

平成29年度模擬授業(出前授業)科目一覧

学部名 : 理 学 部

No.	授 業 科 目 名	講 師 名	職 名	学 科 等 名	授 業 概 要	担当可能曜日 ※ (長期休業期間を除く)
1	暗号について	相羽 明	准教授	理学科 (数学・情報数理コース)	数学はいろいろなところで使われています。その一例としてeメールをはじめネット利用に不可欠の暗号理論の仕組みを簡単に説明する。	
2	分数、無理数、連分数	市村 文男	教授	理学科 (数学・情報数理コース)	分数は循環小数でかけることが知られています。無理数は、例えばルート2=1.4142...と不規則で見苦しい！しかし、このような無理数も「連分数」という無限に続く「分数」を導入すると規則的で美しい表示ができることとお話します。	
3	山登りの方程式	入江 博	准教授	理学科 (数学・情報数理コース)	皆さんと一緒に山登りに出かけようと思います。まずは近くの筑波山はいかがでしょうか？どこか弁当を食べるいい場所はないでしょうか？そんな場所を調べていくと曲面(山の表面)について興味深い公式が現れてきます。その公式をさらに発展させると「地球」の形がわかります。	
4	有理数と無理数、どちらの方がたくさんあるのだろうか？	大塚 富美子	准教授	理学科 (数学・情報数理コース)	有理数も無理数も無限集合ですから個数は無限個ですね。でも、これは、同じ「個数」とは言えないのです。この授業では、このような無限集合の「個数」の大小について考えます。	
5	与えられた長さをもつ面積最大の図形を求めてみよう！	大塚 富美子	准教授	理学科 (数学・情報数理コース)	与えられた長さをもつ面積最大の図形を求めるという問題を、等周問題と言います。この授業では、微積分の復習をしながら、この問題の解を求めます。	
6	複素数と四元数	木村 真琴	教授	理学科 (数学・情報数理コース)	複素数と四元数の代数的、および幾何的性質について説明する。	
7	解析学への招待ー $\pi$ はどうやって計算するのだろうか？	下村 勝孝	教授	理学科 (数学・情報数理コース)	円周率 $\pi$ の値を求める試みは、古代ギリシャの時代からありましたが、17世紀ヨーロッパに生まれた解析学によって、 $\pi$ の値が無級数(無限個の数の和)の形で得られました。この講義では、 $\pi$ の値を求める話を通じて、解析学(微分積分)が大きく広げた世界の一端を紹介します。	前期の木曜日は不可
8	「繋がり」の数理	長谷川雄央	准教授	理学科 (数学・情報数理コース)	WWWや人間関係といった現実世界の繋がりネットワークという形式でみると、ある種の普遍的な構造を持っています。「我々の世界の繋がり一体どのようなルールに従っているのか？」「近年新興感染症が問題になりやすいのはどうしてか？」といった疑問に答えていきます。	
9	フラクタル	長谷川 博	教授	理学科 (数学・情報数理コース)	フラクタルとは分数次元のこと。小中高等学校で三角形や立方体のような整数次元の図形を勉強してきたけれど、身の回りには分数次元の図形がいっぱいです。	
10	天秤の問題の数学	藤間 昌一	准教授	理学科 (数学・情報数理コース)	同じ重さの玉の中に混じった軽いニセ玉を、天秤の比較で特定するには、天秤の左右の皿にどんな載せ方をして、何回比べれば良いでしょうか？こんな数学を楽しみましょう。	

11	数学的に正しく考えるということ	堀内 利郎	教授	理学科 (数学・情報数理コース)	いくつかの数学的テーマで「正しく考えるということ」を実践してみましょう。	2017年度不可
12	微分方程式入門	村重 淳	教授	理学科 (数学・情報数理コース)	コンピュータは科学技術の進歩を支えてきましたが、意外と簡単な計算ができない場合があります。コンピュータを用いた計算の問題点について解説します。	
13	微分方程式入門	渡邊 辰矢	准教授	理学科 (数学・情報数理コース)	高校数学の花形(難所?)の「微積分」。大学では微分や積分の入った方程式が現れます。手計算で解けるものから、コンピュータを使って解くものまで、微分方程式とその解をいくつか紹介します。	
14	機能性物質の創製と物性	伊賀 文俊	教授	理学科 (物理学コース)	物質開発は我々の目に見えるスケールで物理の世界に触れられる分野です。その物質の本質を、磁性、伝導、熱的性質から解き明かすのが物質科学であり、物性物理学とも呼ばれます。純良な単結晶を作り出し、物質の本来の性質を厳密に抽出したり、今まで存在しない物質を地球深部並みの高圧を利用して作り出して行く手段を紹介します。	開講可能日:木曜(要相談)
15	ガンマ線で見える宇宙	片桐 秀明	准教授	理学科 (物理学コース)	波長の短いガンマ線という光で宇宙を見ると、巨大なブラックホールや、超新星爆発(星が死ぬときに起こす大爆発)などによって超高エネルギーの粒子が作られているのが見えてきます。本授業では、現在のガンマ線の宇宙像の一端と今後の研究の展開を紹介します。	開講可能日:前期は月曜、水曜、木曜は不可。後期は火曜が不可。
16	磁石の不思議	桑原 慶太郎	教授	理学科 (物理学コース)	磁石の内部をミクロに見てみると、磁石の性質は非常にたくさんの電子が相互作用している結果起っている現象であることがわかっています。講義では、この物理現象のおもしろさの一端を伝えたいと思います。	
17	素粒子と宇宙	阪口 真	教授	理学科 (物理学コース)	素粒子論の目的は物質の最小構成要素を突き止め、物理法則をこれらの相互作用から説明することです。現在では「ひも」を構成要素とする超弦理論がすべての相互作用を説明する究極理論だと期待されています。本授業では素粒子論の歴史、超弦理論の概要、最近の宇宙論の謎に対する超弦理論の挑戦について解説します。	
18	宇宙における雲の物理	釣部 通	准教授	理学科 (物理学コース)	空に雲が浮かんでいるのを多くの人は見たことがあると思います。宇宙にも雲のような希薄な気体のかたまりがあることが観測されています。その雲の運動を物理学の考え方を用いて調べることによって、星や惑星といった天体がどのように生まれるのかを研究することができることを紹介します。	開講可能日:前期は火水木曜は不可。後期は火曜が不可。
19	ノーベル賞でたどる素粒子物理の世界	百武 慶文	准教授	理学科 (物理学コース)	ノーベル物理学賞を眺めると、物理学の姿がどのように明らかになってきたのかを概観することができます。この授業では、物質の根源を探る素粒子物理に関係するノーベル物理学賞に焦点を当てて、素粒子の世界を紹介します。	木曜日と金曜日は不可
20	アインシュタインの相対性理論	藤原 高德	教授	理学科 (物理学コース)	光に近い速さで運動する観測者が経験する時間や空間は、日常の時間や空間のイメージとは異なります。授業では、アニメーションなどをもちいて特殊相対性理論のエッセンスを平易に紹介します。	
21	電波天文学入門	百瀬 宗武	教授	理学科 (物理学コース)	天文学の対象というと、人間の目で見える星を思い浮かべる人が多いだろう。しかし宇宙の中には星の材料となる物質もまた存在し、これらは電波で観測される。講義では電波天文学の基礎を紹介し、実際の研究例として星や惑星系の形成などにふれる。	火曜日、水曜日は不可

22	低温の物質科学	横山 淳	准教授	理学科 (物理学コース)	我々の生活は、物質を対象とした科学や技術の進歩による様々な恩恵を受け成り立っている。とくに、物質科学においては、原子や分子レベルの世界に立った物質の理解や、低温、高圧、超微細加工などの極限環境の実現によって、物質の新しい不思議な性質が明らかになってきた。本授業では、その中でも極低温環境に着目し、19世紀末から現代にいたる極低温技術の進歩と、それに伴う超伝導などの物質科学の発展を紹介する。	火曜日は不可
23	宇宙物理学入門	吉田 龍生	教授	理学科 (物理学コース)	宇宙物理学と言うと、日常生活からかけ離れたことを研究しているものと考えている人が多いかもしれません。この講義では、我々に一番身近である天体「太陽」が、どのようにして輝き続けられるのかという謎を解明していった研究者達のドラマを紹介し、科学の発展は、日常の素朴な疑問から出発した研究の積み重ねの結果であることを理解してもらえればと考えています。	
24	生命(いのち)を支える生体エネルギー	大友 征宇	教授	理学科 (化学コース)	あらゆる生命体はエネルギーなしには生きていくことはできません。その生命活動を維持するために外界から絶え間なくエネルギーを取り込み、絶え間なくそれを消費しています。生体エネルギーの源となるのは光と炭水化物です。本授業では、その変換に関係する様々な生体分子の役割と構造的特徴について解説します。	
25	分子モデルを使ってケミストリーの世界を見てみよう	折山 剛	教授	理学科 (化学コース)	分子モデル(模型)を使うと、ケミストリー(化学)の世界を構成している多種多様な分子のかたちやその機能をわかりやすく理解することができます。あわせて結合についても説明します。	
26	環境にやさしい化学	折山 剛	教授	理学科 (化学コース)	私たちの衣食住そして健康をささえている化学の重要性を説明します。さらに、環境にやさしいものづくり(合成)について、最新の例を取りあげて紹介します。	
27	顕微鏡でみる化学の不思議	金 幸夫	教授	理学科 (化学コース)	マイクロメートル(千分の一mm)の世界では、その小ささゆえに我々が体験している空間とは違った現象が起こります。その特長を活かした化学反応や分析法について紹介します。	
28	光で操る微粒子の世界	金 幸夫	教授	理学科 (化学コース)	光には力がある? マイクロメートル(千分の一mm)の世界では、光の力を使って微粒子を自由自在に操ることができます。ミクロの世界の“手”とも言えるレーザーピンセットについて紹介します。	
29	化学反応を違った視点から眺めてみると...	島崎 優一	准教授	理学科 (化学コース)	高校の教科書に書かれている反応や化合物の性質について少し見方を変えると、不思議なことや、思いもなかったことに出会えます。高校で学ぶ反応を中心に、違う視点から眺めた化学反応について実際の研究例を交えながら説明します。	
30	体の中の無機化学	島崎 優一	准教授	理学科 (化学コース)	私たちの体のほとんどは、水とタンパク質などの有機物からできていますが、ほんの少しだけ金属イオン(遷移金属イオン)を必要としています。その少ししかない金属イオンについて化学します。	
31	有機エレクトロニクスと化学	西川 浩之	教授	理学科 (化学コース)	近年、有機半導体を用いたエレクトロニクス材料の研究が盛んに行われています。既に有機ELはテレビのディスプレイなど実用化されています。従来絶縁体である有機物になぜ電気が流れるのか解説するとともに有機エレクトロニクスにおける化学の役割を紹介します。	
32	クリーンエネルギーにおける化学	西川 浩之	教授	理学科 (化学コース)	太陽光エネルギーを用いて発電する太陽電池は自然エネルギーとして注目を集めています。中でも有機材料を用いた有機太陽電池は次世代の電池材料として期待されています。有機薄膜太陽電池における有機材料の化学と動作原理について説明します。	

33	酸素の化学	藤澤 清史	教授	理学科 (化学コース)	酸素は、光合成を行う生物の出現により発生した気体です。多くの生物はこの魅力的な酸素を有効利用するように進化してきました。しかし生物にとって、この気体は、やっかいな一面ももっていました。酸素を運搬するタンパク質や活性酸素に対する防御機能について簡単に説明します。
34	色の不思議	藤澤 清史	教授	理学科 (化学コース)	我々の身の回りには、条件や構造により色が変わるものがあります。この授業では、実際に光の吸収現象や発光現象を実感し、身近にある光の現象を理解します。吸収とはどういう現象か、発光とはどういうことかを学んでいきます。
35	水のお不思議	森 聖治	教授	理学科 (化学コース)	水は生体内で最も重要な物質である。その一方、その挙動には不思議なものがあり、いまだに水を対象とする研究は尽きない。水の性質や、水素結合、重水との比較について述べる。
36	光と化学	山口 央	教授	理学科 (化学コース)	教科書にも載っている原子・分子の概念とモデルが何故生まれたのか、「光」の歴史から説明すると共に、光に関わる最近の化学トピックするについて紹介します。
37	老化やがん化とDNAとの関係	石見 幸男	教授	理学科 (生物科学コース)	遺伝情報であるDNAを変化させないことが、がん化や老化の抑止に重要であることが分かってきました。その仕組みについて解説します。
38	マメ科植物の多様化機構	遠藤 泰彦	教授	理学科 (生物科学コース)	生物の多様化のしくみとして「相対成長速度の違い」や「異時性」などが考えられています。これらのしくみが、どのようなものであるのかを、約2万種からなるマメ科植物の種子の多様化をもとに、解説します。
39	シロアリと社会性昆虫	北出 理	教授	理学科 (生物科学コース)	繁殖個体(女王や王)と、非繁殖個体(働きアリや兵アリ)が集団生活する社会性昆虫には、生物学的に興味深い様々な現象がみられます。シロアリを中心に、その生態や行動、他生物との共生、社会性の進化について解説します。
40	地球環境変化と生物	及川 真平	准教授	理学科 (生物科学コース)	大気中二酸化炭素濃度の上昇とそれに伴う地球温暖化、大気汚染物質が生物に与える影響について解説します。
41	DNAの傷を可視化したら分かること	中村 麻子	教授	理学科 (生物科学コース)	私たちのDNAは様々な原因によって常に傷を受けています。このDNAの傷を可視化できたら何が分かるでしょうか。放射線の影響、抗がん剤の効果、さらには化粧品の評価など、DNAの傷を可視化することで分かることについて紹介します。
42	遺伝子とバイオテクノロジー	田内 広	教授	理学科 (生物科学コース)	DNA鑑定など遺伝子の解析に多用されているバイオテクノロジーの手法について概説します。
43	遺伝子の多様性	田内 広	教授	理学科 (生物科学コース)	遺伝子にはひとりひとり個人差があります。遺伝子の個人差や、遺伝子だけで決まらないことなど遺伝子をめぐり身近な話題を取り上げて概説します。
44	放射性被ばくと生物	田内 広	教授	理学科 (生物科学コース)	生命が地球上に誕生して以来、生物は放射線に対抗して遺伝子を守るしくみを発達させてきました。この講義では、生物が遺伝子を守るしくみについて概説するとともに、福島原発事故で飛散した放射性物質のリスクをどうとらえるかを考えます。
45	光と酸素と生物の進化	立花 章	教授	理学科 (生物科学コース)	光と酸素は、どちらも生物にとって有用である一方、害を及ぼします。生物は、光と酸素から体を防衛しながら、これらを利用するように進化しました。光と酸素と生物の間の絶妙のバランスについて解説します。

46	クローン生物と幹細胞	仁木 雄三	教授	理学科 (生物科学コース)	最近のクローン動物や幹細胞などの発生生物学のトピックについてわかりやすく説明します。
47	生物多様性とその保全	山村 靖夫	教授	理学科 (生物科学コース)	地球上の生物多様性は急速に失われつつあります。まずその実態を知り、原因をさぐります。次に、なぜ生物多様性は大切なのか、何をどのように保全するかを考えます。
48	森は動く: 植生の動態とその仕組み	山村 靖夫	教授	理学科 (生物科学コース)	植物が生えていない場所が草原になり、やがて森林へと変化し、植生は動的平衡に達します。長い時間をかけて繰り広げられる植生遷移の過程とそれがおこる仕組みについて、実例を示しながら解説します。森林が自然の作用でどのように維持されているかを考えます。
49	地球生命史	安藤 寿男	教授	理学科 (地球環境科学コース)	46億年の地球と生命の歴史について概観し、現在の地球環境や生態系がどのようにしてでき、どう変わってきたのかを解説します。それを通じて地球環境問題の視点を考えます。
50	化石が語る生命の進化—恐竜の進化と絶滅の謎	安藤 寿男	教授	理学科 (地球環境科学コース)	化石がもたらす生命進化や地球環境情報の特徴を概説し、化石の面白さや不思議さを解説します。特に中生代の恐竜や茨城県の化石などを取り上げて、過去の生物や地球の姿を描いていく醍醐味を語ります。
51	茨城の地質と地形	安藤 寿男	教授	理学科 (地球環境科学コース)	茨城県の地形や地質の特徴を概観し、茨城県の大地の5億年の歴史や成り立ちを紹介しします。特に、県内の観光地や見どころを地球科学的視点から解説します。
52	古気候と古海洋	岡田 誠	教授	理学科 (地球環境科学コース)	地球温暖化が問題になっていますが、地質学的には次の氷河期は目前に迫っています。海底堆積物を用いて古気候・古海洋変動を読み取る方法を解説します。
53	地震の起き方と揺れ方	河原 純	教授	理学科 (地球環境科学コース)	地震の震源では何が起きているのか？地震の際、地球はどのように揺れているのか？これらのテーマについて解説します。
54	気候変動と温室効果	北 和之	教授	理学科 (地球環境科学コース)	地球温暖化が大きな社会問題になっていますが、現在及び過去の地球にどのような気候変動が起こったのか解説します。気候変動にはいろいろな原因があり、それらがどうやって気候に影響するのか考えてみましょう。
55	忍びよる越境汚染とPM2.5	北 和之	教授	理学科 (地球環境科学コース)	大気には国境はなく、ある国で起こった大気汚染が別の国に影響することを越境汚染といいます。最近ではPM2.5問題が話題となっていますが、それに加えて酸性雨や光化学スモッグなど、さまざまな例を取り上げ、日本だけでなく世界の環境を守ることの重要性を考えてみましょう。
56	太陽が『かぜ』をひくと、地球はどうなる？	野澤 恵	准教授	理学科 (地球環境科学コース)	太陽。50億年ほど前からずっと輝き続け、我々の地球では豊かな生命を生み出しました。太陽の表面には「しみ」のような黒点があります。この黒点は11年ごとに増減します。しかし、最近の太陽は黒点があまり出現しないのです。まるで太陽が『かぜ』をひいているみたい。こうなると地球にどんな影響があるのかを考えてみましょう。
57	昔の地図や空中写真から知る地域の災害リスク	小荒井衛	教授	理学科 (地球環境科学コース)	昔の地図(旧版地形図)や昔の空中写真(米軍写真)などからその土地の成り立ちを知り、災害リスクを評価する方法を教えます。また、それらの情報をインターネットで検索する方法も教えます。

58	宇宙・上空から地球表面の変化を知る	小荒井衛	教授	理学科 (地球環境科学コース)	高分解能衛星画像、航空レーザ測量など、宇宙や上空から地球の表層部を観測し、地球表面の地形変化や植生変化を捉える最新の測量技術を紹介し、それらの技術が災害監視や環境監視にどのように活用されているかを紹介しします。
59	超小型人工衛星を打ち上げよう	野澤 恵	准教授	理学科 (地球環境科学コース)	太陽を観測する衛星など、さまざまな人工衛星が打ち上げられています。また大学の研究室で超小型人工衛星を打ち上げが可能となっています。そこで、高校生の新しい発想で、どんな衛星を作って打ち上げることができるかを、一緒に考えてみましょう。
60	カルデラー人類未体験の巨大噴火	長谷川 健	准教授	理学科 (地球環境科学コース)	人類未体験の噴火がもし現在起きたらどうなるのか？カルデラ形成と巨大噴火について解説します。
61	火山と共存して暮らすには	藤縄 明彦	教授	理学科 (地球環境科学コース)	火山噴火は日本では地震と共に、大地の動きを実感できる現象ですね。1)火山は、なぜ噴火をするのでしょうか、2)どんな規模で噴火の仕方があるのでしょうか、3)噴火による災害にはどんなものがあるのか話します。そのあとで、噴火災害について考えます。
62	マグマからのメッセージ	藤縄 明彦	教授	理学科 (地球環境科学コース)	マグマはどうしてできるのか、火成岩はどうして多様なものができるのか、石を調べることでそんな地球の中のでき事が分かる「からくり」を解説します。
63	地面の揺れの計測と地震計のしくみ	山田 卓司	准教授	理学科 (地球環境科学コース)	皆さん、スマートフォンには地震計が入っているって知っていますか？実は身近なところで使われている地震計のしくみと、地震計を用いた地面の揺れの計測から分かることについて、解説します。
64	クロマトグラフィーで物質を分離する	神子島 博隆	准教授	機器分析センター	薄層クロマトグラフィーの仕組みを簡単に説明します。その後、実際に分離実験を行ってみよう。
65	水辺の外来生物問題	加納 光樹	准助教	広域水圏環境科学教育研究センター	外国から持ち込まれた生きもの「外来生物」が、身近な水辺の生態系や人々の生活に及ぼしている影響について概説します。さらに、外来生物対策の現場で、いま何が行われ、どのようなことが課題とされているかについて事例とともに解説します。
66	霞ヶ浦の生物学	中里 亮治	准教授	広域水圏環境科学教育研究センター	日本第二位の面積を誇る霞ヶ浦は貴重な水資源であり、豊かな生物を育むゆりかごでもあります。しかし近年霞ヶ浦の生物に異変が起きています。本授業では霞ヶ浦の水質や生物群集の変化、またその変化をもたらす要因について解説します。
67	砂は10万年前の嵐を覚えているか？	山口 直文	助教	広域水圏環境科学教育研究センター	砂粒が集まったり堆積したりしてつくられる地層や地形には、過去の環境や出来事、災害の記録が残されています。そうした過去を紐解く方法についてお話しします。