahoo.co.jp

開設科目	地学概論	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	飯石一明				
<p>●<b>授業の概要</b> 生きている地球の姿を語ってみたいと思います。そのために、星の世界や太陽系、地球の誕生について話し、そのことが現在の地球のさまざまな現象にどうかかわりあっており、未来にどうつながっているかをゆっくりわかりやすく講義します。／<b>検索キーワード</b> 星、ブラックホール、中性子星、太陽系、月、地球の内部構造、大陸移動説</p> <p>●<b>授業の一般目標</b> 恒星の誕生から死、太陽系の構造、太陽系や地球、月のでき方、7つの惑星の素顔、地球の内部構造、大陸移動説、生物の絶滅やプレート運動を理解することをおして地球の過去・現在・未来を考察する。</p> <p>●<b>授業の到達目標</b>／<b>知識・理解の観点</b>：以下の項目を説明できる。1. 恒星の誕生から死、2. 太陽系の構造、3. 太陽系や地球、月のでき方、4. 7つの惑星の特徴、5. 地球の内部構造、6. 大陸移動説、7. 生物の絶滅の理由、8. プレート運動の原因やそれに伴う諸現象。<b>思考・判断の観点</b>：1. 種々の恒星の未来を予測できる。2. 地球や月の未来を予測できる。3. 7つの惑星の特徴を思考から推測できる。5. 地球の内部に鉄の液体があることについて想像できる。6. 大陸移動説の正しさの判断ができる。7. 生物の絶滅と環境との関係について考察できる。8. 地震の起こる原因を考察することができる。<b>関心・意欲の観点</b>：1. 講義内容についてコメント票に建設的積極的な質問ができる。2. 夜空の星々の輝きに関心をもつ。3. 天文や地球科学、地球環境に関する新聞やテレビなどのニュースに関心を持つ。<b>態度の観点</b>：1. コメント票に講義の進め方などについて積極的な意見が述べられる。<b>技能・表現の観点</b>：1. コメント票に理路整然と授業内容の質問が書ける。</p> <p>●<b>授業の計画（全体）</b> まずはじめに講義に使用する全資料を配布して講義の進め方や目標について説明する。予習と復習ができるようにしてある。</p> <p>●<b>授業計画（授業単位）</b>／<b>内容・項目等</b>／<b>授業外学習の指示等</b></p> <p>第1回 <b>項目</b> 星の世界1 <b>内容</b> 星の誕生、星の分類、星の寿命</p> <p>第2回 <b>項目</b> 星の世界2 <b>内容</b> 星の進化、超新星の爆発、中性子星</p> <p>第3回 <b>項目</b> 星の世界3 <b>内容</b> ブラックホール</p> <p>第4回 <b>項目</b> 太陽系1 <b>内容</b> 太陽系の構造、太陽の黒点、太陽系のでき方</p> <p>第5回 <b>項目</b> 太陽系2 <b>内容</b> 地球の形成と歴史、地球と月、月の成因</p> <p>第6回 <b>項目</b> 太陽系3 <b>内容</b> 水星、金星、火星、木星</p> <p>第7回 <b>項目</b> 中間試験 <b>内容</b> 第1回～第6回までの授業内容</p> <p>第8回 <b>項目</b> 太陽系4 <b>内容</b> 土星、天王星、海王星、冥王星、彗星</p> <p>第9回 <b>項目</b> 地球の内部構造1 <b>内容</b> 地震波、地球中心核、マントル</p> <p>第10回 <b>項目</b> 地球の内部構造2 <b>内容</b> マグマ プルーム</p> <p>第11回 <b>項目</b> 地球の内部構造3 <b>内容</b> 地層、地磁気</p> <p>第12回 <b>項目</b> 変動する大地1 <b>内容</b> 大陸移動説、海洋底拡大説</p> <p>第13回 <b>項目</b> 変動する大地2 <b>内容</b> プレートの衝突、太古代・原生代・古生代、大陸の分裂、</p> <p>第14回 <b>項目</b> 変動する大地3 <b>内容</b> 恐竜の絶滅、PT境界における生物の大量絶滅</p> <p>第15回 <b>項目</b> 期末試験 <b>内容</b> 第8回～第14回までの授業内容</p> <p>●<b>成績評価方法（総合）</b> 成績は中間試験、期末試験およびコメント票の内容で判定します。出席は授業はじめに点呼し、授業の終わりにコメント票を提出してもらって確認します。3回以上無届で欠席した場合は単位はありません。遅刻を3回以上した場合は1回欠席とみなします。</p> <p>●<b>メッセージ</b> 質問を歓迎します。授業中の私語や途中無断退出を固く禁じます。</p> <p>●<b>連絡先・オフィスアワー</b> iishi@yamaguchi-u.ac.jp、理学部南棟341号室、内線(5742)、オフィスアワー：木曜日3・4時限</p>					

●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、きっ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, 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、きっ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）

●**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	遠藤克彦/吉村 浩/ 笠野裕修/末竹規哲/ 加納 隆/佐々木義明				

- 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（遠藤）
- 第2回 項目 数学の話題から（その1）（吉村）
- 第3回 項目 数学の話題から（その2）（吉村）
- 第4回 項目 物理学実験及び演習（その1）（笠野）
- 第5回 項目 物理学実験及び演習（その2）（笠野）
- 第6回 項目 地球の成立と地球環境（その1）（加納）
- 第7回 項目 地球の成立と地球環境（その2）（加納）
- 第8回 項目 エネルギー問題を化学の目で考えよう（その1）（佐々木）
- 第9回 項目 エネルギー問題を化学の目で考えよう（その2）（佐々木）
- 第10回 項目 LANの構築方法（末竹）
- 第11回 項目 吉田キャンパスのLAN（末竹）
- 第12回 項目 身近な植物（野菜）はどこからきたの？（遠藤）
- 第13回 項目 身近な植物（野菜）はなにの仲間か？分類してみよう。（遠藤）
- 第14回
- 第15回

- 連絡先・オフィスアワー** 末竹（情報科学講座）研究室：総合研究棟408西

化学・地球科学科 地球科学コース



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** 地学（大学では地球科学分野）を高校時代あまり学習したことのない学生を対象に、幅広い地学全般の基礎知識と演習を中心に、最新の情報を網羅しながら、ノートパソコン（パワーポイント画像）を使い、分かりやすく解説する。／**検索キーワード** 宇宙 銀河 太陽系 月 火星 地球 生命 自然災害

●**授業の一般目標** 宇宙・銀河・太陽系・地球・生命の起源と進化、自然災害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**：宇宙・銀河・太陽系天体・地球・生命・自然災害の基礎知識を得ること。**思考・判断の観点**：広い視野から地球が見れること。**関心・意欲の観点**：最新情報を積極的に取り入れること。**態度の観点**：地球は宇宙を構成することを知ること。**技能・表現の観点**：地学は理数系の基礎から成り立っていること。**その他の観点**：広い分野の知識は個別に独立していなくて相互に関連していること。

●**授業の計画（全体）** 宇宙・銀河・太陽系天体（月・火星・地球）・地球・生命の起源と進化、地球の成り立ちと自然災害の基礎的知識を学び、私たちの新しい宇宙観・地球観・自然災害に対する考え方を得ること。

●**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** 宇宙・地球勉強のすすめ：私たちの人生観をつくる地学情報 **内容** ノートパソコンによる画像表示と演習 **授業外指示** 参考図書や図書館情報により古代から現代までの宇宙・地球の情報を学ぶこと **授業記録** 配布するプリントとレポート（小テスト）

第2回 **項目** 起源と進化：宇宙・地球の始まりと変化 **内容** ノートパソコンによる画像表示と演習 **授業外指示** 参考図書や図書館情報により宇宙・地球の起源と進化の情報を学ぶこと **授業記録** 配布するプリントとレポート（小テスト）

第3回 **項目** 深宇宙の画像：コンピューター映像でみる恒星と銀河のありさま **内容** ノートパソコンによる画像表示と演習 **授業外指示** 参考図書や図書館情報により深宇宙の情報を学ぶこと **授業記録** 配布するプリントとレポート（小テスト）

第4回 **項目** 元素の起源：恒星と銀河系での形成と進化 **内容** ノートパソコンによる画像表示と演習 **授業外指示** 参考図書や図書館情報により元素起源の情報を学ぶこと **授業記録** 配布するプリントとレポート（小テスト）

第5回 **項目** 宇宙分子の分布：銀河における物質のありさま **内容** ノートパソコンによる画像表示と演習 **授業外指示** 参考図書や図書館情報により宇宙分子の **授業記録** 配布するプリントとレポート（小テスト）

第6回 **項目** 太陽系起源の解明：隕石・月の石からの物質情報分析 **内容** ノートパソコンによる画像表示と演習 **授業外指示** 参考図書や図書館情報により隕石・月の石から太陽系の起源の情報を学ぶこと **授業記録** 配布するプリントとレポート（小テスト）

第7回 **項目** 太陽系の進化：惑星・月・小惑星天体の情報解析 **内容** ノートパソコンによる画像表示と演習 **授業外指示** 参考図書や図書館情報により太陽系の進化の情報を学ぶこと **授業記録** 配布するプリントとレポート（小テスト）

第8回 **項目** 地球惑星の起源と進化：地球と月の衝突形成 **内容** ノートパソコンによる画像表示と演習 **授業外指示** 参考図書や図書館情報により地球起源の情報を学ぶこと **授業記録** 配布するプリントとレポート（小テスト）

第9回 **項目** 循環する地球システム：大気・海洋・生命体・固体層のサイクル **内容** ノートパソコンによる画像表示と演習 **授業外指示** 参考図書や図書館情報により地球循環システムの情報を学ぶこと **授業記録** 配布するプリントとレポート（小テスト）

- 第10回 **項目** 生命の起源と進化：地球内と地球外での形成 **内容** ノートパソコンによる画像表示と演習 **授業外指示** 参考図書や図書館情報により生命起源と進化の情報を学ぶこと **授業記録** 配布するプリントとレポート（小テスト）
- 第11回 **項目** 地震・断層運動：形成原因と地域性の理解 **内容** ノートパソコンによる画像表示と演習 **授業外指示** 参考図書や図書館情報により地震・断層の情報を学ぶこと **授業記録** 配布するプリントとレポート（小テスト）
- 第12回 **項目** 隆起・沈降：衛星データなどからの地域情報解析 **内容** ノートパソコンによる画像表示と演習 **授業外指示** 参考図書や図書館情報により地形の衛星データの情報を学ぶこと **授業記録** 配布するプリントとレポート（小テスト）
- 第13回 **項目** 火山活動：形成原因と地域情報解析 **内容** ノートパソコンによる画像表示と演習 **授業外指示** 参考図書や図書館情報により火山の情報を学ぶこと **授業記録** 配布するプリントとレポート（小テスト）
- 第14回 **項目** 気候変動：変動原因と温暖性-寒冷性の変化、社会への影響と対策：自然災害の防災 **内容** ノートパソコンによる画像表示と演習 **授業外指示** 参考図書や図書館情報により気候変動・自然災害も情報を学ぶこと **授業記録** 配布するプリントとレポート（小テスト）
- 第15回 **項目** 期末試験 **内容** 期末試験 **授業外指示** 期末試験 **授業記録** 期末試験

●**成績評価方法（総合）** 期末試験を主として評価し（70%）、授業中の小テストまたは授業外（宿題）で提出するレポートの評価を加味する。

●**教科書・参考書** 教科書：宇宙のしくみ、磯部秀三、日本実業出版社、1999年；地球のしくみ、浜野洋三、日本実業出版社、1995年；授業中に教科書などからのプリント（講義内容）を配布し、ノートパソコン画像による説明と演習を行います。／参考書：図書館で関連する参考書を検索すること。

●**メッセージ** 評価は期末試験ですので、試験勉強はきちんとすること。この授業から、地球をグローバルにみる視野を養い、自然災害（地震、火山、気候変動、隕石衝突等）を大いに学んで欲しい。そのために質問（各自の考えをまとめてからの）を大いに歓迎します。

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

●**備考** 理学部 JABEE 対応科目

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／澤井長雄／大和田正明／宮田雄一郎／阿部利弥／三浦保範				

●**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。得られた情報を礎とに、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 応用地球科学序説1 内容 応用地球科学の体系とキャリアデザイン 授業外指示 シラバスを読んでおく事 授業記録 レジюме
- 第2回 項目 応用地球科学序説2 内容 社会資本創生、防災、環境保全、資源開発 授業記録 レジюме
- 第3回 項目 地球資源学序説1 内容 日本最大の金鉱床、菱刈鉱山について
- 第4回 項目 地球資源学序説2 内容 火山活動と金鉱床形成との関係
- 第5回 項目 地球環境学序説1 内容 気候環境の変動(1) ”火山の冬”について
- 第6回 項目 地球環境学序説2 内容 気候環境の変動(2) ”メタンの夏”について
- 第7回 項目 岩石学序説1 内容 火成岩と変成岩の分類と観察の方法 授業記録 岩石試料
- 第8回 項目 岩石学序説2 内容 大陸地殻形成過程の考え方
- 第9回 項目 宇宙地球惑星環境物質学序説1 内容 宇宙・地球における環境循環物質システムを知る。
- 第10回 項目 宇宙地球惑星環境物質学序説2 内容 地球内における環境循環物質システムを知る
- 第11回 項目 鉱物学序説1 内容 鉱物の特徴と性質
- 第12回 項目 鉱物学序説2 内容 鉱物の生成と分解
- 第13回 項目 まとめ 内容 地球化学と社会とのつながり 授業記録 ビデオ
- 第14回
- 第15回

●**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）

開設科目	地球科学入門 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	飯石一明 / 加納 隆				

●**授業の概要** 化学・地球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、コース選択のきっかけを与えると同時に、2年次以降の専門分野への導入をする。飯石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** 多形、固溶体、鉱物の色、硬度、配位数、ポーリング則、結晶の対称性、鉱物資源、鉱床、物質循環、エネルギー資源、環境問題

●**授業の一般目標** 1. 鉱物の物理的、化学的性質や結晶構造を理解する。 2. 工業利用の面から主な鉱物資源の種類と用途を知る。 3. 鉱物資源は理学的存在であるのみならず、人間生活や地球環境問題と深く関連することを理解し、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、化学的性質や結晶構造を説明できる。 2. 鉱物資源の種類と用途、鉱床の定義、埋蔵量、耐用年数などの基本的な用語の示す内容を説明できる。  
**思考・判断の観点**： 1. 鉱床や岩石中の鉱物の特徴や利用を判断できる。 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**： 1. 鉱物資源を切り口にして社会や経済の問題にも関心を広げる。  
**態度の観点**： 1. 地球と人間社会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**： 1. 分かりやすい日本語で表現できる。

●**授業の計画（全体）** 前半は鉱物分野、後半は鉱物資源分野でそれぞれの分野に関する基本的な用語とその概念を解説する。

●**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** 鉱物とは何か **内容** 多形、固溶体
- 第 2 回 **項目** 鉱物の物理的性質 I **内容** へき開、遷移金属元素が原因の鉱物の色
- 第 3 回 **項目** 鉱物の物理的性質 II **内容** 物理光学理論で説明される鉱物の色
- 第 4 回 **項目** 鉱物の物理的性質 III **内容** 硬度、モース硬度計の鉱物 10 種の特徴
- 第 5 回 **項目** 鉱物の化学的性質 **内容** 化学結合、原子の半径、配位数、ポーリング則
- 第 6 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 7 回 **項目** 鉱物の結晶構造 II **内容** 結晶内部構造、X線で結晶の内部構造を調べる
- 第 8 回 **項目** 中間試験 **内容** 第 1 回から第 7 回までの授業内容
- 第 9 回 **項目** 序論、鉱物資源の種類と工業利用—1 **内容** 授業の目的と全体の中での位置づけ、一般的な注意、金属資源の種類と用途 **授業外指示** 参考書の紹介
- 第 10 回 **項目** 鉱物資源の種類と工業利用—2 **内容** 非金属資源、エネルギー資源と水資源
- 第 11 回 **項目** 鉱床とは何か **内容** 鉱床の理学的・工学的・経済的側面
- 第 12 回 **項目** 鉱物資源の基本的性質—1 **内容** 採算限界品位、資源の価値、埋蔵量の意味、究極資源量
- 第 13 回 **項目** 鉱物資源の基本的性質—2 **内容** 耐用年数、資源開発、資源の偏在
- 第 14 回 **項目** 資源と環境問題、まとめ **内容** 物質循環とリサイクル、エネルギー、資源枯渇
- 第 15 回 **項目** 期末試験 **内容** 第 9 回から第 14 回までの授業内容

●**成績評価方法（総合）** 中間試験と期末試験の合計 70 %、コメント票と小テストや授業内レポート 30 %。

●**教科書・参考書** 参考書：各担当教官より紹介される。

●**メッセージ** 無届で 3 回以上欠席した場合は単位はありません。質問歓迎。視野を広くして社会や経済の問題に関心をもち、将来の進路選択に役立てて欲しい。

●連絡先・オフィスアワー 飯石一明 (iishi@yamaguchi-u.ac.jp、341号室、内5742)、加納 隆  
(kano@yamaguchi-u.ac.jp、447号室、内5745)

●備考 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	地球科学入門 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、地球表面における浸食・運搬・堆積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、社

●**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、化石から読む時間 **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、地磁気の逆転 **授業記録** 配布資料
- 第 4 回 **項目** 堆積岩の分類と成因 1：砕屑岩 **内容** 砕屑岩の分類と生成、生成環境 **授業記録** 配布資料
- 第 5 回 **項目** 堆積岩の分類と成因 2：炭酸塩岩・珪質岩 **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 6 回 **項目** 地球表面の変化 1：浸食・運搬・堆積 **内容** いろいろな流れと運搬・堆積 **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

- 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：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	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、レポート2回と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

第 2 回 **項目** 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

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

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

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

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

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

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

第 9 回 **項目** 氷河時代 (2) **内容** 酸素同位体比、氷期・間氷期サイクル

第 10 回 **項目** 氷河時代 (3) **内容** 氷期・間氷期を繰り返す原因、気候の急変、大気と海洋の役割

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

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

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** 参考書: 初回の授業で資料を配付する ホームページにも資料掲載:<http://www.cc.yamaguchi-u.ac.jp/~ymiyata/index.html> 日本列島の生い立ちを読む(斎藤靖二, 岩波書店)

●**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) miyata@mail.sci.yamaguchi-u.ac.jp

●**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レ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、プレ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レ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** プレュームテク トニクス **内容** プレュームテク 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。

●**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かた、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、産地情報そして生成条件を広く理解して、鉱物結晶物質の自然界における特定化（キャラクターゼーション）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 特定化（キャラクターゼーション）

●**授業の一般目標** 地球（及び関連天体）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（キャラクターゼーション）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**：地球物質の特定化（キャラクターゼーション）の基本的な知識を得ること。**思考・判断の観点**：物質の特定化（キャラクターゼーション）のファクターで総合的に判断する基礎的な考えを知ること。**関心・意欲の観点**：物質の特定化（キャラクターゼーション）のファクターを知るために広く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（キャラクターゼーション）の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（キャラクターゼーション）に必要な基礎的な技能・表現を得ること。

●**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・鉱物結晶構造と組成（元素鉱物・硫化物・酸化物・珪酸塩鉱物）・準結晶・ガラス物質 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：物質のステレオ投影と対称性の表示と**思考内容** ノートパソコンによる画像説明と**演習** **授業外指示** 参考書と図書館情報で鉱物結晶の3次元表示方法を学ぶこと **授業記録** 配布するプリントと小テスト（演習）またはレポート
- 第 2 回 **項目** 結晶の内部表示による回折則：X線と電子線によるブラッグ則 **内容** ノートパソコンによる画像説明と**演習** **授業外指示** 参考書と図書館情報でX線・電子線の回折則を学ぶこと **授業記録** 配布する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：構造解析の原理と構造因子による推定 **内容** ノートパソコンによる画像説明と**演習** **授業外指示** 参考書と図書館情報で結晶構造解析法を学ぶこと **授業記録** 配布する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：結晶原子の充填の組み合わせのポーリング則 **内容** ノートパソコンによる画像説明と**演習** **授業外指示** 参考書と図書館情報で結晶原始充填則を学ぶこと **授業記録** 配布する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：構造タイプ・元素鉱物 **内容** ノートパソコンによる画像説明と**演習** **授業外指示** 参考書と図書館情報で鉱物結晶構造を学ぶこと **授業記録** 配布する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：硫化物・酸化物・珪酸塩鉱物 **内容** ノートパソコンによる画像説明と**演習** **授業外指示** 参考書と図書館情報で鉱物結晶構造を学ぶこと **授業記録** 配布する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：キャラクターゼーションと組成 **内容** ノートパソコンによる画像説明と**演習** **授業外指示** 参考書と図書館情報で鉱物結晶特定化法を学ぶこと **授業記録** 配布する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: 酸化物と化学組成 **内容** ノートパソコンによる画像説明と演習 **授業外指示** 参考書と図書館情報で鉱物結晶組成を学ぶこと **授業記録** 配布する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: 元素鉱物・硫化物・酸化物 **内容** ノートパソコンによる画像説明と演習 **授業外指示** 参考書と図書館情報で鉱物結晶組成を学ぶこと **授業記録** 配布する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: 珪酸塩鉱物・準結晶・ガラス物質 **内容** ノートパソコンによる画像説明と演習 **授業外指示** 参考書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** 配布する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: 化学分析と物理分析 **内容** ノートパソコンによる画像説明と演習 **授業外指示** 参考書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** 配布する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: X線と電子線による分析、鉱物分析法 III: その他の電磁波による分析法 **内容** ノートパソコンによる画像説明と演習 **授業外指示** 参考書と図書館情報で鉱物分析法を学ぶこと **授業記録** 配布する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: 質量分析法 **内容** ノートパソコンによる画像説明と演習 **授業外指示** 参考書と図書館情報で鉱物年代測定方法を学ぶこと **授業記録** 配布する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: 場所と生成過程による鉱物の多様性 **内容** ノートパソコンによる画像説明と演習 **授業外指示** 参考書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** 配布する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・演習および授業外レポートを評価に加味する。

●**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: 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 1- 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

●**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 **内容** シラバス説明
- 第 2 回 **項目** 鉱物の特徴 **内容** 鉱物の定義，物性
- 第 3 回 **項目** 鉱物の同定・観察法 **内容** XRD,SEM,TEM,OM
- 第 4 回 **項目** 鉱物の安定性 I **内容** 平衡状態，相図，相律，相転移
- 第 5 回 **項目** 鉱物の安定性 II **内容** 等晶系，共晶系，包晶系
- 第 6 回 **項目** 鉱物の成長 I **内容** 核形成，結晶成長，成長形・平衡形
- 第 7 回 **項目** 鉱物の成長 II **内容** 分配，対流，拡散，溶解
- 第 8 回 **項目** 鉱物の組織 **内容** 固溶体，累帯構造，離溶組織，双晶
- 第 9 回 **項目** 鉱物の反応・分解 **内容** 化学平衡、Ph、Eh，風化
- 第 10 回 **項目** さまざまな環境下の鉱物 **内容** 海洋沈殿鉱物，生体鉱物
- 第 11 回 **項目** 高温高压下の鉱物 **内容** 地球深部，実験手法
- 第 12 回 **項目** 鉱物の利用 **内容** 有用物性と利用例，鉱物合成
- 第 13 回 **項目** 資源と鉱物 **内容** セメント，窯業，ニューセラミックス
- 第 14 回 **項目** 試験
- 第 15 回 **項目** 試験解説

●**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．出席が所定の回数に満たない者は不適格とする．

●**教科書・参考書** 教科書： 鉱物の科学，赤井 他，東海大学出版会，1995 年

●**連絡先・オフィスアワー** 理学部本館 444 号室 内線（5749）

●**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、変成岩、堆積岩、鉱物、相平衡、同位体

●**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つの現象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. 相平衡図から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** 火成岩の分類と組織・構造

第 3 回 **項目** 火成岩の主要構成鉱物 **内容** 石英、斜長石、カリ長石、カンラン石、輝石、角閃石、黒雲母の構造と相平衡図を説明する

第 4 回 **項目** 火成岩体の産状と構造

第 5 回 **項目** 火成岩の平衡状態図

第 6 回 **項目** 火成岩中の元素のふるまい

第 7 回 **項目** 本源（初生）マグマ **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** 放射年代と同位体からみた火成作用 **内容** 様々な系を使った地球年代学について説明 Sr,Nd,O,H 同位体について説明

第 9 回 **項目** 火成岩の多様性の原因：結晶分化作用

第 10 回 **項目** 火成岩の多様性の原因：マグマ混合、同化作用、マグマの不混和

第 11 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 12 回 **項目** 安山岩・玄武岩の分類と成因

第 13 回 **項目** 海嶺・海洋島・海山の火成作用

第 14 回 **項目** 島弧・陸弧・大陸内部の火成作用

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メールで提出する。 3. 期末試験を行う。

●**教科書・参考書** 参考書：基礎地球科学、西村祐二郎ほか著、朝倉書店 火山とマグマ、兼岡一郎・井田喜明編、東大出版 岩石と地下資源、地学団体研究会編、東海大出版

●**メッセージ** 質問や討論は大いに歓迎する。

●**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、次第に明らかにされてきた。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, 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理解し、テクトニクスの背景を理解できる。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. 変成岩の分類が理解できる。2. 変成作用の概念が説明できる。**思考・判断の観点**：1. 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。2. 変成作用の解析からテクトニクス像を指摘できる。**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わかりしめてもらう。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 **内容** 1. 授業の内容と進め方の説明。
- 第 2 回 **項目** 地殻構成岩石 **内容** 1. 火成岩, 変成岩, 堆積岩, 2. 地殻構成が 1 日のサイクル
- 第 3 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 4 回 **項目** 変成岩と変成作用 2 **内容** 1. 変成岩の分類
- 第 5 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 6 回 **項目** 変成岩と変成作用 4 **内容** 1. 変成相を特徴付ける変成鉱物
- 第 7 回 **項目** 変成相と変成作用 1 **内容** 1. 鉱物分帯と累進変成作用, 2. 変成相系列
- 第 8 回 **項目** 変成相と変成作用 2 **内容** 1. 昇温期変成作用と後退変成作用
- 第 9 回 **項目** 前半のまとめ 1 **内容** レポート課題の提示
- 第 10 回 **項目** 鉱物相平衡 1 **内容** 1. 相律と相平衡図 1
- 第 11 回 **項目** 鉱物相平衡 2 **内容** 1. 相律と相平衡図 2
- 第 12 回 **項目** 課題レポートの返却 **内容** 第 9 回目に提示したレポートの解説を含む
- 第 13 回 **項目** テクトニクスと変成作用 **内容** 1. 日本の変成帯
- 第 14 回 **項目** 期末試験
- 第 15 回 **項目** 試験の解説

●**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：岩石学概論（上・下），周藤賢治・小山内康人 著（共立出版）

●**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だき、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で、地下資源の重要性に関する意識を高める。

●**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 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) フェルシッ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

●**教科書・参考書** 参考書： 鉱床学概論，飯山敏道，東京大学出版会，1989年； 地の底のめぐみ，鹿園直建，裳華房，1988年

●**連絡先・オフィスアワー** sawai@mail.sci.yamaguchi-u.ac.jp 研究室：理学部443号室 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（平成15年度以降入学者対象）	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				
<p>●<b>授業の概要</b> 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。／<b>検索キーワード</b> 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</p> <p>●<b>授業の一般目標</b> 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。</p> <p>●<b>授業の到達目標</b>／<b>知識・理解の観点</b>： 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。 <b>思考・判断の観点</b>： 資源を通してグローバルな（地球規模での）見方ができるようになる。 グローバルとは、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 <b>関心・意欲の観点</b>： 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 <b>態度の観点</b>： 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 <b>技能・表現の観点</b>： 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。 <b>その他の観点</b>： 人の話を聞いて要点をノートにとる習慣を養う</p> <p>●<b>授業の計画（全体）</b> 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。</p> <p>●<b>授業計画（授業単位）</b>／<b>内容・項目等</b>／<b>授業外学習の指示等</b></p> <p>第1回 <b>項目</b> 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 <b>内容</b> 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。 <b>授業外指示</b> 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。 <b>授業記録</b> 出欠確認</p> <p>第2回 <b>項目</b> 地殻の構造区分と時代区分 <b>内容</b> 構造区分のやり方。安定帯と造山帯、楯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） <b>授業外指示</b> 地質時代区分の復習。生と世の誤記に注意する。 <b>授業記録</b> 出欠確認、プリント配布</p> <p>第3回 <b>項目</b> 大陸の地質－1（ローラシアの地質概要） <b>内容</b> 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） <b>授業外指示</b> 地図帳を見る。アジアの地理を理解する。 <b>授業記録</b> 出欠確認</p> <p>第4回 <b>項目</b> 大陸の地質－2（ Gondwanaの地質概要） <b>内容</b> Gondwana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） <b>授業外指示</b> 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 <b>授業記録</b> 出欠確認</p> <p>第5回 <b>項目</b> 火成岩と火成鉱床 <b>内容</b> 火成岩に関連した鉱床の種類と成因 <b>授業外指示</b> 鉱床学概論の復習 <b>授業記録</b> 出欠確認</p> <p>第6回 <b>項目</b> 安定帯の火成作用の特徴－1（グリーンストーン帯） <b>内容</b> 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 <b>授業外指示</b> 世界地図を見る <b>授業記録</b> 出欠確認</p> <p>第7回 <b>項目</b> 安定帯の火成作用の特徴－2 <b>内容</b> 大規模層状貫入岩体、アルカリ岩類と関連鉱床、ダイヤモンド <b>授業外指示</b> 世界地図を見る <b>授業記録</b> 出欠確認</p>					

- 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** 金属資源各論一鉄と鉄鉱関連金属 **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** 金属資源各論一貴金属，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** 金属資源各論一卑金属（銅・鉛・亜鉛） **内容** 斑岩銅鉱床，銅・鉛・亜鉛 **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）一地球の歴史，加納 隆ほか，東海大学出版会，1995 年／参考書：地球エネルギー論，西山 孝，オーム社出版局，2001 年；資源経済学のすすめ，西山 孝，中公新書，1993 年；鉱床学概論，飯山敏道，東京大学出版会，1989 年；岩波講座地球科学 16－世界の地質，岩波書店，1979 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応対します．

●**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** 46億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	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

●**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 | <b>項目</b> 土木地質学の体系と地球科学分野におけるキャリアー | <b>内容</b> 土木地質学の概要、技術士制度、キャリアー    | <b>授業外指示</b> シラバスをよく読む | <b>授業記録</b> CD-R, レジュメ |
| 第 2 回 | <b>項目</b> 地盤・岩盤未固結堆積物              | <b>内容</b> 地盤、岩盤、未固結堆積物、物理特性、調査法   | <b>授業外指示</b> 到達目標の確認   | <b>授業記録</b> CD-R, レジュメ |
| 第 3 回 | <b>項目</b> 物性・透水性の基礎知識              | <b>内容</b> 強度、変形、ダルシー則、間隙率、割れ目     | <b>授業外指示</b> 到達目標の確認   | <b>授業記録</b> CD-R, レジュメ |
| 第 4 回 | <b>項目</b> 岩盤劣化 1 - 割れ目 -           | <b>内容</b> 断層破碎帯、割れ目、透水性、強度        | <b>授業外指示</b> 到達目標の確認   | <b>授業記録</b> CD-R, レジュメ |
| 第 5 回 | <b>項目</b> 岩盤劣化 2 - 物理的風化 -         | <b>内容</b> マサ化、シーティング、スレーキング       | <b>授業外指示</b> 到達目標の確認   | <b>授業記録</b> CD-R, レジュメ |
| 第 6 回 | <b>項目</b> 岩盤劣化 3 - 化学的風化・変質 -      | <b>内容</b> 風化メカニズム、酸化フロント、盤ブクレ、酸性水 | <b>授業外指示</b> 到達目標の確認   | <b>授業記録</b> CD-R, レジュメ |
| 第 7 回 | <b>項目</b> 岩盤分類と土木地質図               | <b>内容</b> 岩盤分類の考え方、設計への適用、土木地質図   | <b>授業外指示</b> 到達目標の確認   | <b>授業記録</b> CD-R, レジュメ |
| 第 8 回 | <b>項目</b> 地質調査法                    | <b>内容</b> ボーリング、横坑調査              | <b>授業外指示</b> 到達目標の確認   | <b>授業記録</b> CD-R, 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** CD-R, レジユメ
- 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** CD-R, レジユメ
- 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** CD-R, レジユメ
- 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** CD-R, レジユメ
- 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** CD-R, レジユメ
- 第 14 回 **項目** 技術者倫理 2 **内容** ケーススタディ **授業外指示** 到達目標の確認 **授業記録** CD-R, レジユメ
- 第 15 回 **項目** 定期試験

●**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** 参考書：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；建設工事と地盤地質, 田中芳則・古部浩, 技術書院, 2000 年；土木地質学, 大島洋志編, 土木工芸社, 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

●**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。**態度の観点**： 1. 地球科学現象を定量的に捉えようとする。

●**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ので、各項目の解説が終了した後は必要な演習を行い、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** 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、演習1 **授業外指示** 宿題1
- 第3回 **項目** 行列 **内容** 行列計算、行列式、演習2 **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、演習3 **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** 応力テンソルと歪テンソル、主応力、主歪、演習4 **授業外指示** 宿題6
- 第8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9回 **項目** 微分と積分 **内容** 微分、偏微分、積分、演習5 **授業外指示** 宿題7
- 第10回 **項目** 常微分方程式（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11回 **項目** 常微分方程式（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、演習6 **授業外指示** 宿題9

- 第 12 回 **項目** 偏微分方程式 (その 1) **内容** 偏微分方程式の性質と分類 **授業外指示** 宿題 10
- 第 13 回 **項目** 偏微分方程式 (その 2) **内容** 波動方程式、演習 7 **授業外指示** 宿題 11
- 第 14 回 **項目** 回帰分析 **内容** 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、演習 8  
**授業外指示** 宿題 12、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
- 第 15 回 **項目** 期末試験 **内容** 「微分と積分」から「回帰分析」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

●**成績評価方法 (総合)** (1) 授業の中で演習を 8 回行う。(2) 毎回 (全部で 12 回) 宿題を課し、間違っている者には再提出を求める。(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。

●**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：道具としての物理数学, 一石賢, 日本実業出版社, 2003 年; テンソル, 石原繁, 裳華房, 1994 年; 微分方程式とその応用, 竹之内脩, サイエンス社, 1985 年; すぐわかる EXCEL による統計解析, 内田治, 東京図書, 1996 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	”2,3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説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
- 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
- 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
- 第4回 項目 堆積相と堆積環境：概要
- 第5回 項目 堆積環境(1) 内容 砂丘・扇状地
- 第6回 項目 堆積環境(2) 内容 河川環境
- 第7回 項目 堆積環境(3) 内容 沿岸域の堆積相と堆積環境
- 第8回 項目 堆積環境(4) 内容 潮汐と波浪、デルタ、バリエーなど
- 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
- 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
- 第11回 項目 堆積環境(7) 内容 遠洋性堆積物と海洋環境
- 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
- 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	”2,3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、マイ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、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) マイクロ～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、キンク褶曲、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、砕屑岩脈、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

●**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	福地 龍郎				

●**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優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。また国内外の教育用英語ビデオを鑑賞し、ネイティブスピーカーの英語を視聴する。さらに、地球科学の基礎的事項の英文レポートを作成し、英語で発表する練習を行う。／**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を正しい発音で読み、内容をほぼ完全に理解できるようにする。さらに、地球科学に関連したテーマに対する自分の考えや意見を英文レポートにまとめ、英語で発表することにより、これからの地球科学における英語の重要性に対する認識を深める。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**： 1. 科学英語における助動詞、冠詞、前置詞の使い方が分かる。 2. 科学英語論文における時制の使い分けを理解できる。 3. 地球科学の専門用語を英語で読み、書くことができる。 4. 地球科学の英文テキスト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**： 1. 国際的な科学雑誌 (Nature、Science など) に関心や興味を示し、積極的に購読するようになる。 **態度の観点**： 1. 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**： 1. 簡単な英文レポートを作成でき、英語で発表ができる。

●**授業の計画 (全体)** 授業では、まず日本人の英語論文でしばしば問題となる助動詞と冠詞の使い方や動詞・名詞・形容詞と前置詞の組み合わせの慣用表現について学習する。続いて、科学英語論文における時制 (tense) や態 (voice)、各項目ごとの書き方について学ぶ。その後、地球科学の英文テキストの輪読を行い、途中 2 回程、ネイティブスピーカーによる地球科学関連の英語教育ビデオを視聴する。最後に、各自が作成した地球科学に関連する英文レポートの発表を英語で行い、期末試験を実施する。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** シラバスを良く読んでおくこと、英文レポートの作成と発表についての説明

第 2 回 **項目** 助動詞 **内容** 科学英語における助動詞の使い方

第 3 回 **項目** 冠詞 **内容** 不定冠詞と定冠詞の用法、科学論文に頻出する用語の冠詞

第 4 回 **項目** 前置詞 **内容** 前置詞に関する慣用表現

第 5 回 **項目** 科学英語論文の書き方 **内容** 科学英語論文における時制 (tense)、態 (voice)、項目ごとの書き方

第 6 回 **項目** 英文読解 1 **内容** テキストの輪読 1

第 7 回 **項目** 英文読解 2 **内容** テキストの輪読 2

第 8 回 **項目** 英語教育ビデオの鑑賞 1 **内容** ビデオタイトル 『Earthquake in Japan: How and Why They Occur』

第 9 回 **項目** 英文読解 3 **内容** テキストの輪読 3

第 10 回 **項目** 英文読解 4 **内容** テキストの輪読 4

第 11 回 **項目** 英語教育ビデオの鑑賞 2 **内容** ビデオタイトル 『Fossils: Uncovering Clues to the Past』

第 12 回 **項目** 英文読解 5 **内容** テキストの輪読 5

第 13 回 **項目** 英文読解 6 **内容** テキストの輪読 6

第 14 回 **項目** 英文レポートの発表 **内容** 各自が作成した英文レポートの発表 (一人 2～3 分間のスピーチ)

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) 英文レポートの作成と発表を行う。(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。
- 教科書・参考書** 教科書: Earth: An Introduction to Physical Geology, 7th ed., Edward J. Tarback, and Frederick K. Lutgens, Prentice Hall, 2002年; 適宜必要なプリントを配布する。/ 参考書: 科学英語: 早く手軽にマスターするコツ, 小沢昭弥・山下正通・長哲郎監修, 化学同人, 1994年; 地学英語文例辞典, 河内洋佑, 愛智出版, 1994年; Glossary of Geology, 4th ed., Julia A. Jackson ed., American Geological Institute, 1997年; 英語技術論文の書き方, 井上信雄・E. E. ダウブ, 朝倉書店, 1991年
- 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。また授業中には、どんなことでも良いので質問をして下さい。
- 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	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	飯石一明				
<p>●<b>授業の概要</b> 理科系学生に必要な英語で読む・聴く・話す能力向上を専門分野（地球科学）でめざす。グローバルな地球科学の教科書をもとにして、4 年次および大学院での専門の論文読解に必要な基礎力を養成し、専門英語の思考や会話に慣れ、そしてインターネットによる専門用語の応答などができる英語力の養成をめざす。／<b>検索キーワード</b> 地球科学英語、速読力、速聴力、専門用語力、文法力</p> <p>●<b>授業の一般目標</b> 1. 英国オープン大学の地球科学講座ビデオ（1 回分が 25 分）を繰り返し聴き地球科学分野の英語のヒアリング力をつける。 2. 同上ビデオの内容をプリントで配布し、英語を読む力をつける。</p> <p>●<b>授業の到達目標</b>／<b>知識・理解の観点</b>： 1. 英国オープン大学の地球科学講座ビデオを聴いて理解できる。 2. 英語で書かれた教科書を読んで理解できる。 <b>関心・意欲の観点</b>： 専門に関係する洋書や論文を読むことに関心や意欲持つようになる。</p> <p>●<b>授業の計画（全体）</b> 英国オープン大学の地球科学講座ビデオ（1 回分が 25 分）を繰り返し聴きながら問題を解き、資料の和訳練習で力を養う。</p> <p>●<b>授業計画（授業単位）</b>／<b>内容・項目等</b>／<b>授業外学習の指示等</b></p> <p>第 1 回 <b>項目</b> 太陽系惑星 1 <b>内容</b> Voyager's Travels を 3 回聴きながら問題を解く。 <b>授業外指示</b> 和訳宿題</p> <p>第 2 回 <b>項目</b> 太陽系惑星 2 地球の起源 1 <b>内容</b> 宿題の英訳と前回テープを再度聴く。 The Origin of the Earth を 1 回聴く。 <b>授業外指示</b> 和訳宿題</p> <p>第 3 回 <b>項目</b> 地球の起源 2 <b>内容</b> 同上を 2 回聴きながら問題を解く。 宿題の英訳</p> <p>第 4 回 <b>項目</b> 地球初期の進化 1 <b>内容</b> Early Earth Evolution を 3 回聴きながら問題を解く。 <b>授業外指示</b> 和訳宿題</p> <p>第 5 回 <b>項目</b> 地球初期の進化 2 地震波と地球の内部構造 1 <b>内容</b> 宿題の英訳と前回テープを再度聴く。 Into the Earth を 1 回聴く。 <b>授業外指示</b> 和訳宿題</p> <p>第 6 回 <b>項目</b> 地震波と地球の内部構造 2 <b>内容</b> 同上を 2 回聴きながら問題を解く。 宿題の英訳</p> <p>第 7 回 <b>項目</b> かんらん岩から花崗岩へ 1 <b>内容</b> From Peridotite To Granite を 3 回聴きながら問題を解く。 <b>授業外指示</b> 和訳宿題</p> <p>第 8 回 <b>項目</b> かんらん岩から花崗岩へ 2 顕微鏡下の鉱物 1 <b>内容</b> 宿題の英訳と前回テープを再度聴く。 Minerals under the Microscope を 1 回聴く。 <b>授業外指示</b> 和訳宿題</p> <p>第 9 回 <b>項目</b> 顕微鏡下の鉱物 2 <b>内容</b> 同上を 2 回聴きながら問題を解く。 宿題の英訳</p> <p>第 10 回 <b>項目</b> 鉱石資源の生成 1 <b>内容</b> Ore Genesis を 3 回聴きながら問題を解く。 <b>授業外指示</b> 和訳宿題</p> <p>第 11 回 <b>項目</b> 鉱石資源の生成 2 結晶 1 <b>内容</b> 宿題の英訳と前回テープを再度聴く。 Crystal を 1 回聴く。 <b>授業外指示</b> 和訳宿題</p> <p>第 12 回 <b>項目</b> 結晶 2 <b>内容</b> 同上を 2 回聴きながら問題を解く。 宿題の英訳</p> <p>第 13 回 <b>項目</b> 大陸移動説の磁性鉱物からの実証 1 <b>内容</b> Rocks and Magnets を 3 回聴きながら問題を解く。 <b>授業外指示</b> 和訳宿題</p> <p>第 14 回 <b>項目</b> 大陸移動説の磁性鉱物からの実証 2 海洋低拡大とプレートテクトニクス 1 <b>内容</b> 宿題の英訳と前回テープを再度聴く。 Sea Floor Spreading and Plate Tectonics を 1 回聴く。 <b>授業外指示</b> 和訳宿題</p> <p>第 15 回 <b>項目</b> 海洋低拡大とプレートテクトニクス 2 <b>内容</b> 同上を 2 回聴きながら問題を解く。 宿題の英訳</p> <p>●<b>成績評価方法（総合）</b> 授業内テスト 50 % と和訳宿題 50 % で評価する。無届で 3 回以上欠席した場合は単位は無い。</p>					

●メッセージ 毎回の復習を望みます。

●連絡先・オフィスアワー iishi@yamaguchi-u.ac.jp、理学部南棟 341 号室、内 5742、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** 地球惑星物質学1 **内容** 単結晶の育成と評価 **授業外指示** シラバスを読んでおく事
- 第2回 **項目** 地球進化学1 **内容** 西南日本白亜紀のテクトニクス
- 第3回 **項目** 地球資源学1 **内容** 大陸地殻と花崗岩の形成
- 第4回 **項目** 応用地球科学1 **内容** 山口県の断層と地震テクトニクス
- 第5回 **項目** 応用地球科学2 **内容** 地質・地下水環境の特性評価
- 第6回 **項目** 岩石学1 **内容** 火山活動と深成活動の架け橋について
- 第7回 **項目** 地球惑星物質学2 **内容** 高压高温変成鉱物の地球・宇宙における研究
- 第8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9回 **項目** 地球進化学2 **内容** 地層を題材としたさまざまな研究¥¥&¥¥＃ 8722; 物理法則から地球史上のイベントまで¥¥&¥¥＃ 8722;
- 第10回 **項目** 地球惑星物質学3 **内容** 鉱物の成長を調べる
- 第11回 **項目** 岩石学2 **内容** 大規模な地殻溶融の原因：沈込み帯 vs 衝突帯
- 第12回 **項目** 応用地球科学3 **内容** 地震電磁気現象を放射線地球物性学から考える
- 第13回 **項目** 地球進化学3 **内容** 放散虫化石から古海洋環境と絶滅事変を探る
- 第14回 **項目** 岩石学3 **内容** 単成火山群について
- 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** 地球科学に関係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係するメディア情報などに関心を持ってください。

●**連絡先・オフィスアワー** 不明な点は教務委員（福地龍郎助教授）に相談してください。



開設科目	合成鉱物学	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	阿部利弥				

●**授業の概要** 本講義では、相平衡、相転移、結晶成長の基礎理論、地球科学で用いられている結晶合成方法や産業用として利用されている結晶育成方法、さらに合成結晶の評価や解析のための手法など、鉱物生成や結晶合成に関する基礎を講義する。／**検索キーワード** 鉱物、合成、相平衡、結晶成長

●**授業の一般目標** 相平衡、相転移、結晶成長の基礎理論を理解して、温度・圧力条件に応じた結晶変化を考察する能力を身につける。また、結晶を育成するための技術や手法、合成結晶の構造や組成、組織を適切に解析、評価するための手法や装置原理を理解する。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**： 鉱物の相平衡、相転移、結晶成長の概要を説明できる。 **思考・判断の観点**： 結晶を合成、育成する際のキーポイントを指摘できる。 **関心・意欲の観点**： 身近な物質の状態変化を類推、考察できる。 **技能・表現の観点**： 結晶を解析、評価する際に、適切な手法を選択することができる。

●**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** オリエンテーション、鉱物の安定性と相平衡の基礎 **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、1成分系の状態変化
- 第 2 回 **項目** 相平衡 I **内容** 相律、多形鉱物、1成分系と2成分系
- 第 3 回 **項目** 相平衡 II **内容** 等晶系、共晶系、反応系
- 第 4 回 **項目** 濃度場と拡散現象 **内容** 固液中での元素挙動
- 第 5 回 **項目** 鉱物の組織形成 I **内容** 累帯構造、反応縁
- 第 6 回 **項目** 鉱物の組織形成 II **内容** 離溶組織、双晶組織
- 第 7 回 **項目** 結晶成長理論 I **内容** 核形成、結晶界面のラフネス、コッセル結晶、層成長機構、渦巻成長機構
- 第 8 回 **項目** 結晶成長理論 II **内容** 界面濃度、対流、平衡形、成長形
- 第 9 回 **項目** 単結晶育成方法 I **内容** 単結晶、チョクラルスキー法、フラックス法
- 第 10 回 **項目** 単結晶育成方法 II **内容** 水熱法、合成水晶
- 第 11 回 **項目** 高温高压合成方法 **内容** ダイヤモンドアンビル法
- 第 12 回 **項目** 結晶の評価及び解析法 I **内容** X線と電子線回折法
- 第 13 回 **項目** 結晶の評価及び解析法 II **内容** 光学手法と分光法
- 第 14 回 **項目** 試験
- 第 15 回 **項目** 試験解説

●**成績評価方法（総合）** 期末試験による知識・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の評価により成績評価を行う。出席が所定の回数に満たない者は不適格とする。

●**教科書・参考書** 参考書：相平衡状態図の基礎、Paul Gordon 著、平野・根本共訳、丸善、1971年；鉱物学、森本・砂川・都城、岩波、1975年；結晶育成基礎技術、高須新一郎、東京大学出版会、1980年

●**連絡先・オフィスアワー** 理学部本館南棟4階 444号室 内線(5749)

●**備考** 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	結晶化学	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	三浦保範				

●**授業の概要** 地球型惑星を構成する鉱物と人工結晶物質（の特定化）を理解するため、物理的性質（2年次講義の「地球惑星物質Ⅰ」における構造と組織）のベースにして、化学的性質を基礎的な理論から最先端分析機器による分析などによって概説し、地球圏内外物質、人工材料そして生体鉱物結晶物質の組成と生成条件を考察できる素養の形成をめざす。／**検索キーワード** 結晶物質 化学性 最先端分析機器 地球圏内外物質 人工材料 生体結晶物質

●**授業の一般目標** 地球を構成する物質の化学的性質を物質特定化の観点から考察し、地球圏内外物質・生体鉱物物質・人工機能材料物質の組成と生成条件の基礎的な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**：地球を構成する天然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本的な知識を得ること。**思考・判断の観点**：結晶物質の化学的性質を物質特定化の観点から考察し得ること。**関心・意欲の観点**：地球物質の化学的性質の考察が、広く地球圏内外物質・生体鉱物物質・人工機能材料物質に利用する意欲がでてくること。**態度の観点**：結晶物質の化学的性質が、広く物質特定化に使えるという観念の態度ができること。**技能・表現の観点**：結晶物質の分析が行える基礎的な技能・表現ができること。

●**授業の計画（全体）** 物質の特定化（キャラクター化）のうちの化学的要素について、地球圏外物質（太陽系最古鉱物物質の隕石・月の石・宇宙塵）、地球循環物質、工業材料物質、生体鉱物物質、最近の機能材料ベンチャー物質などの基礎的な知識を得ること。

●**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** 一般物質の特定化（キャラクター化）：物性・組成・時間・空間による理解 **内容** ノートパソコンによる画像説明と演習による理解 **授業外指示** 参考書と図書館情報で物質情報を調べること **授業記録** 配布するプリントと小テストまたはレポート
- 第2回 **項目** 地球と生体を形成する元素の起源：宇宙・太陽系地球循環システムにおける形成 **内容** ノートパソコンによる画像説明と演習による理解 **授業外指示** 参考書と図書館情報で元素起源を調べること **授業記録** 配布するプリントと小テストまたはレポート
- 第3回 **項目** 太陽系最古鉱物物質の化学-そのⅠ：隕石に残された化学組成 **内容** ノートパソコンによる画像説明と演習による理解 **授業外指示** 参考書と図書館情報で隕石情報を調べること **授業記録** 配布するプリントと小テストまたはレポート
- 第4回 **項目** 太陽系最古鉱物物質の化学-そのⅡ：月の物質に残された化学性 **内容** ノートパソコンによる画像説明と演習による理解 **授業外指示** 参考書と図書館情報で月の石情報を調べること **授業記録** 配布するプリントと小テストまたはレポート
- 第5回 **項目** 地球外物質による地球衝突の化学：隕石・宇宙塵・球粒の化学性 **内容** ノートパソコンによる画像説明と演習による理解 **授業外指示** 参考書と図書館情報で宇宙の塵の情報を調べること **授業記録** 配布するプリントと小テストまたはレポート
- 第6回 **項目** 衝突衝撃波物質の化学：単純組成のシリカ・炭素・鉄の化学性 **内容** ノートパソコンによる画像説明と演習による理解 **授業外指示** 参考書と図書館情報で衝撃波物質の情報を調べること **授業記録** 配布するプリントと小テストまたはレポート
- 第7回 **項目** 地球物質の化学：循環物質の化学性 **内容** ノートパソコンによる画像説明と演習による理解 **授業外指示** 参考書と図書館情報で循環物質の情報を調べること **授業記録** 配布するプリントと小テストまたはレポート
- 第8回 **項目** 工業材料物質の化学：機能性と供給源 **内容** ノートパソコンによる画像説明と演習による理解 **授業外指示** 参考書と図書館情報で工業材料物質情報を調べること **授業記録** 配布するプリントと小テストまたはレポート

- 第 9 回 **項目** 生体鉱物物質の 化学：無機有機 物質循環と活性化 **内容** ノートパソコン による画像説明 と演習による理 解 **授業外指示** 参考書と図書館 情報で生体鉱物 物質の情報を調 べること **授業記録** 配布するプリン トと小テストま たはレポート
- 第 10 回 **項目** 地球環境物質の 化学：汚染と進 化過程 **内容** ノートパソコン による画像説明 と演習による理 解 **授業外指示** 参考書と図書館 情報で地球環境 物質の情報を調 べること **授業記録** 配布するプリン トと小テストま たはレポート
- 第 11 回 **項目** 火星生命化石鉱 物：地球外生命 問題－火星隕石 の磁鉄鉱バクテ リアと赤鉄鉱 **内容** ノー トパソコン による画像説明 と演習による理 解 **授業外指示** 参考書と図書館 情報で火星物質 の情報を調べる こと **授業記録** 配布するプリン トと小テストま たはレポート
- 第 12 回 **項目** 高压鉱物の多様 性：宇宙と衝突 起源高压物質フ ラーレンの化 学 **内容** ノートパソコン による画像説明 と演習による理 解 **授業外指示** 参考書と図書館 情報で高压鉱物 物質の情報を調 べること **授業記録** 配布するプリン トと小テストま たはレポート
- 第 13 回 **項目** 隕石鉱物の多様 性：隕石衝突物 質の化学進化 **内容** ノートパソコン による画像説明 と演 習による理 解 **授業外指示** 参考書と図書館 情報で隕石物質 の変化の情報を 調べること **授業記 録** 配布するプリン トと小テストま たはレポート
- 第 14 回 **項目** 最近機能材料物 質：ベンチャー 物質とダイヤモンド炭素 **内容** ノートパソコン による画 像説明 と演習による理 解 **授業外指示** 参考書と図書館 情報で機能材料 物質の情報を調 べること **授業記録** 配布するプリン トと小テストま たはレポート
- 第 15 回 **項目** 定期試験 **内容** 定期試験 **授業外指示** 定期試験 **授業記録** 定期試験

●**成績評価方法 (総合)** 定期試験を主な評価 (70%) とし、小テスト (授業内) またはレポート (授業外) の評価を加味する。

●**教科書・参考書** 教科書：教材は、パワーポイント画像の内容をプリントして随時配布する。／参考書：参考書は、「最先端分析技術と応用」(田口編、三浦著;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** 定期試験が主な評価なので、きちんと勉強すること。この授業から、グローバルな物質の化学性問題を広い視野で、「問いかけ、考え抜き、探し当てる」謎解きをする学生の素養形成をして欲しい。

●**連絡先・オフィスアワー** 連絡先：理学部 1 号館南 343 号室; Tel/Fax: (083)933-5746; E-mail: yasmiura@yamaguchi-u.ac.jp オフィスアワー：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				
<p>●<b>授業の概要</b> 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。／<b>検索キーワード</b> 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</p> <p>●<b>授業の一般目標</b> 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。</p> <p>●<b>授業の到達目標</b>／<b>知識・理解の観点</b>：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。<b>思考・判断の観点</b>：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。<b>関心・意欲の観点</b>：日本列島の形成に関していくつかの問題を指摘できる。</p> <p>●<b>授業計画（授業単位）</b>／<b>内容・項目等</b>／<b>授業外学習の指示等</b></p> <p>第1回 <b>項目</b> 東アジアにおける日本列島の位置づけ <b>内容</b> 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 <b>授業外指示</b> シラバスをよく読んでおくこと <b>授業記録</b> 配布資料</p> <p>第2回 <b>項目</b> 日本列島の地体構造区分 <b>内容</b> 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 <b>授業外指示</b> 日本列島の構造区分に関して習熟させる（小テスト） <b>授業記録</b> 配布資料</p> <p>第3回 <b>項目</b> 収束域の基本的枠組みと付加作用（1） <b>内容</b> 付加作用の一般論 <b>授業記録</b> 配布資料</p> <p>第4回 <b>項目</b> 収束域の基本的枠組みと付加作用（2） <b>内容</b> メランジの形成に関して <b>授業記録</b> 配布資料</p> <p>第5回 <b>項目</b> ペルム紀より前の西南日本 <b>内容</b> 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 <b>授業記録</b> 配布資料</p> <p>第6回 <b>項目</b> ペルム紀の西南日本（1） <b>内容</b> 秋吉帯、舞鶴帯の地質 <b>授業記録</b> 配布資料</p> <p>第7回 <b>項目</b> ペルム紀の西南日本（2） <b>内容</b> ペルム紀のテクトニクス <b>授業記録</b> 配布資料</p> <p>第8回 <b>項目</b> ジュラ紀の西南日本（1） <b>内容</b> 美濃帯、丹波帯、秩父帯の地質 <b>授業記録</b> 配布資料</p> <p>第9回 <b>項目</b> ジュラ紀の西南日本（2） <b>内容</b> ジュラ紀のテクトニクス <b>授業記録</b> 配布資料</p> <p>第10回 <b>項目</b> 白亜紀-古第三紀の西南日本（1） <b>内容</b> 内帯の白亜紀火成岩類、領家帯、三波川変成帯 <b>授業記録</b> 配布資料</p> <p>第11回 <b>項目</b> 白亜紀-古第三紀の西南日本（2） <b>内容</b> 白亜紀のテクトニクス <b>授業外指示</b> 西南日本地質断面に関するレポート <b>授業記録</b> 配布資料</p> <p>第12回 <b>項目</b> 日本海の成立とグリーンタフ地域 <b>内容</b> 日本海の拡大と関連する火成活動 <b>授業記録</b> 配布資料</p> <p>第13回 <b>項目</b> フィリピン海の成立 <b>内容</b> フィリピン海の地質と形成過程 <b>授業記録</b> 配布資料</p> <p>第14回 <b>項目</b> まとめ <b>内容</b> 日本列島通史 <b>授業記録</b> 配布資料</p> <p>第15回 <b>項目</b> 試験</p> <p>●<b>成績評価方法（総合）</b> 出席が所定の回数に満たない者には単位を与えない。</p> <p>●<b>教科書・参考書</b> 教科書：なし。適宜プリントを配布</p> <p>●<b>メッセージ</b> 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。</p> <p>●<b>連絡先・オフィスアワー</b> 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</p> <p>●<b>備考</b> 理学部 JABEE 対応科目</p>					

開設科目	岩石化学	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	大和田正明				

●**授業の概要** 岩石学の基礎的な内容及び考え方を地球化学的な側面から理解することを目的とし、岩石圏の元素分布とその移動を時空的に扱う。具体的には、化学的手段による研究手法と地質現象を関連づけ、地球や宇宙物質の起源・進化及び物質移動の仕組みを考える。また、現在我々の生活場である島弧の発展様式を火成岩マグマの生成と多様性から捉え、地殻の形成と化学的な成熟過程について解説する。／**検索キーワード** 地球科学, 岩石化学, マグマ過程

●**授業の一般目標** 火成岩をもたらしたマグマの成因を化学的側面から捉えることができる。そのための基礎的な知識として分析値の扱いや数値年代の求め方、マグマの起源物質の推定方法などを理解する。岩石の化学的側面から見た、地球システムを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. 分析値の表示法が理解できる。2. 数値年代の求め方が理解できる。3. 分析法を理解できる。4. 相平衡図が理解できる。**思考・判断の観点**：1. マグマの起源を推定できる。2. マグマの多様性を説明できる。**関心・意欲の観点**：1. 分析値の最良の取扱いに配慮できる。

●**授業の計画（全体）** 講義の前半では、岩石の化学組成や同位体についての基礎的な知識を解説する。後半で岩石を化学的側面から考察し、マグマが地球システムの中でどのように位置付けられるのかを説明する。

●**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 ガイダンス 内容 1. 講義の進め方
- 第2回 項目 主微量元素の扱い1 内容 1. 表示と換算法1
- 第3回 項目 主微量元素の扱い2 内容 1. 表示と換算法2
- 第4回 項目 放射性同位体1 内容 1. 数値年代 2. 同位体比初生値 (Rb-Sr法)
- 第5回 項目 放射性同位体2 内容 1. 数値年代 2. 同位体比初生値 (Sm-Nd法)
- 第6回 項目 分析値の表示法と同位体の扱い(まとめ) 内容 1. 演習問題と解説
- 第7回 項目 蛍光X線分析法 内容 1. 原理と実際
- 第8回 項目 中間試験
- 第9回 項目 マグマの発生と分化1 内容 1. マグマの分化過程 2. 反応原理
- 第10回 項目 マグマの発生と分化2 内容 1. 相平衡図の読み方
- 第11回 項目 マグマの発生と分化3 内容 1. 相平衡図の読み方(演習と解説)
- 第12回 項目 マグマの多様性 内容 1. マグマ過程における多様性 2. 起源物質の多様性
- 第13回 項目 地球システム 内容 1. システム内におけるマグマの相互作用
- 第14回 項目 期末試験
- 第15回 項目 まとめ 内容 期末試験の解説

●**成績評価方法（総合）** 中間・期末試験によって理解、思考・判断の達成度を評価する。4回以上欠席した場合、単位を与えない。

●**教科書・参考書** 参考書：地殻マントル構成物質, 周藤賢治・牛来正夫 著(共立出版) 岩石学概論(上・下), 周藤賢治・小山内康人 著(共立出版)

●**メッセージ** 分からないことは何でも聞いてほしい。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、448号室、内線5751、owada@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	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	今岡照喜				

●**授業の概要** 火山学の目的は、火山とその活動の完全な理解にある。この講義においては、マグマの発生から、マグマの噴出・固結にいたる全てのプロセスについて詳述する。また、噴火サイクルに基づく噴火予知についても講義する。／**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** 火山列島に住む住民の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止められるようにする。

●**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. 各種の火山噴出物が分類・命名できる。4. 火山岩の地球化学的特性について説明できる。5. 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。**思考・判断の観点**：マントルにおけるマグマの発生から噴火までのプロセスを図を描いて説明できる。**関心・意欲の観点**：過去の火山災害を興味をもって理解し、火山国に住む住民の1人として噴火予知や火山防災について考える。

●**授業の計画（全体）** 講義は板書形態で行い、必要に応じてプリントを配布したり、ビデオを使用する。

●**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，活火山，地球上の火山の分布，火山学とは
- 第2回 項目 火山噴火のメカニズム：マグマの発生から噴火まで
- 第3回 項目 マグマ上昇のメカニズム
- 第4回 項目 火山噴火の3様式とメカニズム
- 第5回 項目 火砕流：雲仙普賢岳の平成噴火を例として
- 第6回 項目 火山噴出物の特性と分類：溶岩・火山砕屑物・火砕岩
- 第7回 項目 火山の深部構造と浅部構造
- 第8回 項目 各種の火山体の構造
- 第9回 項目 マグマ溜りの構造と進化
- 第10回 項目 火山岩の記載岩石学的特徴と地球化学：火山岩の分類と各種識別図
- 第11回 項目 火山岩の酸素・水素・硫黄・ストロンチウム・ネオジム同位体
- 第12回 項目 沈み込み帯，海嶺，海洋島・海山，大陸内部におけるマグマの成因
- 第13回 項目 火山災害と火山防災
- 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）** 小テスト、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** 参考書：基礎地球科学（西村祐二郎ほか著、朝倉書店）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）

●**メッセージ** 興味を感じた内容については、図書館などを利用して各自で積極的に研究して欲しい。

●**連絡先・オフィスアワー** 総合研究棟 701号室 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	資源地質学（平成14年度以前入学者対象）	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	加納 隆				

●**授業の概要** 学部の3年間を通して「鉱物資源とはどのようなものか」を理解してもらうため、私の講義は以下の3部から構成されています。第1部 鉱物資源の基本的性格（入門編，1年次：地球科学入門I），第2部 鉱物資源はどのようにしてできるか（2年次：地球資源学I），第3部 鉱物資源はどのような所から産出するか（3年次：資源地質学）。本講義は，第3部にあたり，大陸の地質を中心に，鉱物資源の地質学的な背景や地球史における鉱床の形成を講義します。／**検索キーワード** 地球資源，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を理解する 3. 地球資源の分布と成因とその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**：地球資源の分布と成因とその地質学的背景を理解できるようになる **思考・判断の観点**：資源を通してグローバルな（地球規模での）見方ができるようになる。ここでグローバルとは，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持ち，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）** まず地質学の最近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，主な安定帯と変動帯の分布を説明し，地球史最初期からはじまって始生代・原生代・顕生代の順に，主な鉱床の形成とその地質学的背景を解説する。

●**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** 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（地球発展史と鉱床の生成）。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。2年次でやった地球資源学の復習。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，楯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** 受講者の確認とプリント配布。地質時代区分が言えるかどうか聞く。
- 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** 始生代の地質と金属鉱床－1 **内容** 世界の最古期岩層は何か。始生代クラトンの地質の特徴。グリーンストーン帯とは何か。 **授業外指示** 標本室閲覧のすすめ **授業記録** 出欠確認世界の最古期の岩石の標本を見せる。

- 第 6 回 **項目** 始生代の地質と金属鉱床ー2 **内容** グリーンストーン帯の金属鉱床. 種類, 成因, 世界の事例 **授業外指示** 標本室閲覧のすすめ **授業記録** 出欠確認実物標本を見せる
- 第 7 回 **項目** 安定帯の火成作用と鉱床ー1 (大規模層状分化岩体と正マグマ性鉱床) **内容** ブッシュフェルト岩体と Cr,Pt 鉱床, サドバリー地域の Cu-Ni 鉱床と成因 **授業外指示** 基本的な岩石分類に関する復習. 特に火成岩の分類について理解しておくこと. **授業記録** 出欠確認火成岩の分類ができるかどうか聞く.
- 第 8 回 **項目** 安定帯の火成作用と鉱床ー2 (アルカリ岩類と関連鉱床) **内容** アルカリ岩とリフトバレー, カーボナタイトと R E E, ダイヤモンドとキンバーライト **授業外指示** ダイヤモンドにまつわる余話を話す. **授業記録** 出欠確認
- 第 9 回 **項目** 原生代堆積盆地と堆積性鉱床ー1 (縞状鉄鉱床) **内容** 原生代堆積ベースン, 層序規制型鉱床, BIF の成因と地球大気の変動, 生物の関与 **授業外指示** 標本室閲覧のすすめ **授業記録** 出欠確認実物を見せる
- 第 10 回 **項目** 原生代堆積盆地と堆積性鉱床ー2 (銅・鉛・亜鉛) **内容** オーストラリアの原生界と銅鉛亜鉛鉱床, 中部アフリカの銅鉛ベルト **授業外指示** ゴンドワナの地質への関心を高める **授業記録** 出欠確認
- 第 11 回 **項目** 安定帯の被覆岩層と資源ー1 (顕生代) **内容** ミシシッピバレー型鉛亜鉛鉱床. 中欧の含銅頁岩. ウラン鉱床 **授業外指示** 堆積学についての関心を高める **授業記録** 出欠確認
- 第 12 回 **項目** 安定帯の被覆岩層と資源ー2 (石炭と石油) **内容** 石炭の成因と世界の石炭資源. 石油の根源物質と石油鉱床成立の基本要件. 世界の石油資源, なぜ中東油田が重要か. **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** 変動帯の地質と資源ー1 (変動帯の種類, 日本列島の構造区分) **内容** 変動帯の種類. 海嶺とリフトバレー, 海底熱水性鉱床. 沈み込み帯と日本列島の地質構造区分. **授業外指示** 日本列島の主な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** 変動帯の地質と資源ー2 (日本列島の鉱床) **内容** 日本列島の主な鉱床生成期と鉱床区. 授業のまとめ, 改めて, 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). 期末試験でボーダーラインにある者については, レポートを課して合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) ー地球の歴史, 加納 隆ほか, 東海大学出版会, 1995 年 / 参考書: 地球エネルギー論, 西山 孝, オーム社出版局, 2001 年; 資源経済学のすすめ, 西山 孝, 中公新書, 1993 年; 鉱床学概論, 飯山敏道, 東京大学出版会, 1989 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	資源物質学	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** 粘土の直接的・間接的利用
- 第 3 回 **項目** 粘土鉱物の結晶 構造
- 第 4 回 **項目** 粘土鉱物の化学 組成と基本構造
- 第 5 回 **項目** X線回折による 粘土鉱物の同定
- 第 6 回 **項目** 粘土鉱物の成因 **内容** (1) 風化作用 (2) 続成作用
- 第 7 回 **項目** 粘土鉱物の成因 **内容** (3) 熱水変質作用
- 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. 耐火粘土
- 第 9 回 **項目** 粘土鉱床 **内容** (2) 熱水作用に 伴う粘土鉱床 a. カオリン b. ろう石 c. 陶石
- 第 10 回 **項目** 粘土鉱床 **内容** (3) 続成作用に 伴う粘土鉱床 a. ベントナイト b. 酸性白土
- 第 11 回 **項目** 粘土による災害 **内容** (1) 盤ぶくれと 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

●**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** sawai@mail.sci.yamaguchi-u.ac.jp 研究室：理学部 443号室 オフィスアワー：随時

●**備考** 理学部 JABEE 対応科目

開設科目	水文地質学	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。

●**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の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つ。**態度の観点**：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つ。**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** 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
- 第15回 **項目** 試験 **内容** 天然バリアの評価

●**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** 参考書：地下水調査法, 山本荘毅, 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.
- 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	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	指田勝男				

●**授業の概要** 本授業は原生動物放散虫の生物学と古生物学を解説し、顕生代古海洋環境の変遷を概観する。  
／検索キーワード 真核・原核生物、顕生代、放散虫、チャート、変動帯

●**授業の一般目標** 現世放散虫の生物学について我々ほどまで知ることができるのか。放散虫生物学のアップ・トゥ・デイトを通観する。また、化石放散虫の分類・進化の基本概念を理解し、放散虫化石を含む地層の解析を通し、古海洋環境の復元、さらに変動帯にみられる含放散虫岩の役割を考察する。

●**授業の計画(全体)** 授業は Haeckel 時代から現代までの放散虫研究の歴史を概観し、現世放散虫の生物学について DNA、遺伝子研究の現状から、飼育実験をもとにした生態学的知識について、また化石放散虫に関する分類・生層序・古生物地理、さらにこれらに基づくテクトニクスに関して、本授業担当者自身の研究成果を踏まえ、述べることにする。そのために、数多くの写真(採取・飼育実験・顕微鏡ビデオ撮影等)を OHP あるいはパワーポイントを用いて述べる。必要により、黑板への板書、資料配付をおこなうことは言うまでもない。

●**成績評価方法(総合)** 授業担当者の講義を聞くことが第一と考え、授業の出席を基本的な成績評価方法とする。必要に応じ、出席者との議論、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。授業担当者の資料をもとに講義を行なう。／参考書：同上

●**メッセージ** 1mm にも満たない原生動物の美しい形態と、その驚くべき古生物学的意義を理解してほしい。

●**連絡先・オフィスアワー** E-mail: sashida@arsia.geo.tsukuba.ac.jp

●**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	学部入力支援教官				

●**授業の概要** 高圧物性，地球物理現象を把握するため，地球内部に存在する物質の物質科学的観点から，超高温，高温の極端条件を再現し，X線回折，吸収，ラマン散乱現象を利用して物質研究の現状を紹介する。地球ダイナミクス，高圧・高温状態での物質構造や物性研究を実験ならびに計算機シミュレーションで講義する。

●**連絡先・オフィスアワー** 山中先生:e-mail b61400@center.osaka-u.ac.jp TEL.FAX.+81-6-6850-5793(direct)  
URL <http://globe3.ess.sci.osaka-u.ac.jp/index.html> 三浦保範(山口大学): TEL.083-933-5746e-mail yasmiura@yamaguchi-u.ac.jp

●**備考** 集中授業

開設科目	地球科学特殊講義:3	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	学部入力支援教官				

●**授業の概要** 資源の枯渇は古くから心配されてきた問題であり，有限性と偏在性という資源の持つ特質に起因して，様々な社会的政治的問題を引き起こしてきた．資源問題は，自然科学，社会科学，工学の広い分野にまたがっており，本講義ではこれらのできるだけ広い視野から地球資源をながめてみることにする．

●**メッセージ** 活発な質疑を期待する

●**連絡先・オフィスアワー** 加納 隆（447号室，内線5745）

●**備考** 集中授業

開設科目	情報科学概論	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	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. 補数がわかる。 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がわかる。 8. チャネル, 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2 **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3 **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4 **内容** 機械語命令, アドレス方式, プログラムの実行, チャネル, 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, 福嶋, 新星出版, 2001年; 情報工学概論, 三井田, 森北出版, 1990年; 情報科学概論, 大田他, 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, 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. 理論の守備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
- 第 2 回 項目 情報量
- 第 3 回 項目 情報エントロピー
- 第 4 回 項目 条件付エントロピー
- 第 5 回 項目 相互情報量
- 第 6 回 項目 フーリエ変換
- 第 7 回 項目 中間試験
- 第 8 回 項目 信号解析
- 第 9 回 項目 標本化定理
- 第 10 回 項目 情報源と冗長度
- 第 11 回 項目 情報源符号化
- 第 12 回 項目 通信路符号化
- 第 13 回 項目 誤り訂正符号（1）
- 第 14 回 項目 誤り訂正符号（2）
- 第 15 回 項目 期末試験

●**メッセージ** 対数、確率統計、行列の基礎知識が必要です。

●**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元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. アルゴリズムを元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 スプライン補間
- 第 10 回 **項目** 補間法 2 **内容** 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：戸川隼人「数値計算」岩波書店

●**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	菊政 勲				

●**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。

●**成績評価方法（総合）** 中間試験、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** 理学部本館 1階 145号室

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	学部入力支援教官				

●**授業の概要** コンピュータを学習や研究の支援ツールとして使いこなすための基礎的な技術を習得する。そして、データ解析、レポート作成、プレゼンテーションまでの一連の作業を効率良くできるように演習を行う。

●**連絡先・オフィスアワー** E-mail: uchida@ube-k.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	学部入力支援教官				

- 授業の概要** データ処理や数値計算のプログラム作成などに利用できる C 言語のプログラミング演習を行なう。
- 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** uchida@ube-k.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. 英語や日本語でか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。

●**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** 実体鏡の使い方と実際 **授業記録** 資料配布
- 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
- 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
- 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
- 第 8 回 **項目** 中間試験
- 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: 野外地質調査の基礎, 狩野謙一, 古今書院; 地質調査と地質図, 坂 幸恭, 朝倉書店; 写真と図で見る地形学, 貝塚爽平編, 東京大学出版会, 1985 年; 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

●**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。

●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。**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** 参考書：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	福地龍郎, 今岡照喜, 君波和雄				

●**授業の概要** 巡検（日帰り3回）によって野外調査に関わる諸々（地形図の読み、岩石の観察・同定、岩石間の相互関係の認定、堆積構造・地質構造の認定、ルートマップ作成、露頭スケッチ等々）の基礎を修得するとともに、得られたデータの処理方法と解析方法、そして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、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** 3年次の野外実習を行うに先だって、必要な基本的事項を学習する。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**：一般的な岩石を野外で同定でき、岩石同士の関連を把握しながらルートマップを作成できる。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。**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、その地域の発展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。**技能・表現の観点**：ルートマップや露頭スケッチにより、必要な地質情報を適切に表現できる。

●**授業の計画（全体）** 1回目（福地）：ガイダンス、安全教育、地形と地形図 2/3回目（今岡）：鳳翩山岩体登山コースのルートマップ作成・露頭スケッチ・試料採取（土曜日終日、市営バス利用） 4回目（今岡）：ルートマップ整理、スケッチの整理、岩石薄片作成 5回目（今岡）：岩石薄片作成/顕微鏡観察・顕微鏡スケッチ 6回目（今岡）：鳳翩山山周辺の地質形成史についてレポート作成 7/8回目（君波）：美祢市河原付近で太田層群のルートマップ作成（貸し切りバスもしくは乗り合いバス） 9回目（君波）：岩相分布図の作成（作図）、柱状図の作成、複数の断面の作成 10回目（君波）：パソコンを使用してのレポートの作成 11回目（君波）：スキャナーを使用しての岩相分布図・柱状図・断面図のパソコンへの取り込みとレポート中への張り込み、およびレポートの完成（最後にレポートを提出） 12/13回目（福地）：長門峡巡検（野外一日実習）断層及び断層岩の観察と記載方法ルートマップ作成 14回目（福地）：平面のステレオネット投影法 15回目（福地）：小断層による応力解析法（授業の記録は、すべてプリント）

●**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：「野外調査の基礎」狩野謙一（古今書店、2200円）

●**連絡先・オフィスアワー** 代表者：福地（fukuchi@po.cc.yamaguchi-u.ac.jp）、今岡（imaoka@yamaguchi-u.ac.jp）、君波（kimik@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	阿部利弥・大和田正明・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、鉱物のX線解析、岩石の記載、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. 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。2. 鉱物の結晶面や方位関係を理解できる。3. 火成岩の記載ができる。4. 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。5. 鉱石を肉眼観察、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。

●**授業計画（授業単位）**／**内容・項目等**／**授業外学習の指示等**

- 第1回 項目 主要鉱物の観察と記載
- 第2回 項目 晶系、晶族、面・晶帯指数、面角の求め方（結晶模型）
- 第3回 項目 X線による鉱物同定（試料準備と測定）
- 第4回 項目 X線による鉱物同定（同定・解析）
- 第5回 項目 試験
- 第6回 項目 a. 副成分鉱物の顕微鏡定、b. 火成岩組織 2班に分ける
- 第7回 項目 a. 火成岩組織と冷却過程、b. 岩石の記載法-1 2班に分ける
- 第8回 項目 a. 火山岩の記載、b. 岩石の記載法-2 2班に分ける
- 第9回 項目 a. 深成岩の記載、b. 変質鉱物の鑑定 2班に分ける
- 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

●**教科書・参考書** 参考書：偏光顕微鏡と造岩鉱物、諏訪兼位・黒田吉益、共立出版、1983年；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** 分かるまで努力してほしい。

●**連絡先・オフィスアワー** 阿部 利弥 [abe@mail.sci.yamaguchi-u.ac.jp](mailto:abe@mail.sci.yamaguchi-u.ac.jp) 研究室：理学部 444号室 大和田 正明 [owada@mail.sci.yamaguchi-u.ac.jp](mailto:owada@mail.sci.yamaguchi-u.ac.jp) 研究室：理学部 448号室 澤井 長雄 [sawai@mail.sci.yamaguchi-u.ac.jp](mailto:sawai@mail.sci.yamaguchi-u.ac.jp) 研究室：理学部 443号室 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 砂層の液状化，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・水籤試料の作成
- 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	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	福地龍郎, 今岡照喜, 君波和雄				

- 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。
- 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。
- 授業の計画(全体)** 日帰りの巡検を3回実施する。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。鳳翻山（もしくは須佐・萩）、美祢、長門峡などが現在のところ予定されている。
- 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。不明な点は福地（巡検委員代表）に相談すること。
- 連絡先・オフィスアワー** 代表者：福地（fukuchi@po.cc.yamaguchi-u.ac.jp）、今岡（imaoka@yamaguchi-u.ac.jp）、君波（kimik@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	田中和広／宮田雄一郎				

●**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、山口県山陽町周辺である。／**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、まとめる能力を身につける。また、与えられた時間や条件の下で合理的に作業を実施し、問題を解決能力する能力を修得する。

●**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出来る。**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出来るとともに、顕微鏡観察により詳細な記載が出来る。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出来る。**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出来る。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出来る。

**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、対比ができた地質図、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出来る。4. 日本語で資料を作成しプレゼンテーションが出来、他人と議論する事が出来る。**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。調査は対象地域をさらに8つの区域に区分し4～5名の小グループで行う。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、時間を決めて学内実習室で実施する。

●**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；15万分の1山口県地質図、西村他編、山口地学会、1995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；山口県の岩石図鑑、西村・松里編、第一学習社、1990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** 田中（理学部南棟 342号室）、宮田（理学部南棟 345号室）

●**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	前期
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**／**知識・理解の観点**： 1. 講義で修得した地球科学の知識を現場での課題解決に適用できる。 2. 現場における応用地球科学的な課題について説明できる。 3. 技術者が社会で果たすべき役割について理解する。**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ことが出来る。**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** 講座主任
- 備考** 集中授業 理学部 JABEE 対応科目



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	前期
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**／ **知識・理解の観点**： 1. 講義で修得した地球科学の知識を現場での課題解決に適用できる。 2. 現場における応用地球科学的な課題について説明できる。 3. 技術者が社会で果たすべき役割について理解する。 **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** 講座主任

●**備考** 集中授業

開設科目	地球科学実験 IIIB	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	福地龍郎				

●**授業の概要** 本実験では、地球惑星物質を構成する鉱物中に自然放射線により形成される格子欠陥を検出する方法として、主にエッチング法、ルミネッセンス（蛍光）法、ESR（電子スピン共鳴）法について学ぶ。また格子欠陥に捕獲された電子をカウントすることにより、その鉱物が生成以来受けてきた放射線の総被曝量を計算し、地球年代測定へ応用する手法について学習する。／**検索キーワード** 鉱物、格子欠陥、自然放射線、不対電子、エッチング、エッチピット、ルミネッセンス、ESR、年代測定

●**授業の一般目標** 鉱物が結晶からなり、結晶中には格子欠陥が無数に存在し、それらの格子欠陥では自然放射線により電離された不対電子が捕獲されていることを理解した上で、格子欠陥を検出するエッチング法、ルミネッセンス法、ESR法を習得する。さらに石英や粘土鉱物のESR信号を用いた年代測定を実際に試みることにより、格子欠陥が年代と共に増大することを理解する。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**： 1. 鉱物中には格子欠陥が存在し、放射線により電離された不対電子（電子や正孔）が捕獲されていることを理解できる。2. エッチングの原理を理解できる。3. ルミネッセンスの原理を理解できる。4. ESRの原理を理解できる。5. ESR年代測定の原理を理解できる。**思考・判断の観点**： 1. エッチピットの形が結晶構造に依存していることを理解する。2. 不対電子が存在しなければ、ルミネッセンスやESR信号は検出されないことを理解する。3. ルミネッセンスとESRが表裏一体の関係であることを理解する。**関心・意欲の観点**： 1. 方解石や石英以外の鉱物のエッチピットの形に興味を持つようになる。2. 様々な鉱物から検出されるルミネッセンスのエネルギーと結晶構造の違いに興味を持つようになる。3. ESR信号の形や共鳴磁場の違いに関心を持つようになる。**態度の観点**： 1. 装置の扱いでは、注意点や方法についてのルールを順守することができる。2. 装置のチューニングなどで、根気良く行うことができる。**技能・表現の観点**： 1. 適切な酸を使用して行い、エッチピット密度を算出することができる。2. 分光計でスペクトルを測定し、光のエネルギーを求めることができる。3. ESR信号を測定することができる。

●**授業の計画（全体）** 本実験は再履修者用の集中授業として行う。初めに鉱物中に存在する格子欠陥の種類や生成メカニズムを解説した上で、エッチング法の原理の説明を行い、方解石と石英のエッチングを行う。エッチングの試料のエッチピットを観察・写真撮影し、エッチピット密度を算出する。次に、ルミネッセンスの原理と検出方法に関する解説を行い、様々な鉱物に紫外線を当てた時に検出されるルミネッセンスの観察・写真撮影と分光計によるスペクトル測定を行う。また顕微鏡下において、UV（紫外線）及びG（緑色）励起によるルミネッセンスを観察・写真撮影し、分光計で測定したルミネッセンスのピークからエネルギーを計算する。最後に、ESR及びESR年代測定法の原理を解説し、既知の石英及び粘土鉱物試料を使用して、ESR信号の測定を行い、ESR年代値の算出を試みる。本実験では試験は行わない。

●**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** 1. オリエンテーション 2. 鉱物中の格子欠陥 3. エッチング法による格子欠陥の検出 4. ルミネッセンス法による格子欠陥の検出 5. ESR法による格子欠陥の検出 **内容** 1. 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 2. 格子欠陥の種類、生成メカニズムについての解説 3. エッチング法の原理の説明、方解石と石英のエッチピットの観察とエッチピット密度の算出 4. ルミネッセンスの原理の説明、様々な鉱物から検出される紫外線励起ルミネッセンスの観察・写真撮影、スペクトル測定、主な鉱物からUV（紫外線）及びG（緑色）励起により検出されるルミネッセンスの顕微鏡観察・写真撮影、スペクトル測定 5. ESR（電子スピン共鳴）の原理、ESR信号、ESR年代測定法の説明、石英及び粘土鉱物のESR信号測定、石英及び粘土鉱物のESR年代測定 **授業外指示** シラバスを良く読んでおくこと

- 成績評価方法 (総合)** (1) エッチング法、ルミネッセンス法、ESR 法ごとの内容のレポートを提出させる。  
(2) レポートは点数化し、内容によっては再提出や不可もあり得る。(3) 期末試験は行わない。以上を下記の観点・割合で評価する。なお、出席が 11 回に満たない者には単位を与えない。
- 教科書・参考書** 教科書：適宜プリントを配布する。／参考書：ESR（電子スピン共鳴）年代測定, 池谷元伺, アイオニクス, 1987 年；年代測定概論, 兼岡一郎, 東京大学出版会, 1998 年；An Introduction to Optical Dating, M. J. Aitken, Oxford Science Publications, 1998 年
- メッセージ** 実験内容について分からない時は、積極的に質問をして下さい。
- 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** 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索するとともに、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、月毎に学生が自己申告し、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	区分	講義	学年	”1,2年生”
対象学生		単位	2単位	開設期	前期
担当教官	飯石一明				

●**授業の概要** 生きている地球の姿を語ってみたいと思います。そのために、星の世界や太陽系、地球の誕生について話し、そのことが現在の地球のさまざまな現象にどうかかわりあっており、未来にどうつながっているかをゆっくりわかりやすく講義します。／**検索キーワード** 星、ブラックホール、中性子星、太陽系、月、地球の内部構造、大陸移動説

●**授業の一般目標** 恒星の誕生から死、太陽系の構造、太陽系や地球、月のでき方、7つの惑星の素顔、地球の内部構造、大陸移動説、生物の絶滅やプレート運動を理解することをおして地球の過去・現在・未来を考察する。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**：以下の項目を説明できる。1. 恒星の誕生から死、2. 太陽系の構造、3. 太陽系や地球、月のでき方、4. 7つの惑星の特徴、5. 地球の内部構造、6. 大陸移動説、7. 生物の絶滅の理由、8. プレート運動の原因やそれに伴う諸現象。**思考・判断の観点**：1. 種々の恒星の未来を予測できる。2. 地球や月の未来を予測できる。3. 7つの惑星の特徴を思考から推測できる。5. 地球の内部に鉄の液体があることについて想像できる。6. 大陸移動説の正しさの判断ができる。7. 生物の絶滅と環境との関係について考察できる。8. 地震の起こる原因を考察することができる。**関心・意欲の観点**：1. 講義内容についてコメント票に建設的積極的な質問ができる。2. 夜空の星々の輝きに関心をもつ。3. 天文や地球科学、地球環境に関する新聞やテレビなどのニュースに関心を持つ。**態度の観点**：1. コメント票に講義の進め方などについて積極的な意見が述べられる。**技能・表現の観点**：1. コメント票に理路整然と授業内容の質問が書ける。

●**授業の計画（全体）** まずはじめに講義に使用する全資料を配布して講義の進め方や目標について説明する。予習と復習ができるようにしてある。

●**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** 星の世界1 **内容** 星の誕生、星の分類、星の寿命
- 第2回 **項目** 星の世界2 **内容** 星の進化、超新星の爆発、中性子星
- 第3回 **項目** 星の世界3 **内容** ブラックホール
- 第4回 **項目** 太陽系1 **内容** 太陽系の構造、太陽の黒点、太陽系のでき方
- 第5回 **項目** 太陽系2 **内容** 地球の形成と歴史、地球と月、月の成因
- 第6回 **項目** 太陽系3 **内容** 水星、金星、火星、木星
- 第7回 **項目** 中間試験 **内容** 第1回～第6回までの授業内容
- 第8回 **項目** 太陽系4 **内容** 土星、天王星、海王星、冥王星、彗星
- 第9回 **項目** 地球の内部構造1 **内容** 地震波、地球中心核、マントル
- 第10回 **項目** 地球の内部構造2 **内容** マグマ プルーム
- 第11回 **項目** 地球の内部構造3 **内容** 地層、地磁気
- 第12回 **項目** 変動する大地1 **内容** 大陸移動説、海洋底拡大説
- 第13回 **項目** 変動する大地2 **内容** プレートの衝突、太古代・原生代・古生代、大陸の分裂、
- 第14回 **項目** 変動する大地3 **内容** 恐竜の絶滅、PT境界における生物の大量絶滅
- 第15回 **項目** 期末試験 **内容** 第8回～第14回までの授業内容

●**成績評価方法（総合）** 成績は中間試験、期末試験およびコメント票の内容で判定します。出席は授業はじめに点呼し、授業の終わりにコメント票を提出してもらって確認します。3回以上無届で欠席した場合は単位はありません。遅刻を3回以上した場合は1回欠席とみなします。

●**メッセージ** 質問を歓迎します。授業中の私語や途中無断退出を固く禁じます。

●**連絡先・オフィスアワー** iishi@yamaguchi-u.ac.jp、理学部南棟341号室、内線(5742)、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	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世紀に入ってからの物理学の発展を概観する。／**検索キーワード** 物理学 力学 電磁気学 量子論 相対論

●**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、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。さらに、現代物理学の話題についても学ぶ。

●**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** はじめに **内容** オリエンテーションと物理の数学的基礎を学ぶ **授業外指示** 配布プリントで数学の学習を行うこと

第2回 **項目** 以下、授業の進展に応じて、適宜、講義する。

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 **項目** 期末試験

●**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：現代物理学への道標, 信貴豊一郎, 内田老鶴圃, 1998年／参考書：シップマン 自然科学入門 新物理学, J. T. Shipman 著 勝守寛監訳, 学術図書出版社, 1998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。クラス分けは前期終了時に掲示で連絡の予定。

●**連絡先・オフィスアワー** 増山：理学部本館南棟2階238号室(内線5675) E-mail: mashi@yamaguchi-u.ac.jp URL web.cc.yamaguchi-u.ac.jp/mashi/ 山本：非常勤 E-mail: seiyo@haginet.ne.jp

開設科目	生物学概論	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	祐村稔子				

●**授業の概要** ヒトを含めすべての生物は「細胞」という共通の基本単位からできている。一方、細胞を構成する「部品」は生体分子の集合体で生きてはいない。本講義では古典的生物学の枠に捕われず、物理学、化学を含む自然科学全般から、生物を理解する事を目標に、生体分子から細胞、そして、生命がいかに構築され、いかなる原理で機能するかについて分子レベルで解説する。加えて、近年驚くべき進歩をみせるバイオテクノロジーの基礎知識に関しても、身近な話題を中心に解説を進めていく。／**検索キーワード** 細胞、生体分子、バイオテクノロジー

●**授業の一般目標** 古典的生物学の枠に捕われず、物理学、化学を含む自然科学全般の知識をもって生物を理解する。生体分子から細胞、そして、生命がいかに構築され、いかなる原理で機能するかについて概ね理解し、加えて、バイオテクノロジーの基礎知識をもって、その現況を俯瞰する。そして、生命科学の進歩をいたずらに恐れる事なく、何が有益で何が危険なのか、科学的根拠に基づき自ら判断する力をつける事を目標とする。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**：生体分子から生命がいかに構築され、いかなる原理で機能するかについて、概ね理解する。**思考・判断の観点**：生命科学関連の話題について、科学的に理解、考察し、自分自身の考えを表現できる事。**関心・意欲の観点**：生命科学関連の身近な話題に興味を持ち続ける事。

●**授業の計画（全体）** テキストおよび配布プリントを参照しながら進める。毎回、小レポートを宿題とする予定である。

●**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 生物とは：その多様性と共通性：あなたも私も、大腸菌もみんな生きている
- 第2回 項目 生命の基本単位「細胞」：細胞の構造と機能
- 第3回 項目 生物の成分表：周期律表を思い出そう
- 第4回 項目 生体分子の基礎知識1：脂質分子と細胞膜：あぶら無くして生命あらず
- 第5回 項目 生体分子の基礎知識2：分子機械：タンパク質のミラクルパワー
- 第6回 項目 タンパク質の品質管理：タンパク質はこわれもの：リサイクルも大忙し
- 第7回 項目 遺伝情報の実体と発現機構：情報と実体
- 第8回 項目 遺伝子傷害と修復：DNA修復～キズは速やかに修復すべし！
- 第9回 項目 ゲノムテクノロジーの基礎知識と現況：切ったり、貼ったり、増やしたり
- 第10回 項目 生物のエネルギー戦略：火のない火力発電
- 第11回 項目 植物のいとなみ：緑は癒し、いや不動の巨人
- 第12回 項目 神経伝達の分子機構：細胞を電気が走るって？
- 第13回 項目 生物と地球環境における物質循環：驚異の溶媒「水」
- 第14回 項目 生命の起源と進化：時間軸と確率が想像を超える？
- 第15回 項目 【項目】期末試験 【内容】教科書、ノート、プリント持ち込み可

●**成績評価方法（総合）** 期末試験 80% 授業外レポート 20%

●**教科書・参考書** 教科書：いきものからくり、中村和行・高橋進、培風館／参考書：「細胞の分子生物学 第3版」教育社

●**メッセージ** 1. 知的好奇心を鍛えよう！ 2. 教科書に捕われず広い興味を持とう！ 3. 時間は大事だよ～（講義も試験も有効に）！

●**連絡先・オフィスアワー** メールアドレス：discoideum@yahoo.co.jp



開設科目	化学概論	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	村藤俊宏				

●**授業の概要** 無機化学，有機化学における基礎的事項や考え方について，電子論の立場からわかりやすく解説する。／**検索キーワード** 電子、軌道、化学結合、錯体、有機反応

●**授業の一般目標** 化学結合における電子と軌道の役割を理解する。

●**授業の到達目標**／**知識・理解の観点**： 1) 基本的な専門用語の意味を正確に理解する。 2) 化学結合における電子論の概念を理解する。 **関心・意欲の観点**： 理解できなかった点など不明な箇所について、積極的に質問する。 **態度の観点**： 毎回出席し、講義ノートをきちんと作成する。

●**授業の計画（全体）** 前半を無機化学、後半を有機化学の内容とし、ともに電子論の観点から講義する。

●**成績評価方法（総合）** 期末試験、授業外レポート、講義ノートの各内容を総合評価する。

●**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** 高校時、あるいはそれ以降の化学の習得を前提として講義を行います。わからない点は、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・随時

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、きっ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	”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. 分光光度計の使用方法 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

●**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：続・実験を安全に行なうために、化学同人編集部，化学同人，1991年；分析化学実験，内海・奥谷・河嶋・磯崎，東京化学社，1998年；新しい物理化学実験，小笠原他，三共出版，1986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	”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, 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、きっ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）

●**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. 分光光度計の使用方法 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

●**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：続・実験を安全に行なうために、化学同人編集部，化学同人，1991年；分析化学実験，内海・奥谷・河嶋・磯崎，東京化学社，1998年；新しい物理化学実験，小笠原他，三共出版，1986年；有機化学実験，フィーザー/ウィリアムソン著 磯部他訳，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	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	遠藤克彦/吉村 浩/ 笠野裕修/末竹規哲/ 加納 隆/佐々木義明				

●**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（遠藤）

第2回 項目 数学の話題から（その1）（吉村）

第3回 項目 数学の話題から（その2）（吉村）

第4回 項目 物理学実験及び演習（その1）（笠野）

第5回 項目 物理学実験及び演習（その2）（笠野）

第6回 項目 地球の成立と地球環境（その1）（加納）

第7回 項目 地球の成立と地球環境（その2）（加納）

第8回 項目 エネルギー問題を化学の目で考えよう（その1）（佐々木）

第9回 項目 エネルギー問題を化学の目で考えよう（その2）（佐々木）

第10回 項目 LANの構築方法（末竹）

第11回 項目 吉田キャンパスのLAN（末竹）

第12回 項目 身近な植物（野菜）はどこからきたの？（遠藤）

第13回 項目 身近な植物（野菜）はなにの仲間か？分類してみよう。（遠藤）

第14回

第15回

●**連絡先・オフィスアワー** 末竹（情報科学講座）研究室：総合研究棟408西