

高校出張講義実施概要

氏 名	田村 淳二
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 エネルギー総合工学コース
職名	教授
授 業 題 目	オフショア(洋上)風力発電の話
授 業 内 容	<p>自然エネルギーとして風力発電が注目を浴び、世界中でその導入が進んでいる。中でも広大な海の上に風車を建てて発電するオフショア風力発電が最近海外で急増しており、また海に囲まれた日本においても大きな注目を集め、実際に福島県沖で大規模オフショアウィンドファームの構築に向けた実証研究が進められている。しかしながら、風力発電は風まかせの不安定性故に、今後の更なる導入を前にして解決しなければならない問題が残されている。本講義では、このような背景の下、以下の点に関してやさしく講義する。</p> <ol style="list-style-type: none">1. 海外と日本における風力発電の状況2. 風力発電のしくみ3. オフショア風力発電の基本的構成と問題点4. オフショア風力発電における今後の技術動向
簡単な実験を行う場合はその内容	
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	プロジェクターの準備をお願いいたします。パソコンは持参します。
備 考	

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏名	田村 淳二
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 エネルギー総合工学コース
職名	教授
授業題目	再生可能エネルギーによる発電システムの話
授業内容	<p>地球温暖化問題や東日本大震災の影響で、再生可能エネルギーによる発電に対して益々注目が集まっている。再生可能エネルギーの中には、水力発電、地熱発電、風力発電、太陽光発電、バイオマス発電等のような実用段階のものから、波力発電、潮流発電等のように研究段階のものまで多種多様であるが、それらの中で下記のように風力発電、マイクロ水力発電、海洋エネルギー発電(波力発電、潮流・海流発電、海洋温度差発電)、地熱発電に焦点を当て、それぞれのシステムの概要、原理、普及状況、研究状況に関して易しく講義する。</p> <ol style="list-style-type: none">1. 風力発電のしくみと状況2. マイクロ水力発電のしくみと状況3. 海洋エネルギー発電のしくみと状況4. 地熱発電のしくみと状況
簡単な実験を行う場合はその内容	
授業に使用する機材(高校が用意するもの等)	プロジェクターの準備をお願いいたします。パソコンは持参します。
備考	

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏 名	松村 昌典
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 エネルギー総合工学コース
職名	准教授
授 業 題 目	風をつかめ！ - 飛行機のしくみと最先端技術 -
授 業 内 容	飛行機は、風の力学的性質を巧みに利用して大空を飛行します。そこで本授業では、風の力学的性質（流体力学）を体験的に理解できるように、身近な器具を使って実験を行いながら、風を上手に利用している飛行機の飛ぶしくみについて学びます。さらに、最先端の航空機に取り入れられている流体力学的工夫について解説し、様々な課題を克服してきた航空技術の進歩の歴史について講義します。
簡単な実験を行う場合はその内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 流れの速さと圧力の関係を体感する実験 (ベルヌーイの定理, マグナス効果, 循環と揚力) 2. 模型飛行機を使った飛行機の姿勢制御に関する実験 (水平尾翼・垂直尾翼・エルロンの役割, 上反角の効果)
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	<ul style="list-style-type: none"> ・ P C 対応のプロジェクターとスクリーン (P C は持参) ・ 1 0 0 (V) 電 源
備 考	<ul style="list-style-type: none"> ・ 標準的な講義時間は 60 分～120 分です。

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏 名	松村 昌典
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 エネルギー総合工学コース
職名	准教授
授 業 題 目	流れがわかると楽しく暮らせる！ － 身近な流体力学のはなし －
授 業 内 容	台風や竜巻による強風は、大きな災害をもたらします。また車に作用する空気抵抗は、燃費を悪化させます。しかし一方で、風は飛行機を飛ばし、風力発電によってエネルギーを供給します。すなわち流れの力学的な性質をよく理解し、それを有効に利用することができれば、便利で豊かな生活と、環境に優しいエネルギーを手に入れることができます。本授業では、身近な器具を使って実験を行いながら、我々が日常的に接している水や空気などの流体から受ける力とエネルギーについて、体験的に学びます。特に「飛行機の揚力」、「クルマの空気抵抗」、「風力発電」、「水力発電」、「水着や船舶などに生じる水の摩擦抵抗」、「昆虫や鳥の飛翔や魚類の泳法」、「ボールの変化球」など、身近な流れから最先端の流体力学的技術まで、わかりやすく解説します。
簡単な実験を行う場合はその内容	1. 流れの速さと圧力の関係を体感する実験 (ベルヌーイの定理, マグナス効果, 循環と揚力) 2. 渦と抗力に関する実験 (渦の圧力, 圧力と抗力, 摩擦と抗力)
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	・ PC対応のプロジェクターとスクリーン (PC は持参) ・ 100 (V) 電源
備 考	・ 標準的な講義時間は50分～120分です。

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏名	松村 昌典
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 エネルギー総合工学コース
職名	准教授
授業題目	デザイナーは風?! - クルマのかたち・歴史としくみ -
授業内容	誰もがあこがれる格好いいクルマ。でもクルマのかたちはファッション性だけで決まるわけではありません。高速走行時にクルマの受ける風の力は、スピードをはじめ走行安定性や燃費に悪影響を及ぼします。そこでクルマのかたちは、風の力を避けたり、有効に利用する形状に工夫されています。すなわち風がクルマのかたちをデザインしているといっても過言ではありません。本授業では、風を上手にコントロールしながら変化してきたクルマのかたちの移り変わりを、流体力学的視点から講義します。
簡単な実験を行う場合はその内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 流れの速さと圧力の関係を体感する実験 (ベルヌーイの定理) 2. クルマの後ろにできる渦流れを理解する実験 (クルマ後方流れの可視化と渦の圧力体験, スリップストリーム)
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	<ul style="list-style-type: none"> ・ PC対応のプロジェクターとスクリーン (PCは持参) ・ 100 (V) 電源
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・ 標準的な講義時間は45分～90分です。

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏 名	松村 昌典
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 エネルギー総合工学コース
職名	准教授
授 業 題 目	流れは芸術だ！ - 流れが描く不思議模様と流体力学 -
授 業 内 容	<p>私たちは水や空気などの流体に囲まれた中で生活しています。流体の動きを一般に「流れ」と呼びますが、私たちの周りには、様々な流れが存在し、それが日常生活に大きく関わっています。しかし一般に身近な流体は透明であることが多いため、その流れを意識する機会は少ないかもしれません。でも煙や雲の動きで風の流れを読み取ったり、落ち葉や泡の動きで川の流れを意識した経験は少なからずあるのではないのでしょうか。肉眼で観察しにくい流れを目に見えるようにする技術を「流れの可視化」と言います。本講義は、流れの可視化によって得られた様々な流れ模様を紹介し、その不思議な模様を鑑賞してもらうとともに、その模様が得られた理由（流れのメカニズム）を解説し、流体力学のおもしろさ面白さについて講義します。</p>
簡単な実験を行う場合はその内容	<p>流体力学に関する簡単な実験と流れの可視化観察 (ベルヌーイの定理, 流線や渦の可視化体験)</p>
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	<ul style="list-style-type: none"> ・ P C 対応のプロジェクターとスクリーン (P C は持参) ・ 可視化実験を行う場合は、暗幕等によって暗くできる教室を希望します。 ・ 1 0 0 (V) 電 源
備 考	<ul style="list-style-type: none"> ・ 標準的な講義時間は 4 5 分～ 9 0 分です。

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏名	松村 昌典
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 エネルギー総合工学コース
職名	准教授
授業題目	大空への情熱と失速 － ライト兄弟の成功と失敗から学ぶ製品開発の心得 －
授業内容	<p>ライト兄弟は、人類初の動力付き有人飛行に成功し、航空史に輝かし記録を残しました。彼らの成功は、単なる偶然や思い付きではありません。それは、大空に対する熱い情熱と、緻密に計画された、きわめて合理的な科学的プロセスを経た研究開発によって成し遂げられました。したがってライト兄弟こそ、成功すべくして成功したと誰もが認めるところです。しかし現在の航空機には、彼らが開発した機構はほとんど使われていません。また彼らが設立した航空機メーカーも現存しません。すなわち彼らの功績は、現在の航空機にはほとんど活かされておらず、むしろ特許闘争によって技術の進歩を妨げたと評価する人さえいます。ライト兄弟の初飛行の栄冠に異議を唱える人はいませんが、その後の研究開発や営業戦略については、多くの問題点が指摘されています。本講義では、ライト兄弟のすばらしい研究開発プロセスによる初飛行の成功と、その後の失速について解説し、現在でも十分通用する製品開発の心得について、皆さんと一緒に考えたいと思います。</p>
簡単な実験を行う場合はその内容	
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	<ul style="list-style-type: none"> ・ P C 対応のプロジェクターとスクリーン (P C は持参) ・ 1 0 0 (V) 電源
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・ 標準的な講義時間は 4 5 分～ 9 0 分です。

※実施時期は、概ね 7 月から 11 月の期間とします。

授業 No.

2-1

高校出張講義実施概要

氏名	亀田 貴雄
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 環境防災工学コース
職名	教授
授業題目	君も研究者になろう！ －大学の講義，研究の紹介－
授業内容	講義では以下の話をします。 <ol style="list-style-type: none"> 1. 大学の講義の特徴 2. 大学で行っていること －教育，研究，地域貢献－ 3. 学生生活 －教育と研究－ 4. 研究の専門性 －専門はどのようにして決めるか？－ 5. 研究者になるためには 6. 社会に貢献できる有為な人材を目指そう！ 講義の後に，亀田または亀田の研究室の大学院生が実施している研究をパワーポイントを使って 10 分程度で行い，研究成果を紹介する方法を説明します。
簡単な実験を行う場合はその内容	
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	プロジェクタ，プロジェクタと PC をつなぐケーブル，スクリーンを用意してください。PC と指示棒 (LED) は持参します。
備考	担当者の大学での講義や会議に関連して，実施可能な曜日を指定する場合がありますので，複数日を提案していただくと良い。講義時間は 50 分です。講義では後半に亀田または亀田の研究室の大学院生が実施している研究の紹介を実施します。授業時にはパワーポイントを印刷したものを生徒さんに配布するので，その印刷をお願いします (白黒で OK)。

※実施時期は、概ね 7 月から 11 月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏名	亀田 貴雄
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 環境防災工学コース
職名	教授
授業題目	南極での雪氷研究 － 知られざるマイナス70℃の雪と氷の世界 －
授業内容	授業担当者は第36次および44次南極地域観測隊員として、1995年および2003年に南極氷床の内陸部に位置するドームふじ基地（南緯77度19分01秒，東経39度42分12秒）で越冬観測を実施した。これらの観測では冬季最低気温が-79℃のドームふじ基地で雪と氷の研究観測の実施に加えて、南極氷床内部の氷（氷コア試料）を掘削する作業に従事した。得られた3030m深の氷コア試料の分析により、過去72万年間の地球の気候変動が推定されてきている。今回の授業では、1）我々がドームふじ基地で実施した雪氷、気象、宙空（オーロラ）関連の科学観測の概要および過去34万年間の地球の気候環境変動の特徴をわかりやすく説明します。2）ドームふじ基地は標高3,810mに位置し、世界で最も生活環境が厳しい場所にあるので、そこでの越冬隊員の暮らしについて説明します。
簡単な実験を行う場合はその内容	
授業に使用する機材（高校が用意するもの等）	プロジェクタ、プロジェクタとPCをつなぐケーブル、スクリーンを用意してください。PCと指示棒（LED）は持参します。
備考	担当者の大学での講義や会議に関連して、実施可能な曜日を指定する場合がありますので、複数日を提案していただくと良い。講義時間は90分必要です。授業時にはパワーポイントを印刷したものを生徒さんに配布するので、その印刷をお願いします（白黒でOK）。

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

2-3

高校出張講義実施概要

氏名	亀田 貴雄
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 環境防災工学コース
職名	教授
授業題目	雪氷学入門
授業内容	雪氷学 (せっぴょうがく) とは寒冷地の自然環境の特徴である雪と氷に関する学問です。北見工業大学地球環境工学科環境防災工学コースおよび社会インフラ工学コースでは 2 年生の科目として雪氷学 (担当: 亀田) が開講されています (1 回当たり 90 分 × 15 回)。ここでの授業は雪氷学の入門として、大学での雪氷学の講義で最も重要な点をわかりやすく説明します。具体的には、氷の性質、雪結晶の形、積雪の特徴、氷河・氷床、土の凍結 (凍土・凍上)、海の氷 (海氷)、雪氷防災 (雪崩、吹雪など)、宇宙の氷について説明をします。この授業を履修すると、北海道では身近な雪と氷についての基礎知識に加えて、氷河や氷床、宇宙の氷などについても知識が深まります。
簡単な実験を行う場合はその内容	
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	プロジェクタ、プロジェクタと PC をつなぐケーブル、スクリーンを用意してください。PC と指示棒 (LED) は持参します。
備考	担当者の大学での講義や会議に関連して、実施可能な曜日を指定する場合がありますので、複数日を提案していただけると良い。講義時間は 90 分必要です。授業時にはパワーポイントを印刷したものを生徒さんに配布するので、その印刷をお願いします (白黒で OK)。

※実施時期は、概ね 7 月から 11 月の期間とします。

授業 No.

2-4

高校出張講義実施概要

氏 名	八久保 晶弘
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 環境防災工学コース
職名	教授
授業 題目	エネルギー資源・地球環境問題と天然ガスハイドレート
授業 内容	海底下や永久凍土下などに存在する天然ガスハイドレート（メタンハイドレート）は、将来のエネルギー資源として、また強力な温室効果ガスであるメタンの巨大な貯蔵庫として注目されています。本授業では、北見工業大学で行われている網走沖、斜里沖、釧路沖、十勝沖などの北海道周辺海域や、ロシア・バイカル湖での野外調査などを紹介しながら、ガスハイドレートがどのような物質なのかについてわかりやすく説明し、国内外でのエネルギー資源化に関する取り組みや、メタン放出による地球温暖化への影響の懸念などについて解説します。
簡単な実験を行う場合はその内容	研究室で人工的に生成したメタンハイドレート試料を持参します。この試料を受講者の前で実際に燃焼させる、簡単な演示実験を行ないます。
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	P Cに接続するビデオプロジェクターを使用し、P Cを持参します。ビデオプロジェクターがない場合は、これも持参します。
備 考	例年、出張講義は10月ないし11月に実施していますが、日程については要相談とさせていただきます。7～9月は野外調査による不在期間があります。

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

2-5

高校出張講義実施概要

氏名	南 尚嗣
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 環境防災工学コース
職名	教授
授業題目	“摩周湖”と“最先端化学”で地球環境汚染を監視
授業内容	<p>摩周湖は近隣の人為活動を受けづらく、大気を経由した地球規模の環境汚染を監視できる条件を備えている世界的にも貴重な湖の1つであり、国連地球環境監視プログラムのベースラインステーションに日本で唯一登録されています。</p> <p>私達は、超微量重金属を測定する新しい化学分析方法を開発し、摩周湖水の分析に適用しました。その結果、化石燃料（重油など）燃焼排気由来の重金属が大気経由で摩周湖に降り注いでいる可能性を、初めて明らかにしました。“摩周湖”と“最先端化学研究”が、手を携えて達成した超高感度な地球環境汚染の監視です。</p> <p>講義では、調査写真や最新データを盛り込みながら、地球環境問題を解明するための研究について講義します。</p>
簡単な実験を行う場合はその内容	実験はおこないません。
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	<p>パソコン接続が可能な「液晶プロジェクター」および「スクリーン」の使用を希望します。</p> <p>パソコンは持参します。</p>
備考	

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏名	南 尚嗣
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 環境防災工学コース
職名	教授
授業題目	メタンハイドレート - 世界に羽ばたく北見工大生 -
授業内容	<p>メタンハイドレートは、水分子がつながったカゴ状の構造の中にメタンを取り込んだ物質です。天然には水深 400 m 程度より深い海底や湖底に存在することがわかってきており、次世代エネルギー資源として注目されています。</p> <p>北見工業大学は、ロシア、韓国、ベルギー等の研究機関と共同で天然のメタンハイドレートに関する研究をおこなっており、バイカル湖やサハリン沖での調査船を用いた海外調査に学生が参加して外国人研究者と共に研究をしています。</p> <p>本講義では、メタンハイドレートに関する解説と、最新の分析装置と化学の視点でメタンハイドレートの謎に挑む北見工大生の活躍を紹介します。</p>
簡単な実験を行う場合はその内容	実験はおこないません。
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	パソコン接続が可能な「液晶プロジェクター」および「スクリーン」の使用を希望します。 パソコンは持参します。
備考	

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

2-7

高校出張講義実施概要

氏名	山下 聡
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 環境防災工学コース
職名	教授
授業題目	土が液体になるー地震時の液状化現象ー
授業内容	地震によって地面が揺らされると、土が液体のようになって、建物が沈んだり、地中にあるマンホールが浮き上がったりする液状化現象が発生します。このような液状化現象がなぜ起きるのかそのメカニズムを簡単な実験を交えて解説します。また、近年発生した地震による液状化被害とその対策について説明します。
簡単な実験を行う場合はその内容	ペットボトルや水槽を用いて液状化現象を再現する簡単な実験を行います。
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	パソコンは持参します。プロジェクターとスクリーンの用意をお願いします。プロジェクターを用意できない場合は、持参も可能です。
備考	

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

2-8

高校出張講義実施概要

氏名	山下 聡
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 環境防災工学コース
職名	教授
授業題目	北海道周辺海域のメタンハイドレート
授業内容	将来のエネルギー資源の一つとして注目されているメタンハイドレートについて、その成因や存在形態、採取方法などについて解説します。また、本学でこれまで網走沖や十勝沖など北海道周辺海域で行ったメタンハイドレート調査の内容や調査で得られた成果について説明します。
簡単な実験を行う場合はその内容	
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	パソコンは持参します。プロジェクターとスクリーンの用意をお願いします。プロジェクターを用意できない場合は、持参も可能です。
備考	

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏名	川口 貴之
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 環境防災工学コース
職名	准教授
授業題目	北海道のような寒冷地でしか起きない地盤災害「凍上現象」
授業内容	北海道のような寒冷地では、冬になって地面が凍ると、条件が揃った場所では、地表面が大きく持ち上がる凍上現象が発生します。凍上する量やその力はとても大きいため、道路やコンクリートの壁が割れたり、融けると斜面が崩れたりします。この特徴や未だに解明されていない原理について解説し、動画などを用いてわかりやすく講義します。また、これに関連した土のふしぎや、我々の生活を陰ながら支える地盤工学の魅力も伝えます。地盤工学は、高校では地学に近いと思われがちですが、物理を中心に、化学の知識も必要とされる幅広い学問ですので、多くの生徒さんに興味を持ってもらえたいと思います。
簡単な実験を行う場合はその内容	凍上現象に関する実験の様子を収めた動画、凍上被害を防ぐために現在行っている研究の様子を観察した図や写真を用いて解説します。
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	可能であれば、プロジェクタとスクリーンを用意します
備考	

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏 名	川口 貴之
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 環境防災工学コース
職名	准教授
授 業 題 目	災害を防ぐのに欠かせない土を強くする技術「補強土」
授 業 内 容	我々が生活している足元にある土は、決して丈夫なものばかりではありません。そこに家を建てたら・・・大雨が降ったら・・・地震がきたら・・・大変ですよ。そんなときに活躍するのが土を丈夫なものに変身させる技術です。この技術には様々なものがありますが、動画や簡単な実験を交えながらわかりやすく講義します。また、これに関連した土のふしぎや、我々の生活を陰ながら支える地盤工学の魅力も伝えます。地盤工学は、高校では地学に近いと思われがちですが、物理を中心に、化学の知識も必要とされる幅広い学問ですので、多くの生徒さんに興味を持ってもらえると思います。
簡単な実験を行う場合はその内容	土の中に摩擦を増やすシートを入れて壁を支える補強土壁に関する、水槽・砂・ティッシュを用いた簡単な実験を行うこともできます (動画のみで対応することも可能)。
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	可能であれば、プロジェクタとスクリーンを用意します
備 考	

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏名	川口 貴之
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 環境防災工学コース
職名	准教授
授業題目	「2016年8月北海道豪雨」での地盤災害と防災技術研究
授業内容	2016年8月、幾つもの台風が北海道に上陸・接近し、大雨によって北海道各地に甚大な被害を与えました。この災害では、斜面崩壊、土構造物である堤防の決壊、堤防周辺での噴砂、人命も失った橋台背面盛土の侵食など、多くの地盤災害が見られました。それらについて、多くの写真を用いて被害の様子やその原因に関する解説するとともに、このような被害を繰り返さないために、現在取り組んでいる対策技術の開発研究について紹介します。ここで対象となる地盤工学は、高校では地学に近いと思われがちですが、物理を中心に、化学の知識も必要とされる幅広い学問ですので、多くの生徒さんに興味を持ってもらえたいと思います。
簡単な実験を行う場合はその内容	水槽と砂、霧吹きを用いた簡単な実験を行うこともできます(動画のみで対応することも可能)。
授業に使用する機材(高校が用意するもの等)	可能であれば、プロジェクタとスクリーンを用意願います
備考	

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏 名	白川 龍生
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 環境防災工学コース
職名	准教授
授 業 題 目	雪のお遍路さん ー北海道の積雪分布を追いかけてー
授 業 内 容	<p>北国では冬になると雪が降り、それが積もると積雪になります。実は同じように見える積雪も、積もってからの時間や温度、水の影響などによって、粒子の大きさや形状が変化しています。</p> <p>私たちの研究室では、1シーズンあたり80回を超える積雪観測を実施していますが、今回は北海道の道央から道東地域にかけて毎年2月下旬に実施している広域積雪調査を紹介します。毎年、同じ時期に同じ場所に通って雪を調査していると、その場所の気象特性や地域特性が見えてきます。この出張講義では、そんな「雪のお遍路さん」を通じて見えてきた雪氷防災の要点を話します。</p>
簡単な実験を行う場合はその内容	<p>講義では、簡単な実験・観察を行います。</p> <p>(1)雲のできる仕組みをペットボトルを使った実験で説明します。</p> <p>(2)ドライアイスを作成し、人工雪結晶生成実験を行います。</p> <p>(3)冬季の積雪期の場合(ただし1月末まで)は、高校のグラウンドなどで簡単な観察会を実施可能です。</p> <p>※(1)(2)は最大40名程度まで、(3)は最大10名まで対応出来ます。</p>
授業に使用する機材(高校が用意するもの等)	<p>プロジェクターを準備願います。PCは持参します。冬季、観察会を実施する場合は、防寒に適した服装(ジャンパーや冬靴など)を各自準備願います。</p>
備 考	<p>前期：授業期間中は、月～木は×。金は○。</p> <p>後期：授業期間中は、月・火は×、水～金は○。</p> <p>2月以降は観測の繁忙期のため、×。</p>

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏 名	中村 大
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 環境防災工学コース
職名	准教授
授 業 題 目	寒冷地の岩盤工学 ～寒冷地特有の岩石・岩盤に関する問題「凍結・凍上現象」～
授 業 内 容	北海道のような寒冷地では、冬季に土中の水分が凍って地表面が持ち上がる「凍上現象」が発生します。凍上現象は土のような柔らかい物質だけでなく、岩石のような硬い物質でも発生することが最近わかってきました。また、岩石やレンガといった水を含みやすい物質では、間隙中の水分が凍結して割れてしまう「凍害現象」も発生します。この凍上現象や凍害現象について動画などを用いてわかりやすく講義します。また、これに関連する岩石の様々な特性や、土との比較、普段触れる機会のない岩盤工学の魅力についても説明します。高校では講義されていることが少ない地学に近い内容ですが、岩盤工学は物理や化学にも大きく関与する学問です。
簡単な実験を行う場合はその内容	
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	可能であれば、プロジェクタ・スクリーンを用意願います
備 考	講義の都合上、火曜日、水曜日、金曜日は出張講義を実施できません。

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏 名	堀 彰
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 環境防災工学コース
職名	准教授
授 業 題 目	南極や北極の不思議な氷
授 業 内 容	<ul style="list-style-type: none"> ・南極や北極（グリーンランド）の氷を調べることにより、過去70万年の地球の気候・環境変動に関して多くのことがわかりましたが、実は、南極やグリーンランドの氷は、それ自体が、われわれが通常目にする氷とは違った不思議な氷です。例えば、南極の氷の下には、400箇所以上で湖があることが知られており、ロシアのVostok（ヴォストーク）基地で採取された最も深い氷は、この湖の水が凍ってできたものです。 ・授業では、高校で学習する物理や化学にも関連する内容を織り交ぜながら、南極やグリーンランドの氷に関してこれまでの研究や今後の掘削計画についても紹介します。
簡単な実験を行う場合はその内容	
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	プロジェクタ・スクリーンを用意願います。PCは持参します。
備 考	8月以降調整可能です。

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

3-1

高校出張講義実施概要

氏名	大野 智也
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 先端材料物質工学コース
職名	教授
授業題目	陶器と磁器の歴史と技術伝播 (東洋から西洋へ)
授業内容	中国の商の時代に開発された磁器が、当時既に存在していた陶器と何が異なっていたのかについて、材料化学の分野から解説する。また中国で発展してきた磁器の技術が、朝鮮半島や日本、そして欧州に伝播した経緯を歴史の観点から解説する。特に、欧州で初めて白磁の作製に成功した錬金術師ベドガーの試みについて、当時欧州で盛んに研究開発されていたボーンチャイナとの違いを科学的な視点から説明し、この試みが現在のマイセンに繋がっていく歴史について講義する。
簡単な実験を行う場合はその内容	
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	プロジェクタ・スクリーンを用意願います。PC は持参します。
備考	9月、11月は主に学会活動のため不可

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

3-2

高校出張講義実施概要

氏名	川村 みどり
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 先端材料物質工学コース
職名	教授
授業題目	未来を創るナノ材料
授業内容	<p>長さの単位である nm (ナノメートル) は、10^{-9} m です。日常生活には無縁のスケールに感じるかもしれませんが、実は、私達の便利な生活を支えているナノスケールの材料 (ナノ材料) が沢山あります。</p> <p>私達は、これらのナノ材料を活用して、より便利・快適で地球にも優しい未来を創ることを目指し、研究しています。本講義では、それらの具体例について、作製法・評価法を含めて紹介します。</p>
簡単な実験を行う場合はその内容	なし。
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	プロジェクタ・スクリーンを用意願います。PC は持参します。
備考	7月 は担当授業の関係上、不都合。 10月以降は、同様に月曜・金曜が不都合。

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏名	齋藤 徹
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 先端材料物質工学コース
職名	教授
授業題目	安全・安心な水づくり
授業内容	近年、私たちの病気や健康維持に用いられる様々な医薬品による水環境汚染が問題となっています。しかし、現在の排水処理技術は医薬品類の除去に対応したものとはいえず、世界各地の処理水や処理場下流域からの医薬品類の検出や生態系への影響が報告されています。授業では、医薬品類による水環境汚染と対策技術の開発について紹介します。
簡単な実験を行う場合はその内容	ご希望により、簡単な演示実験を行います。 医薬品とよく似た性質を持ち、観賞魚用殺菌剤として用いられている色素を土や空気を用いて水から除去します。
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	・プロジェクター、スクリーンをご用意ください。PCは持参します。 ・実験を希望される場合は、100V, 5A 程度の電源、水がこぼれた場合のバットをご用意ください。
備考	・講義や学生実験のためお引き受けできない場合があります。土日や祝日でも都合が合えばお引き受けします。ご相談ください。 ・最寄りの公共交通機関から遠い場合は、移動手段をご提供ください。

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

3-4

高校出張講義実施概要

氏名	村田 美樹
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 先端材料物質工学コース
職名	教授
授業題目	暮らしを支えるクロスカップリング反応
授業内容	現在の豊かな暮らしは優れた性質をもつ化学物質によって支えられています。多様な分子を精密に組み立てる「有機合成化学」について、2000年以降のノーベル化学賞を例に解説します。また、液晶など最先端の材料や医薬品の合成などクロスカップリング反応の多岐にわたる応用例を紹介し、演示実験によって理解を深めます。
簡単な実験を行う場合はその内容	クロスカップリング反応の実験を行います。理科実験室での実施を希望します。
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	プロジェクタおよびスクリーンを用意願います。パソコンは持参します。
備考	

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

3-5

高校出張講義実施概要

氏名	渡邊 眞次
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 先端材料物質工学コース
職名	教授
授業題目	エネルギー問題を解決するための高分子材料
授業内容	自動車を始めとする輸送機器の軽量化は、燃費を上げて、温室効果ガスである二酸化炭素の排出量を減らすことにつながります。高分子は軽いので軽量化にはつながりますが、強度や耐熱性が劣るので使用できる範囲が限られてしまいます。本講義ではまず高分子のとは何かを説明し、輸送機器に使われる強くて軽い高分子材料について解説します。
簡単な実験を行う場合はその内容	分子模型を用いて材料の特徴を説明する。
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	プロジェクタ・スクリーンを用意願います。PC は持参します。
備考	

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏名	宇都 正幸
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 先端材料物質工学コース
職名	准教授
授業題目	ぼくらの体の中にヒントがある！－生体の機能と計測技術－
授業内容	生き物の体の中では命を支えるためにいろいろな化学反応が起きています。命の最小単位である細胞でもそれは同じこと。細胞膜では生きていくためのいろいろな機能が化学反応によって支えられていることを学び、その機能から新しい技術や装置を開発する試みを講義します。
簡単な実験を行う場合はその内容	可能であれば、教卓上でシャボン玉を使った簡単な実験を行う。手の平大のシャボン玉が伸びたり縮んだり、二つに分かれたり、一つになったりすることを通して、石けん分子が自己配列によって膜を形成し、分子同士が非共有結合であるために分裂や融合が可能であることを理解してもらう。
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	ノートパソコン、プロジェクターは持ち込み可能。高校側でプロジェクターを用意できる場合はそれを使用する。 受講者全員が見ることのできる大きさのスクリーンが必要。
備考	

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

3-7

高校出張講義実施概要

氏名	宇都 正幸
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 先端材料物質工学コース
職名	准教授
授業題目	川が教えてくれることー水から知る環境ー
授業内容	<p>大雪山に水源を持つ常呂川は全長 120km、流域面積 1930 平方 km におよぶ一級河川で、流域の人々や家畜、また野生生物にとって 大切な水源です。我々の水環境を守っていくには、産業や生活に利用され、また川にもどされる水がどれくらい汚染されているのかを調べるのが重要です。大学で学ぶ分析化学の知識と技術を環境保全に役立てています。</p> <p>何をどうやって調べるのか？やさしく解説します。</p>
簡単な実験を行う場合はその内容	
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	<p>ノートパソコン、プロジェクターは持ち込み可能。高校側でプロジェクターを用意できる場合はそれを使用する。</p> <p>受講者全員が見ることのできる大きさのスクリーンが必要。</p>
備考	

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

3-8

高校出張講義実施概要

氏名	岡崎 文保
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 先端材料物質工学コース
職名	准教授
授業題目	生活環境を守る～環境浄化触媒の最前線～
授業内容	近年、産業の発達や自動車の増加などに伴い、私たちの周りの空気は汚れてきています。特に自動車等から排出される硫黄酸化物(SO _x), 窒素酸化物(NO _x), 浮遊粒子状物質(SPM)は有害大気汚染物質であり、人体に対する影響が大きいことから、その対策が急がれています。本授業では燃焼排気ガス中から NO _x を除去する方法を中心に、排気ガスに含まれる有毒物質を無害化する最新触媒技術を紹介しします。さらに、シックハウス症候群の原因物質のホルムアルデヒドを始めとする、室内環境の有害化学物質の無害化技術も紹介しします。
簡単な実験を行う場合はその内容	
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	プロジェクターとスクリーンを用意ねがいます。PC は持参しします。
備考	大学祭、おもしろ科学実験の日程と重ならないようにして下さい。

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

3-9

高校出張講義実施概要

氏名	岡崎 文保
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 先端材料物質工学コース
職名	准教授
授業題目	クリーンエネルギーの化学～水素製造と燃料電池～
授業内容	最近、地球温暖化防止のため二酸化炭素発生量の少ないクリーンエネルギーが注目されています。水素と酸素から発電する燃料電池はその一つですが、燃料の水素を安価に製造することが課題となります。本授業では、環境に優しいエネルギーの天然ガスやバイオガス（主成分：メタン）より、二酸化炭素を生成しないで直接水素を製造する新しい製造法と、燃料電池への応用をその原理から詳しく紹介します。
簡単な実験を行う場合はその内容	小型燃料電池セルによる発電のデモンストレーションを行います。
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	プロジェクターとスクリーンを用意ねがいます。PC は持参します。
備考	大学祭、おもしろ科学実験の日程と重ならないようにして下さい。

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

3-10

高校出張講義実施概要

氏名	岡崎 文保
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 先端材料物質工学コース
職名	准教授
授業題目	メタン利用の化学 ～シェールガス、バイオガスから水素製造まで～
授業内容	メタンガスは発熱量の割に二酸化炭素発生量が少なく、クリーンエネルギーとして注目されています。メタンガスはメタンハイドレートやシェールガスとして広く世界に分布し、多くの埋蔵量が期待されています。このメタンを化学原料や水素製造に利用するクリーンな化学について、その原理から詳しく紹介します。
簡単な実験を行う場合はその内容	
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	プロジェクターとスクリーンを用意ねがいます。PC は持参します。
備考	大学祭、おもしろ科学実験の日程と重ならないようにして下さい。

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

3-11

高校出張講義実施概要

氏名	岡崎 文保
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 先端材料物質工学コース
職名	准教授
授業題目	太陽エネルギー利用の化学～ソーラーパネルから光触媒まで～
授業内容	太陽エネルギーは、二酸化炭素を発生しないクリーンエネルギーがです。地球上におよそ1m ² あたり1kWのエネルギーが常に降り注がれています。本講義では、この無尽蔵とも言えるエネルギーを有効に利用する様々な技術を化学の視点で紹介します。
簡単な実験を行う場合はその内容	
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	プロジェクターとスクリーンを用意ねがいます。PCは持参します。
備考	大学祭、おもしろ科学実験の日程と重ならないようにして下さい。

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

3-12

高校出張講義実施概要

氏名	服部 和幸
学科 コース (主担当)	地球環境工学科 先端材料物質工学コース
職名	准教授
授業題目	高分子の不思議さはどこからくる
授業内容	物質の中には、巨大な分子で構成された高分子物質とよばれるものが存在する。プラスチックや食品など身近に存在する高分子物質の面白い性質を取り上げ、各々原理を説明する。簡単な実験も行い、化学と科学に興味を持っていただく。
簡単な実験を行う場合はその内容	ゲルと呼ばれる高分子物質は、短時間に驚くほど水を吸収することを認識する実験を行い、原理を解説する。
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	パソコン接続可能なプロジェクターおよびスクリーン。無ければ、プロジェクターは持参できる。
備考	8月までは、月曜、火曜は実験講義があるため、他の曜日が望ましい。

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

4-1

高校出張講義実施概要

氏名	有田 敏彦
学科 コース (主担当)	地球環境工学科/地域未来デザイン工学科 地域マネジメント工学コース
職名	教授
授業題目	ソーラーカーはハイテクか? ローテクか?
授業内容	北見市でかつて行われた公道を利用したソーラーカーレースに参加したソーラーカーを例に、ソーラーバッテリーや自然エネルギーの課題について、現状のエネルギーとの関係を含め、ものづくり (機械設計、デザイン) について講義する。
簡単な実験を行う場合はその内容	北見工業大学が主催し、オホーツク管内小中高校教諭、教育委員会、エネルギー関係企業等で構成するオホーツク地域エネルギー環境教育研究会が持っている教材 (燃料電池車、振動発電等) の一部を持って行き紹介、実習を行いたい。
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	プロジェクタ・スクリーンを用意願います。PC は持参します。
備考	前期は木曜日の 9,10 講 後期是水曜日の 1,2 講と水曜日 9,10 講、木曜日 1,2,3 講前半が学内講義の予定

※実施時期は、概ね 7 月から 11 月の期間とします。

授業 No.

5-1

高校出張講義実施概要

氏名	柴野 純一
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 機械知能・生体工学コース
職名	教授
授業題目	骨の強さの秘密ーその巧みな構造ー
授業内容	骨はさまざまな力に耐えながら人間の体を支えている。その骨のマクロな構造は力学的にみると実に最適なものとなっている。さらに、ミクロに見ていくと、アパタイトとコラーゲンの見事な複合構造が現れる。このような構造に魅せられて、古くから多くの研究者が骨に関する研究を行っている。ガリレオやレオナルドダビンチもその一人である。本授業では、骨に関連する研究の歴史を交えながら、骨の構造や組織の特徴からその強さの秘密を探るとともに、高齢化社会で問題となる骨粗鬆症についてもふれる。
簡単な実験を行う場合はその内容	
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	プロジェクタ・スクリーンの用意をお願いします。 PC は持参します。
備考	

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

5-2

高校出張講義実施概要

氏名	ウラ シャリフ
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 機械知能・生体工学コース
職名	准教授
授業題目	3次元プリンタを用いたものづくり
授業内容	ものづくりの概念 ものづくり進化 製品開発と3次元プリンタ 医療現場と3次元プリンタ 宇宙でものづくりと3次元プリンタ 北見工業大学での取り組み 今後のものづくりと3次元プリンタ
簡単な実験 を行う場合 はその内容	サンプルを配布する
授業に使用する機材 (高校が用意するもの 等)	プロジェクタ・スクリーンを用意願います。PCは持参します。
備考	都合の悪い日時・期間は特に無し

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

5-3

高校出張講義実施概要

氏 名	ウラ シャリフ
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 機械知能・生体工学コース
職名	准教授
授 業 題 目	Industry 4.0 – Society 5.0
授 業 内 容	産業革命 第 4 次産業革命 第 5 次社会革命 IoT の活躍 Semantic Web の活躍 人工知能や計算知能の活躍 北見工業大学での取り組み
簡単な実験 を行う場合 はその内容	特に無し
授業に使用する機材 (高校が用意するもの 等)	プロジェクタ・スクリーンを用意願います。PC は持参します。
備 考	都合の悪い日時・期間は特に無し

※実施時期は、概ね 7 月から 11 月の期間とします。

授業 No.

5-4

高校出張講義実施概要

氏名	早川 吉彦
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 機械知能・生体工学コース
職名	准教授
授業題目	プログラミングコンテストへの挑戦とその作品
授業内容	私の研究室の学生さんらが、プログラミングコンテスト「RICOH & Java Developer Challenge Plus 2012 & 2013 & 2014」に挑戦し、3年連続で「オラクル賞」を獲得しました。 そのときのリーダーらには、今、人工知能に関する研究開発に従事している者もいます。 そのような「挑戦する経験」と、プログラミングがモノ作りを動かしていくこととお話します。
簡単な実験を行う場合はその内容	実験は特になし。デモンストレーションをします。
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	ノート PC は持参します。プロジェクタ & スクリーンを用意いたします。少人数ならば、少し大きめのディスプレイをノート PC に外部接続できるだけで結構です。
備考	毎年、6月下旬は、コンピュータ支援放射線医学・外科学国際会議 (CARS, http://www.cars-int.org/) への出張を予定しています。この CARS 国際会議の組織委員会委員を務めているためです。

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏 名	早川 吉彦
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 機械知能・生体工学コース
職名	准教授
授 業 題 目	顔画像の自動認識とモーション・キャプチャーによる瞬きと咀嚼の解析システム
授 業 内 容	人工知能 (AI, Artificial Intelligence) の世界において、先頭を切るように進歩しているのは画像パターン認識とその応用でしょう。特に顔画像の自動パターン認識はあちらこちらに普及してきました。その仕組みを紹介します。 そして、私の研究室で開発・製作した瞬き(まばたき)と咀嚼(そしゃく)の解析システムを紹介します。顔画像の自動認識をモーション・キャプチャー&トラッキング技術と組み合わせました。
簡単な実験を行う場合はその内容	実験は特になし。顔画像の自動認識を応用して、私の研究室で製作した瞬きと咀嚼の解析システムをデモンストレーションします。
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	ノート PC は持参します。プロジェクタ&スクリーンを用意いたします。少人数ならば、少し大きめのディスプレイをノート PC に外部接続できるだけで結構です。
備 考	毎年、6月下旬は、コンピュータ支援放射線医学・外科学国際会議 (CARS, http://www.cars-int.org/) への出張を予定しています。この CARS 国際会議の組織委員会委員を務めているためです。

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏 名	星野 洋平
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 機械知能・生体工学コース
職名	准教授
授 業 題 目	大解剖！移動ロボットの仕組み(機械と電気とコンピュータ)
授 業 内 容	ロボットの仕組みをご存知ですか？移動ロボットを構成するマイコン、モーター、センサー、電源などの繋がりとプログラム(ソフトウェア)との繋がりを理解し、各種センサーの仕組みとマイコンによる計測の仕組み、マイコンによるモーターの回転制御、ロボットの姿勢や速度制御、を学びます。さらに簡単なC言語プログラムで移動ロボットの動きを制御する方法を学び、最後に移動ロボットをパソコンで遠隔操作して遊びます。話題のHMD(ヘッドマウントディスプレイ)を使ったバーチャルリアリティも体験します。
簡単な実験を行う場合はその内容	移動ロボットの仕組みを目で見て触って確認し、簡単なプログラムで実際に動かす体験をします。そしてパソコンを使った移動ロボットの遠隔操縦を体験します。
授業に使用する機材(高校が用意するもの等)	プロジェクトとスクリーンを用意します。PCと車輪移動ロボットについては持参します。
備 考	

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

6-1

高校出張講義実施概要

氏名	亀丸 俊一
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 情報デザイン・コミュニケーション工学コース
職名	教授
授業題目	身近な光学現象と光情報処理
授業内容	身のまわりにあふれる「ひかり」が示す反射，屈折，散乱，干渉，回折などの現象を、普段よく目にする例をもとに、簡単な実験で、光情報処理とともに分かり易く解説する。
簡単な実験を行う場合はその内容	反射のひとつ再帰性反射を、反射テープ、安全ベストほかで観察してもらう。
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	プロジェクターとスクリーンの用意を希望 PC は持参の予定
備考	

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

6-2

高校出張講義実施概要

氏名	亀丸 俊一
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 情報デザイン・コミュニケーション工学コース
職名	教授
授業題目	情報セキュリティと暗号技術
授業内容	身の回りの「情報」について、ネットワークを中心にそのセキュリティをチェックする。PC ウイルスやスパイウェアなど、情報に対する多くの脅威を解説し、対策のひとつ暗号技術などを紹介する。
簡単な実験を行う場合はその内容	簡単な暗号作成と解読を体験してみる(ただし受講人数による実験種目の変更あり)。
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	プロジェクターとスクリーンの用意を希望 PC は持参の予定
備考	

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏名	原田 建治
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 情報デザイン・コミュニケーション工学コース
職名	教授
授業題目	実験で学ぶ光の不思議 ～光の反射・屈折からホログラムまで～
授業内容	生徒の理科離れが深刻な社会問題となりつつあります。そこで、北見工業大学では身近な“光”を題材として、生徒に新鮮な驚きと理科の面白さを感じてもらえる実験教材の開発に取り組んできました。本授業の大半は光学演示実験で構成されています。まず、高校物理の光の分野の演示実験をとおして視覚的に学習します。さらに、大学で学習する“光学”に関する実験や、大学での最新研究成果のデモをおこない、理科への興味や大学進学への意欲を持ってもらうことを授業の目的としています。
簡単な実験を行う場合はその内容	<u>高校物理の範囲</u> ：光の反射・屈折、回折、散乱、分散及び干渉の実験等 <u>大学での学習範囲</u> ：偏光(複屈折)、光学暗号、ホログラム再生実験等 授業時間にあわせて上記の実験より最適なものを選択して実施します。特に重点的に実施してほしい光学実験があれば事前にご連絡ください。
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	プロジェクターを使用します。 <u>プロジェクターおよび投影するスクリーンの準備</u> をお願いします。授業の大半が演示実験となりますので、 <u>理科実験室等、暗幕のある教室での実施</u> を希望します。実験準備に15分程度の時間が必要となりますので、授業前から使用できる教室を希望します。
備考	講義時間は45～100分程度で調整可能です。 演示実験の都合上、最大受講人数は50名程度とさせていただきます。

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏 名	前田 康成
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 情報デザイン・コミュニケーション工学コース
職名	教授
授 業 題 目	人工知能って本当に考えてるの？
授 業 内 容	<p>人工知能の基本である「学習」と「推論」について、サイコロや某テレビ番組で見掛けるクイズ等を例に平易に解説します。</p> <p>例えば、「$5 \bullet 4 = 9$」、「$3 \bullet 3 = 6$」という例があった場合、「\bullet」が「$+$」であることは容易に分かりますね？これが学習です。また、「\bullet」が「$+$」であることを学習した上で、「$2 \bullet 5 = ?$」と質問されれば「7」と答えますね？これが推論です。</p> <p>「学習」と「推論」のイメージを理解してもらった上で、最後に具体的な応用例（通信や文書作成ソフト等）を説明します。</p>
簡単な実験を行う場合はその内容	
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	PC が接続可能なプロジェクタ 1 台と投影するスクリーンを準備願います。PC は持参致します。
備 考	実際に出前授業をさせて頂く際に日程をご相談させていただきます。

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

6-5

高校出張講義実施概要

氏名	前田 康成
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 情報デザイン・コミュニケーション工学コース
職名	教授
授業題目	エゾ鹿肉の観光資源化と料理レシピ発想支援方法について
授業内容	<p>北海道におけるエゾ鹿の農林業に与える被害はとて大きく、毎年 10 万頭以上のエゾ鹿が捕獲されています。しかし、その大半は廃棄され、食肉として流通しているのはごく一部です。</p> <p>上記のような北海道におけるエゾ鹿に関する現状を解説するとともに、本学にて研究中の、既存料理レシピ中の食材を他の食材で代替することによって、新しい料理レシピを提案する料理レシピ発想支援方法を紹介します。</p> <p>エゾ鹿肉を使用した実際の提案レシピも合わせて紹介します。</p>
簡単な実験を行う場合はその内容	
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	PC が接続可能なプロジェクタ 1 台と投影するスクリーンを準備願います。PC は持参致します。
備考	実際に出張講義をさせて頂く際に日程をご相談させていただきます。

※実施時期は、概ね 7 月から 11 月の期間とします。

授業 No.

6-6

高校出張講義実施概要

氏名	川村 武
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 情報デザイン・コミュニケーション工学コース
職名	准教授
授業題目	歩行ロボットのはなし:2脚 VS 4脚
授業内容	<p>今日、ロボットは、日本の工業を支え必要不可欠な存在となっている。</p> <p>この授業では、ロボットが動く仕組みや歩行方法などを説明して2足歩行および4足歩行ロボットの理解を深める。</p> <p>大学の授業では、微分方程式などの数学の概念が必要であるが、この授業では、数式を使わずに説明する。</p> <p>授業の後半では、2足歩行ロボットを中心にデモンストレーションを行う。</p>
簡単な実験を行う場合はその内容	本学の学生実験で用いている2足歩行ロボット e-nuvoなどの歩行デモンストレーションを行う。
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	プロジェクタ、スクリーン、ロボットを歩かせるためのテーブル(長さ・幅ともに90cm程度以上、歩行等で万が一、傷がついてもかまわないもの)、テーブルに届く程度の延長コンセントを用意してください。PCは持参します。
備考	

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏 名	曾根 宏靖
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 情報デザイン・コミュニケーション工学コース
職名	准教授
授 業 題 目	光ファイバ通信のしくみ ー原理から最新技術までー
授 業 内 容	<p>インターネットの普及を支えている重要な技術として、光ファイバ通信技術は不可欠である。現在では各家庭にまで光ファイバが利用されている。この授業では、光ファイバの仕組みや光ファイバ通信の基本原則、さらには最新技術についても演示実験を交え、わかりやすく解説する。</p> <p>また、最近おこなっている「太陽光励起レーザ」の研究についても解説する。</p>
簡単な実験を行う場合はその内容	<p>半導体レーザや光ファイバの現物に触れ、微細で高性能であることを理解する。</p> <p>光に音声信号を乗せ伝送させる光伝送実験を行う。</p> <p>さらに、次世代通信技術のひとつである光多重通信について演示実験を行う。</p>
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	プロジェクタ・スクリーンを用意。PC は持参
備 考	

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏 名	原田 康浩
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 情報デザイン・コミュニケーション工学コース
職名	准教授
授 業 題 目	寒冷地・極地の大気光学現象：その物理と応用
授 業 内 容	<p>日中の青空，白い雲，夕焼けの赤い空，そして雨上がりの空に鮮やかに色づく七色の虹など，自然界でのこれらの光学現象は，人間の目で検知できることから古くから人類の興味の対象でした．科学的には古くから深く考察され，大気中の塵や水滴，空気分子などによる「光の散乱現象」であることがわかっています．</p> <p>この出前授業では，「青空」，「夕焼けの赤い空」，「虹」といった自然界に身近に見られる光学現象に加え，「ハロ (暈)」，「幻日」，「サンピラー」，「グリーンフラッシュ」，「極成層圏雲 (真珠母雲)」，「極中間圏雲」など，南極・北極などの極地や北海道の寒冷／厳冬地（大学の所在地，北見がまさしくその地です）に見られる光学現象や雲を採り上げ，写真や図を使ってこれらの光学現象の原理・物理 (しくみ)を解説するとともに，人間活動による環境変化との関係についての最近の研究動向をお話します．また，身の回りの簡単な材料を用いて人工的にこれらの現象を再現するデモ実験を行って，『物の理を理解することの大切さ』を学んでもらおうと思います．</p> <p>扱う分野：雪氷学，光学</p>
簡単な実験を行う場合はその内容	空の青・夕焼けの赤，虹，ハロ (暈)、幻日、サンピラー等の大気光学現象を教室内で再現する実験・デモンストレーションを行います．
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	<ul style="list-style-type: none"> ・液晶プロジェクタ，投影スクリーン，デモ用実験の機材を置く机 1 脚をご準備願います． ・教室は，デモ実験で教室全体あるいは前方のみ一部カーテンなどで遮光して暗くできる部屋を用意していただくと助かります． ・PC は持参します．
備 考	

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

7-1

高校出張講義実施概要

氏名	高橋 清
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 社会インフラ工学コース
職名	教授
授業題目	災害大国の防災を考える –災害に強い地域づくりに向けて–
授業内容	未曾有の被害をもたらした東日本大震災から、私たちは何を学ばねばならないか。巨大災害の発生メカニズムから、被災の状況、さらには避難のあり方など、今後の災害に対する社会の備えについて学び、災害に強い地域づくりとは何かについて考える。
簡単な実験を行う場合はその内容	実験は行いません。
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	プロジェクタ・スクリーンを用意。PC は持参
備考	大学の講義日以外の日程であれば可能

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

7-2

高校出張講義実施概要

氏 名	井上 真澄
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 社会インフラ工学コース
職名	准教授
授 業 題 目	コンクリートの秘密
授 業 内 容	<p>私たちの身のまわりに存在する“安く”、“入手しやすい”、“丈夫”なコンクリート。万能であるが故に、空気のような存在になっているコンクリートですが、科学の視点から見ると様々なことが見えてきます。</p> <p>授業では、①コンクリートの歴史、②固まる仕組みと原理、③物理化学的な特徴、④鉄筋コンクリートの強さの秘密、⑤劣化現象と維持管理、⑥コンクリートの将来展望(地球環境保全の視点から)、についてわかりやすく解説します。</p>
簡単な実験を行う場合はその内容	<p>小型のコンクリート試験体を用いた簡易な破壊試験を行います。</p>
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	<p>プロジェクタとスクリーンをご用意いたします。PC は持参します。</p>
備 考	

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏 名	井上 真澄
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 社会インフラ工学コース
職名	准教授
授 業 題 目	コンクリートのお医者さん
授 業 内 容	<p>私たちの身のまわりで生活を支えるコンクリート。実は、そのコンクリートは人間と同じで歳もとるし、様々な病気にもなります。現在、コンクリートで造られた構造物は、人間社会と同じく急速に高齢化が進んでいることから、コンクリートの状態を診断し、適切に治療を行える技術者、いわゆる“コンクリートのお医者さん”の養成が急務となっています。</p> <p>授業では、コンクリートの基礎知識として物理化学的な特徴や病気の種類を解説した上で、診断および治療方法の現状と最新の技術について紹介します。</p>
簡単な実験を行う場合はその内容	簡易診断測定器と小型コンクリート試験体を用いて、コンクリートの品質判定実験を行います。
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	プロジェクタとスクリーンをご用意いたします。PC は持参します。
備 考	

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏 名	宮森 保紀
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 社会インフラ工学コース
職名	准教授
授 業 題 目	耐震設計 それは物理から始まる
授 業 内 容	<p>地震大国・日本。世界で起こる M6 以上の地震のうち、その 20% が日本で起こっています。その日本で橋や建物が地震でも崩れ落ちない丈夫なものであるためには、しっかりした耐震設計が必要になります。この耐震設計は、地震によって物体がどのように揺れるかという振動学に基づいて成り立っています。その基礎はまさに「物理」「物理基礎」の学習内容そのものです。</p> <p>授業では、地震を再現した模型の振動を観察したうえで、耐震設計への応用について簡単に説明するとともに、その基礎となる「運動とエネルギー」「単振動」「波(振動)」などとの関係を説明します。時間や要望に応じて免震設計、制震設計についても説明します。</p>
簡単な実験を行う場合はその内容	<p>小型振動台と模型を使って地震を再現します。周期の違うサイン波を作用させて共振現象を観察します。また、阪神大震災や東日本大震災で観測された地震波を作用させて揺れ方の違いを観察します。</p>
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	<p>可能であればプロジェクタとスクリーンをご用意願います。PC と上記の振動台は持参します。プロジェクタと PC、振動台用に電源をご用意ください(通常 100V コンセントです)。講義を行う教室が 2 階以上の場合は、振動台を運ぶために生徒さん(3~4 名)のお手伝いをお願いいたします。</p>
備 考	<p>本授業については、振動台の移動が必要なため、道外の高等学校では対応できません。</p>

※実施時期は、概ね 7 月から 11 月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏名	宮森 保紀
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 社会インフラ工学コース
職名	准教授
授業題目	橋梁設計 100年後にも残るエンジニアリングの極致
授業内容	<p>北見工大では「橋梁工学」「橋梁工学設計製図」という、橋を題材に社会インフラの役割や実践的な設計、CAD 製図までを行う科目を設定し、橋梁メーカーなど実業界からも注目されています。</p> <p>授業では、力学を発展させた終着点として橋を取り上げ、その基本的形式や特徴、社会における役割などを貴校近隣の橋や国内外の著名な橋を例に挙げながら説明します。さらに、断面二次モーメントによるたわみの違いなど、力学的な知識を簡単な紙模型を作成しながら確認します。最後に、実際の橋の図面と模型から実構造物がどのように構成されているかを説明します。要望があれば、橋や土木構造物に関係する技術者の社会での活躍についてもお話しします。</p>
簡単な実験を行う場合はその内容	ケント紙を使って簡単な模型を作ってみます。
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	可能であればプロジェクタとスクリーンをご用意願います。PC と模型の材料は持参します。プロジェクタと PC 用に電源をご用意ください。生徒さんは各自でハサミやカッター、定規を用意してください。
備考	<p>上記の内容は工業や農業の学科で「土木構造設計」「農業土木設計」などの科目を履修する生徒などを主に想定しています。</p> <p>担当教員は技術士（建設部門）に登録しています。</p>

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏名	宮森 保紀
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 社会インフラ工学コース
職名	准教授
授業題目	橋 文化とエンジニアリングの架け橋
授業内容	<p>「橋」は身近にある構造物ですが、その設計と建設は「数学」や「物理」あるいは「情報」の応用に他なりません。一方で、社会インフラの象徴でもある橋は、古くから人々の生活の中で役に立ち、多くの芸術作品にも取り上げられる存在です。</p> <p>授業では、まず導入として、貴校近隣の橋や国内外の著名な橋を例に挙げながら、橋がどのように人々の暮らしに溶け込んでいるのかをお話しします。さらに橋が数学や物理の応用であることを説明するため、けた橋やトラス、吊橋などの基本的形式について、簡単な紙模型などを交えながら説明します。最後に、実際の橋の図面と模型、動画などから、それらがどのように設計、建設され、長期にわたって維持されているかを説明します。</p>
簡単な実験を行う場合はその内容	ケント紙などを使って簡単な模型を作ってみます。
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	可能であればプロジェクタとスクリーンをご用意願います。PC と模型の材料は持参します。プロジェクタと PC 用に電源をご用意ください。生徒さんは各自でハサミやカッター、定規をご用意してください。
備考	

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

8-1

高校出張講義実施概要

氏名	新井 博文
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 バイオ食品工学コース
職名	教授
授業題目	食品の科学と健康
授業内容	1) 食品の成り立ち 食品に含まれる成分 (栄養素) と食品の加工について 2) 食品の働き 食品の体内での利用と病気の予防について
簡単な実験 を行う場合 はその内容	なし
授業に使用する機材 (高校が用意するもの 等)	液晶プロジェクター、スクリーン、レーザーポインター、 マイクを用意ください。PC (Mac) は持参します。
備考	8月下旬～9月上旬での開講を希望します。

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏名	小西 正朗
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 バイオ食品工学コース
職名	教授
授業題目	環境微生物の底力とその魅力、そして、次世代産業へ
授業内容	<p>環境微生物たちは現在とはまったく異なる原始地球環境を現在の環境へ変化させたと考えられています。現在でも、高温・高圧・低温・強酸性・強アルカリ性環境などで、様々な微生物が興味深い生存戦略で生き残っています。また、酵母やカビなどの微生物を人類は紀元前から利用しており、今でも私たちは微生物の特殊な能力の恩恵を受けています。これまで、私たち人類はどのようにして、微生物を利用してきたのでしょうか？</p> <p>高校ではあまり深く習わない微生物学の魅力を基礎から応用まで、わかりやすく解説します。また、大学で実施している最新の研究についても紹介します。</p> <p>出張講義を受講していただくことで、微生物を含む生命科学に興味を持ち、生物・化学・数学・英語などの関連教科の学習意欲向上につながることを期待しています。</p>
簡単な実験を行う場合はその内容	該当なし
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	プロジェクタ・スクリーンを用意願います。PC は持参します。
備考	事前に、日程調整が必要な場合があります。 日程などご希望に添えない場合があります。

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

8-3

高校出張講義実施概要

氏名	菅野 亨
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 バイオ食品工学コース
職名	准教授
授業題目	私たちの骨や歯を作っている物質
授業内容	<p>私たちの骨や歯は主に、歯磨きにも使用されているヒドロキシアパタイトとよばれるカルシウムとリン酸と水酸基からなる無機物と、有機物であるタンパク質から構成されている。本授業では、これらの物質の構造、性質について広く学習することによって、生体と元素の関わりについて新たな視点を持ってもらう。</p> <p>また、骨の再生や、薬剤への応用に関する最新のトピックスについても紹介する。</p>
簡単な実験を行う場合はその内容	2種類の試薬溶液を混合することにより、ヒドロキシアパタイトを合成する実験を行う。アパタイト合成は、室温における白色沈殿の生成により容易にかつ短時間で確認できる。
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	プロジェクター、スクリーンを準備してください。PCは持参します。
備考	実験は20名程度まで可能です。

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

8-4

高校出張講義実施概要

氏名	佐藤 利次
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 バイオ食品工学コース
職名	准教授
授業題目	組換え作物の現状と安全性
授業内容	<ul style="list-style-type: none">・組換え作物の現状と安全性 組換え作物とはどういう作物なのか、実際の組換え作物の生産量や日本における利用状況はどうなっているのか、また、組換え作物の安全性に関して紹介する。
簡単な実験を行う場合はその内容	
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	プロジェクター、スクリーン、レーザーポインター、マイクを用意願います。PC は持参します。
備考	カリキュラム上、以下の曜日は都合が悪いので、避けていただきたい 7月：火曜日～木曜日午前中まで 10月：月曜日～水曜日まで 11月：水曜日

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

8-5

高校出張講義実施概要

氏 名	佐藤 利次
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 バイオ食品工学コース
職名	准教授
授 業 題 目	きのこと環境浄化
授 業 内 容	<ul style="list-style-type: none"> ・きのこと環境浄化 きのは、環境浄化に利用できる酵素を分泌する糸状菌に属する微生物である。食用きのこの1つであるしいたけの栽培廃液にもその酵素は含まれており、それを利用した環境浄化の可能性について紹介する。
簡単な実験を行う場合はその内容	
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	プロジェクター、スクリーン、レーザーポインター、マイクを用意しています。PCは持参します。
備 考	カリキュラム上、以下の曜日は都合が悪いので、避けていただきたい 7月：火曜日～木曜日午前中まで 10月：月曜日～水曜日まで 11月：水曜日

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏名	三浦 宏一
学科 コース (主担当)	地域未来デザイン工学科 バイオ食品工学コース
職名	准教授
授業題目	-30°Cでも凍らない水がある？
授業内容	<p>普通の水は1気圧の条件では0°Cで凍るとというのが常識です。ただ水に少量の溶質を溶かした溶液では、「凝固点降下」と呼ばれる現象によりマイナス数度でも凍らない状態を作ることができます。</p> <p>ところで私たちの人間は、重量の7割が水分であり、他の動植物でも通常の状態では大部分が水分です。私たちの研究グループでは動植物内の水の状態を NMR という装置で調べていますが、生物内においては、-30°Cから-40°Cという低温下でも凍らない水が部分的に非常に安定に存在していることを NMR スペクトルから見出しています。</p> <p>授業ではこのように不思議な生体内の水について「凍る」ということと実例を挙げて概説し、一緒に考えてみることにします</p>
簡単な実験を行う場合はその内容	
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	パソコン対応プロジェクター (持参も可能)とスクリーン。
備考	<p>7月までは講義の関係上、水曜日の15時以降は実施できませんので移動日も含め、これらを除く曜日(土曜日も含む)が実施可能日となります。</p> <p>8月以降はいつでも実施可能です。</p> <p>(授業時間は希望に合わせ 45~70 分程度の範囲内で行います。)</p> <p>出張講義時間に併せて 15~20 分程度の大学紹介も可能です。。</p>

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

高校出張講義実施概要

氏 名	三波 篤郎
学科 コース (主担当)	地球環境工学科／地域未来デザイン工学科 基礎教育
職名	教授
授 業 題 目	自然はカオスとフラクタル ～2次関数の不思議な性質～
授 業 内 容	<p>ほとんどの物理現象，自然現象，社会現象は，非線形性という性質を持っています。最も簡単な非線形系は2次関数ですが，この高校生にも馴染み深い簡単な関数が，カオスやフラクタルと呼ばれる複雑で不思議な構造を持っているのです。</p> <p>2次関数の性質を別の視点から見ただけで，自然現象や社会現象の不規則性と予測の難しさの理由が良く見えてきます。</p>
簡単な実験を行う場合はその内容	
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	PowerPoint を使用するので，スクリーンが必要です。 パソコン画面が表示できる XGA 以上のプロジェクターが必要ですが，なければこちらから持参します。
備 考	

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。

授業 No.

9-2

高校出張講義実施概要

氏名	蒲谷 祐一
学科 コース (主担当)	地球環境工学科/地域未来デザイン工学科 基礎教育
職名	准教授
授業題目	オイラー数からのトポロジー入門
授業内容	正四面体の頂点の数は4, 辺の数は6, 面の数は4であり, 立方体ならそれぞれ8, 12, 6である。これらを正負を変えながら足すと $4-6+4=2$, $8-12+6=2$ のように2になる。これは正8, 12, 20面体やサッカーボールのような図形でも同じである。この数はオイラー数と呼ばれている。オイラー数を通してトポロジー (位相幾何学) という数学の分野を紹介する。
簡単な実験を行う場合はその内容	
授業に使用する機材 (高校が用意するもの等)	黒板またはホワイトボードで行う。プロジェクターの方が都合が良い場合にはスライドで行う (コンピュータは持参する)。
備考	

※実施時期は、概ね7月から11月の期間とします。