

## 2024年度 群馬大学出張模擬授業一覧（理工学部）

類	講師	職名	授業題目	授業内容	備考
物質・環境類	浅野 素子	教授	光合成の物理と化学	植物や様々な細菌の中で行われる光合成では太陽の光により、水と二酸化炭素からでんぷんと酸素を作り出します。光合成は高校では生物の授業で習う現象ですが、実は1つ1つの化学反応から成り立っています。光合成をミクロな視点から解き明かし、その化学と物理を解説します。	プロジェクタとスクリーンを使用いたします。
物質・環境類	武田 茂樹	教授	薬を探したり作ったりする仕事を虫に助けてもらおうお話	今では野菜や家畜の品種改良にも遺伝子を書き換える方法が技術的には応用可能になっています。研究室レベルでは、さまざまな新品種が作られてきました。カイコは絹の生産のために古くから飼育されてきた家畜化された昆虫ですが、私たちはヒトの遺伝子を持ったカイコを作り、新薬候補となる化合物を探したり、検査薬に使えるようなタンパク質を作らせたりしてきました。カイコを使ったバイオテクノロジーの研究の一部をご紹介します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	中村 洋介	教授	有機 $\pi$ 電子系化合物が創り出す様々な物性・機能	有機化合物は主に炭素原子からなる化合物ですが、新しい骨格を作ったり、種々の原子（官能基）を導入したりすることにより、様々な性質を発現できます。例えば、いろいろな色を示したり、蛍光を発したり、電気を流したり、様々な物質を認識したり、といったことが挙げられます。有機化合物の性質や機能の発現において重要な役割を果たしているのは、「 $\pi$ （パイ）電子」と呼ばれる電子です。本講義では、 $\pi$ 電子からなるいろいろな有機化合物の設計、合成、構造、機能について紹介します。	プロジェクタとスクリーンを使用いたします。
物質・環境類	藤沢 潤一	教授	新無機化学 ～ナノの世界へ～	無機化学は周期表に載っているすべての原子を研究対象にしている学問です。無機化学では、無機材料と有機材料を巧みに組み合わせることで多彩な機能を発現させることができます。本授業では、最新の無機化学であるナノの世界の無機化学を紹介します。	プロジェクタとスクリーンを使用いたします。
物質・環境類	松尾 一郎	教授	甘くない糖の話：第3の生命情報鎖「糖鎖」の化学	「糖」といったら、甘い砂糖や脳の栄養のブドウ糖、お腹の調子を整えるオリゴ糖など、食品をイメージする人が多いのではないのでしょうか？しかし、糖がインフルエンザなどのウイルスの感染や病原性大腸菌O-157の毒素の作用、また、がんの転移など多くの生命現象に関係していることはあまり知られていません。本講演では、最近の研究で明らかになった糖の持つ生物機能や、糖の機能を利用した薬の開発などについて「化学」をキーワードに解説します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	大嶋 孝之	教授	食品と微生物と静電気と・・・	私たちに欠かすことができない食品を安全に生産・供給するために微生物管理が欠かせません。発酵食品では特定の微生物に活躍してもらい、流通・保存期間には活動を停止してもらったり、あるいは殺菌操作が必要となったり。一方、冬場の不愉快な静電気は意外な効果があり、微生物制御に応用できます。私たちの開発している微生物の静電気制御について紹介します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	板橋 英之	教授	群馬大学発ベンチャーの挑戦	世の中を変えるには新しいビジネスモデルの創出が必要です。本講演では群馬大学発ベンチャーの設立経緯とビジネスモデルを紹介し、社会課題に挑戦するマインドを醸成します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	井上 裕介	教授	遺伝子とヒトの病気	我々の体の設計図はゲノムDNAの中にあります。この遺伝情報に異常が起きると様々な疾患が引き起こされます。また、ウイルスが感染することによっても、がんをはじめとする様々な病気になります。従って、遺伝子の異常によって疾患が引き起こされるメカニズムを解明できれば、新規の治療薬を開発できる可能性があります。本講義では、様々な疾患を引き起こすウイルスについて、さらにはがんや老化について解説し、最近の疾患治療薬についても説明します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	上原 宏樹	教授	結び目の科学ー釣り糸とDNAー	高分子はスパゲッティのように細長い形状をしています。そのため、分子が絡み合って結び目ができます。これを解きほぐして引き延ばすと、釣り糸のような強い繊維になります。同様に、DNAも結び目を持っており、その形状が生命現象を反映していると言われています。この授業では、釣り糸とDNAに共通する「結び目」について、実験を通して体感してもらいます。また、企業と共同研究を行ったり、世界最先端の施設を使って学術研究を行ったりしますので、こちらが社会にどのように役立つのかを、私の実体験を通してお話します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。 また、生徒さん自身で実験をするために、ラバー付のボールペンのご用意をお願いします。
物質・環境類	海野 雅史	教授	研究者になること	化学や生物、薬学や医学の分野を目指す皆さんは、将来研究者として活躍することも考えているかもしれません。普段あまり馴染みのない研究者という職業について、化学の分野を例にして、以下のような点を中心に説明します。 1. 研究者とは何か 2. どんな研究をするのか 3. なぜ研究者が必要なのか 4. 研究者は楽しい 皆さんが今持っている疑問などについてもお答えします。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	白石 壮志	教授	古くて新しい、孔のあいた不思議な炭の話	真っ黒な炭は、便利な材料として身の回りのあちこちにあります。例えば、非常に小さな孔がたくさん開いた炭である「活性炭」は、色や臭いを取る脱色剤や脱臭剤として非常によく使われています。また、最近では、活性炭に電気を蓄えて、電気自動車に利用する研究も盛んです。本講演では、古くて新しい、「活性炭」について、その構造と作り方・使われ方について易しく解説します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。

## 2024年度 群馬大学出張模擬授業一覧（理工学部）

類	講師	職名	授業題目	授業内容	備考
物質・環境類	荘司 郁夫	教授	マルチマテリアル化が進む先端材料科学 ～半導体、スマートフォンから次世代自動車まで～	皆さんの身のまわりには日本の誇る最新技術が詰まった工業製品がたくさんあります。それらの製品に活用される先端材料科学を紹介します。特に最近では、様々な材料を適材適所に利用するマルチマテリアル化が進行しています。電子顕微鏡を使用した研究事例を始め、ナノの世界まで探求する先端材料科学の醍醐味をお話します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	尾崎 純一	教授	先端的炭素材料でつくる脱炭素社会	コロナ禍、戦争など地球規模での突発的な異変が起っていますが、着実に起きている”地球過熱化”を忘れてはいけません。本講義では、“地球過熱化”を回避する方策として考えられている脱炭素化を、先端的炭素材料を用いた水素エネルギーで実現しようとしている私の研究室の内容を紹介いたします。また、大学と企業の共同研究についても簡単にお話します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	中川 紳好	教授	燃料から電気をつくる極意とは ー地球環境問題と燃料電池ー	燃料電池は、快適で豊かな未来社会のために必要な発電装置です。そこには、環境に優しく、エネルギーを無駄にしない新しい技術が含まれています。燃料電池とはどんなモノか、そしてそれが地球温暖化問題や快適な生活とどのように関わってくるのか、水素燃料電池やメタノール燃料電池などを具体例として分かりやすく説明します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	小澤 満津雄	教授	コンクリートは火に弱い・・・?! (コンクリートの耐火性のお話)	コンクリートは、“安く”で“丈夫”な“使い易い”建設材料であり、道路や橋、ビルなど鉄筋と組み合わせて「鉄筋コンクリート」として広く使われています。このコンクリートは従来、火災に強い材料と考えられてきましたが、コンクリートの強さが増すと、火災に対して弱いことが分かってきました。コンクリートが火災を受けると爆裂(コンクリート片がはじけ飛んで壊れる)現象が生じます。本講義では①爆裂破壊メカニズムの解明と②火災に強いコンクリートの開発および③火災を受けたコンクリートの耐久性と治療方法(長く使用する方法)について、分かり易く解説します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	金井 昌信	教授	防災研究におけるリスク・コミュニケーション	私たちの住む日本は、地震や台風、火山など世界的に見ても災害多発国といえます。これら自然災害に備えて私たちがすべきこと、それは「死なない」ための備えです。具体的にはいざというときに適切な避難行動をとることです。しかし、私たちは、様々な心理的な要因によって、いざというときになかなか避難することができません。本授業では、具体的な事例を紹介しながら、災害に直面した人の心理特性と、「災害」というリスクに関する情報を社会全体で共有すること(リスク・コミュニケーション)の重要性とその技術についてをお話します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	清水 義彦	教授	川の自然環境と災害について学ぶ	わたし達の暮らしにもたらす川の恩恵や洪水による災い。人間は川とのつながりをもった生活をしてきていますが、今日の社会ではその意識が希薄になってきました。本授業では川の自然環境を保全し、洪水氾濫による被災を軽減するための研究についての話題を提供し、川について皆さんと考えてみたいと思います。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	若井 明彦	教授	「地震と豪雨ー地盤災害に学ぶこと」	東日本大震災をはじめ、近年、巨大地震や集中豪雨などで多くの人命や財産が失われています。建物に補強することでその耐震性を高める努力はだいぶ行われるようになりましたが、土砂災害を完全に防ぐのはなかなか難しい課題です。この授業では、地震や豪雨で液状化や地すべりなどの地盤災害が発生するメカニズムを、専門知識がなくても理解できるように、ごくわかりやすい内容で紹介します。このほか、最近の災害についての私自身の現地調査の速報なども織り交ぜることができるかもしれません。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	渡邊 智秀	教授	発電微生物が拓く新しい水環境技術の可能性	「発電微生物」とは、体外へ電子を放出できる微生物のことで、自然環境での存在が徐々に明らかになってきました。この微生物の機能を巧く引き出せると、水の汚れの浄化と同時に発電したり有用な資源を得たりすることができ、これまでにない一石二鳥の水環境技術への展開が期待されています。この授業では、現在の水処理や水環境保技術がどういったものなのかを交えながら、この新しい技術の特徴や可能性についてわかりやすくお話します。合わせて、持続可能な社会を形成に資する環境技術について考えていきます。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	竹田 浩之	准教授	光を使った化学反応	近年、光エネルギーの有効利用が注目されています。分子の振る舞いで決まる化学反応に、光が関わると何が起こるのでしょうか。この授業では、光と分子の相互作用から光化学反応について解説します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	行木 信一	准教授	DNAの本当の正体とは？～ウイルスとは何だろう～	ヒトゲノム計画によりヒトのDNA配列はすべて明らかとなり、約2万4千からなるタンパク質の遺伝子がコードされていることがわかってきました。しかし、生体内では、ある特定の遺伝子のDNA配列が、適切な時にかつ適切な場所(特定の組織)で読み解かれ、タンパク質へと変換しなければなりません。言い換えれば、すべての細胞には同じ遺伝情報が含まれているのに、手のひらに突然目ができることは、なぜ起きないのでしょうか？本授業では、このような遺伝子の発現制御が分子レベルでどのように行われているのかを解き明かしながら、DNAの正体を明らかにしていこうと思います。さらに、ウイルスはなぜ人に感染して増幅する必要があるのでしょうか。これもDNAの本当の正体に関わっています。ウイルスを含めた地球上の生物すべてを、DNAを中心にして俯瞰していこうと思います。	プロジェクタとスクリーンを使用いたします。
物質・環境類	森口 朋尚	准教授	遺伝子で個人を見分ける	人間は親子間であっても個人の遺伝子が異なります。現在個人個人の遺伝子の違いは医療や犯罪捜査などに利用されています。この講義では、遺伝子とは何かのか、なぜ個人間で遺伝子が異なっているのか、遺伝子が異なっていると何が違ってくるのかなどについて話し、その個人間の遺伝子の違いを調べる方法について最新の内容を紹介いたします。	プロジェクタとスクリーンを使用いたします。

## 2024年度 群馬大学出張模擬授業一覧（理工学部）

類	講師	職名	授業題目	授業内容	備考
物質・環境類	大重 真彦	准教授	DNAのらせん構造を変化させたり、薬の素を探してみよう！！	DNAは遺伝子の本体となっている物質で、通常の状態では右巻きのらせん構造となっています。しかし、細胞分裂等の生命現象に伴いらせん構造の状態が変化します。例えば、右巻きのDNAを巻き戻してみたらDNAはどうなると思いますか？DNAの構造を変化させることができるような分子操作技術や見にくいものを可視化する技術について紹介します。また、薬の素となる化合物の探索についても紹介します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	原野 安土	准教授	小さな粒と地球環境問題 -地球温暖化とエアロゾル-	気体中に漂う小さな粒子や液滴のことをエアロゾルと呼びます。このエアロゾルには霧や霽などの自然にあるものから、現在問題となっているディーゼルから出るすすなどもその範疇に入ります。エアロゾルは人の健康や動植物への影響ばかりでなく、地球温暖化や酸性雨、さらにはオゾン層破壊などの地球環境問題とも密接に関わっています。そのため、最近ではエアロゾルを理解することが地球大気環境を理解する上で最も重要な課題となってきています。本講演ではこの小さな粒が、環境問題のなかの特に地球温暖化にどのような影響を及ぼしているかを、最近のトピックスを中心にお話します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	武野 宏之	准教授	ソフトマテリアル材料の科学	我々の身の周りにはゼリーや寒天のような柔らかい物質が数多く存在します。このような物質は、高分子の中に大量の水を内包した物質であるにも関わらず、形を保っています。このような物質はゲルと呼ばれ、食品以外にも様々な分野で利用されています。多くのゲルは柔らかいにも関わらず、弾力性をもつ不思議な物質です。このようなゲルの弾力性の原因や、刺激（熱、光、電気など）に応答するゲル、変形しても壊れにくいゲル、こんにやくの弾力制御など、食品から材料分野におけるゲルの研究成果についてお話します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	樋山 みやび	准教授	ホタルのおなかはなぜ光る？－生物発光	私たちは、ホタルの体内にあるホタルルシフェラーゼタンパク質の中で化学反応が起きることにより出てくる光を見ています。このように、生物の中で化学反応により発光が起きる現象を「生物発光」と呼びます。ホタル生物発光のメカニズムやその応用について、実験やシミュレーションを使った研究を紹介します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	井上 雅博	准教授	最先端半導体デバイスを支える材料化学	AI（人工知能）の開発が活発に進められていますが、それに合わせて半導体や電子デバイスも急速な進歩を続けています。この半導体デバイスの進歩を支えているのは電子工学や機械工学ということは間違いありませんが、実は「材料」と「化学」が重要な役割を担っています。日本の電子実装材料技術は世界トップレベルにあり、世界の半導体産業に多大な貢献をしています。有機、無機、金属といった異種材料が精緻なプロセスで組み合わせられ、最先端半導体デバイスが作り上げられる実装材料技術の実態を紹介します。教科書には書かれていない「化学」の一面を発見していただきたいと思います。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	岩本 伸司	准教授	触媒のはたらき	反応の前後でそれ自身は変化せず、反応速度を変えるはたらきをする物質を触媒という。教科書にはこのように説明されていますが、これだけでは少しわかりにくいのではないのでしょうか。触媒は、エネルギーと資源の有効利用や環境保全に深く関わり、現代社会を支える重要な技術のひとつです。本講義では、触媒のはたらきについてお話したいと思います。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	武田 亘弘	准教授	持続可能な有機合成化学 ～空気から有機化合物を作る～	プラスチック、繊維、医薬品、農業、化粧品、色素、有機ELなど、我々は多くの有機化合物を利用して生活しています。現在、これらの化合物の多くは有機合成によって石油を原料として作られています。しかし、石油は限りある資源ですので、持続可能な有機合成化学を目指して、近年、CO <sub>2</sub> 、O <sub>2</sub> 、N <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> Oなどの大量に存在する物質を原料とした有機合成反応の開発が盛んに行われています。本講義では、このような研究の一端を紹介したいと思います。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	米山 賢	准教授	高分子は変幻自在	身近に存在する高分子材料に関して、1)現状（使用例、生産量など）、2)構造と性質の関係、3)合成方法、4)機能性材料（高吸水性樹脂、耐熱性高分子など）などについての簡潔な説明を通して、高分子材料の魅力について理解して貰う。また、口頭による説明だけでなく、簡単な実演実験を通して、高分子の構造変化によりその性質や形状が大きく変化することを実感して貰う。	プロジェクタとスクリーンを使用します。 簡単なデモ実験を行います。
物質・環境類	佐藤 和好	准教授	未来を拓くナノ粒子技術	ナノサイズ(1/100万～1/10万ミリ)の物質は従来のマイクロサイズの物質とは全く異なるユニークな性質を持っています。この性質を生かして、安心・安全で持続可能な未来社会の実現を目指した取り組みが世界的に行われています。本講義では、ナノ粒子が織りなす身近な自然現象から、ナノ粒子の性質を生かした環境、エネルギー技術に関する最新のトピックスについてわかりやすく紹介します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	野田 玲治	准教授	どうなる？どうする？エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エネルギーって何だろう？</li> <li>・エネルギーってなくなるらないの？</li> <li>・エネルギーがもたらした幸福</li> <li>・今、何が問題なのか？（CO<sub>2</sub>問題、資源枯渇の問題など）</li> <li>・技術は世界を救えるか？</li> <li>・エネルギーの未来と私たちの役割</li> </ul>	プロジェクタとスクリーンを使用します。

## 2024年度 群馬大学出張模擬授業一覧（理工学部）

類	講師	職名	授業題目	授業内容	備考
物質・環境類	森本 英行	准教授	夢がいつばいの新しい全固体電池	われわれの暮らしで活躍する一次電池や二次電池（蓄電池）について紹介します。次に、電池性能を向上させるための電池設計や材料設計に関する基礎的概念を述べます。続いて、高い安全性・信頼性・耐久性の要求される電気自動車などの車載用蓄電池や電力貯蔵用大型蓄電池の「新しい電池」として期待されている「全て固体材料で作る全固体電池」の開発研究に関する内容を紹介します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	伊藤 司	准教授	インフラ微生物	私たちの生活（生命活動）に欠かさないものと言ったら何でしょう。食べ物、水、空気、住居、衣類、電気、通信、友達、お金、平和、・・・なかなか出てこないと思いますが微生物もです。社会では様々な方面で微生物は役立っていますし、役立つというよりむしろ人間にとって必須です。病気を引き起こす微生物のリスクを低減し、微生物の有用性を向上させ、持続可能な社会を形成するためにどのようにすればよいか考えてみましょう。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	鶴崎 賢一	准教授	河川・海岸の防災と環境保全	河川・海岸の防災や環境保全は、古くから人々の暮らしの基盤となる課題となってきましたが、近年の地球温暖化による降雨変化や大規模な地震の発生によって、その機構解明やそれに基づく将来予測・対策工の立案はより一層急務の課題となっています。本講義では、流体力学・水理学をベースに、河川・海岸の防災や環境問題について、実際の事例を挙げながら検証し、私達が取り組んでいる学問がその解決にどう関わっているのか、今後、私達がどう対応していくべきかを一緒に考えます。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	蔡 飛	准教授	液状化～被害・メカニズム・対策～	液状化とは、地下水位の高いゆるく堆積した砂地盤が地震などの振動により、地層自体が液体状になる現象です。液状化が発生しやすい場所としては、砂丘地帯や三角州、埋立地・旧河川跡や池沼跡・水田跡などの人工的な改変地などがあげられます。この講義では、写真などを用いて液状化による様々な被害を説明した上で、液状化のメカニズムについて解説します。また、戸建て住宅や公共施設などの有効な液状化対策について解説します。さらに、船舶の揺れによる微粉鉄鉱石などの液状化に起因するばら積み船の沈没メカニズムを紹介します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	齋藤 隆泰	准教授	社会基盤構造物の今後の在り方	高度経済成長期に建設された、トンネルや橋等の社会基盤構造物は、供用開始からおよそ50年を迎えようとしています。これらの構造物設計時の耐用年数は、およそ50年といわれており、今後、如何にこれら老朽化した土木構造物と向かい合っていくかが、問題となっています。そこで本講義では、橋を題材にして、我国ではじめて建設された鋼橋から、現在の最新技術を備えた橋、そして現存する橋の今後について、わかりやすく説明していきたいと思ひます。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	天谷 賢児	教授	光を使った計測（理学と工学の素敵な関係）	工学は物理学や化学などの知識や原理、法則を使って、私たちに役に立つものを作り出す学問です。工学分野の多くで物理学や化学の知識が活用されています。いま、高校生の皆さんが学んでいる物理学や化学も新しい技術を生み出すために大変重要な授業になります。また、こうした新しい技術は逆に理学の発展にも寄与します。この講義では、光に関連する物理・化学法則を用いることで目では見ることができない現象を捉える計測技術を紹介し、物理学や化学と工学のかかわりについてわかり易く説明したいと思います。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	荒木 幹也	教授	音速を超えて ～ マッハ5 超音速旅客機開発の裏側 ～	当研究室では、宇宙航空研究開発機構（JAXA）の極超音速機開発プロジェクトに参画し、ジェットエンジンノズル性能向上のための研究を行っています。従来の亜音速航空機とは比較にならない過酷な開発現場がそこにはあります。それと同時に、新たな発見がそこにはあります。われわれの常識を超えた超音速の世界における研究の最前線について解説します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	石間 経章	教授	いろいろな流れを見てみよう、測ってみよう	空気や水が動いていることを「流れ」と呼びます。流れはとても身近な物理現象ですが、詳しく見たことがある人はほとんどいないと思います。理由は簡単、空気や水は透明だからです。この講義では、簡単な物理の話、数学の話をした後に、空気や水の特徴を説明し、工夫することで流れを見るようにすること、見た後にはさらに工夫して流れの速度を測ることを紹介していきます。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	半谷 禎彦	教授	水に浮く金属 ～発泡アルミニウム～	自動車部品や建材など、皆様の身の回りでも多くの分野で軽量な素材が求められています。金属は重いというイメージがありますが、水にも浮くような金属を紹介したいと思います。サンプルを持参しますので、是非、手にとってみてください。	プロジェクターとスクリーンを使用します。
電子・機械類	藤井 雄作	教授	自由外出マスクの開発と、ロックダウン不要・ワクチン無依存の社会システムの提案	空気感染を防止できる高性能なPowered Air-Purifying Respirator (PAPR) は、医療用のものとして、既に実用化されている。これらを、エアゾルの遮蔽性能はそのまま、一般市民の日常的な使用に適するように、低コスト・小型軽量なものとして、開発・生産できる可能性を示す、そして、それらを市民一人一人に配布することにより、ワクチンによる集団免疫獲得が間に合わないときであっても、ロックダウン無しで、感染を速やかに収束させることが可能な社会システムを提案する。	プロジェクターとスクリーンを使用します。
電子・機械類	古畑 朋彦	教授	内燃機関と熱流体、材料、制御工学	いろいろなところで利用されている内燃機関（自動車のエンジンやジェットエンジンなど）は、燃費がよく排ガスがきれいなこと、軽量で強度が高く耐久性があること、静かでスムーズに動くことなどが求められますが、これらはいずれも電子・機械類で学ぶことのできる熱流体、材料、制御工学が扱う課題です。本講義では各種内燃機関を対象として熱流体、材料、制御工学との関連を説明するとともに、実際の内燃機関の高性能化を目指した燃料噴霧の最新の研究について紹介します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。

## 2024年度 群馬大学出張模擬授業一覧（理工学部）

類	講師	職名	授業題目	授業内容	備考
電子・機械類	林 偉民	教授	ものづくり・加工法のお話	われわれの身の周りに使用される道具、簡単なものから最先端の宇宙探査機器まですべて加工によって作られています。加工は相手材料のことを考慮しながら、自身（工具）の材料を選んで、「もの」を早く、安く、確実に作らなければいけません。また、作り出した「もの」は設計通りの形状や機能を満たさなければいけません。皆さんが使っているスマートフォンや情報端末もたくさんの加工方法が有効に組み合わせて製作されています。この講義ではどのような加工方法があるか？それらの加工方法はどのようなところに使用しているかについて概説します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	鈴木 孝明	教授	マイクロの決死圏	身のまわりのIT機器（パソコンCPU、スマートフォン、ゲーム機コントローラなど）や自動車などにひっそりとたくさん組み込まれているマイクロマシン（MEMS：微小電気機械システム）の紹介（特徴・原理・作り方）と、マイクロマシンの最新の研究動向として、ヒトの老化を測定できるDNA遺伝子を引き伸ばして観察するマイクロチップなどを実物を手に取りながら紹介します。 研究室URL→ <a href="http://mems.mst.st.gunma-u.ac.jp/">http://mems.mst.st.gunma-u.ac.jp/</a>	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	山口 誉夫	教授	目に見えないが危険な波動を調べ、吸収する構造を創る	流れの乱れや、エンジンの変動などをから発生し、航空機やロケット、自動車などの構造を伝達する波動は、微小であっても機体や車体などを破壊させる危険がある。一方、ロケット打ち上げのときの噴流から、気体を伝播する目には見えない波動が発生し、ロケット内の人工衛星等を故障させる危険がある。これらの波動は、振幅は目に見えないほど小さいが、変動周波数が高いために、エネルギーは金属でできた構造を故障させるほど大きい。この危険な波動を計測し見えるようにし、さらにコンピュータによる理論計算で波を吸収する構造を創り出す。（デモ用機器の空き状況の調整が必要です。）	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	山田 功	教授	思い通りに動かせますか？～制御、ロボット、AI～	ロボットを作ったことがありますか？（作ったことがない方はロボットを作り）、できあがったロボットを思い通りに動かせたら楽しいですよ。ロボットなどを思い通りに動かすことを制御といいます。身近にある制御から、最先端の制御までお話しします。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	丸山 真一	教授	振動を理解して、人に優しい機械の動きを創る	近年の機械は、省エネや軽量化のため、小型化が進んでいます。また、MEMSと呼ばれる集積回路技術に応用した超小型機械が実用されるようになり、最近のテレビゲームのコントローラや携帯電話には、1mm角程度の力学センサが組み込まれています。このような小型・軽量化が進んだ機械において、複雑な振動・騒音を防止し、正確に動作させるためには、機械の振動を正確に予測し設計に反映することが重要になります。本講義では、機械に発生する振動現象を簡単なモデルで実演したうえで、物理学や数学を基礎とした振動の研究が、身近な機械にどのように役立てられているのかについて、易しく解説します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	中沢 信明	教授	触れないであやつる ～人間と機械をつなぐインタフェース～	人間と機械をつなぐ装置のことをインタフェースといいます。パソコンでは、キーボードやマウス、画面がインタフェースです。現在、電動車いすなどの福祉機器を操作するためのインタフェースは、ジョイスティックが幅広く用いられていますが、利用される方の姿勢によっては負担となる場合があります。本講義では、福祉機器に触れないであやつるための計測技術と、それを利用したインタフェースについてご紹介します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	曾根 逸人	教授	ナノスケールの計測加工技術と高感度バイオセンサへの応用	物質をナノメートルサイズに加工することによって現れる新しい機能（性質）を活用して、科学技術を発展させるのがナノテクノロジー（ナノテク）です。このナノテクによって高機能材料や電子素子を開発するには、ナノサイズの物質の形を調べる計測と、形を変える加工が必要です。しかし、ナノは10億分の1というとても小さなサイズ（桁）なので、その計測と加工には電子顕微鏡や走査プローブ顕微鏡といった特殊な装置が必要です。この講義では、これらの装置について解説した上で、ナノ計測加工技術を用いて研究開発中の微量な生体物質を検出する高感度バイオセンサについて紹介します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	橋本 誠司	教授	モーションコントロール技術とは？	今後の高度高齢化社会、エネルギー有効活用、環境保全のためにはこれまでに開発された高度な技術の統合が不可欠です。このような技術のひとつにモーションコントロール技術があります。ここでは、その“いろは”からはじまり、自動車やスマート家電、産業機器の高度化を支えるモーションコントロール技術がどのように応用されているかを具体的事例を交え解説します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	三輪 空司	教授	見えないところを見る技術	みなさんの周りにはラジオ、テレビ、衛星放送やスマートホン、GPSなど様々な電波が飛び交っています。電波は主にこのような通信技術に使われますが、電波をうまく使えば遠くの情報を持って戻ってってきます。レーダは近い場所から、何kmも先の様子を映像化したり、対象が動いているときの速さを測ることもできます。このようなレーダを実現するには、皆さんが学んできた、三角関数や微積分、電磁気、振動波動などの知識が大いに役に立ちます。この講義では、レーダの原理をを高校レベルの内容で解説することで、理工学、特に電気電子の面白さを伝えます。	プロジェクタとスクリーンを使用します。また、レーダを持ち込んでデモを行います。AC電源と2m×3mぐらいの空きスペースが必要です。

## 2024年度 群馬大学出張模擬授業一覧（理工学部）

類	講師	職名	授業題目	授業内容	備考
電子・機械類	櫻井 浩	教授	化学の最初のおまじないで最先端デバイス？	化学の教科書の最初に「K殻、L殻、…」とか「2個、8個、…」とかでてきますね。センター試験でもよくできるので、とりあえず丸暗記ですよ。でも、「なんだこりゃ？なんで、K、Lで、なんで2個、8個なんだよ。つまんねー。」と思いませんか。もちろん、全部理由があって、しかも「その理由」を使って最先端のハードディスクやメモリーの開発が行われているのです。エレクトロニクス次のデバイス技術「スピントロニクス」についても簡単に紹介します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	弓仲 康史	教授	集積回路（LSI）の秘密 ～パソコン・スマホ・ゲーム機の頭脳～ 『伝える力』～効果的に伝わるプレゼンテーション技法～	我々の生活を豊かにしている身近なパソコン、スマートフォン、ゲーム機などの情報通信機器の頭脳である集積回路(LSI)は、数億個ものトランジスタなどの電子部品をチップに集積した電子技術の結晶です。本講義では、芸術ともいえるこれらの集積回路の歴史、しくみ、設計法、将来展望などを紹介します。また、Suicaカードなど身近な機器における最新のICT(情報通信技術)関連の話題やそれらの動作原理を高校レベルの内容で解説することにより、工学、特に電気電子の面白さ、楽しさを紹介します。その他、効果的に研究内容等を伝える「プレゼンテーション、コミュニケーション技術」に関する講義の実施も可能です（SSH採択高校にて多数の講演実績あり）。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	高橋 学	教授	光と物質の出会い	理工学部ではどのようなことを学び、どのような能力を身につけることができますか？技術と科学は互いに影響を及ぼしあいながら進歩してきました。高校で学ぶ理学（物理・化学・生物・地学・数学）は受験や教養を目的として出来上がったわけではありません。自然を理解し上手に利用しようという努力の途中で、技術革新に貢献し、逆に技術の進歩に刺激されて、出来上がってきました。理工学部では、理学と技術の交錯を目の当たりにすることができます。私の授業では、高校物理でも学ぶ「光の性質」が、私たちの身の周りのどのような道具にどのように生かされているか、さらに将来どのような利用が考えられているかについて、卓上実験も交えながら講義します。光自身の性質や、光と物質の関りについてもっと知りたくならないと思います。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	相原 智康	准教授	原子の動きをシミュレーションする	最近の機械では、高性能化を意図して内部要素の微小化が進んでいるため、実験だけでは解明できない問題が増えています。当研究室では、微視的には物質は原子の集合体であるとの観点から、物質中の原子の配置や運動状態についてのシミュレーションを行っています。これにより、作動中の機械を構成する固体・液体・気体の微視的な状態やそれらの高速な変化を統合的に解析できます。直接は見ることでできない原子の世界について解説します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	川島 久宜	准教授	水中にある「泡」には様々な物理が隠されている	水中にある泡は、ポンプやスクリューなどの流体機械や配管内の流れなどに影響を与えるため、機械工学の分野では混相流（異なる相が共存した流れ）として扱われています。泡は大きさ、形、合体、分裂など様々な運動を行い、また、場合によっては沸騰に見られるように温度も重要な要素となります。この講義では、日常生活では見落としがちな泡の運動に焦点を当て、小さな泡に関する物理について概説します。	プロジェクターとスクリーンを使用します。
電子・機械類	座間 淑夫	准教授	液体微粒化の科学	まとまった状態の液体を霧状にすることを液体の微粒化といいます。この微粒化を使った技術は色々な工業分野（食品、薬品、塗装など）で利用・応用されています。特に自動車等の内燃機関（エンジン）では液体燃料の供給方法として用いられており、環境にやさしいエンジンを作るためには燃料の微粒化特性の把握が重要となります。そこで本講義では、エンジンの燃料微粒化に関する最新の研究成果を紹介しながら、液体微粒化の科学について解説します。	プロジェクターとスクリーンを使用します。
電子・機械類	岩崎 篤	准教授	なぜ物は壊れるのか？～金属疲労とは～	機械構造だけでなく、携帯電話などの電気製品、ビルや工場などの大型構造問わず、世の中の大半の「もの」は機能を果たすために最適な形を持っています。破損などを生じその形が失われることで、機能が失われるだけではなく、場合によっては大きな事故につながります。現代の社会は、それらの高機能な「もの」が壊れないようにするための設計者や日常的なメンテナンスを行う人々の努力の上に成り立っているともいえます。この講義では物はどうして壊れるのか、その主要原因である金属疲労という現象について概説します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	船津 賢人	准教授	未踏（フロンティア）領域を考える —宇宙 Space・海 Sea・地下空間 Underground Space—	月や火星などへの有人輸送では、空力加熱予測と確実に人命を守る革新的な耐熱材料開発が必要です。そこで、高速高温気流中、すなわち極限環境下の耐熱材料の挙動、そして、サンプルリターンカプセル、新たな軽量耐熱材料についてお話しします。それに加え、現在、取り組みはじめた、水生甲虫の泳法を次世代船舶や深海探査艇に援用する研究や、地下空間創出のための掘削技術の研究についても簡単にお話しします。	プロジェクターとスクリーンを使用します。
電子・機械類	鈴木 良祐	准教授	IoTものづくり～高度熟練技能を模倣する自動加工機械～	ものづくりにおける多くの加工工程は、自動加工機械を利用して、すでにオートメーション化されています。しかし、自動加工機械では加工困難な場合があります。このような場合、自動加工機械にも勝る高度な技能を有する熟練技術者が手作業で加工を行っています。技術者を1日中働かせるわけにはいきませんので、手作業による加工はどうしても自動加工に比べて生産性が劣ります。自動加工機械が熟練技能者の手技を模倣できれば、生産性を向上させることが可能になります。この授業では、IoT(Internet of things)技術を利用して自動加工機械に熟練技能を模倣(学習)させるための研究についてご紹介します。	プロジェクターとスクリーンを使用します。

## 2024年度 群馬大学出張模擬授業一覧（理工学部）

類	講師	職名	授業題目	授業内容	備考
電子・機械類	北北 啓洋	准教授	「自由外出マスク」～理工学的見地からの感染症対策～	近年、COVID-19の流行により、ロックダウンと呼ばれる都市封鎖や、国民を対象としたワクチン接種といった対応策が世界中で実施されています。この講義では、理工学的見地から感染症対策を考え、我々の開発した個人用空気浄化デバイス「自由外出マスク」の目的や特徴について解説します。自由外出マスクの構造と特徴の他に、マスク着用率による感染状況コントロールについてお話しします。	プロジェクターとスクリーンを使用します。
電子・機械類	サマド カマル	准教授	未来の自動運転車両の最適協調制御	自動運転車両の導入により道路交通システムが進化ははじめています。それに伴い、未来の道路交通システムはどう在るべきなのか？事故・渋滞のない安全で効率の良い交通システムを実現できるのか？自動運転車両の最適協調制御を紹介し、車両の走行・車線変更・合流を協調的に実施することにより、交通流の円滑化だけでなく省燃費化を達成できることを提示します。	プロジェクターとスクリーンを使用します。
電子・機械類	村上 岩範	准教授	超電導浮上～エネルギーを蓄える一つの方法～	最近、皆さんの周りでソーラーパネルを見かけることが多くなっていませんか？ソーラーパネルは太陽の強い“光”を電気に変えていることは知っていると思いますが、では、太陽光の無い夜はどうすればよいでしょう？日中に発電した電気を何処かに貯めておいて、夜間に使うようにするしかありません。貯める方法は大規模なもの、小規模なもの、電池などの化学的なものや揚水発電などの物理的なものなどいろいろあります。その中で、“電気エネルギー”を“運動エネルギー”に変換して貯蔵しておき、必要に応じて運動エネルギーを電気エネルギーに戻して使うエネルギー貯蔵方法について、超電導浮上フライホイールを中心に解説します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	田中 有弥	准教授	有機分子の底力	皆さんは「有機分子」と聞いて何を思い浮かべるでしょうか？「柔らかい」、「軽い」、「種類が多い」全部正解です。洋服やペットボトルの原料であるポリエステル、種々のプラスチックに染料や香料。有機分子は身の周りにありふれており、長年にわたって私たちの生活を支えてくれました。さらに今では「電気を流すことができる分子」、「電気を蓄えることができる分子」も生み出され、電気・電子工学と結びつき、さらには機械工学の力を借りて、私たちの生活をより良いものにするために発展し続けています。「有機EL」や「太陽電池」、「半導体」、「振動発電」をキーワードに、有機分子の持つ底力について解説します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	伊藤 直史	准教授	インピーダンスCTを用いた体脂肪分布計測	肥満は、高血糖や高血圧、高脂血症等の原因として注目され、メタボリックシンドローム（いわゆるメタボ）と呼ばれて、その予防が重要な社会問題となっています。肥満を大別すると、脂肪が皮下に蓄積した皮下脂肪型と、内臓周辺に蓄積した内臓脂肪型に分けられます。前者は生活習慣病になりにくいですが、後者はメタボを引き起こしやすいので、メタボを効果的に予防するには、家庭で体脂肪分布を画像化してチェックできることが重要になります。現在普及している電気抵抗を用いた体脂肪率計を発展させ、多数の電極で計測した情報を基に体脂肪分布を画像化する装置を開発中ですので、その原理と装置の概要を紹介いたします。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	田中 勇樹	准教授	コンピュータの動く仕組み	パソコン、スマホ、タブレットなど、身の回りには色々な情報機器があふれており、それらには大なり小なりコンピュータが使われています。コンピュータが何かの情報を処理しているとき、その中では何が行われているか、コンピュータの動く基本的な仕組みを、中高の数学や理科の話とからめて解説します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	尾崎 俊二	准教授	太陽電池用新規半導体の開発	東日本大震災後、再生可能なエネルギー源が大変注目を集めています。特に、太陽光を電気エネルギーに変換する太陽電池は、多くの場所で設置されるようになり、その期待はますます高まっています。ところで太陽電池では、どのようにして光エネルギーを電気エネルギーに変換しているかご存知でしょうか。このエネルギー変換を行っているのが、半導体と呼ばれる材料です。半導体は太陽電池以外にも、パソコンやスマートフォンなど数多くの電子機器に使用されている重要な材料です。本講義では半導体材料の基礎的な性質についてお話しします。また、太陽電池用の新しい化合物半導体の開発に関する研究についても紹介いたします。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	高橋 俊樹	准教授	核融合エネルギーと花粉アレルギー	核融合エネルギーは、太陽が光り輝くエネルギーの源です。海水から燃料を取り出すことができます。しかも直接的にはCO <sub>2</sub> 排出もない核融合エネルギーを発電に利用できれば、どれだけ素晴らしいでしょう！私は、核融合に必要な高温・高密度のプラズマを研究しています。ところで、なぜ核融合がスギ花粉と関係あるのでしょうか？確かに、研究対象とする「核融合」と「スギ花粉」そのものは全く関係ありません。しかし、私が行っている研究「核融合プラズマのコンピュータシミュレーション」と「スギ花粉除去装置の開発」には、いくつかの共通点があります。研究の経緯を説明するので、「大学での研究」イメージを膨らませて下さい！	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	三浦 健太	准教授	「透明な半導体」でできること	半導体の王様と言われるシリコンは黒っぽく透明ではありませんが、「透明な半導体」も世の中には存在します。本講義では、透明な半導体を利用した「透明な太陽電池」などの応用技術を紹介し、近年注目されている「透明エレクトロニクス」についても解説します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。

## 2024年度 群馬大学出張模擬授業一覧（理工学部）

類	講師	職名	授業題目	授業内容	備考
電子・機械類	鈴木 宏輔	准教授	X線を使った動作中の電池内部のレントゲン検査	レントゲン検査を受けたことがあるでしょうか？レントゲン検査によって非接触で体内の様子（骨や内臓の形）を観察することができます。これはレントゲン検査で使われているX線の性質を利用しています。私はX線を使ってリチウムイオン電池の中でどのような反応が起こっているのかを電池を壊さず観察する手法を開発し、実際に動作中での内部反応の様子を調べる研究をしています。リチウムイオン電池は現在、我々の持つスマートフォンやパソコンの中のみならず電気自動車などの動力源としても使われており、さらなる高性能化が必要です。本講義ではX線の性質や、X線を使ってどのような研究を行っているかについて紹介します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	茂木 和弘	助教	人工知能は魔法か？	技術革新により皆さんの生活の「質」は劇的に向上しています。最近では、人工知能（Artificial Intelligence : AI）を利用することで、人間の代わりになるような機器やサービスが開発され、さらに生活が便利になってきています。例えば、自動車では人が運転を行わない人工知能を用いた自動運転が実用化されつつあります。ビジネス、医療、教育、行政等の幅広い分野でも人工知能は歓迎されています。しかし、人工知能はなんでも可能とする「魔法」なのでしょうか。また、現在のAIブームはずっと続き、AIの進化は止まらないのでしょうか。人工知能の基礎から応用までを紹介します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。