

授業コード	17401	授業題目	大域解析学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	火曜・4限
担当教員名	加藤 和久			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8270			担当教員E-Mail	kato@math.kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	大域解析学の基礎となる距離空間について講義する。特に、コンパクト性に焦点を当て、距離空間ではコンパクトと点列コンパクトが同値であることを示す。また、応用としてハウスドルフ距離を導入し、反復写像系のアトラクタの存在を示す。						
授業計画	次のテーマについて、通常の講義形式で授業を行う。 第1回 カントル集合 第2回 距離と距離位相 第3回 点列コンパクトとコンパクト(その1) 第4回 点列コンパクトとコンパクト(その2) 第5回 点列コンパクトとコンパクト(その3) 第6回 完備性 第7回 ハウスドルフ距離(その1:定義) 第8回 ハウスドルフ距離(その2:コンパクト性) 第9回 ハウスドルフ距離(その3:完備性) 第10回 反復写像系(その1:定義) 第11回 反復写像系(その2:アトラクタ) 第12回 反復写像系(その3:アトラクタの存在) 第13回 記号力学系(その1:記号列空間) 第14回 記号力学系(その2) 第15回 記号力学系(その3:アトラクタの表現)						
達成目標(達成水準)	距離空間においてコンパクト性が使いこなせる。						
授業時間外の学習	学部で履修したことを復習する。						
教科書・参考書	特になし。						
成績評価の基準と方法	出席状況とレポートの内容で評価する。						

授業コード	17402	授業題目	微分方程式特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	2学期	曜日・時限	金曜・2限
担当教員名	中野史彦			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8280			担当教員E-Mail	nakano@math.kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	微分方程式の理論または数値物理学のトピックを1つ選んで講義する。						
授業計画	まず有限ギブス測度の定義とその性質及び自発磁化曲線の初等的性質を学ぶ。それから、平均場モデルでの自発磁化の存在、Lee-Yangの理論の紹介、パーコレーションとの関係、熱力学極限の存在とその性質、相転移の理論などを学習する。 (1)ボルツマン分布と有限ギブス測度 (2)磁化、自由エネルギーの定義と基本的性質 (3)GHS, GKS不等式 (4)平均場モデルの自発磁化(導入) (5)平均場モデルの自発磁化(大偏差原理その1) (6)平均場モデルの自発磁化(大偏差原理その2) (7)平均場モデルの自発磁化(自発磁化の存在) (8)自由エネルギーと比磁化との関係 (9)Lee-Yangの理論(分配関数のゼロ点の位置について) (10)Lee-Yangの理論(分配関数の解析性について) (11)パーコレーションとの関係 (12)無限ギブス測度(導入) (13)無限ギブス測度とDLR条件 (14)無限ギブス測度(自由エネルギーの微分可能性とギブス測度の一意性) (15)バイエルスの議論による相転移の存在証明						
達成目標(達成水準)	微分方程式の理論、または数値物理学の1つの側面に触れる。						
授業時間外の学習	講義内容の予習・復習						
教科書・参考書	特になし。						
成績評価の基準と方法	出席とレポートの内容で評価する。						

授業コード	17403	授業題目	関数論特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	2学期	曜日・時限	月曜・2限
担当教員名	諸澤 俊介			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8271			担当教員E-Mail	morosawa@math.kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	複素関数論の定理を題材に、その理解と応用を考える。また、他分野との関連を考える。						
授業計画	<p>通常の講義形式で行う。距離と位相を題材とする。複素平面、複素球面に限らず色々な距離空間を扱う。</p> <p>第1回 距離の概念。 第2回 ユークリッド平面のさまざまな距離。 第3回 球面距離。 第4回 球面距離と一様収束 第5回 球面距離連続と球面距離微分。 第6回 正規族とザルクマンの定理。 第7回 ビカールの定理。 第8回 ブロックの原理。 第9回 双曲距離。 第10回 一次変換と一次変換群。 第11回 フックス群とリーマン面。 第12回 クライン群。 第13回 双曲3次元多様体。 第14回 記号空間と距離。 第15回 記号力学系。</p>						
達成目標(達成水準)	関数論における定理の理解と応用。						
授業時間外の学習	関数論の教科書の精読。						
教科書・参考書	特に指定しない。						
成績評価の基準と方法	出席とレポートの点で評価を行う。						

授業コード	17404	授業題目	幾何学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	2学期	曜日・時限	金曜・3限
担当教員名	池田 徹			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	朝倉 : 8687	岡豊 : 880-2275		担当教員E-Mail	ikedata@math.kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	曲面や3次元多様体の入門的講義を行う。まず、曲面の構成・分解方法から始め、3次元多様体の構成・分解方法へ発展させる。また、幾何構造との関係などの基本的性質を解説する。さらに、3次元多様体についての直感的理解を促すために、結び目の関係について述べる。						
授業計画	<p>授業内容は次の通りである。</p> <p>第1回 ユークリッド曲面 第2回 球面 第3回 双曲曲面 第4回 曲面の連結和 第5回 ユークリッド多様体 第6回 3次元球面 第7回 双曲多様体 第8回 ザイフェルト多様体 第9回 ハンドル体 第10回 3次元多様体の連結和 第11回 結び目 第12回 サテライト結び目 第13回 結び目の外部空間 第14回 ザイフェルト多様体 第15回 幾何化予想</p> <p>なお、受講生の理解度や授業の進度などにより各内容の順序の変更や回数が増減することがある。</p>						
達成目標(達成水準)	結び目理論への応用をとおして、2次元多様体や3次元多様体の基本的性質を理解する。						
授業時間外の学習	講義の復習。いろいろな例を用いて具体的なイメージを作ることが大切である。分からないところは質問に来ること。						
教科書・参考書	森元勤治, 3次元多様体入門, 培風館 Allen Hatcher, Notes on Basic 3-Manifold Topology, http://www.math.cornell.edu/~hatcher C.C.アダムス, 結び目の数学, 培風館 など						
成績評価の基準と方法	レポートの内容で評価する。						

授業コード	17405	授業題目	応用幾何学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	月曜・3限
担当教員名	小松和志			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8274			担当教員E-Mail	komatsu@math.kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	準結晶や分子の立体構造といったものの幾何的数理モデルについて学ぶ。講義の途中に小演習を織り交ぜて、幾何学的対象を研究するのに必要な基本事項を習得してもらう。						
授業計画	<p>受講生の予備知識や理解度を見て、授業計画は以下のトピックを柔軟に編成する。1.回転対称性をもつ準周期タイリングの構成法とそれから導かれる性質について。2.準周期タイリングのvertex atlas及び局所配置のもつ意味について。3.準周期タイリングの構成法(一般論)。4.環状炭素分子の数理モデルとその配置空間のトポロジーについて。</p> <p>第1回:トピック1における幾何の予備知識 第2回:トピック1にいける代数の予備知識 第3回:タイリングに関する基礎知識 第4回:準周期タイリングの定義と基本的な性質 第5回:回転対称性をもつ準周期タイリングの構成法 第6回:第5回で得られた回転対称性をもつタイリングの性質 第7回:トピック2における予備知識 第8回:vertex atlas及び局所配置の定義と基本的な性質 第9回:準周期タイリングの複雑度とエントロピーについて 第10回:トピック3における予備知識 第11回:準周期タイリングの貼り合わせルールによる構成 第12回:準周期タイリングのSubstitutionルールによる構成 第13回:射影法と各構成法の関係 第14回:環状炭素分子の数理モデルとその配置空間の定義と基本的な性質 第15回:配置空間のトポロジーについて</p>						
達成目標(達成水準)	自ら問題を設定し、それに関して調べ、研究、議論ができるようになる。						
授業時間外の学習	文献・資料の収集およびそれを用いた学習。						
教科書・参考書	教科書は特に指定しない。参考書は授業の中で適宜紹介してゆく。						
成績評価の基準と方法	出席状況と小演習における受講生の講義の理解度を重要視する。レポートを課した場合は評価に加える。						

授業コード	17406	授業題目	位相幾何学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	月曜・2限
担当教員名	逸見 豊			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8272			担当教員E-Mail	hemmi@math.kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	高位ホモトピーとオペラッドに関して講義する。						
授業計画	<p>通常の講義形式で授業を行う。授業内容は次の通りである。</p> <p>第1回 講義内容の説明 第2回 位相空間に関する復習 第3回 ホモトピー 第4回 高位ホモトピーの考え方 第5回 位相群について 第6回 ループ空間 第7回 ホップ空間のホモトピー結合性 第8回 カテゴリーの定義と例 第9回 モノイダルカテゴリー 第10回 オペラッドの定義と基本性質 第11回 オペラッドの例 第12回 ホップ空間のホモトピー可換性 第13回 ささまざまなホモトピー可換性 第14回 ホモトピー結合的ホップ空間のホモトピー可換性 第15回 まとめ</p>						
達成目標(達成水準)	オペラッドの考え方からさまざまな数学的概念の根底にある高位構造を理解すること。						
授業時間外の学習	関連した位相幾何学の基礎知識を確認すること。						
教科書・参考書	特になし。授業中にプリントを配る。						
成績評価の基準と方法	レポートと出席状況により評価する。						

授業コード	17407	授業題目	ホモトピー論特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	2学期	曜日・時限	火曜・1限
担当教員名	下村 克己			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8266			担当教員E-Mail	katsumi@math.kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	ホモトピー論を考える上で基本となる一般ホモロジー論を安定ホモトピー論の観点から説明を行うため安定ホモトピー論を授業テーマとし、安定ホモトピー論で使われる基本的道具を理解することを目的とする。						
授業計画	<p>通常の講義形式で行う。</p> <p>第1回 安定ホモトピー論の基本問題提起と講義の進め方、</p> <p>第2回 閉対称モノイド圏の定義</p> <p>第3回 閉対称モノイド圏の重要な例</p> <p>第4回 閉対称モノイド圏の基本的ないくつかの定理1</p> <p>第5回 閉対称モノイド圏の基本的ないくつかの定理2</p> <p>第6回 閉対称モノイド圏から次数付きアーベル群へのホモロジー関手</p> <p>第7回 ホモロジー関手の比較定理</p> <p>第8回 閉対称モノイド圏でのEilenberg-McLane対象</p> <p>第9回 アダムス型スペクトル系列</p> <p>第10回 アダムス型スペクトル系列の応用例</p> <p>第11回 Adams-Novikovスペクトル系列</p> <p>第12回 Adams-Novikovスペクトル系列のE2項の計算</p> <p>第13回 戸田スミスの複体</p> <p>第14回 球面のホモトピー群への応用</p> <p>第15回 試験</p>						
達成目標(達成水準)	安定ホモトピー論で使われる基本的な道具を理解し使用できることを達成目標とする。						
授業時間外の学習	授業の復習をしっかりとる。						
教科書・参考書	特になし。						
成績評価の基準と方法	試験とレポートで評価する。						

授業コード	17408	授業題目	代数学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	2学期	曜日・時限	木曜・1限
担当教員名	大浦 学			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8273			担当教員E-Mail	oura@math.kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	代数曲線論やモジュラ形式の中から話題を選んで講義する。						
授業計画	<p>代数的組合せ論と整数論にまたがる部分を勉強します。具体的には、符号理論、数の幾何、不変式論、保型形式論、及びそれらに関連する事柄です。</p> <p>第1回 格子の一般論</p> <p>第2回 根格子</p> <p>第3回 様々な格子</p> <p>第4回 符号の一般論</p> <p>第5回 根符号</p> <p>第6回 様々な符号</p> <p>第7回 格子と符号の関係</p> <p>第8回 モジュラ群</p> <p>第9回 基本領域</p> <p>第10回 モジュラ形式</p> <p>第11回 モジュラ形式の成す環</p> <p>第12回 アイゼンシュタイン級数</p> <p>第13回 テータ函数</p> <p>第14回 符号、格子、モジュラ形式、不変式論の関係</p> <p>第15回 まとめ</p>						
達成目標(達成水準)	講義で示す具体的な数学に親しむこと。						
授業時間外の学習	ノートを自分なりにまとめる。						
教科書・参考書	特になし。						
成績評価の基準と方法	授業参加度、ノート、レポート等で評価する。						

授業コード	17409	授業題目	代数幾何学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	2学期	曜日・時限	火曜・2限
担当教員名	福間 慶明			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8267			担当教員E-Mail	fukuma@math.kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	本授業では複素射影多様体論について学ぶ。特に複素射影多様体上の豊富な因子の基本的性質について学ぶ。そのために必要な層とそのコホモロジーの理論や交点理論について簡単ではあるが解説する。						
授業計画	第1回 複素多様体の定義と例について 第2回 複素多様体上の有理型関数について 第3回 因子と直線束について 第4回 直線束と有理型関数について 第5回 層の定義について 第6回 前層からの層の構成について 第7回 層の例と完全列について 第8回 層のコホモロジー群の定義について 第9回 層のコホモロジー群の定義の続きと基本性質について 第10回 因子の交点数の定義について 第11回 交点数に関する基本性質について 第12回 豊富な因子の定義と基本性質について 第13回 中井の判定法とそれに関連する話題について 第14回 中井の判定法の証明について 第15回 豊富な因子に関する最新の話題について						
達成目標(達成水準)	複素代数幾何学において使われる用語を理解し自由に使いこなせるようになること。豊富な直線束の性質について理解すること。						
授業時間外の学習	授業の内容はかなり密度の濃いものになると思われるのできちんと復習し、わからない部分は自ら調べ、意味をきちんと理解できるようにすること。						
教科書・参考書	特になし。						
成績評価の基準と方法	出席とレポートの内容で評価する。						

授業コード	17411	授業題目	統計数理学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	木曜・2限
担当教員名	野間口謙太郎			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8275			担当教員E-Mail	nomakuti@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	統計的推論について講義する。基本的手法としての最尤法を扱い、特に不完全情報下での最尤推定量の計算法であるEMアルゴリズムについて詳細に講義する。受講生は、少なくとも1つのプログラミング言語を使えることが望ましい。						
授業計画	以下の講義内容で行う。 第1回.初めに:母集団と統計的推測 第2回.確率変数と分布 第3回.確率ベクトルと分布 第4回.条件付分布 第5回.指数型分布族 第6回.推定と最尤推定法 第7回.不完全情報とEMアルゴリズム 第8回.EMアルゴリズムとニュートン法 第9回.EMアルゴリズムの基本理論 第10回.EMアルゴリズムの例1 第11回.EMアルゴリズムの例2 第12回.EMアルゴリズムの収束 第13回.EMアルゴリズムによる標準誤差の推定 第14回.EMアルゴリズムの拡張1 第15回.EMアルゴリズムの拡張2						
達成目標(達成水準)	いろいろな統計モデルに親しみ、さまざまな不完全情報の取り扱いができるようになること。特に、EMアルゴリズムを用いて最尤推定量が計算できるようになること。						
授業時間外の学習	与えられた問題・課題の解決。						
教科書・参考書	特になし。プリントを配布する。						
成績評価の基準と方法	出席とレポートの内容で評価する。						

授業コード	17412	授業題目	応用確率論特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	火曜・2限
担当教員名	大坪 義夫			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8268			担当教員E-Mail	ohsubo@math.kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	不確実性の理論として、確率論の基礎に基づき、待ち行列理論の入門を修得すること、または、確率論的アプローチを含めたゲーム理論の基礎について修得すること、ファジィ理論を理解することを目的とする。						
授業計画	通常の講義形式で以下のように実施する： <ol style="list-style-type: none"> 1. 確率過程論とは 2. ポアソン過程 3. マルコフ過程：基本的性質 4. マルコフ連鎖：再帰性 5. 待ち行列理論とは 6. M/M/1型待ち行列 7. M/G/1型待ち行列 8. M/G/n型待ち行列 9. ゲーム理論とは 10. 2人ゼロ和型ゲーム：ミニマックス定理 11. 2人ゼロ和型ゲーム：解法と例 12. ファジィ集合 13. ファジィ数 14. ファジィ関係 15. 試験 						
達成目標(達成水準)	最近、ネットワークへの応用で注目されている待ち行列理論、または数理経済学で重要なゲームの理論の基礎的事項の修得、ファジィ理論の理解						
授業時間外の学習	講義ノートによる予習・復習						
教科書・参考書	特になし						
成績評価の基準と方法	講義中での討論の内容(約40%)、レポートの内容(約30%)、出席点(約30%)で総合的に評価する。						

授業コード	17410	授業題目	抽象代数学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	金曜・1限
担当教員名	土基 善文			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8276			担当教員E-Mail	tsuchimoto@math.kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	カテゴリ、コホモロジーと導来圏について、基本的な定義と例を与え、ホモロジー代数の手法を学ぶ。						
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本講義の目的と狙いについて。諸概念の復習。 2. 圏と函手。 3. 環と加群の理論の復習。 4. アーベル圏。 5. 小まとめ。 6. 複体のコホモロジー。 7. 例1: T^n のドラムコホモロジー。 8. 単射的な対象、射影的な対象。 9. コホモロジーの古典的一般論。 10. 例2: 群のコホモロジー。 11. 導来圏とは。 12. 三角圏。 13. 圏の局所化。 14. 小まとめ 15. 応用。 						
達成目標(達成水準)	各人の習熟度に応じ、次の三つができることが目標である。 1. 圏の概念を身につけること。 2. ホモロジー代数の基本的な対象に慣れること。						
授業時間外の学習	関連した代数の基礎知識を確認すること。						
教科書・参考書	特になし。						
成績評価の基準と方法	レポートの内容で評価する。						

授業コード	17414	授業題目	数学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	集中	曜日・時限	
担当教員名				担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8272			担当教員E-Mail	hemmi@math.kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	レンズ空間や射影空間のK-理論について講義する。さらには応用として射影空間上のベクトル束の拡張問題についても解説する。						
授業計画	<p>ベクトル束とK理論について講義する。最初に、ベクトル束の定義と基本的な性質について述べ、その後、ベクトル束全体Grothendieck群として、K群を定義する。最後に、具体的な空間のK群を求める。</p> <p>第1回 ベクトル空間についての復習 第2回 位相に関する復習 第3回 CW複体 第4回 コファイバー列 第5回 ベクトル束の定義 第6回 ベクトル束の基本性質 第7回 K群の定義と基本性質 第8回 ベクトル束の安定同値性 第9回 被約K群について 第10回 多様体に関する復習 第11回 多様体の接束 第12回 多様体の埋め込みとはめ込み 第13回 はめ込みの法束 第14回 射影空間 第15回 実射影空間のK群</p>						
達成目標(達成水準)	射影空間やレンズ空間のK群の計算ができるようになること。						
授業時間外の学習	関連した位相幾何学の基礎知識を確認すること。						
教科書・参考書	特になし。						
成績評価の基準と方法	レポートの内容で評価する。						

授業コード	17417	授業題目	理学ゼミナールI(数学)			単位数	2
授業種別	演習	履修開始年次	1	開講時期	通年	曜日・時限	木・5 月・5
担当教員名	加藤和久 諸澤俊介 逸見豊 下村克己 野間口謙太郎 大坪義夫 中野史彦 池田徹 小松和志 大浦学 福岡慶明 土基善文			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話				担当教員E-Mail			
授業テーマと目的	博士課程前期における研究の各自の方向付けを明確にすることを目標とする。指導教員により示唆された教科書・論文等の精読を通して行う。						
授業計画	<p>基本的には、各受講生の研究分野(力学系、複素解析、偏微分方程式、可微分多様体、位相幾何、ホモロジ一群、群論、可換環、代数多様体、ルベーグ積分、最適停止理論、統計的推測等)における基礎的な教科書・学術論文を精読し、そのエッセンスを教員および受講生全員に紹介する。内容に関して、その論理性・重要性・発展性を全員で討議する。その詳細は研究分野・指導教員により異なる。</p> <p>第1回 オリエンテーションと授業概要・計画の説明 第2回 論文輪講(研究の背景 1) 第3回 論文輪講(研究の背景 2) 第4回 論文輪講(先行研究 1) 第5回 論文輪講(先行研究 2) 第6回 論文輪講(先行研究 3) 第7回 プレゼンテーション(レビュー 1) 第8回 プレゼンテーション(レビュー 2) 第9回 論文輪講(研究手法 1) 第10回 論文輪講(研究手法 2) 第11回 論文輪講(研究手法 3) 第12回 論文輪講(研究手法 4) 第13回 プレゼンテーション(中間報告 1) 第14回 プレゼンテーション(中間報告 2) 第15回 1学期の総括 第16回 2学期の授業概要・計画の説明 第17回 論文輪講(研究の達成目標 1) 第18回 論文輪講(研究の達成目標 2) 第19回 論文輪講(研究の達成目標 3) 第20回 論文輪講(先行研究 4) 第21回 論文輪講(先行研究 5) 第22回 プレゼンテーション(レビュー 3) 第23回 プレゼンテーション(レビュー 4) 第24回 論文輪講(先行研究 6) 第25回 論文輪講(先行研究 7) 第26回 論文輪講(研究手法 5) 第27回 論文輪講(研究手法 6) 第28回 プレゼンテーション(総括報告1) 第29回 プレゼンテーション(総括報告2) 第30回 2学期の総括</p>						
達成目標(達成水準)	研究テーマの探索と設定。研究方法の提示。研究発表能力。質疑応答能力。						
授業時間外の学習	指導教員より与えられた課題の解決と深化。						
教科書・参考書	指導教員により異なる。						
成績評価の基準と方法	ゼミナールの準備・発表・成果などを総合的に評価する。						

授業コード	17418	授業題目	理学ゼミナールⅡ(数学)			単位数	2
授業種別	演習	履修開始年次	2	開講時期	通年	曜日・時限	火・5 金・5
担当教員名	加藤和久 諸澤俊介 逸見豊 下村克己 野間口謙太郎 大坪義夫 中野史彦 池田徹 小松和志 大浦学 福間慶明 土基善文			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話				担当教員E-Mail			
授業テーマと目的	1年次での数理科学ゼミナールⅠの延長として、研究テーマを決定し、その研究を深化させる。院生各自は指導教員との討議により選択した論文等の精読を通して行う。						
授業計画	<p>基本的には、各受講生の研究分野(力学系、複素解析、偏微分方程式、可微分多様体、位相幾何、ホモロジー群、群論、可換環、代数多様体、ルベグ積分、最適停止理論、統計的推測等)における基礎的な教科書・学術論文を精読し、そのエッセンスを教員および受講生全員に紹介する。内容に関して、その論理性・重要性・発展性を全員で討議する。その詳細は研究分野・指導教員により異なる。</p> <p>第1回 オリエンテーションと授業概要・計画の説明 第2回 論文輪講(研究の背景 1) 第3回 論文輪講(研究の背景 2) 第4回 論文輪講(先行研究 1) 第5回 論文輪講(先行研究 2) 第6回 論文輪講(先行研究 3) 第7回 プレゼンテーション(レビュー 1) 第8回 プレゼンテーション(レビュー 2) 第9回 論文輪講(研究手法 1) 第10回 論文輪講(研究手法 2) 第11回 論文輪講(研究手法 3) 第12回 論文輪講(研究手法 4) 第13回 プレゼンテーション(中間報告 1) 第14回 プレゼンテーション(中間報告 2) 第15回 1学期の総括 第16回 2学期の授業概要・計画の説明 第17回 論文輪講(研究の達成目標 1) 第18回 論文輪講(研究の達成目標 2) 第19回 論文輪講(研究の達成目標 3) 第20回 論文輪講(先行研究 4) 第21回 論文輪講(先行研究 5) 第22回 プレゼンテーション(レビュー 3) 第23回 プレゼンテーション(レビュー 4) 第24回 論文輪講(先行研究 6) 第25回 論文輪講(先行研究 7) 第26回 論文輪講(研究手法 5) 第27回 論文輪講(研究手法 6) 第28回 プレゼンテーション(総括報告1) 第29回 プレゼンテーション(総括報告2) 第30回 2学期の総括</p>						
達成目標(達成水準)	研究テーマの設定と深化。研究方法の提示。研究発表能力。質疑応答能力。						
授業時間外の学習	各自設定した研究テーマの深化に向けて絶え間ない勉強が想定される。						
教科書・参考書	指導教員により異なる。						
成績評価の基準と方法	ゼミナールの準備・発表・成果などを総合的に評価する。						

授業コード	17420	授業題目	電磁波物理学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	2学期	曜日・時限	金曜・3限
担当教員名	中村 亨			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8289			担当教員E-Mail	nakamura@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	マクスウェル方程式を出発点として、電磁波の性質やスペクトル解析について講義を行う。						
授業計画	第1回：電磁波理論 第2回：電波の放射 第3回：アンテナの基本 第4回：伝送経路と導波管 第5回：集中定数と分布定数 第6回：インピーダンス整合 第7回：電離層の基礎知識 第8回：電波伝搬の性質 第9回：スペクトル解析の基礎 第10回：フーリエ解析と数値計算 第11回：自己回帰モデルと最大エントロピー法 第12回：ウェーブレット解析 第13回：有限要素法 第14回：FDTD法 第15回：まとめ						
達成目標(達成水準)	大気電気関係の学術論文や専門書を理解することを目的とする						
授業時間外の学習	学術論文の読破と講義の予習復習をすること。						
教科書・参考書	教科書：プリントを配布する。 参考書：適宜紹介する。						
成績評価の基準と方法	出席状況とレポートの内容で評価する。						

授業コード	17421	授業題目	応用電磁気学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	火曜・4限
担当教員名	大盛信晴			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8287			担当教員E-Mail	ohmori@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	宇宙線物理としての粒子宇宙物理の現象論とこの分野の理論的背景や実験技術も含めて講義する。						
授業計画	第1回：宇宙線とはなにか 第2回：実験方法の概観 第3回：観測結果の概観 第4回：粒子物理と加速器データ 第5回：大気中でのカスケード方程式 第6回：ハドロンの実験と観測結果 第7回：ミュオンと観測 第8回：宇宙線の伝播(輸送方程式) 第9回：伝播のモデル 第10回：宇宙線の加速機構 第11回：超新星の爆発波による加速 第12回：空気シャワーと実験技術 第13回：電磁カスケードについて 第14回：空気シャワーシミュレーション技術 第15回：宇宙線物理のまとめと展望						
達成目標(達成水準)	宇宙線物理の基礎と実験技術が理解できるようにする。						
授業時間外の学習	教科書を予習しておくこと。						
教科書・参考書	教科書「素粒子と宇宙物理」 Thomas K. Gaisser著 小早川恵三 訳 (丸善) 参考書「宇宙高エネルギー粒子の物理学」 木船正 (培風館)						
成績評価の基準と方法	出席状況とレポートの内容を総合的に評価する。評価の割合はレポート80%。						

授業コード	17422	授業題目	量子多体系物理学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	水曜・2限
担当教員名	津江保彦			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	844-8279			担当教員E-Mail	tsue@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	多粒子系の量子論について、基本的事項の理解ができることを目的とする。超伝導の微視的理論、リー代数と多体論、及びクォーク模型などについて講義する。						
授業計画	授業計画は以下の通りである。 第1回 量子力学の復習---古典力学から量子力学へ--- 第2回 第2量子化 第3回 場の演算子と状態空間 第4回 粒子の統計性 第5回 金属の超伝導現象 第6回 超伝導のギンツブルグ・ランダウ理論 第7回 Type-II 超伝導と渦糸 第8回 BCS理論 第9回 リー代数入門---角運動量代数--- 第10回 リー群とリー代数 第11回 ルート・ウェイト 第12回 素粒子の分類 第13回 構成子クォーク模型 第14回 素粒子の反応比 第15回 試験						
達成目標(達成水準)	粒子の生成・消滅演算子で書かれた物理系に慣れること。						
授業時間外の学習	特に復習を薦める。						
教科書・参考書	特になし。必要があれば講義中に紹介する。						
成績評価の基準と方法	レポートにより達成目標に到達しているかを判定する。						

授業コード	17423	授業題目	ハドロン物理学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	金曜・2限
担当教員名	岩崎 正春			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8285			担当教員E-Mail	miwasaki@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	核子やクォークなどの量子多体系であるハドロン物質の構造や基本的性質を量子色力学(QCD)にもとづいて講義する。						
授業計画	次のような内容について講義する予定である。 (1)ハドロン物理学とは。授業の目的など。 (2)特殊相対論(まとめ) (3)相対論的波動方程式 (4)Dirac方程式、スピンおよび反粒子について (5)電磁場との相互作用 (6)坂田モデルからクォークモデルへ (7)クォークモデルとSU(3)対称性 (8)ハドロンの質量とSU(6)モデル (9)場の量子化(まとめ):スカラー場, Dirac場の量子化 (10)量子電磁気学(QED)とゲージ理論 (11)非可換ゲージ理論と量子色力学(QCD) (12)QCDの性質:漸近自由性と閉じ込めについて (13)対称性の自発的破れとは。Goldstoneモデル (14)カイラル対称性の自発的破れ (15)試験						
達成目標(達成水準)	ハドロン物理学の研究論文が理解できるようにすること。						
授業時間外の学習	講義の予習復習をしっかりとすること。						
教科書・参考書	「素粒子物理」牧二郎, 林浩一著(丸善), 「いま, もう一つの素粒子論入門」益川敏英著(丸善)						
成績評価の基準と方法	出席状況とレポートの内容で評価する。						

授業コード	17424	授業題目	統計力学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	木曜・2限
担当教員名	飯田 圭			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8282			担当教員E-Mail	iida@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	平衡系の統計力学の量子流体への応用、非平衡系の熱力学・統計力学の基礎(輸送方程式、流体力学方程式、線型応答理論)について講義する。						
授業計画	以下のような項目での講義を予定している。 ・平衡量子流体 第1回 電子ガス概観 第2回 ハートリー・フォック近似 第3回 誘電応答 第4回 乱雑位相近似 第5回 デバイ遮蔽 第6回 プラズマ振動 第7回 揺動散逸定理 第8回 動径分布関数 ・非平衡統計物理 第9回 概要 第10回 気体分子運動論 第11回 BBGKY階級方程式 第12回 ボルツマン方程式 第13回 ボルツマンのH定理 第14回 オンサーガーの関係式 第15回 流体力学方程式						
達成目標(達成水準)	統計物理を身近な現象に適用する手法を学ぶ。						
授業時間外の学習	講義内容を復習しつつ、各自の興味に応じて、具体的な応用例を考える。						
教科書・参考書	特にないが、適宜参考書を紹介する。						
成績評価の基準と方法	出席状況とレポートを総合的に評価する。						

授業コード	17425	授業題目	磁性物理学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	2学期	曜日・時限	金曜・2限
担当教員名	西岡 孝			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8386			担当教員E-Mail	nisioka@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	「高温超伝導体」や「重い電子系」などの強相関電子系の物理を理解するために必要な磁性理論の基礎を多体系の量子力学を出発点として講義する。						
授業計画	以下の内容で講義を行う。 1. 現代の磁性学 2. 電子・原子核・中性子の磁気モーメント 3. 反磁性 4. 自由原子の磁性 5. 結晶場 6. 交換相互作用 7. 超交換相互作用 8. Heisenberg模型とIsing模型 9. 分子場近似 10. 反強磁性 11. スピン常磁性 12. s-d交換相互作用 13. 近藤効果 14. RKKY相互作用 15. 重い電子系						
達成目標(達成水準)	磁性物理学の2つの基本的なモデルである「局在磁性モデル」と「遍歴磁性モデル」を理解すること。						
授業時間外の学習	教科書の自習。						
教科書・参考書	教科書: 金森順次郎 著「磁性」1969 培風館、参考書: 望月和子、鈴木直 著「固体の電子状態と磁性」2003 大学教育出版						
成績評価の基準と方法	出席(50%)と討論(30%)、レポート(20%)を総合的に評価する。						

授業コード	17426	授業題目	低温物理学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	金曜・3限
担当教員名	松村 政博			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8286			担当教員E-Mail	matumura@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	低温において伝導電子系が示す普遍的性質として超伝導がある。超伝導現象の紹介と巨視的現象論および微視的理論について講義する。						
授業計画	第1回 低温の獲得(ガスの液化, 磁気冷却, 3He-4He希釈冷凍機) 第2回 超伝導の発見とその後の進展, トピックス「高温超伝導の科学, ダイヤモンドの超伝導等」 第3回 超伝導の磁氣的性質(マイスナー反磁性, 第1種, 第2種超伝導体, Vortex状態) 第4回 超伝導体の電子比熱とエントロピー, エネルギーギャップ 第5回 超伝導体の熱力学 第6回 マイスナー効果とロンドン方程式, 巨視的波導関数 第7回 超伝導の現象論(ランダウ2次相転移の一般論, GL方程式の導出) 第8回 GL方程式と2つの特性長, 磁束の量子化 第9回 GL方程式による第1種2種超伝導の区別 第10回 超伝導の微視理論への準備(第2量子化, 格子振動を媒介とした電子間引力相互作用) 第11回 クーパー対形成と平均場近似の有効ハミルトニアン 第12回 BCS理論(ボゴリューボフ変換, 凝縮エネルギー, ギャップ方程式) 第13回 BCS理論(有限温度ギャップ方程式と転移温度 T_c) 第14回 BCS理論の実験的検証(電子比熱, スピン磁化率, 核スピン-格子緩和時間) 第15回 超伝導の応用(ジョセフソン素子)						
達成目標(達成水準)	特異な超伝導現象一般を理解し, 超伝導に関する研究論文が読めるようになること。						
授業時間外の学習	参考書の自習。						
教科書・参考書	教科書:なし(ノート) 参考書:丹羽雅昭 著「超伝導の基礎」(東京電機大学出版局)						
成績評価の基準と方法	出席とレポートの内容で評価する。						

授業コード	17427	授業題目	遷移金属酸化物物性特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	火曜・3限
担当教員名	加藤 治一			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8283			担当教員E-Mail	katoharu@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	遷移金属元素を含んだ酸化物が示す様々な興味ある物性について, 最新のトピックスを含めて扱いながら講義する。特に, 軌道自由度が物性に与える影響に着目する。						
授業計画	以下のような項目で討論を交えた講義を行う。 1. 量子論の基礎 2. 軌道量子数とスピン量子数 3. LS結合とキュリーワイス則 4. 軌道角運動量の消失 5. 残存した軌道角運動量の影響とヤーンテラー効果 6. 電子相関I—直接交換と超交換相互作用— 7. 電子相関II—金属強磁性と二重交換相互作用— 8. モット絶縁体 9. 軌道秩序 10. 巨大磁気抵抗効果I—スピン・軌道秩序の溶解— 11. 巨大磁気抵抗効果II—トンネル型磁気抵抗— 12. 風変わりな超伝導 13. マルチフェロイクスI—スピン流による強誘電性の発現— 14. マルチフェロイクスII—コリニア磁性における強誘電性・電荷フラストレーション— 15. 総括・討論						
達成目標(達成水準)	遷移金属酸化物の物性に関する最新の学術論文が読め, 論文中の術語および著者のいわんとするところを理解できるようにする。						
授業時間外の学習	教科書の自習・学術論文の読破						
教科書・参考書	十倉好紀 著「強相関電子と酸化物」岩波書店 安達健吾 著「化合物磁性 局在スピン系」裳華房						
成績評価の基準と方法	出席状況と討論, レポートを総合的に評価する。特に, 授業に対する積極的な参加を求める。						

授業コード	17428	授業題目	物質結合論特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	本年度開講せず	曜日・時限	
担当教員名	加藤 治一			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8283			担当教員E-Mail	katoharu@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	物質中の原子の化学結合様式およびそれらの微視的原因について量子力学を用いて理解する。						
授業計画	<p>以下のような項目で討論を交えた講義を行う。教科書は指定しないが、適宜プリント等学習補助資料を配る。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 物質の三態 2. 化学結合の種類と実際の結晶 3. 相図と相律(マクロ) 4. 相図と相律(ミクロ) 5. 共有結合:分子軌道法I 6. 共有結合:分子軌道法II 7. 共有結合性結晶の特性 8. 金属結合I:自由電子模型 9. 金属結合II:自由電子模型 10. 金属結合III:バンド理論 11. フェルミ面の観測 12. 実際の金属とその合成 13. 実際の金属の物性 14. 将来の展望 15. まとめ、総括 						
達成目標(達成水準)	電子の波動関数が実際の結晶中でどのように現れるかを理解し、具体的なイメージを頭の中で描けるようにする。						
授業時間外の学習	学習補助資料を理解し、自ら式を用いて考える。						
教科書・参考書	キッテル「固体物理学入門」丸善						
成績評価の基準と方法	出席状況と討論、レポートを総合的に評価する。特に、授業に対する積極的な参加を求める。						

授業コード	17429	授業題目	溶液内物性化学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	本年度開講せず	曜日・時限	
担当教員名	島内理恵			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8302			担当教員E-Mail	rshima@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	溶液内における物質の状態と物性について基礎的な概念から理解を深め、また新しい理論や応用面について解説する。						
授業計画	<p>溶液中における物質と物性について、関連する文献を読みながら、主として以下のような項目について授業を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1回目 溶液中の物質の状態(1)無機物を中心に 2回目 溶液中の物質の状態(2)有機物を中心に 3回目 混合物としての溶液理論 4回目 溶液と溶質の極性(1) 5回目 溶液と溶質の極性(2) 6回目 溶液理論(1) 7回目 溶液理論(2) 8回目 溶液理論(3) 9回目 溶液特有の物性(1) 10回目 溶液特有の物性(2) 11回目 溶液特有の物性(3) 12回目 溶液特有の物性(4) 13回目 実在溶液(1) 14回目 実在溶液(2) 15回目 文献購読と授業のまとめ、総評 						
達成目標(達成水準)	溶液状態における物質の様々な状態や物性について理解し、関連する専門文献を読めるようになる。						
授業時間外の学習	学術論文の読破。講義の予習と復習。						
教科書・参考書	特になし。授業中に適宜紹介する。						
成績評価の基準と方法	出席とレポートの内容で評価する。						

授業コード	17430	授業題目	物質合成プロセス特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	2学期	曜日・時限	月曜・2限
担当教員名	西澤 均			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8,279			担当教員E-Mail	hakkun@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	触媒の中でも、主に金属酸化物触媒について講義する。						
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1 触媒科学の概要－序論 2 分子の活性化と触媒機能の発現 3 触媒の利用 4 触媒の研究と変遷 5 触媒反応プロセス－プロセス開発のニーズ 6 工業触媒の調整と形状 7 反応器のタイプと選定 8 炭化水素のクラッキング 9 接触改質 10 水素および合成ガスの製造 11 未利用炭素資源の転換プロセス 12 触媒の新しい応用分野－自動車用触媒 13 センサー 14 光分解用触媒 15 固体触媒のキャラクタリゼーション 						
達成目標(達成水準)	現代の化学工業やエネルギー問題に於いて触媒の果たす役割について知る。						
授業時間外の学習	学術論文の読破						
教科書・参考書	なし。						
成績評価の基準と方法	出席とレポートの内容で評価する。						

授業コード	17431	授業題目	現代物性化学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	火曜・2限
担当教員名	島内理恵			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8302			担当教員E-Mail	rshima@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	固体物性化学分野における最新の研究例を紹介し、結晶構造と電気化学的物性について講義する。						
授業計画	<p>受講生は物性化学に関するテーマについてプレゼンテーションを1回以上行う。授業時間の前半はプレゼンテーションの実習をおこない、後半の時間は講義をおこなう。講義内容は以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1回目 固体の結晶構造の基礎 2回目 固体の結晶構造の実例 3回目 電子構造の基礎理論 4回目 熱的物性 5回目 機械的物性 6回目 磁性物性の基礎 7回目 磁性材料 8回目 電気的物性(1)誘電性 9回目 電気的物性(2)圧電性・焼電性 10回目 電気的物性(3)電子伝導の理論 11回目 電気的物性(4)絶縁体 12回目 電気的物性(5)金属・半導体 13回目 固体におけるイオン伝導性 14回目 イオン伝導体の機能 15回目 イオン伝導体の応用 						
達成目標(達成水準)	物性化学に関する研究論文を読むことができる。物性論に基づいた一般的な科学的現象を議論できる。プレゼンテーションができ、その内容について議論をすることができる。						
授業時間外の学習	論文を読む。プレゼンテーションの準備をする。						
教科書・参考書	特になし。一般の学術雑誌、論文						
成績評価の基準と方法	出席30%、プレゼンテーションの内容40%、レポートの内容30%で評価する。						

授業コード	17433	授業題目	物理学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	集中	曜日・時限	
担当教員名				担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8285			担当教員E-Mail	miwasaki@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	群論と量子力学について講義する。特に、抽象的な群論を量子力学の諸問題にいかに応用するかを議論する。						
授業計画	<p>次のような内容について講義する予定である。</p> <ul style="list-style-type: none"> (1)この講義の目的および授業内容の紹介 (2)群論の基本概念 (3)対称(置換)群 (4)ベクトル空間 (5)有限群の表現 (6)有限群の応用 (7)連続群とリー代数 (8)回転群 (9)リー代数とその表現 (10)半単純リー代数 (11)SU(3)群のリー代数 (12)テンソルとヤング図 (13)単純群リー代数の分類 (14)リー代数の素粒子論への応用 (15)試験 						
達成目標(達成水準)	物理学の諸分野で現れる群論の諸概念が理解できるようにすること。						
授業時間外の学習	講義の予習復習をしっかりとすること。						
教科書・参考書	「群と物理」佐藤光著(丸善),「群と表現」吉川圭二著(岩波)						
成績評価の基準と方法	出席状況とレポートの内容で評価する。						

授業コード		授業題目	理学ゼミナールI		単位数	2
授業種別	演習	履修開始年次	1	開講時期	曜日・時限	
担当教員名	岩崎正春 松村政博 西岡孝 大盛信晴 石川慎吾 町田吉彦 松岡達臣 佐々木邦夫 奥田一雄 小山鐵夫 安田尚登 近藤康生 小玉一人 サントシュ 吉倉紳一 石塚英男 臼井朗 東垣 木下正高 津江保彦 中村亨 加藤治一 西澤均 島内理恵 飯田圭 松井透 岡本達哉 遠藤広光 三宅尚 岩崎望 平岡雅規 峯一朗 田中伸幸 岩井雅夫 村山雅史 吉村康隆 中川昌治 池原実 富士原敏也 藤川和美 関田諭子		担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話			担当教員E-Mail			
授業テーマと目的	1年次において、物理化学・生物科学・地球科学の各分野の最新の学術雑誌の論文を読み、その内容について分かりやすく紹介する。各分野の研究について、教員と学生が議論することによって知識を深める。					
授業計画	<p>物理化学分野においては、電磁物理学、量子物理学、物性物理学、物性化学などの文献を用い、最新の研究についてプレゼンテーションを行い、内容に関する質疑応答を行う。討論の結果、理解が不十分な領域や問題になった点については課題として、次回の発表までに調査研究を行い、考察結果を発表させる。</p> <p>生物科学分野においては、植物分類学、植物生態学、細胞生物学、動物生理学、魚類学、動物生態学、海洋植物学などの専門分野に関連する最新の研究についてプレゼンテーションを行い、内容に関する質疑応答を行う。事前準備として、発表の前週末までに紹介する研究内容を分かりやすくまとめたレジュメを作成し、各教員と受講生に配布する。この事前学習より、議論がより活発に行われるようにする。</p> <p>地球科学分野においては、地球科学における受講者の研究テーマを深化させるとともに、関連、あるいは隣接分野の最近の研究成果にふれ、視野を広げるために毎回2-3名程度のプレゼンテーションを行い、質疑応答を行う。1週間前には、プレゼンテーションの要旨を掲示板に張り出す。年度の初めに、担当教員と受講生が相談の上、年間の予定を立てる。</p> <p>第1回 ガイダンス：授業を始めるにあたって 第2回 論文・研究紹介と質疑討論 第3回 論文・研究紹介と質疑討論 第4回 論文・研究紹介と質疑討論 第5回 論文・研究紹介と質疑討論 第6回 論文・研究紹介と質疑討論 第7回 論文・研究紹介と質疑討論 第8回 論文・研究紹介と質疑討論 第9回 論文・研究紹介と質疑討論 第10回 論文・研究紹介と質疑討論 第11回 論文・研究紹介と質疑討論 第12回 論文・研究紹介と質疑討論 第13回 論文・研究紹介と質疑討論 第14回 論文・研究紹介と質疑討論 第15回 1学期のまとめ 第16回 2学期の授業概要・計画の説明 第17回 論文・研究紹介と質疑討論 第18回 論文・研究紹介と質疑討論 第19回 論文・研究紹介と質疑討論 第20回 論文・研究紹介と質疑討論 第21回 論文・研究紹介と質疑討論 第22回 論文・研究紹介と質疑討論 第23回 論文・研究紹介と質疑討論 第24回 論文・研究紹介と質疑討論 第25回 論文・研究紹介と質疑討論 第26回 論文・研究紹介と質疑討論 第27回 論文・研究紹介と質疑討論 第28回 論文・研究紹介と質疑討論 第29回 論文・研究紹介と質疑討論 第30回 2学期のまとめ</p>					
達成目標(達成水準)	各自の研究分野において、その研究内容や関連分野の最新の研究内容を体系立てて論じ、他の受講生にも理解できるようわかりやすく紹介すること。					
授業時間外の学習	学術論文の検索・読破、理解困難な内容、発表内容等については、あらかじめ指導教員に相談し、指導を受けておくこと。					
教科書・参考書	指導教員が指定する。					
成績評価の基準と方法	出席および発表、質疑応答の内容で評価する。					

授業コード		授業題目	理学ゼミナールⅡ		単位数	2
授業種別	演習	履修開始年次	1	開講時期	曜日・時限	
担当教員名	岩崎正春 松村政博 西岡孝 大盛信晴 石川慎吾 町田吉彦 松岡達臣 佐々木邦夫 奥田一雄 小山鐵夫 安田尚登 近藤康生 小玉一人 サントシュ 吉倉紳一 石塚英男 臼井朗 東垣 木下正高 津江保彦 中村亨 加藤治一 西澤均 島内理恵 飯田圭 松井透 岡本達哉 遠藤広光 三宅尚 岩崎望 平岡雅規 峯一朗 田中伸幸 岩井雅夫 村山雅史 吉村康隆 中川昌治 池原実 富士原敏也 藤川和美 関田諭子			担当教員所属	理学専攻 理学コース	
担当教員電話				担当教員E-Mail		
授業テーマと目的	2年次において1年次での理学ゼミナールⅠの延長として、その研究を深化させる。物理化学・生物科学・地球科学の各分野の最新の学術雑誌の論文を読み、その内容について分かりやすく紹介する。各分野の研究について、教員と学生が議論することによって知識を深める。					
授業計画	<p>物理化学分野においては、電磁物理学、量子物理学、物性物理学、物性化学などの文献を用い、最新の研究についてプレゼンテーションを行い、内容に関する質疑応答を行う。討論の結果、理解が不十分な領域や問題になった点については課題として、次回の発表までに調査研究を行い、考察結果を発表させる。</p> <p>生物科学分野においては、植物分類学、植物生態学、細胞生物学、動物生理学、魚類学、動物生態学、海洋植物学などの専門分野に関連する最新の研究についてプレゼンテーションを行い、内容に関する質疑応答を行う。事前準備として、発表の前週末までに紹介する研究内容を分かりやすくまとめたレジュメを作成し、各教員と受講生に配布する。この事前学習より、議論がより活発に行われるようにする。</p> <p>地球科学分野においては、地球科学における受講者の研究テーマを深化させるとともに、関連、あるいは隣接分野の最近の研究成果にふれ、視野を広げるために毎回2-3名程度のプレゼンテーションを行い、質疑応答を行う。1週間前には、プレゼンテーションの要旨を掲示板に張り出す。年度の初めに、担当教員と受講生が相談の上、年間の予定を立てる。</p> <p>第1回 ガイダンス：授業を始めるにあたって 第2回 論文・研究紹介と質疑討論 第3回 論文・研究紹介と質疑討論 第4回 論文・研究紹介と質疑討論 第5回 論文・研究紹介と質疑討論 第6回 論文・研究紹介と質疑討論 第7回 論文・研究紹介と質疑討論 第8回 論文・研究紹介と質疑討論 第9回 論文・研究紹介と質疑討論 第10回 論文・研究紹介と質疑討論 第11回 論文・研究紹介と質疑討論 第12回 論文・研究紹介と質疑討論 第13回 論文・研究紹介と質疑討論 第14回 論文・研究紹介と質疑討論 第15回 1学期のまとめ 第16回 2学期の授業概要・計画の説明 第17回 論文・研究紹介と質疑討論 第18回 論文・研究紹介と質疑討論 第19回 論文・研究紹介と質疑討論 第20回 論文・研究紹介と質疑討論 第21回 論文・研究紹介と質疑討論 第22回 論文・研究紹介と質疑討論 第23回 論文・研究紹介と質疑討論 第24回 論文・研究紹介と質疑討論 第25回 論文・研究紹介と質疑討論 第26回 論文・研究紹介と質疑討論 第27回 論文・研究紹介と質疑討論 第28回 論文・研究紹介と質疑討論 第29回 論文・研究紹介と質疑討論 第30回 2学期のまとめ</p>					
達成目標(達成水準)	各自の研究分野において、その研究内容や関連分野の最新の研究内容を体系立てて論じ、他の受講生にも理解できるようわかりやすく紹介すること。					
授業時間外の学習	学術論文の検索・読破、理解困難な内容、発表内容等については、あらかじめ指導教員に相談し、指導を受けておくこと。					
教科書・参考書	指導教員が指定する。					
成績評価の基準と方法	出席および発表、質疑応答の内容で評価する。					

授業コード	17439	授業題目	植物系統分類学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	月曜・3限
担当教員名	松井透・岡本達哉			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	松井:8465 岡本:8580			担当教員E-Mail	matsuito@kochi-u.ac.jp tokamoto@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	植物、特に蘚苔類と地衣類について、その形態、生態、生活史、化学成分などをふまえた分類学的な事項や形態、分子データを利用した系統学的な事項を、最新データを交えながら講義する。						
授業計画	第1回 蘚苔類概説 第2回 蘚類の配偶体の特徴 第3回 蘚類の孢子体の特徴 第4回 苔類の配偶体の特徴 第5回 苔類の孢子体の特徴 第6回 ツノゴケ類の配偶体・孢子体の特徴 第7回 蘚苔類の進化 第8回 蘚苔類研究の最近の知見 第9回 地衣類の生物学的特徴 第10回 地衣体を構成する生物 第11回 共生現象の研究史と最近の知見 第12回 地衣成分の検出法 主要な地衣成分の構造と生合成経路 第13回 地衣成分の機能 第14回 地衣成分から見た種分化 第15回 日本における地衣類研究の歴史と現状 (第1回～第8回松井:第9回～第15回岡本担当)						
達成目標(達成水準)	蘚苔類と地衣類の主要な分類群の形態、生態、系統、分類、研究史、研究手法など基本的な知識の習得						
授業時間外の学習	学術論文の読破。						
教科書・参考書	特になし。						
成績評価の基準と方法	出席とレポートの内容で評価する。						

授業コード	17440	授業題目	植物生態学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	2学期	曜日・時限	月曜・2限
担当教員名	三宅 尚, 平岡雅規			担当教員所属	理学専攻 理学コース, 総合研究センター海洋生物研究教育施設		
担当教員電話	8308, 856-0462			担当教員E-Mail	nmivake@kochi-u.ac.jp , mhiraoka@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	1)日本の植物群落の特徴(構造、分布、生態など)とそれが形成された背景を、関連する論文を読み、野外実習を通して学ぶ(三宅)。2)海藻類の生態的特徴を現地調査を通じて理解する。関連論文を読み、最近の研究動向や研究方法を学ぶ(平岡)。						
授業計画	1)オリエンテーション 2)日本の植生とその分布 3)日本の第四紀後期の植生史 4)野外巡検(1) 照葉樹林(スタジイ林) 5)野外巡検(2) 照葉樹林(タブノキ林) 6)野外巡検(3) 海岸低木林と海浜植生 7)野外巡検(4) 湿原 8)総合討論 9)海藻の種類・生活史について解説 10)海藻の分布・生理特性についての解説 11)四万十川河口域での海藻調査1回目 12)高知県沿岸での海藻調査1回目 13)四万十川河口域での海藻調査2回目 14)高知県沿岸での海藻調査2回目 15)調査データのまとめおよび総合討論 (※1-8回は三宅, 9-15回は平岡が担当)						
達成目標(達成水準)	1)植物群落の構造や分布を、それらの生育環境、構成種の生理生態的特性や地史の変遷などと関連づけて議論できる(三宅)。2)海藻類の成長様式、生殖方法についての基礎的な知識を身につける(平岡)。						
授業時間外の学習	配布したテキストや論文をよく読んでおくこと。						
教科書・参考書	特になし。						
成績評価の基準と方法	授業時の討論やレポートの内容で評価する。						

授業コード	17441	授業題目	保全生態学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	木曜・2限
担当教員名	石川慎吾			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8312			担当教員E-Mail	ishikawa@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	生物多様性の喪失が進行している原因として、1)生息地の破壊、2)人間の生活様式の変化に伴う人為的攪乱作用の減少、3)外来種の影響などが考えられる。それらの生態系の特徴と保全について書かれてある論文を購読するとともに、実際の生態系を観察して生物多様性が維持されている機構を考察する。						
授業計画	1)生物多様性の意味と価値。 2)稀少種の生育環境と生態学的特性。 3)稀少な群集の例とその保全。 4)レッドデータブックと絶滅リスク。 5)蛇紋岩植生の野外巡検1。破壊の現状の視察。 6)蛇紋岩植生の野外巡検2。保全の現状の視察。 7)二次的自然の価値。 8)里地・里山における生物多様性の意味と人為的攪乱作用。 9)草原植物の生活様式と環境特性との関連性。 10)放棄水田・棚田の生物群集と保全。 11)里地・里山、半自然草原の野外巡検。 12)外来生物法と外来種問題。 13)河川域における外来植物問題(河川の環境特性と外来植物の生態学的特性との関連性)。 14)河川域における外来植物の野外巡検。 15)総合討論と試験。						
達成目標(達成水準)	健全な生態系とその場に応じた豊かな生物多様性を保全していくためには、どのような条件が必要なのか、自分自身で考え、模索することができる。						
授業時間外の学習	関連する図書や学術論文の購読。						
教科書・参考書	特になし。						
成績評価の基準と方法	現地での討論とレポートの内容で評価する。						

授業コード	17442	授業題目	細胞生理学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	2学期	曜日・時限	火曜・6限
担当教員名	峯一朗			担当教員所属	黒潮圏総合科学専攻		
担当教員電話	8309			担当教員E-Mail	mine@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	植物の生殖、発生、成長、分化、形態形成の粗過程において、温度や光、重力、各種イオンなどを含む環境因子に対する応答と遺伝的特性に基づく細胞機能を、生理学的な実験結果の分析を通して理解することを目標とする。						
授業計画	植物の生活史における様々な生物学的現象を対象として、環境因子(温度、光、重力、イオンなど)に対する応答と細胞機能との関連を、生理学的な研究成果の分析を通じて理解することを目標とし、次のような内容で実施する。 1)温度に対する応答1(細胞と組織の成長) 2)温度に対する応答2(生活史の制御) 3)光に対する応答1(細胞の機能1:走光性1 現象の説明) 4)光に対する応答2(細胞の機能2:走光性2 光受容体) 5)光に対する応答3(細胞の機能3:走光性3 細胞運動への伝達) 6)光に対する応答4(細胞の機能4:光合成その他) 7)光に対する応答5(組織の機能1:屈光性) 8)光に対する応答6(組織の機能2:生活史の制御) 9)重力に対する応答1(細胞の機能:背地・屈地性) 10)重力に対する応答2(組織の機能:背地・屈地性) 11)化学物質に対する応答1(無機物1:細胞内外のイオン環境とイオン濃度の調節) 12)化学物質に対する応答2(無機物2:膨圧の調節) 13)化学物質に対する応答3(無機物3:セカンドメッセンジャーの働き) 14)化学物質に対する応答4(有機物1:ホルモンの働き) 15)化学物質に対する応答5(有機物2:生体防御の働き)						
達成目標(達成水準)	たとえば、細胞がある一定の機能を果たすとき、その生理学的なメカニズムを明らかにするための種々の具体的な実験を設計できること。また、それぞれの実験は何をどこまで明らかにすることができるかが把握でき、かつ、実験結果を的確に考察できるようになること。						
授業時間外の学習	配布資料の予習・復習						
教科書・参考書	特になし。						
成績評価の基準と方法	レポートの内容で評価する。						

授業コード	17443	授業題目	細胞構築学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	火曜・6限
担当教員名	奥田一雄			担当教員所属	黒潮圏総合科学専攻		
担当教員電話	8314			担当教員E-Mail	okuda@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	植物、とくに藻類の細胞構造の形態形成をテーマにし、形態形成の様式と調節機構を、系統進化学的見地から理解することを目的とする。細胞の形を維持する細胞壁の構造と成分、細胞壁構造を変化させる環境因子とそれに応答する細胞骨格要素の役割、核分裂と細胞質分裂の様式等を異なる系統間で比較し、植物の構造構築の進化を考察する。						
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1) 生物界の3つのドメイン。 2) 細胞共生に基づく多様化と進化。 3) 単細胞藻類の細胞外被の構造と形成(1)各系統群における特徴: アンフィエスマ, ペリクル, ペリプラスト, スケール, ロリカ, コッコリス, フラスツル。 4) 単細胞藻類の細胞外被の構造と形成(2)形成のメカニズム。 5) 多細胞藻類および植物の細胞外被の構造と形成: 細胞壁を構成する要素と化学成分。 6) セルロースマイクロフィブリルの合成と配向制御。 7) 細胞質分裂(隔壁形成)の過程と細胞骨格の役割。 8) 鞭毛装置の微細形態(1)緑色植物。 9) 鞭毛装置の微細形態(2)不等毛植物。 10) 鞭毛運動のしくみ。 11) 基底小体と中心体との関係。 12) 色素体の構造とその成立過程。 13) 色素体分裂の機構と色素体の分配。 14) 核分裂・細胞質分裂の様式の多様性。 15) 多核細胞における核の配置と細胞分裂の制御。 						
達成目標(達成水準)	まず、細胞の構造からその構造がどのような機能を果たすのかを、明確な根拠に基づいて推定することができること。さらに、複数の種において、同様の機能を果たす構造とその構造構築を比較し、細胞構造の変化と生物の系統進化との関連性について考察できること。						
授業時間外の学習	配布資料の予習と復習						
教科書・参考書	なし。						
成績評価の基準と方法	レポートの内容で評価する。						

授業コード	17444	授業題目	細胞微細形態学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	金曜・4限
担当教員名	関田諭子			担当教員所属	黒潮圏総合科学専攻		
担当教員電話	8697			担当教員E-Mail			
授業テーマと目的	植物の細胞微細構造と形態形成をテーマにし、生物の形態形成のメカニズムを理解することを目的とする。						
授業計画	<p>細胞の微細構造と機能、さらにそれらを知るための手法を理解する。特に、藻類の細胞外被、細胞骨格の形態、機能に関する文献を読んで、生物の基本的な細胞の形態と形態形成のメカニズムについて、形態学、生理学的な観点から議論する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 植物細胞と動物細胞の細胞微細構造と機能-1 2) 植物細胞と動物細胞の細胞微細構造と機能-2 3) 植物細胞と動物細胞の細胞微細構造と機能-3 4) 細胞微細構造の観察手法-1 5) 細胞微細構造の観察手法-2 6) 細胞微細構造の観察手法-3 7) 藻類の細胞外被の構造-1 8) 藻類の細胞外被の構造-2 9) 藻類の細胞外被の構造-3 10) 藻類の細胞外被の構造-4 11) 細胞骨格の形態と機能-1 12) 細胞骨格の形態と機能-2 13) 細胞骨格の形態と機能-3 14) 細胞骨格の形態と機能-4 15) 総括と議論 						
達成目標(達成水準)	細胞の構造と機能を理解し、細胞の形態形成の調節機構について形態学、生理学的な観点から考察できること。						
授業時間外の学習	配布資料の予習と復習						
教科書・参考書	特になし。						
成績評価の基準と方法	レポートの内容で評価する。						

授業コード	17445	授業題目	動物生理学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	2学期	曜日・時限	金曜・5限
担当教員名	松岡達臣			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8696			担当教員E-Mail	tmatsuok@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	主に単細胞生物の多様性機構および細胞の運動や形態形成を誘導する環境シグナルの受容・変換機構、これに続く細胞内シグナリング機構について、それを解明する方法論を含めて議論する。						
授業計画	1) 序論: 原生动物の形態と多様性 2) 原生动物の細胞小器官と機能: 繊毛、大核、小核、食胞、収縮胞、細胞質微小管と細胞運動 3) 原生动物の細胞小器官と機能: 細胞質微小管と細胞運動[太陽虫軸足の収縮と微小管について] 4) 原生动物の収縮とイオンによる制御: 蛍光プローブを利用したイオン濃度解析の方法論 5) 蛍光プローブを利用したイオン濃度解析の方法論 2: 蛍光励起スペクトル、2波長間レシオとイオン濃度、レシオイメージングの原理 6) 膜の電気的性質とイオン機構(基礎編): 神経の静止電位と活動電位の発生のしくみ(前半) 7) 膜の電気的性質とイオン機構(基礎編): 神経の静止電位と活動電位の発生のしくみ(後半) 8) ゾウリムシの行動と膜電位: 膜電位とイオン機構(展開編) 9) 細胞分子レベルでの研究手法1: 吸光度、吸収スペクトル、作用スペクトルの原理と実際 10) 細胞分子レベルでの研究手法2: 各種クロマトグラフィ、電気泳動等の原理と実際 11) べん毛虫の環境応答と行動1: ミドリムシ、クラミドモナスの光行動と光受容体 12) べん毛虫の環境応答と行動2: ミドリムシの光受容体の単離と機能解析 13) 原生动物の環境応答と生活史: 休眠シストについて 14) 細胞性粘菌の生活史と環境応答: 単細胞から多細胞体への形態形成 15) 総合討論						
達成目標(達成水準)	関連する分野の研究内容が大筋で理解できること。						
授業時間外の学習	学術論文の読破。						
教科書・参考書	特になし。						
成績評価の基準と方法	討論の内容等で評価する。						

授業コード	17446	授業題目	海洋環境科学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	月曜・1限
担当教員名	町田吉彦			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8310			担当教員E-Mail	machida@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	干潟環境ならびに浅海域の環境における動物群集の構成と機能を論じ、近年におけるこれらの環境に対する人為的影響を海水の温暖化と併せて議論する能力を養う。						
授業計画	以下の項目について、画像を活用して説明し、英文の読解と質疑応答を行なう。 1) 干潟環境の定義 2) 干潟環境の現状 3) 四国の干潟環境 4) 河口干潟の動物群 5) 貴重種概念と定義 6) 干潟環境における動物群の機能 7) 生物攪拌 8) 生体量と回転率 9) 暖海性動物群の分布域の拡大 10) 浅海域の構造 11) 浅海域の動物群 12) 浅海域の動物群の機能 13) 浅海域の群集組成の変化 14) 干潟環境と浅海域での種とエネルギーの移動 15) 環境保全の方向						
達成目標(達成水準)	干潟環境のそれぞれの内容の把握、干潟環境と浅海の動物の生態系における機能の理解、温暖化現象の理解、議論する習慣を備える。						
授業時間外の学習	学術論文の読破。						
教科書・参考書	なし。						
成績評価の基準と方法	討論の内容とレポートの内容で評価する。						

授業コード	17447	授業題目	魚類分類学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	2学期	曜日・時限	木曜・6限
担当教員名	佐々木邦夫, 遠藤広光			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8316, 8307			担当教員E-Mail	fishssk@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	形態や個体発生, 動物地理, 化石, 分子系統などの魚類の進化に関する最近の話題を中心に, これまでに行われてきた系統進化の研究と分類体系の変遷について広く学ぶ。						
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1) 講義の概要に関するガイダンスと論文の選択(遠藤) 2) 科学論文で使用される英文の基礎的な素養と論理の展開-1(遠藤) 3) 科学論文で使用される英文の基礎的な素養と論理の展開-2(遠藤) 4) 魚類系統分類学の歴史的な変遷-1(遠藤) 5) 魚類系統分類学の歴史的な変遷-2(遠藤) 6) 魚類系統分類学の歴史的な変遷-3(遠藤) 7) 形質とその評価-骨格系と化石記録(遠藤) 8) 形質とその評価-筋肉・神経系(佐々木) 9) 形質とその評価-分子系統(佐々木) 10) 個体発生と系統発生(佐々木) 11) 生物地理と系統進化(佐々木) 12) 系統進化と分類体系(佐々木) 13) 今後の展望(佐々木) 14) 総合討論(佐々木) 15) 総合討論(佐々木) 						
達成目標(達成水準)	魚類の系統進化および高位の分類体系に関する研究の変遷を理解し, 主要な分類群と文献についての知識を得る。						
授業時間外の学習	関係する文献の読破。						
教科書・参考書	1) Cracraft & Donoghue, eds. (2004) Assembling the tree of life.; 2) Benton (2005) Vertebrate palaeontology, 3rd ed.; 3) Nelson (1994) Fishes of the world, 3rd ed. など						
成績評価の基準と方法	レポートの内容で評価する。						

授業コード	17448	授業題目	海洋生態学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	金曜・4限
担当教員名	岩崎 望			担当教員所属	総合研究センター 海洋生物研究教育施設		
担当教員電話	856-3019			担当教員E-Mail	iwasakin@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	海洋生物の食物連鎖についての研究法, 研究事例を紹介する。また, 海洋生態系の最近のトピックスについて議論する。						
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1) 海洋環境及び海洋生態系概論 2) 海洋における有機物の動態 3) 食物連鎖に関する古典的手法の解説 4) 安定同位体を用いた食物連鎖解析法概論 5) 有機物源の同定 6) 栄養段階の解析 7) 食物連鎖網解析 8) 脂肪酸を用いた食物連鎖解析法 9) 沿岸域における食物連鎖 10) サンゴ礁海域における食物連鎖 11) 冷湧水域における食物連鎖 12) トレーサーとしての人工化学物質 13) 食物連鎖に関する研究テーマと研究方法についての発表及び討論-1 14) 食物連鎖に関する研究テーマと研究方法についての発表及び討論-2 15) 食物連鎖に関する研究テーマと研究方法についての発表及び討論-3 						
達成目標(達成水準)	海洋生態学, 特に食物連鎖の研究方法を理解し, 研究立案ができることを目指す。						
授業時間外の学習	学術論文						
教科書・参考書	特になし。						
成績評価の基準と方法	発表及び討論の内容で評価する。						

授業コード	17456	授業題目	海洋環境変遷史学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	木曜・5限
担当教員名	安田 尚登			担当教員所属	海洋コア総合研究センター		
担当教員電話	6715			担当教員E-Mail	yasuda@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	地表や海洋底の地質記録に残された地球環境変動を明らかにする手法について講義するとともに、各自の専門分野に共通な地質現象のうち、地球環境や海洋環境に関わる課題をテーマに討論を行う。						
授業計画	この授業は、基礎分野の修得を行い、地球環境システムを理解した上で、エネルギー問題について理解を深める。 1)地球環境システムの基礎、 2)気候システム 3)海洋循環論 4)海洋環境変動論 5)ミランコヴィッチ周期 6)寒冷化・温暖化システム 7)二酸化炭素問題と地球環境 8)環境事変の事例－中生代 9)環境事変の事例－新生代初期 10)環境事変の事例－新生代後期 11)エネルギーと地球環境 12)石油消費の現状と将来 13)代替エネルギーとは 14)メタンハイドレートとは 15)天然ガスの改質と利用						
達成目標(達成水準)	各自の専門分野のうち、地球環境・海洋環境に関わる部分の理解を行う						
授業時間外の学習	指定した資料のまとめや編集を行う						
教科書・参考書	特になし。						
成績評価の基準と方法	討論の内容とレポートの内容で評価する。						

授業コード	17457	授業題目	進化古生態学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	2学期	曜日・時限	火曜・6限
担当教員名	近藤康生			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8330			担当教員E-Mail	ykondo@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	古生物の形態・生活様式・生息場所の時代的変遷と、地球環境変化との関連を探る進化古生態学の考え方を身につける。						
授業計画	進化古生態学に関わる文献の講読と、野外調査および、パソコンを使ったデータ解析の演習を行う。 1. 進化古生態学の概要、 2. 論文紹介(古生態)、 3. 論文紹介(古環境)、 4. 論文紹介(進化)、 5. 野外調査1(層序・堆積相1)、 6. 野外調査2(層序・堆積相2)、 7. 野外調査3(化石の産状1)、 8. 野外調査4(化石の産状2)、 9. 古生物群集解析の実例、 10. 演習・古生物群集解析1、 11. 古生物群集解析2、 12. 古生物変遷解析の実例、 13. 演習・古生物変遷解析1、 14. 演習・古生物変遷解析2、 15. 進化古生態学の最近の動向紹介。						
達成目標(達成水準)	堆積相と堆積シーケンスの分析により、古生物の生息場所を推定する考え方と技能を身につける。古生物を長期的な変遷の中で理解できるようになること。学術論文検索の実際になれること。学術論文を読み、その要点をわかりやすく紹介できるようになること。						
授業時間外の学習	学術論文の読破とわかりやすい日本語訳の作成。						
教科書・参考書	古生物の科学1-5(朝倉書店)。						
成績評価の基準と方法	討論の内容とレポートの内容で評価する。						

授業コード	17458	授業題目	微古生物学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	金曜・3限
担当教員名	岩井雅夫			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8321			担当教員E-Mail	iwaim@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	微古生物学的手法に立脚した古海洋生物生態系復元と古生物進化が地球表層物質循環システムの発展に寄与した役割について議論する。						
授業計画	第一回 ガイダンス 第二回 微古生物学の基礎 第三回 微化石層序概論 第四回 微化石層序各論(1)北西太平洋 第五回 微化石層序各論(2)赤道太平洋 第六回 微化石層序各論(3)南太平洋 第七回 中間試験 第八回 海洋生物学の基礎 第九回 古海洋学の基礎 第十回 古生物進化史概論 第十一回 古海洋生物学各論(1)古生代 第十二回 古海洋生物学各論(2)中生代 第十三回 古海洋生物学各論(3)新生代 第十四回 補講 第十五回 期末試験						
達成目標(達成水準)	微化石層序の基礎を理解し、進化生態学や古海洋学の関連学術資料(和文・英文)をたたく理解し取り扱えるようになること。						
授業時間外の学習	学術論文の読破。						
教科書・参考書	DSDP, ODPクルーズレポート。他は授業時に提示する。						
成績評価の基準と方法	討論の内容とレポートの内容で評価する。						

授業コード	17459	授業題目	地球惑星電磁気学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	2学期	曜日・時限	木曜・2限
担当教員名	小玉 一人			担当教員所属	海洋コア総合研究センター		
担当教員電話	6716			担当教員E-Mail	kdma@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	地球磁場の基本的性質や起源、過去の地磁気の歴史、地磁気ダイナモなどを解説するとともに、地球外惑星の磁場に関する最新の知見も紹介する。						
授業計画	最新のレビュー論文を題材に、あらかじめ全体の概要を解説した後、受講者各自に担当箇所を割り当てて、内容に関するプレゼンテーションを行う。全体のプレゼンテーション終了後に、再度論文の概要を解説して理解を深める。適宜レポートの提出を求め、内容の理解を確認する。 1)概要説明とレビュー論文の紹介 2)電磁気学の基礎解説 3)磁性物理学の基礎解説 4)地球電磁気の性質と起源 5)磁性物理学からみた岩石磁性 6)岩石磁性の基礎解説 7)種々の残留磁化の性質と獲得機構 8)岩石常磁性と磁化率 9)交流磁化率の基礎と測定 10)交流磁化率の周波数依存性 11)交流磁化率の温度依存性 12)交流磁化率による磁性鉱物同定法 13)岩石強磁性の温度圧力依存性 14)岩石強磁性の最先端研究例 15)惑星磁気学への発展と応用						
達成目標(達成水準)	地球惑星電磁気学に関する英文論文を自力で読み理解するための、専門基礎知識と英語力を修得すること。						
授業時間外の学習	関連論文の講読						
教科書・参考書	「古地磁気学」小玉一人著、東京大学出版会 ISBN4-13-060725-1						
成績評価の基準と方法	複数回のレポート提出と平常点による。						

授業コード	17460	授業題目	同位体地球科学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	金曜・2限
担当教員名	村山 雅史			担当教員所属	海洋コア総合研究センター		
担当教員電話	6718			担当教員E-Mail	murayama@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	放射性同位体を用いた地質年代測定法, 安定同位体をトレーサーとした物質循環について解説する. これら同位体手法を用いた古海洋・古環境の解析手法を学び, 地球環境変動史について解説する.						
授業計画	1) ガイダンス(講義内容紹介) 2) 同位体の基礎知識I 3) 同位体の基礎知識II 3) 同位体分析法 4) 同位体年代学I 5) 同位体年代学II 6) 放射性炭素年代測定法 7) 安定同位体による古環境復元I 8) 安定同位体による古環境復元II 9) 海水の水素・酸素同位体比 10) 炭酸塩の酸素・炭素同位体比 11) 水床コアの水素・酸素同位体比 12) 生物過程の窒素同位体比 13) 大気-海洋系炭素サイクル 14) 同位体と物質循環 15) 論文購読による試験						
達成目標(達成水準)	同位体の原理と同位体分別作用, 天然における安定同位体比変動やこれらを使った物質循環について理解する. また, 放射性同位体を使った年代測定法についても理解する.						
授業時間外の学習	学術論文や参考図書の読破.						
教科書・参考書	講義にて紹介する.						
成績評価の基準と方法	輪読の発表内容とプレゼンテーション能力で評価する.						

授業コード	17461	授業題目	大陸地殻形成論特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	火曜・5限
担当教員名	Santosh			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8278			担当教員E-Mail	santosh@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	構造地質学, 岩石学を基礎に, 大陸地殻形成論などに関連した英語論文を読破, 理解し, 履修生自身の研究に関連するテーマを含めて, 講義, 議論およびプレゼンテーションを行なう.						
授業計画	This lecture provides state-of-the-art information on the evolution of the continental crust from Archaean through Proterozoic to Phanerozoic. 1. Introduction 2. Continents and continental crusts 3. Evolution of continental crust in the Archaean 4. Komatiites and granite-greenstone belts in the Archaean cratons 5. Traces of early life in the Archaean 6. Important mineral resources in the Archaean cratons 7. Evolution of continental crust in the Proterozoic 8. Anorthosite-rapakivi granite association, charnockites and ultrahigh-temperature granulites 9. Evolution of life and mineral resources in the Proterozoic 10. Evolution of continental crust in the Phanerozoic 11. From Ur to Pangea 12. Supercontinent cycle and plate tectonics 13. Snowball Earth hypothesis 14. Future supercontinent "Amesia" 15. Gondwana fragments in Japan						
達成目標(達成水準)	英語の論文等を研究資料として活用でき, 英語のプレゼンテーションの基礎を身につける.						
授業時間外の学習	学術論文の講読, 研究会への参加など.						
教科書・参考書	特になし.						
成績評価の基準と方法	プレゼンテーションの内容とレポート内容などで評価する.						

授業コード	17462	授業題目	火成岩岩石学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	2学期	曜日・時限	木曜・5限
担当教員名	吉倉 紳一			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8323			担当教員E-Mail	yoshikur@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	最近の高温・高圧実験や地球化学の研究成果を通覧し、地球変動史に果たした火成の岩形成過程を理解する。特に島弧や陸弧における火成活動と大陸地殻形成の問題を論じる						
授業計画	第1回: 授業の概要と計画について、 第2回: 珪長質マグマの発生(1)、 第3回: 珪長質マグマの発生(2)、 第4回: 珪長質マグマ溜りにおけるマグマ過程 (replenishment)、 第5回: 珪長質マグマ溜りにおけるマグマ過程 (ミングリングとミキシング)、 第6回: 火道上昇時のマグマの挙動、 第7回: マグマの上昇・定置のメカニズム、 第8回: 深成作用と火山作用の関係 (具体例と特徴)、 第9回: 深成作用と火山作用の関係 (ミッシングリンク)、 第10回: 島弧地殻の形成過程 (1)、 第11回: 島弧地殻の形成過程 (2)、 第12回: 大陸地殻の形成過程 (1)、 第13回: 大陸地殻の形成過程 (2)、 第14回: 花崗岩成因論 (研究史)、 第15回: 花崗岩成因論 (研究の最前線)						
達成目標(達成水準)	火成岩やマグマに関する高温・高圧実験や地球化学の研究成果を理解し、マントルや地殻の形成と進化過程を、火成岩成因論の観点から論じる能力の育成。学習成果をまとめ発表する能力の涵養。						
授業時間外の学習	指定されたテキストや論文を事前に読み、発表資料を作成する。						
教科書・参考書	なし。必要な論文は第一回目に紹介する。						
成績評価の基準と方法	授業中の発表、レポート、最終試験の結果に基づき総合的に判断する。						

授業コード	17463	授業題目	変成岩岩石学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	木曜・6限
担当教員名	石塚 英男			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8326			担当教員E-Mail	ishizuka@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	変成作用や変成岩の様々な特徴を、野外調査や室内での薄片観察や各種化学分析などからどのように読み取るのか、更に得られた特徴から地殻及び上部マントルの安定化に果たす変成作用の役割りについて議論する。						
授業計画	1. はじめに 2. 変成岩地域の野外調査-1 3. 変成岩地域の野外調査-2 4. 薄片観察と鉱物共生-1 5. 薄片観察と鉱物共生-2 6. 鉱物化学と変成条件-1 7. 鉱物化学と変成条件-2 8. 日本の変成帯-1 9. 日本の変成帯-2 10. 世界の変成帯-1 11. 世界の変成帯-2 12. 変成作用とテクトニクス 13. 受講生のプレゼンテーション-1 14. 受講生のプレゼンテーション-2 15. まとめ						
達成目標(達成水準)	地殻変動や地球史について、変成作用の立場で議論できるようになる。						
授業時間外の学習	学術論文および関連教科書の読破。						
教科書・参考書	特になし。						
成績評価の基準と方法	プレゼンテーションと質疑応答の内容と担当部分の全訳レポートで評価する。						

授業コード	17464	授業題目	資源地学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	金曜・6限
担当教員名	臼井 朗			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8319			担当教員E-Mail	a-usui@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	金属鉱物資源の形成環境・プロセス、開発に関わる問題点の理解を踏まえて、将来資源として期待されている深海底鉱物資源の現状、有用性と地球科学的意義を理解する。						
授業計画	1資源需給の現状 2資源利用の多様性 3資源分布の偏在性 4鉱物資源の地理分布とその要因 5資源形成の地球科学的要因 6海洋の特殊性 7海洋物理、海洋地質、海洋化学の基礎 8海洋鉱物資源分布概要 9海洋鉱物資源の形成環境 10海洋底の調査法(一般) 11海洋底の調査法(資源) 12深海底調査法の初歩 13深海底調査法の概要 14海底鉱物資源調査の課題 15海底鉱物資源に関わる研究と手法						
達成目標(達成水準)	金属鉱物資源の有用性、限界を理解し、海底資源の意義について議論・考察ができる基礎知識を修得する。						
授業時間外の学習	参考書や論文を自主的に講読。						
教科書・参考書	授業の際に紹介する。						
成績評価の基準と方法	広義内容の理解と発表内容で評価。						

授業コード	17465	授業題目	資源鉱物学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	2学期	曜日・時限	火曜・5限
担当教員名	中川 昌治			担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8329			担当教員E-Mail	mnakagaw@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	金属鉱物、セラミックス原料鉱物、宝石鉱物などの資源鉱物について、結晶化学的性質、地質学的生成環境、鉱床などを学習する。また、高知県の地下資源について学習する。						
授業計画	受講生の専門分野になるべく関係するように配慮して、講義・巡検・論文講読を行う。日時は初回の講義で相談する。 第1回:授業計画と講義の説明。 第2回:資源鉱物概論1(金属鉱物)。 第3回:資源鉱物概論2(セラミックス原料鉱物)。 第4回:資源鉱物概論3(宝石鉱物)。 第5回:鉱床の生成1(ペグマタイト・熱水鉱床)。 第6回:鉱床の生成2(風化・堆積鉱床)。 第7回:四国の地下資源。 第8回:高知県の地下資源。 第9回:野外巡検1(高知市近郊の鉱山訪問)。 第10回:野外巡検2(高知市近郊の鉱山訪問)。 第11回:論文講読1。 第12回:論文講読2。 第13回:発表・議論1。 第14回:発表・議論2。 第15回:レポート作成。						
達成目標(達成水準)	私たちの暮らしや産業を支えてきた資源鉱物の数種について、結晶化学的性質や地質学的生成を理解する。						
授業時間外の学習	参考書や学術論文を読む。						
教科書・参考書	授業中に紹介する。						
成績評価の基準と方法	授業への取り組みとレポートの内容で評価する。						

授業コード		授業題目	堆積地質学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	集中講義
担当教員名	奈良正和			担当教員所属	自然環境科学専攻 地球史環境科学講座		
担当教員電話	8495			担当教員E-Mail	nara@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	砕屑性堆積物/堆積岩に記録される物理環境情報と生物学的情報の抽出法, ならびに, こうした情報に基づく高解像度堆積史の復元法について学ぶ.						
授業計画	<p>堆積学, 古生物学, 生痕学に関わる文献の講読, 野外調査および堆積史復元のプレゼンテーション演習を行う.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. オリエンテーション 2. 論文講読(堆積学) 3. 論文講読(タフオノミー) 4. 論文講読(古生態学) 5. 論文講読(生痕学) 6. 野外調査1(層序・堆積相解析1) 7. 野外調査2(層序・堆積相解析2) 8. 野外調査3(生物相解析1) 9. 野外調査4(生物相解析2) 10. 野外調査5(生痕相解析1) 11. 野外調査6(生痕相解析2) 12. 演習・データ解析1 13. 演習・データ解析2/プレゼンテーション資料作成1 14. 演習・プレゼンテーション資料作成2 15. 演習・プレゼンテーション 						
達成目標(達成水準)	岩相解析, 生物相解析, 生痕相解析にもとづく堆積相解析の初歩を最新の文献講読と野外調査を通じて理解出来るようになる. 解析成果を発表するための効果的なプレゼンテーションの手法を身につけることが出来る.						
授業時間外の学習	学術論文の精読とプレゼンテーション資料の作成.						
教科書・参考書	地層の解読(岩波書店), 岩相解析および堆積構造(古今書院), 堆積物と堆積岩(共立出版).						
成績評価の基準と方法	受講態度とプレゼンテーションの内容で評価する. 積極的に学ぶ姿勢を高く評価する.						

授業コード	17467	授業題目	古海洋学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	金曜・4限
担当教員名	池原 実			担当教員所属	海洋コア総合研究センター		
担当教員電話	864-6719			担当教員E-Mail	ikehara@kochi-u.ac.jp		
授業テーマと目的	古気候・古海洋変動研究に用いられるプロキシシー, 特に有機地球化学および同位体地球化学的な手法とその応用例について解説するとともに, 古気候・古海洋変動の原因, プロセス, 相互作用などについて討議する.						
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 第1回. ガイダンス 第2回. 古海洋プロキシシー概論(どのようにして過去の海洋の様子を復元するのか) 第3回. 有機地球化学概論 第4回. アルケノン古水温計 第5回. バイオマーカー概論(バイオマーカーとは?) 第6回. バイオマーカー分析法 第7回. 有機物炭素同位体比概論 第8回. 有機物炭素同位体比分析法 第9回. 分子レベル同位体比概論 第10回. 分子レベル同位体比分析法 第11回. 英語教科書(Earth's Climate)輪読1 第12回. 英語教科書(Earth's Climate)輪読2 第13回. 英語教科書(Earth's Climate)輪読3 第14回. 英語教科書(Earth's Climate)輪読4 第15回. 英語教科書(Earth's Climate)輪読5 						
達成目標(達成水準)	地球環境システムやそれらの変動メカニズム・プロセスなどを理解し, 古海洋変動を復元する際の基礎知識および応用力を修得する.						
授業時間外の学習	学術論文および教科書の精読とプレゼンテーション準備						
教科書・参考書	Earth's Climate Past and Future, (W. F. Ruddiman) 地球化学講座4「有機地球化学」(石渡・山本共編) 地球化学講座5「生物地球化学」(南川・吉岡共編)						
成績評価の基準と方法	講義への出席とディスカッション内容, および, レポートにて総合的に評価する.						

授業コード	17469	授業題目	地球科学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	集中	曜日・時限	
担当教員名				担当教員所属	理学専攻 理学コース		
担当教員電話	8323			担当教員E-Mail			
授業テーマと目的	最近の地球史観を概観して、各自の修士論文研究をその中に位置づけることを目的とする。						
授業計画	第1回:ガイダンス、 第2回:古生物学・古環境学分野の研究レビューとプレゼンテーション(その1)、 第3回:古生物学・古環境学分野の研究レビューとプレゼンテーション(その2)、 第4回:地球史変動解析分野の研究レビューとプレゼンテーション(その1)、 第5回:地球史変動解析分野の研究レビューとプレゼンテーション(その2)、 第6回:資源鉱物学分野の研究レビューとプレゼンテーション(その1)、 第7回:資源鉱物学分野の研究レビューとプレゼンテーション(その2)、 第8回:海底資源学分野の研究レビューとプレゼンテーション(その1)、 第9回:海底資源学分野の研究レビューとプレゼンテーション(その2)、 第10回:プロポーザルの書き方(その1)、 第11回:プロポーザルの書き方(その2)、 第12回:プロポーザルの評価(その1)、 第13回:プロポーザルの評価(その2)、 第14回口頭試問、 第15回口頭試問						
達成目標(達成水準)	地球科学研究の現在の到達点について理解し、自分の研究との関係を把握する。						
授業時間外の学習	先行研究の理解、問題の発見、問題解決方法の把握、研究計画の策定、およびこれらについてのプレゼンテーション能力の育成。						
教科書・参考書	特に無し						
成績評価の基準と方法	出席および発表、質疑応答の内容で評価する。						

授業コード	17601	授業題目	海底環境学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	集中	曜日・時限	
担当教員名	東 垣			担当教員所属	理学専攻 連携分野		
担当教員電話	046-867-9312			担当教員E-Mail	soh@jamstec.go.jp		
授業テーマと目的	海底堆積物やガスハイドレート、冷湧水を題材に、その地質学的なダイナミクスを概説する。また、海底環境に関する海洋地質調査の実例や、炭酸塩を含めた堆積学・古環境の研究例を説明し、その基本的知識の理解を深める。						
授業計画	この授業は、堆積学に関する基礎的知識を講義すると共に、海洋コア試料をはじめとする海底堆積物の分析や解析を行う上で必要な基礎についても触れる。 1. 地層とはなにか I (堆積体と地層、堆積相) 2. 地層とはなにか II (時間、対比) 3. 堆積岩の中身 (堆積岩の分類、構成物質の特徴) 4. 浸食という概念 (erosion, denudation と exhumation) 5. 浸食と物質の挙動 (化学浸食量、機械的浸食量) 6. 運搬作用 (重力流堆積物) 7. 海洋における堆積の場について 8. 海面変動と堆積の場 9. 堆積速度と堆積物の希釈と濃縮 10. 海底面とその直下で起こっていること (スカベンジング、湧水、コロニー) 11. 地層の圧密過程 (間隙率、間隙水圧と埋没深度) 12. 地下生命圏と微生物による続成作用 13. 続成作用と物性変化 (海底音波探査記録にみる物性変化) 14. ガスハイドレート 15. 地球環境変動と物質循環						
達成目標(達成水準)	海底および海底下の環境に関する研究を実施するための海洋地質学、海底堆積学、海洋地球化学の基礎的な原理、調査法を理解する。また現場で得た結果を評価し研究に活用できる。						
授業時間外の学習	特にないが、調査航海参加、海洋研究開発機構施設見学を奨励する。						
教科書・参考書	特になし。						
成績評価の基準と方法	質疑応答の内容とレポートの内容で評価する。						

授業コード	17602	授業題目	海底熱水鉱床学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	集中	曜日・時限	
担当教員名	木下正高			担当教員所属	理学専攻 連携分野		
担当教員電話	046-867-9323			担当教員E-Mail	masa@jamstec.go.jp		
授業テーマと目的	海洋プレート縁辺域の構造と進化について、プレート発散境界での海洋地殻形成に伴う熱水活動、そしてプレート収束域での歪開放過程としての巨大地震およびそれに関連した冷湧水活動について解説する。そのために実施してきた海底観測の手法と成果もあわせて紹介する。						
授業計画	<p>海洋研究開発機構を中心とする最新の海洋地質学、海洋地球物理学等の詳細データ解析などを交えた講義を実施し、随時討議、意見交換を行い、演習問題を解く。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. イントロダクション: 講義の方向性 2. プレートテクトニクスの復習 3. 沈み込み帯・付加体の構造 4. 地震発生の物理 ~ 巨大地震の震源域の理解に向けて 5. 南海トラフ地震発生帯掘削研究 6. 熱力学の基礎(熱・温度の理解と熱伝導方程式) 7. 熱流量の定義と分布 8. 海底観測 9. メタンハイドレート 10. 演習 11. 中央海嶺の地形的特徴と地下の構造 12. 海洋底拡大の熱モデル 13. 熱水循環の熱物理 14-15. まとめとレポート作成など 						
達成目標(達成水準)	プレート運動は、地球内部の熱を放出する仕組みであることを理解した上で、プレート境界で主に起こっている諸現象をどうやって解明してきたのか、その過程についての理解を深めることも目指す。						
授業時間外の学習	プレートテクトニクスの基礎の理解、熱移動(伝導・対流)の基礎知識の習得。						
教科書・参考書	(参考書)地球・海と大陸のダイナミズム(NHKライブラリー) 上田 誠也(1998)						
成績評価の基準と方法	出席状況とレポートの内容で評価する。						

授業コード	17603	授業題目	海底資源探査学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	集中	曜日・時限	
担当教員名	富士原敏也			担当教員所属	理学専攻 連携分野		
担当教員電話	046-867-9324			担当教員E-Mail	toshi@jamstec.go.jp		
授業テーマと目的	海洋底を研究するための海洋底地球物理学の基礎的な原理、海底調査法を理解することに目標をおく。海底調査の適用例から、海洋底ダイナミクスの基本的知識を身につけることを次の目標とする。						
授業計画	<p>基本的に3日間合計15時限の集中的講義とし、海洋研究開発機構を中心とする最新の海洋地質学、海洋地球物理学、構造地質学等の詳細データ解析などを交えた講義を実施し、最終回に討議、意見交換を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 海洋研究開発機構の調査船舶と機器 2. 海底地形の調査法 3. 中央海嶺、海溝、海洋底の海底地形 4. 海底地勢の調査法 5. 海上重力異常の調査法 6. 中央海嶺、島弧、海洋底の重力異常と地殻構造 7. 深海重力異常の調査法 8. 海上地磁気異常の調査法 9. 海洋綫状地磁気異常とプレートテクトニクス 10. 中央海嶺、海洋底の地磁気異常と磁化構造 11. 深海地磁気異常の調査法 12. 地震波による地殻構造調査法 13. 中央海嶺、海洋底の地殻構造 14. 島弧-海溝系の構造と地震発生、島弧の成長 15. セミナー: 伊豆・小笠原弧の海山の地磁気・重力異常と地殻構造 						
達成目標(達成水準)	海洋底地球物理学、海底調査法の基礎的を理解し、得られた結果についての評価基準を持ち、自分の研究に活用できる。						
授業時間外の学習	特にないが、調査航海参加、海洋研究開発機構施設見学を奨励する。						
教科書・参考書	特になし。						
成績評価の基準と方法	質疑応答の内容とレポートの内容で評価する。						

授業コード	17605	授業題目	海底資源科学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	集中	曜日・時限	
担当教員名	木下正高			担当教員所属	理学専攻 連携分野		
担当教員電話	046-867-9323			担当教員E-Mail			
授業テーマと目的	海洋底に胚胎する有用鉱物資源形成, 地球温暖化, 物質循環に関する最近の研究成果について講義する。						
授業計画	<p>これまでに実施された海洋地質, 資源調査で得られた研究成果に基づいて, 有用鉱物資源の分布, 成因, 探査法, 開発法, 地球規模物質循環と地球環境変動について, 適宜具体的な最近の話題を交えて講義する。</p> <p>平成19年度は以下の通り。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 地球史と鉱物資源 2. 地球環境と物質循環 3. 海山の発達過程 4. 世界のサンゴ礁 5. 炭素循環と地球温暖化 6. 海洋における炭素循環 7. 海洋の炭酸系と石灰化 8. 海洋の酸性化問題 9. IPCCと温暖化予測 10. 生物鉱化作用 11. 同位体地球化学の基礎 12. 炭酸塩の酸素同位体比温度計 13. サンゴ骨格中の微量元素 14. サンゴ記録による気候変動解析 15. 地球温暖化とサンゴ白化現象 						
達成目標(達成水準)	海洋底に胚胎する有用鉱物資源に関する研究成果, 地球表層環境の物質循環, それに伴う地球環境変動を理解するとともに, 資源分布・成因, 環境変動を地球発達史の中で理解し, 自分の研究に活用できる能力を身につける。						
授業時間外の学習	先行研究をレビューするとともに, 研究の最前線を体験する機会を得るように心がける。						
教科書・参考書	特に無し						
成績評価の基準と方法	出席および発表, 質疑応答の内容で評価する。						

授業コード	17611	授業題目	種子植物分類学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	1学期	曜日・時限	本年度開講せず
担当教員名	田中伸幸			担当教員所属	理学専攻 連携分野		
担当教員電話	088-882-2725			担当教員E-Mail	nbtanaka@makino.or.jp		
授業テーマと目的	種子植物を対象に, 多様性に焦点をあて, 分類するとはどういうことか, 系統とは何かについて広く講述する。分類群の記載方法, 学名の命名法, 文献の検索方法, 標本の活用法などについても講義する。形態学, 細胞遺伝学, 分子生物学からの植物多様性研究へのあらゆるアプローチについても言及し, 総合的理解を目指し, 植物多様性について, 自ら問題に取り組めるだけの力をつける。						
授業計画	<p>植物分類学の論文の講読を通じて, 分類群の記載法, 命名法を議論するほか, 植物の多様性研究で重要な文献の検索, 収集についても実践的な講義を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 総論 2) 分類学の研究方法(フロラとモノグラフ) 3) シュートとは何か 4) 茎と葉の多様性 5) 花の多様性と進化 6) 植物の繁殖戦略について 7) 果実の多様性 8) 種子の多様性と散布型 9) 分類群の記載法, 命名法について 10) 種子植物の多様性について代表的な科に焦点を当てて考察する 11) 植物のフィールド科学とその証拠となる標本について 12) ハーバリウム見学(1)標本作製 13) ハーバリウム見学(2)標本を活用した研究方法 14) 細胞学, 遺伝学からの分類学へのアプローチ 15) 分子生物学からの分類学へのアプローチ 						
達成目標(達成水準)	植物分類学, 多様性研究への方法論の一定レベルでのバックグラウンドを養成することを目標とする。従って, 個々の分類群の講義より, 方法論や考え方に重点をおく。自ら正しい方向性で考え, 適切な手法で分類学の研究課題に取り組める基礎能力を培うことを目標とする。						
授業時間外の学習	関連図書や学術論文の講読。						
教科書・参考書	特定の教科書は使用しないが, 適宜教材のプリントを配布する。						
成績評価の基準と方法	出席およびレポートにより総合評価する。						

授業コード	17612	授業題目	植物地理学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	2学期	曜日・時限	月曜・1限
担当教員名	小山鎌夫・藤川和美			担当教員所属	理学専攻 連携分野		
担当教員電話	088-882-2601			担当教員E-Mail	koyama@makino.or.jp		
授業テーマと目的	植物分類学では、分類群の種分化の過程で、地理学的要素も重要な位置を占める。本講義では、植物環境について研究する広義の植物地理学分野である植物生態学、植生学の研究手法や地理学的アプローチ法について(小山)、更に植物区系地理学(藤川)について講義する。						
授業計画	<p>1) 植物地理学発達の歴史と研究方法 2) 植物環境の形成要因としての温度と水 3) 熱帯降雨林-1 4) 熱帯降雨林-2 5) サバンナ林 6) 温帯落葉樹林 7) 亜寒帯針葉樹林 8) 草原 9) 砂漠とツンドラ 10) 植物分布論とフロラ 11) 植物の発生から分布域の形成についての理論と実際 12) 隔離分布と種の分化 13) 世界のフロラと植物区系 14) 日本周辺のフロラと植物区系 15) 学期末試験。</p> <p>1)から9)までを小山が、10)から14)までを藤川が担当する。</p>						
達成目標(達成水準)	植物を中心とする自然環境についての基礎的知識、環境と植物の種分化の関連性、適応などについて理解する。						
授業時間外の学習	関連文献の購読。						
教科書・参考書	特定の教科書は使用しない。 参考書: Ronald Good (1964), The Geography of the Flowering Plants, Longmans, London.						
成績評価の基準と方法	筆記試験で評価する。						

授業コード	17613	授業題目	有用植物学特論			単位数	2
授業種別	講義	履修開始年次	1	開講時期	2学期	曜日・時限	火曜・1限
担当教員名	小山鎌夫・田中伸幸			担当教員所属	理学専攻 連携分野		
担当教員電話	088-882-2725			担当教員E-Mail	koyama@makino.or.jp		
授業テーマと目的	有用植物学は植物系統分類学の研究の応用分野として位置づけられる。食料、衣類、燃料、医薬品、化粧品、観賞用園芸植物など、人類の生活は、植物から得られる恩恵なしでは成立しない。21世紀において植物産業は社会の需要が増す中で、さらに重要な位置を占めようになると考えられる。本講義では、潜在的遺伝資源の研究手法について講述し、植物遺伝子資源と植物多様性について、その持続的利用について考える。また、日本の大学では未発達な民族植物学についても述べる。						
授業計画	<p>集中講義形式で行う。教材となるプリントを配布するほか、スライドやOHPなど視覚に訴える講義を行う。また、1回は実際の研究現場を実見しながら講義を行うことを予定している。これは牧野植物園の資源植物研究センターおよび実習室で行う。</p> <p>1) 植物多様性と人類-植物産業とその資源 2) 有用植物と産業資源植物; major crops, minor crops, relict crops 3) 栽培植物と野生植物、ヴァヴィロフセンターと栽培植物の分化 4) 資源植物の農業起源論的見方 5) 有用植物学の研究方法について-植物系統分類学とその応用- 6) 有用植物学における植物園の役割、プラントハンターとは 7) 種子を制する者は世界を制す-遺伝子資源確保の重要性- 8) 植物多様性の保護、保全について-遺伝子資源の保全の意義と重要性- 9) デンプン資源植物・野菜の未開発種 10) 様々な未開発有用植物とその開発展望-植物系統分類学がいかに貢献するか- 11) スライド上映 12) そのほかの資源植物(ラテックス、薬用、健康食品素材など) 13) 植物資源と植物資源ナショナルリズム 14) 遺伝子資源研究と生物多様性条約 15) 総合討論と試験 1)-4), 14)を小山 5)-13), 15)を田中が担当。</p>						
達成目標(達成水準)	植物バイオテクノロジーは素材である植物資源の学識無くしては技術論のみでは成立しないことを、十分に理解し、地球上の生物多様性、特に植物多様性を持続的にかつ有効に利用するためにはどうすればよいかを理解することである。						
授業時間外の学習	関連文献の購読。						
教科書・参考書	講義中に適宜指示する。						
成績評価の基準と方法	出席およびレポートにより総合評価する。						

授業コード	17614	授業題目	種子植物分類学実験		単位数	2
授業種別	実験	履修開始年次	1	開講時期	曜日・時限	本年度開講せず
担当教員名	田中伸幸・藤川和美			担当教員所属	理学専攻 連携分野	
担当教員電話	088-882-2725			担当教員E-Mail	nbtanaka@makino.or.jp	
授業テーマと目的	種子植物の中で代表的な科である双子葉植物であるマメ科、バラ科など、単子葉植物であるユリ科、シユウガ科などの生殖器官の解剖を行い、分類群間での比較を行う。また、植物の解剖図の描画方法も習得する。					
授業計画	<p>集中形式で、牧野植物園の実験室および園内で実施する。園内に植栽されている植物を観察し、それを材料にして植物の器官解剖を行う。図解は乾燥標本から作成することも多いため、生きた材料と乾燥標本からの方法を習得する。なお、受講人数の関係と時間的に余裕があれば、染色体の観察実験を予定している。日時については後日通知する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 実験講義(形態と進化、分類の形質について) 2) 園内の植物を観察し、材料をサンプリングする 3) 園内の植物を観察し、材料をサンプリングする 4) 図解の方法論(生物図の描き方、乾燥標本からの描画などについて) 5) 双子葉および単子葉をそれぞれ花の各器官に解剖し、図解する 6) 双子葉および単子葉をそれぞれ花の各器官に解剖し、図解する 7) 双子葉および単子葉をそれぞれ花の各器官に解剖し、図解する 8) 双子葉および単子葉をそれぞれ花の各器官に解剖し、図解する 9) 双子葉および単子葉をそれぞれ花の各器官に解剖し、図解する 10) 双子葉および単子葉をそれぞれ花の各器官に解剖し、図解する 11) 調べた各植物について分類学的な特徴を比較考察する 12) 調べた各植物について分類学的な特徴を比較考察する 13) 調べた各植物について分類学的な特徴を比較考察する 14) 調べた各植物について分類学的な特徴を比較考察する 15) 実験で扱った材料とその解剖結果を分類学的な考察を行ってレポートにまとめる。 					
達成目標(達成水準)	代表的な種子植物の生殖器官の解剖学的知識を習得する。学術論文に使用する解剖図の描画方法の基礎的技術の習得。					
授業時間外の学習	関連文献の講読と野外での植物の観察。					
教科書・参考書	特定の教科書は使用しない。参考書については講義の際に適宜紹介する。					
成績評価の基準と方法	レポートおよび講義内での発表を総合評価する。					