

2020年度茨城大学模擬授業一覧

部局名 : 工学部

No.	分類	授業科目名	学部・学科等	授業概要	担当教員 氏名 (キーワード)	主な対象学年	備考
1	工学基礎	複写機・プリンターの技術で考える理学と工学のはなし	工学部 工学基礎領域	現代社会では「科学的な知識や概念、科学的な見方や考え方」がますます重要になってきていることから数学や物理、化学等を学ぶのだと言われても、一体、どんな時に使うのだろうと思ったことはありませんか？大学に入れば分かるのかも知れないけれど、そもそも理学と工学の違いは何なんだろうかとまた思ったりしたことはありませんか？実社会に出るまで学校では分からないことが多いというのは困りますよね。 そこで、それらの疑問解決の助けになるように、ここでは複写機・プリンター技術の実際の開発事例を取り上げ、物理学の応用という観点からの「科学的な見方や考え方」、「理学と工学の違い」、「研究と技術開発の共通点・相違点」等について講義を行います。	多田達也	2年生、3年生	
2		計算物理学		高校の物理で学ぶ運動方程式をコンピュータで計算する方法について説明します。運動方程式を差分近似式に変換して、それを計算することで運動の時間発展を求めます。扱う現象は例えば放物運動、振動や月ロケットの軌道などです。(もし演習室があれば、生徒にBASIC言語のプログラムでシミュレーションを実施してもらいます。あるいはもしスマートフォンがあれば、ブラウザ上でシミュレーションを実施してもらいます。それらの使用ができないときは実施の様子を資料で示します。)	伊多波正徳		
3		ロボットとマイクロコンピュータ		ワンチップマイコンと呼ばれるマイクロコンピュータやロボットに触れて、センサーやコンピュータの仕組みを学習します。なるべく多くの応用例を示して、あんなこともこんなこともできる事を、実際に見て触って理解してもらいます。	湊 淳		
4	機械システム	環境エネルギー／原子力システム	工学部 機械システム工学科	内容は以下の3つから適宜選定して下さい 1. 熱赤外線科学と、医学・工学への適用性・有効利用について解説する。 2. エネルギーの多様性と、生成法について解説する。 3. 工学部で開講されている「伝熱工学」の基礎について解説する。	稲垣 照美	全学年	<p>■模擬授業は、1つの講義からでも引き受けることが可能。希望する教員をご指名ください。</p> <p>■希望する教員を3名以上ご指名の場合は、本授業の内容が公開講義に対応することが可能。</p> <p>■90分の授業構成になっているが、授業時間はご希望に沿って調整可能。日程は別途調整</p>
		新しいエンジンシステム	世界のエネルギー事情、新燃料の開発動向、環境性を重視したこれからのエンジンシステム等について講義する。	金野 満			
		環境にやさしい次世代自動車	自動車は大きな変革期にある。エンジンか、電気か、ハイブリットか。大気環境の維持に何が最適か？講義とともに皆さんと考えたい。	田中 光太郎			
		ターボ機械と流体力学	ターボ機械は、流体エネルギーと機械的エネルギーとの変換を羽根車の作用により行う機械です。航空機のジェットエンジン、自動車のターボチャージャー、上下水道用のポンプ、火力・原子力に加えて風力・水力・波力・地熱発電用の各種タービンなど、人類が文明生活を営むうえで欠かせない機械です。このターボ機械とそれに関わる流体力学の基礎について解説します。	西 泰行			
		熱流体の可視化と計測	流れは普通は目に見えないものである。この流れを、たとえばトレーサと呼ばれるマーカを挿入することによって見えるようにする技術が流れの可視化である。この流れの可視化技術にデジタル画像処理技術を加え、流れ場の瞬時・多点の速度情報を抽出する方法の一種であるPIVの基礎について解説する。	李 艶栄			
		水素社会と燃料電池	次世代のエネルギーとして注目されている水素。その水素を電気エネルギーに変換する燃料電池の現在と将来性について講義する。	境田 悟志			
		津波の仮想体験 (ヴァーチャル・リアリティ)システム	東日本大震災で甚大な被害を出した津波の教訓を後世に伝えるため、津波の仮想体験 (VR: ヴァーチャル・リアリティ) ができるシステムを開発しています。津波をコンピュータ・シミュレーションしその結果をVR化することで、ヘッドマウントディスプレイによって仮想体験ができます。ここではその概要を紹介します。	田中 伸厚			
		熱を運ぶ“ヒートパイプ”	ヒートパイプは、パソコンなどの電子機器の内部で発生する“熱”を効率的に外に運ぶ(逃がす)ために使われていて、単純な構造でありながら工業的な応用範囲がとて広い熱デバイスです。様々な電子機器から構成される電気自動車などへの応用が期待されているヒートパイプについて紹介します。	松村 邦仁			

No.	分類	授業科目名	学部・学科等	授業概要		担当教員 氏名（キーワード）	主な対象学年	備考
5	機械システム	知能機械	工学部 機械システム工学科	群知能とは -群れを利用した問題 解決-	群知能とは、小鳥、小魚、蟻や蜂などが群れをなすことによって、高度な知能を創発することにヒントを得た最適化手法の総称です。群知能を用いることによって、高次元関数の最小化や設計問題の最適化を行うことが可能です。	近藤 久	全学年	<p>■模擬授業は、1つの講義からでも引き受けることが可能。希望する教員をご指名ください。</p> <p>■希望する教員を3名以上ご指名の場合は、本授業の内容が公開講義に対応することが可能。</p> <p>■90分の授業構成になっているが、授業時間をご希望に沿って調整可能。日程は別途調整</p>
				アリから学ぶ高度な機械システム～みんなの知恵を集めるとスパコンよりスゴイ！	アリは単体では知能が乏しい生物ですが、集団になるとエサを見つけるのが非常に上手くなります。これは「集合知」と呼ばれる現象であり、AlphaGoのようにAIを賢くするコツでもあります。さらにはスパコンを超える計算性能も可能にします。競馬のオッズから民主主義まで、この世の秩序は「みんなの知恵」（集合知）によって成り立っています。これを機械システムの高度化に役立てる方法を解説します。	鈴木 智也		
				自動制御とは何かー ワット蒸気機関から宇宙開発までー	世の中では、飛行機やロケットのような巨大なものあれば、冷暖房や冷蔵庫のような身近なものもあります。自動制御技術は、これらのものを直接作るのはなく、作られたものをうまく操り、働かせる技術として役立っています。ほかには、交通信号の制御、為替相場の介入、人体の温度制御など、さまざまな制御システムが働いています。仕組みや複雑さも千差万別である様々な対象に対する制御システムを構築する技術には、意外と原理的に類似性があります。このように、世の中にある様々なものを自動的に調整する原理を見いだす学問として、制御工学という学問分野があるのです。いろいろなものを統一した法則や原理で探求するためには、当然なことに、高度な数学能力が要求されます。この講義では、制御工学の歴史、応用例と基本原理について紹介します。	楊 子江		
				生物学的知能 (Biological Intelligence)	脳は情報を効率的に処理する「高度情報処理システム」です。このような「脳機能」は神経細胞の相互結合により創発されます。講義では神経活動と脳機能について解説します。	星野 修		
				知的システムとロコモーション	主に現在のロボットの移動特性(ロコモーション)の制御システムとメカニズムについて例を挙げながら論じます。多くのロボットは簡単に移動しているように見えるかもしれませんが、実は複雑なシステム構成により駆動しています。	福岡 泰宏		
				シミュレーションとモデリング	コンピュータ・シミュレーションとは、コンピュータを使って行う模擬実験のことです。興味のある対象を数学モデルとして表しプログラムを作成することで、様々な仮想世界をコンピュータの中に作り出すことができます。これまでに担当した卒業研究のテーマを中心に、道路上の車の流れ、スキージャンパーまわりの空気の流れ、天文台ドーム周辺の風、サッカー競技での選手の動きなどのシミュレーション技術を分かりやすく紹介します。これらの例題を通してコンピュータの有効な利用分野のひとつであるシミュレーションとその基礎となるモデリングの概要を理解しましょう。	坪井 一洋		
				「物理」を使って「情報」を あやつる	最近、物理でのものの考え方が物理とは直接関係なさそうな情報科学の研究に役立つことが分かってきました。詳しく言えば、近年研究が盛んな人工知能・ビッグデータ等に大量の原子・分子のふるまいを記述する物理の理論が役立つということです。講義では、具体的にどのような情報科学の問題に物理が役立つのかを簡単に解説します。	竹田 晃人		
				数理的手法を駆使して 全神経細胞の機能を 解明する	全神経細胞間の結合が分かっている唯一の生物・線虫の神経系を中心とした生命情報科学に関する講義をします。線虫と人間とで神経情報処理の基本的な機構は同じなので、この研究成果は人間の脳の理解、神経疾患の治療に役立ちます。	岩崎 唯史（生命情報、神経回路、シミュレーション、データ解析）		
				コンピュータの歴史 ～古代の粘土板から 最新のAIまで～	2045年に人類を超えるのではといわれる人工知能。くさび形文字を粘土板に刻んでいた古代から超高速なコンピュータを駆使する現代まで、人類は「情報」を操る道具や機械をずっと発明・改良し続けてきました。この講義では、原始時代、古代、中世、近代、現代の各時代での情報を扱うさまざまな方法を振り返り、ここ数年のAIの飛躍の中心である深層学習(Deep Learning)に至るまで、情報を「いじる」道具としてのコンピュータの歴史をたどっていきます。	梅津 信幸		
				身近で役立つ確率論	皆さんが生活する世の中は不確実な現象であふれています。不確実な現象を理解するための道具として確率論があります。本講義では、Monty Hall問題などの身近な話題を通して、確率論の面白さをお伝えすると共に、確率論に基づく金融工学や制御工学の分野の研究例について紹介します。	関根 栄子		
ロボットシステム	様々な要素技術から成り立つロボットやロボットシステムの研究内容は、ハードウェアからソフトウェア、ロボット製作、ロボット制御、環境認識、コンピュータビジョンと多岐にわたり、幅広い知識を融合させるシステムインテグレーションが重要です。ロボットやロボットシステムに関する様々な要素技術について詳しく説明しながら、ロボットやロボットシステムについて理解を深めていきます。	城間 直司						

No.	分類	授業科目名	学部・学科等	授業概要		担当教員 氏名（キーワード）	主な対象学年	備考
6	機械システム	デジタル製造	工学部 機械システム工学科	もしも摩擦がなかったら？	もしも摩擦がなかったら、自動車の車輪の回転時のエネルギーロスはなくなり、燃費向上はこの上ないでしょう。一方、自動車は走行できるの？ブレーキは効くの？という疑問が浮いてきます。日常、意識せず接している摩擦現象の本質と摩擦とのうまいつき合い方について、分子シミュレーション例などを織り交ぜつつわかりやすく解説します。	清水 淳		<p>■模擬授業は、1つの講義からでも引き受けることが可能。希望する教員をご指名ください。</p> <p>■希望する教員を3名以上ご指名の場合は、本授業の内容が公開講義に対応することが可能。</p> <p>■90分の授業構成になっているが、授業時間はご希望に沿って調整可能。日程は別途調整</p>
				鉄道車両の運動シミュレーション	鉄道車両は200年近い歴史を持ちますが、日々その技術は進化しています。特に最近では、コンピュータを用いた車両運動シミュレーションが進化しました。本講義では鉄道車両の高速化や安全性向上にどのように運動シミュレーションが活用されるか解説します。	道辻 洋平		
				最新モバイル機器から見える精密加工技術	“削る”、“切る”、“磨く”などの、機械加工に関する基本的なメカニズムは、石器時代から変わっていません。最新の精密加工技術を駆使すれば、1nm(0.000001mm)精度で加工することが可能です。この講義では、携帯電話などの最新モバイル機器に使われる半導体材料およびそれに関する最先端の超精密加工技術を紹介します。	周 立波		
				光の使い方	光の便利な特性が設計・計測・製造技術などに活用されています。本講義では光とは何か考えてもらい、そして光の基本的な特性を整理学習してもらいます。光と高校・大学で学ぶ数学との間の不思議な関係を学び、最先端の光とメカの融合技術の実例を紹介をします。	小貫 哲平		
				画像処理を用いた制御・計測	画像処理技術は画像のデジタル化、コンピュータの高速化などにより様々な分野での利用が拡大しています。生産加工の分野においても、画像処理技術を利用した制御、計測が行われています。ここでは、実際に研究室で行われてきた研究を通して、画像処理を利用したマイクロ旋盤の制御や、3次元計測と計測ノイズの除去法などを紹介し、画像処理技術がいかに加工の分野で利用されているかを説明します。	尾崎 裕隆		
7	機械システム	スマート加工	工学部 機械システム工学科	レーザー光による加工	レーザー光による加工技術は一般的なものになってきました。レーザー装置の開発が進み、金属や樹脂、これまで難しかった材料の加工に用いられています。本講義では、レーザーの発振原理とレーザー光による加工例を紹介します。また、現在の研究開発事例からその発展性について考えます。	山崎 和彦	全学年	<p>■模擬授業は、1つの講義からでも引き受けることが可能。希望する教員をご指名ください。</p> <p>■希望する教員を3名以上ご指名の場合は、本授業の内容が公開講義に対応することが可能。</p> <p>■90分の授業構成になっているが、授業時間はご希望に沿って調整可能。日程は別途調整</p>
				機械システム工学における新材料	機械システム工学科の教育と研究の紹介および機械システム工学における新材料の簡単な授業を行い、機械システム工学や新材料について、勉学への興味を喚起する。	車田 亮		
				アルミニウムのナノテク技術・科学	身近なアルミ箔やアルミ缶から、宇宙ロケット、飛行機、自動車、ハードディスク、コピー機などにいたるまで、私たちの生活を支えているアルミニウム。アルミニウムに詰め込まれているナノテク技術・科学を分かりやすく解説します。	伊藤 吾朗		
				高強度鉄鋼材料の熱処理技術	自動車の部品や骨格部材に使われるような「強い鋼」は、鋼を熱したり冷ましたりする「熱処理技術」によってつくられています。高強度鉄鋼材料の強化機構やその適用事例を説明するとともに、様々な熱処理技術について紹介します。	小林 純也		
				「ものづくり」とコンピュータグラフィックス	自動車や飛行機、そしてビデオカメラやロボットなど、私たちの身の回りの様々なメカ製品を作り出す「ものづくり」技術と、映画やアニメで美しい画像を作り出すコンピュータグラフィックス(CG)技術。この一見すると無関係な二つの技術にはとても深い関係があります。高性能なメカを迅速に作り出すには、コンピュータグラフィックスの利用が欠かせない。そんな事例を幾つか紹介しながら、コンピュータで図形を扱うことの面白さや難しさ、そしてコンピュータグラフィックスの作り出すバーチャルな世界で「ものづくり」をすることの利点と欠点を探っていきます。	乾 正知		
				材料を磨く技術	材料が鏡のような綺麗な面になるために使用されている加工技術や工具について紹介します。	伊藤伸英		
				自動車における金属材料の技術と科学	自動車には様々な金属材料が使用されています。自動車の設計の考え方とそれに必要な材料特性、レース用車両での材料使用例、環境問題と材料との関係等を取り上げ、金属材料の技術と科学の観点から解説します。	倉本 繁		
				知的材料を使ったデバイスの設計	圧電材料や磁歪材料のように力を電気や磁気に変換する材料を使ったデバイスの設計について材料力学の観点から見ていきます。	森 孝太郎		

No.	分類	授業科目名	学部・学科等	授業概要		担当教員 氏名(キーワード)	主な対象学年	備考
8	機械システム	ライフサポート	工学部 機械システム工学科	命を救う医用メカトロニクス:人工心臓	現代の医学は工学技術で支えられています。命を救う工学技術として、医用メカトロニクスについて最先端の人工心臓を例に説明します。	増澤 徹	全学年	<p>■模擬授業は、1つの講義からでも引き受けることが可能。希望する教員をご指名ください。</p> <p>■希望する教員を3名以上ご指名の場合は、本授業の内容が公開講義に対応することが可能。</p> <p>■90分の授業構成になっているが、授業時間をご希望に沿って調整可能。日程は別途調整</p>
				関節の動きで見る人の身体操作とロボット制御技術	関節は動くメカニズムの要です。「歩く」「投げる」といった身近な動作は関節を固くしたり柔らかくしたり、その動きを上手く調節することで実現されます。この講義では、人の動作を関節に注目して解析し、ロボットによる動作支援へと応用していく取り組みについて紹介します。	矢木 啓介		
				臓器のしくみと人工臓器	基本的な臓器のしくみや役割とそれを代行するために使用されている、または使用が期待されている人工臓器の数例を紹介する。	尾関和秀		
				医学と工学の融合 - バイオメカニクス -	筋肉や腱は鍛えると太く逞しくなり、使わないとやせ衰えます。また、宇宙に滞在し無重力状態に曝されると、わずか1週間で骨の強度が下がってしまいます。このように、私たち体が健康であるためには、体の中に適度な力が加わっていることが大切です。実は、こういった変化は、体を形作る細胞が、力の大きさや方向の変化を敏感にセンシングして、様々な機能を変化させているためであることが分かってきました。体の中の細胞がどのように力を感じ、機能を変化させているのか、そのメカニズムを物理や工学の知識を使って明らかにする研究を「バイオメカニクス」と言います。この講義では、最新の「バイオメカニクス」の研究として、力や変形を操作して、細胞の分化や機能を制御する最先端の医工学技術などを紹介します。	長山 和亮		
				介助福祉ロボティクス・メカトロニクス	高齢者や障がい者が、生き活きと生活できる社会を実現するために必要となる移乗補助、パワーアシスト、リハビリ等に関する先端的なロボティクス・メカトロニクス技術を紹介します。	森 善一		
				磁気浮上アクチュエータの医療器応用	物体を浮かして回す磁気浮上モータの先端技術とその補助人工心臓への応用展開について講義する。	長 真啓		
				振動を生む機械	電動歯ブラシ、電動シェーバ等において振動生成要素であるリニア振動アクチュエータが利用されています。本講義では、基本的な動作原理や構造、最新の研究事例を紹介します。	北山 文矢		
9	物理	電気電子システムと物理	工学部 電気電子システム	超伝導と超伝導デバイスのなし	超伝導は名前の通り、伝導が”超”で行われる現象です。すなわち、電気抵抗がゼロという非常に特異的な状態が実現される現象です。本授業では、どのような物質が超伝導になるのか、超伝導状態ではどのような現象が起こるのか、超伝導体を用いた工学的応用はどのようなものがあるのか、などの話などを、できるだけわかりやすく解説いたします。	島影 尚		
				光が波である事	レーザーを玉にあてると、玉の影の真ん中に明るい点が生じます。なぜでしょう？これは光が波である事の証拠なのです。この現象を実演で紹介します。レーザーやレンズなどの干渉現象なども実際に見てみましょう。	辻 龍介(計測、レーザ、干渉、波)		
				未来のエネルギーについて	2018年現在、世界の一次エネルギーの8割以上は化石燃料に依存し、地球温暖化を加速させていますが、100年程度で資源の枯渇が予想されています。しかし、クリーンな再生可能エネルギーのみではとても現代文明を維持できませんし、福島第一原発事故以来、原子力発電所の建設コストは数倍に跳ね上がり、新規建設どころか、既設の原発の再稼働さえ十分に行えていません。そこで、無尽蔵のエネルギー源として世界中で研究開発が推進されている磁気閉じ込め核融合に関して、開発の歴史と現状、未来への展望をご紹介します。	三枝幹雄(核融合・プラズマ)		
10	情報リテラシー	電気電子システムとPC	工学部 電気電子システム	パソコンで数値実験と数式処理	パソコンの処理能力は、今や第一世代のスーパーコンピュータをはるかに越えています。昔の科学者が挑戦した問題の一部を実際にパソコン上で解き、その過程でプログラム作りやグラフィック化の技法を紹介します。また因数分解、微分積分、図形の作図など、数学の問題をワープロ感覚で解く数式処理ソフトを、入試問題や研究の現場の問題に使ってその威力を実演してみます。	辻 龍介(パソコン、科学技術計算、CG)		

No.	分類	授業科目名	学部・学科等	授業概要		担当教員 氏名（キーワード）	主な対象学年	備考
11	情報と人間	情報通信技術と人間	工学部 電気電子システム	間違える脳・間違えないコンピューター	間違い(誤り、エラー)の意義について解説します。間違いは排除すべきものと考えがちですが、間違いは人間の知性を支える重要な特性でもあります。人はなぜ間違えるのか、間違えないコンピューターと何が違うのか、その場での体験を交えながら科学します。(理系文系を問わず興味を持ってもらえる内容です。数式をほとんど出さない授業から、数式で理解する授業まで、ご要望に応じて対応します。)	矢内 浩文(間違える脳、間違えないコンピューター、エラーの役割、心理学)	全学年	その場での体験を交えた授業です。50分授業対応可。
				知性・感性・コンピューター	知性と感性は別物と考えるのが一般的でしょう。知性は論理的で、感性は非論理的であると。しかし、人間の知性(知的な活動)を改めて見直してみると、言葉では説明しにくく、論理で説明しにくい感性が、知性に大きな影響を及ぼしていることが分かります。その場での体験を交えて、人間が苦もなく簡単に行なっていることが、実は多くの繊細な処理を経てはじめて実現あるいは実行されていることを学びます。知性と、感性と、そしてコンピューターを対比して考察します。(理系文系を問わず興味を持ってもらえる内容です。数式をほとんど出さない授業から、数式で理解する授業まで、ご要望に応じて対応します。)	矢内 浩文(知能、感情、コンピューター、心理学)		
				パソコン・スマートフォンの使いやすさの方程式	パソコンのマウスやキーボードを操作する際、あるいはスマートフォンを操作する際の人間の反応は、ある法則に従っています。この法則を踏まえることは、人間が使いやすいデザインの指針の一つになります。マウス・キーボードや、画面に表示されるメニューやボタンのように、人間と情報機器の間を取り持つものをヒューマンインターフェイスといいます。この授業では、ヒューマンインターフェイスとそれに関する法則について、その場での体験を交えながら学びます。(理系文系を問わず興味を持ってもらえる内容です。数式をほとんど出さない授業から、数式で理解する授業まで、ご要望に応じて対応します。)	矢内 浩文(パソコンやスマートフォンの使いやすさの方程式、心理学)		
12	物質科学	材料化学・ナノ材料	工学部 物質科学工学科	次世代エネルギー～電池のはなし～(実験付き)	燃料電池やリチウムイオン電池など化石燃料に変わる新しいエネルギーが注目されています。生活と密接に関係するエネルギー事情や最先端の技術について、電池製作の実験を通して解説します。	江口 美佳	全学年	
				液相プロセスによる機能性ナノ粒子の作り方	コロイド科学が対象とするプロセスの一つに液相プロセスがある。このプロセスを利用した各種機能性ナノ粒子の作り方を解説します。	小林 芳男		
				電子顕微鏡から見たナノの世界	日本が得意とするナノテクノロジーはセラミックス材料や医療分野など幅広い分野で応用されている技術です。私たちの研究室では、溶液反応を用いて蛍光体や光触媒、生体内でがん治療が可能な機能性ナノ粒子材料の開発を行っています。また、電子顕微鏡を使って、ナノスケールで微構造解析を行っています。このような内容をわかりやすく紹介します。	中島 光一		
				半導体の世界	20世紀に急速に発展した半導体は、現在、種々の高度情報化社会を支えるのに必要不可欠なデバイスの基になっています。これまでどのような半導体が創り出され今日のデバイスに応用されるようになったを紹介いたします。	山内 智		
13	物質科学	有機・高分子化学	工学部 物質科学工学科	電気を通す高分子・光を発する高分子	スーパーで買い物をする時に使う袋、電子レンジで食品を温めるときの容器は高分子でできています。高分子の間には電気を通したり、光を発するものもあります。この授業では、電気を通す高分子・光を発する高分子がどのようなところで役立っているかについて、わかりやすく紹介します。	福元 博基	全学年	
				発光する分子の仕組み・作り方・使い道	元素周期表には、高校までの化学で習った数をはるかに上回る様々な元素が載っています。私達は、周期表の右側半分を占める「典型元素」に注目し、典型元素の個性を有機化合物にうまく組み合わせることで、有機EL材料や有機太陽電池に使える、暮らしに役立つ新しい機能性材料を開発しています。このような内容をわかりやすく紹介します。	吾郷 友宏		

No.	分類	授業科目名	学部・学科等	授業概要		担当教員 氏名 (キーワード)	主な対象学年	備考
14	物質科学	生命科学・生命工学	工学部 物質科学工学科	艶のある毛髪とタンパク質の話	髪の毛の中にあるタンパク質はケラチンだけじゃないんです。艶のあるキューティクルを形成するタンパク質の秘密と不思議な変化。年齢とともになぜ髪の毛も艶を失っていくのか、という謎について、原子の世界を覗いてみました。(後学期希望)	海野 昌喜	全学年	
				DNAから見る進化	遺伝子の塩基配列情報を用いて分子系統樹を作成することによって、遺伝子の進化あるいは生物の進化に関する解析の基礎を紹介します。	北野 誉		
				タンパク質分子をつくりかえる	生命活動を支える重要な生体分子であるタンパク質と、遺伝子組換え技術を用いて新しい機能を持つタンパク質を人為的に作り出す「タンパク質工学」について、わかりやすく解説するとともに、光合成微生物を用いた環境浄化を目指した応用研究について紹介します。	木村 成伸		
				金属と生命	生命活動には様々な金属が関与しており、これらは不足しても過剰に摂取しても生物は正常に生育できなくなります。本講義では、どのような金属がどのようにして生物によって取り込まれて利用されているかを解説します。	庄村 康人		
				東海村J-PARCでの生命科学	茨城県東海村のJ-PARCでは、地上ではあまりたくさん集めることのできない中性子を用いて、生命科学研究が進められています。それらはどういった方法で、何が分かるのか、また何に应用可能なのかを説明します。	田中 伊知朗		
15	物質科学	材料科学・金属材料	工学部 物質科学工学科	熱を電気に変える物質	世の中では、多くのエネルギーが熱として捨てられています。そのような熱を電気に換えたら？それを可能にするのが熱電材料です。どのようにして熱が電気に変わるのか？どんな研究がされているか？わかりやすく解説します。	池田 輝之	全学年	
				原子と材料・プロセス	全ての材料は原子から出来ています。この授業では透過型電子顕微鏡により材料の原子が実際にどのように見えるのか、また材料加工などのプロセスにより原子がどのようになるのかをお話しします。	岩本 知広		
				熱物性学入門	計算機のCPUの熱暴走などで問題になる熱と物質の性質の関係について解説・講義します。	太田 弘道		
				加速器型中性子ビームでみる物質の姿 — 茨城が誇る先端量子線科学 —	茨城県には世界最高レベルの量子ビーム施設J-PARC(東海村)があります。J-PARCにある中性子実験施設(MLF)では、中性子線を用いて様々な物質科学研究が行われています。この授業では、原子レベルでみる物質の姿、磁石の力の起源、といったミクロな観測例や、動いているエンジンの透視観測など、珍しい研究成果をお話し、茨城県での先端研究にふれてもらいたいとおもいます。	大山 研司		
				計算機による材料実験	計算機の中で材料実験を行う手法を説明して、例として超微粒子が集合する様子や、結晶が成長する様子をアニメーションで提示する。	篠嶋 妥		
				形を覚える金属・形状記憶合金の不思議	形状記憶合金の仕組み、メカニズムを実験を通じて学習する。また形状記憶合金が実際にどのようなところに役に立っているのか学習する。火を用いる実験を行うので実験室が望ましい。プロジェクターとスクリーンも要。	鈴木 徹也		
				ガラスの科学	コップや窓ガラスなど身近な存在であるガラスについて、どのようにして作ることができるのか、なぜ透明なのか、なぜ割れやすいのかなどをミクロな視点から説明します。また、あまり身近ではない分野への応用も紹介します。	高橋 東之		

No.	分類	授業科目名	学部・学科等	授業概要		担当教員 氏名（キーワード）	主な対象学年	備考
15	物質科学	材料科学・金属材料	工学部 物質科学工学科	未来のエネルギー水素たくさん貯蔵できる金属	水素エネルギーは環境への負荷が低いことから水素ガスと酸素を利用した燃料電池は、次世代のエネルギー源として期待されています。気体の水素ガスは体積が大きく、貯蔵するためには多くのスペースが必要になります。水素をコンパクトに貯蔵するための水素吸蔵合金の開発及び貯蔵を増やすための材料設計を行っています。このような内容をわかりやすく紹介します。	岩瀬 謙二	全学年	
				たたら製鉄の不思議	たたら製鉄とは、日本固有の製鉄技術であり、縄文時代後期から明治初頭まで日本各地で営まれてきました。真っ黒な木炭と砂鉄から鉄塊を製造する技術であり、そこには物理と化学の知恵が多く詰まっています。	田代 優		
				原子力エネルギー利用の課題について考えてみよう	原子力発電所の使用済燃料には長寿命放射性核種であるマイナーアクチノイド(MA: Np, Am, Cm)が含まれており、その処理方法が長期にわたる原子力エネルギーの課題の一つとなっています。授業ではその状況を解説し、解決法を議論しながら、それに関する研究の取り組みの一部について紹介します。	西 剛史		
				ステンレス鋼の加工して磁石を作るー体験とコンピュータシミュレーションー	金属には、加工、変形により性質を変化させ、機能を追加できるものが多い。ステンレス鋼の種類のひとつに、磁性を持たないものがあるが、急激な変形により磁石に付くようにできるものがある。実際に加工を行い、磁性を帯びる様子を体験し、そのメカニズムを座学とシミュレーションで解説する。	永野 隆敏		
16	ソフトウェア	プログラム開発技術	工学部 情報工学科	ソフトウェアを実現する仕事	情報社会の中で、見えないけど当たり前存在し、働いているソフトウェア。誰かがこのソフトウェアを実現してくれているから情報社会が機能しているのです。ソフトウェアを実現するまでには様々な作業があり、様々な人が関わっています。どのような作業があり、どのような技術が必要で、どのような職業があるのかを紹介します。	上田 賀一(ソフトウェア工学, ソフトウェアモデル検証)	全学年	
				プログラミング入門	プログラムは、無限にありえるコンピュータの動作を有限な長さの静的な記述で上手に表したものです。プログラムを上手に設計するために最も大切なことは動と静を結びつける論理的な思考力です。茨大で開発された「〇と→だけでゲームをプログラムできるソフトウェア」を使って、プログラミングを体験します。コンピュータ室をお借りできれば、実習も出前できます。	高橋 竜一(ソフトウェア工学, 分散システムにおける相互作用設計)		
						鎌田 賢(情報システム応用, パターンの近似・分析の理論)		
17	実用英語	理系の英語力	工学部 情報工学科	これからの理系人材は、仕事で使える英語力を必要とします。典型的な構文を選び、文法を適用すれば、理詰めが得意な理系人材は、仕事で通用する文章を正確に組み立てられます。正確に書ける能力を基礎におき、会話では少々間違えながらも、おもしろいことを言えるようになれば、社交もうまくいきます。そういう英語の勉強法を紹介します。	鎌田 賢(情報システム応用, パターンの近似・分析の理論)			
18	環境情報	宇宙から地球をみる ～衛星リモートセンシングの話	工学部 情報工学科・ 都市システム工学科	人工衛星から光や電波を使って地球の様々な現象を捉える「衛星リモートセンシング」について、その原理や応用事例ならびに最新事情をユニークな画像も交えながら解説します。	外岡 秀行(リモートセンシング)	全学年		
					桑原 祐史(空間情報工学)			

No.	分類	授業科目名	学部・学科等	授業概要		担当教員 氏名（キーワード）	主な対象学年	備考				
19	AI	人工知能入門	工学部 情報工学科	言語のコンピュータ処理 ー翻訳、検索、質問 応答ー	自然言語処理という研究分野では、翻訳、検索、質問応答の3つのタスクが、主要な応用といえる。これらのタスクはどのような問題を持ち、どのような技術が使われているかを紹介する。	新納 浩幸（自然言語処理、機械学習、数理統計学）	全学年					
				人工知能でできること・ できないこと	近年、人工知能(AI)への注目が急激に高まっています。囲碁や将棋で勝利するAIやAIを搭載した接客ロボットなど、活用する場が増えています。この授業では最新のAI技術と動向を簡単に説明し、AIが得意なことと実現が難しいことを解説します。	佐々木 稔（自然言語処理システム、情報検索モデル）						
20	インターネット	インターネットの基礎技術	工学部 情報工学科	ソーシャルネットワー クってどんなもの？	「ソーシャルネットワーク」は現実社会での人間関係や組織間関係の構造を表現したものです。最近はいつでもどこでも友人とコミュニケーションが取れる環境になりました。この授業ではソーシャルネットワークの定義、活用事例を紹介し、コミュニケーションのあり方を考えます。	佐々木 稔（自然言語処理システム、情報検索モデル）						
				検索エンジンに使われ る技術	世界中で幅広く使われている検索エンジンの仕組みを分かりやすく解説します。また、日常生活において必要な情報をインターネットから素早く、効果的に見つけるための検索エンジンの使い方や情報整理の方法についても解説します。	佐々木 稔（自然言語処理システム、情報検索モデル）						
				光ワイヤレス通信のお はなし	光ワイヤレス通信は、赤外線や可視光線を利用する空間通信のことです。この光ワイヤレス通信は、照明光通信をはじめ深宇宙通信、水中通信、交通信号機通信など様々なところで応用されようとしています。光ワイヤレス通信のこれまでと現状を解説し、未来について考えます。	羽淵 裕真（通信の方式と理論に関する研究） 小澤 佑介（デジタル変復調、無線/光無線通信システム）						
				デジタル通信とネット ワークの歴史	現在、知らず知らずのうちに使っているデジタル通信はいつ頃から考えられたのでしょうか？通信の歴史を紹介します。さらに、その歴史から、なぜ現在の通信技術にたどり着いたのかを考える。	羽淵 裕真（通信の方式と理論に関する研究）						
				高校数学の数式で理 解する 通信ネットワーク	情報の価値をその情報の出現頻度によって表現すると、私たちはこれまで感覚的に捉えていた価値を客観的に評価できるようになります。それが情報エントロピーと呼ばれるもので、対数関数が利用されます。また、通信の伝送速度や伝送信号も高校で扱う数式で表現できるのです。それらはどのように数式で表現されるのか、本当に高校数学だけで表現できるのかについて解説します。	羽淵 裕真（通信の方式と理論に関する研究）、小澤 佑介（デジタル変復調、無線/光無線通信システム）						
21	インターネット	パスワードだけの認証はもう 古い	IT基盤センター・ 工学部情報工学科	ネットショッピングやSNSでのコミュニケーションの利用の前提として「利用しているのは自分自身であること」を示す認証という行為を行います。通常、認証にはIDとパスワードのみを利用しますが、パスワードが他人に分かってしまったら、あなたになりすまされてしまうかもしれません。パスワードだけではなく新しい認証方式を紹介します。		野口 宏（データベース） 大瀧 保広（ネットワークシステム、セキュアプログラミング） 外岡 秀行（リモートセンシング） 鎌田 賢（情報システム応用、パターン近似・分析の理論）						
				22	サイバネティクス	人体に流れる電気を測ってみ よう		工学部 情報工学科	ヒトをはじめとする生物は電気信号で動いています。本講義では、このような生体信号を実際に測ってみるとともに、生体信号を利用した医療福祉システムについて紹介します。		芝軒 太郎（生体信号解析、マンマシンインターフェース、医用福祉システム）	
									23	都市システム	近未来の建築と都市	工学部 都市システム工学科
				快適な建築を実現する ための建築環境工学	建築では審美性(美しいデザイン)も重要ですが、たとえデザインは美しくても、その空間が暑い・寒い、喧しい、暗い、臭いと利用者は不快感を感じ、決して良い建築とはいえません。建築では「人が快適に使える」ことが大変重要です。本講義では、建築における「快適性」について、音・光・熱・空気のそれぞれの環境と人の関係やそれをどのようにデザインに結び付けるかをやさしく解説します。	辻村 壮平		建築音響の話のときに、スピーカで音を聴かせます。				

No.	分類	授業科目名	学部・学科等	授業概要	担当教員 氏名（キーワード）	主な対象学年	備考	
24	都市システム	都市の維持管理の近未来	工学部 都市システム工学科	私たちの周りには多くの都市構造物（道路、橋りょう、トンネル、ライフライン、公共建築物など）がありますが、近年、それらの高齢化や老朽化が問題となっています。また、都市構造物を支えている地盤や土構造物（盛土や切土、擁壁など）についても、地震、台風、豪雪等の厳しい自然や気象条件下にあり、適切な維持管理が必要となっています。このような都市構造物や地盤・土構造物などの健康状態（健全性）を継続的に点検・調査し、適切に維持管理（メンテナンス）して延命化することは、都市を強靱化するため、将来に渡って大切な仕事の一つです。この授業では、これからの都市を維持管理するための基礎となる技術や先端的なトピックについて、材料や構造の力学的な話題、新しい設計法や計測・維持管理手法の話題、延命化に向けた補修・補強技術や合理的な対策技術の話題、ヘルスマonitoring（健康監視）やリニューアールなどによる新しい都市構造物の話題、環境面や防災面なども考慮した都市における安全・安心を提供する土構造物の話題などについて、授業担当者の専門に関連した内容をわかりやすく講義します。	呉 智深（ヘルスマonitoring・補修補強・知的構造物）	全学年	希望する教員を3名以上ご指名ください。本学で調整します。	
					原田 隆郎（メンテナンス・インフラマネジメント）			
					車谷 麻緒（材料力学・構造力学）			
					小林 薫（地盤環境、地盤工学、計測・対策技術）			
25	都市システム	都市の防災システム	工学部 都市システム工学科	地震、台風、大雨、土砂崩れと自然災害は規模が大きいほど都市の日常の生活や社会活動を停止させます。できるだけ被害を抑え日常を早期に回復させることは大切です。被害を抑える高速道路、被害を小さくする堤防など、社会基盤施設による防災・減災・縮災の現状と新しい取組に関して、授業担当者の専門に関連した内容をわかりやすく講義します。紹介します。	榎本 忠夫（地盤防災、地盤力学、設計・補強技術）	全学年	希望する教員を3名以上ご指名ください。本学で調整します。 50分授業など、授業時間はこちらにご希望に沿います。	
					信岡 尚道（防災システム、津波・高潮）			
					車谷 麻緒（地震、計算シミュレーション）			
					榎本 忠夫（地盤災害工学）			
26	都市システム	地球環境と都市への影響および自然環境の未来	工学部 都市システム工学科	水のはなし	21世紀は水の世紀と言われて久しいですが、世界的な人口増加と都市化、気候変動が水資源にストレスを与えており、安全な水が得られない開発途上国を中心に毎日約5,000人の子供達が命を落としています。一方、日本人は一日に一人あたり約300Lの水を使っています。一日に飲む水は500mLペットボトルでせいぜい3～4本分ですが、ハンバーガーの牛肉45gを生産するには500mLペットボトル1,854本分の水が必要になります。見えないところでもかなり水を使っているのです。H2Oは分子量がわずかに18の単純な物質ですが、我々の都市生活に必要な不可欠な資源です。国内では水循環基本法、改正水道法が成立し、水への関心が高まっています。水道の蛇口をひねれば当たり前のように出てくる水について、ちょっと深く考えてみませんか。	藤田昌史	全学年	50分授業にも対応可能です。
				海洋と地球環境	私たちが生活をしている地球の表面の約70%も占める海は、気候や資源利用等私たちの生活に密接に関わっています。講義では、海洋科学の基礎的な内容や、私たちの生活に海洋環境がどのように影響されているかなどを紹介します。	増永 英治		
				地球温暖化の影響と対策	地球温暖化・気候変動の問題をとりあげ、我々の生活にどのような影響があると考えられるのかを解説し、国際的・国内的な対策の取り組み状況を紹介します。	横木 裕宗		
				先進環境都市の創造に向けて（航空宇宙測量とi-Construction）	未来の先進都市とはどのような都市なのでしょう？ 地球環境が変化していることや、自然災害が頻発しているなか、私たちの住む都市が安全・安心であり、また、自然環境豊かな快適な空間であるためにはどうしたら良いのでしょうか？ その1つの鍵が「街を空から眺め続ける」ということです。奈良時代の行基さん、江戸時代の伊能さんのお仕事から、衛星観測まで、地球の眺め方とその応用を学びましょう。	桑原 祐史		

No.	分類	授業科目名	学部・学科等	授業概要		担当教員 氏名（キーワード）	主な対象学年	備考
27	都市システム	近未来の都市空間と計画	工学部 都市システム工学科	地下空間利用 ～砂場のトンネルから ノーベル物理学賞を支 える地下空間まで～	砂場のトンネルを含めた地下空間は、3次元空間を容易に構築できる地圏空間です。様々な天然および人工的な大規模な地下空間が世界各国に多数存在しています。本授業では、世界各国の様々な非日常的な地下空間利用等を紹介すると共に、日本の地下空間利用の現状(ビッグプロジェクト含む)および最新の地下空間構築技術を通して「力学」を理解することの必要性などについて説明します。加えて、一般的にはあまり知られていない「宇宙の起源を探る実験・研究成果」であるノーベル物理学賞(理学分野)の陰の立て役者である大規模地下空間(工学分野)についても紹介します。本授業を受けて頂き、工学と理学の違いやノーベル物理学賞を支える工学の凄さを感じ取って頂き、発想力豊かな皆さんと共に国内外の様々なビッグプロジェクトに関与して行ければ幸いです。	小林 薫	1年生、2年生	時間に余裕があれば、土の試料を持参して、クイズ形式で簡単に答えてもらう簡易実験を行います。
				茨城を魅力的にするための都市計画	皆さんは、自分の住んでいる街を良い街だと思いますか? 空気はきれいですか? 安全に歩けますか? 良いお店はありますか? 遊ぶところがありますか? 景観はきれいですか? 将来どのような街にしたいと思いますか? なぜ今のような街になっているのか、理想的な街にするには誰が何をすればよいのか、そのための方法が「都市計画」です。皆さんの住んでいる街を話題に、専門的な「都市計画」の考え方や方法をわかりやすく解説し、どのようにすれば魅力的な街になるのか考えてもらいます。	金 利昭(都市計画制度・手法、評価手法) 山田 稔(都市計画制度・手法、参加型手法)	全学年	
				都市を支える交通システムのしくみ	都市の交通インフラは、皆さんの生活にも社会経済活動のためにも欠かせないものであり、さまざまな整備の組み合わせで成り立っています。この授業では、その全体像から、各担当教員が専門とする最新の研究や今後の課題にわたって解説します。皆さんに身近な都市の道路や公共交通について、現在の社会での課題を学び、それを改善するために大学でどのような研究がなされているかを理解してください。	金 利昭(交通システム、自転車交通計画) 山田 稔(交通システム、地域公共交通計画)		