

2021年度 群馬大学出張模擬授業一覧 【理工学部】

2021年4月1日現在

専攻・分野	授業題目	講師名	職名	授業内容	備考
物質・環境類	有機化学ワールド	網井 秀樹	教授	有機化合物は、私たち生体を構成する物質のみならず、医薬農業に代表される生理活性物質、快適な生活をもたらす高分子材料といった現代生活に不可欠の化学物質です。20世紀後半には、有機化合物をつくる技術そのものが飛躍的に発展しました。本講義では、身近な有機化合物を例に取って、その合成技術の変遷について解説します。さらに、ユニークな形をした有機化合物、面白い機能をもった有機化合物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	結び目の科学ー釣り糸とDNAー	上原 宏樹	教授	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、実験と通して体感してもらいます。	プロジェクタとスクリーンを使用します。 生徒さんに簡単な実験をしてもらう参加型の授業内容になっています。
物質・環境類	研究者になること	海野 雅史	教授	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	食品と微生物と静電気と・・・	大嶋 孝之	教授	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	原子の構造はどのようにして理解されてきたのか	奥津 哲夫	教授	原子は中心に原子核、その周りを電子が回っているモデルで説明されています。このようなモデルはどのような実験から明らかになったのでしょうか。この講義では1900年頃に物理学者が実験に用いていた「ウイリソンの霧箱」という実験装置を用い、原子核から出てくる放射線の一種であるα線を実際に見て、原子の構造を理解する考え方を学びます。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	未来社会をつくるカーボン材料	尾崎 純一	教授	高価な白金に替り燃料電池を動かすカーボン材料、炭素-炭素結合をつくるカーボン材料、これらをカーボン材料の化学の基礎より説き起こして説明します。カーボンを題材にした物理と化学の世界を紹介します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	コンクリートは火に弱い……?! (コンクリートの耐火性のお話)	小澤 満津雄	教授	コンクリートは、“安く”て“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げけ飛んで壊れる)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。

専攻・分野	授業題目	講師名	職名	授業内容	備考
物質・環境類	化学的な“モノづくり”とは	桂 進司	教授	試験管内でモノが作れるようになったとしても、多くの人に使われるためには、効率的にかつ大量に作るための技術が必要です。そのための技術やその特徴を簡単な解説し、また化学プロセスにより大量生産が可能になった物質がどのように世の中に影響を与えたかについて考えます。	プロジェクトとスクリーンを使用します。
物質・環境類	防災研究におけるリスク・コミュニケーション	金井 昌信	教授	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、人はいざというときになかなか避難することができません。その理由として、日頃からの備えが不十分であることだけでなく、人の心理特性があげられます。本講義では、避難を阻害する人の心理特性と、それを踏まえた避難促進方策として、「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します。	プロジェクトとスクリーンを使用します。
物質・環境類	地球を生かすグリーンテクノロジー	黒田 真一	教授	地球の資源には限りがあります。むやみに使っている、未来の世界はエネルギーも材料も使えなくなって、文明的に暮らせなくなってしまいます。また、燃料を無造作に燃やして二酸化炭素を吐き出し続けると、遠くない将来には、人間をはじめとする様々な生き物が快適に生きていけなくなってしまうと言われています。地球を長生きさせて、私たちが豊かな生活を送るために今必要な技術、それがグリーンテクノロジーです。群馬大学で取り組んでいる様々なグリーンテクノロジーの一端をご紹介します。	プロジェクトとスクリーンを使用します。
物質・環境類	分析化学～物質をはかり機能を調べる化学～	佐藤 記一	教授	物質をはかり、調べることは化学の基本です。工場で生産した製品の検査、環境中の汚染物質の測定、病院での血液検査、あるいは食品中の栄養素の定量。そのほか、新素材が人体や環境に悪影響を及ぼさないかを調べたり、新しく開発した薬がどれくらい効果があるのかを調べるのも分析化学の一部です。たくさんある化学分析法の中からいくつかを選んで、原理や応用、さらにその未来について紹介します。	プロジェクトとスクリーンを使用します。
物質・環境類	川の自然環境と災害について学ぶ	清水 義彦	教授	わたしたち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。	プロジェクトとスクリーンを使用します。
物質・環境類	古くて新しい、孔のあいた不思議な炭の話	白石 壮志	教授	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。	プロジェクトとスクリーンを使用します。
物質・環境類	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～	荘司 郁夫	教授	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します。	プロジェクトとスクリーンを使用します。
物質・環境類	生物物理化学の世界：細胞の膜の話	園山 正史	教授	生物の基本単位構造である細胞は、膜により外の世界と隔てられています。リン脂質やタンパク質を始めとする非常に多くの種類の分子が集まってできている細胞の膜は、内外の境界を作り出すだけでなく、生物が生きていく上で重要かつ多様な働きが実際に起きている場所でもあります。生物、化学、物理といった従来の分野の垣根を越えた細胞の膜の世界を、様々な観点から解説します。	プロジェクトとスクリーンを使用します。

専攻・分野	授業題目	講師名	職名	授業内容	備考
物質・環境類	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	中川 紳好	教授	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。	プロジェクトとスクリーンを使用します。
物質・環境類	甘くない糖の話：第3の生命情報鎖「糖鎖」の化学	松尾 一郎	教授	「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。	プロジェクトとスクリーンを使用します。
物質・環境類	化学的視点で見る身の回りのプラスチック	山延 健	教授	我々の身の回りにはプラスチックが溢れており、プラスチックに触れない日は無いといっても過言ではありません。何気なく使っているプラスチックですが、様々な工夫がされています。例えば、コンビニでもらう袋はポリエチレンでできています。そして、防弾チョッキもポリエチレンでできています。だからと言ってコンビニの袋を体に何重に巻いても防弾チョッキにはなりません。様々なプラスチック製品の分子レベルでの構造について説明します。	プロジェクトとスクリーンを使用します。
物質・環境類	「地震と豪雨ー地盤災害に学ぶこと」	若井 明彦	教授	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いたします。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。	プロジェクトとスクリーンを使用します。
物質・環境類	環境と調和した社会をつくる技術の最前線	渡邊 智秀	教授	日本に住む私たちの何不自由ない日常生活は、私たちを取り巻く自然環境や生態系による恩恵の賜物に他なりません。私たちの活動は一体どれぐらいの水や資源やエネルギーの上に成り立っているのでしょうか。それらによって自然環境で何が起きているのでしょうか。そして、これからも恩恵を受け続けていくためには、いったい何が必要なのでしょうか。これらについていっしょに考えながら、水の浄化や水環境保全を例として、浄化と発電の一石二鳥を達成する最新技術などの最前線をわかりやすく説明します。それらには、皆さんが日ごろ学んでいる化学や生物（微生物）や物理学の知識や発見が巧みに応用されています。	プロジェクトとスクリーンを使用します。
物質・環境類	水と環境と微生物の研究	伊藤 司	准教授	大事なものほど見えにくいものです。そして普段その大切さに気づきません。その代表として「水」または「微生物」を取り上げます。安全とは何か？安心とは何か？考えてみましょう。 【水】水はどこにある？水はどこから来て、どこに行く？飲み水を作り出す技術って？海の水は飲めるの？飲み水の条件とは？汚れた水、一体「汚れ」って何？汚れた水をきれいにする技術って？ 【微生物】「微生物」って何？微生物は下等生物？微生物は悪者？微生物はいつ死ぬ？もし微生物がいなかったら？人間が微生物を知らなかった頃は？人間は微生物との生命共同体？微生物にも社会がある？微生物が環境を救う？（「微生物」は分類上異なる生物を含みますが、バクテリアを中心に話します。）	プロジェクトとスクリーンを使用します。
物質・環境類	人と機械が融合する未来を拓く柔軟な電子材料技術開発の最前線	井上 雅博	准教授	すべてのモノがインターネットでつながるIoT社会の実現に向けて技術開発が進められています。従来は人は携帯端末を操作することによりインターネットにつながっていましたが、近い将来、人は柔軟なヒューマンインターフェースを介して機械と一体化し、直接ネットワークにアクセスできるようになると予想されています。このような技術の実現を目指して、柔軟な電子回路を作るための材料技術が世界中で研究されています。国内外の研究者と時には競い合い、時には協力しあっているストレッチャブルエレクトロニクスについて解説します。	プロジェクトとスクリーンを使用します。

専攻・分野	授業題目	講師名	職名	授業内容	備考
物質・環境類	遺伝子とヒトの病 気	井上 裕介	准教授	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	水域防災と環境保 全	鵜崎 賢一	准教授	現代社会の発展に伴って、私達を取り巻く環境の悪化は様々な面で問題となっています。とくにひとが生きるのに必要不可欠な水環境の問題は重要であり、沿岸域や湖沼、河川といった水域環境の保全是急務の課題となっています。また、地球温暖化や昨今の震災の影響から水域防災の必要性が高まっており、環境保全以上に急務の課題となっており、時に両者を両立しなければならぬ事例も散見されます。本講義では、社会発展に伴う水域環境や防災の問題を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、それらを理解した上で私達がどう対応していくべきなの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	DNAのらせん構造 を変化させるとど うなる？	大重 真彦	准教授	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。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	がんと免疫の話	奥 浩之	准教授	はじめに、がん免疫の研究によって「がん」に対する考え方が変わってきたことを、最新の研究や医薬品を紹介することで説明します。次に前立腺がんが形成される遺伝子組み換えマウスを実際に観察することで、がん化のメカニズムについて勉強します。	理科実験室、プロジェクター、スクリーンを使用します。生徒も参加する授業内容です。
物質・環境類	炭素とケイ素から 見た世界	菅野 研一郎	准教授	周期表には100以上の元素が並んでいますが、私たちの身の回りの物質のほとんどはそのうちの二つ、「炭素」と「ケイ素」を中心に形づくられています。炭素は、生物の基本骨格としてだけでなく、木材、紙、プラスチックなど我々が利用するさまざまな道具の素材をなす主要な元素です。ケイ素は、土・石などの環境を形成する他、ガラス、セメントなどの構造材や、スマートフォン、パソコンなどのデジタル機器を制御する半導体の主要な元素です。簡単な演示実験を交えながら、炭素とケイ素につい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	マテリアルシステ ム工学講座	小山 真司	准教授	自動車や電車に使われている材料は、加熱や急冷操作、さらには新たな元素を添加することで金属の組織が変化し、硬さや粘り強さを自由に変更できる魅力あふれる材料です。授業では、機械材料の基礎と最新の機器分析手法による新しい材料開発の現場を紹介します。	プロジェクターとスクリーンを使用します。
物質・環境類	土砂災害から身を 守る	蔡 飛	准教授	日本は、国土の約7割を山地や丘陵地が占めており、土砂災害が起きやすい。また、経済成長や人口増加に伴い郊外の台地や丘陵地までもが都市化し、土砂災害が居住地域に及ぶ恐れがあります。近年、地球温暖化による降雨量の増加に伴い、土砂災害発生域の拡大、危険箇所以外での土砂災害の発生が考えられ、同時多発的な土砂災害の増加につながり、土砂災害の被害拡大が懸念されています。本講義では①土砂災害の主なタイプとその発生メカニズム、②土砂災害のハード・ソフト対策、および③土砂災害警戒情報のしくみや避難方法、について、わかりやすく解説します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	社会基盤構造物の 今後の在り方	斎藤 隆泰	准教授	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っています。	プロジェクタとスクリーンを使用します。

専攻・分野	授業題目	講師名	職名	授業内容	備考
物質・環境類	未来を拓くナノ粒子技術	佐藤 和好	准教授	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一線を画す、ユニークな特性を有しています。この特性を生かして、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規模で行われています。本講義では、ナノ粒子が織りなす身近な自然現象から、ナノ粒子を生かした医療、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	どうなる？どうする？エネルギー	野田 玲治	准教授	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーって何だろう？ ・エネルギーってなくなるの？ ・エネルギーがもたらした幸福 ・今、何が問題なのか？(CO2問題、資源枯渇の問題など) ・技術は世界を救えるか？ ・エネルギーの未来と私たちの役割 	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	小さな粒と地球環境問題 -地球温暖化とエアロゾル-	原野 安土	准教授	<p>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話します。</p>	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	ホタルのおなかなぜ光る？-生物発光	樋山 みやび	准教授	<p>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。</p>	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	ガン治療に光を！	堀内 宏明	准教授	<p>ガンは先進国における死因の第一位を占めていて、その治療法の発展はとても重要な課題です。現在の主な治療法はどれも副作用が大きいので、もっと副作用の小さいガン治療法の開発が求められています。この講義では、光を使った新しいガン治療法について紹介します。この治療では光と薬剤を組み合わせることによって副作用を非常に小さくすることができます。また、「光化学」的なアプローチによる薬剤開発についても紹介します。</p>	プロジェクタとスクリーンを使用します。 演示実験のために、ある程度部屋を暗く出来ると助かります。(カーテン等があれば大丈夫です)
物質・環境類	複雑ではない！複雑な化合物「錯体」の話	村岡 貴子	准教授	<p>元素の周期表には100種類以上の元素が存在しますが、その多くは金属元素に分類されます。金属元素はイオンや分子と結びついて、錯体(複雑な化合物)を作ります。その複雑さをうまく設計・制御すると、生体内で酸素運搬を行ったり、薬として作用したり、高分子化合物の合成に触媒として一役買ったり、と様々な場面で活躍する錯体を作り出すことができます。身近な化合物である錯体の魅力をご紹介します。</p>	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	夢がいっぱいの新しい全固体電池	森本 英行	准教授	<p>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。</p>	プロジェクタとスクリーンを使用します。
物質・環境類	光が拓く科学の世界	吉原 利忠	准教授	<p>光を用いた科学は、光合成、視覚、日焼け、生物発光などの生物現象の理解だけでなく、太陽電池、光触媒、照明、ディスプレイ、通信などのテクノロジーにも応用されています。本講義では、光の基本的な性質について学び、光を用いて細胞内の様子を観察する方法や、光を用いて病気を見つける技術について演示実験を交えながら紹介します。本講義を通して、研究は1つの分野だけでなく、様々な分野の密接な連携が重要であることを理解していただきます。</p>	プロジェクタとスクリーンを使用します。

専攻・分野	授業題目	講師名	職名	授業内容	備考
電子・機械類	光を使った計測 (物理学の工学への応用)	天谷 賢児	教授	工学は物理学や化学などの知識や原理、法則を使って、みんなの役に立つものを作り出す学問です。機械工学で対象とする様々な研究開発分野の多くも、このような物理学や化学の知識を活用して進められています。いま、高校生の皆さんが勉強している物理学や化学も新しい機械や装置を開発して行くために大変重要な授業になります。例えば、光に関連する物理法則を用いることで、目では見ることができないものが見えてきます。講義では、このような光を用いた計測技術を例として、物理学や化学と工学のかか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	音速を超えて ~マッハ5 超音速旅客機開発の裏側~	荒木 幹也	教授	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	いろいろな流れを見てみよう, 測ってみよう	石間 経章	教授	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	高速算術演算	魏 書剛	教授	自動車をはじめとする機械システムのAI化が進んでいる現在、実時間処理が益々重要となっています。情報処理の中核とする算術演算が2進数を用いて行います。私達は、複雑な信号処理、画像処理、暗号化処理などを実時間に実行する専用のハードウェア(IC)アルゴリズムを研究しています。本講義で、2進数や他の数系を用いたデジタルシステムの高速演算原理をわかりやすく解説します。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	化学の最初のおまじないで最先端デバイス?	櫻井 浩	教授	化学の教科書の最初に「K殻、L殻...」とか「2個、8個、...」とかでできますね。センター試験でもよくでるので、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	ミクロの決死圏	鈴木 孝明	教授	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→ http://mems.mst.st.gunma-u.ac.jp/	プロジェクターとスクリーンを使用します。
電子・機械類	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	曾根 逸人	教授	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。

専攻・分野	授業題目	講師名	職名	授業内容	備考
電子・機械類	光と物質の出会い	高橋 学	教授	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ると思いますか？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ると思います。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	触れて実感！メカトロニクス技術を活かしたものづくり	中沢 信明	教授	最近、傾けると操作のできるゲーム機や携帯が増えてきていますが、それを支えているのが傾きを検出する“センサ”、そして、その情報を処理する“マイクロコンピュータ”と呼ばれる小さな頭脳です。このような人間と機械とを結び装置（マン・マシンインタフェース）について、実演を交えて分かりやすく解説します。また、本研究室で開発した「手を使わないで文字を打つ福祉用パソコンインタフェース」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。
電子・機械類	モーションコントロール技術とは？	橋本 誠司	教授	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	ものづくり・加工法のお話	林 偉民	教授	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、作りました「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法があるか？それらの加工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	水に浮く金属 ～発泡アルミニウム～	半谷 禎彦	教授	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の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	超情報化社会におけるプライバシー保護	藤井 雄作	教授	来るべき超情報化社会は超監視社会に直結する恐れがある。我々の研究グループでは、近未来においては、すべての街路灯にネットワークカメラが内蔵される可能性が高いことを指摘し、その時、社会安全と社会効率が高まる一方で、プライバシー保護が最大級の課題となりうることを指摘している。近未来におけるプライバシー保護の在り方について、街路カメラシステムを例にとって解説する。	プロジェクターとスクリーンを使用します。
電子・機械類	エンジンと機械知能システム工学	古畑 朋彦	教授	自動車に用いられているエンジンは、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、これらはいずれも機械知能システム工学が扱う課題です。本講義ではエンジンを対象として機械知能システム工学との関連を説明するとともに、特に近年注目されているクリーンディーゼルエンジンに関連して、エンジン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。
電子・機械類	映画、テレビにまつわる破壊	松原 雅昭	教授	機械や構造物が破壊する事故は、事故が死傷者の発生に直結します。古来より、この破壊現象を如何に防止するか、あるいは予測するかに人類は多大な努力を傾注してきました。そのことは映画、テレビに直接取り上げられたり、映画、テレビの背景になっていたりします。本講演では、「映画、テレビにまつわる破壊」と題しまして、昨今実用化が著しい破壊力学の内容を紹介します。	プロジェクターとスクリーンを使用します。

専攻・分野	授業題目	講師名	職名	授業内容	備考
電子・機械類	振動を理解して、人に優しい機械の動きを創る	丸山 真一	教授	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を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	目に見えないが危険な波動を調べ、吸収する構造を創る	山口 誉夫	教授	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、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ず。)	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	思い通りに動かせますか?～制御、ロボット、AI～	山田 功	教授	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したら楽しいですよ。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	原子の動きをシミュレーションする	相原 智康	准教授	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	機械の安全を考える	安藤 嘉則	准教授	自動車の自動ブレーキ機能など身近な機械における安全機能も日々進歩している。これらいろいろな機械を設計・使用するにあたり安全をどのようにとらえるべきかを解説します。また、それらの基となる技術について検討したいと思います。安全な機械が広く普及することにより、生産現場ではより安全な活動が行えるようになり、一般の生活においてはQOL(生活の質)の向上が期待できます。一緒に”安全な機械とは”について考えてみましょう。	プロジェクタとスクリーンを使用します。
電子・機械類	インピーダンスCTを用いた体脂肪分布計測	伊藤 直史	准教授	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	なぜ物は壊れるのか?～金属疲労とは～	岩崎 篤	准教授	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さえいえます。この講義では物はどうして壊れるのか、その主要な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。

専攻・分野	授業題目	講師名	職名	授業内容	備考
電子・機械類	太陽電池用新規半導体の開発	尾崎 俊二	准教授	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します。	プロジェクトとスクリーンを使用します。
電子・機械類	量子ビーム科学は社会とどう関わるか	加田 渉	准教授	先端がん治療技術の一つとして、陽子や炭素ビームといったイオンビーム、放射線といったものが利用されています。これ以外にも量子ビーム科学が社会に役立つ場面は、医療分野のみならず、環境分野、半導体などの工学分野など幅広く多くあります。本講義ではいくつかの事例に触れながら、これらの基礎原理と応用に関する内容について紹介します。	プロジェクトとスクリーンを使用します。
電子・機械類	水中にある「泡」には様々な物理が隠されている	川島 久宜	准教授	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、日常の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	人類が完全なる人工心臓を手にする日はどこまで近づいた？	栗田 伸幸	准教授	心臓は右心房・右心室・左心房・左心室の4つの部屋からなり、これらが24時間休むことなく収縮・拡張を繰り返し、全身へ血液を送るポンプの役割をしています。何らかの原因で心臓の機能が低下し、肺や全身へ十分な血液が送り出せない状態になったとき、特に重度の心不全患者に対し、人工心臓を適用することで心不全症状を改善することができます。本講義では過去60年に渡る人工心臓の開発の流れと、最先端の技術である、回転軸をなくして羽根車を磁力で血液の中に浮かべるタイプの人工心臓の概要・研究開発動向を紹介します。	プロジェクトとスクリーンを使用します。
電子・機械類	液体微粒化の科学	座間 淑夫	准教授	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様々な工業分野（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	未来の自動運転車両の最適協調制御	サマド カマル	准教授	自動運転車両の導入により道路交通システムが進化をはじめています。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ます。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	核融合エネルギーと花粉アレルギー	高橋 俊樹	准教授	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 ₂ 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！	プロジェクトとスクリーンを使用します。

専攻・分野	授業題目	講師名	職名	授業内容	備考
電子・機械類	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—	船津 賢人	准教授	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	知っておきたい発電工学の基礎	三浦 健太	准教授	本講義では、火力発電、水力発電、原子力発電、太陽光発電、風力発電、地熱発電その他の発電方式について、基本原理やシステム構成など、今知っておきたい基礎知識を学習します。私の群馬大学での担当講義「発変電工学」をベースにお話ししますので、大学での講義のイメージもわかりやすいと思います。位置エネルギー、運動エネルギーなどの様々なエネルギーを、現代の人類に不可欠な電気エネルギーに変換するプロセスを学び、エネルギー問題について考えてみませんか？また、講義では、私が行っている薄膜型太陽電池の作製と高効率化に関する研究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。
電子・機械類	見えないところを見る技術	三輪 空司	准教授	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きてくれます。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、三角関数や微分積分、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。
電子・機械類	磁石の力で重たいものが浮かぶ！～超伝導浮上でエネルギー貯蔵～	村上 岩範	准教授	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、超伝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	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～	弓仲 康史	准教授	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。