

科目ナンバリングコード	開設科目名	担当教員	教員所属	開講期・曜日・時 限・教室	授業方法	対象学生	週時間	単位数	授業概要
7300010E6	研究倫理・研究マ ネジメントA	山内 茂雄,篠田 正人	自然科学系	前期 月曜日 9・ 10時限 C14 1	複合	1年次以上	1時間	1単位	博士後期課程において博士論文を作成するための研究活動を始めることに先立ち、数学、物理学分野における研究活動の進め方や研究倫理を解説する講義と議論、およびアクティブラーニングによる学習を行い、理解を深める。加えて、研究不正の事例、研究マネジメント、博士論文を作成するにあたっての注意事項などについて紹介する。
7300020E6	研究倫理・研究マ ネジメントB	片岡 靖隆,高島 弘	自然科学系	集中 その他 その 他	複合	1年次以上	15時間	1単位	倫理教育：科学者は研究の成果を通して、人々が豊かな生活を送っている社会に大きな影響を与えている。しかし、データや結果の捏造、他者の研究成果等の盗用といった研究活動における不正行為は、健全な学術活動の発展を妨げ冒涇するだけでなく、社会の信用を失い、しいては、自分たちの研究活動を阻害することにもつながる。本講義では、化学の研究活動に携わることを指向する大学院生に対し、研究者の責任ある行動とは何か、について解説する。安全教育：自然科学を対象とする研究では、理論系や実験系を問わず、防災対策や安全の確保は必須である。大学院で研究を行うにあたっては、これらを十分理解した上で周到な計画と準備を行う必要があり、実験室における防災・安全とは何か、について解説する。 CITIプログラム：CITI Japan プロジェクトが提供するインターネット上の e-learningプログラム（CITI プログラム）を利用して、研究倫理教育を受講する。
7300030E6	研究倫理・研究マ ネジメントC	酒井 敦	自然科学系	集中 その他 その 他	複合	1年次以上	15時間	1単位	この講義では、科学者が負うべき責任と守るべき義務について、米国科学アカデミー編のテキストブックや本学の指針を購読しながら学んでいく。具体的な場面を想定したケーススタディを導入することで、一人の科学者として自分がとるべき行動、守るべき指針について、実感を持って考え、修得することを目指す。
7300040E6	研究倫理・研究マ ネジメントD	高須 夫悟	自然科学系	集中 その他 その 他	複合	1年次以上	15時間	1単位	この講義は、博士後期課程における研究活動を行う際に必須となる研究倫理について学び、責任ある研究者として自立するための研究倫理並びに研究マネジメントの理解を深めることを目的とする。研究不正と研究マネジメントの実例を紹介するとともに、e-learning教材やアクティブラーニング要素を取り入れた議論を通じて理解を深める。 This course aims to introduce fundamental "ethics in research" that is now essential in all research activities. Students also learn practical research managements to better perform research activities.
7310000F6	博士論文執筆指 導	全教員	自然科学系	その他 その他 その 他 その他	論文指導	1年次以上	30時間	2単位	主旨指導教員から博士論文提出予備資格（予備審査合格とは異なる）の認定を受けた院生に対し、博士論文の完成を目標として研究テーマに関する論文の執筆・作成の計画的指導を指導教員全員によって行う。また、研究不正を未然に防ぐための研究倫理教育を行う。
7310030A6	数物科学特論C	片桐 民陽,宮林 謙吉,狐崎 創	自然科学系	前期 火曜日 9・ 10時限 C14 1	講義	1年次以上	2時間	2単位	数学、物理の複数の教員が、それぞれの専門に関連する分野での重要な考え方・方法・概念・課題、最先端の研究、応用、他分野との接点などを紹介する。
7310040A6	数物科学特論D	森藤 紳哉,山内 茂雄,吉岡 英生	自然科学系	後期 火曜日 9・ 10時限	講義	1年次以上	2時間	2単位	基礎科学的視点と応用科学的視点深く関わる新しい自然現象、あるいは人間と自然や社会が関わる様々な現象に対し、そのメカニズム及び数理構造について、物理、数学分野を中心にした複数の教員による講義を行う。既存の学問分野の枠に収まらない広い視点からの方法論・発想の修得のために、それぞれの教員が関係する分野の最先端の話題を紹介し、他分野との接点について講義する。
7311010A6	幾何的位相構造 論	小林 毅	自然科学系	後期 月曜日 5・ 6時限	講義	1年次以上	2時間	2単位	この講義では、自然・社会現象を把握するために重要な手段となる、幾何学について特に結び目や三次元多様体などを研究対象とする低次元位相幾何学の話題を通して理解を深める。結び目や、三次元多様体を表示する様々な手法やそこから導かれる数学的概念、不変量などについて述べることにより幾何学的な思考方法の基礎について解説する。
7311020B6	幾何的位相構造 論演習	小林 毅	自然科学系	前期 月曜日 5・ 6時限 数学演習 室（C431）	演習	1年次以上	2時間	2単位	In this class, the students learn how to represent knots and 3-dimensional manifolds, and learn about relevant mathematical concepts, and invariant. They will obtain the sense to solve concrete geometric problems through such learning.
7311030A6	低次元位相幾何 学特論	村井 紘子	自然科学系	前期 木曜日 3・ 4時限 数学演習 室（C431）	講義	1年次以上	2時間	2単位	Lectures will be given on key topics in low-dimensional topology, such as graph theory and knot theory. First, the basic concept of topology, and the basic definitions related to graph theory are explained. After that, we introduce graph invariants (and knot invariants) that are defined using them, and describe the relationship between those invariants. The latest research results will be introduced, and unsolved problems and future prospects will be described. In addition, we aim to deepen our understanding of contact points and applications with other fields.
7311040B6	低次元位相幾何 学特論演習	村井 紘子	自然科学系	後期 火曜日 3・ 4時限	演習	1年次以上	2時間	2単位	Discuss on the contents learned in the Advanced Lecture on Low Dimensional Topology and deep the understanding of the contents through Exercises.
7311050A6	結び目理論特論	張 娟姫	自然科学系	前期 水曜日 5・ 6時限 数学演習 室（C431）	講義	1年次以上	2時間	2単位	This is an advanced course on the knot theory. Various topics and front-line researches on the field will be introduced in this course.
7311060B6	結び目理論特論 演習	張 娟姫	自然科学系	後期 水曜日 3・ 4時限	演習	1年次以上	2時間	2単位	This is an advanced course on the knot theory. Various topics and front-line researches on the field will be discussed in this course, and students are supposed to present what they learned on the topics and what may be improved.

【大学院後期課程 自然科学専攻】

2023年度 開講科目概要

科目ナンバリングコード	開設科目名	担当教員	教員所属	開講期・曜日・時 限・教室	授業方法	対象学生	週時間	単位数	授業概要
7311070A6	グラフ理論と幾何学的トポロジー	片桐 民陽	自然科学系	前期 月曜日 1・2時限 数学演習室 (C431)	講義	1年次以上	2時間	2単位	幾何学的トポロジーの手法を用いたグラフ多項式についての研究に関する講義を行う。
7311080B6	グラフ理論と幾何学的トポロジー演習	片桐 民陽	自然科学系	後期 月曜日 1・2時限	演習	1年次以上	2時間	2単位	幾何学的トポロジーの手法を用いたグラフ多項式の研究に関する具体的な計算方法についての演習を行う。
7311090A6	コンピュータトポロジー特論	山下 靖	自然科学系	前期 火曜日 5・6時限 G414	講義	1年次以上	2時間	2単位	低次元トポロジーの研究を行ううえで、コンピュータを積極的に利用した方法の有効性が近年明らかになってきている。この講義では、特に3次元双曲多様体およびクライン群に関する最近の話題を紹介すると共に、これらの研究を進めていく上で有効となるコンピュータを利用した方法について、幾何構造の可視化を中心に講義を行う。
7311100B6	コンピュータトポロジー特論演習	山下 靖	自然科学系	後期 火曜日 5・6時限	演習	1年次以上	2時間	2単位	低次元トポロジーの研究を行ううえで、コンピュータを積極的に利用した方法の有効性が近年明らかになってきている。この講義では、特に3次元双曲多様体およびクライン群に関する最近の話題を紹介すると共に、これらの研究を進めていく上で有効となるコンピュータを利用した方法について、幾何構造の可視化を中心に演習を行う。
7311110A6	リー群の構造と幾何学	松澤 淳一	自然科学系	前期 金曜日 3・4時限 数学演習室 (C431)	講義	1年次以上	2時間	2単位	半単純リー環の構造と幾何について概説する。特に、冪零軌道の幾何学と特異点についてのBrieskorn-Slodowy 理論を解説する。さらに、これらの枠組みと、代数曲面の幾何との関係についても、最近の研究成果を交えながら解説したい。
7311120B6	リー群の構造と幾何学演習	松澤 淳一	自然科学系	後期 金曜日 3・4時限	演習	1年次以上	2時間	2単位	半単純リー環の構造と幾何について、特に、冪零軌道の幾何学と特異点についてのBrieskorn-Slodowy 理論をより具体的に理解するための演習をする。 This course provide the students with excercises on the geometry of semisimple Lie groups, especially the geometry of nilpotent orbits and singularities.
7311130A6	保型表現論と代数学	岡崎 武生	自然科学系	前期 木曜日 7・8時限 数学演習室 (C431)	講義	1年次以上	2時間	2単位	保型形式, 岩澤予想,ゼータ関数などの研究に関するtopicを話す。
7311140B6	保型表現論と代数学演習	岡崎 武生	自然科学系	後期 木曜日 3・4時限	演習	1年次以上	2時間	2単位	Exercise and some review for the lecture.
7311150A6	解析数論	梅垣 由美子	自然科学系	前期 水曜日 5・6時限 数学演習室 (C431)	講義	1年次以上	2時間	2単位	リーマンゼータ関数やディリクレ関数についての解析的な性質が整数論とどのように関わるかを、素数定理や算術級数中の素数定理の証明の詳細を追うことによって理解する。更に、解析数論において必要となる複素解析の諸定理や基本的手法を習得し、その有効性を理解する。それと同時に既存の手法や発想の限界を知ることにより、未解決問題への理解も深める。また、これらの拡張として、様々なゼータ関数やL関数と整数論の諸問題について、解析的なアプローチに関する知識を身につける。
7311160B6	解析数論演習	梅垣 由美子	自然科学系	後期 月曜日 3・4時限	演習	1年次以上	2時間	2単位	整数論における様々なゼータ関数やL関数について、それらが諸問題にどのようにかかわっているかを理解し、解析的な手法でそれらの問題に取り組むための技術を身につける。解析数論の研究で基本的に使われている定理や計算技術を習得し、論文を検証することによって応用力を身につける。更に関連する論文や文献を読み、様々な角度からの視点を培うことによって、整数論における諸問題への解析数論的アプローチを議論・討議し、確かな技術力と豊かな発想力を身につける。また、受講者のプレゼンを指導し、解析数論に関する知識や理解を促し、問題に取り組む力を培う。
7311170A6	調和解析学	森藤 紳哉	自然科学系	前期 金曜日 5・6時限 数学演習室 (C431)	講義	1年次以上	2時間	2単位	調和解析学は数学の一分野であるだけでなく、幅広い応用を持っている。調和解析学の重要な考え方の一つは、周波数空間を二進的に捉えることによって与えられる関数の分解を考えることである。この分解を用いて関数の大きさが与えられる。先ず、これをリトルウッド・ペーリー理論を通して講義する。次いで、この理論が関数空間論やウェーブレット理論にどのように使われるかを講義する。考える関数空間はベゾフ空間やトリーベル・リゾルキン空間にまで及ぶ。最後に、カルデロン・ジグムント作用素や擬微分作用素などの作用素に対する解析を行う。
7311180B6	調和解析学演習	森藤 紳哉	自然科学系	後期 金曜日 5・6時限	演習	1年次以上	2時間	2単位	Exercises for deeper understanding of Harmonic Analysis. (「調和解析学」の講義内容をより深く理解するための演習を行う。)
7311190A6	非線型偏微分方程式論	柳沢 卓	自然科学系	前期 水曜日 7・8時限 数学演習室 (C431)	講義	1年次以上	2時間	2単位	流体力学に現れる基本的な非線型偏微分方程式を導入し、その数学的構造を解明する為の解析手法を紹介する。
7311200B6	非線型偏微分方程式論演習	柳沢 卓	自然科学系	後期 水曜日 1・2時限	演習	1年次以上	2時間	2単位	「非線型偏微分方程式論」で学んだ内容をより深く理解する為にセミナー形式の演習を行う。

科目ナンバリングコード	開設科目名	担当教員	教員所属	開講期・曜日・時 限・教室	授業方法	対象学生	週時間	単位数	授業概要
7311210A6	相互作用系の数学特論	篠田 正人	自然科学系	前期 火曜日 3・4時限 数学演習室 (C431)	講義	1年次以上	2時間	2単位	The aim of this lecture is to introduce fundamental probabilistic models of interacting particle systems, such as hydrodynamics in statistical physics and contact processes in biology. We explain how to analyse these random phenomena by using of the law of large numbers and the central limit theorem, and show probabilistic approaches to derive differential equations which govern macroscopic systems.
7311220B6	相互作用系の数学特論演習	篠田 正人	自然科学系	後期 火曜日 5・6時限	演習	1年次以上	2時間	2単位	This is an advanced course on "Mathematics on interacting particle systems". The aim of this course is to help students to acquire the methods of analyzing stochastic models, for example, lattice gas model, percolation and Ising model, and deriving differential equations which govern macroscopic systems.
7311230A6	確率現象解析学	嶽村 智子	自然科学系	前期 火曜日 7・8時限 数学演習室 (C431)	講義	1年次以上	2時間	2単位	本授業では、時間と共に変化する現象に対応する確率モデル（白色雑音、保険数学、数理ファイナンス等）について概説する。これらの確率モデルを理解するために必要な確率解析学の基本事項について解説し、更に確率解析学の最近の研究成果についても解説する。
7311240B6	確率現象解析学演習	嶽村 智子	自然科学系	後期 木曜日 5・6時限	演習	1年次以上	2時間	2単位	The course is designed for zPh.D. students of Department of Mathematics and Physics of Fundamental Structures. We treat specific Examples of Stochastic differential equations (population growth model with white noise, Black and Scholes formula, and some recent Stochastic models).
7312010A6	素粒子統一理論	高橋 智彦	自然科学系	前期 木曜日 7・8時限 B1107-A	講義	1年次以上	2時間	2単位	素粒子の四つの相互作用について解説したあと、それらを統一する理論としての超弦理論について講義する。BRS形式に基づいて第一量子化された弦理論を基礎にして、弦理論の非摂動的定式化について考察する。
7312020B6	素粒子統一理論演習	高橋 智彦	自然科学系	後期 木曜日 7・8時限	演習	1年次以上	2時間	2単位	A seminar on grand unified theories and string theories
7312030A6	素粒子実験物理学	宮林 謙吉	自然科学系	前期 水曜日 1・2時限 C215	講義	1年次以上	2時間	2単位	物質の究極の構成要素である素粒子について、標準理論とそれを越える新原理・新粒子を含む模型を紹介しつつ講義する。また、最先端の装置を用いて行なわれている測定のをいくつか挙げ、その概要を説明する。これにより、素粒子物理学に関する幅の広い知見を得ることを目標とする。
7312040B6	素粒子実験物理学演習	宮林 謙吉	自然科学系	後期 水曜日 3・4時限	演習	1年次以上	2時間	2単位	Having exercise to train abilities for experimental research of elementary particle physics: reading papers in the round lecture style, calculating key observable and estimating feasibility of new experiments.
7312050A6	中間エネルギー核反応論	比連崎 悟	自然科学系	前期 月曜日 3・4時限 新B1207	講義	1年次以上	2時間	2単位	原子核物理学を専門とする者を対象とする。強い相互作用をする中間子や重粒子の構造や性質、相互作用について講義する。教員自身の研究内容を含めた最新の研究成果や論文を資料としてセミナーや輪講を行う。輪講等を通じて、中間子や重粒子から出来る多様な複合粒子及び物質に付いても考察し、これらの研究に必要な中間エネルギー領域での原子核反応についても説明する。
7312060B6	中間エネルギー核反応論演習	比連崎 悟	自然科学系	後期 月曜日 3・4時限	演習	1年次以上	2時間	2単位	原子核物理学を専門とする者を対象にする。強い相互作用をする中間子や重粒子の構造や性質・相互作用について、また中間子や重粒子から出来る多様な複合粒子及び物質についてセミナー、演習を行う。これらの研究に必要な中間エネルギー領域での原子核反応に付いても演習する。教員自身の研究内容を含めた最新の研究成果や論文を取り上げ輪講も行う。
7312070A6	ハドロン物理学	永廣 秀子	自然科学系	前期 水曜日 1・2時限 C133	講義	1年次以上	2時間	2単位	強い相互作用をする粒子・ハドロンの性質を理解することを目的として、最新の研究論文の紹介や、セミナー及び輪講を行う。この講義を通して、ハドロンの多彩な性質や、その質量の起源など、最新の研究テーマについて考察を行う。
7312080B6	ハドロン物理学演習	永廣 秀子	自然科学系	後期 水曜日 3・4時限	演習	1年次以上	2時間	2単位	強い相互作用をする粒子・ハドロンの性質を理解することを目的として、最新の研究論文の紹介や、セミナー及び輪講を行う。この講義を通して、ハドロンの多彩な性質や、その質量の起源など、最新の研究テーマについて考察を行う。
7312090A6	X線天文学特論	山内 茂雄	自然科学系	前期 金曜日 9・10時限 C217	講義	1年次以上	2時間	2単位	宇宙物理学、X線天文学の研究を進める上で必要となる知識、スキルを、文献、論文の輪講、紹介、および討論などを通して学ぶ。
7312100B6	X線天文学特論演習	山内 茂雄	自然科学系	後期 金曜日 9・10時限	演習	1年次以上	2時間	2単位	「X線天文学特論」に引き続き、宇宙物理学、X線天文学の研究を進める上で必要となる知識、スキルを、文献、論文の輪講、紹介、および討論などを通して学ぶ。
7312110A6	観測的宇宙物理特論	太田 直美	自然科学系	前期 金曜日 3・4時限 C236-1	講義	1年次以上	2時間	2単位	本講義では、宇宙物理学の研究を遂行するうえで必要となる知識や宇宙観測のための装置開発・データ処理の方法を論文紹介や実習を通じて学ぶ。
7312120B6	観測的宇宙物理特論演習	太田 直美	自然科学系	後期 金曜日 3・4時限	演習	1年次以上	2時間	2単位	「観測的宇宙物理特論」の演習として、関連した論文の輪講や宇宙観測のための装置開発実験やデータ処理の実習を行う。現代の宇宙物理学においては、理論的な宇宙モデルの記述と観測天文学という実験的手法もはや独立なものではなくなってきている。そのため、最先端の宇宙研究について解説も行う。
7312130A6	粒子線物理学	石井 邦和	自然科学系	前期 月曜日 1・2時限 G105	講義	1年次以上	2時間	2単位	粒子線と様々な物質の相互作用について、主に放射線物理学と原子物理学の観点から解説する。また最新の関連する研究についても紹介する。
7312140B6	粒子線物理学演習	石井 邦和	自然科学系	後期 月曜日 1・2時限	演習	1年次以上	2時間	2単位	粒子線物理学の演習として、関連した文献の輪読を行う。

科目ナンバリングコード	開設科目名	担当教員	教員所属	開講期・曜日・時 限・教室	授業方法	対象学生	週時間	単位数	授業概要
7312150A6	量子凝縮系の物 性	吉岡 英生	自然科学系	前期 金曜日 7・ 8時限 新B 1 2 0 7	講義	1年次以上	2時間	2単位	低次元電子系では、強い量子揺らぎと電子間相互作用の共存によって生じる興味深い現象、並びに新しい概念が存在する。本講義ではそのような物理現象、新概念を紹介するとともに、それらを取り扱う理論的手法を詳説する。
7312160B6	量子凝縮系の物 性演習	吉岡 英生	自然科学系	後期 金曜日 7・ 8時限	演習	1年次以上	2時間	2単位	In this class, we study the recent topics on condensed matter physics, such as quantum spin systems, molecular conductors, graphene and the related materials, and so on through group- discussion with reading text books and/or papers.
7312170A6	強相関電子系の 物性	土射津 昌久	自然科学系	前期 金曜日 5・ 6時限 新B 1 2 0 7	講義	1年次以上	2時間	2単位	強相関電子系では、電子の運動と電子間相互作用との競合に起因して多彩な電子状態が実現する。本講義では、強相関電子系において実現する電子状態を紹介し、これらの現象とその背景にある物理を理解するための理論的方法を解説する。
7312180B6	強相関電子系の 物性演習	土射津 昌久	自然科学系	後期 金曜日 5・ 6時限	演習	1年次以上	2時間	2単位	「強相関電子系の物性」で取り上げた内容について演習を行う。
7312190A6	回折物理学	山本 一樹	自然科学系	前期 水曜日 1・ 2時限 C 1 1 5	講義	1年次以上	2時間	2単位	回折実験は、X線・電子線・中性子により、結晶構造解析から様々な物性研究に利用されている。本講義では、結晶による回折理論を基礎理論から説明すると共に、歴史的な実験から最先端の実験まで紹介する。X線回折実験では結晶構造解析と電子密度分布解析を説明し、結晶中の結合電子について議論する。また、放射光利用についても説明する。電子線回折では準結晶を中心に原子配置の長距離秩序や短距離秩序が起こす現象を考える。中性子回折では構造のゆらぎや相転移に関する実験を中心に説明する。これらにより、回折実験手法に必要な基礎的事項を身につける。
7312200B6	回折物理学演習	山本 一樹	自然科学系	後期 水曜日 1・ 2時限	演習	1年次以上	2時間	2単位	回折物理学の授業内容をもとに、実際の研究例を、教科書や論文を題材にして講義及び輪講を行なう。
7312210A6	ソフトマター物理学 特論	狐崎 創	自然科学系	前期 火曜日 1・ 2時限 C 1 1 3	講義	1年次以上	2時間	2単位	熱統計力学及び連続体力学の復習から始めて非平衡統計力学の基礎を解説した後、ソフトマターと総称されて近年研究されている柔らかい物質一般の性質と、それらの系でみられる興味深い現象について解説する。
7312220B6	ソフトマター物理学 特論演習	狐崎 創	自然科学系	後期 火曜日 3・ 4時限	演習	1年次以上	2時間	2単位	ソフトマター物理学特論をもとにその講義内容を発展させ、最近の研究テーマに関連した具体的な現象を取り上げる。熱統計力学、連続体力学とレオロジー、非線形動力学を組み合わせて複雑な物理現象を説明する基本的な方法を身につけることを目標に、受講者の希望を考慮して題材を決める。受講者にはゼミ形式でテキストと論文を読んで内習容を要約して発表してもらうとともに、数値計算や解析を必要に応じて行って実践的に研究の仕方が身につくようにする。
7320000F6	博士論文執筆指 導	全教員	自然科学系	その他 その他 其 他 その他	論文指導	1年次以上	30時間	2単位	主任指導教員から博士論文提出予備資格（予備審査合格とは異なる）の認定を受けた大学院学生に対し、博士論文の完成を目標として研究テーマに関する論文の執筆・作成の計画的指導を指導教員によって行う。また、研究不正を未然に防ぐための研究倫理教育を行う。
7321010A6	集積型金属クラ スター科学I	中島 隆行	自然科学系	前期前半 その他 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	ナノサイズである金属クラスターは、バルクな金属と単分子の金属錯体との中間のサイズを有し、量子効果や非線形効果が期待できる。そのため、新しい物性や機能性が見出される可能性が高いうえ、量子素子としての応用の道が開かれれば産業的インパクトは非常に大きい。金属クラスターの中で、特に金属と配位子の自己集合に基づく集積型金属クラスターについて取り上げ、講義を行う。
7321020A6	集積型金属クラ スター科学II	中島 隆行	自然科学系	後期前半 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	ナノサイズである金属クラスターは、バルクな金属と単分子の金属錯体との中間のサイズを有し、バルク金属や単核錯体とは異なる反応性を示すことが期待されている。本講義では錯体の反応性に重点をおいて説明する。
7321030B6	集積型金属クラ スター科学演習I	中島 隆行	自然科学系	前期後半 その他 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	金属クラスターは、その多彩な機能性から21世紀の高密度情報社会の基盤を支える重要要素と考えられおり、現在多くの研究者により盛んに研究が行われている。そこで、集積型金属クラスターに関連する最近の原著論文に目を通して、どのような応用研究がなされているかについて講義する。また、実験例を基に、実際に実験を行うことにより合成や単離精製に関する技術を指導する。
7321040B6	集積型金属クラ スター科学演習II	中島 隆行	自然科学系	後期後半 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	集積型金属クラスターに関連する最近の原著論文に目を通して、どのような応用研究がなされているかについて講義する。また、合成した金属クラスター錯体の固体や溶液状態での構造解析を行う上で必須となる種々の分光分析手法について実際に装置を用いて演習を行う。
7321050A6	機能性分子変換 論I	片岡 靖隆	自然科学系	前期前半 その他 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	有機合成反応に利用することを指向した遷移金属錯体の設計、合成、およびその機能（反応性）について解説する。さらに、その金属錯体の特性を活かした高選択的、高効率な有機合成反応による分子変換法について基礎的な内容を解説する
7321060A6	機能性分子変換 論II	片岡 靖隆	自然科学系	後期前半 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	有機合成反応に利用することを指向した遷移金属錯体の設計、合成、およびその機能（反応性）について解説する。さらに、その金属錯体の特性を活かした高選択的、高効率な有機合成反応による分子変換法について現在注目されている事項について解説するとともに天然物合成を題材にして有機合成反応を理解する。
7321070B6	機能性分子変換 論演習I	片岡 靖隆	自然科学系	前期後半 その他 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	機能性分子変換論Iの講義において取り上げた内容に関する最新の学術雑誌に掲載されている論文を題材に、その論文の背景、意義等について受講者自らのプレゼンテーションを基盤とするセミナー形式の演習を行う。プレゼンテーションに対する担当教員との質疑応答を通してその論文の意図している化学についての理解を深める。
7321080B6	機能性分子変換 論演習II	片岡 靖隆	自然科学系	後期後半 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	機能性分子変換論IIの講義において取り上げた内容に関する最新の学術雑誌に掲載されている論文を題材に、その論文の背景、意義等について受講者自らのプレゼンテーションを基盤とするセミナー形式の演習を行う。プレゼンテーションに対する担当教員との質疑応答を通してその論文の意図している化学についての理解を深める。

科目ナンバリングコード	開設科目名	担当教員	教員所属	開講期・曜日・時間・教室	授業方法	対象学生	週時間	単位数	授業概要
7321090A6	錯体触媒設計論I	浦 康之	自然科学系	前期前半 その他 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	遷移金属錯体を用いた触媒反応開発の研究分野は目覚ましい発展を続けている。本講義では、主に最近の錯体触媒反応ならびに遷移金属錯体の反応性についての研究成果を例に挙げながら、新しい有機合成反応を実現するための遷移金属錯体触媒の設計指針について解説する。特に中心金属の種類と酸化数に着目する。 Transition metal complex-catalyzed synthetic organic reactions have further blossomed in recent years. In this lecture, the guideline for the design of transition metal complex catalysts to realize new synthetic organic reactions will be explained, focusing on the kind and oxidation number of central metals, by taking the recent research findings on catalytic reactions and reactivity of transition metal complexes as examples.
7321100A6	錯体触媒設計論II	浦 康之	自然科学系	後期前半 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	遷移金属錯体を用いた触媒反応開発の研究分野は目覚ましい発展を続けている。本講義では、主に最近の錯体触媒反応ならびに遷移金属錯体の反応性についての研究成果を例に挙げながら、新しい有機合成反応を実現するための遷移金属錯体触媒の設計指針について解説する。特に配位子の立体的および電子の性質に着目する。 Transition metal complex-catalyzed synthetic organic reactions have further blossomed in recent years. In this lecture, the guideline for the design of transition metal complex catalysts to realize new synthetic organic reactions will be explained, focusing on the steric and electronic natures of ligands, by taking the recent research findings on catalytic reactions and reactivity of transition metal complexes as examples.
7321110B6	錯体触媒設計論演習I	浦 康之	自然科学系	前期後半 その他 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	錯体触媒設計論Iでの講義内容に関連した、高水準の国際的学術雑誌に掲載された最新の原著論文（有機合成触媒反応あるいは遷移金属錯体の反応性に関する論文）をテーマとして取り上げ、その内容について受講者がプレゼンテーションを行い、参加者全員と討論を行う。 The presenters pick up latest original papers for catalytic synthetic organic reactions or reactivity of transition metal complexes related to the lecture of Design of Complex Catalysts I, published in high-level international academic journals, and make a presentation and discuss the contents with other participants.
7321120B6	錯体触媒設計論演習II	浦 康之	自然科学系	後期後半 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	錯体触媒設計論IIでの講義内容に関連した、高水準の国際的学術雑誌に掲載された最新の原著論文（有機合成触媒反応あるいは遷移金属錯体の反応性に関する論文）をテーマとして取り上げ、その内容について受講者がプレゼンテーションを行い、参加者全員と討論を行う。 The presenters pick up latest original papers for catalytic synthetic organic reactions or reactivity of transition metal complexes related to the lecture of Design of Complex Catalysts II, published in high-level international academic journals, and make a presentation and discuss the contents with other participants.
7321170A6	溶液ナノ化学I	吉村 倫一	自然科学系	前期前半 その他 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	界面活性剤および両親媒性高分子は、水溶液中でモノマーとして存在しているよりも、自己組織化し、エネルギー状態が安定なナノメートルサイズのミセルやベシクルなどを形成する。本講義では、水溶液中ならびに水／油系における自己組織化の巨視的な相平衡の概念について解説する。
7321180A6	溶液ナノ化学II	吉村 倫一	自然科学系	後期前半 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	界面活性剤および両親媒性高分子は、水溶液中でモノマーとして存在しているよりも、自己組織化し、エネルギー状態が安定なナノメートルサイズのミセルやベシクルなどを形成する。本講義では、水溶液中ならびに水／油系における自己組織化の微視的な構造に関して、構造解析で確立された手法の散乱法（光散乱、X線・中性子小角散乱）を用いて解説する。また、近年注目されている、界面活性剤や高分子を保護剤としたナノメートルサイズの金属微粒子の調製、物性、応用について紹介する。
7321190B6	溶液ナノ化学演習I	吉村 倫一	自然科学系	前期後半 その他 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	界面活性剤や両親媒性高分子の水溶液中における自己組織化現象や金属ナノ微粒子に関して、国際的論文雑誌に掲載された最新の研究例を取り上げて講義する。
7321200B6	溶液ナノ化学演習II	吉村 倫一	自然科学系	後期後半 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	界面活性剤や両親媒性高分子の分子集合体やイオン液体、金属ナノ微粒子などのソフトマターに関して、国際的論文雑誌に掲載された最新の研究例を取り上げて講義する。
7321210A6	機能分子集団理論化学I	衣川 健一	自然科学系	前期前半 その他 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	種々の機能性を発現する多数個の分子集団・分子集合系について、その個々の分子自身の性質と集団として発現するマクロな機能性との関係を明らかにする理論化学的手法のうち、化学統計熱力学に関する方法、ならびに関連する理論的背景について講述する。
7321220A6	機能分子集団理論化学II	衣川 健一	自然科学系	後期前半 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	種々の機能性を発現する多数個の分子集団・分子集合系について、その個々の分子自身の性質と集団として発現するマクロな機能性との関係を明らかにする理論化学的手法のうち、時間に依存した統計力学的な方法、ならびに関連する理論的背景について講述する。
7321230B6	機能分子集団理論化学演習I	衣川 健一	自然科学系	前期後半 その他 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	種々の機能性を発現する多数個の分子集団・分子集合系について、その個々の分子自身の性質と集団として発現するマクロな機能性との関係を明らかにする化学統計熱力学的分子理論の演習と、それらを実際の機能分子集団の熱的物性の解明に応用するための分子動力学法のコンピュータ実習を行う。
7321240B6	機能分子集団理論化学演習II	衣川 健一	自然科学系	後期後半 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	種々の機能性を発現する多数個の分子集団・分子集合系について、その個々の分子自身の性質と集団として発現するマクロな機能性との関係を明らかにする化学統計熱力学的分子理論の演習と、それらを実際の機能分子集団の時間依存性、動的物性の解明に応用するための、古典・量子分子動力学法のコンピュータ実習を行う。

科目ナンバリングコード	開設科目名	担当教員	教員所属	開講期・曜日・時間・教室	授業方法	対象学生	週時間	単位数	授業概要
7321290A6	金属蛋白質設計論I	高島 弘	自然科学系	前期前半 その他 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	近年の生物無機化学の進展により、金属蛋白質の構造と機能が数多く明らかにされてきた。これらの知見を基盤とし人工的に金属蛋白質を設計出来れば、その構造や活性を合目的に制御することが可能であろう。本講義では、「金属蛋白質設計論II」と連動して、金属蛋白質の構造と役割における基本事項を解説・復習し、その後、金属蛋白質の改変や人工的設計に関する様々な手法について具体例を交えながら紹介する。
7321300A6	金属蛋白質設計論II	高島 弘	自然科学系	後期前半 その他 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	近年の生物無機化学の進展により、金属蛋白質の構造と機能が数多く明らかにされてきた。これらの知見を基盤とし人工的に金属蛋白質を設計出来れば、その構造や活性を合目的に制御することが可能であろう。本講義では、「金属蛋白質設計論I」と連動して、金属蛋白質の構造と役割における基本事項を解説・復習し、その後、金属蛋白質の改変や人工的設計に関する様々な手法について具体例を交えながら紹介する。
7321310B6	金属蛋白質設計論演習I	高島 弘	自然科学系	前期後半 その他 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	本演習では、「金属蛋白質設計論IおよびII」と連動して、金属蛋白質の設計と機能化に関する、最近の英語学術論文を各自が選定し、関連文献等について調査する。また、資料を基にその内容を演習形式で発表し、担当教員ならびに受講者で質疑・討論を行う。
7321320B6	金属蛋白質設計論演習II	高島 弘	自然科学系	後期後半 その他 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	本演習では、「金属蛋白質設計論IおよびII」と連動して、金属蛋白質の設計と機能化に関する、最近の英語学術論文を各自が選定し、関連文献等について調査する。また、資料を基にその内容を演習形式で発表し、担当教員ならびに受講者で質疑・討論を行う。
7321330A6	複雑多分子系反応ダイナミクス特論I	太田 靖人	自然科学系	前期前半 その他 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	近年の計算機の飛躍的進歩と多体理論の発展により、現実の物質を構成する複雑な分子集団の運動をより正確かつ効率的に捉えることが可能となってきている。本授業ではグラフェン、フラーレン、カーボンナノチューブといった低次元ナノ材料に焦点をあて、これらの物質が関連した最近の応用計算に関する講義を行い、いくつかの研究例を紹介する。
7321340A6	複雑多分子系反応ダイナミクス特論II	太田 靖人	自然科学系	後期前半 その他 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	近年の計算機の飛躍的進歩と多体理論の発展により、現実の物質を構成する複雑な分子集団の運動をより正確かつ効率的に捉えることが可能となってきている。本授業では複雑多分子系反応ダイナミクス特論IIにひきつづき、グラフェン、ナノチューブ、フラーレンといった炭素系低次元ナノ材料に焦点をあて、最近の反応ダイナミクスに関する応用計算の研究例を紹介する。
7321350B6	複雑多分子系反応ダイナミクス特論演習I	太田 靖人	自然科学系	前期後半 その他 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	講義「複雑多分子系反応ダイナミクス特論」で説明された電子状態計算法を用いて、簡単な分子系のシミュレーションを行う。
7321360B6	複雑多分子系反応ダイナミクス特論演習II	太田 靖人	自然科学系	後期後半 その他 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	講義「複雑多分子系反応ダイナミクス特論」で説明された電子状態計算法および分子動力学計算法を用いて、簡単な分子系の反応ダイナミクスシミュレーションを行う。
7321370A6	金属錯体固体物性論I	梶原 孝志	自然科学系	前期前半 その他 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	金属錯体の特徴的な物性として磁性、電気伝導性、光物性の三つがあげられる。最近では特異な発光特性を有する希土類金属イオンを用いた研究に注目が集まってきている。遷移金属イオンと希土類金属イオンの相違点と共通点に着目しながら、これらを相補的・相乗的に組み合わせた新しい物質系の創出について解説する。
7321380A6	金属錯体固体物性論II	梶原 孝志	自然科学系	後期前半 その他 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	金属錯体の特徴的な物性として磁性、電気伝導性、光物性の三つがあげられる。最近では特異な磁性を有する希土類金属イオンを用いた研究に注目が集まってきている。遷移金属イオンと希土類金属イオンの相違点と共通点に着目しながら、これらを相補的・相乗的に組み合わせた新しい物質系の創出について解説する。アクチノイド金属イオン化学の話題についても取り上げる。
7321390B6	金属錯体固体物性論演習I	梶原 孝志	自然科学系	前期後半 その他 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	金属錯体における固体物性は電子(伝導性)、スピン(磁性)および光子(光物性)の三つがつかさどっている。本演習では金属錯体と磁気特性をキーワードに最近の学術雑誌に掲載された論文を取り上げ、その内容を手短かに紹介するとともに、担当教官による研究背景の説明をもとに、その論文の指向している磁気物性の発現、制御法について理解する。
7321400B6	金属錯体固体物性論演習II	梶原 孝志	自然科学系	後期後半 その他 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	金属錯体における固体物性は電子(伝導性)、スピン(磁性)および光子(光物性)の三つがつかさどっている。本演習では金属錯体と磁気特性と他の物性との複合物性をキーワードに最近の学術雑誌に掲載された論文を取り上げ、その内容を手短かに紹介するとともに、担当教官による研究背景の説明をもとに、その論文の指向している磁気物性の発現、制御法について理解する。
7321410A6	生体分子科学I	藤井 浩	自然科学系	前期前半 その他 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	生体内では、さまざまな生体分子が存在し生命活動を支えている。これらの生体分子の中で金属イオンを含むタンパク質や酵素は、多くの生命現象に関わっている。本講義では、生体内で働く金属イオンを含むタンパク質や酵素がどのようにしてそれぞれの機能を獲得し発現しているのかを解明するためのさまざまな分光学的手法について原理、測定法、解析法などを解説する。
7321420A6	生体分子科学II	藤井 浩	自然科学系	後期前半 その他 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	生体内では、さまざまな生体分子が存在し生命活動を支えている。これらの生体分子の中で金属イオンを含むタンパク質や酵素は、多くの生命現象に関わっている。本講義では、生体内で働く金属イオンを含むタンパク質や酵素がどのようにしてそれぞれの機能を獲得し発現しているのかを解明するためのさまざまな分光学的手法について原理、測定法、解析法などを解説する。
7321430B6	生体分子科学演習I	藤井 浩	自然科学系	前期後半 その他 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	In this lecture, recent examples of experimental studies for the biological molecule science, published in the international academic journal, are introduced. On the basis of the introduction, students perform practice. In addition, students perform practice of presentation of their results of the practices. After the presentation, students discuss about the presentations with assist of the teacher.
7321440B6	生体分子科学演習II	藤井 浩	自然科学系	後期後半 その他 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	In this lecture, recent examples of experimental studies for the biological molecule science, published in the international academic journal, are introduced. On the basis of the introduction, students perform practice. In addition, students perform practice of presentation of their results of the practices. After the presentation, students discuss about the presentations with assist of the teacher.

科目ナンバリングコード	開設科目名	担当教員	教員所属	開講期・曜日・時 限・教室	授業方法	対象学生	週時間	単位数	授業概要
7321450A6	生体触媒設計論 I	本田 裕樹	自然科学系	前期前半 その他 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	酵素は、温和な条件で高効率かつ高選択的に反応を触媒する優れた特長を有する。この酵素の特長を巧みに利活用することは、持続可能な物質生産の実現に資する。また、タンパク質工学の発展とともに、自然界から見出された酵素に対して人工的な改変を加え、目的に合わせた酵素を作り出すことが可能になってきている。本講義では、「生体触媒設計論 II」と連動し、物質生産への応用を志向した酵素の機能改変について、最近の研究例を交えながら、その手法や設計指針を解説する。
7321460A6	生体触媒設計論 II	本田 裕樹	自然科学系	後期前半 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	酵素は、温和な条件で高効率かつ高選択的に反応を触媒する優れた特長を有する。この酵素の特長の活用は、持続可能な社会の実現に資する反応プロセスの構築に寄与する。また近年では、化学合成と酵素を組み合わせた化学酵素法や、非生物的光増感剤と酵素とを組み合わせた半人工光合成系が提案されるなど、酵素を応用する上で反応系全体の設計に関する知見が求められる。研究例を挙げ、種々の生体触媒反応系について解説する。
7321470B6	生体触媒設計論 演習 I	本田 裕樹	自然科学系	前期後半 その他 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	生体触媒設計論 I および II の講義内容に関連して、受講者は酵素の高機能化に関する最新の原著論文を調査し、研究動向への理解を深める。また、酵素機能、タンパク質構造、ゲノム情報に関するデータベースを利用して、実際に酵素応用研究を志向した情報の取得、解析、酵素改変に向けた一連の操作を演習する。受講者は関連する情報を基に資料を作成し、内容をセミナー形式で発表し、参加者や担当教員と討論する。
7321480B6	生体触媒設計論 演習 II	本田 裕樹	自然科学系	後期後半 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	生体触媒設計論 I および II の講義内容に関連して、受講者は酵素の高機能化に関する最新の原著論文を調査し、研究動向への理解を深める。また、酵素機能、タンパク質構造、ゲノム情報に関するデータベースを利用して、実際に酵素応用研究を志向した情報の取得、解析、酵素改変に向けた一連の操作を演習する。受講者は関連する情報を基に資料を作成し、内容をセミナー形式で発表し、参加者や担当教員と討論する。
7321490A6	構造有機化学 I	松本 有正	自然科学系	前期前半 その他 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	有機分子の反応性を理解し、高度な機能性をもった有機分子を設計するためには、立体的な分子構造と分子内の電子的な構造に関する深い理解が不可欠である。本講義では有機分子の構造が反応性や物性に及ぼす影響や分子の電子構造を理解するための基礎について説明する。
7321500A6	構造有機化学 II	松本 有正	自然科学系	後期前半 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	有機分子の反応性を理解し、高度な機能性をもった有機分子を設計するためには、立体的な分子構造と分子内の電子的な構造に関する深い理解が不可欠である。本講義では特に有機結晶など固体状態での分子の対称性の性質に基づく特異な機能発現について、最近の研究例を挙げながら解説する。
7321510B6	構造有機化学演 習 I	松本 有正	自然科学系	前期後半 その他 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	構造有機化学Iの講義内容に関連した、国際的な科学雑誌に掲載された原著論文の中からこの分野に大きな影響を与えた研究や、最新の研究トピックをテーマとして取り上げ、その内容について受講者が発表を行い、参加者全員と討論を行う。
7321520B6	構造有機化学演 習 II	松本 有正	自然科学系	後期後半 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	構造有機化学IIの講義内容に関連した、国際的な科学雑誌に掲載された原著論文の中からこの分野に大きな影響を与えた研究や、最新の研究トピックをテーマとして取り上げ、その内容について受講者が発表を行い、参加者全員と討論を行う。
7322050A6	生体膜構造・機能 論I	鍵和田 聡	自然科学系	前期前半 その他 その他 B 4 1 3	講義	1年次以上	1時間	1単位	生体膜の構造と機能は構成する分子の性質に密接に結びついている。この講義では生体膜の構成要素のうち特に膜脂質や膜タンパク質の物理化学的性質を生体膜で果たす機能と関連づけて解説する。具体的にはリン脂質・コレステロール・生理活性脂質の物理化学的性質、脂質二重層の物理化学的特性、膜タンパク質と脂質の相互作用、膜タンパク質の構造と機能、生体膜研究方法を扱う。
7322060A6	生体膜構造・機能 論II	鍵和田 聡	自然科学系	後期前半 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	生体膜構造・機能論Iで解説した生体膜構成分子の性質を基にして、細胞膜や生体膜で囲まれた細胞小器官の独特の機能がどのように発揮されているかを説明する。具体的にはオルガネラ膜（核膜、小胞体膜、ゴルジ体膜など）の性質、オルガネラ間の膜接触部位を介した相互作用、オルガネラ膜に存在する膜区画（微小領域）を扱う。
7322070B6	生体膜構造・機能 論演習I	鍵和田 聡	自然科学系	前期後半 その他 その他 B 4 1 3	演習	1年次以上	1時間	1単位	生体膜を構成する脂質・タンパク質の物理化学的性質（生体膜構成脂質や脂質二重層の物性、膜タンパク質の構造と機能、生体膜研究方法）に関連する最近の原著論文を題材に、その内容・問題点・今後の展開などについて受講者間で討論することにより理解を深める。
7322080B6	生体膜構造・機能 論演習II	鍵和田 聡	自然科学系	後期後半 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	細胞膜や生体膜で囲まれた細胞小器官（核膜・小胞体・ゴルジ体・ミトコンドリア・リソソーム等）の分子細胞生物学的研究に関連する最近の原著論文を題材に、その内容・問題点・今後の展開などについて受講者間で討論することにより理解を深める。
7322090A6	植物形態形成調 節論I	坂口 修一	自然科学系	前期前半 その他 その他 B 1 0 7	講義	1年次以上	1時間	1単位	植物の形態形成の場の中で最も重要と考えられる分裂組織を取り上げ、そこで細胞分裂、細胞成長、組織分化等の諸プロセスがいかに調節されているか、それらの調節に関与している遺伝子（産物）、植物ホルモン、細胞骨格にはどのようなものがあるのか等についてこれまでの研究成果を解説し、今後めざすべき研究方向について議論する。
7322100A6	植物形態形成調 節論II	坂口 修一	自然科学系	後期前半 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	植物における形態形成の調節機構、とくに、形態形成に関わる情報伝達システムと細胞骨格のはたらき、環境条件への形態の適応的変化、および、細胞間相互作用と形態形成の理論について、形態学、生理学、細胞生物学、分子遺伝学、生物力学、理論生物学の各分野でどのような研究成果が得られているか紹介し、今後めざすべき研究方向について議論する。
7322110B6	植物形態形成調 節論演習I	坂口 修一	自然科学系	前期後半 その他 その他 B 1 0 7	演習	1年次以上	1時間	1単位	植物における形態形成の調節機構に関する最新の英語文献を輪読することにより、本研究分野に対する理解を深め、現在の問題点を抽出するとともに、今後めざすべき研究方向、アプローチについて議論する。
7322120B6	植物形態形成調 節論演習II	坂口 修一	自然科学系	後期後半 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	植物における形態形成の調節機構に関する最新の英語文献を輪読することにより、本研究分野に対する理解を深め、現在の問題点を抽出するとともに、今後めざすべき研究方向、アプローチについて議論する。
7322170A6	細胞機能論I	渡邊 利雄	自然科学系	前期前半 その他 その他 E 4 5 8	講義	1年次以上	1時間	1単位	生命活動の基本単位である個々の細胞の機能についてとその解析方法について、学生の自主的な活動を通して学べるように解説を行う。本講義では、これまで様々な成果を挙げてきている株化された「いわゆる培養細胞」に注目して、培養細胞を用いた解析の成果とその解析手法に関して講義を行う。細胞内のシグナル伝達・物質輸送の制御機構などを取り上げ、均一な細胞集団を対象としたDNA, RNA, タンパク質、種々の修飾の解析法を、生化学的・組織化学的なものに分けて解説する。

科目ナンバリングコード	開設科目名	担当教員	教員所属	開講期・曜日・時 限・教室	授業方法	対象学生	週時間	単位数	授業概要
7322180A6	細胞機能論II	渡邊 利雄	自然科学系	後期前半 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	生命活動の基本単位である個々の細胞の機能についてとその解析方法について、学生の自主的な活動を通して学べるように解説を行う。本講義では、細胞機能論Iでの学びを基礎として、個体組織内における細胞を標的とした解析の成果とその解析手法に関して講義を行う。細胞内のシグナル伝達・物質輸送の制御機構などを取り上げ、組織の形のままでDNA, RNA, タンパク質、種々の修飾の解析法を、生化学的・組織化学的なものに分けて解説する。
7322190B6	細胞機能論演習I	渡邊 利雄	自然科学系	前期後半 その他 その他 E 4 5 8	演習	1年次以上	1時間	1単位	Instruct students to learn about the functions of individual cells, which are the basic units of life activity, and how to analyze them, through students' voluntary activities. In this exercise, we focus on established so-called cultured cells, which have produced various results so far. I provide research guidance on carrying out research projects based on the obtained results using cultured cells and analytical methods. I focus on control mechanisms of signal transduction and transporting systems in cells, and teaches analytical methods for DNA, RNA, protein, and various protein modifications using homogeneous cell populations. They include biochemical and histochemical analytical
7322200B6	細胞機能論演習II	渡邊 利雄	自然科学系	後期後半 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	Instruct students to learn about the functions of individual cells, which are the basic units of life activity, and how to analyze them, through students' voluntary activities. In this exercise, we focus on established so-called cultured cells, which have produced various results so far. I provide research guidance on carrying out research projects based on the obtained results using cultured cells and analytical methods. I focus on control mechanisms of signal transduction and transporting systems in cells, and teaches analytical methods for DNA, RNA, protein, and various protein modifications using homogeneous cell populations. They include biochemical and histochemical analytical
7322210A6	植物環境生理論I	酒井 敦	自然科学系	前期前半 その他 その他 B 2 0 9	講義	1年次以上	1時間	1単位	植物の環境応答（非生物的環境要因に対する応答）に関して、生理学、生態学、生化学、分子遺伝学など様々な手法を用いてどのような研究成果が得られているかを論じる。
7322220A6	植物環境生理論II	酒井 敦	自然科学系	後期前半 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	植物の環境応答（生物学的環境要因に対する応答）に関して、生理学、生態学、生化学、分子遺伝学など様々な手法を用いてどのような研究成果が得られているかを論じる。
7322230B6	植物環境生理論演習I	酒井 敦	自然科学系	前期後半 その他 その他 B 2 0 9	演習	1年次以上	1時間	1単位	In this subject, students will read literatures on responses of higher plants to environment and discuss on the knowledge (including facts, methods, and ideas) recently obtained in this research field from physiological, biochemical, and molecular biological points of view. Moreover, the students and the lecturer will discuss on the direction of the reserch that should be taken in the future.
7322240B6	植物環境生理論演習II	酒井 敦	自然科学系	後期後半 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	In this subject, students will read literatures on responses of higher plants to environment and discuss on the knowledge (including facts, methods, and ideas) recently obtained in this research field from physiological, ecological, and evolutionary points of view. Moreover, the students and the lecturer will discuss on the direction of the reserch that should be taken in the future.
7322250A6	群集生態学論I	遊佐 陽一	自然科学系	前期前半 その他 その他 教員研究室	講義	1年次以上	1時間	1単位	生物群集は、物理化学的環境、群集内のさまざまな種間関係、近接する群集などの影響を受け、複雑な様相を呈する。本講義では、最近の文献を基に、種間相互作用、間接効果、波及効果など生物群集を理解するうえで重要な基本的概念について論ずる。Please ask me for the English content.
7322260A6	群集生態学論II	遊佐 陽一	自然科学系	後期前半 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	生物の保全や作物保護など、群集生態学とその応用に関する具体的な研究事例を取り上げて批判的に検討することによって、当該分野についての理解を深める。Please ask me for the English content.
7322270B6	群集生態学論演習I	遊佐 陽一	自然科学系	前期後半 その他 その他 教員研究室	演習	1年次以上	1時間	1単位	生物群集は、物理化学的環境、群集内のさまざまな種間関係、近接する群集などの影響を受け、複雑な様相を呈する。本授業では、種間相互作用、間接効果、波及効果など生物群集を理解するうえで重要な基本的概念について、自らの研究への適用の仕方を学ぶ。Please ask me for the English content.
7322280B6	群集生態学論演習II	遊佐 陽一	自然科学系	後期後半 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	生物の保全や作物保護など、群集生態学とその応用に関する具体的な研究事例を取り上げて批判的に検討し、問題点を抽出する。さらに問題点の改善策を論議し、自らの研究への適用の仕方を学ぶ。Please ask me for the English content.
7322290A6	生物多様性論I	佐藤 宏明	自然科学系	前期前半 火曜日 5・6時限 教員研究室	講義	1年次以上	1時間	1単位	生物学的組織体は遺伝子、細胞、組織、個体、個体群、種、群集、生態系、そして生命圏という階層を入れ子状に内包している。生物多様性の創出と維持、変動を理解するには、この生物組織体の特性を踏まえることが必須である。本講義では、まず生物の進化史を概説し、次に様々な動物の体作り共通する遺伝子群、すなわちツールキット遺伝子について解説し、その上で、この共通の遺伝子群から、なぜか多様な生物が進化するのかを考える。
7322300A6	生物多様性論II	佐藤 宏明	自然科学系	後期前半 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	生物多様性論 I を受講していることを前提に、生物多様性の創出と維持、変動の仕組みを個体群より上の階層に着目して考える。まず、種と群集構造の多様性について、ニッチとギルド、排他と共存、収斂と放散を鍵概念として考える。そして、最後の仕上げとして、地球規模での多様性とその保全について講究する。

科目ナンバリングコード	開設科目名	担当教員	教員所属	開講期・曜日・時限・教室	授業方法	対象学生	週時間	単位数	授業概要
7322310B6	生物多様性論演習I	佐藤 宏明	自然科学系	前期後半 火曜日 7・8時限 教員研究室	演習	1年次以上	1時間	1単位	本演習では生物多様性の創出過程として進化に重点を置き、以下の項目に関する代表的文献を取り上げて論考する。(1) 生物系統地理、(2) 自然淘汰と適応、(3) 遺伝子、ゲノム、表現系の進化、(4) 種形成、(5) 大規模進化、(6) 行動と社会の進化。
7322320B6	生物多様性論演習II	佐藤 宏明	自然科学系	後期後半 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	本演習では生物多様性の実態を生態学の視座から捉え、以下の項目に関する代表的文献を取り上げて論考する。(1) 生活史形質、(2) 種間相互作用、(3) ニッチ形成、(4) 群集の構造、機能、組織化、(5) 生態系から受ける便益、(6) 生態系の保全。
7322330A6	植物分子環境応答論I	奈良 久美	自然科学系	前期前半 その他 その他 B 2 1 4	講義	1年次以上	1時間	1単位	高等植物の環境応答（特に光応答）や植物ホルモンによる生長制御、形態形成の分子メカニズムについて、解説する。同時に、これらの分子メカニズムを調べるための研究手法についても解説する。受講者の理解度を深めるために討論や口頭による質問を頻繁に行い、授業内容に関する課題（授業外レポート）を出題する。
7322340A6	植物分子環境応答論II	奈良 久美	自然科学系	後期前半 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	高等植物の環境応答（特に乾燥や高塩濃度などの環境ストレスへの応答）や植物ホルモンによる生長制御、形態形成の分子メカニズムについて、解説する。同時に、これらの分子メカニズムを調べるための研究手法についても解説する。受講者の理解度を深めるために討論や口頭による質問を頻繁に行い、授業内容に関する課題（授業外レポート）を出題する。
7322350B6	植物分子環境応答論演習I	奈良 久美	自然科学系	前期後半 その他 その他 B 2 1 4	演習	1年次以上	1時間	1単位	受講者による論文紹介と討論を行う。紹介する論文の内容は、高等植物の環境応答や植物ホルモンによる形態形成の調節に関する最新の研究報告に限定する。発表内容に基づき、参加者全員で討論を行う。
7322360B6	植物分子環境応答論演習II	奈良 久美	自然科学系	後期後半 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	受講者による論文紹介と討論を行う。紹介する論文の内容は、高等植物の環境ストレスへの応答やストレスと植物ホルモンによる成長制御、ストレス耐性に関する最新の研究報告に限定する。発表内容に基づき、参加者全員で討論を行う。
7322370A6	微生物ゲノム生物学論I	岩口 伸一	自然科学系	前期前半 その他 その他 B 3 0 5	講義	1年次以上	1時間	1単位	生物学は遺伝子を研究の単位とする時代から、ゲノムを研究の単位とするゲノム生物学の時代になってきている。ゲノム生物学の課題は、(1)各生物を作り上げる全遺伝子セットを知り、生物を特徴づけているシステムを明らかにする、(2)生物を作り上げるために、遺伝子がどのように協調してはたらくしているかを明らかにする、(3)進化・系統をゲノムの変化から明らかにすることである。こうした、ゲノム生物学の現状と展望を微生物での研究を中心に解説する。
7322380A6	微生物ゲノム生物学論II	岩口 伸一	自然科学系	後期前半 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	生物学は遺伝子を研究の単位とする時代から、ゲノムを研究の単位とするゲノム生物学の時代になってきている。ゲノム生物学の課題は、(1)各生物を作り上げる全遺伝子セットを知り、生物を特徴づけているシステムを明らかにする、(2)生物を作り上げるために、遺伝子がどのように協調してはたらくしているかを明らかにする、(3)進化・系統をゲノムの変化から明らかにすることである。こうした、ゲノム生物学の現状と展望を微生物での研究を中心に解説する。
7322390B6	微生物ゲノム生物学論演習I	岩口 伸一	自然科学系	前期後半 その他 その他 B 3 0 5	演習	1年次以上	1時間	1単位	微生物を中心に、ゲノムから生物研究に関する解説書、最新の論文を学習し、その方法論と得られた結果の生物学的な意義について議論を行う。WEB サイトで公開されている様々なゲノムデータベースの検索法、解析ツールの使用法の演習を行う。
7322400B6	微生物ゲノム生物学論演習II	岩口 伸一	自然科学系	後期後半 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	微生物を中心に、ゲノムから生物研究に関する解説書、最新の論文を学習し、その方法論と得られた結果の生物学的な意義について議論を行う。
7322410A6	多細胞進化分子論I	西井 一郎	自然科学系	前期前半 その他 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	生物の多様性を産み出した単細胞生物から多細胞生物への進化（多細胞化）は、多くの系統で独立して繰り返し起こっている普遍的な現象である。本講義では様々なモデル生物において、分子レベル/ゲノムレベルの研究を通じて明らかになった多細胞化の進化機構に関する一連の原著論文を精読・解説し、参加者全員で討論を行う。
7322420A6	多細胞進化分子論II	西井 一郎	自然科学系	後期前半 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	生物の多様性を産み出した単細胞生物から多細胞生物への進化（多細胞化）は、多くの系統で独立して繰り返し起こっている普遍的な現象である。本講義では様々なモデル生物において、分子レベル/ゲノムレベルの研究を通じて明らかになった多細胞化の進化機構に関する一連の原著論文を精読・解説し、参加者全員で討論を行う。本授業 II では、以上のトピックに関して、I で学んだ分子基盤を元に多細胞のモデル生物（ボルボックスとその近縁種など）の研究に注目する。
7322430B6	多細胞進化分子論演習I	西井 一郎	自然科学系	前期後半 その他 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	生物の多様性を産み出した単細胞生物から多細胞生物への進化（多細胞化）は、多くの系統で独立して繰り返し起こっている普遍的な現象である。本演習では、多細胞化に関する最新の分子レベルの理解を得ることを目標とし、受講者は様々なモデル生物の多細胞化に関する原著論文・総説を精読し、研究発表を行う。さらに、参加者全員で討論を行う。
7322440B6	多細胞進化分子論演習II	西井 一郎	自然科学系	後期後半 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	生物の多様性を産み出した単細胞生物から多細胞生物への進化（多細胞化）は、多くの系統で独立して繰り返し起こっている普遍的な現象である。本演習では、多細胞化に関する最新の分子レベルの理解を得ることを目標とし、受講者は様々なモデル生物の多細胞化に関する原著論文・総説を精読し、研究発表を行う。さらに、参加者全員で討論を行う。本授業 II では、以上のトピックに関して、I で学んだ分子基盤を元に多細胞のモデル生物（ボルボックスとその近縁種など）の研究に注目する。
7322450A6	進化生態学論I	井田 崇	自然科学系	前期前半 その他 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	進化生態学における最新の研究を論説・議論する。
7322460A6	進化生態学論II	井田 崇	自然科学系	後期前半 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	進化生態学における最新の研究を論説・議論する。
7322470B6	進化生態学演習I	井田 崇	自然科学系	前期後半 その他 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	主に植物の進化生態学研究における最新の研究を論説する。
7322480B6	進化生態学演習II	井田 崇	自然科学系	後期後半 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	主に植物の進化生態学研究における最新の研究を論説する。

科目ナンバリングコード	開設科目名	担当教員	教員所属	開講期・曜日・時 限・教室	授業方法	対象学生	週時間	単位数	授業概要
7322490A6	応用生態論I	片野 泉	自然科学系	前期前半 その他 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	自然環境における様々な課題解決のためには、生態学的な知識は欠かせない。この授業では、応用生態学に関する基礎的な知識を身につける。
7322500A6	応用生態論II	片野 泉	自然科学系	後期前半 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	自然環境における様々な課題解決のためには、生態学的な知識は欠かせない。この授業では、応用生態学に関する基礎的な知識を身につける。
7322510B6	応用生態学演習I	片野 泉	自然科学系	前期後半 その他 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	自然環境における様々な課題解決のためには、生態学的な知識は欠かせない。この演習では、応用生態学に関する書籍を輪読し、基礎的な知識を身につける。
7322520B6	応用生態学演習 II	片野 泉	自然科学系	後期後半 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	自然環境における様々な課題解決のためには、生態学的な知識は欠かせない。この演習では、応用生態学に関する近年の文献を輪読し、応用生態学分野に関する新たな知識を身につける。
7322530A6	原生生物環境応 答論I	杉浦 真由美	自然科学系	前期前半 その他 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	原生生物の環境応答に関して、細胞生物学、遺伝学、生化学、分子生物学など様々な手法を用いて行われてきた研究成果を紹介する。特に、原生生物繊毛虫において栄養条件の悪化に対する応答に焦点を当てて、これまでの研究を最新の知見を含めて紹介する。
7322540A6	原生生物環境応 答論II	杉浦 真由美	自然科学系	後期前半 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	原生生物の環境応答に関して、細胞生物学、遺伝学、生化学、分子生物学など様々な手法を用いて行われてきた研究成果を紹介する。特に、原生生物繊毛虫において栄養条件の悪化に対する応答に焦点を当てて、これまでの研究を最新の知見を含めて紹介する。
7322550B6	原生生物環境応 答論演習I	杉浦 真由美	自然科学系	前期後半 その他 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	原生生物の環境応答に関して、自身の研究に関連のある研究報告（文献）を選択、講読し、講義参加者に対して発表を行う。発表内容に関して参加者全員で議論する。
7322560B6	原生生物環境応 答論演習II	杉浦 真由美	自然科学系	後期後半 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	原生生物の環境応答に関して、自身の研究に関連のある研究分野における自身の研究の位置づけについても考慮しながら、各自の研究成果についてまとめ、発表する。発表内容に関して参加者全員で議論する。
7322570A6	感覚生理論 I	川野 絵美	自然科学系	前期前半 その他 その他 B406	講義	1年次以上	1時間	1単位	動物は、環境から様々な情報を得て、それらを巧みに利用し活動している。動物にとって光は重要な環境因子の一つであり、生命活動を支える不可欠な要素であると言える。本講義では、動物の感覚機能のうち、特に光受容機能に着目し、眼や脳内に存在する光受容器官の構造や、シグナル伝達メカニズムなどの分子基盤、出力される生理機能に至るまでを、神経生理学的、組織学的観点から解説する。
7322580A6	感覚生理論 II	川野 絵美	自然科学系	後期前半 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	動物にとって光は重要な環境因子の一つに挙げられる。動物は、環境からの光情報を受容し、視覚や視覚以外のための情報源として利用している。本講義では、感覚生理論Iで扱った動物の光受容機能について、当該分野の研究史や、最新研究の文献などの解説を行い、それらの主題・要点や研究手法などについて全員で議論する。
7322590B6	感覚生理論演習 I	川野 絵美	自然科学系	前期後半 その他 その他 B406	演習	1年次以上	1時間	1単位	受講生が動物の感覚機能を題材とした最新の原著論文や総説などを精読し、その内容を紹介する。その後、紹介された文献の内容について、参加者全員で議論して理解を深める。
7322600B6	感覚生理論演習 II	川野 絵美	自然科学系	後期後半 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	受講生が動物における視覚や非視覚などの光受容機能を題材とした最新の原著論文や総説などを精読し、その内容を紹介する。その後、紹介された文献の内容について、参加者全員で議論して理解を深める。
7323050A6	地球陸域リモート センシング論I	村松 加奈子	自然科学系	前期前半 水曜日 5・6時限 G3 16	講義	1年次以上	1時間	1単位	地球の陸面と大気の相互作用や植生の気候へのフィードバックを解明するためには、陸域における熱収支、水収支、炭素収支や植生の環境緩和能力について、長期間にわたる定量的な把握が必要である。近年では、人工衛星の観測により、全地球規模で陸域の土地被覆変動や植生被覆、植生の活性度、熱環境のモニタリングが行われている。リモートセンシング技術を用いた熱収支、水収支、炭素収支の研究に必要な基礎と、その利用例について教科書・論文を用いて学ぶ。
7323060A6	地球陸域リモート センシング論II	村松 加奈子	自然科学系	後期前半 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	リモートセンシング技術を用いた熱収支、水収支、炭素収支の研究に必要な基礎と、その利用例について「地球陸域リモートセンシング論I」で学んだ。本講義では、近年の衛星データを用いた陸域における熱収支、水収支、炭素収支や植生の環境緩和能力の研究例をとりあげ、その理論背景について深く理解する。さらに、地球の陸面と大気の相互作用や植生の気候へのフィードバックの研究例について学ぶ。
7323070B6	地球陸域リモート センシング論演習I	村松 加奈子	自然科学系	前期後半 水曜日 5・6時限 G3 16	演習	1年次以上	1時間	1単位	陸域における熱収支、水収支、炭素収支や植生の環境緩和能力の、リモートセンシング技術を用いた空間的な定量化を行うためには、リモートセンシング技術の利用方法の基礎理論について深く理解する必要がある。本演習では、光学系リモートセンシング技術の基礎である陸域の被覆物のスペクトルや熱放射の理解に重点をおく。反射スペクトルと熱放射から被覆状態や植生活性度の定量化について、その理論展開、実験方法、解析方法について習得する。
7323080B6	地球陸域リモート センシング論演習 II	村松 加奈子	自然科学系	後期後半 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	This course deals with basic concepts and principles of land area environment monitoring with satellite data. It also enhance the development of students skill in satellite data handling and image processing.
7323090A6	地球環境気象論I	久慈 誠	自然科学系	前期前半 月曜日 7・8時限 G3 15	講義	1年次以上	1時間	1単位	This course introduces atmospheric radiation to students taking this course.
7323100A6	地球環境気象論 II	久慈 誠	自然科学系	後期前半 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	This course introduces remote sensing of the lower atmosphere to students taking this course.
7323110B6	地球環境気象論 演習I	久慈 誠	自然科学系	前期後半 月曜日 7・8時限 G3 15	演習	1年次以上	1時間	1単位	This course deals with the basis of atmospheric radiation. It also enhances the development of students' skill in carrying out data analyses.

科目ナンバリングコード	開設科目名	担当教員	教員所属	開講期・曜日・時限・教室	授業方法	対象学生	週時間	単位数	授業概要
7323120B6	地球環境気象論 演習II	久慈 誠	自然科学系	後期後半 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	This course deals with the basis of remote sensing of the lower atmosphere. It also enhances the development of students' skill in carrying out data analyses.
7323130A6	数理生物学論I	高須 夫悟	自然科学系	前期前半 金曜日 1・2時限 G 3 0 3	講義	1年次以上	1時間	1単位	数理的手法を用いた生物集団の構造ならびに進化に関する研究について論ずる。構造を持たない集団の個体群動態・進化動態に注目する。Mathematical and computational approaches to study population and evolutionary dynamics in biology will be introduced and discussed. In this course, we focus on non-spatial population/evolutionary dynamics to study "non structured" populations.
7323140A6	数理生物学論II	高須 夫悟	自然科学系	後期前半 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	数理的手法を用いた生物集団の構造ならびに進化に関する研究について論ずる。特に、構造を持つ集団（例構造、空間構造など）の解析に注目する。Mathematical and computational approaches to study population and evolutionary dynamics in biology will be introduced and discussed. In this course, we focus on "structured" populations (age/stage, spatial distribution, etc.).
7323150B6	数理生物学論演習I	高須 夫悟	自然科学系	前期後半 金曜日 1・2時限 G 3 0 3	演習	1年次以上	1時間	1単位	数理生物学で用いられる様々なモデルを実際に解く演習である。We learn to implement various mathematical models in biology and carry out and analyze simulation using a computer programming language. We also work on analyses of a large dataset generated from simulation models.
7323160B6	数理生物学論演習II	高須 夫悟	自然科学系	後期後半 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	数理生物学で用いられる様々なモデルを実際に解く演習である。We learn to implement various mathematical models in biology and carry out and analyze simulation using a computer programming language. We also work on analyses of a large dataset generated from simulation models.
7323170A6	数理モデル解析論 I	高橋 智	自然科学系	前期前半 火曜日 3・4時限 G 3 0 3	講義	1年次以上	1時間	1単位	数理生物学の最近の研究成果や研究手法について解説する。
7323180A6	数理モデル解析論 II	高橋 智	自然科学系	後期前半 その他 その他	講義	1年次以上	1時間	1単位	数理生物学の最近の研究成果や研究手法について解説する。
7323190B6	数理モデル解析論 演習I	高橋 智	自然科学系	前期後半 火曜日 3・4時限 G 3 0 3	演習	1年次以上	1時間	1単位	数理生物学の最近の研究成果についての文献を読む、またはモデルを作成しシミュレーションを行う
7323200B6	数理モデル解析論 演習II	高橋 智	自然科学系	後期後半 その他 その他	演習	1年次以上	1時間	1単位	数理生物学の最近の研究成果についての文献を読む、またはモデルを作成しシミュレーションを行う