

■平成30年度 出前授業提供科目一覧【工学部】

| 科目及びテーマ | 職 名 担当教員 | 授業が 可能な 曜 日 | 授業内容 | 対象生徒 | 授業に必要な機材等 (高校で準備するもの) |
|--|--------------|-------------------|---|------|---|
| 身近なパワーエレクトロニクス ～電子回路でエネルギーの流れをあやつる | 准教授 田中 哲郎 | 事前相談により調整 | 高校ではあまり扱わない「電子回路」とこれを使った「エネルギーの流れの制御技術」(パワーエレクトロニクス)について、身近な電子機器を材料にして解説します。携帯電話に代表される電子機器は電気エネルギーで動いており、これらの機器にはエネルギーの流れを制御して電気をムダなく供給する仕組みが採用されています。このエネルギーの流れの制御の基本的な考え方を、高校の「物理」の範囲で説明します。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン |
| 太陽光発電の現状とこれから | 准教授 堀江 雄二 | 事前相談により調整 | 太陽光発電は再生可能エネルギーのなかで、最も利用が進んでいるものですが、さらに利用を促進させるには解決すべき課題が山積んでいます。本講義では太陽光発電に対する理解を深めるとともに、太陽光発電研究の最新の動向を紹介します。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン |
| 海の波 | 准教授 柿沼 太郎 | 事前相談により調整 | 海に存在する様々な波に関して、スライド及び幾つかの簡単な実験装置を用いて説明します。また、人間と海の波との付き合いに関して、防災、養浜、エネルギー利用、航海や、サーフィン等を通して考えます。なお、津波や、高波・高潮といった、災害に関連する波に特化して、現地調査並びに数値シミュレーションの結果を踏まえて説明することも可能です。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン 水道水 |
| コンクリートを悩ます難病と そのための最新医療技術 | 教授 山口 明伸 | 事前相談により調整 | 丈夫で長持ちするはずのコンクリート構造物が、与えられたはずの寿命を全うできずに早期に劣化(人間に例えれば病気)してしまう事例が少なくありません。その原因には、材料や施工に起因する先天的体質の問題、環境や使用条件に起因する様々な有害物質やアレルギー反応、経年的に避けられない老化現象など、様々です。コンクリート工学の分野における、予防、診断、治療のための最新技術を紹介します。併せて、実際の診断機器を使った体験学習も可能です。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン 作業台 |
| 丈夫で長持ちする橋やビルを 造ろう ー未来の生活を守るために 今、考えておかなければなら ないことー | 教授 武若 耕司 | 事前相談により調整 | 人々が生活する上では、建物、道路、橋、トンネル防波堤等のいわゆる構造物はなくてはならないものである。例えば、建物は、人が住むためや仕事をするために、道路、橋、トンネルは、人や物が行き来するために、そして防波堤は、津波や高潮から人々の命を守るために、一生懸命に仕事をしている。しかし、これらの構造物にも力の限界はある。また、人と同じように歳をとる。東日本大震災の時、防波堤は巨大な津波に耐えることは出来なかった。また、老朽化したビル、橋あるいはトンネルがもろくも壊れて、人命が失われた事例も少なくない。 本講義では、自然の力に立ち向かい、人々の生活を長く守ることのできる構造物を造り、維持していくための研究を紹介する。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン パソコンに接続できるスピーカー(スピーカーがない場合は、ご連絡いただければ持参します) *パソコンは持参します。 |
| 鹿児島の資材シラス -古代ローマ人の知恵を得て コンクリートとして蘇る- | 教授 武若 耕司 | 事前相談により調整 | 鹿児島県には、900億トンを超えるともいわれる大量のシラスが堆積しているが、その台地は、植物が育たない不毛の台地と呼ばれ、土砂崩れの原因ともなって厄介者扱いされている。このように、シラスには負のイメージが強いが、実は、古代ローマ時代にはシラスと同じような性質を持つ火山灰が、魔法の建材と呼ばれてコロセウム等の建造物にたくさん使われていた。本講義では、この古代ローマ人の知恵を得てシラスを人の役立つ材料として蘇らすべく、シラスを用いたコンクリートを開発し、丈夫で長持ちし、しかも環境にやさしいビルや橋を造るために行っている研究を紹介する。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン パソコンに接続できるスピーカー(スピーカーがない場合は、ご連絡いただければ持参します) *パソコンは持参します。 |

■平成30年度 出前授業提供科目一覧【工学部】

| 科目及びテーマ | 職 名 担当教員 | 授業が 可能な 曜 日 | 授業内容 | 対象生徒 | 授業に必要な機材等 (高校で準備するもの) |
|--|----------------|-------------------|---|----------------------------------|---|
| <p>A+B IT環境の普及と人間の視覚や記憶の仕組みの変化</p> <p>A 「2段階ノート術」でノートの取り方と振り返りを考えよう ～あなたは自分の記憶を信じられますか?～</p> <p>B 視覚の不思議 ～あなたの見ているものは本当ですか?～</p> | 教授 大塚 作一 | 事前相談により調整 | <p>A スマートフォンなど、パーソナル情報機器の最近の急速な発達、人間の認知機能にさまざまな変化を与えようとしています。視覚・聴覚による受動的な学習が記憶にどのような影響を与えているかを分かりやすく解説し、同時にノートを取り、振り返りを行うことで科学的・主体的に考える力と大局観とが得られることを講義します。</p> <p>B 「百聞は一見に如かず」とよく言われます。しかし、人間が実際に見ている世界は、物理的な世界（光の世界）とは大きく違って、脳によって作られたものです。このことを色の錯視や立体視のデモンストレーション等を通じて分かり易く解説し、体験していただきます。また、このような心理現象が身近にあるテレビやスマホのディスプレイにどのように応用されているかについてもお話しします。これが、工学に興味を持っていただくきっかけとなることを期待しております。</p> | 全学年 (Aについては教員向けの講習会もお引き受けします) | <p>講義時間の目安は A+B 90分～120分 A 50分～90分 B 50分～90分</p> <p>プロジェクター スクリーン</p> |
| 基礎神経情報科学 | 教授 内山 博之 | 事前相談により調整 | ニューロンで形成されている神経回路の構造と機能をわかりやすく解説し、ヒトがどのようにして色々な刺激を知覚できたり、適切に運動できるかを理解することを目指す。60～90分。 | 高校生 (全学年) | 液晶プロジェクター |
| バイオメトリクス個人認証 ～SF映画に出てくるような次世代の入退出管理に必要な個人認証技術について～ | 教授 佐藤 公則 | 事前相談により調整 | 指紋や静脈認証など一般的な個人認証の話から、最近注目されている生体特徴や個人識別などを講義します。また、講義の中で、空中での筆記動作やPINコード入力などのデモなども行います。 | 全学年 | プロジェクタ スクリーン |
| 人工知能と人間の知能 | 准教授 小野 智司 | 事前相談により調整 | 最新の人工知能技術や実世界への応用について紹介します。一方で、インターネットやスマートフォンの発展に伴って、人間の考え方も影響を受けています。人工知能と人間がこれからどういう関係を築いていくか、いっしょに考えましょう。 | 全学年 | プロジェクタとスク リーンが必要 |
| 微生物の機能と生物工学 | 教授 橋本 雅仁 | 事前相談により調整 | 微生物は、食品、化成品、医薬品の製造から、環境浄化、エネルギー生産まで幅広く工業利用されています。本授業では、微生物の機能について概説したあと、鹿児島県の黒酢生産をはじめ生物工学分野での利用例を取り上げ、最近の研究成果とともに解説します。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン |
| 有機-無機ハイブリッド材料 ～有機物と無機物をナノレベルで混ぜたらどうなる?～ | 准教授 金子 芳郎 | 事前相談により調整 | <p>有機-無機ハイブリッド材料とは、有機成分と無機成分を分子レベル～ナノレベルで組み合わせ得られる材料のことです。</p> <p>プラスチックに代表される有機材料は、軽くて加工性に優れ、柔軟性や耐衝撃性もあります。しかし、耐熱性は無機材料に劣ります。一方、シリカやセラミックなどの無機材料は、耐久性や耐熱性に優れる反面、重くて衝撃に弱く、製造コストもプラスチックに比べると高くなります。有機-無機ハイブリッド材料は、これら両者の長所を取り込み、短所をできるだけ排除した材料であり、様々な機能材料としての利用が期待されています。</p> <p>これらの材料合成でキーワードとなる“ナノ”の世界の基本から先端機能材料までを丁寧に解説します。</p> | 全学年 | プロジェクター スクリーン |

■平成30年度 出前授業提供科目一覧【工学部】

| 科目及びテーマ | 職 名 担当教員 | 授業が 可能な 曜 日 | 授業内容 | 対象生徒 | 授業に必要な機材等 (高校で準備するもの) |
|--|-------------|-------------------|---|------|--|
| 化学産業と流体力学 ～無回転シュートからガソリン製造まで、現象には必ず理由がある～ | 教授 甲斐 敬美 | 事前相談により調整 | まず、流体の性質について学びます。さらに、サイクロン式掃除機やファンレス扇風機の動きを実際に見てもらい、流体力学の基礎について学びます。また、ボールの回転や気象といった幅広い分野から関連する話題を紹介します。最後に化学と無縁に思える流体力学が化学産業でどのように役立っているか、またそのために大学でどのようなことを勉強するのかといったことについても分かりやすく解説します。最後に工学部の化学系学科の卒業生が化学産業でどのような仕事をするのかといったことも紹介します。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン |
| 大気の錬金術師 ～空気からパンを、空気からエネルギーを～ | 教授 甲斐 敬美 | 事前相談により調整 | 現在の農業生産は化学プロセスに支えられています。その代表例が空気中の窒素からのアンモニア肥料の合成です。高校の化学では平衡の勉強で出てくる反応ですが、このプロセスが開発された時代やその大きな意義について、地理、歴史の話をもまじえながら紹介します。また、講義時間が90分の場合には、空気の熱を利用した冷暖房装置であるヒートポンプについても解説します。最後に工学部の化学系学科の卒業生が化学産業でどのような仕事をしているか、またそのために大学でどのようなことを勉強するのかといったことも分かりやすく解説します。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン |
| エコマテリアル | 教授 吉田 昌弘 | 事前相談により調整 | 環境を意識した新技術への要求が高まっている。新材料開発への期待は、従来の高機能性や高性能性などのフロンティア性に加え、環境に優しいエコマテリアルへの大きな広がりを見せている。環境に配慮したエコマテリアルが自動車産業、IT・エレクトロニクス産業、食品、環境、エネルギーなどの分野でどのように利用されているかについて紹介する。 | 全学年 | — |
| 粉を知る ～夢をかたちに変えるケミカルエンジニア | 准教授 中里 勉 | 事前相談により調整 | 高校ではあまり触れられることのない「化学」と「工学」の結びつきについて、「粉」や「粒」を題材として講義時間に応じて実演またはDVD教材を視聴をしながら解説します。「固体を粉にする」ことで工業製品の品質・性能がどのように左右されるのか、粉を流動化させる意義等について触れながら、「化学」を産業技術に変える「工学」の醍醐味とその役割を担うケミカルエンジニア（化学工学技術者）の社会的地位について説明します。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン 無線LAN環境（ない場合はポータブルルータを持参します） |
| 食物残渣からの水素合成 | 教授 平田 好洋 | 事前相談により調整 | 地球温暖化防止のため、化石燃料から再生可能エネルギーへの転換が世界各国で進められている。日本で使用されている燃料は、ほとんどが輸入された化石燃料である（石油、石炭、天然ガス）。本講義では、鹿児島県のサツマイモ由来の焼酎の残渣から生産されるバイオガスを使い、瞬時にかつ大量に水素を合成するシステムについて解説する。水素はこれからの時代のクリーンエネルギーである。同時に二酸化炭素を固体炭素と酸素に分解する技術についても言及する。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン |
| 超音波のチカラ 混ぜる・分ける・反応させる | 教授 二井 晋 | 事前相談により調整 | 動物が使うことでも知られる超音波は、ものづくりにも広く使われています。化学を使ったものづくりでは、液体に超音波を照射して、混合や分離、反応が行われます。授業では、超音波とは何か、超音波のはたらき、どんなことができるのか、について説明し、超音波の持つ力を体験するための簡単な実験を行います。また、工学部で学ぶ化学が、化学を使ったものづくりにどのように役立っているか、についても紹介します。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン |

■平成30年度 出前授業提供科目一覧【工学部】

| 科目及びテーマ | 職名 担当教員 | 授業が 可能な 曜日 | 授業内容 | 対象生徒 | 授業に必要な機材等 (高校で準備するもの) |
|---|---------------|------------------|---|------|--------------------------|
| セラミックスの化学 ～燃料電池もセラミックス！～ | 准教授 鮫島 宗一郎 | 事前相談に より調整 | セラミックスは、金属、高分子と並ぶ代表的な工業材料である。耐熱材料、電子材料、光学材料、生体材料など幅広い分野で利用されている。身の回りで使われているセラミックス材料の特徴、機能などを化学の視点から解説する。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン |
| “バイオ”を支える工学 | 准教授 武井 孝行 | 事前相談に より調整 | 21世紀はバイオの時代と言われています。では、生物学のみで十分かという、そうではありません。生物学の知識を実社会で役立てるためには工学が必要になります。本講義では、環境保全や再生医療、食料生産分野における“バイオ”を支える工学について説明します。最後に工学部の化学系学科の卒業生が化学産業でどのような仕事をするのかといったことも紹介します。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン |
| 小さな泡の不思議 | 助教 五島 崇 | 事前相談に より調整 | 水の中に浮かぶ小さな泡はファインバブルと呼ばれ、今後化学産業にて幅広く利用できるのではないかと期待されています。最近テレビでも、マイクロバブルシャワーや二酸化炭素のマイクロバブルが出る入浴剤などのCMをよく目にすると思います。授業では、まずわれわれの生活の中に存在するファインバブルを簡単な装置を用いて発生させる実験を行い、ファインバブルの性質を体感して学びます。また、将来ファインバブルがものづくりでどのように活かしていけるかについて紹介します。最後に、化学産業を支えるケミカルエンジニアの社会的役割について解説します。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン |
| 暮らしを支える分析化学 | 助教 満塩 勝 | 事前相談に より調整 | 本格的な科学研究から日頃の暮らしの中まで、幅広く活躍している学問が分析化学です。本講義では、そういった分析化学について、実例や原理を説明し、分析化学を通して化学に親しみを持ってもらうことを目的としています。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン |
| よく「冷やす」とよく光る LED照明 ～うまく「熱を逃がす」と省 エネに！～ | 助教 水田 敬 | 事前相談に より調整 | 身の回りにはコンピューターやゲーム機器、スマートフォンなど、電子機器があふれています。なかでも、LED照明は最近急速に普及し、省エネ化の実現に貢献しています。ただ、LED照明の中にも、省エネ効果が高いものとそうでないものがあります。そのカギは、「冷やす」技術が握られています。本講義では、LED照明を含む電子機器において、なぜ「冷やす」技術が重要なのかについて実例をもとに解説し、省エネルギー化を実現するための方法について考えて頂くきっかけを提供できればと思っています。また、「化学」を「工学」する「化学工学」を学んだ卒業生が、産業界でなぜ大活躍しているかについてもわかりやすく解説します。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン |
| 豪雨や地震による地盤災害について | 准教授 酒匂 一成 | 事前相談に より調整 | 近年、集中豪雨や地震などにより、斜面崩壊や液状化などの地盤災害により、社会基盤施設への被害や多く人々の生命や財産が奪われるといった被害が発生しています。本授業では、地盤災害についての過去の被災事例、発生メカニズムや防災システムなどについて説明します。また、海洋土木工学が果たす社会的役割や土木技術者のキャリアパスについても説明します。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン |
| あいも、そいも、こいも、ド ボク！ -暮らしを支える市民工学、 それが土木- | 助教 小池 賢太郎 | 事前相談に より調整 | 土木といえば橋、トンネル、ダムなどが連想されがちですが、実は身近過ぎて意識しないだけで、私たちの暮らしのいたるところに土木が関わっています。例えば、暮らしに欠かせない水道、電気、ガスを家庭に届ける水道管、電線、ガス管を造るのも、通勤・通学のための道路、鉄道を造るのも土木の役割です。 この授業では、高校では触れられないことのない「土木」が私たちの生活にどのように関わっているのか、学問としての「土木工学」とは何なのか、これからの「土木」はどうなるのか等について、スライドや映像資料を通じて紹介します。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン |

■平成30年度 出前授業提供科目一覧【工学部】

| 科目及びテーマ | 職 名 担当教員 | 授業が 可能な 曜 日 | 授業内容 | 対象生徒 | 授業に必要な機材等 (高校で準備するもの) |
|------------------------------------|--------------|-------------------|--|------|--------------------------|
| 分子イメージング ～分子を見る。分子で診る。 ～ | 助教 若尾 雅広 | 事前相談に より調整 | 分子イメージングは、生体内の分子を可視化する技術です。この技術は、生体機能の解明、医薬品開発、病気の診断など基礎研究から臨床研究まで幅広い分野で利用されています。本授業では、最新の研究も合わせ、“分子を見る”技術、“分子で診る”技術について紹介します。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン |
| バイオマテリアル（生体材料）入門 | 准教授 山元 和哉 | 事前相談に より調整 | バイオマテリアル（生体材料）とは、損傷を受けた生体組織の機能をできるだけ正常に近い状態に回復させるときに利用される材料であり、医療機器や人工臓器として用いられています。講義では、材料の種類や特徴について解説し、革新的な医療機器や再生医療分野などで期待されるバイオマテリアルを紹介します。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン |
| 身近に広がる機能性高分子材料 | 教授 門川 淳一 | 事前相談に より調整 | 高分子とは、多くの原子がつながった巨大な有機分子であり、植物や動物中の生体組織の重要な構成成分です。この生体高分子の特徴を学ぶことでプラスチック、ゴム、繊維などの合成高分子が開発され、様々な用途に利用されています。また、医療やエレクトロニクスなどの先進分野でそれぞれ特有の仕事をする（機能をもつ）材料としても使われています。本授業では、最新の研究も合わせ、生体高分子を学ぶことで開発される機能性高分子材料について、実験も交えながら紹介します。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン |
| 光と化学 | 准教授 吉留俊史 | 事前相談に より調整 | 光を使って物質の構造や状態を調べたり、光で物質を制御したりする科学を化学を中心に論述します。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン |
| 精密質量分析 ～環境汚染物質の分子量を精密に測って分かること～ | 准教授 高梨 啓和 | 事前相談に より調整 | 身の回りにあふれている化学物質は、生活を豊かにするために必要不可欠です。化学物質は、そのような正の側面を持っている一方で、人体や生態系に悪影響を及ぼしかねない負の側面を持っている場合があります。そのような化学物質と上手に付き合っていくために、日本では、様々な法律で安全性を評価しています。しかし、一旦、環境中に放出され、環境中で中途半端に分解された物質の安全性はどうなっているのでしょうか？本科目では、最新の研究事例を紹介するとともに、その発見に繋がった「汚染物質の分子量を精密に測って分かること」をわかりやすく解説します。元素の周期表を見る目が変わるかも知れません。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン |
| コンピューターケミストリー | 准教授 上田 岳彦 | 事前相談に より調整 | 化学が扱う分子はとても小さいため、直接見ることができません。化学を初めて学ぶひとは、なんとか分子を直観的に理解しようとして、かえって間違ったイメージを正しいものと思い込むことがしばしばあります。教科書や参考書に記された化学式の姿をそのまま分子の形だととらえてしまうと、後になればなるほど、なかなか本当の姿を理解しにくくなるものです。最近では、化学の知識を深く学ぶ前から、誰でもコンピューターの力を借りて、分子の姿をある程度正確に表現することができるようになりました。いろいろな分子の形を自分の力で解き明かし、自然の法則が作り出す造形の不思議を体験することで、化学反応の進み方や生体分子の働きまで、いろいろな現象の理解が深まります。どうやればいいのか、何がわかるのか、そして、分子の美しさについても解説します。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン |

■平成30年度 出前授業提供科目一覧【工学部】

| 科目及びテーマ | 職 名 担当教員 | 授業が 可能な 曜 日 | 授業内容 | 対象生徒 | 授業に必要な機材等 (高校で準備するもの) |
|-----------------|--------------|-------------------|---|------|--------------------------|
| 糖鎖とナノバイオテクノロジー | 教授 隅田 泰生 | 事前相談により調整 | 私たちの細胞の表面には糖鎖と呼ばれる多様性に富んだナノメートルサイズ(1ナノメートルは10億分の1メートル)の非常に小さい鎖状の糖が存在しています。糖鎖は特定の蛋白質と、または糖鎖同志とが互いに作用し、細胞へ情報を伝達することで、免疫などの生体反応に関与しています。また細胞の癌化やウイルス感染などにも関係することが分かってきたことから、ライフサイエンス分野における次世代ポストゲノム研究として、糖鎖科学が注目されています。この講義では、糖鎖の役割のいくつかの例を説明し、さらに糖鎖ナノバイオテクノロジーで開発した「痛くない超高感度」のインフルエンザ検査法を紹介します。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン |
| 免疫のはなしとエンジニアリング | 助教 橋口 周平 | 事前相談により調整 | バクテリオファージは細菌に感染するウィルスです。ファージは分子生物学の中心的な材料として広く利用されており、ファージディスプレイ技術は、近年話題となっている抗体医薬の開発における重要な手段の一つとなっています。私どもはファージディスプレイ技術を利用した抗体開発だけでなく、ワクチン抗原の分子設計、さらにはファージそのものを感染症療法やワクチンとして医療応用するための研究を推進しております。本講義では、抗体、ファージをクスリとして利用する最前線の研究について紹介し、免疫学のおもしろさ、不思議さを知っていただきたいと考えております。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン |
| 免疫の力を利用したがん治療 | 助教 新地 浩之 | 事前相談により調整 | 現在のがん治療は手術や抗がん剤治療、放射線療法が中心ですが、これらの手法ではがんを完治させることが難しく、患者の負担が非常に大きいことが問題です。そのため最近では、私たち人間が持つ免疫の力を利用したがんの治療法の開発が進められています。本授業では、最新の研究も合わせて、免疫を利用したがん治療研究について紹介します。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン |
| 環境問題と化学技術 | 准教授 中島 常憲 | 事前相談により調整 | 現代社会において、様々な環境問題が話題となっています。環境問題を引き起こす原因物質を計測する化学技術、環境を浄化する化学技術、環境負荷の低い材料を開発する化学技術について解説いたします。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン |
| 機器分析化学入門 | 教授 肥後 盛秀 | 事前相談により調整 | 各種の測定装置を用いる機器分析法は、研究開発や製品管理になくてはならない存在であり、化学を始めとするきわめて広い分野において利用されています。本講義では、化学の分野において活躍している分析装置の原理と装置について紹介し、金属薄膜における光と自由電子の相互作用を用いる最新の機器分析法についても紹介します。 | 全学年 | プロジェクター スクリーン |