

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	1
(2)区分番号	1
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻（専攻内共通科目）
(4)授業科目名〔英文名〕	理工学実習A（Practice in Science and Engineering A）
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	1
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	調整の上，決定
(10)担当教員（所属）	指導教員
(11)地域志向科目	-
(12)難易度（レベル）	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	実践的能力や実際の問題，課題に対する解決能力を身につける
(15)授業の概要	学内外の共同利用施設，研究機関または野外等（相手先機関等）において，関連する講義で学んだ事柄の実際に触れ，最新の研究環境，研究施設等を体験しつつ，実践的能力や実際の問題，課題に対する解決能力を身につける。
(16)授業の内容予定	相手先機関等との調整によって適宜指示します。
(17)準備学習（予習・復習）等の内容	相手先との調整によって適宜指示します。
(18)学問分野1(主学問分野)	
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	相手先との調整によって，必要であれば指示します。
(21)参考文献	相手先との調整によって，必要であれば指示します。
(22)成績評価方法及び採点基準	実習先での試問及び課題への対応によって評価します。
(23)授業形式	実習
(24)授業形態・授業方法	実習形式です。
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	担当教員の担当科目のシラバスを確認してください。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	担当教員の担当科目のシラバスを確認してください。
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	2
(2)区分番号	2
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻（専攻内共通科目）
(4)授業科目名[英文名]	理工学実習B（Practice in Science and Engineering B）
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	1
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	調整の上，決定
(10)担当教員(所属)	指導教員
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	実践的能力や実際の問題，課題に対する解決能力を身につける
(15)授業の概要	学内外の共同利用施設，研究機関または野外等（相手先機関等）において，関連する講義で学んだ事柄の実際に触れ，最新の研究環境，研究施設等を体験しつつ，実践的能力や実際の問題，課題に対する解決能力を身につける。
(16)授業の内容予定	相手先機関等との調整によって適宜指示します。
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	相手先機関等との調整によって適宜指示します。
(18)学問分野1(主学問分野)	-
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	相手先機関等との調整によって適宜指示します。
(21)参考文献	相手先機関等との調整によって適宜指示します。
(22)成績評価方法及び採点基準	実習先での試問及び課題への対応によって評価します。
(23)授業形式	実習
(24)授業形態・授業方法	実習です。
(25)留意点・予備知識	特になし。
(26)オフィスアワー	担当教員の担当科目のシラバスを確認してください。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	担当教員の担当科目のシラバスを確認してください。
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	3
(2)区分番号	3
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻（専攻内共通科目）
(4)授業科目名[英文名]	理工学特別演習 A (Special Exercise in Science and Engineering A)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	火曜日 1・2 時限（数理） 火曜日 5・6 時限（物質創成） 木曜日 7・8 時限（地球） 火曜日 9・10 時限（電子） 木曜日 5・6 時限（知能, 新エネ）
(10)担当教員(所属)	指導教員
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	論文を読み、紹介することでその分野の基本的な考え方を理解する。
(15)授業の概要	選択した研究分野における基本的な論文の紹介、専門書の輪読等を通じて、研究分野の基本的な考え方を理解します。
(16)授業の内容予定	1回目 授業の進め方の解説 2回目～6回目 基礎的な専門書の輪読 7回目～9回目 基礎的な科学論文の紹介（講義） 10回目～13回目 基礎的な専門書の輪読 13回目 輪読により得られた知識のまとめ 14回目 得られた知識の報告と討論 15回目 総合討論 授業の進行状況等により、シラバスと実際の内容とが異なる場合には、その都度説明します。
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	講義の終了時に、重要な復習事項と次回授業の予習事項を示します。
(18)学問分野1(主学問分野)	-
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	必要な場合は、担当教員からの指示があります。
(21)参考文献	必要な場合は、担当教員からの指示があります。
(22)成績評価方法及び採点基準	授業への参加態度20%、まとめの内容と報告方法80%の割合で最終的な成績を評価する予定です。
(23)授業形式	演習
(24)授業形態・授業方法	演習形式で行います。
(25)留意点・予備知識	受講前に担当教員に確認してください。
(26)オフィスアワー	担当教員の担当科目のシラバスを確認してください。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	担当教員の担当科目のシラバスを確認してください。
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	4
(2)区分番号	4
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(専攻内共通科目)
(4)授業科目名[英文名]	理工学特別演習B (Special Exercise in Science and Engineering B)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	火曜日1・2時限(数理) 水曜日5・6時限(物質創成) 木曜日7・8時限(地球) 火曜日9・10時限(電子) 木曜日5・6時限(知能) 月曜日7・8時限(新エネ)
(10)担当教員(所属)	指導教員
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	論文を読み、紹介することでその分野における実践的な問題解決方法を理解する。
(15)授業の概要	選択した研究分野における先端的な論文の紹介、専門書の輪読等を通じて実践的な問題解決方法を身につけます。
(16)授業の内容予定	1回目 授業の進め方の解説 2回目～6回目 基礎的な専門書の輪読 7回目～9回目 基礎的な科学論文の紹介(講義) 10回目～13回目 基礎的な専門書の輪読 13回目 輪読により得られた知識のまとめ 14回目 得られた知識の報告と討論 15回目 総合討論 授業の進行状況等により、シラバスと実際の内容とが異なる場合には、その都度説明します。
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	講義の終了時に、重要な復習事項と次回授業の予習事項を示します。
(18)学問分野1(主学問分野)	-
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	必要な場合は、担当教員からの指示があります。
(21)参考文献	必要な場合は、担当教員からの指示があります。
(22)成績評価方法及び採点基準	授業への参加態度20%、まとめの内容と報告方法80%の割合で最終的な成績を評価する予定です。
(23)授業形式	演習
(24)授業形態・授業方法	演習形式で行います。
(25)留意点・予備知識	受講前に担当教員に確認してください。
(26)オフィスアワー	担当教員の担当科目のシラバスを確認してください。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	担当教員の担当科目のシラバスを確認してください。
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	5
(2)区分番号	5
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻（専攻内共通科目）
(4)授業科目名〔英文名〕	理工学特別研究 A (Special Research in Science and Engineering A)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	必修科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	火曜日 9・10 時限（数理） 木曜日 5・6 時限（物質創成） 火曜日 7・8 時限（地球、電子） 木曜日 7・8 時限（知能） 木曜日 3・4 時限（新工ネ）
(10)担当教員(所属)	指導教員
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	研究テーマを研究する基礎的な能力のうち、文献調査能力を身につける。
(15)授業の概要	修士論文作成に向けて実践的な研究が行えるように、指導教員が設定した研究テーマについて、文献調査を行います。これにより、研究分野に関する高度な専門性と独立した研究者・技術者としての素養を身につけます。
(16)授業の内容予定	1回～3回 研究テーマの設定と文献調査方法に関する講義 4回～5回 文献の検索、入手方法などの文献調査の方法の指導 6回～10回 調査した文献の内容紹介とそれについての討議 11回 文献調査の結果のまとめ 12回～14回 文献調査結果の報告と討論 15回 総合討論 授業の進行状況等により、シラバスと実際の内容とが異なる場合には、その都度説明します。
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	講義の終了時に、重要な復習事項と次回授業の予習事項を示します。
(18)学問分野1(主学問分野)	-
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	必要な場合は、担当教員からの指示があります。
(21)参考文献	必要な場合は、担当教員からの指示があります。
(22)成績評価方法及び採点基準	授業への参加態度20%、まとめの内容と報告方法80%の割合で最終的な成績を評価する予定です。
(23)授業形式	演習
(24)授業形態・授業方法	演習形式で行います。
(25)留意点・予備知識	受講前に担当教員に確認してください。
(26)オフィスアワー	担当教員の担当科目のシラバスを確認してください。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	担当教員の担当科目のシラバスを確認してください。
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	6
(2)区分番号	6
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻（専攻内共通科目）
(4)授業科目名〔英文名〕	理工学特別研究B（Special Research in Science and Engineering B）
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	必修科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	火曜日 9・10時限（数理） 木曜日 5・6時限（物質創成） 火曜日 7・8時限（地球） 木曜日 7・8時限（電子，知能） 木曜日 9・10時限（新エネ）
(10)担当教員(所属)	指導教員
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	研究テーマを研究する基礎的な能力のうち，実験等の遂行能力を身につける。
(15)授業の概要	修士論文作成に至る前段階として，指導教員が設定した研究テーマについて，設定した実験的または理論的アプローチを行った際に予想される問題点等の検討およびその実地的対応を通して，実験等の遂行能力を身につけます。これにより，研究分野に関する高度な専門性と独立した研究者・技術者としての素養を身につけます。
(16)授業の内容予定	1回～3回 研究テーマに関する実験的または理論的アプローチに関する最新情報の説明 4回～7回 研究テーマに関する実験的または理論的アプローチの実施 8回 実験的または理論的アプローチの実施の際の問題点のまとめ 9回 問題点の発表と討議 10回 討議を踏まえたアプローチの改善 11回～13回 研究テーマに関する実験的または理論的アプローチの実施 14回 得られた成果のまとめ 15回 成果の発表と討議，総合討論 授業の進行状況等により，シラバスと実際の内容とが異なる場合には，その都度説明します。
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	講義の終了時に，重要な復習事項と次回授業の予習事項を示します。
(18)学問分野1(主学問分野)	-
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	必要な場合は，担当教員からの指示があります。
(21)参考文献	必要な場合は，担当教員からの指示があります。
(22)成績評価方法及び採点基準	授業参加態度20%，問題点のまとめ方30%，成果のまとめ方と発表内容50%
(23)授業形式	演習
(24)授業形態・授業方法	実験，演習を含む講義形式です。
(25)留意点・予備知識	受講前に担当教員に確認してください。
(26)オフィスアワー	担当教員の担当科目のシラバスを確認してください。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	担当教員の担当科目のシラバスを確認してください。
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	7
(2)区分番号	7
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (総合科目)
(4)授業科目名[英文名]	知的財産論 (Advanced Intellectual Property)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択必修科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	集中
(10)担当教員(所属)	○佐藤 裕之 (理工学研究科), 内山 大史 (地域社会研究科), 富沢 知成 (非常勤講師)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○ 知的財産権の分類、保護についての理解する。 ○ 調査や講義を通して、理工系分野で活躍する職業人として必要な知的財産に関する知識を身につける。
(15)授業の概要	○知的財産権の分類、特徴、保護の概要を説明します。 ○理工学分野の重要な成果の保護や権利取得に関する基礎的な知識を講義します。
(16)授業の内容予定	第1回 : ガイダンス 第2回 : 国立大学法人における知的財産の保護・活用と産学連携事例 (内山) 第3回 : 知的財産制度の概要と発明 (富沢) 第4回 : 特許調査と発明の展開 (富沢) 第5回 : 特許制度の概要と特許出願手続 (富沢) 第6回 : 特許要件 (新規性・進歩性・他) (富沢) 第7回 : 特許文書の読み方と書き方 (1) (富沢) 第8回 : 発明者と出願人、出願書類構成 (富沢) 第9回 : 特許文書の読み方と書き方 (2) (富沢) 第10回 : 特許権、その他の知的財産 (富沢) 第11回 : 技術経営における知的財産マネジメント (内山) 第12回 : 企業における知的財産の保護・活用 (内山) 第13回 : 調査1 第14回 : 調査2 第15回 : 総合討論
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	[予習]開講時に指示します。第1回は、教育用計算機システムの利用に関する予習が必要です。 [復習]課題に対する検討等が必要です。詳細は開講時に指示します。
(18)学問分野1(主学問分野)	経営学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	法学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	産業財産権標準テキスト<総合編> (経産省特許庁)
(21)参考文献	山口大学知的財産センター:「これからの知財入門~変革の時代の普遍的知識~」:日経BP社
(22)成績評価方法及び採点基準	レポートにより評価し、60点以上に単位を付与します。(レポートの課題は開講時に指示します。)
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義の聴講に加えて、受講者の専門分野に関する知的財産権の調査に関するレポートの提出を求めます。
(25)留意点・予備知識	開講日程に注意して下さい。
(26)オフィスアワー	佐藤 裕之 (理工学研究科 教授) : 金曜日10:30-12:00 理工学部1号館202室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	理工学部教務係に連絡してください。
(28)その他	担当教員:内山 大史 (地域社会研究科 教授)、富沢 知成 (研究・イノベーション推進機構 客員教授、弁理士)

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	8
(2)区分番号	8
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(総合科目)
(4)授業科目名[英文名]	技術経営特論 (Advanced Management of Technology)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択必修科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	木曜日3・4時限
(10)担当教員(所属)	熊田 憲(人文社会科学部)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>本講義における目的は2つあります。</p> <p>1つは、イノベーションが求められる背景を把握することです。これにより、技術経営の重要性が理解できるでしょう。</p> <p>もう1つは、技術経営の基礎理論やモデルの考え方を習得することです。これにより、新技術からイノベーションを生み出すまでの計画を立案する力を身に付けることができるでしょう。</p>
(15)授業の概要	<p>企業が現在の激しい経済社会の環境変化に適応し長期的に維持発展していくための中核に位置付けられるものが、</p> <p>従来の枠組みを刷新し、画期的な事業アイデアにより新しい製品を生み出すイノベーションの創造です。</p> <p>本講義では技術経営の基礎理論やモデルを中心に解説し、技術経営において「イノベーションとは何なのか？」</p> <p>という視点から講義を行います。</p>
(16)授業の内容予定	<p>第1回：ガイダンス 第2回：イノベーション・マネジメントとは 第3回：イノベーションの歴史 第4回：イノベーションのパターン 第5回：イノベーションと企業 第6回：イノベーションと企業戦略 第7回：新製品開発のマネジメント 第8回：イノベーションと企業間システム 第9回：イノベーションと技術者・熟練 第10回：イノベーションと経済発展 第11回：政府とイノベーション 第12回：知的財産権とイノベーション 第13回：ベンチャーとは 第14回：イノベーションと大学 第15回：テスト(60分)と振り返り</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	<p>【予習】普段から、自主的にニュースを見たり新聞を読み、企業の行動や産業技術の動向について少しでも関心を持つようにしてください。</p> <p>【復習】授業で配布された資料やノートを整理し、授業の内容について理解を深めるようにしてください。</p>
(18)学問分野1(主学問分野)	経営学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	教科書は特に指定しません。
(21)参考文献	<p>参考書は、一橋大学イノベーション研究センター(2017)「イノベーション・マネジメント入門(第2版)」日本経済新聞社、出川通(2006)「新事業創出のすすめ」オプトロニクス社、等です。</p> <p>その他、必要に応じて講義の中で紹介していきます。</p>
(22)成績評価方法及び採点基準	中間レポート(40%)、期末テスト(60%)により評価します。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	パワーポイントを使用した講義形式です。
(25)留意点・予備知識	受講にあたっては特段の予備知識は必要としません。
(26)オフィスアワー	熊田：人文社会科学部、火曜日、11:50~12:40 事前にメールでコンタクトを取ってください。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	Eメールアドレス kumata@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	9
(2)区分番号	9
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(総合科目)
(4)授業科目名[英文名]	プレゼンテーション技法 (Advanced Presentation Technique)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択必修科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	集中
(10)担当教員(所属)	脇谷 聖美(非常勤講師)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○自分の考えを的確に相手に伝えるプレゼンテーションの準備から実行までの基本理論と技術を習得する。</p> <p>○相手の立場にたってわかりやすく信頼性の高いプレゼンテーションのシナリオを構築できるようになる。</p> <p>○相手の合意と行動を得るプレゼンテーションを視覚的資料を用いて実施できるようになる。</p>
(15)授業の概要	<p>相手の立場に立って、伝えたいことを自分の言葉で表現できるプレゼンテーションの基本的な理論と技術を習得する。</p> <p>そして、相手の興味や情況に合わせてながら”理解・合意・行動”へと導けるプレゼンテーション(伝える)力を身につける。</p>
(16)授業の内容予定	<p>第1回: 授業の目的・目標・内容説明、 実技(1)-課題テーマに対するプレゼンテーションの実施と相互評価</p> <p>第2回: 対話型講義と演習(1)-伝わる基本構造と戦略立案 第3回: 対話型講義と演習(2)-プレゼンテーションのシナリオ構築</p> <p>第4回: 実技(2)-課題テーマに対するプレゼンテーションの実施と相互評価</p> <p>第5回: 対話型講義と演習(3)-効率的な伝える順序</p> <p>第6回: 実技(3)-課題テーマに対するプレゼンテーションの実施と相互評価</p> <p>第7回: 対話型講義と演習(4)-効果的な周辺言語と非言語の活用</p> <p>第8回: 対話型講義と演習(5)-パワーポイント・スライドの活用</p> <p>第9回: 演習(6)-プレゼンテーション準備(戦略立案と検証)</p> <p>第10回: 演習(7)-プレゼンテーション準備(シナリオ構築と検証)</p> <p>第11回: 演習(8)-プレゼンテーション準備(スライド作成と検証)</p> <p>第12回: 討議-プレゼンテーション準備(アウトライン検証)</p> <p>第13回: 演習(9)-プレゼンテーション準備(リハーサル)</p> <p>第14回: 実技(4)-プレゼンテーションの実施と相互評価</p> <p>第15回: 筆記試験, レポート記入, 討議(課題抽出と解決方法)</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	指定教科書の事前精読
(18)学問分野1(主学問分野)	言語学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	教科書: 書籍「パーフェクト・プレゼンテーション」, 八幡紘史著, アクセス・ビジネス・コンサルティング(株)発行
(21)参考文献	適宜紹介します。
(22)成績評価方法及び採点基準	実技や演習の取り組み姿勢, 授業への参加状況, など授業でのパフォーマンス, および課題の提出などを総合的に判断し, 60点以上(100点満点)のものに単位を認定します。
(23)授業形式	講義と演習
(24)授業形態・授業方法	基本理論は対話型講義, 課題テーマに対して個人プレゼンテーションをおこなう。 プレゼンテーションは個人演習, パワーポイントでスライド作成。 演習・実技は相互フィードバックや討議。
(25)留意点・予備知識	講義では演習・実技を主体に進行するために, 教科書は事前精読をおこなう。
(26)オフィスアワー	なし
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	なし
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	10
(2)区分番号	10
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(総合科目)
(4)授業科目名[英文名]	科学英語表現法 (Scientific Writing and Presentation)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択必修科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時間	水曜日7・8時限
(10)担当教員(所属)	Marvin Antonio Rowe (非常勤講師)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	Lesson Goal: By the end of the course, students will be able to be confident and effective in producing and delivering good scientific presentations.
(15)授業の概要	Lesson Overview: This course is expected to last for exactly 15 weeks and will assist students to start or to improve their use of English in both writing and presenting of scientific documents. Students will be expected to do several presentations that are set to give them essential practice and make them comfortable with the general process of producing and delivering a good presentation.
(16)授業の内容予定	<p>Week 1- Personal Introduction 4月17日</p> <p>Week 2 - Technical and Scientific Terms and Vocabularies (part 1 of 2) 4月24日</p> <p>Week 3 - Technical and Scientific Terms and Vocabularies (part 2 of 2)</p> <p>05/8 - Scientific Inventions Week 4 - Brainstorming (Finding solutions and/or creativity)</p> <p>5月15日 Week 5 - Summary (How to...)</p> <p>5月22日 Week 6 - PowerPoint Presentation (Do's and Don'ts)</p> <p>5月29日 Week 7 - PowerPoint Presentation (group 1 of 2) (On a country, except Japan)</p> <p>6月5日 Week 8 - PowerPoint Presentation (group 2 of 2)</p> <p>6月12日 Week 9 - Poster Session (Do's and Don'ts)</p> <p>6月19日 Week 10 - 1st Poster Session (group 1 of 2)</p> <p>6月26日 Week 11 - 1st Poster Session (group 2 of 2)</p> <p>7月3日 Week 12 - Types of Communication, Technical Writing process steps & Self Intro. in presentation</p> <p>7月10日 Week 13 - 2nd Poster Session (group 1 of 2)</p> <p>7月17日 Week 14 - 2nd Poster Session (group 2 of 2)</p> <p>7月24日 Week 15 - Feedback and Quiz (from Teacher and Students)</p> <p>7月31日</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	辞書は必ず準備してください。
(18)学問分野1(主学問分野)	言語学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	学際・新領域
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	Textbooks: Original materials will be created for the lessons above.
(21)参考文献	特になし
(22)成績評価方法及び採点基準	<p>Grade Distribution:</p> <p>15 -Scientific Impromptu</p> <p>20 -Overall class participation</p> <p>30 -Poster Presentation</p> <p>15 -Homework/ Assignment</p> <p>20 -Other Presentations</p> <p>100 -Total Points</p>
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	対話形式
(25)留意点・予備知識	自分の研究を英語で表現する心構えを持ってください。
(26)オフィスアワー	なし
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	連絡は担当の宮永までお願いします。takaf@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	11
(2)区分番号	11
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(数理学コース)
(4)授業科目名[英文名]	数理学特別講義(Special Lecture in Mathematical Sciences)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	金曜日9・10時限
(10)担当教員(所属)	数理学コース教員(取りまとめ:コース長(理工学研究科))
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○数学の考え方を知ること ○数理学の多様さを知ること
(15)授業の概要	代数学, 幾何学, 解析学, 応用数学の各分野から選んだ話題について学びます。
(16)授業の内容予定	第1回:社会現象の統計モデリング(守) 第2回:幾何学1(榊) 第3回:幾何学2(榊) 第4回:行列式と終結式(代数的消去の方法)(中里) 第5回:交換関係 $XY-YX=iI$ の表現と微積分(中里) 第6回:ブラウン運動の話1(永瀬) 第7回:ブラウン運動の話2(永瀬) 第8回:離散力学系1(江居) 第9回:離散力学系2(江居) 第10回:組合せ構造の数え上げ(基礎)(別宮) 第11回:組合せ構造の数え上げ(母関数の応用)(別宮) 第12回:整数と素数(立谷) 第13回:代数体の整数環(立谷) 第14回:グラフ理論1(金) 第15回:グラフ理論2(金)
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	各回の内容の位置づけを整理してみる
(18)学問分野1(主学問分野)	代数学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	幾何学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	解析学関連
(20)教材・教科書	特になし
(21)参考文献	特になし
(22)成績評価方法及び採点基準	レポート(50%), 小テスト(50%)による各講師の評価を総合して評価されます。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	主に講義形式で行われます。
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	各教員のオフィスアワー
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	オフィスアワーで対応します。
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	12
(2)区分番号	12
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(数理科学コース)
(4)授業科目名[英文名]	代数学特論A (Topics in algebra A)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	木曜日 5・6時限
(10)担当教員(所属)	立谷 洋平(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○ゼータ関数やL関数の解析関数としての性質を理解する。 ○これらの関数が、素数分布論と深い関わりがあることを理解する。
(15)授業の概要	素数研究において重要な役割を果たすリーマンのゼータ関数やディリクレのL関数について、関数としての 解析的性質や、それらの特殊値の数論的な性質について学ぶ。 本講義では、ディリクレの算術級数定理や素数定理を中心に、素数分布論に関する結果について詳しく解説する。
(16)授業の内容予定	概ね、以下の内容で講義を行います。 第1回 ガンマ関数 第2回 リーマンゼータ関数、オイラー積 第3回 リーマンゼータ関数の解析的性質 第4回 リーマンゼータ関数の整数における値 第5回 ディリクレ指標 第6回 ディリクレのL関数 第7, 8, 9回 ディリクレの算術級数定理 第10回 チェビシェフ関数 第11回 ウィーナー-池原の定理とその応用 第12回 リーマンゼータ関数の非零領域 第13, 14, 15回 素数定理 授業の進行状況により、シラバスと実際の内容と異なる場合には、その都度説明します。
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	[予習]必要ありません。 [復習]講義内容に沿った課題について解いてきてもらいます。
(18)学問分野1(主学問分野)	代数学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	解析学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	なし。 必要に応じてプリントを配布します。
(21)参考文献	なし。
(22)成績評価方法及び採点基準	平常評価(授業への参加度、講義における質疑応答): 50% 課題に対する評価(レポート等): 50% 上記を合算して、最終的な成績評価を行う予定です。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	板書によって進めます。
(25)留意点・予備知識	代数学、複素解析の基礎的な知識を前提として講義を進めます。
(26)オフィスアワー	水曜 13:00-14:00(理工学部2号館 904)
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	e-mail: tachiva@hirosaki-u.ac.jp HPはありません。
(28)その他	なし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	13
(2)区分番号	13
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(数理科学コース)
(4)授業科目名[英文名]	代数学特論B(Topics in algebra B)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	木曜日7・8時限
(10)担当教員(所属)	丹原 大介(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○小さな群の既約表現、既約指標を求められる。 ○完全可約性、直交関係など表現論の基本定理を理解する。
(15)授業の概要	有限群の線型表現について学びます。これは群の要素を行列で表す理論です。
(16)授業の内容予定	第1回 群論の復習 線形代数の復習 第2回 表現の定義 同値な表現 第3回 表現の例 第4回 表現の直和 第5回 既約性と可約性 第6回 完全可約性 マッシュケの定理 第7回 シューアの補題 第8回 シューアの補題の系 第9回 表現の指標 類関数 第10回 指標の直交関係 第11回 群代数 第12回 既約表現の個数 第13回 二面体群の表現の構成 第14回 4次対称群の表現の構成 第15回 5次交代群の表現の構成 以上はおよその進行の目安です。
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	[予習] 必要ありません。 [復習] 宿題をすること。
(18)学問分野1(主学問分野)	代数学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	幾何学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	解析学関連
(20)教材・教科書	教科書は使用されません。
(21)参考文献	セール『有限群の線型表現』岩波 永尾汎『群論』岩波 藤原松三郎『代数学』第2巻 内田老鶴園
(22)成績評価方法及び採点基準	宿題の解答状況により評価します。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	板書による講義です。
(25)留意点・予備知識	とくになし
(26)オフィスアワー	木曜13時~14時
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	ホームページはありません。
(28)その他	とくになし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	14
(2)区分番号	14
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (数理科学コース)
(4)授業科目名[英文名]	幾何学特論 (Topics in Geometry)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	月曜日 3・4 時限
(10)担当教員(所属)	榊 真 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○幾何学の多様な方向性を知ること ○高度な空間解析力を身につけること
(15)授業の概要	曲線の幾何学について、より深く学びます。
(16)授業の内容予定	・平面曲線の特異点 (5回程度) ・対称ノルム平面の曲線 (5回程度) ・非対称ノルム平面の曲線 (5回程度)
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	演習問題を自分で作って解くこと
(18)学問分野1(主学問分野)	幾何学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	解析学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	特になし
(21)参考文献	適宜指示されます。
(22)成績評価方法及び採点基準	平常の演習 (100%) により評価されます。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義を中心として演習の時間も設けます。
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	火曜 17:40 - 18:40 (前後期とも)
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	オフィスアワーで対応します。
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	15
(2)区分番号	15
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(数理学コース)
(4)授業科目名[英文名]	解析学特論A (Topics in analysis A)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	月曜日7・8時限
(10)担当教員(所属)	中里 博(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○変曲点とヘッシアンの関係を理解できること。</p> <p>○2重周期関数の実在を理解できること。</p> <p>○コンピュータを使って古典的な楕円関数の不変量を求めその意味を理解できること。</p> <p>○平面代数曲線の定義方程式とそれが定める曲線の関係を実例に即して理解すること。</p> <p>○コンピュータを使った数値計算や数式処理を楕円関数論に使えること。</p>
(15)授業の概要	<p>○アーベルによる代数方程式の解法の研究と代数関数論とりわけ楕円関数論の研究は深い関係があり、リーマンによる</p> <p>よる多変数のθ関数の導入は、代数関数を記述する上で普遍的な道具が提供された。</p> <p>○この授業では、代数関数論の初歩を楕円関数という道具を使って学ぶ。</p> <p>○代数関数の積分は積分径路に依存し、それを逆関数の観点から眺めると多重周期を持った関数を扱うという局面に出会う。</p> <p>幾何的な観点からは、楕円関数はトーラス上の関数とみなすことができる。</p> <p>○積分の計算という観点からは、3次式や4次式の平方根となっているような関数の積分をその逆関数の観点から眺めることを学ぶ。</p>
(16)授業の内容予定	<p>(1) 特異点を持たない3次曲線のワイエルシュトラス標準形</p> <p>(2) ヘッシアンと変曲点</p> <p>(3) P関数と楕円積分</p> <p>(4) 楕円曲線群と暗号</p> <p>(5) 2重周期関数の構成</p> <p>(6) 基本周期を積分表示</p> <p>(7) 周期群の基底と基底の変換</p> <p>(8) τ-不変量と q-不変量</p> <p>(9) ワイエルシュトラスの\wp関数とシグマ関数</p> <p>(10) コンピュータを使ってワイエルシュトラスの関数のグラフを描く</p> <p>(11) P-関数を使ってブラックホールの近傍を動く質点の軌道の記述する</p> <p>(12) σ関数とθ関数</p> <p>(13) コンピュータソフト“Mathematica”における楕円関数とその不変量に関する命令</p> <p>(14) コンピュータ演習(i) 積分の数値計算</p> <p>(15) コンピュータ演習(ii) 楕円積分の逆関数としての楕円関数</p> <p>(16) コンピュータ演習(iii) 楕円曲線群に関係した作図</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	テキストをざっと眺めることが予習としては標準的です。テキストと授業ノートの熟読が復習の定番です。
(18)学問分野1(主学問分野)	解析学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	代数学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	幾何学関連
(20)教材・教科書	フルヴィッツ、クーラント著足立、小松訳『楕円関数論』(丸善)、梅村浩『楕円関数論』(東京大学出版会)
(21)参考文献	アールフォルス『複素解析』(現代数学社)
(22)成績評価方法及び採点基準	コンピュータ演習での課題という形での試験(60%)と講義での質疑での平常点(40%)により評価されます。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義およびコンピュータを用いた演習
(25)留意点・予備知識	学部の授業『解析学B』が基礎として関係しています。
(26)オフィスアワー	月曜日16:00-17:30 (理工学部2号館10階1002)
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	nakahr@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	16
(2)区分番号	16
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (数理科学コース)
(4)授業科目名[英文名]	解析学特論B (Topics in analysis B)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	火曜日 7・8時限
(10)担当教員(所属)	津田谷 公利 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○偏微分方程式の用語や概念を習得すること ○偏微分方程式の解法に習熟すること ○解の基本的性質を理解すること
(15)授業の概要	物理, 工学に应用される数学はますます多岐なものになってきていますが, その中でも偏微分方程式の理論は重要な役割を果たします. 数理物理に現れる方程式を主として, 1階, 2階偏微分方程式について学びます. 基本的な方程式の解をフーリエ変換, 球面平均などを用いて導き, 関数解析的手法により解の性質を調べていきます.
(16)授業の内容予定	第1回 序論 第2,3回 偏微分方程式の定義, 物理的背景 第4,5回 1階方程式 第6~8回 2階方程式, Laplace方程式 第9回 中間試験(60分), Laplace方程式 第10~12回 熱伝導方程式 第13~15回 波動方程式 授業の進行状況等により, シラバスと実際の内容と異なる場合には, その都度説明します.
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	復習に力を入れ次回の授業にあいまいな事項や疑問点を持ち越さないようにしてください. また, レポート問題を解き, 計算練習を十分に行ってください. (予習・復習は, 最低でも合わせて4時間程度行う必要があります.)
(18)学問分野1(主学問分野)	解析学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	幾何学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	応用数学関連
(20)教材・教科書	プリントを配付します.
(21)参考文献	井川満 著, 偏微分方程式論入門, 裳華房, 1996 神保秀一 著, 偏微分方程式入門, 共立出版, 2006 W. Strauss, Partial Differential Equations, John Wiley. 2008 G. B. Folland, Introduction to Partial Differential Equations, Princeton. 1995
(22)成績評価方法及び採点基準	中間試験(50%), レポート(50%)によって評価されます. 詳細は最初の授業で説明します.
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義で授業を進めていきます.
(25)留意点・予備知識	微分積分およびベクトル解析の理解, 知識が必要です.
(26)オフィスアワー	オフィスアワー: 月曜日17:30-18:30
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	HP: http://www.st.hirosaki-u.ac.jp/~tsutava/
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	17
(2)区分番号	17
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(数理科学コース)
(4)授業科目名[英文名]	応用数学特論A (Topics in Applied Mathematics A)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	火曜日 3・4時限
(10)担当教員(所属)	江居 宏美(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	離散力学系とカオス、そしてフラクタルについて深く理解することが目標です。
(15)授業の概要	フラクタル図形を構成するときに用いられる反復関数系(IFS)は離散力学系と関係があります。 初めに実数上の離散力学系を学び、その応用としてフラクタル図形について学びます。
(16)授業の内容予定	離散力学系(5回程度) カオス(5回程度) フラクタル(5回程度)
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	レポート提出がありますので、復習をしてください。
(18)学問分野1(主学問分野)	解析学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	幾何学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	なし
(21)参考文献	講義中に紹介されます。
(22)成績評価方法及び採点基準	演習(評価全体の20%)、レポート(評価全体の80%)により総合的に評価されます。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義中に演習を行います
(25)留意点・予備知識	解析学、位相空間論
(26)オフィスアワー	月曜日 16:00~17:00(1104号室)
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	ei@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	18
(2)区分番号	18
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (数理科学コース)
(4)授業科目名[英文名]	応用数学特論B (Topics in Applied Mathematics B)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	水曜日 5・6時限
(10)担当教員(所属)	別宮 耕一 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○グラフ、符号、組合せデザイン、格子などの様々な組合せ構造と離散構造の性質を理解する。</p> <p>○様々な組合せ構造・離散構造が互いに強い関係があることを理解し、様々な形態の離散構造が相互に関連していることを知ることを通して、基本的な組合せ構造、離散構造を取り扱うことができるようになる。</p>
(15)授業の概要	<p>グラフ、符号、組合せデザイン、格子などの様々な組合せ構造と離散構造について解説を行い、それらの間にある関係について解説を行う。</p> <p>最初に有限体の定義を与え、その基本的な性質を解説した後、有限体上の線形空間として線形符号の定義を与える。線形符号のいくつかの具体例について構造を観察し、基本的な定理の証明を与えるという構成で線形符号の性質を解説する。</p> <p>次にグラフの定義を与え、線形符号の符号語に隣接関係を定義することで、グラフが構成できることを確認する。同様にいくつかの組合せ構造の定義を与え、線形符号からそれらの組合せ構造が構成できることを確認する。その後、Assmus-Mattsonの定理を始めとする、それらの構成法によって得られた組合せ構造と最初の線形符号との関係について解説を行う。</p>
(16)授業の内容予定	<p>概ね、以下の内容で講義を行います。</p> <p>第1回 ガイダンスと準備 (基礎事項の確認)</p> <p>第2回 情報技術の背景にある数理論</p> <p>第3回 符号理論の基礎</p> <p>第4回 有限体</p> <p>第5回 有限体上の線形代数</p> <p>第6回 グラフ理論の基礎</p> <p>第7回 グラフの正則性</p> <p>第8回 誤り訂正符号とグラフ</p> <p>第9回 完全符号</p> <p>第10回 射影平面</p> <p>第11回 直交多項式</p> <p>第12回 格子</p> <p>第13回 ルート系</p> <p>第14回 多次元図形と正多胞体</p> <p>第15回 組合せデザイン</p> <p>授業の進行状況により、シラバスと実際の内容と異なる場合には、その都度説明します。</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	各回の講義で課される課題をこなすことを通して復習を行います。課題をこなすためには、各回の講義に対して、最低でも各1時間程度必要です。
(18)学問分野1(主学問分野)	応用数学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	代数学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	幾何学関連
(20)教材・教科書	教科書は指定しません。
(21)参考文献	参考書は適宜講義中に紹介します。
(22)成績評価方法及び採点基準	数回の課題に対する得点の合計で評価する。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	板書によって進めます。
(25)留意点・予備知識	特になし。
(26)オフィスアワー	講義中に紹介する。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	講義中に紹介する。
(28)その他	特になし。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	19
(2)区分番号	19
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (数理科学コース)
(4)授業科目名[英文名]	応用数学特論C (Topics in Applied Mathematics C)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	火曜日 3・4時限
(10)担当教員(所属)	守 真太郎 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○ニューラルネットの数理について学ぶ(見通す力) ○アルゴリズムを実装できるようになる(解決する力)
(15)授業の概要	○ニューラルネットについての解説とプログラミングを行う ○Pythonを用いる
(16)授業の内容予定	第1回: Python入門 第2回: Python入門2 第3回: パーセプトロン 第4回: ニューラルネットワーク 第5回: ニューラルネットワークの学習 第6回: 誤差逆伝搬法 第7回: 学習の諸々 第8回: 畳み込みニューラルネットワーク 第9回: ディープラーニング 第10回: 自然言語と単語の分散表現 第11回: word2vec 第12回: RNN 第13回: ゲート付きRNN 第14回: RNNによる文章生成 第15回: Attention
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	テキストの該当箇所を予習し講義に備える。 講義で出した計算課題に取り組み、次回の講義までに提出する。
(18)学問分野1(主学問分野)	情報科学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	応用情報学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	応用数学関連
(20)教材・教科書	ゼロから作るDeep Learning (斎藤康毅) オライリー ゼロから作るDeep Learning 2 (同上) オライリー
(21)参考文献	入門Python3 (Bill Lubanovic) オライリー
(22)成績評価方法及び採点基準	平常評価(授業への参加度):100%です。 期末試験、中間試験はありません。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	スライドでニューラルネットのアルゴリズムを解説しPythonを用いてプログラミングを行う
(25)留意点・予備知識	機械学習についてある程度の知識を持っているのが望ましい
(26)オフィスアワー	平日の午後なら大体OKですが、用事でないこともあるので事前にメールしたほうが確実です。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	https://sites.google.com/site/shintaromori/
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	20
(2)区分番号	20
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (数理科学コース)
(4)授業科目名[英文名]	確率論特論 (Topics in Probability Theory)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	月曜日 5・6時限
(10)担当教員(所属)	永瀬 範明 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	(1)様々な偶然現象の確率モデルを確率空間上の確率変数をして構成し、解析できるようになることを目指します。(見通す力) (2)確率変数を、これまで学んできた実解析、複素解析、関数解析を応用して、解析します(解決する力)
(15)授業の概要	区間(0, 1)上のLebesgue測度によって定義されるLebesgueの確率空間において、様々な確率変数を構成します。その典型がRademacher関数系です。これはコイン投げの確率モデルになります。Rademacher 関数系等を解析することにより、大数の法則、中心極限定理、重複対数の法則等を学んでいきます。
(16)授業の内容予定	第1回 Rademacher関数系の構成 第2回 Rademacher関数系の諸性質 第3回 Walsh関数系の諸性質 第4回 独立同分布な確率変数の構成 第5回 大数の弱法則と強法則 第6回 Bolerの正規数の問題 第7回 近似多項式への応用 第8回 Hardy-Littlewoodの重複対数の法則 第9回 ランダム符号問題 第10回 間隙三角級数の収束・発散 第11回 Markovの方法による中心極限定理の証明 第12回 Weylの一様分布定理 第13回 分布関数に関するWienerの定理 第14回 Brown運動の構成 第15回 Brown運動の性質
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	毎回ノートをしっかりと読み返し、足りないところは自分で補ってください。演習問題も出しますのでチャレンジしてください。
(18)学問分野1(主学問分野)	応用数学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	解析学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	特になし
(21)参考文献	M. Kac『Kac統計的独立性』(2011)数学書房 N. Wiener, Nonlinear Problems in Random Theory, (1958)M. I. T. Press
(22)成績評価方法及び採点基準	平常評価(授業への参加の様子) 50% 期末レポート 50% 上記を合算して、最終的な成績評価を行います。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	基本的には講義形式ですが、演習問題を黒板で解いてもらうこともあります。
(25)留意点・予備知識	実解析、複素解析の基礎的知識があることが望ましい。
(26)オフィスアワー	月曜日 16:00-17:00
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	研究室は1102です。オフィスアワーで対応します。
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	21
(2)区分番号	21
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (数理科学コース)
(4)授業科目名[英文名]	最適化理論特論 (Topics in Optimization Theory)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	金曜日 5・6時限
(10)担当教員(所属)	金 正道 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ 凸集合および凸関数の性質の理解とその証明の仕方に慣れること。 ・ 多変数関数を中心とした微分と勾配ベクトルの関係の理解。 ・ 多変数関数の最適性条件の直感的理解。
(15)授業の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ 最適化理論で重要になる, 凸解析学および数理計画の基礎理論について学ぶ。 ・ 凸集合および凸関数の性質を考察する。 ・ 最適性の条件と双対理論を中心に最適化問題に関する理論的側面を学習する。
(16)授業の内容予定	<ul style="list-style-type: none"> ・ 凸集合とその性質 (3回程度) ・ 超平面定理とその応用 (3回程度) ・ 凸関数と方向微分 (3回程度) ・ 微分可能な凸関数 (3回程度) ・ 1次・2次の最適性条件 (必要条件・十分条件) (3回程度)
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	授業中に説明される例題や概念(定義)をよく復習して理解すること。
(18)学問分野1(主学問分野)	応用数学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	解析学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	教科書は使用されません。
(21)参考文献	田中謙輔著「凸解析と最適化理論」牧野書店など。
(22)成績評価方法及び採点基準	原則として, レポート50%, 授業への参加度50%で評価されます。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義+演習形式
(25)留意点・予備知識	特になし。
(26)オフィスアワー	木曜日16時00分から17時30分まで(理工学部2号館0901号室)
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	特になし。
(28)その他	特になし。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	22
(2)区分番号	22
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (数理科学コース)
(4)授業科目名〔英文名〕	数理科学特別研究 A (Special research in mathematical sciences A)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	必修科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	月曜日 1・2 時限
(10)担当教員(所属)	数理科学コース教員 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	基礎固めすることが目標です。
(15)授業の概要	数学・数理科学に関する題材を選び、セミナー形式で学びます。
(16)授業の内容予定	<ul style="list-style-type: none"> ・文献購読 (5 回程度) ・文献解読 (5 回程度) ・演習・実習 (5 回程度)
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	関連分野の基礎的な事項について適宜復習すること。
(18)学問分野1(主学問分野)	代数学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	解析学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	応用数学関連
(20)教材・教科書	各教員から指示されます。
(21)参考文献	各教員から指示されます。
(22)成績評価方法及び採点基準	平常のセミナーにより評価されます。
(23)授業形式	演習
(24)授業形態・授業方法	セミナー形式で行われます。
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	各教員のオフィスアワー
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	オフィスアワーで対応します。
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	23
(2)区分番号	23
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻（数理科学コース）
(4)授業科目名〔英文名〕	数理科学特別研究B（Special research in mathematical sciences B）
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	必修科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	月曜日 1・2時限
(10)担当教員(所属)	数理科学コース教員（理工学研究科）
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	発展的に基礎固めをすることが目標です。
(15)授業の概要	数学・数理科学から題材を選び、セミナー形式で学びます。
(16)授業の内容予定	<ul style="list-style-type: none"> ・文献購読（5回程度） ・文献解読（5回程度） ・演習・実習（5回程度）
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	関連分野の基礎的な事項について適宜復習すること。
(18)学問分野1(主学問分野)	代数学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	解析学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	応用数学関連
(20)教材・教科書	各教員から指示されます。
(21)参考文献	各教員から指示されます。
(22)成績評価方法及び採点基準	平常のセミナー形式により評価されます。
(23)授業形式	演習
(24)授業形態・授業方法	セミナー形式で行われます。
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	各教員のオフィスアワー
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	オフィスアワーで対応します。
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	24
(2)区分番号	24
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (物理科学コース)
(4)授業科目名[英文名]	物理科学特別講義 (Special Seminar for Physics)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	金曜日 1・2時限
(10)担当教員(所属)	物理科学コース教員 (取りまとめ: コース長 (理工学研究科))
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	物理科学に関する話題に興味を持ち、ある程度理解出来るようになる。
(15)授業の概要	物理科学に関する話題の概要を理解し、関連する基礎知識を習得する。最先端の物理学の話題に触れることで、受講生の所属コースの分野以外の科学的話題にも興味を持てるようになる。得た知識を自身の研究に応用出来るようになる場合もあり得る。
(16)授業の内容予定	第1回 ガイダンス 第2～14回 各回1名の教員の専門分野及びその周辺分野に関連する話題 ※第8回に中間レポート課題を提示する 第15回 まとめと期末レポート課題の提示 (レポート課題提示回なども含めて、上記内容は多少変更される事が有ります。各教員の担当順なども含め、詳細はガイダンスに出席の上確認すること。)
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	予習は特に必要ないが、講義を聴いて生じた疑問点や、興味を持った点は復習として自ら調べてみる。
(18)学問分野1(主学問分野)	物性物理学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	宇宙物理学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	特になし
(21)参考文献	特になし
(22)成績評価方法及び採点基準	授業への参加状況の評価: 40% 中間レポート: 30% 期末レポート: 30% 上記を合算して、最終的な成績評価を行う予定です。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	オムニバス形式で実施します。
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	代表教員 (ガイダンス出席の上確認のこと) のオフィスアワーで対応します。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	オフィスアワーにて対応します。
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	25
(2)区分番号	25
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(物理科学コース)
(4)授業科目名[英文名]	固体物理学特論 (Quantum Theory of Solids)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	火曜日 1・2時限
(10)担当教員(所属)	御領 潤(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	固体物理学の発展的・現代的トピックである、トポロジカル絶縁体・超伝導体に関する理解を深めます。
(15)授業の概要	はじめに学部レベルの量子力学を復習し、第二量子化を用いたフェルミ気体の記述を行います。次に、強束縛模型を用いてバンド理論を解説します。そして後半はトポロジカル絶縁体や超伝導体について紹介します。
(16)授業の内容予定	<p>第一部 復習および第2量子化など</p> <p>第1回 量子力学の復習 第2回 多粒子系の量子力学; 同種粒子の不可弁別性 -フェルミオンとボゾン-</p> <p>第3回 多粒子系の量子力学; 第1量子化(多体波動関数)による記述 第4回 多粒子系の量子力学; 第2量子化(生成・消滅演算子とフォック表示)による記述</p> <p>第5回 強束縛模型とバンド理論</p> <p>第二部 トポロジカル絶縁体</p> <p>第6回 イントロダクション 第7回 磁場中2次元電子系の量子ホール効果とチャーン数</p> <p>第8回 Haldaneの蜂の巣格子模型 -ネット磁場ゼロの量子ホール効果- 第9回 Kane-Mele 模型 -時間反転対称な系への拡張と量子スピンホール効果-</p> <p>第三部 トポロジカル超伝導体</p> <p>第10回 BCS超伝導理論 第11回 ギンツブルグ・ランダウ理論や量子渦</p> <p>第12回 異方的超伝導 第13回 カイラル超伝導(チャーン数)</p> <p>第14回 カイラル超伝導(マヨラナ・ギャップレス状態) 第15回 カイラル超伝導(非アーベル統計渦)</p> <p>授業の進行状況等により、シラバスと実際の内容と異なる場合には、その都度説明します。</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	講義ノートをよく復習してください。
(18)学問分野1(主学問分野)	物性物理学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	素粒子関連
(18)学問分野3(副学問分野)	原子核関連
(20)教材・教科書	特になし
(21)参考文献	講義中に適宜指示します。
(22)成績評価方法及び採点基準	レポートを課します。その評点で成績評価を行います。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	黒板を使った板書による講義です。講義中は自由に質問ができます。
(25)留意点・予備知識	学部で学んだ内容を十二分に理解しておいてください。
(26)オフィスアワー	在室中(理工学部2号館7階L0704号室)なら基本的に対応しますが、事前にe-mailで連絡いただければ確実です。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	iungoryo@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	26
(2)区分番号	26
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (物理科学コース)
(4)授業科目名[英文名]	構造物性特論 (Condensed Matter Physics)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	金曜日 3・4 時限
(10)担当教員(所属)	宮永 崇史 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	To understand properties of X-ray, introduction to quantum electrodynamics, s, X-ray spectroscopy and its application to condensed matter physics.
(15)授業の概要	To study the X-ray and its interaction with condensed matters, introduction to X-ray scattering and absorption.
(16)授業の内容予定	<ol style="list-style-type: none"> 1. X-ray and their interaction with matter 2. X-ray and their interaction with matter 2 3. Source of X-ray 1 4. Source of X-ray 2 5. Scattering and absorption cross-section 1 6. Scattering and absorption cross-section 2 7. Classical electric dipole radiation 1 8. Classical electric dipole radiation 2 9. Quantization of the electromagnetic field 1 10. Quantization of the electromagnetic field 2 11. Photoelectric absorption 1 12. Photoelectric absorption 2 13. Resonant scattering 1 14. Resonant scattering 2 15. Summary
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	Electro Magnetism and Quantum Mechanics
(18)学問分野1(主学問分野)	物性物理学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	no need
(21)参考文献	Elements of Modern X-Ray Physics, J. Als-Nielsen, D. MxMorrow, Wiley.
(22)成績評価方法及び採点基準	Reports and quizzes
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	lecture in English
(25)留意点・予備知識	Electro Magnetism and Quantum Mechanics
(26)オフィスアワー	M&F 16-17
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	takaf@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	This course is given by English language.

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	27
(2)区分番号	27
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (物理科学コース)
(4)授業科目名[英文名]	超伝導物理学特論 (Physics of Superconductivity)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	木曜日 3・4 時限
(10)担当教員(所属)	渡辺 孝夫 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○超伝導現象の本質を理解する。</p> <p>○新しい超伝導物質の超伝導のしくみを解明する研究や超伝導の開発応用の研究を進めるための基礎力を養う。</p>
(15)授業の概要	<p>超伝導は、ミクロな世界の法則である量子力学の効果がマクロなスケールで観測される特異な現象であり、基礎科学としても応用上もきわめて重要です。本講義では、まず超伝導現象の基礎を学んだあと、超伝導の現象論であるギンズブルグーランダウ (Ginzburg-Landau (GL)) 理論について学びます。さらに、ミクロな立場からの超伝導の標準理論であるBCS (Bardeen-Cooper-Schrieffer) 理論について学びます。</p>
(16)授業の内容予定	<p>第1回：ガイダンス</p> <p>第2回：超伝導現象の基礎 (超伝導物質、永久電流、マイスナー効果)</p> <p>第3回：超伝導現象の基礎 (第I種超伝導体と第II種超伝導体)</p> <p>第4回：超伝導現象の基礎 (二流体モデルとロンドン方程式)</p> <p>第5回：超伝導現象の基礎 (磁束の量子化)</p> <p>第6回：超伝導の現象論 (相転移と秩序パラメーター)</p> <p>第7回：超伝導の現象論 (ギンズブルグーランダウ (GL) 方程式)</p> <p>第8回：超伝導の現象論 (GLコヒーレンス長と磁場侵入長)</p> <p>第9回：超伝導の現象論 (第II種超伝導体の上部臨界磁場)</p> <p>第10回：超伝導の微視的理論 (金属の基本的性質、電子格子相互作用)</p> <p>第11回：超伝導の微視的理論 (クーバー問題)</p> <p>第12回：超伝導の微視的理論 (第二量子化とBCS試行関数)</p> <p>第13回：超伝導の微視的理論 (BCS基底状態、ギャップ方程式)</p> <p>第14回：超伝導の微視的理論 (BCS状態からの素励起)</p> <p>第15回：まとめ</p> <p>授業の進行状況等により、シラバスと実際の内容とが異なる場合があります。</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	<p>[予習] 授業予定内容の教科書の該当部分を予習しておきます。</p> <p>[復習] 授業のノートを、教科書を参考にしながらしっかり復習します。</p>
(18)学問分野1(主学問分野)	物性物理学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	応用物理物性関連
(18)学問分野3(副学問分野)	材料工学関連
(20)教材・教科書	家 泰弘 「超伝導」朝倉物性物理シリーズ5 (朝倉書店)
(21)参考文献	ティンカム「超伝導入門(上)」(吉岡書店)
(22)成績評価方法及び採点基準	<p>平常評価 (平常の発表など) : 50 %</p> <p>期末評価 (期末レポート) : 50 %</p> <p>上記を合算して、最終的な成績評価を行う予定です。</p>
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	ゼミ形式。発表者はレジュメを準備し、授業開始時に全員に配布します。レジュメの内容は、授業で指示されます。
(25)留意点・予備知識	電磁気学、量子力学、固体物理学の履修は必要です。
(26)オフィスアワー	月曜日 15:00~16:00
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	twatana@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	28
(2)区分番号	28
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(物理科学コース)
(4)授業科目名[英文名]	半導体物理学特論 (Semiconductor Physics)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	金曜日 5・6時限
(10)担当教員(所属)	小豆畑 敬(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○主な半導体のエネルギーバンド構造を理解する。</p> <p>○ボルツマン方程式を理解する。</p> <p>○半導体中の電子の散乱過程を理解する。</p>
(15)授業の概要	<p>半導体のバンド構造および半導体中の電子の散乱過程について学びます。</p> <p>主要な半導体の一つであるGaAsに対し、$k \cdot p$摂動法を用いてスピン・軌道相互作用を考慮してΓ点近傍のバンド構造を計算すると、価電子帯の頂上付近で三つのバンド(軽い正孔バンド、重い正孔バンド、スピン・軌道スプリットオフバンド)が存在することがわかります。</p> <p>また、半導体中を運動する電子や正孔は、格子振動や不純物、格子欠陥などによって散乱され、移動度は制限されます。各散乱過程によって移動度の温度依存性が異なるため、支配的な散乱過程が温度とともに変化することがわかります。</p>
(16)授業の内容予定	<p>第1回 半導体の基礎 第2回 格子振動 第3～10回 固体のバンド理論 第11～13回 静電磁場中の電子伝導</p> <p>第14～15回 半導体中の電子の散乱過程</p> <p>授業の進行状況等によってシラバスと実際の内容が異なる場合には、その都度説明します。</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	授業実施後に復習を十分に行ってください。(最低でも2時間程度行う必要があります。)
(18)学問分野1(主学問分野)	物性物理学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	教科書は使用しません。授業中、適宜プリントが配布されます。
(21)参考文献	特にありません。
(22)成績評価方法及び採点基準	<p>平常評価(授業への参加度): 40%</p> <p>期末評価(期末レポート): 60%</p> <p>上記を合算して最終的な成績評価を行う予定です。</p>
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	<p>黒板を使用します。</p> <p>固体物理学、半導体物理学、量子力学を履修済みであることが望ましいです。</p>
(25)留意点・予備知識	
(26)オフィスアワー	月曜 16:00~17:00
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	azuhata@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特にありません。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	29
(2)区分番号	29
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (物理科学コース)
(4)授業科目名[英文名]	半導体表面物性特論 (Semiconductor Surfaces)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	火曜日 7・8 時限
(10)担当教員(所属)	遠田 義晴 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	半導体表面上で生ずる様々な物理化学現象を理解すること。
(15)授業の概要	固体表面の結晶構造と表面反応に係る基礎理論を学びます。
(16)授業の内容予定	<ol style="list-style-type: none"> 1. 固体表面の結晶構造 (4 回程度) 2. 表面への分子の吸着 (4 回程度) 3. ラングミア等温曲線 (4 回程度) 4. 超高真空とガス圧力の効果 (3 回程度)
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	<p>[予習] 配布資料の予習が必要です。</p> <p>[復習] 適宜演習問題による復習が必要です。</p>
(18)学問分野1(主学問分野)	物性物理学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	指定した英文テキストを各自プリントアウトしてください。
(21)参考文献	特になし
(22)成績評価方法及び採点基準	<p>授業への参加度 55%</p> <p>レポート 45%</p> <p>上記を合算して、最終的な成績評価を行う予定です。</p>
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	輪講と解説の繰り返しにより進められます。
(25)留意点・予備知識	固体物理に関する基礎的な知識を必要とします。
(26)オフィスアワー	木曜日 17:00~18:00 理工学部1号棟157号室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	-
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	30
(2)区分番号	30
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (物理科学コース)
(4)授業科目名〔英文名〕	界面・薄膜物理学特論 (Interface and Thin Film Science of Materials)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	水曜日 3・4 時限
(10)担当教員(所属)	鈴木 裕史 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○表面の特異な物性について、『どの様に扱い・理解すべきなのか』と言うことが理解できるようになること。 ○界面・薄膜の取り扱いについて理解すること
(15)授業の概要	界面や薄膜は、bulkとは違った物性を示します。この特異な物性発現機構を理解するため、光学的性質を中心に固体内部および表面における原子状態と電子の挙動などについて講述され、さらにこれらの情報を得るために用いられる手段と原理について説明されます。
(16)授業の内容予定	1. Introduction 2. Theory 2.1. Basic principle (2回) 2.2. Three-layer model (2回) 2.3 Microscopic considerations (2回) 2.4 First principle calculation (2回) 2.5 Theoretical treatment of dynamics (2回) 3. Experimental 3.1 Metal surface 3.2 Semiconductor surface 3.3 Sensitive problems and solution (2回) 授業の進行状況等により、シラバスと実際の内容と異なる場合には、その都度説明します。
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	特に復習をしっかりとやること。
(18)学問分野1(主学問分野)	応用物理物性関連
(18)学問分野2(副学問分野)	ナノマイクロ科学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	応用物理工学関連
(20)教材・教科書	適宜授業中に示されます。
(21)参考文献	該当無し
(22)成績評価方法及び採点基準	平常評価 (授業への参加度) : 40% 期末評価 (期末レポート) : 60% 上記を合算して最終的な成績評価を行う予定です。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義
(25)留意点・予備知識	学部での講義をしっかりと理解していること。
(26)オフィスアワー	前期: 金曜 3-4 後期: 月曜 5-6
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	uc@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	該当無し

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	31
(2)区分番号	31
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (物理科学コース)
(4)授業科目名〔英文名〕	微細構造科学特論 (Nanoscience)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	火曜日 3・4時限
(10)担当教員(所属)	藤川 安仁(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	表面において原子・ナノスケールで起こる物理現象とその観察・測定手法に関して学び、微細構造作成技術やそのデバイス応用の基礎となる知識を養います。
(15)授業の概要	近年の電子デバイスの微細化の流れに伴って重要となりつつある、固体表面近傍における原子・ナノスケールの物理現象とその観察・測定手法について、実験技術の基礎から最先端研究例まで実験的研究の内容を含めて学びます。近年の微細構造を利用した材料・デバイス開発においては、そのスケール固有の物理現象や観察・測定手法について熟知している事が重要です。学習を通してこれらの知識を身につける事により、大学院レベルで行う最先端研究において、微視的な観点から研究計画を考える事が出来る様になります。
(16)授業の内容予定	下記の項目について3回程度ずつ授業を行う予定です(授業の進度により多少変更される事があります)。また、履修者の課題発表の回を3回程度設ける予定です。課題・授業予定の変更などについては授業中に履修者に対して説明します。 1. 真空と固体表面の取扱 2. 電子による表面の微小領域プロービング 3. 表面微細構造解析と薄膜・ナノ構造の成長 4. 表面・微細構造の物性
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	課題発表についてはきちんと予習を行い、他の履修者に理解できる発表を行えるようにして下さい。また、授業の内容は適宜復習して整理しておくこと。
(18)学問分野1(主学問分野)	物性物理学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	ナノマイクロ科学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	応用物理物性関連
(20)教材・教科書	特になし
(21)参考文献	小間篤編 「実験物理学講座10 表面物性測定」 丸善 小間篤他編著 「表面科学シリーズ1 表面科学入門」 丸善
(22)成績評価方法及び採点基準	平常点(授業への参加度と課題発表の評価):100% 上記により、最終的な成績評価を行う予定です。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	基本的には講義形式で進めますが、履修者に与えた課題について発表してもらうことが有ります。
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	月曜日17:00-18:00
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	特になし
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	32
(2)区分番号	32
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(物理科学コース)
(4)授業科目名[英文名]	固体分光学特論 (Solid State Spectroscopy)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	金曜日 7・8時限
(10)担当教員(所属)	手塚 泰久(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	基礎的な電磁気学から出発して、さまざまな分光法の原理を理解し、測定から得られる情報の正しい解釈ができるようになる事です。
(15)授業の概要	レーザーや放射光を用いた分光法、赤外領域からX線領域までの広いエネルギー範囲での分光法について学習します。また、これらの分光測定を固体物性研究へ応用していく手法を学習します。主なテーマは、光学定数、誘電分散、光学遷移(光電子分光、吸収・発光)、光散乱(ラマン散乱)、格子振動、分光器・電子分析器などです。
(16)授業の内容予定	<p>第1回 オリエンテーション</p> <p>第2回 電磁気学基礎</p> <p>第3回 電磁波・光</p> <p>第4回 誘電分散</p> <p>第5回 光学定数</p> <p>第6回 バンド理論</p> <p>第7回 光電子分光・逆光電子分光</p> <p>第8回 吸収・反射分光</p> <p>第9回 発光</p> <p>第10回 群論基礎</p> <p>第11回 格子振動</p> <p>第12回 光散乱(可視領域)</p> <p>第13回 光散乱(X線領域)</p> <p>第14回 分光器・電子分析器</p> <p>第15回 授業の総括と理解度の確認</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	<p>[予習] 特段の予習は不要です。</p> <p>[復習] 配布資料やノート等を元に授業内容を確認し追加調査などして理解を深めてください。</p>
(18)学問分野1(主学問分野)	物性物理学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	応用物理物性関連
(18)学問分野3(副学問分野)	材料工学関連
(20)教材・教科書	適宜資料を配布します。
(21)参考文献	「固体スペクトロスコピー」大成誠之助著(裳華房)
(22)成績評価方法及び採点基準	期末のレポートによって評価します。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	主に講義形式で行います。
(25)留意点・予備知識	力学、電磁気学の知識が必要です。 固体物理学を履修していることが望ましいです。
(26)オフィスアワー	木曜日17:30-18:00(理工学部1号館154室)
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	Eメールアドレス:tezuka@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	なし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	33
(2)区分番号	33
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (物理科学コース)
(4)授業科目名〔英文名〕	宇宙線シミュレーション (Cosmic Ray Physics and Simulation)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	火曜日 5・6時限
(10)担当教員(所属)	高橋 信介 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	宇宙線現象を理解する上で必要となる基礎及びそのシミュレーション法の基礎を身につけること。
(15)授業の概要	宇宙線研究の基礎および宇宙線現象のシミュレーション手法について学びます。宇宙空間から地球に降り注いでいる宇宙線には様々な種類の高エネルギー原子核や素粒子が含まれており、そのエネルギーの最高は10の20乗電子ボルトを超えるものもあります。モンテカルロ法による確率論的シミュレーションの手法を解説し、電磁カスケード現象のシミュレーション手法について学びます。
(16)授業の内容予定	<p>第1回 ガイダンス、宇宙線物理 第2～3回 1-1. 序、宇宙線 第4～5回 1-2. 高エネルギー粒子の物理</p> <p>第6～7回 1-3. 空気シャワー現象 第8～9回 1-4. 電磁カスケード現象 第10回 2-1. コンピュータの使い方の復習</p> <p>第11回 2-2. フォートランの使い方の復習</p> <p>第12～13回 2-3. 確率論的シミュレーション</p> <p>第14～15回 2-4. 電磁カスケードの増殖減衰過程のアルゴリズム</p> <p>授業の進行状況等により、シラバスと実際の内容と異なる場合には、その都度説明します。</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	授業ノートの復習が必要です。
(18)学問分野1(主学問分野)	宇宙物理学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	なし
(21)参考文献	「ASTROPARTICLE PHYSICS」 Claus Grupen 著 Springer
(22)成績評価方法及び採点基準	授業内容についてレポートを提出し、その内容について評価します。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義形式
(25)留意点・予備知識	なし
(26)オフィスアワー	月曜日 17時～18時 理工1号館3階333室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	taka_lec@hirosaki-u.ac.jp (耳を@に替えて送信してください)
(28)その他	なし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	34
(2)区分番号	34
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(物理科学コース)
(4)授業科目名[英文名]	宇宙物理学特論(Advanced Astrophysics)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	火曜日 5・6時限
(10)担当教員(所属)	浅田 秀樹(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	宇宙物理学における研究成果の単なる詰め込みではなく、その真の意味が理解できるようになる。
(15)授業の概要	最近の宇宙物理学における重要な話題について学ぶ。
(16)授業の内容予定	第1回から第5回：重力理論およびその近似法 第6回から第10回：おもに太陽系での実験／観測を用いた一般相対性理論の検証 第11回から第15回：重力波の理論および実験に関して 授業の進行状況等により、シラバスと実際の内容と異なる場合には、その都度説明します。
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	授業の内容を、ノートを見ながら復習すること。
(18)学問分野1(主学問分野)	宇宙物理学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	素粒子関連
(18)学問分野3(副学問分野)	天文学関連
(20)教材・教科書	特になし
(21)参考文献	特になし
(22)成績評価方法及び採点基準	レポート課題の評価に基づく。 レポート 100%
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	おもに板書形式。必要に応じて、PCプロジェクターを用いる場合がある。
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	月曜 10:20から12:00
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	なし
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	35
(2)区分番号	35
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (物理科学コース)
(4)授業科目名[英文名]	素粒子論的宇宙論特論 (Particle Cosmology)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	木曜日 5・6時限
(10)担当教員(所属)	仙洞田 雄一 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○相対論と素粒子物理の基礎的な学識を得ること ○上記学問の知識に基づいて、膨張宇宙の熱史を理解できるようになること
(15)授業の概要	一般相対性理論と素粒子標準模型という理論的な枠組みと、軽元素合成や宇宙マイクロ波背景放射などの観測事実に立脚した標準ビッグバン宇宙論を理解することを目指します。また、後期宇宙の暗黒エネルギーや初期宇宙のインフレーションのように標準を超える理論が必要と考えられる現象群を通じて、より正しい物理法則を探索する方法に触れます
(16)授業の内容予定	ガイダンス (初回冒頭) §1 一般相対論の基礎 (5回程度) §2 宇宙の熱史 (8回程度) §3 標準宇宙論外の現象 (2回程度) 時間配分を変更することがあり、その場合は都度説明します
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	各回の授業の内容予定を参考とし、参考書の該当箇所を授業実施時までに予習し、授業実施後に復習を行ってください
(18)学問分野1(主学問分野)	宇宙物理学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	天文学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	素粒子関連
(20)教材・教科書	特になし
(21)参考文献	松原隆彦「現代宇宙論」(2010年、東京大学出版会) 松原隆彦「宇宙論の物理 上・下」(2014年、東京大学出版会) 小玉英雄「相対論的宇宙論」(1991年、丸善) 佐々木節「一般相対論」(1996年、産業図書)
(22)成績評価方法及び採点基準	中間評価(レポート): 50% 期末評価(レポート): 50% 上記を合算して最終的な成績評価を行なう予定です
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	主に板書を用い、一部スライド等の視聴覚教材を用います
(25)留意点・予備知識	力学、量子力学、電磁気学、熱・統計力学、特殊および一般相対論の知識を前提とします
(26)オフィスアワー	授業期間中の火曜授業日17:40~18:30
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	なし
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	36
(2)区分番号	36
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(物理科学コース)
(4)授業科目名[英文名]	物理科学特別研究A (Physics Research A)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	必修科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	月曜日1・2時限
(10)担当教員(所属)	物理科学コース教員(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	物理学に関する標準的な理論・実験的手法を体得する。
(15)授業の概要	修士論文作成に向けた実践的な研究を通して、物理学に関する標準的な理論・実験的手法について学び、研究能力を養います。
(16)授業の内容予定	論文の輪講および研究の進捗状況に関する発表を週1回、15回実施します。但し、詳細については変更される場合が有ります。詳しくは担当教員に確認して下さい。
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	輪講を行う文献についての予習、および研究の進捗状況に関する発表準備を入念に行うことが必要です。
(18)学問分野1(主学問分野)	物性物理学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	宇宙物理学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	担当教員より適宜指示されます。
(21)参考文献	担当教員より指示されることがあります。
(22)成績評価方法及び採点基準	セミナーへの参加状況(100%)により評価されます。
(23)授業形式	演習
(24)授業形態・授業方法	セミナー形式にて実施します。
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	担当教員のオフィスアワー
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	オフィスアワーにて対応します。
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	37
(2)区分番号	37
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (物理科学コース)
(4)授業科目名[英文名]	物理科学特別研究B (Physics Research B)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	必修科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	火曜日 1・2時限
(10)担当教員(所属)	物理科学コース教員 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	物理学に関する標準的な理論・実験的手法を体得する。
(15)授業の概要	修士論文作成に向けた実践的な研究を通して、物理学に関する標準的な理論・実験的手法について学び、研究能力を養います。
(16)授業の内容予定	論文の輪講および研究の進捗状況に関する発表を週1回、15回実施します。但し、詳細については変更される場合が有ります。詳しくは担当教員に確認して下さい
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	輪講を行う文献についての予習、および研究の進捗状況に関する発表準備を入念に行うことが必要です。
(18)学問分野1(主学問分野)	物性物理学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	宇宙物理学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	担当教員より適宜指示されます。
(21)参考文献	担当教員より指示されることがあります。
(22)成績評価方法及び採点基準	セミナーへの参加状況 (100%) により評価されます。
(23)授業形式	演習
(24)授業形態・授業方法	セミナー形式にて実施します。
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	担当教員のオフィスアワー
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	オフィスアワーにて対応します。
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	38
(2)区分番号	38
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(物質創成化学コース)
(4)授業科目名[英文名]	物質創成化学特別講義(Advanced Topics in Frontier Materials Chemistry)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	月曜日9・10時限
(10)担当教員(所属)	物質創成化学コース教員(取りまとめ:コース長(理工学研究科))
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<ul style="list-style-type: none"> 研究者、高度専門技術者を目指す動機を確認する 勉学の目標を定める 物質創成化学に関する広い視野を養う
(15)授業の概要	<p>物質は原子間や分子間の結合によって作られ、結合の様式によって特有の機能を発揮する。また、これらは環境や生体内、あるいは物質システムの中を移動することにより、さらに高度な役割を果たす。従って、目的とする機能を持たせることを目指した化学合成や物質システムの創成、またこれらの機能及び機能評価法を学ぶことは、現代の物質社会を理解する上で有用である。</p> <p>この授業では、地球環境に配慮し、限りある資源を有効利用しうる新しい有機・無機機能性材料の創成、物質の機能評価、微量分析等に関する最先端のトピックスや過去の優れた研究について学び、勉学意欲を高め、研究者、高度専門技術者としての広い視野を養う。</p>
(16)授業の内容予定	<p>物質創成化学科の全教員が1回ずつ担当するオムニバス形式の授業です。担当の順番は、教員の出張などの都合により変更される可能性があります。</p> <p>第1回 光エネルギー変換:基礎と基本機能(阿部)(ガイダンスを含む)</p> <p>第2回 機能性色素(伊東)</p> <p>第3回 元素周期表を学ぶ(太田)</p> <p>第4回 有機化学と無機化学の境界領域におけるもの創り(岡崎)</p> <p>第5回 有機蛍光色素の合成と応用(川上)</p> <p>第6回 ミクロスケール電気泳動による高性能分離分析(北川)</p> <p>第7回 超臨界流体と界面化学(鷺坂)</p> <p>第8回 有機物が燃えなくなったら?(澤田)</p> <p>第9回 触媒が拓く新しい高分子(竹内)</p> <p>第10回 固相表面を「場」として利用する化学分析(糠塚)</p> <p>第11回 重金属の環境問題(野田)</p> <p>第12回 機能性材料としての核酸分子(萩原)</p> <p>第13回 無容器浮遊法による機能性材料の創製(増野)</p> <p>第14回 電子スピン科学入門(宮本)</p> <p>第15回 計算で予測する化学(山崎)</p> <p>第16回 液晶の構造と機能(吉澤)</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	担当教員よりお知らせします。
(18)学問分野1(主学問分野)	物質創成化学
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	なし
(21)参考文献	必要に応じて担当教員が指定します。
(22)成績評価方法及び採点基準	各回で行われる小試験、レポートなどの点数を平均して評価します。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	物質創成化学科の全教員が1回ずつ担当するオムニバス形式の授業です。
(25)留意点・予備知識	担当教員よりお知らせします。
(26)オフィスアワー	担当教員よりお知らせします。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	担当教員よりお知らせします。
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	39
(2)区分番号	39
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(物質創成化学コース)
(4)授業科目名[英文名]	界面化学特論 (Interface Chemistry)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	木曜日 1・2時限
(10)担当教員(所属)	鷺坂 将伸(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○身の回りで日常的に起こる界面化学的現象を十分に理解し、説明できる能力を身につけること。 ○研究・実験で起こる界面化学的問題に対して、解決へと導く能力を修得すること。
(15)授業の概要	物質の表面や界面で起こる様々な物理化学的な現象、例えば吸着、ぬれ、乳化、分散などの界面現象についてマクロ・ミクロ双方の視点から論じるとともに、産業界での具体的な実例を取り上げ解説し、界面化学に対する理解を深めます。
(16)授業の内容予定	第1回 コロイドの分類, 界面と微粒子 第2回 表面張力と界面張力(1)概念 第3回 表面張力と界面張力(2)測定法 第4回 単分子膜 第5回 二分子膜と多分子膜 第6回 ミセルと可溶化 第7回 マイクロエマルション 第8回 液晶 第9回 ベンケル 第10回 微粒子の運動と光学的性質 第11回 ゲルおよびゾル-ゲル変化 第12回 エマルションと泡 第13回 界面化学に関する最新論文のプレゼンと討論(1) 第14回 界面化学に関する最新論文のプレゼンと討論(2) 第15回 界面化学の応用例
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	講義前に教科書に目を通し、講義内容を事前に学んでおいてください。講義後は、板書を書き写したノートと教科書を見直し、講義内容の理解を深めるようにしてください。
(18)学問分野1(主学問分野)	物理化学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	有機材料関連
(18)学問分野3(副学問分野)	ナノマイクロ科学関連
(20)教材・教科書	界面・コロイド化学の基礎(講談社サイエンティフィック)北原文雄
(21)参考文献	1. 機能性界面活性剤の開発技術(CMC)堀内照夫他 2. 界面活性剤評価・試験法 一製法・物性・応用・分析・環境—(技報堂)界面活性剤評価・試験法編集委員会編 3. 界面現象の化学 基礎編(宣教社)阿部正彦, 酒井秀樹, 西山勝廣
(22)成績評価方法及び採点基準	講義への参加度(20%), レポート(30%)および口頭発表による論文紹介(10%), 期末試験の結果(40%)を総合して評価します。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	教科書を読み、重要なポイントを板書して解説し、具体例を提示しながら内容を深く理解してもらいます。
(25)留意点・予備知識	反応物理化学で習った熱力学、特にギブズエネルギーについて復習しておくことと授業内容を理解しやすいです。
(26)オフィスアワー	月曜日17:30~18:30
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	Eメールアドレス: sagisaka@hirosaki-u.ac.jp HPアドレス: http://www.st.hirosaki-u.ac.jp/~lclab/index.html
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	40
(2)区分番号	40
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (物質創成化学コース)
(4)授業科目名〔英文名〕	有機合成化学特論 (Synthetic Organic Chemistry)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時間	月曜日3・4時限
(10)担当教員(所属)	伊東 俊司(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>近年の有機合成化学に関する進展は著しく、合成される有機化合物の構造もますます複雑化・巨大化する傾向にあります。その進展に有機合成化学におけるさまざまな方法論の発展が大きな役割を担っています。有機化学を実践的に駆使できる能力が、今後ますます多くの分野で要求されることとなります。本授業は、有機化学の諸現象を正確に理解し、実践的な合成化学的手法を習得するためのものです。</p> <p>本授業では、有機金属化合物を利用した合成反応、遷移金属触媒を利用した合成反応および不斉合成反応についてそのメカニズムを含めて理解できるようになることを目標とします。また、有機化合物の化学結合と立体構造、有機反応と分子軌道について学びます。</p>
(15)授業の概要	<p>本講義では、有機機能性化合物を合成する上で重要な、先端的な有機化合物の合成の方法論について解説します。特に、近年の有機合成化学で進展の著しい有機金属化合物を用いた有機合成反応について学びます。また有機反応への分子軌道法の適応について学ぶことで、現代の有機合成化学についての展望を行ないます。</p>
(16)授業の内容予定	<p>第1回：ガイダンス・有機金属化学序（定義と分類）</p> <p>第2回：有機金属化学序（遷移金属錯体の基本的な反応）</p> <p>第3回：有機金属化合物の取り扱い法</p> <p>第4回：配位子</p> <p>第5回：有機Li Na K Mg化合物（有機Li Na K化合物の合成と反応性）</p> <p>第6回：有機Li Na K Mg化合物（有機Mg化合物の合成と反応性）</p> <p>第7回：有機Pd錯体（アリルパラジウム錯体の生成反応）</p> <p>第8回：有機Pd錯体（アリルパラジウム錯体の反応性）</p> <p>第9回：有機Pd錯体（Pd(0)錯体の合成と反応性）</p> <p>第10回：不斉触媒反応（不斉錯体触媒）</p> <p>第11回：不斉触媒反応（不斉水素化反応）</p> <p>第12回：不斉触媒反応（その他の不斉触媒反応）</p> <p>第13回：化学反応と分子軌道（電子環状反応）</p> <p>第14回：化学反応と分子軌道（シグマトロピー反応と環状付加反応）</p> <p>第15回：化学反応と分子軌道（フロンティア軌道理論）</p> <p>第16回：期末試験</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	<p>講義の受講前には講義資料の該当する箇所に目を通しておきます。また、受講後には講義内容を基に講義資料の該当箇所の整理を行い理解を深めます。さらに理解を深めるために関連する「有機金属化学」に関する参考書等を紐解きさらに理解を深めていきます。</p>
(18)学問分野1(主学問分野)	有機化学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	有機材料関連
(18)学問分野3(副学問分野)	生体分子化学関連
(20)教材・教科書	講義資料については講義時に配布します。
(21)参考文献	山本明夫監修「有機金属化合物合成法および利用法」（東京化学同人）
(22)成績評価方法及び採点基準	<p>下記を合算して、最終的な成績評価を行う予定です。</p> <p>授業への参加度：30%</p> <p>課題への取り組み：30%</p> <p>期末試験など：40%</p>
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義形式で行います。
(25)留意点・予備知識	<p>本科目を履修には基礎的な錯体化学に関する予備知識が必要です。本科目を履修前にはあらかじめ学部レベルの錯体化学に関する参考書等で基礎を復習しておいてください。</p>
(26)オフィスアワー	水曜日10:20～11:50 理工学部2号館605号室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	Eメールアドレス： itsnj@hirosaki-u.ac.jp HPアドレス： http://www.st.hirosaki-u.ac.jp/~itsnj/
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	41
(2)区分番号	41
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(物質創成化学コース)
(4)授業科目名[英文名]	無機化学特論 (Advanced Inorganic Chemistry)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	火曜日 1・2時限
(10)担当教員(所属)	岡崎 雅明(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	有機金属化合物は触媒に用いられるなど、有機合成化学において、極めて重要な役割を担っています。また、最近では機能性材料にも応用され、化合物の合成法、電子状態、特徴的な素反応を理解することは、化学者にとって必須です。本講義では、無機化学からのアプローチにより有機金属化学について学び、自らの研究において、応用展開できる力を身に付けることを到達目標とします。
(15)授業の概要	無機化学から有機金属化学の基礎にアプローチし、最先端の有機金属化学について解説されます。具体的な内容は以下に示します。 <ol style="list-style-type: none"> 1. 有機金属化学とは 2. 有機金属錯体の結合様式と分子軌道論的解釈 3. 有機金属錯体の特徴的な素反応とメカニズム 4. 有機金属錯体の触媒作用を含む最前線の化学
(16)授業の内容予定	<ol style="list-style-type: none"> 1. 最先端領域における有機金属化学 2. EAN則と18電子則 3. 有機配位子の供与電子数の解釈と金属の形式酸化数 4. 共有結合モデルとイオン結合モデル 5. 遷移金属クラスターにおける電子計数 6. Dewar-Chart-Duncansonモデル 7. 結晶場理論と配位子場理論 8. 18電子則が成り立たない錯体群 9. カルボニル錯体、オレフィン錯体、ホスフィン錯体の結合様式と各論 <ol style="list-style-type: none"> 10. カルベン錯体の結合様式と各論 11. 有機金属錯体の多様性 12. 有機金属錯体が特異的な素反応と分子軌道法による解釈 <ol style="list-style-type: none"> 13. 遷移金属-ケイ素錯体 14. 有機金属錯体が触媒する反応 1 (オレフィン重合、オレフィン異性化、ヒドロホルミル化、ヒドロシリル化、ワッカー法、モンサント法) 15. 有機金属錯体が触媒する反応 2 不斉触媒、メタセシス反応、クロスカップリング反応
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	指定した教科書を事前に読み、予習を行ってください。また、教科書の章末問題を実際に解くことで、復習としてください。
(18)学問分野1(主学問分野)	無機・錯体化学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	有機化学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	有機金属化学(錯体化学会選書)第2版、中沢 浩・小坂田耕太郎著、三共出版
(21)参考文献	基本無機化学第3版 荻野 博・飛田博実・岡崎雅明、東京化学同人
(22)成績評価方法及び採点基準	中間試験、期末試験により評価します。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義形式により行います。
(25)留意点・予備知識	学部講義である「無機化学Ⅰ」、「無機化学Ⅱ」、「元素化学」程度の内容を理解していることを前提として、講義が進められます。
(26)オフィスアワー	オフィスアワー：月曜日16：00～17：00(在室の場合、可能な限り、質問相談に応じます)
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	E-mail: mokazaki@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	42
(2)区分番号	42
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (物質創成化学コース)
(4)授業科目名[英文名]	光・電子機能材料特論 (Photofunctional and Electrofunctional Materials Chemistry)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	木曜日 3・4 時限
(10)担当教員(所属)	阿部 敏之 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	光誘起電子移動を伴った光エネルギー変換システムや光触媒反応を材料の機能と結びつけて理解すること。
(15)授業の概要	新しいエネルギーシステムの創製は昨今の地球規模的な環境問題と密接に関連している課題です。上記の背景を踏まえながら、代替エネルギーシステムとして位置づけられている、光エネルギー変換系（光化学変換および光電変換）について、主として材料化学的な視点から講義します。光化学変換研究から派生した光触媒反応や、広く実用化されている酸化チタンを用いた光触媒技術についても本講義で取り扱います。
(16)授業の内容予定	<p>第1回 概説（1）：エネルギーと環境について</p> <p>第2回 概説（2）：太陽光エネルギー変換システム</p> <p>第3回 光触媒および光触媒反応とは</p> <p>第4回 酸化チタン光触媒の酸化分解作用の原理</p> <p>第5回 光触媒反応の速度論</p> <p>第6回 第3回～第5回の内容に関する演習、総括</p> <p>第7回 酸化チタン光触媒の超親水化現象の原理</p> <p>第8回 可視光応答性光触媒の開発とその現状</p> <p>第9回 太陽電池（1）：シリコン太陽電池、有機薄膜太陽電池</p> <p>第10回 太陽電池（2）：色素増感太陽電池、バイオ光化学電池</p> <p>第11回 中間試験（50分）、光触媒の英文テキストの概説</p> <p>第12回 酸化チタン光触媒の応用（1）：空気浄化</p> <p>第13回 酸化チタン光触媒の応用（2）：殺菌</p> <p>第14回 酸化チタン光触媒の応用（3）：防汚</p> <p>第15回 酸化チタン光触媒の応用（4）：超親水化</p> <p>授業の進行状況等により、シラバスと実際の内容と異なる場合には、その都度説明します。</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	<p>予習：上記の授業内容を第1回目に提示するので、各回の内容に関する基礎的事項を復習した上で受講することが必要です。</p> <p>復習：授業で説明された内容に加えて、数式の導出等も復習の過程で自ら行うことが必要です。理解の更なる定着のために自主的に演習を行うことも重要です。</p>
(18)学問分野1(主学問分野)	エネルギー関連化学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	機能物性化学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	エネルギー学関連
(20)教材・教科書	適宜配布します。
(21)参考文献	適宜配布します。
(22)成績評価方法及び採点基準	<p>授業への参加度：20%、中間評価（中間試験）：50%、期末評価（期末レポート）：30%</p> <p>上記に基づいて最終的な成績評価を行う予定です。</p>
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義により授業を進めます。演習も一部取り入れます。
(25)留意点・予備知識	学部で開講される反応論やエネルギー関連化学の講義を受講済みであると、取り組みやすいと思われます。
(26)オフィスアワー	<p>毎週月曜日 17:30～18:30です。</p> <p>研究室は理工学研究科2号館505です。</p>
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	tabe@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	43
(2)区分番号	43
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (物質創成化学コース)
(4)授業科目名[英文名]	分析化学特論 (Advanced Analytical Chemistry)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	月曜日 1・2時限
(10)担当教員(所属)	糠塚 いそし (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ 種々の原理に基づく物質の分離法について理解する ・ 特に二相平衡や外力場が印加された分離場について理解する ・ 超微量成分の分析法の原理を理解する ・ 超微量成分分析における試料処理について理解する
(15)授業の概要	<p>本講義は3部構成となっており、第1部では化学分析における分離科学の役割を基礎と応用を含めて幅広く講義する。具体的には、相転移を伴う分離法、二相間平衡に基礎をおく分離法及び膜を用いる分離法を取り上げる。化学分析では少量の試料を扱うのが普通であるが、産業的に大規模に行われているものも例示する。第2部では超微量分析における試料処理と定量法について述べる。定量法としては電熱原子吸光法とICP-質量分析法を取り上げそれぞれ比較する。また、試料処理法としては、主に環境試料に適用される試料採取法、溶液化法及び前分離・前濃縮法について述べる。第3部では、各自論文紹介を行う。</p>
(16)授業の内容予定	<p>第1部 化学分析における分離科学 (6回程度)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 相転移を伴う分離法 (蒸留・蒸発・晶出・融解) ・ 二相間平衡に基礎をおく分離法-抽出 ・ 二相間平衡に基礎をおく分離法-吸着 ・ 二相間平衡に基礎をおく分離法-イオン交換 ・ 分子ふるい ・ 膜を用いる分離法 <p>第2部 超微量分析と試料処理 (6回程度)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 痕跡元素の定量法 ・ 電熱原子吸光法 ・ 質量分析法の基礎とICP質量分析法 ・ 試料の採取と前処理 ・ 固体試料の溶液化 ・ 前分離・前濃縮 <p>第3部 分離化学又は超微量分析についての最新の論文の紹介 (3回程度)</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	<p>[予習] 必要に応じて講義内で指示します。</p> <p>[復習] 配付する資料の内容をよく復習して下さい。数式は導出できるようになって下さい。</p>
(18)学問分野1(主学問分野)	分析化学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	プリントを配布します。
(21)参考文献	なし。
(22)成績評価方法及び採点基準	分離化学又は超微量分析についての最新の論文の紹介とレポートで評価します。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	スライドを使って講義をします。最終の数回を使って、論文紹介を行ってまいります。
(25)留意点・予備知識	特になし。
(26)オフィスアワー	水曜日10:20~12:30 理工学部2号館603号室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	nkt@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	なし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	44
(2)区分番号	44
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(物質創成化学コース)
(4)授業科目名[英文名]	機器分析化学特論 (Instrumental Analytical Chemistry)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	水曜日 3・4時限
(10)担当教員(所属)	北川 文彦(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	分離分析において中心的な役割を果たしている液体クロマトグラフィー装置およびキャピラリー電気泳動装置について、分離理論・測定原理・機器の動作原理・クロマトグラム解析法を中心に学び、多様な複雑な試料を効率よく分離したうえで定性・定量する手順を理解することを目指す。
(15)授業の概要	様々な分野で応用されている機器分析法について講義する。特に吸光・蛍光を中心とした分光光度法、液体クロマトグラフィー、キャピラリー電気泳動に焦点を絞り、基礎的原理から機器の構成について講義を行い、実際の応用例についても紹介する。これらの分析手法を小型化・統合化した微小統合化分析システム(micro-TAS)についても取り上げる。
(16)授業の内容予定	<ol style="list-style-type: none"> 1. 吸光光度法 2. 蛍光光度法 3. クロマトグラフィーの理論 (1) カラム効率 4. クロマトグラフィーの理論 (2) 保持係数 5. 液体クロマトグラフィー (1) 原理 6. 液体クロマトグラフィー (2) 分離モード 7. 液体クロマトグラフィー (3) 装置 8. 液体クロマトグラフィー (4) IC, GPC 9. キャピラリー電気泳動 (1) 原理 10. キャピラリー電気泳動 (2) 装置 11. キャピラリー電気泳動 (3) CZE 12. キャピラリー電気泳動 (4) MEKC 13. キャピラリー電気泳動 (5) CEC, CGE, IEF 14. キャピラリー電気泳動 (6) オンライン試料濃縮 15. マイクロチップ電気泳動
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	<p>各回の授業終了後に復習点、次回の予習点についてお知らせします。</p> <p>(予習、復習は、最低でも各2時間程度行う必要があります。)</p>
(18)学問分野1(主学問分野)	分析化学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	ナノマイクロ科学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	特になし
(21)参考文献	<p>参考書：北川文彦他著、電気泳動分析(分析化学実技シリーズ・機器分析編11)、共立出版(2010)；</p> <p>クリスチャン分析化学II・機器分析編、丸善(2017)</p>
(22)成績評価方法及び採点基準	<p>平常評価(授業への参加度、小テスト等)：40%</p> <p>中間評価(レポート等)：10%</p> <p>期末評価(期末試験)：50%</p> <p>上記を合算し、総合的に成績評価を行います。</p>
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	基本的に講義形式によって進めます。授業の最後にその日の講義内容についての問題を解いてもらい、提出してもらいます。
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	オフィスアワー：毎週火曜日16：30～18：00(理工2号館502号室)
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	<p>Eメールアドレス：kitagawa@hirosaki-u.ac.jp</p> <p>HP：http://www.st.hirosaki-u.ac.jp/~kitagawa/</p>
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	45
(2)区分番号	45
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(物質創成化学コース)
(4)授業科目名〔英文名〕	分子工学特論 (Molecular Engineering)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	金曜日5・6時限
(10)担当教員(所属)	吉澤 篤(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○液晶の分子構造がその集合体の秩序に及ぼす影響について学び、液晶ディスプレイの駆動原理について理解できるようにします。 ○機能材料としての液晶の新たな可能性について考えられるようになります。
(15)授業の概要	分子レベルの理解に基づく材料開発がますます重要になってきます。本授業では分子機能材料の例として液晶を取り上げ、分子構造と機能発現の相関について解説します。また、液晶の表示機能や薬理活性について説明するとともに液晶研究の最近のトピックスについて紹介いたします。最後に受講生の皆さんが液晶を用いた新しい応用を調査し、その内容を発表してもらいます。
(16)授業の内容予定	1. 液晶とは何か? 2. 液晶の相転移とキャラクタリゼーション 相転移の熱力学、相構造とその観察方法 3. 液晶の配向 配向膜、配向秩序度 4. 液晶相発現の要素 分子構造と液晶性 5. 液晶におけるキラリティーの効果(1) 強誘電性液晶 6. 液晶におけるキラリティーの効果(2) フラストレート相 7. 液晶ディスプレイの駆動原理 8. 有機ELの駆動原理 9. ディスプレイ用液晶材料の開発 応答特性と分子構造 10. 液晶研究最前線(1) ブルー相の安定化と表示媒体への応用 11. 液晶研究最前線(2) 液晶相における自発的キラル対称性の破れ 12. 液晶研究最前線(3) 液晶による抗腫瘍効果の発現 13. 液晶を用いた新たな応用についての調査と発表(1) 14. 液晶を用いた新たな応用についての調査と発表(2) 15. 液晶を用いた新たな応用についての調査と発表(3) 授業の進行状況等により、シラバスと実際の内容とが異なる場合には、その都度説明します。
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	講義中に出てくる有機化学、物理化学の基礎事項について十分理解するよう復習してください。 予習・復習の重要な点については講義実施時に解説します。
(18)学問分野1(主学問分野)	機能物性化学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	有機材料関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	教科書は使用しません。
(21)参考文献	必要に応じて資料を配布します。
(22)成績評価方法及び採点基準	平常評価(授業への参加度): 30% 調査結果の発表と質疑応答: 70%
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	各項目について解説するとともに、液晶研究のトピックスについて紹介いたします。その上で、課題を課しますので、自ら調査し、発表してもらいます。
(25)留意点・予備知識	理工学部で学習した以下の科目の内容についての予備知識があることを前提とします、 有機化学I, II, III, IV 物理化学BI, BII, BIII
(26)オフィスアワー	水曜日18:00~19:00(事務局棟2階企画担当理事室)
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	E-mail: avoshiza@hirosaki-u.ac.jp Website: http://www.st.hirosaki-u.ac.jp/~lclab/
(28)その他	特記事項なし。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	46
(2)区分番号	46
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (物質創成化学コース)
(4)授業科目名[英文名]	分子分光学特論 (Advances in Molecular Spectroscopy)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	金曜日 5・6時限
(10)担当教員(所属)	宮本 量 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○分光学的スペクトルがどのようなものであるか、理解する。</p> <p>○物質の性質を、その構成要素である原子や分子の立場から考えるようになる。</p> <p>○機能の中心となる分子構造や、分子軌道の対称性を判別できる。</p> <p>○簡単な分子の対称性を判別し、基準振動解析ができる。</p> <p>○赤外線吸収とラマンの振動スペクトルに関連して、遷移の許容・禁制を判断できる。</p> <p>○振動スペクトルの倍音・結合音について、理解する。</p> <p>○簡単な分子の対称性を判別し、対称性適合軌道を作ることができる。</p> <p>○電子遷移について、その遷移が許容か禁制かを判断できる。</p> <p>○電子遷移における振電相互作用あるいはスピン軌道相互作用について、理解する。</p> <p>○磁気共鳴法の原理について理解し、模式的なスペクトルを書くことができる。</p>
(15)授業の概要	<p>物質の状態を調べるには、その構成要素である分子の状態を観察することが必須です。目に見えないほど小さい分子を「見る」とは、分光学的手段により、スペクトルを測定することです。測定の原理および得られたスペクトルの解釈には、分子の構造や電子状態に関する量子力学的な知識が必要です。</p> <p>この講義では、群論と分子軌道法について簡単にふれて復習した後に、振動スペクトルおよび電子スペクトルについての量子化学に基づいた理論的な面が詳述され、具体的な例に基づいた応用例も紹介されます。</p>
(16)授業の内容予定	<p>以下の各項目について詳述されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> * 分子の対称性と群論 (3回) * 分子軌道法 (軌道の対称性) (1回) * 時間に依存する摂動 (3回) * 選択律 (許容遷移・禁制遷移) (2回) * 振動スペクトル (赤外・ラマン) (2回) <p>* 電子スペクトル (吸収・発光(蛍光とリン光)) (2回)</p> <p>* 磁気共鳴スペクトル (NMR・EPR) (2回)</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	主に数式の展開について、自分で試みるとともに、意味を考えてみる。
(18)学問分野1(主学問分野)	物理化学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	応用物理物性関連
(18)学問分野3(副学問分野)	分析化学関連
(20)教材・教科書	特に指定しない
(21)参考文献	<p>* D. C. Harris and M. D. Bertolucci, ``Symmetry and Spectroscopy: An Introduction to Vibrational and Electronic Spectroscopy'', Dover (1989).</p> <p>* P. W. Atkins, ``Molecular Quantum Mechanics'', Oxford, (1970) 1st. ed., (1983) 2nd. ed.</p> <p>* 今野豊彦, ``物質の対称性と群論'', 共立出版 (2001).</p> <p>* W. グライナー, ``量子力学 概論'', シュプリンガー・フェアラーク東京 (2000).</p> <p>* 藤永茂・成田進, ``化学や物理のための やさしい群論入門'', 岩波書店 (2001).</p> <p>* 小野寺嘉孝, ``物性物理/物性化学のための 群論入門'', 裳華房 (1996).</p> <p>* 田中皓, ``分子物理学'', 裳華房 (1999).</p>
(22)成績評価方法及び採点基準	平常の講義への出席と参加態度、中間および期末レポートにより評価されます。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	主に講義形式で行われますが、小テストまたは宿題などとして問題演習も随時行います。
(25)留意点・予備知識	大学レベルの物理学 (力学・電磁気学) や数学 (微分積分・線形代数) の基礎知識を備え、使いこなせることが必要です。
(26)オフィスアワー	月曜日 16:00-17:30, 理工学部二号館 0404 室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	E-mail: rmiva@hirosaki-u.ac.jp Web Page: http://www.st.hirosaki-u.ac.jp/%7Ermiva/class/
(28)その他	特になし。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	47
(2)区分番号	47
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(物質創成化学コース)
(4)授業科目名[英文名]	有機光化学特論 (Organic Photochemistry)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	水曜日 5・6時限
(10)担当教員(所属)	川上 淳(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○光機能性有機化合物を理解する上で重要となる有機化合物の光化学を基礎から修得すること。 ○新たな光機能性有機化合物の分子設計ができるようになること。
(15)授業の概要	○有機化合物の光化学について基礎から学びます。 ○有機化合物の発光・消光のメカニズムを学びます。 ○最近の研究から光機能性有機化合物としての応用例について学びます。
(16)授業の内容予定	第1回: 光化学とは、光の性質、光の吸収、 第2回: 有機化合物の電子状態、遷移金属錯体の電子状態、 第3回: ヤブロンスキー図、電子遷移、フランク-コンドン原理 第4回: 遷移確率、 第5回: 蛍光 第6回: 振動緩和・内部変換 第7回: 紫外可視吸収スペクトルと蛍光スペクトルの測定の実際 第8回: 有機光化学の基本事項の確認、試験 第9回: 項間交差、励起三重項状態、りん光、 第10回: スピン軌道相互作用、遅延蛍光 第11回: エネルギー移動 第12回: 光誘起電子移動 第13回: 電子移動消光とエキサイプレックス 第14回: シュテルン-フォルマー式、ケージド化合物 第15回: 試験 第16回: 試験の返却と問題の解答・解説及び授業アンケート実施
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	予習: 講義内容の該当する箇所について参考文献に目を通してから授業にのぞんで下さい。 復習: 配布プリントやノート等を読み返し、理解を深めて下さい。
(18)学問分野1(主学問分野)	物理化学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	有機材料関連
(18)学問分野3(副学問分野)	機能物性化学関連
(20)教材・教科書	特になし
(21)参考文献	杉森彰 著「有機光化学」(裳華房) 小林弘 編訳「光電子移動」(丸善) 志摩健介・竹内敬人・都野雄甫 共訳「有機化学と励起状態」(廣川) 井上晴夫・高木克彦・佐々木政子・朴鐘震 共著「光化学I」(丸善) 杉森彰・時田澄男 共著「光化学～光反応から光機能性まで」(裳華房) Nicholas J. Turro 他著「分子光化学の原理」(丸善) 奥山 格 著「有機化学反応と溶媒(シリーズ有機化学の探険)」(丸善)
(22)成績評価方法及び採点基準	試験の成績: 80% 授業態度: 20%
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	パワーポイントによるスライドを使用します。
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	水曜日10:20~11:50[理工学部2号館6階606室]
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	Eメールアドレス: iun@hirosaki-u.ac.jp HPアドレス: http://www.st.hirosaki-u.ac.jp/~iun/iklab/iklab001.html
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	48
(2)区分番号	48
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (物質創成化学コース)
(4)授業科目名〔英文名〕	環境化学特論
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	火曜日 3・4時限
(10)担当教員(所属)	野田 香織 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	環境化学の専門知識について、英語の教科書や学術論文を読解し考察できること。
(15)授業の概要	環境化学の概論について教科書を用いて演習を行う。読解に必要な専門知識について講義を行う。また学術雑誌の英語論文を和訳し、図表を基に考察を行う。
(16)授業の内容予定	人間活動によって生態系の化学物質循環がどのように変化し、環境および生物に影響を及ぼすか。重金属や生物の必須元素、放射性同位体の環境動態について、特に生物影響を中心に学ぶ。また人為的に合成された有機化学物質が、生体にどのような作用を及ぼし、代謝・排泄されるか、毒理学、薬物学的アプローチで理解する。教科書で学ぶと同時に、原著論文を読み、最新の研究例を学ぶ。
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	理工学部の『環境化学』、『応用分析化学』を受講した人は内容を復習してください。
(18)学問分野1(主学問分野)	環境保全対策関連
(18)学問分野2(副学問分野)	分析化学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	
(20)教材・教科書	C. H. Walker 他著『Principles of Ecotoxicology』から4、5章をプリントとして配布します。
(21)参考文献	特になし。
(22)成績評価方法及び採点基準	出席及び講義中の英訳、中間と期末のレポートにより評価します。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	演習と講義で行います。
(25)留意点・予備知識	理工学部の『環境化学』、『応用分析化学』を受講した人は内容を復習してください。未受講でも理解に支障がないよう講義します。分析化学 I、II および機器分析化学の応用になります。
(26)オフィスアワー	木曜日 10:20 - 12:30
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	kaolin@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	49
(2)区分番号	49
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(物質創成化学コース)
(4)授業科目名[英文名]	高分子化学特論 (Polymer Chemistry)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	火曜日 7・8時限
(10)担当教員(所属)	澤田 英夫(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	それぞれの高分子合成の基礎に関する内容について、各自でプレゼンテーションを行い、質疑応答に対応できるようにされたい。
(15)授業の概要	我々の生活に関連した製品の中に、高分子材料の占める割合は極めて高いものとなっております。これら高分子材料において、最近、高性能・高機能化された新素材の開発研究が積極的に行われているのが現状であります。新素材の開発の基礎は高分子設計にあり、特に材料開発の基盤技術としての高分子合成の果たす役割は年々重要なものとなってきております。そこで本講義では、高分子合成の基礎と応用、特に最近注目されている高分子合成法に注目し解説を行います。
(16)授業の内容予定	以下の項目に従って講義を進めます。 第1回) ガイダンス 第2回) 高分子合成の概論 第3回) ラジカル重合 第4回) カチオン重合 第5回) アニオン重合 第6回) リビングカチオン重合 第7回) リビングアニオン重合 第8回) リビングラジカル重合 (1) 安定なラジカルを用いた手法 第9回) リビングラジカル重合 (2) 遷移金属を用いた手法 第10回) リビングラジカル重合 (3) 連鎖移動剤を用いた手法 第11回) ブロック共重合体、グラフト共重合体 第12回) オリゴマーの合成 第13回) 第3~7回の講義に関連する最近の学術論文の紹介 第14回) 第8~12回の講義に関連する最近の学術論文の紹介 第15回) 学術論文の紹介に関する解説
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	授業に関連する内容の資料を事前に配布するので、これを活用していただきたい。また、講義終了後における疑問点等については、その内容を纏め次回の講義の中で紹介をしていただきたい。
(18)学問分野1(主学問分野)	高分子関連
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	使用しません。必要に応じて講義に関連する論文等を配布します。
(21)参考文献	特になし。
(22)成績評価方法及び採点基準	プレゼンテーション及び質疑応答状況により評価します。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義形式で行います。
(25)留意点・予備知識	高分子合成化学の基本となる
(26)オフィスアワー	火曜日 pm4:00~6:00
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	e-mail: hideosaw@hirosaki-u.ac.jp URL: http://www.st.hirosaki-u.ac.jp/~fsaw/
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	50
(2)区分番号	50
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (物質創成化学コース)
(4)授業科目名[英文名]	生物有機化学特論 (Advanced Bioorganic Chemistry)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	水曜日 1・2時限
(10)担当教員(所属)	萩原 正規 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○現代生物有機化学の基礎を理解できるようになる</p> <p>○物理化学・生化学・有機化学視点で生体高分子化学を理解できるようになる</p> <p>○自身の研究課題を生物有機化学的視点に基づき展開できるようになる</p>
(15)授業の概要	<p>生体機能関連化学の発展に伴い、近年、核酸およびタンパク質を利用する研究が益々盛んになっています。生命現象を担う生体構成物質(糖質、脂質、タンパク質、核酸)の構造と機能を有機化学的に理解し、併せてこれらの物質が化学反応(生化学反応)で果たす役割について学びます。生命現象にいかにかこれらの有機分子が関わっているのかを有機化学的に捉える能力を養うと共に、医薬、農業などへの応用について学びます。</p>
(16)授業の内容予定	<p>第1回：ガイダンス</p> <p>第2回：DNAの化学構造、高次構造</p> <p>第3回：DNAの測定と技術</p> <p>第4回：RNAの化学構造、高次構造</p> <p>第5回：RNAの測定と技術</p> <p>第6回：タンパク質の化学構造、高次構造1</p> <p>第7回：タンパク質の化学構造、高次構造2</p> <p>第8回：DNA、RNAの合成と化学</p> <p>第9回：タンパク質の合成と化学</p> <p>第10回：分子ライブラリーを用いた機能性分子探索</p> <p>第11回：生体分子間相互作用の標的と認識1</p> <p>第12回：生体分子間相互作用の標的と認識2</p> <p>第13回：酵素反応速度論</p> <p>第14回：生体共役反応1</p> <p>第15回：生体共役反応2</p> <p>第16回：期末試験</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	<p>予習：事前に配布する参考資料をよく読んでおきましょう。</p> <p>復習：授業中の不明な箇所は、その日のうちに解決するようにしましょう。</p> <p>授業終了後に質問してください。さらに、参考書を読み、理解を深めてください。</p>
(18)学問分野1(主学問分野)	生体分子化学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	有機化学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	講義資料は講義前に配布します。
(21)参考文献	特になし。
(22)成績評価方法及び採点基準	試験、レポート、受講態度等をもとに総合的に評価を行います。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	授業は講義形式で行います。また、液晶プロジェクターおよびプリントを使用します。
(25)留意点・予備知識	本科目を履修するには、基礎的な生体高分子に関する予備知識が必要です。学部における生物有機化学の知識を前提に授業を進めます。
(26)オフィスアワー	オフィスアワー：木 16:00～17:30 理工学部2号館403号室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	Eメールアドレス: hagihara@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	51
(2)区分番号	51
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (物質創成化学コース)
(4)授業科目名[英文名]	量子化学特論 (Quantum Chemistry)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	火曜日 3・4時限
(10)担当教員(所属)	山崎 祥平 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ハートリー-フォック方程式の原理を理解する。 ・量子化学計算において電子相関を考慮する必要性、並びにその計算方法の概要を理解する。 ・具体的な分子の電子状態計算において、適切な手法を選択するための指針を得る。
(15)授業の概要	分子の量子化学計算を行うための手法である分子軌道法・密度汎関数法の原理と応用について解説します。
(16)授業の内容予定	<ul style="list-style-type: none"> 0 1 分子軌道法の概要 0 2 スレーター行列式とその積分 0 3 ハートリー-フォック方程式の導出 0 4 クープマンズの定理とブリルアンの定理 0 5 制限ハートリー-フォック (RHF) 方程式 0 6 非制限ハートリー-フォック (UHF) 方程式 0 7 RHFとUHFによる解離の取り扱い 0 8 ローターン方程式 0 9 電子密度と密度行列 1 0 基底関数 1 1 電子相関 1 2 配置間相互作用法 1 3 メラー-プレセット摂動法 1 4 大きさについての無矛盾性 1 5 密度汎関数法
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	<p>予習・復習において、方程式等の導出を自らの手で行い、理解を深めてください。</p> <p>また、計算機環境のある者は、関連する分子軌道計算を自分で実行してみるとよいでしょう。</p>
(18)学問分野1(主学問分野)	物理化学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	講義資料を配付します。
(21)参考文献	<p>ザボ・オストランド『新しい量子化学—電子構造の理論入門(上)(下)』大野公男・阪井健男・望月祐志訳、東京大学出版会(1987,1988)</p> <p>原田義也『量子化学(上)(下)』裳華房(2007)</p> <p>マッカーリ・サイモン『物理化学—分子論的アプローチ(上)』千原秀昭・江口太郎・齋藤一弥訳、東京化学同人(1999)</p>
(22)成績評価方法及び採点基準	レポートの内容により評価します。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	板書中心の講義を行います。
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	金曜日16:30~18:00(総合教育棟B307-1室)
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	<p>Eメール: shy@hirosaki-u.ac.jp</p> <p>HP: http://www.st.hirosaki-u.ac.jp/~shy/</p>
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	52
(2)区分番号	52
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(物質創成化学コース)
(4)授業科目名[英文名]	錯体化学特論 (Advanced Coordination Chemistry)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	水曜日 1・2時限
(10)担当教員(所属)	太田 俊(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○錯体化学の基礎を理解すること</p> <p>○他領域(物理化学・生化学・有機化学)を錯体化学的視点より理解すること</p> <p>○自身の研究課題を錯体化学的視点に基づき展開すること</p>
(15)授業の概要	錯体化学に関する基本的な事柄を復習した後、有機化学・物理化学・生化学等といった他領域との接点について解説します。
(16)授業の内容予定	<p>履修学生の授業理解度等を考慮して、進度を調整することがあります。</p> <p>第1回：ガイダンス 化学領域における錯体化学の位置付け</p> <p>第2回：錯体化学の基礎 (1) 錯体の構造</p> <p>第3回：錯体化学の基礎 (2) 錯体の構造解析</p> <p>第4回：錯体化学の基礎 (3) 錯体の電子状態</p> <p>第5回：錯体化学の基礎 (4) 錯体の電気化学</p> <p>第6回：錯体化学の基礎 (5) 錯体の反応</p> <p>第7回：まとめと試験</p> <p>第8回：錯体化学と物理化学との接点 (1) 混合原子価錯体</p> <p>第9回：錯体化学と物理化学との接点 (2) 超分子錯体</p> <p>第10回：錯体化学と物理化学との接点 (3) 有機無機構造体</p> <p>第11回：錯体化学と生化学との接点 (1) 生物無機化学とは</p> <p>第12回：錯体化学と生化学との接点 (2) 窒素固定に関わる錯体</p> <p>第13回：錯体化学と生化学との接点 (3) 光合成に関わる錯体</p> <p>第14回：錯体化学と有機化学との接点 (1) 有機金属化合物</p> <p>第15回：錯体化学と有機化学との接点 (2) 有機金属触媒</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	<p>特段の予習は行う必要はありませんが、興味に応じて関連書籍を読んでみましょう。</p> <p>一方、復習はとても重要です。授業ノートを見直し、自分で手を動かすことで理解の定着を図ってください(約2時間)。</p>
(18)学問分野1(主学問分野)	無機・錯体化学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	特になし
(21)参考文献	特になし。必要な場合は講義の中で適宜紹介します。
(22)成績評価方法及び採点基準	試験：60%、期末レポート(2回)：40% 上記を合算して、最終的な成績評価を行います。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	主に講義形式で進めます。
(25)留意点・予備知識	簡単な復習も行いますが、学部生時代の無機化学IIおよび錯体化学で取り扱った内容が身につけていることを前提に授業を進めます。
(26)オフィスアワー	火曜日 16:00~17:30 (2号館510号室) Eメールアドレス: shunohta@hirosaki-u.ac.jp HPアドレス: http://www.st.hirosaki-u.ac.jp/~shunohta/
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	(検索エンジンを用いて「太田 錯体」で検索した方が早くみつかります)
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	53
(2)区分番号	53
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (物質創成化学コース)
(4)授業科目名[英文名]	固体化学特論 (Advanced Solid State Chemistry)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	金曜日 3・4時限
(10)担当教員(所属)	増野 敦信 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○固体化学で用いられる各種合成法を知る。 ○固体化学で用いられる各種分析法, 構造解析手法を理解する。
(15)授業の概要	固体化学を専門的に学ぶ上で, 合成法や分析法, そして構造解析手法について知っておくことは重要です。 固相, 液相, 気相にそれぞれ対応した数多くの合成手法を学びます。 得られた物質が何であるかを調べるための手法について, その原理を理解します。
(16)授業の内容予定	第1回: ガイダンス, 合成法の概要 第2回: 合成法 固相反応 第3回: 合成法 ソフトケミストリー 第4回: 合成法 気相法 第5回: X線回折 原理 第6回: X線回折 結晶学 第7回: X線回折 計算 第8回: 中性子回折 電子線回折 第9回: 光学顕微鏡 第10回: 電子顕微鏡 第11回: 赤外分光, ラマン散乱 第12回: NMR 第13回: X線分光 第14回: メスバウアー分光, 紫外・可視分光 第15回: 熱分析 授業の進行状況等により, シラバスと実際の内容と異なる場合には, その都度説明します。
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	[予習]シラバスに記載された各回の授業の内容予定を参考として, 教科書の該当箇所を授業実施時までによく読んでおきましょう。 [復習]教科書の巻末にある演習問題の中で, 授業内容に対応するものを解いてください。 (予習, 復習は, 少なくとも各2時間は行う必要があります。)
(18)学問分野1(主学問分野)	無機材料化学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	機能物性化学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	物理化学関連
(20)教材・教科書	ウエスト固体化学 基礎と応用 A. R. ウエスト著 講談社
(21)参考文献	固体材料の化学 R. J. D. Tilley 東京化学同人 (レベル: 標準) 固体の電子構造と化学 P. A. Cox 技報堂出版 (レベル: 発展)
(22)成績評価方法及び採点基準	平常評価 (授業への参加度) : 20% レポート評価 (教科書巻末の演習問題) : 80%
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	スライドを使って講義します。 スライドはプリント資料として配付し, そこに各自記入するという形式をとりますので, ノートは不要です。
(25)留意点・予備知識	特になし。
(26)オフィスアワー	水曜日 12時~14時
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	masuno@hirosaki-u.ac.jp http://www.st.hirosaki-u.ac.jp/~masuno/
(28)その他	特になし。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	54
(2)区分番号	54
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (物質創成化学コース)
(4)授業科目名〔英文名〕	物質創成化学特別研究A (Research in Frontier Materials Chemistry A)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	必修科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	月曜日5・6時限
(10)担当教員(所属)	物質創成化学コース教員(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	地球環境に配慮し、限りある資源を有効利用しうる新しい材料の創成を可能とさせるため、無機化学、有機化学、分析化学及び物理化学に関する基礎学力に基づいた有機・無機機能性材料の創成、物質の機能評価、微量分析に関する深い専門知識および学際知識を習得する。
(15)授業の概要	修士論文作成に必要な基本的な化学反応、化合物合成法、機器分析法、データ解析法といった実験的手法、及び理論的手法、さらに科学的コミュニケーション(議論・討論・報告の仕方)、科学的考察法について学ぶ。
(16)授業の内容予定	指導教員が修士論文に関連した内容を扱い、授業を行う。 第1回：修士論文のテーマに関する基本的実験的及び理論的手法についての説明(1) 第2回：修士論文のテーマに関する基本的実験的及び理論的手法についての説明(2) 第3回：修士論文のテーマに関する基本的実験的及び理論的手法についての説明(3) 第4回：基本的実験的及び理論的手法についての実習(1) 第5回：基本的実験的及び理論的手法についての実習(2) 第6回：基本的実験的及び理論的手法についての実習(3) 第7回：習得した実験的及び理論的手法による修士論文のテーマに関する実験・研究(1) 第8回：習得した実験的及び理論的手法による修士論文のテーマに関する実験・研究(2) 第9回：習得した実験的及び理論的手法による修士論文のテーマに関する実験・研究(3) 第10回：習得した実験的及び理論的手法による修士論文のテーマに関する実験・研究(4) 第11回：習得した実験的及び理論的手法による修士論文のテーマに関する実験・研究(5) 第12回：実験・研究結果の報告及び討論(1) 第13回：実験・研究結果の報告及び討論(2) 第14回：実験・研究結果の報告及び討論(3) 第15回：総合討論
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	指導教員よりお知らせします。
(18)学問分野1(主学問分野)	-
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	必要に応じて指導教員よりお知らせします。
(21)参考文献	必要に応じて指導教員よりお知らせします。
(22)成績評価方法及び採点基準	研究への取り組み姿勢、研究の達成度、報告の内容などを総合的に評価します。
(23)授業形式	演習
(24)授業形態・授業方法	指導教員よりお知らせします。
(25)留意点・予備知識	指導教員よりお知らせします。
(26)オフィスアワー	指導教員よりお知らせします。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	指導教員よりお知らせします。
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	55
(2)区分番号	55
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(物質創成化学コース)
(4)授業科目名[英文名]	物質創成化学特別研究B (Research in Frontier Materials Chemistry B)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	必修科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	月曜日5・6時限
(10)担当教員(所属)	物質創成化学コース教員(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	地球環境に配慮し、限りある資源を有効利用しうる新しい材料の創成を可能とさせるため、無機化学、有機化学、分析化学及び物理化学に関する基礎学力に基づいた有機・無機機能性材料の創成、物質の機能評価、微量分析に関する深い専門知識および学際知識を習得し、その知識を国内外で幅広く展開させうる研究開発能力を養う。
(15)授業の概要	修士論文作成に必要なより高度な化学反応、化合物合成法、機器分析法、データ解析法といった実験的手法、及び理論的手法、さらに科学的コミュニケーション(議論・討論・報告の仕方)、科学的考察法について学ぶ。
(16)授業の内容予定	指導教員が修士論文に関連した内容を扱い、授業を行う。 第1回：修士論文のテーマに関するより高度な実験的及び理論的手法についての説明(1) 第2回：修士論文のテーマに関するより高度な実験的及び理論的手法についての説明(2) 第3回：修士論文のテーマに関するより高度な実験的及び理論的手法についての説明(3) 第4回：より高度な実験的及び理論的手法についての実習(1) 第5回：より高度な実験的及び理論的手法についての実習(2) 第6回：より高度な実験的及び理論的手法についての実習(3) 第7回：習得した実験的及び理論的手法による修士論文のテーマに関する実験・研究(1) 第8回：習得した実験的及び理論的手法による修士論文のテーマに関する実験・研究(2) 第9回：習得した実験的及び理論的手法による修士論文のテーマに関する実験・研究(3) 第10回：習得した実験的及び理論的手法による修士論文のテーマに関する実験・研究(4) 第11回：習得した実験的及び理論的手法による修士論文のテーマに関する実験・研究(5) 第12回：実験・研究結果の報告及び討論(1) 第13回：実験・研究結果の報告及び討論(2) 第14回：実験・研究結果の報告及び討論(3) 第15回：総合討論
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	指導教員よりお知らせします。
(18)学問分野1(主学問分野)	-
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	必要に応じて指導教員よりお知らせします。
(21)参考文献	必要に応じて指導教員よりお知らせします。
(22)成績評価方法及び採点基準	研究への取り組み姿勢、研究の達成度、報告の内容などを総合的に評価します。
(23)授業形式	演習
(24)授業形態・授業方法	指導教員よりお知らせします。
(25)留意点・予備知識	指導教員よりお知らせします。
(26)オフィスアワー	指導教員よりお知らせします。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	指導教員よりお知らせします。
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	56
(2)区分番号	56
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(地球環境学コース)
(4)授業科目名[英文名]	地球環境学特別講義 (General Lecture of Earth Environmental Sciences)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	水曜日 3・4時限
(10)担当教員(所属)	地球環境学コース教員(取りまとめ:コース長(理工学研究科))
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	地球環境学の幅広い研究分野について、最新の研究の動向が理解できるようになる
(15)授業の概要	地球とそれを取り巻く大気・海洋、宇宙の自然環境および自然災害に関連した分野を広く学習し、複雑に絡み合った地球環境システムについての総合的な理解を深める。各回ごとにテーマを変えて、地球環境学の幅広い研究分野の内容を最新の成果や動向を中心に学びます。
(16)授業の内容予定	第1回目に講義順序を示しますが、昨年度は次の内容でした。 1回目 ガイダンスと「震度について」、片岡 2回目 「地震学でわかること・わからないこと」、小菅 3回目 「社会基盤構造物の維持管理や保全技術の最先端」、上原子 4回目 「地震波・津波から探る地震像と地球内部構造」、前田 5回目 「最近のわが国の温室効果ガス排出・吸収量」、野尻 6回目 「地表面が大気に与える影響」、石田 7回目 「地球温暖化は水循環をどう変えるか?」、谷田貝 8回目 「原発からでる核のゴミの話」、梅田 9回目 「堆積層と雪氷層:近過去の地球環境を記録するもの」、堀内 10回目 「古生物による古環境の復元」、根本 11回目 「火山活動と火山災害」、佐々木 12回目 「地球上で起こる多種多様な火成活動について」、折橋 13回目 「宇宙の暗黒面の謎をさぐる」、葛西 14回目 「元素の起源と星の進化」、市村 15回目 「宇宙論入門」、高橋
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	授業時間で必要な学修を行うため特段の予習・復習は不要であるが、さらなる学習用の資料は各回の授業終了時紹介する予定です。
(18)学問分野1(主学問分野)	地球惑星科学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	天文学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	防災工学関連
(20)教材・教科書	特に指定されません
(21)参考文献	特にしていませんが、更なる学習用の資料は授業時に紹介されます。
(22)成績評価方法及び採点基準	各授業ごとにされる各教員の評価を総合して評価します。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義形式です
(25)留意点・予備知識	この授業はオムニバスですので、欠席する場合の連絡は不要です。
(26)オフィスアワー	各教員の担当科目のページを見て下さい
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	各教員の担当科目のページを見て下さい。
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	57
(2)区分番号	57
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(地球環境学コース)
(4)授業科目名[英文名]	粒子線天文学特論 (Particle Astronomy)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	金曜日 5・6時限
(10)担当教員(所属)	市村 雅一(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	粒子線天文学の基礎知識を身につけます。
(15)授業の概要	宇宙線には様々な種類の高エネルギー原子核が含まれており、そのエネルギーは最高で10の20乗電子ボルトを超えることがわかっています。これらの粒子は、超新星、中性子星、活動銀河核などの天体で起こる高エネルギー現象によって生成されている可能性が高いとされています。この授業ではこれらの高エネルギー宇宙線粒子が地球へ届くまでに宇宙空間で起こす様々な物理過程について学びます。
(16)授業の内容予定	1. 序 (1回程度) 宇宙線とは何か?, 観測事実とその特徴, 高エネルギー宇宙線の観測器 2. 電離損失 (5回程度) 3. 加速荷電粒子による放射および電子の制動放射 (7回程度) 4. 磁場中の荷電粒子の運動、シンクロトロン放射 (2回程度)
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	講義内容でわからなかったところは、次の時間までに自分で参考書などを調べて疑問を解決しておくこと。
(18)学問分野1(主学問分野)	宇宙物理学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	天文学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	素粒子関連
(20)教材・教科書	教科書は特に指定しません。
(21)参考文献	[参考書] 「High Energy Astrophysics third edition」 Malcolm S.Longair, Cambridge University Press
(22)成績評価方法及び採点基準	講義内容についてレポートを提出してもらい、その内容によって評価されます。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	主として講義形式で行われます。
(25)留意点・予備知識	「電磁気学」、「力学」の知識を前提とします。
(26)オフィスアワー	毎週月曜日 16:00~17:30 場所: 理工学部1号館4階 430号室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	e-mail: ichimu[at]hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特にありません

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	58
(2)区分番号	58
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(地球環境学コース)
(4)授業科目名[英文名]	一般相対性理論特論 (General Relativity)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	火曜日9・10時限
(10)担当教員(所属)	葛西 真寿(理工学研究科)
(11)地域志向科目	
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	現代的な一般相対性理論の理解。
(15)授業の概要	<p>重力の理論である一般相対性理論では、重力は個々の物体に働く「力」というよりも、入れ物としての時空そのものの曲がり具合として記述される。時空の曲がり具合を記述するのが微分幾何学であり、そこにはテンソルという数学的道具立てが現れる。曰く、平行移動と共変微分、そこで使われる接続係数(3つも添字を持ちながらテンソルではない)や、はたまた計量テンソル、リーマンの曲率テンソル、リッチテンソル、アインシュタインテンソル等々、一般相対論の理解を目指す初学者の前には、遥かなる道程が待ちかまえている。</p> <p>本講義では、曲率テンソル等の説明は省略しないが、平行移動や共変微分の定義、座標変換によるテンソル成分の変換性といった古典的教科書には事細かく書かれている部分にはなるべく立ち入らず、それでいて曲率テンソルの物理的イメージをそれとなく感じていただけるように、力学の運動方程式に相当する測地線方程式は割愛せずに説明する、という方針で一般相対論的時空の表し方を解説する。</p>
(16)授業の内容予定	<ol style="list-style-type: none"> 3次元および4次元ベクトルの導入と微分 アインシュタインの規約とベクトルの内積 4次元時空のベクトルと線素と計量テンソル 測地線と接続係数・クリストッフェル記号 平行線の公理の破れとリーマンテンソル アインシュタイン方程式と人生最大の過ち? 球対称真空解とその表示 重力レンズ方程式: まっすぐな線は曲がるのか? アインシュタイン方程式の3+1分解と諸幾何学量 共動座標系, 同期化された座標系 フリードマン方程式 3次元定曲率空間の表現 宇宙論的パラメータの導入 非一様宇宙の近似法 平均密度によって膨張する局所的には非一様な宇宙モデル
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	必ず復習し、理解確認のために出題されるレポート問題を解くこと。
(18)学問分野1(主学問分野)	宇宙物理学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	天文学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	指定しない。
(21)参考文献	指定しない。
(22)成績評価方法及び採点基準	理解確認のためのレポートおよび時間内に行う小テストの総合点で評価されます。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義形式。適宜プロジェクターを使用する。
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	火曜日 10:00-12:00 理工432室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	kasai@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	59
(2)区分番号	59
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(地球環境学コース)
(4)授業科目名[英文名]	理論天文学特論(Theoretical Astronomy)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	月曜日5・6時限
(10)担当教員(所属)	高橋 龍一(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	宇宙物理学や天文学の基礎を習得すること。
(15)授業の概要	宇宙論及び、宇宙物理学の基礎的な内容を学びます。まず力学や相対性理論の復習から始めます。次に、宇宙物理学や天文学の基礎を学びます。最後に宇宙論や重力レンズ効果、重力波など、具体的な現象について学びます。
(16)授業の内容予定	授業内容は以下の通りです。 1. 宇宙物理学の基礎(2回) 2. 天文学の基礎(3回) 3. 一般相対性理論の復習(2回) 4. 宇宙論の基礎(3回) 5. 重力レンズ効果(3回) 6. 重力波(2回)
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	配布プリントを見直し、授業の復習は必ず行うようにして下さい。
(18)学問分野1(主学問分野)	天文学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	宇宙物理学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	特にありません。
(21)参考文献	特にありませんが、随時紹介します。
(22)成績評価方法及び採点基準	授業への参加度とレポートの総合点で評価します。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	主にスライドを用いて授業を進めます。
(25)留意点・予備知識	力学と相対性理論を学んでいることが望ましい。
(26)オフィスアワー	月曜 10:00-12:00
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	takahasi@hirosaki-u.ac.jp http://cosmo.phys.hirosaki-u.ac.jp/takahasi/
(28)その他	特になし。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	60
(2)区分番号	60
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(地球環境学コース)
(4)授業科目名[英文名]	境界層気象学特論 (Boundary Layer Meteorology)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	金曜日 3・4時限
(10)担当教員(所属)	石田 祐宣(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○大気境界層内の気象を理解する。 ○地表面が大気に及ぼす影響を理解する。
(15)授業の概要	大気境界層は地表面の影響を直接受ける変化に富んだ大気層であり、この中で起こる過程は局地的循環はもとより気候変動にも影響を及ぼす。授業では、地表面に到達する太陽放射エネルギーがどのように分配されるかを考える「地表面の熱収支」、同様に地表面に到達する降水がどのような割合で河川流出や蒸発散に分配されるかを考える「地表面の水収支」の考え方を学習する。また、大気側に分配された熱や水がどのように振る舞うか、境界層内の大気の構造についても学習する。
(16)授業の内容予定	第1回～第3回 大気境界層の構造 第1回 大気境界層の運動方程式 第2回 エクマン層 第3回 接地境界層 第4回～第7回 地表面の熱・水収支 第4回 地表面の熱・水収支の各項 第5回 一般的な熱収支の特徴 第6回 ボーエン比 第7回 地表面特性の違いによる熱収支の違い 第8回～第10回 様々な地表面の特徴、植生の役割 第8回 都市気象 第9回 植生地の熱・水・炭素循環 第10回 積雪地の熱収支 第11回～第15回 局地循環 第11回 海風 第12回 地形が関係する局地循環の例 第13回 斜面風の原理 第14回 冷気湖 第15回 日中の局地循環
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	[予習] プリントを良く読んでおきましょう。 [復習] 各授業では具体的な事例計算を扱います。自身で解きなおしてみましよう。不明な点は質問すること。
(18)学問分野1(主学問分野)	地球惑星科学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	環境解析評価関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	教科書は使用しないで授業で配布する資料を用います。
(21)参考文献	「地表面に近い大気の科学」 近藤純正著、東京大学出版会(2000年) 「水環境の気象学」 近藤純正編著、朝倉書店(1994年)
(22)成績評価方法及び採点基準	授業への参加度: 10% レポート内容: 90%
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	広義および輪読形式を取ります。 担当回の内容について、レポートを提出してもらいます。
(25)留意点・予備知識	初歩的な物理学(熱力学、流体力学)、気象学などを理解しておくことが望ましい。
(26)オフィスアワー	月曜日17:00～18:00、理工1号館505号室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	ishida[at]hirosaki-u.ac.jp http://www.st.hirosaki-u.ac.jp/~ishida/index-j.html
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	61
(2)区分番号	61
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (地球環境学コース)
(4)授業科目名〔英文名〕	降水気候学特論(Precipitation Climatology)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	木曜日 5・6時限
(10)担当教員(所属)	谷田貝 亜紀代(理工学研究科)
(11)地域志向科目	
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○降水の観測、データ特性について理解すること。 ○その上で、その変動特性、予報の仕方、気候変動との関わりについて理解すること。
(15)授業の概要	雨量計や手動式の降水計測、衛星やレーダーによる降水計測の原理と実際を講義する。それら個別の観測データとグリッド化、データセット化について学んだ上で、数値予報の原理を学ぶ。さらに、文献調査、データ解析実習、プレゼンテーション、ディスカッション、レポート等を通じて、データ解析による降水気候学を習得する。
(16)授業の内容予定	第1回 降水観測 (雨量計) 第2回 降水観測 (静止気象衛星) 第3回 降水観測 (衛星マイクロ波センサからの見積もり) 第4回 降水観測 (地上設置レーダーと衛星搭載レーダー) 第5回 降水のグリッドデータ (雨量計、衛星との結合) 第6回 降水データ解析 (グリッドデータの気候学的解析実習) 第7回 予報の原理 (4次元同化、客観解析) 第8回 予報データ (再解析データの予報値、TIGGEデータなどの利用実習) 第9回 データの評価 (相互評価、衛星検証) 第10回 データの改良 (山岳効果、捕捉率補正) 第11回 降水統計 第12回 温暖化の降水気候への影響 (文献学習) 第13回 温暖化の降水気候への影響 (実習) 第14回 温暖化実験データの利用と防災への応用 第15回 予報データの利用と防災への応用
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	暗記科目ではないが自ら調べてまとめる、計算機を実際動かして計算・図化するという復習や課題が発生する。
(18)学問分野1(主学問分野)	地球惑星科学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	環境解析評価関連
(18)学問分野3(副学問分野)	情報科学関連
(20)教材・教科書	特に指定しません。必要に応じてプリントを配布します。
(21)参考文献	Krishnamurti ほか著「Tropical Meteorology An Introduction」Springer Dennis L. Hartmann著「Global Physical Climatology」Elsevier 数値予報課研修テキスト(https://www.ima.go.jp/ima/kishou/books/nwptext/nwptext.html)
(22)成績評価方法及び採点基準	平常点 (課題への解答内容と議論への取り組み) およびレポート。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義・課題の発表
(25)留意点・予備知識	学部 (地球環境防災学科) 気象学I, II, 防災気象学を受講していなかった場合は、自習しておくことが望ましい。
(26)オフィスアワー	火曜日 : 16:00 - 17:30
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	yatagai[at]hirosaki-u.ac.jp http://www.st.hirosaki-u.ac.jp/~yatagai/japanese/index.html
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	62
(2)区分番号	62
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(地球環境学コース)
(4)授業科目名[英文名]	環境地球化学特論(Advanced Environmental Geochemistry)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	木曜日3・4時限
(10)担当教員(所属)	野尻 幸宏(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	大気・陸域・海洋にわたる炭素循環および生元素循環およびその気候との関係に関して深く理解すること。
(15)授業の概要	地球表層の物質循環と自然の吸収源の機能は、将来の気候変動を予測するために必要な科学的知見であり、地球環境において二酸化炭素の濃度とその循環が観測されています。この講義で、観測結果の理解やモデルによる扱いの理解に必要な知識を得ます。具体的には、大気・陸域・海洋にわたる炭素循環および生元素循環およびその気候との関係に関するこれまでの知見を、IPCC第5次評価報告書第1作業部会報告書の技術要約(Technical Summary)から学びます。
(16)授業の内容予定	<ol style="list-style-type: none"> 1. 気候システムにおける変化の観測(大気) 2. 気候システムにおける変化の観測(海洋) 3. 気候システムにおける変化の観測(水循環と雪氷圏) 4. 気候変動をもたらす要因について 5. 放射強制力について・小テスト 6. 気候システム及びその近年の変化についての理解(大気) 7. 気候システム及びその近年の変化についての理解(海洋) 8. 気候システム及びその近年の変化についての理解(水循環と雪氷圏) 9. 気候モデルについて・小テスト 10. 古気候について <ol style="list-style-type: none"> 11. 地球規模の気候変動予測 12. 炭素循環と生物地球化学的循環の長期予測 13. 地域規模の気候変動予測・小テスト 14. 気候エンジニアリング手法について 15. 重要な不確実性について
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	<p>[予習] テキストに目を通しておくことが望まれます。</p> <p>[復習] テキストを読み返して理解を深めましょう。</p>
(18)学問分野1(主学問分野)	地球惑星科学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	環境解析評価関連
(18)学問分野3(副学問分野)	地球資源工学関連
(20)教材・教科書	<p>気象庁のIPCC第5次評価報告書ページ http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/ar5/index.html</p> <p>から、技術要約(和訳)をダウンロード・印刷してください。</p>
(21)参考文献	<p>気象庁のIPCC第5次評価報告書ページ http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/ar5/index.html</p> <p>には、上記技術要約(和訳)のほか、原文へのリンクや解説があるので、参考にしてください。</p>
(22)成績評価方法及び採点基準	理解度を確認する小テストを行い、講義への取り組みと総合して成績とします。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義は、IPCC第5次評価報告書第1作業部会の技術要約(Technical Summary)を読み進めます。必要に応じて英語の原文や引用文献を参照して理解を深めます。
(25)留意点・予備知識	学部開設科目の「環境地球化学I」・「環境地球化学II」の内容の理解は、気候科学の理解において役に立ちます。教養教育科目「気候変動と現代社会」では、ここで扱う「技術要約」より短くまとめた「政策決定者向け要約」を読むので、基礎知識になります。教養教育科目を受講していない学生は、政策決定者向け要約の和訳もダウンロード・印刷し、並行して読んでください。
(26)オフィスアワー	水曜日8:40-11:10(理工学部1号館515室)
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	nojiri@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	とくになし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	63
(2)区分番号	63
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(地球環境学コース)
(4)授業科目名[英文名]	固体地球物理学特論(Advanced Physics of the Earth)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	金曜日7・8時限
(10)担当教員(所属)	小菅 正裕(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○ 固体地球の観測法を通して、地球の構造と成り立ちについて学ぶ。</p> <p>○ 地震学・測地学・地球電磁気学・地球熱学など、多面的なアプローチで地球内部についての理解を深める。</p>
(15)授業の概要	地球内部で進行しているプロセスを理解するために、多方面からのアプローチがなされています。そのため、各分野での研究結果だけを羅列的に覚えたのでは、全体を理解することが困難になってしまいます。この授業では、さまざまな観測技術を通して、異なる分野に共通する考え方や、研究結果もたらず意義を考えます。
(16)授業の内容予定	<p>以下の項目について、受講者の専門に応じて回数を調整しながら実施します。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 導入 2. 断層と地震、地震波と発震機構 3. 地震波と地球内部構造 4. 断層モデルと地殻変動 5. プレート運動と日本列島の地殻変動 6. マグマの生成から噴火まで 7. 火山の構造探査 8. 火山の変動と火山観測 9. 津波の発生と伝播 10. 津波の観測と予測 11. 地球の磁場 12. 地球内部の電気伝導度構造 13. 重力異常と地下構造解析 14. 地球内部温度分布 15. 地球内部のダイナミクス <p>なお、授業の進行状況等によりシラバスと実際の内容が異なる場合には、その都度説明します。</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	教科書に従って予習を行い、発表時に残った疑問点については自分で調べて次回に発表します。
(18)学問分野1(主学問分野)	地球惑星科学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	防災工学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	山本明彦, 地球ダイナミクス, 朝倉出版
(21)参考文献	本多 了・他, 地球の物理学事典, 朝倉書店
(22)成績評価方法及び採点基準	発表の内容に、議論への参加の程度を加味して評価します。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	授業形式と発表形式。受講者の専門に近い部分は発表形式として、受講者同士での議論を行います。
(25)留意点・予備知識	学部開設科目の「固体地球物理学」の知識があることを前提とします。
(26)オフィスアワー	毎週木曜日16:00~17:30 理工学部1号館226号室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	mkos@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	64
(2)区分番号	64
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(地球環境学コース)
(4)授業科目名[英文名]	固体地球化学特論(Solid Earth Geochemistry)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	火曜日1・2時限
(10)担当教員(所属)	佐々木 実(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○岩石・鉱物試料の化学組成について、その特徴と多様性の生じる原因を理解すること。</p> <p>○主要な分析方法の原理を理解し、実際の手法を習得すること。</p> <p>○分析データの処理と解釈の方法を理解すること。</p>
(15)授業の概要	<p>固体地球を構成するの岩石・鉱物試料からその成因に関する情報を引き出すために、その化学組成を知ることは重要です。岩石・鉱物試料はそれらに固有の化学組成上の特徴を持っており、その分析法、データの解釈には岩石・鉱物学と化学の両方の知識が必要になります。</p> <p>この授業では、天然の岩石・鉱物の化学組成を通じてさまざまな現象を明らかにするための基礎を学びます。</p> <p>講義だけでなく、実際の試料を用いた実験・実習もおこなわれます。</p>
(16)授業の内容予定	<p>第1回 ガイダンス 第2回 地球全体・マントル・地殻の化学組成 第3回 岩石・鉱物の化学分析値とその表示 第4回 鉱物化学組成の表示と換算 第5回 岩石・鉱物試料の主要な化学分析法 第6回 蛍光X線分析の原理 第7回 蛍光X線分析装置 第8回 蛍光X線による定性分析 第9回 分析実習 第10回 蛍光X線による定量分析 第11回 定量分析における補正計算 第12回 火山岩の全岩化学組成の特徴 第13回 マグマの分化と化学組成による検討 第14回 マグマ分化のモデル計算 第15回 まとめとレポートの作成</p> <p>授業の進行状況等により、シラバスと実際の内容と異なる場合には、その都度説明します。</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	<p>[予習] 事前配布資料がある場合は内容を把握しておいて下さい。</p> <p>[復習] 授業内容をノートにまとめ、出題された場合にはレポートを作成して下さい。</p>
(18)学問分野1(主学問分野)	地球惑星科学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	<p>授業中に適宜プリントを配付します。 教科書は指定しません。</p> <p>松久幸敬・赤木 右編, 地球化学講座, 地球化学概説. 培風館. 野津憲治・清水 洋編, 地球化学講座, マントル・地殻の地球化学. 培風館. 中井 泉編, 蛍光線X分析の実際 第2版. 朝倉書店. 榎並正樹, 現代地球科学入門シリーズ 16, 岩石学. 共立出版.</p>
(21)参考文献	
(22)成績評価方法及び採点基準	<p>授業への参加度(20%) レポート(80%) レポートはほぼ毎回出題されます。</p>
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	板書・スライドによる講義, および計算等の演習, 機器を用いた分析実習を行う。
(25)留意点・予備知識	学部授業科目の「岩石・鉱物学I」および「岩石・鉱物学II」を履修しているか、同等の知識を有することを前提として授業を行います。
(26)オフィスアワー	月曜日、17:40~18:40 理工学部1号館131室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	Eメールアドレス:minoru@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	なし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	65
(2)区分番号	65
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(地球環境学コース)
(4)授業科目名[英文名]	地球環境変遷学特論A (Advanced Historical Geology A)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	水曜日 1・2時限
(10)担当教員(所属)	根本 直樹(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○地球表層の環境がどのように変化してきたかについて、その概要を理解する ○地球表層の環境変化の原因を学ぶ ○地球の複雑なシステムに関する理解を深める
(15)授業の概要	○地質時代における地球表層の環境の復元方法を学ぶ ○地球誕生以来の地球表層の環境の変遷およびその原因を学ぶ ○地球環境の変遷の中で生物が果たした役割について理解する
(16)授業の内容予定	第1回 ガイダンス、現代の地球観(斉一説、地球の特殊性、プレート・テクトニクス) 第2回 地層(地層の形成過程、地層からの堆積環境解読法、層序関係の基本原則) 第3回 化石(化石の定義と区分、タフオノミー、化石から解読される情報) 第4回 地質年代と編年(地球の年齢観の変遷、地層の対比と相対年代の決定、放射性年代の測定原理) 第5回 地球の誕生(太陽系の形成、初期の地球環境、大気・海洋・大陸の起源) 第6回 先カンブリア時代1(化学進化、生命の誕生、初期の生命、全球凍結) 第7回 先カンブリア時代2(真核生物の出現、多細胞生物の出現、エディアカラ生物群) 第8回 古生代1(多細胞生物の多様化、脊椎動物の出現、生物の上陸) 第9回 古生代2(脊椎動物の上陸、超大陸パンゲアの環境、ペルム紀末の大量絶滅) 第10回 中生代1(三畳紀の陸上環境と恐竜の起源、恐竜から鳥類への進化、白亜紀の陸上生態系) 第11回 中生代2(中生代の海洋生態系、白亜紀末の大量絶滅) 第12回 新生代1(巨大肉食鳥類の出現と衰退、プレートの移動と地球環境の変遷) 第13回 新生代2(日本海の形成、熱帯海中気候事件、海水準変動と日本海の環境変化) 第14回 第四紀1(氷河時代、ミランコビッチ・サイクル、後氷期の気候変動) 第15回: 第四紀2(人類の進化と分散)、期末試験
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	[予習]教科書を読み、話の概要を理解して下さい [復習]ノートを整理し、講義内容を深く理解して下さい
(18)学問分野1(主学問分野)	地球惑星科学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	池谷仙之・北里 洋著『地球生物学—地球と生命の進化』2004年(東京大学出版会)開架図書(本館2F)
(21)参考文献	ベントンほか監修、小島郁生日本語版総監修『生物の進化大図鑑』2010年(河出書房新社)参考図書(本館1F) 数研出版編集部編『もういちど読む数研の高校地学』2014年(数研出版)開架図書(本館2F)
(22)成績評価方法及び採点基準	中間評価(レポート)40% 期末評価(期末試験)60%
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	板書による講義を行い、最後にパワーポイントによりその日の講義内容をまとめる
(25)留意点・予備知識	学部で地質学I及びIIを履修しているか、それと同等の知識を持っていることを前提に講義が行われます
(26)オフィスアワー	水曜日12:40-14:10、於:129号室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	nemoto@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	なし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	66
(2)区分番号	66
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(地球環境学コース)
(4)授業科目名[英文名]	地球環境変遷学特論B(Advanced Historical Geology B)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	水曜日1・2時限
(10)担当教員(所属)	堀内 一穂(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<ul style="list-style-type: none"> ○地球環境変遷学が多岐にわたる分野に跨った学際領域であることを理解する ○地球環境変遷学を対象に、学習の主題(以下「主題」)を受講者が自ら設定する ○原著論文のメタデータを収集し、主題の研究動向を把握する ○主題に関する重要な原著論文を読み、紹介する ○主題に関する理解を深める
(15)授業の概要	過去46億年間の地球表層環境の変化を研究対象とする「地球環境変遷学」は、地質学をその起源とするものの、現在では物理・化学・生物からのアプローチも盛んな学際領域となった。本講義では、こうした様々な研究手段・対象を理解するだけでなく、学習の主題を受講者自らが能動的に設定し、研究動向に沿って主要な論文を紹介し合うことで、地球環境の遷り変わりについて理解を深める。
(16)授業の内容予定	<p>第1回 ガイダンス 第2回 地球環境変遷学とは何か 第3回 地球環境変遷学が対象とする研究課題(ブレインストーミング)</p> <p>第4回 KJ法による整理と主題候補の決定 第5回 引用関係と引用数に基づく論文サーフィン</p> <p>第6回 論文カードの作成 第7回 紹介論文の決定 第8回～第10回 論文紹介(プレゼンテーション)と講評</p> <p>第11回 中間まとめ 第12回～第14回 論文紹介(プレゼンテーション)と講評</p> <p>第15回 まとめ ※授業の進行状況等により、シラバスと実際の内容が異なる場合には、その都度説明します。</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	<p>[予習] 主にWeb siteを検索することで、予習や準備を行ってください。</p> <p>[復習] 講義に関しては、ノートを整理し、内容を深く理解してください。グループワークやプレゼンテーションに関しては、講評に基づいて復習や改善を行ってください。</p>
(18)学問分野1(主学問分野)	地球惑星科学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	学際・新領域
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	教科書は指定しません。必要な資料は毎回配布されます。
(21)参考文献	https://www.google.com/ https://scholar.google.com/ http://apps.webofknowledge.com/
(22)成績評価方法及び採点基準	複数回のプレゼンテーションの内容および受講態度が総合的に評価されます。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	板書による講義とグループワークおよびプレゼンテーションを基本とします。
(25)留意点・予備知識	<p>[留意点] 地球環境変遷学特論Aにて焦点が当てられた生命史「以外」に注目して、主題を設定します。</p> <p>[予備知識] 地球環境変遷学特論Aを履修しているか、それと同等の予備知識を必要とします。</p>
(26)オフィスアワー	堀内：月曜日9:00～10:00(理工1号館221室)
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	kh@hirosaki-u.ac.jp http://www.st.hirosaki-u.ac.jp/~kh/
(28)その他	なし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	67
(2)区分番号	67
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(地球環境学コース)
(4)授業科目名[英文名]	自然災害科学特論(Natural Disaster Science)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	月曜日3・4時限
(10)担当教員(所属)	梅田 浩司(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○大規模複合災害を含む自然災害を理解すること ○地球科学の知識を活用しつつ、防災・減災対策に取り組む能力を養うこと
(15)授業の概要	自然現象の発生メカニズムや災害に至るプロセス、これらの予測モデルや防災・減災対策に必要な最新の科学的知見や方法論を講義、プレゼンテーション、ディスカッション、レポート等を通じて習得する。
(16)授業の内容予定	第1回 地震災害(地震) 第2回 地震災害(地盤強震動) 第3回 地震災害(地盤液状化) 第4回 地震災害(津波) 第5回 地震災害(震災対策) 第6回 大雨・強風災害(河川洪水) 第7回 大雨・強風災害(内水氾濫) 第8回 大雨・強風災害(高潮) 第9回 土砂災害(斜面崩壊) 第10回 土砂災害(地すべり) 第11回 土砂災害(土石流) 第12回 土砂災害(地震地すべり) 第13回 火山災害(噴火) 第14回 火山災害(山体崩壊) 第15回 危険性評価・被害予測・人間社会の側面
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	過去に発生した自然災害について、様々な研究機関が実施された緊急調査の結果やその後に表示された論文・報告書等を取りまとめ、パワーポイントやレジュメを用いて発表を行なう。なお、取り扱う自然災害の素因、誘因を特定し、災害に至ったプロセスを明確にすること。また、対象とした災害の自然科学・社会科学としての重要性を自らの視点でまとめること(例えば、東北沖地震は何故、想定外の地震といわれるのか)。
(18)学問分野1(主学問分野)	地球惑星科学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	防災工学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	なし。
(21)参考文献	適宜紹介する。
(22)成績評価方法及び採点基準	平常点(課題への解答内容と議論への取り組み)およびレポートを1:1によって評価。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義および学生によるプレゼンテーション、ディスカッション。
(25)留意点・予備知識	なし。
(26)オフィスアワー	火曜日:16:00~17:30
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	e-mail: umeda@hirosaki-u.ac.jp URL: http://www.st.hirosaki-u.ac.jp/~umeda/
(28)その他	なし。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	68
(2)区分番号	68
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(地球環境学コース)
(4)授業科目名[英文名]	都市防災工学特論(Natural Disaster Mitigation for Urbanized Area)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	火曜日3・4時限
(10)担当教員(所属)	片岡 俊一(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○災害の概念を知ること。 ○我々の生活を振り返り、災害に対する脆弱性を考えることができること。</p> <p>○日本および青森県における自然災害の概要を知ること。</p> <p>○施設の立地地点における地震動の推定方法を身につけること。</p> <p>○地震動は表層地盤の影響を強く受けることを理解し、その影響の簡単な評価方法を知ること。</p>
(15)授業の概要	<p>前半は、自然災害一般を対象に、災害の概念や社会の脆弱性を学び、ついで日本および青森県における自然災害の概要を学ぶ。更に、理解を深めるために、受講者各自が関わった災害について報告しあう。</p> <p>後半は、地震災害に着目し、地震動の推定方法を学び、表層地盤での地震動増幅の評価方法を学ぶ。</p>
(16)授業の内容予定	<ol style="list-style-type: none"> 1. イントロ、災害の概念、都市と災害 2. 日本の自然災害 3. 青森県における自然災害 4. 災害対応の主体 5. 災害と情報(1) 6. 災害と情報(2) 7. プレゼンテーション#1 8. プレゼンテーション#2 9. 地震動の特性値 10. 震度の話 11. 弘前市防災施設見学 12. 強震動の予測 13. 確率論的地震動予測 14. 表層地盤の増幅#1 15. 表層地盤の増幅#2 <p>授業の進行状況等により、シラバスと実際の内容と異なる場合には、その都度説明します。</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	各回の授業終了後に復習点、次回の予習点について知らせます。
(18)学問分野1(主学問分野)	防災工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	地球惑星科学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	土木工学関連
(20)教材・教科書	特に指定しません。
(21)参考文献	岡田恒男・土岐憲三編集(2000)『地震防災の事典』, 朝倉書店。
(22)成績評価方法及び採点基準	災害に関するプレゼンテーション(40%)と課題(60%)で最終評価をする予定です。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義形式ですが、途中で各自のプレゼンテーションと見学があります。
(25)留意点・予備知識	学部における地震学、地震工学等の基礎知識を踏まえた講義になります。
(26)オフィスアワー	片岡俊一: 木曜日, 16:30~17:30 片岡俊一:
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	Eメールアドレス: kataoka@hirosaki-u.ac.jp HPアドレス: http://www.st.hirosaki-u.ac.jp/~kataoka
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	69
(2)区分番号	69
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(地球環境学コース)
(4)授業科目名〔英文名〕	防災構造工学特論 (Structural Engineering for Disaster Prevention)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	火曜日9・10時限
(10)担当教員(所属)	上原子 晶久(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○建物や構造物、さらには都市防災において必要な耐震補強などの設計に必要な構造力学や構造工学の知識について理解すること。 ○以上に関して英語の文献の読解力を身につけること。
(15)授業の概要	授業では、英文教科書を使用します。ただし講義で使用する言語は全て日本語です。授業は受講者が教科書の内容を理解したことについてプレゼンテーションを行い、それに基づいて授業を進めます。毎回の講義の後半に演習問題を与えて、その解答をレポート提出します。
(16)授業の内容予定	この授業は、以下の内容で進めます。 第1回：ガイダンス 第2回：設計のプロセス(The design process) 第3回：構造の基礎(Fundamental on structure) 第4回：力の釣り合い(Force equilibrium) 第5回：設計の計算例(Computational Examples) 第6回：力と変形の関係(Force-displacement relations in structure) 第7回：材料の特性(Properties of materials and design) 第8回：第1回から第7回までの振り返りと演習 第9回：構造の安定性と剛性(1)(Stability, rigidity and classification of structures) 第10回：構造の安定性と剛性(2)(Stability, rigidity and classification of structures) 第11回：棒部材の面内力(Planer bar structure) 第12回：ケーブル構造・アーチ構造(cables and arches) 第13回：空間構造物の概要(Introduction of spatial structures) 第14回：シェル構造(Shells) 第15回：第8回から第14回まで振り返りと演習
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	(予習)毎回の授業時に説明します (復習)授業で解いた問題などについて再度、解答を試みる
(18)学問分野1(主学問分野)	土木工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	建築学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	Ariel Hanaor: Principles of structures, blacweel science Ltd.
(21)参考文献	特にありません。
(22)成績評価方法及び採点基準	授業への参加状況：20% 毎回の演習問題(レポート提出)：40% プレゼンテーションの評点：40% 以上の割合を点数化して評価する。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義とプレゼンテーションで構成されます。
(25)留意点・予備知識	学部で構造力学や建設構造学を履修していることが望ましいです。
(26)オフィスアワー	毎週月曜日 16:00-18:00 理工学部1号館223号室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	kami[at]hirosaki-u.ac.jp [at]をアットマークに変えて下さい。
(28)その他	特にありません。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	70
(2)区分番号	70
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(地球環境学コース)
(4)授業科目名[英文名]	地球環境学特別研究 A (Research Study of Earth Environmental Sciences A)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	必修科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	月曜日 7・8時限
(10)担当教員(所属)	地球環境学コース教員(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○研究対象分野の文献調査の方法を体得し、独自に調査が行えるようになること ○文献調査を通じて、修士論文の到達点を理解すること
(15)授業の概要	修士論文を念頭におき、その研究分野に関連した研究テーマを設定し、文献調査を行い、これまでの研究の到達点と課題を把握することにより、修士論文作成に向けた実践的研究を行います。
(16)授業の内容予定	第1回 授業の進め方の説明 第2回 設定した研究テーマに関連する文献の検索、入手方法などの講義 第3回 文献調査 第4回から第6回 調査した文献の内容についての発表および討論 第7回 文献調査の報告と討論(1) 第8回 文献調査 第9回から第11回 調査した文献の内容についての発表および討論 第12回 文献調査の報告と討論(2) 第13回 文献調査 第14回 文献調査の報告(3) 第15回 総合討論
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	講義の終了時に重要な復習事項と次回の予習事項を説明します。
(18)学問分野1(主学問分野)	地球惑星科学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	宇宙物理学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	防災工学関連
(20)教材・教科書	使用しません。
(21)参考文献	選んだ文献事に、適切な参考文献を示します。
(22)成績評価方法及び採点基準	参加態度および発表の内容で評価します。評価の比率は授業開始時に説明します。
(23)授業形式	演習
(24)授業形態・授業方法	演習形式です。
(25)留意点・予備知識	特にありません
(26)オフィスアワー	担当教員の担当授業のページを見て下さい。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	担当教員の担当授業のページを見て下さい。
(28)その他	特にありません。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	71
(2)区分番号	71
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (地球環境学コース)
(4)授業科目名[英文名]	地球環境学特別研究B (Research Study of Earth Environmental Sciences B)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	必修科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	月曜日 7・8時限
(10)担当教員(所属)	地球環境学コース教員 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○研究の到達目標実現のための必要な手段が理解できること</p> <p>○実験、観測、解析などが自主的に行えるようになること</p> <p>○問題点の検討の仕方を自分で考えることができるようになること</p>
(15)授業の概要	研究分野に関する高度な専門性と独立した研究者・技術者としての素養を身につけるため、研究分野に関連した研究テーマを設置し、実験等(実験、観測、計測、現地踏査、解析などを含む)を計画を立てて行います。更に、その際に発生する問題点予め予想するとともに、その対応策も考えます。
(16)授業の内容予定	<p>第1回 研究テーマに関連した最新情報の説明</p> <p>第2回 研究テーマに関連した実験等(実験、計測、現地踏査、解析など)に関連した最新情報の講義</p> <p>第3回から第5回 実験等の実施</p> <p>第6回 実験等の結果のまとめ</p> <p>第7回 結果の報告と討論</p> <p>第8回 実験等の計画の再検討</p> <p>第9回から第11回 実験等の実施</p> <p>第12回 実験等の結果のまとめ</p> <p>第13回 結果の報告と討論</p> <p>第14回 実験等の計画の再検討</p> <p>第15回 総合討論</p> <p>授業の進み方は、研究分野によって異なることがあります。</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	授業の終了時に重要な復習事項と次回の予習事項を説明します。
(18)学問分野1(主学問分野)	地球惑星科学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	宇宙物理学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	防災工学関連
(20)教材・教科書	必要な場合は、指導教員が示しますので、最初の講義の指示に従って下さい。
(21)参考文献	必要な場合は、指導教員が示しますので、最初の講義の指示に従って下さい。
(22)成績評価方法及び採点基準	授業への参加態度と報告の内容および報告方法を総合的に評価します。各項目の比率は講義の最初に指導教員が示します。
(23)授業形式	演習
(24)授業形態・授業方法	演習形式です。
(25)留意点・予備知識	特にありません
(26)オフィスアワー	担当教員の担当授業のページを見て下さい。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	担当教員の担当授業のページを見て下さい。
(28)その他	特にありません。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	72
(2)区分番号	72
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(電子情報工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	電子情報工学特別講義 [Special Lecture on Electronics and Information Engineering]
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	木曜日 1・2時限
(10)担当教員(所属)	電子情報工学コース教員(取りまとめ:コース長(理工学研究科))
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	21世紀においても日進月歩で発達し続けている電子工学、電子情報機器学、情報工学、計算工学の各分野の現状と将来の可能性を理解し、説明できるようになることを目標とします。
(15)授業の概要	電子工学、電子情報機器学、情報工学、計算工学の各分野に関する最新の技術動向や将来展望などを具体例を交えてわかり易く紹介します。講義は複数の教員によるオムニバス形式で行います。電子工学、電子情報機器学、情報工学、計算工学はICT社会を支える重要な学問大系です。これらの各分野に関する最新の技術動向や将来展望などを理解しておくことは様々な分野において意義のあることになるでしょう。
(16)授業の内容予定	第1回 受講上の注意、ナノテクノロジー(担当:渡邊) 第2回 信号処理(担当:一條・長瀬) 第3回 コンピュータネットワーク(担当:成田) 第4回 画像処理1(担当:小野口) 第5回 画像処理2(担当:丹波) 第6回 応用ソフトウェア1(ソフトコンピューティング)(担当:種田) 第7回 応用ソフトウェア2(シミュレーション)(担当:岡崎) 第8回 医用画像工学(担当:銭谷) 第9回 計算論・アルゴリズム(担当:水田) 第10回 高信頼計算機システム(担当:今井) 第11回 集積回路利用技術(担当:黒川) 第12回 組込みシステムにおける半導体集積回路(担当:金本) 第13回 薄膜、表面(担当:中澤) 第14回 半導体光デバイスとその応用(担当:岡本) 第15回 グリーンデバイス(担当:小林)
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	授業時間で必要な学修を行うため特段の予習・復習は不要ですが、必要に応じて適宜説明する予定です
(18)学問分野1(主学問分野)	電気電子工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	情報科学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	情報工学関連
(20)教材・教科書	毎回の講義内容毎に、必要に応じて適宜紹介がなされます。
(21)参考文献	毎回の講義内容毎に、必要に応じて適宜紹介がなされます。
(22)成績評価方法及び採点基準	レポートで評価されます。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義形式
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	各教員の担当授業の頁を参照してください。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	各教員の担当授業の頁を参照してください。
(28)その他	この講義は、電子情報工学コースに所属する学生は履修できません。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	73
(2)区分番号	73
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(電子情報工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	電子応用工学特論 (Applied Electronic Engineering)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	水曜日5・6時限
(10)担当教員(所属)	岡本 浩(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	各種半導体デバイスの動作原理とその物理、並びにデバイスの性能を発揮するために必要なプロセス技術や分析・評価方法を説明できるようになることを目標とします。
(15)授業の概要	半導体デバイスの基本物理、並びに標準的なプロセス技術、半導体の評価・分析技術について学びます。MOSデバイスと光半導体デバイスを題材とした講義を行う他、関連する論文等を題材とした論議や討論を行います。
(16)授業の内容予定	第1回：ガイダンス・イントロダクション(半導体デバイスとプロセス, 評価・分析) 第2回：MOS構造の基礎 第3回：MOSFETの動作原理 第4回：集積回路の基礎 第5回：半導体光物性の基礎 第6回：光受光素子の動作原理 第7回：発光素子の動作原理 第8回：Siプロセスの基礎 第9回：化合物半導体プロセスの基礎 第10回：新材料や新構造, 材料の品質向上段階における評価 第11回：デバイス化プロセスにおける評価 第12回：半導体の分析(機器分析) 第13回：デバイスの特性評価 第14回：デバイスの信頼性評価 第15回：総合討論 上記に関する講義と平行して、論文やテキストを用いた論議や討論、実習を行います。
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	○事前下調べの予習指示を出すことがあります。 ○復習も重要です。自分自身の頭を整理して実力を身につけて下さい。
(18)学問分野1(主学問分野)	電気電子工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	応用物理物性関連
(18)学問分野3(副学問分野)	物性物理学関連
(20)教材・教科書	特に指定しません。随時資料を配付します。
(21)参考文献	すべて図書館本館に蔵書があります。 1. 河東田隆編著『半導体評価技術』(産業図書)：半導体の各種評価技術に関する解説 2. Simon M. Sze, Kwok K. Ng 『PHYSICS OF SEMICONDUCTOR DEVICES, 3rd Edition』(Wiley-Interscience)：半導体デバイスの物理に関する代表的参考書 3. アンダーソン著 樺沢 宇紀訳『半導体デバイスの基礎(上、中、下)』(シュプリンガー・ジャパン)：半導体デバイスの動作原理がきちんと説明されている数少ない良書。 4. 菅博ほか『増補改訂版 図説電子デバイス』(産業図書)：名前の通り、図解入りでわかりやすい。(図解が物理に即している良書) 5. 丹呉浩侑編『半導体プロセス技術』(培風館) 6. 前田和夫『はじめての半導体プロセス(現場の即戦力)』(技術評論社) 7. 真壁肇編『信頼性工学入門(改訂版)』(日本規格協会)
(22)成績評価方法及び採点基準	発表並びに討論の状況を50%程度、レポート等の課題を50%程度として評価を行います。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義の他、関連する書籍や論文等を題材とした論議や討論を行う予定です。
(25)留意点・予備知識	半導体材料やデバイス、並びにその評価に興味がある人を対象とした特論です。
(26)オフィスアワー	月曜日17:30-18:30(理工学部1号館2階255室)
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	ガイダンス時に説明します。
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	74
(2)区分番号	74
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(電子情報工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	薄膜電子工学特論 (Thin film electronics)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	金曜日 7・8 時限
(10)担当教員(所属)	中澤 日出樹 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>薄膜電子工学は、電子・光デバイスなど、電子情報産業の広範囲に及んでおり、現代の最先端を担っています。</p> <p>○目的に応じて細分化された薄膜技術に共通する基本技術を系統的に理解できることが目標となります。</p> <p>○薄膜電子工学は半導体デバイスをはじめとする各種デバイスの高性能化や新しいデバイスの開発に大きく貢献していることを認識できるように、電子情報デバイスのための応用技術について学びます。</p>
(15)授業の概要	<p>薄膜電子工学の基本技術および応用技術の全体像の把握と要点を学びます。また、薄膜電子工学にとって薄膜評価技術は薄膜作製技術と共に不可欠な技術であることを学びます。電子・光デバイス用薄膜材料を開発するときに重要となる薄膜技術の全体像と要点を習得することができます。</p>
(16)授業の内容予定	<p>第1回：薄膜成長技術の概要1(物理気相成長法)</p> <p>第2回：薄膜成長技術の概要2(化学気相成長法)</p> <p>第3回：薄膜作製の基本技術1(真空蒸着とスパッタリング技術)</p> <p>第4回：薄膜作製の基本技術2(イオンビーム技術とプラズマ技術)</p> <p>第5回：薄膜作製の基本技術3(反応性成膜技術と組成制御技術)</p> <p>第6回：薄膜作製の基本技術4(ヘテロエピタキシ技術と選択成長技術)</p> <p>第7回：薄膜作製の先端技術1(非整合ヘテロエピタキシ)</p> <p>第8回：薄膜作製の先端技術2(単原子層エピタキシ)</p> <p>第9回：薄膜作製の先端技術3(自己組織化構造とナノ構造制御)</p> <p>第10回：材料別薄膜成長技術1(電子デバイス材料)</p> <p>第11回：材料別薄膜成長技術2(光デバイス材料)</p> <p>第12回：材料別薄膜成長技術3(ワイドギャップ半導体材料)</p> <p>第13回：薄膜の評価技術1(膜厚、構造評価)</p> <p>第14回：薄膜の評価技術2(組成評価)</p> <p>第15回：薄膜の評価技術3(物性評価)</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	<p>輪講の担当部分の予習をしてきてください。</p>
(18)学問分野1(主学問分野)	電気電子工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	応用物理学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	応用物理物性関連
(20)教材・教科書	<p>教科書：適宜指定します。</p> <p>参考書：図解・薄膜技術 日本表面科学会編 培風館</p>
(21)参考文献	<p>その他は適宜指定します。</p>
(22)成績評価方法及び採点基準	<p>レポート(50%)と平常点(50%)で評価します。</p>
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	専門書による輪講、講義形式
(25)留意点・予備知識	<p>物理・化学に関する予備知識を必要とします。</p>
(26)オフィスアワー	月曜日 16:00~17:30 理工学部2号館701号室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	Eメールアドレス: hnaka@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	75
(2)区分番号	75
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (電子情報工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	グリーンデバイス特論 (Research on Green Devices based on Semiconductors)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	火曜日3・4時限
(10)担当教員(所属)	小林 康之 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○グリーンデバイスの基礎と応用について学習し、その動作原理と物理を理解すること。 ○グリーンデバイスの高性能化、多様化等について最先端の技術を習得すること。
(15)授業の概要	グリーンデバイスは、環境負荷を低減する電子デバイスの総称であり、具体的には発光ダイオード、 パワー半導体、太陽電池等が挙げられます。グリーンデバイスは世界的な環境問題、エネルギー問題を 解決するための最も重要なデバイスであり、その進展が大きく期待されています。グリーンデバイスの 基礎と応用を理解し、最先端の技術についても習得します。
(16)授業の内容予定	第1回 ガイダンス 第2回 グリーンデバイスとは?グリーンデバイスが社会に与えるインパクト 第3回 グリーンデバイス用半導体材料 (ワイドギャップ半導体) 第4回 半導体光物性の基礎 第5回 発光ダイオードの動作原理 第6回 発光ダイオードの特性と高性能化 第7回 発光ダイオードの先端技術 第8回 パワー半導体の基礎 第9回 パワー半導体の動作原理 第10回 パワー半導体の特性と高性能化 第11回 太陽電池の基礎と動作原理 (基本構造) 第12回 太陽電池の基礎と動作原理 (エネルギー変換効率の限界) 第13回 太陽電池の特性と高性能化 第14回 太陽電池の最先端技術 第15回 窒化物半導体の剥離転写技術
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	特になし
(18)学問分野1(主学問分野)	応用物理工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	電気電子工学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	ナノマイクロ科学関連
(20)教材・教科書	特に指定しません。プリント等を配布して使用します。
(21)参考文献	特になし。
(22)成績評価方法及び採点基準	期末評価(レポート)を90%程度、平常評価(授業への参加度)を10%程度として最終的な成績評価が行われる予定です。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	プリントを使い、黒板で板書しながら進めます。
(25)留意点・予備知識	特になし。
(26)オフィスアワー	小林康之 月曜日 16:00~17:00 理工学部1号館 421室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	kobayashi.yasuyuki(at)eit.hirosaki-u.ac.jp 注記: メール送信時は(at)を@に書き換えてください。
(28)その他	特になし。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	76
(2)区分番号	76
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻（電子情報工学コース）
(4)授業科目名[英文名]	組込みシステム物理検証特論（Physical verification in embedded systems）
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	火曜日 5・6時限
(10)担当教員(所属)	金本 俊幾（理工学研究科）
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	本科目ではSI、PIを確保するために必要なチップ、パッケージ、ボードの物理検証に関する基礎と応用の知識を修得することを目標とします。
(15)授業の概要	組込みシステムの基礎、SoC/パッケージ/ボードの相互接続、集積回路の物理検証を中心に、SI、PIを確保するための物理設計、テスト、測定/評価技術などを取り上げます。 SI、PIへの理解を目的とし、適宜演習、討論も交えながら進めます。
(16)授業の内容予定	第1回：ガイダンスとイントロダクション （組込みシステムの特徴とハードウェアの基礎知識、組込みシステムに搭載される集積回路） 第2回：SiP (System in Package) 技術とその事例 第3回：集積回路の物理設計 第4回：タイミング検証と先端物理設計 第5回：テスト容易化設計 第6回：MOSデバイスモデル 第7回：SPICE シミュレーション 第8回：レイアウト検証 第9回：配線RC抽出 第10回：IOバッファ 第11回：ノイズ対策 第12回：設計時に考慮すべき最近の問題 第13回：測定装置 第14回：測定技術 第15回：設計手順
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	各回の授業終了後に復習点、次回の予習点についてお知らせします。 (予習、復習は、最低でも各1時間程度行う必要があります。)
(18)学問分野1(主学問分野)	電気電子工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	設計工学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	応用物理学関連
(20)教材・教科書	教科書は特に指定しません。適宜資料を提示します。
(21)参考文献	1. 名倉徹著『LSI設計常識講座』東京大学出版会 2. Madhavan Swaminathan著 須藤俊夫訳『パワーインテグリティのすべて 電源ノイズを抑えるプリント基板設計』翔泳社
(22)成績評価方法及び採点基準	平常評価（授業への参加度）：40% 演習レポート：30% 討論：30%
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義形式ですが、適宜演習も行います。
(25)留意点・予備知識	特にありません。
(26)オフィスアワー	毎週水曜日 12:40～14:40 理工学部1号館3階 362室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	http://www.eit.hirosaki-u.ac.jp/~kana
(28)その他	特にありません。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	77
(2)区分番号	77
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(電子情報工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	画像工学特論 (Imaging Technology)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	水曜日3・4時限
(10)担当教員(所属)	銭谷 勉(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○様々な画像診断装置がどのように利用され、得られたデジタル画像に対してコンピュータを使ってなされる画像処理技術について修得すること</p> <p>○どのように画像が作成されるか、画像化の基本原則について修得すること</p>
(15)授業の概要	<p>医用画像診断装置は非侵襲的に体の中の様子を観察できるため、病気の診断に不可欠である。本科目では、X線撮像装置、X線CT、SPECT、PET、蛍光X線CTなどの放射線を用いた画像診断装置を例にして、デジタル画像、画像処理技術、画像化技術、装置のハードウェアおよびソフトウェア等の画像工学について学びます。</p>
(16)授業の内容予定	<p>第1回：ガイダンス、イントロダクション</p> <p>第2回：画像診断装置</p> <p>第3回：デジタル画像</p> <p>第4回：画像処理</p> <p>第5回：X線画像</p> <p>第6回：医用画像処理</p> <p>第7回：コンピュータトモグラフィ</p> <p>第8回：画像再構成</p> <p>第9回：生体機能画像</p> <p>第10回：放射性同位元素を用いた画像化</p> <p>第11回：SPECT</p> <p>第12回：PET</p> <p>第13回：SPECTのハードウェア</p> <p>第14回：SPECTのソフトウェア</p> <p>第15回：蛍光X線CT</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	授業内容に関して予習、復習しておくこと。
(18)学問分野1(主学問分野)	人間医工学関連(工学)
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	特に指定しません。適宜資料を配布します。
(21)参考文献	<ol style="list-style-type: none"> 1. 日本医用画像工学ハンドブック編集委員会編『医用画像工学ハンドブック』(日本医用画像工学会) 2. 大西英雄、市原隆、山本智朗編『核医学検査技術学 改訂3版』(オーム社) 3. 井上誠吾、八木伸行、林正樹、中須英輔、三谷公二、奥井誠人著『C言語で学ぶ実践画像処理 Windows/X-Windows対応』(オーム社) 4. 橋本雄幸、篠原広行著『C言語による画像再構成の基礎』(医療科学社) 5. 篠原広行、中世古和真、坂口和也、橋本雄幸著『逐次近似画像再構成の基礎』(医療科学社)
(22)成績評価方法及び採点基準	小テスト(20%)、演習課題レポート(30%)、授業への参加度(50%)により総合的に評価します。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義および演習
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	火曜日 17:40-18:40
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	zeniya@eit.hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	78
(2)区分番号	78
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(電子情報工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	画像情報処理特論 (Advanced Image Processing)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	金曜日 5・6時限
(10)担当教員(所属)	丹波 澄雄(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	画像処理の原理を理解し、画像処理プログラムを自由に操ることができるようになること。
(15)授業の概要	人間の視覚認識機能の工学的な実現を目的とした画像処理について講義する。また、アニメーションや実写映像との合成法などについて理解させ、よりリアルな画像の生成方法について講義する。取り上げる内容は、画像処理、正則化法、アニメーション、仮想現実、フラクタル画像処理、コンピュータグラフィックス(CG)などである。
(16)授業の内容予定	<ol style="list-style-type: none"> 1. 画像処理基礎アルゴリズム 2. 空間フィルタリング 3. 周波数フィルタリング 4. 濃度補正 5. 幾何学的変換 6. パターン認識 7. 二値画像処理 8. 画像計測 9. 動画画像処理 10. 正則化法 11. アニメーション 12. 仮想現実 (VR) 13. フラクタル画像処理 14. コンピュータグラフィックス (CG) 15. 画像処理最先端
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	演習課題は期限までに終わらせること。
(18)学問分野1(主学問分野)	情報工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	情報科学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	応用情報学関連
(20)教材・教科書	毎回の講義内容毎に、必要に応じて適宜紹介がなされます。
(21)参考文献	毎回の講義内容毎に、必要に応じて適宜紹介がなされます。
(22)成績評価方法及び採点基準	レポート(50%)、演習、授業への参加度(50%)により最終的な成績評価を行う予定です。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義とその後の演習をセットとして実施する。
(25)留意点・予備知識	学部での基礎学力・基礎知識が重要である。
(26)オフィスアワー	月曜日17:30-18:30
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	tanba@eit.hirosaki-u.ac.jp http://www-local.eit.hirosaki-u.ac.jp/~tanba/
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	79
(2)区分番号	79
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (電子情報工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	データベース特論 (Database)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	月曜日 5・6時限
(10)担当教員(所属)	丹波 澄雄(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	データベースの原理を理解し、データベースを自由に操ることができるようになること。
(15)授業の概要	関係データベースの長所と短所をまとめ、オブジェクト指向データベース、データベースプログラミング言語などについて、さらにはデータモデルとデータベースシステムの進化について講義する。取り上げる内容は、関係データベース、マルチメディアデータベース、SQL言語、データマイニング、データベースプログラミング言語、データベースシステムである。
(16)授業の内容予定	データベースは様々なシステムの中に含まれるようになってきている。データベースを理解することでシステムの拡張性あるいは限界が判るようになる。 授業では以下の内容を取り上げる。 1. データベース処理の概念 (2回)、演習 (1回) 2. データモデルについて (2回)、演習 (1回) 3. リレーショナル型データベースについて、演習 (1回) 4. データベース管理システム (DBMS) の役割 (2回)、演習 (1回) 5. SQLについて、演習 (1回) 6. ストアドプロシージャについて、演習 (1回)
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	演習課題は期限までに終わらせること。
(18)学問分野1(主学問分野)	情報工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	情報科学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	応用情報学関連
(20)教材・教科書	毎回の講義内容毎に、必要に応じて適宜紹介がなされます。
(21)参考文献	毎回の講義内容毎に、必要に応じて適宜紹介がなされます。
(22)成績評価方法及び採点基準	レポート (50%)、演習、授業への参加度 (50%) により最終的な成績評価を行う予定です。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義とその後の演習をセットとして実施する。
(25)留意点・予備知識	学部での基礎学力・基礎知識が重要である。
(26)オフィスアワー	月曜日17:30-18:30
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	tanba@eit.hirosaki-u.ac.jp http://www-local.eit.hirosaki-u.ac.jp/~tanba/
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	80
(2)区分番号	80
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (電子情報工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	アルゴリズム特論 (Advanced Algorithms)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	木曜日 3・4時限
(10)担当教員(所属)	水田 智史 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	コンピュータで処理をするということの原理を理解した上で、問題を解くための効率の良いアルゴリズムを選択・設計することができるようになること。
(15)授業の概要	Turing 機械の動作を通してアルゴリズムの概念を明確にし、アルゴリズムの解析により時間計算量について考察します。そして、問題が時間計算量によってクラスP、NP、NP完全などに分類されることを学びます。
(16)授業の内容予定	<ul style="list-style-type: none"> ○Turing 機械 (1回) ○アルゴリズムの定義 (1回) ○複雑さの測定 (3回) ○クラスP (2回) ○クラスNP (3回) ○P vs. NP 問題 (2回) ○クラスNP完全 (3回)
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	<p>シラバスに記載された各回の授業内容に該当する教科書の部分を授業実施時までに予習し、授業実施後に復習を行ってください。(予習、復習は最低でも各1時間程度行う必要があります。)</p>
(18)学問分野1(主学問分野)	情報科学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	情報工学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	適宜プリントを配ります。
(21)参考文献	<p>Michael Sipser 著、阿部 正幸 他訳 「計算論の基礎」(共立出版)</p> <p>丸岡 章 著 「計算理論とオートマトン言語理論」(サイエンス社)</p>
(22)成績評価方法及び採点基準	授業への参加度50%、期末レポート50%を合算して、総合的に評価します。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	最初の時間に割当を決め、輪講形式で進めます。
(25)留意点・予備知識	学部授業科目「アルゴリズム」および「プログラミング演習II」の内容を理解しておく必要があります。
(26)オフィスアワー	月曜日・17:30-18:30
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	slmizu@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	81
(2)区分番号	81
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(電子情報工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	ソフトコンピューティング特論 (Soft Computing)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	月曜日 5・6時限
(10)担当教員(所属)	種田 晃人(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○ソフトコンピューティング分野の基礎的な手法・技術について学習し、アルゴリズムについて理解すること。 ○ソフトコンピューティングを用いた問題解決を具体例を通して学び、実際に自分でプログラムを読解・作成し、それを解説できるレベルまで理解すること。
(15)授業の概要	ソフトコンピューティングは、人や生命現象などに見られる「曖昧さを含む情報処理」を計算機で取り扱うための情報処理技術の総称である。本特論では、ソフトコンピューティングの基本的な手法をいくつかピックアップして学ぶ。課題として毎回英語文献の読解を必須とする。「計算機に知的な処理を行わせる」ための基礎となるアルゴリズムについて学び、自分で与えられた課題のプログラムを作成することにより、理論を学ぶだけでなく、実際の問題解決においてソフトコンピューティングの手法を適用する経験を積むことができる。
(16)授業の内容予定	授業計画 第1回：遺伝的アルゴリズム(GA)とは？ 第2回：最適化の目的 第3回：単純GA 第4回：GAと従来手法との違い 第5回：GAの動作 第6回：スキーマ 第7回：前半まとめ 第8回：GAの基礎定理 第9回：スキーマとGAの動作 第10回：ビルディングブロック仮説 第11回：GAのアルゴリズム 第12回：GAオペレーター 第13回：GAのプログラム 第14回：目的関数とスケールリング 第15回：後半まとめ
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	英語文献の予習は必須です。
(18)学問分野1(主学問分野)	情報科学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	情報工学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	英語文献を講義で指示します。
(21)参考文献	特になし
(22)成績評価方法及び採点基準	講義中に課される課題(80%)と授業への参加度(20%)により評価されます。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	セミナー形式
(25)留意点・予備知識	関連科目：(学部)プログラミング基礎(大学院)アルゴリズム特論
(26)オフィスアワー	月曜16:00から17:00、理工学部1号館423室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	taneda@eit.hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	82
(2)区分番号	82
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(電子情報工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	認知科学特論 (Cognitive Science)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	金曜日3・4時限
(10)担当教員(所属)	小野口 一則(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	基本となる画像認識アルゴリズムを理解し、各種画像認識システムにどう利用されているか把握することを目指します。
(15)授業の概要	人間は視覚から大半の情報を得ています。特に、周囲の状況を認識する際には、視覚から得られる画像情報に頼る部分が多い。本授業では、人間の視覚情報処理機能を計算機上に実現することを目的とした画像認識アルゴリズムについて学びます。
(16)授業の内容予定	<p>第1回 画像認識の概要 第2回 カメラと射影 第3～4回 統計的パターン認識 第5～6回 構造的パターン認識 第7～8回 不変量による照合 第9～11回 局所特徴 第12～14回 CNN 第15回 まとめと期末レポートの説明</p> <p>授業の進行状況等により、シラバスと実際の内容が異なる場合には、その都度説明します。</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	各回の授業の内容予定を参考として予習し、授業実施後は復習を行って下さい。
(18)学問分野1(主学問分野)	情報科学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	情報工学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	初回の授業において資料を渡します。
(21)参考文献	<ul style="list-style-type: none"> ・徐剛、「3次元ビジョン」、共立出版 ・原田達也、「画像認識」、講談社
(22)成績評価方法及び採点基準	<p>平常評価(授業への参加度): 10%</p> <p>発表: 45%</p> <p>期末レポート: 45%</p>
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	パワーポイントを用いて発表された資料の内容に対し、詳細説明や質疑を行うことで授業を進めていきます。
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	木曜日 17:30-18:30
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	<p>HPアドレス onoguchi@eit.hirosaki-u.ac.jp</p> <p>https://sites.google.com/site/onoguchilabathirosakiuni/</p>
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	83
(2)区分番号	83
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(電子情報工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	高品質LSI設計技術特論 (High Quality LSI Design Technology)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	月曜日7・8時限
(10)担当教員(所属)	黒川 敦(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○LSI設計全体の概要を説明できる ○FET特性やCMOS回路を理解した上で、アナログ回路シミュレータを使って基本的な回路の解析ができる</p> <p>○低電力化や高信頼性化技術を説明できる</p> <p>○高品質なLSIを設計できる豊富な技術力を身に付ける</p>
(15)授業の概要	<p>○製品化する上でLSIの品質は非常に重要である。高品質なLSIを設計するために以下の技術を学ぶ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・回路シミュレーション技術 ・ノイズ(電源電圧、配線間干渉、EMI)対策技術 ・タイミング解析技術 ・ばらつき考慮設計技術 ・信頼性保証技術 ・低電力化技術
(16)授業の内容予定	<p>第1回～第10回 講義</p> <ul style="list-style-type: none"> ・LSI設計方法論 ・CMOS回路の基本特性 ・基本回路の回路シミュレーション ・デジタル回路のタイミング解析 ・シグナルインテグリティとパワーインテグリティ <p>・EMIノイズ解析</p> <p>・プロセスと環境ばらつきモデリング</p> <ul style="list-style-type: none"> ・信頼性技術低消費電力化設計技術 ・統計的静的タイミング解析技術 ・高品質LSI設計技術のまとめと今後の動向 <p>第11回～第15回 各自プレゼンテーション</p> <ul style="list-style-type: none"> ・講義で学んだことに関する技術を調査し、パワーポイントを作成して、発表する。
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	<p>[予習] その都度指示する。</p> <p>[復習] 学んだことをおさらいしておく。</p>
(18)学問分野1(主学問分野)	電気電子工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	エネルギー学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	情報工学関連
(20)教材・教科書	特にありません。
(21)参考文献	特にありません。
(22)成績評価方法及び採点基準	<p>平常評価(授業への参加度、小テスト、質疑応答など): 60%</p> <p>期末評価(発表資料作成、発表、質疑応答など): 40%</p> <p>上記を合算して、最終的な成績評価を行う予定です。</p>
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	主にプロジェクタを使用します。
(25)留意点・予備知識	特にありません。
(26)オフィスアワー	オフィスアワー: 月曜日、16:00～17:00、理工学部1号館 358室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	<p>Eメールアドレス kurokawa@eit.hirosaki-u.ac.jp</p> <p>ホームページ http://www.eit.hirosaki-u.ac.jp/~kurokawa/</p>
(28)その他	特にありません。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	84
(2)区分番号	84
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(電子情報工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	アーキテクチャ特論 (Advanced Computer Architecture)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	月曜日7・8時限
(10)担当教員(所属)	成田 明子(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○コンピュータの高速化、高性能化のためにどのような技術の発展があったのか説明できること</p> <p>○これまでに開発されたコンピュータの問題点を説明できること</p>
(15)授業の概要	<p>コンピュータの発展には目を見張るものがあります。その影には、ハードウェア技術やソフトウェア技術などの科学技術の進歩が欠かせません。本講義では、過去および現在のコンピュータ技術と新しいコンピュータ開発への方向性を学びます</p>
(16)授業の内容予定	<p>第1回 コンピュータの基本構成 第2回～第4回 記憶階層 *キャッシュメモリ *仮想メモリ 第5回～第10回 命令レベル並列性 *パイプライン処理 *スーパースカラ方式 *VLIW方式 第11回 ベクトル処理 第12回～第15回 マルチプロセッサシステム</p> <p>*バス結合 *ネットワーク結合 授業の進行状況等により、シラバスと実際の内容が異なる場合には、その都度説明します</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	授業中に指示される課題に取り組んでください
(18)学問分野1(主学問分野)	情報工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	講義時間内に指示します
(21)参考文献	講義時間内に指示します
(22)成績評価方法及び採点基準	授業への参加状況と提出物の内容を4:1の割合で総合的に評価する予定です。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	輪講形式で進めます
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	水曜日13:30-14:30
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	narita@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	85
(2)区分番号	85
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(電子情報工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	情報セキュリティ特論 (Selected Topics in Information Security)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	木曜日5・6時限
(10)担当教員(所属)	長瀬 智行(理工学研究科)
(11)地域志向科目	
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	This course discusses the basic theory and practice of classical and modern cryptographic techniques used in computer security. This course is intended for advanced undergraduates and graduate students who have some understanding of number theory and finite fields, but not necessarily any background in security. The topics will include the need for security services in computer networks, basic concepts of cryptology, cryptographic protocols, public key certificates and infrastructures, authentication and authorization certificates and mobile code security.
(15)授業の概要	The objective is to study cryptography techniques and methods for secure communication in a network. Several techniques with examples to protect data and information will be given.
(16)授業の内容予定	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to Cryptography 2. Message Security and Block Ciphers 3. DES (Data Encryption Standard) 4. AES (Advanced Encryption Standard) 5. Malware 6. Embedded Security and Smart Cards 7. Hash Functions 8. Diffie-Hellman Key Exchange 9. Introduction to Cryptographic Protocols 10. Public key Cryptography, RSA Algorithm 11. Elliptic Curve Cryptography 12. Digital Watermarking and Steganography 13. Prime Numbers and Generating Randomness 14. Network Security 15. Introduction to Cryptographic Protocols, IP Sec, SSL, TLS 16. Exam and discussions
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	The students will learn how to implement cryptographic algorithms such as RSA, DES and AES and will learn the basic underlying concepts.
(18)学問分野1(主学問分野)	情報工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	応用数学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	電気電子工学関連
(20)教材・教科書	1. Niels Ferguson and Bruce Schneier, Practical Cryptography, Wiley Publishing, Inc., 2003.
(21)参考文献	2. Henk C. A. van Tilborg, Fundamentals of Cryptology, Kluwer Academic Publishers, 2000.
(22)成績評価方法及び採点基準	出席数、数回のレポート提出によって総合的に評価します。 Assignments and take home Exams will be given, and some assignments are required programming skills.
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	毎回1名および2名が1課題を学生が調査し、まとめ、発表します。後で教員が講評と講義を行います。 できるだけプロジェクターを利用して行います。
(25)留意点・予備知識	特になし。
(26)オフィスアワー	毎週火曜日 17:30~18:30 (Weekly) Tuesday 17:30 to 18:30 office: Room 517, 5th Floor, Science Building 1.
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	(nagase(at)hirosaki-u.ac.jp).
(28)その他	特になし。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	86
(2)区分番号	86
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (電子情報工学コース)
(4)授業科目名〔英文名〕	コンピュータネットワーク特論 (Advanced Computer Network)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	水曜日5・6時限
(10)担当教員(所属)	一條 健司 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○コンピュータネットワークの仕組みを説明できるようになること。 ○ネットワークに関連する技術に活用できる能力を身につけること。
(15)授業の概要	近年におけるインターネットおよび携帯電話の普及は、遠隔地間での人間間コミュニケーション、人間とコンピュータ間コミュニケーション、およびコンピュータ間コミュニケーションにおける、情報伝達媒体(メディア)や通信方式の技術革新により支えられています。本講義では、現代の情報化社会の通信基盤をなすコンピュータ間コミュニケーション、すなわちコンピュータネットワークについて、コンピュータネットワークの仕組み(ネットワークアーキテクチャ)およびコンピュータ間通信技術等に関して学びます。 大学院での研究を行う際、また情報化社会の通信基盤に関わる技術者を目指す際、コンピュータネットワークを単に既存のツールとしてブラックボックスのままに構築したり利用したりするだけに終わるのではなく、その仕組みを理解し、問題解決につなげることが重要です。
(16)授業の内容予定	1回目 ガイダンス 2回目 ネットワークの進展 3～4回目 デジタル伝送技術の基礎 5回目 ネットワークアーキテクチャ 6～7回目 ローカルエリアネットワーク 8～9回目 イーサネットの発展 10～11回目 IPネットワーク 12回目 広域IPネットワーク技術 13回目 トランスポート層 14回目 アプリケーション層 15回目 仮想私設ネットワーク
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	講義にて指示する教材の内容に関する予習を、各回の事前に行ってください。 各回の輪講におけるディスカッション内容を踏まえた復習を、次回までに行ってください。
(18)学問分野1(主学問分野)	情報工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	電気電子工学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	講義にて指示します。
(21)参考文献	特になし
(22)成績評価方法及び採点基準	輪講におけるプレゼンテーションやディスカッションの内容と講義への参加状況をもとに総合的に評価します。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	輪講形式で行います。
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	月曜日18:00-19:00
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	ken@eit.hirosaki-u.ac.jp http://www.eit.hirosaki-u.ac.jp/~ken/
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	87
(2)区分番号	87
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻（電子情報工学コース）
(4)授業科目名[英文名]	ディペンダブルシステム特論（Dependable Systems）
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	火曜日 3・4時限
(10)担当教員(所属)	今井 雅（理工学研究科）
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	ディペンダブルコンピューティング分野の基礎的な手法・技術について習得し、それを実践して自らの研究や実生活に役立てること。
(15)授業の概要	計算機システムを構成する部品にいつか故障（フォールト）が生じるのは避けることが出来ない。部品が故障したとしても計算機システムが正常に働く性質を「フォールトトレランス」という。本特論ではフォールトトレランスに関する基礎と応用を学ぶ。
(16)授業の内容予定	<p>1：ガイダンス 2：フォールトトレラントシステムの基礎</p> <p>3：静的マスク 4：動的マスク 5：フェイルセーフ 6：高信頼記憶媒体 7：高信頼PCクラスタシステム 8：分散システムのフォールトトレランス</p> <p>9：合意問題：アルゴリズムOM、アルゴリズムSM</p> <p>10：合意問題：耐故障時計同期 11：非同期式システムにおける合意 12：ディペンダブルVLSI回路設計技術（タイミング変動高耐性回路技術）</p> <p>13：ディペンダブルVLSI回路設計技術（低消費電力化技術）</p> <p>14：ディペンダブルオンチップネットワーク</p> <p>15：ディペンダブル計算機システムのまとめ</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	演習問題に関して次回までに確認しておくこと。
(18)学問分野1(主学問分野)	電気電子工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	情報工学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	ディペンダブルシステム、米田友洋、梶尾誠司、土屋達弘、共立出版
(21)参考文献	毎回資料を配付する。
(22)成績評価方法及び採点基準	毎回の小テストなどの平常評価(50%)、期末レポート(50%)を基本とし、授業の参加度・理解度も含め総合的に評価します。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義のあと、毎回その日の講義内容に関連する演習を行う。
(25)留意点・予備知識	特に無し
(26)オフィスアワー	月曜13:00-15:00
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	mivabi@hirosaki-u.ac.jp http://www.hal.eit.hirosaki-u.ac.jp/
(28)その他	特に無し

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	88
(2)区分番号	88
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (電子情報工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	計算科学特論 (Advanced Computational Science)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	金曜日3・4時限
(10)担当教員(所属)	岡崎 功 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	計算科学の意義を理解し、具体的な利用が出来るようになること。
(15)授業の概要	計算科学は、理論でも実験でもない第3の研究分野である。高性能なコンピュータを利用して、物理現象の解析や、設計及び開発など、さまざまな研究が行われている。本授業は、輪講形式で主に計算科学の基礎である数値計算のアルゴリズムを学ぶ。
(16)授業の内容予定	1. ガイダンス 2~3. シミュレーションの概要 4~6. モデリング 7~9. 乱数とシミュレーション 10~12. 連続型シミュレーション 13~15. 物理現象のシミュレーション 以上は、書籍「シミュレーション 共立出版(2013)」による場合。
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	初回、ガイダンス時に説明する。
(18)学問分野1(主学問分野)	物理化学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	シミュレーション 共立出版(2013)、 MPI並列プログラミング 培風館(2001)、 計算科学講座6 分子システムの計算科学 共立出版(2010)、 から受講学生の関心に合わせて選択する。
(21)参考文献	特になし
(22)成績評価方法及び採点基準	発表準備と発表(40%)、内容理解度(40%)、レポート(10%)から、内容を理解できているか・聞き手にわかるように説明できるか等で判断する。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	主に輪講形式。
(25)留意点・予備知識	予め、線形代数と微積分は十分に身に付けておくこと。
(26)オフィスアワー	木曜日17:00-18:00
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	okazaki@eit.hirosaki-u.ac.jp. ・http://www.eit.hirosaki-u.ac.jp/~okazaki
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	89
(2)区分番号	89
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(電子情報工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	表面デバイス工学特論 (Surface Device Engineering)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	火曜日5・6時限
(10)担当教員(所属)	渡邊 良祐(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○表面は、ある物質の物理的、化学的特性を大きく決定づける極めて重要な部分であることを学ぶ。</p> <p>○物質表面が関わる現象について、基礎から具体的な応用例まで幅広く学習、理解する。</p> <p>○表面、界面を加工、改質することにより、物質の特性に大きな影響が与えられることを理解できるようになる。</p>
(15)授業の概要	物質の表面加工により、様々な新機能デバイスが開発されています。本授業では、表面の物理的、化学的特性と、表面を加工、改質した際に発現する新機能について基礎から学びます。
(16)授業の内容予定	<p>第1回：ガイダンス 第2回：表面とはなにか？表面を特徴づけるもの 第3回：表面の構造と物理、表面に特有の現象 第4回：半導体表面の性質 第5回：表面の性質を利用した半導体デバイス 第6回：表面、界面での光学応答 第7回：太陽電池における表面 第8回：メタマテリアル、メタ表面①物理的性質 第9回：メタマテリアル、メタ表面②応用例 第10回：表面処理、表面改質手法①化学処理、物理処理 第11回：表面処理、表面改質手法②製膜による表面改質 第12回：表面撥水性、親水性の制御 第13回：表面、界面触媒と光触媒効果 第14回：表面処理での機械的特性制御 第15回：まとめと総合討論</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	<p>事前に配布された資料を基に講義を行います。配布資料に関する予習、復習を行ってください。</p> <p>興味を持った事柄について、より深く学ぶ姿勢が望まれます。</p>
(18)学問分野1(主学問分野)	物性物理学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	電気電子工学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	ナノマイクロ科学関連
(20)教材・教科書	教科書は使用しません。適宜プリントを配布します。
(21)参考文献	<p>表面物性(日本表面科学会 編、共立出版)</p> <p>表面の物理学 (A. Zangwill 著、日刊工業新聞社)</p> <p>光メタ表面材料 (A. Maradudin 編、オーム社)</p> <p>固体表面の濡れ制御(中島 章 著、内田老鶴園)</p> <p>など。</p>
(22)成績評価方法及び採点基準	レポート(60%)、総合討論(40%)を基に評価します。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義形式で行います。
(25)留意点・予備知識	予備知識は特に仮定しません。
(26)オフィスアワー	月曜日12:00-13:00(理工学部1号館457室)
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	ryowat@eit.hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特にありません。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	90
(2)区分番号	90
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻（電子情報工学コース）
(4)授業科目名〔英文名〕	電子情報工学特別研究A（Research in Electronics and Information Engineering A）
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	必修科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	火曜日7・8時限
(10)担当教員(所属)	電子情報工学コース教員（理工学研究科）
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○研究テーマの設定に必要な文献調査や着目点の整理・検討手法を修得する。 ○文献調査や実験結果の発表・討論等を通じて、高度な専門性と発表能力を修得する。
(15)授業の概要	研究テーマの設定を念頭におき、研究分野に関連した文献調査や着目点の整理・検討をします。また、文献調査や実験結果を発表・討論することにより、修士論文作成に向けた実践的研究を行います。
(16)授業の内容予定	第1回 授業の進め方の説明 第2回 文献調査や着目点の整理・検討方法の講義 第3回 文献調査（1） 第4回～第6回 文献調査や実験結果の発表および討論（1） 第7回 文献調査（2） 第8回～第10回 文献調査や実験結果の発表および討論（2） 第11回 文献調査（3） 第12回～第14回 文献調査や実験結果の発表および討論（3） 第15回 総合討論
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	講義の終了時に重要な復習事項と次回の予習事項を説明します。
(18)学問分野1(主学問分野)	電気電子工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	情報科学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	情報工学関連
(20)教材・教科書	必要に応じて適宜紹介します。
(21)参考文献	必要に応じて適宜紹介します。
(22)成績評価方法及び採点基準	参加態度および発表の内容で評価します。評価の比率は授業開始時に説明します。
(23)授業形式	演習
(24)授業形態・授業方法	演習形式
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	担当教員の担当授業の頁を参照してください。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	担当教員の担当授業の頁を参照してください。
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	91
(2)区分番号	91
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(電子情報工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	電子情報工学特別研究B (Research in Electronics and Information Engineering B)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	必修科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	火曜日7・8時限
(10)担当教員(所属)	電子情報工学コース教員(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○研究テーマを設定・遂行し、問題解決能力を修得する。 ○修士論文作成を通じて高度な専門性、文章作成能力、発表能力を修得する。
(15)授業の概要	研究分野に関連した研究テーマを設定し、研究計画を立て、研究を遂行します。研究の進捗を報告し、討論を行い、生じた問題に対する解決方法を検討します。
(16)授業の内容予定	第1回 授業の進め方の説明 第2回 研究計画立案の講義 第3回 研究の進め方の講義 第4回 研究テーマ設定と研究計画の検討 第5回～第6回 研究の遂行(1) 第7回 研究の進捗のまとめ(1) 第8回 研究の進捗報告および討論(1) 第9回 研究計画の再検討 第10回～第11回 研究の遂行(2) 第12回 研究の進捗のまとめ(2) 第13回 研究の進捗報告および討論(2) 第14回 研究計画の再検討(2) 第15回 総合討論
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	講義の終了時に重要な復習事項と次回の予習事項を説明します。
(18)学問分野1(主学問分野)	電気電子工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	情報科学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	情報工学関連
(20)教材・教科書	必要に応じて、適宜紹介します。
(21)参考文献	必要に応じて、適宜紹介します。
(22)成績評価方法及び採点基準	参加態度および発表の内容で評価します。評価の比率は授業開始時に説明します。
(23)授業形式	演習
(24)授業形態・授業方法	演習形式
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	担当教員の担当授業の頁を参照してください。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	担当教員の担当授業の頁を参照してください。
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	92
(2)区分番号	92
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (知能機械工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	知能機械工学特別講義 (Special Lecture on Intelligent Machines and System Engineering)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	?
(8)学期	前期
(9)曜日・時間	木曜日 9・10時限
(10)担当教員(所属)	知能機械工学コース教員 (取りまとめ: コース長 (理工学研究科))
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○知能機械工学を学ぶ目標が明確になること。</p> <p>○知能機械工学の社会的意義について理解が深まること。</p> <p>○機械系技術者としての平衡感覚と倫理観を意識できるようになること。</p>
(15)授業の概要	<p>これから修得していく知能機械工学の全体像について学び、共通語としての専門用語を身につける。これらの専門用語を糸口にして、知能機械工学への関心をさらに高め、専門科目を学ぶ準備を行う。個々の目指す専門分野について理解を深めることによって、今後学習する専門科目、修士研究の重要性を強く意識する。</p>
(16)授業の内容予定	<p>第1回: (コース長) 科学技術における知能機械工学の意義について説明するとともに、知能機械工学コースに設置の4研究分野、機械材料機能学、多様系熱流体工学、計測制御工学、医用システム工学の概要を説明する。</p> <p>第2回: (笹川和彦教授) ナノ・マイクロデバイスおよび医療・福祉機器の機能・信頼性評価とそれに基づく開発について概要を講述する。</p> <p>第3回: (藤崎和弘准教授) 生体組織のマイクロ・ナノ構造と力学的機能の解明、それに基づく生体材料開発について概要を講述する。</p> <p>第4回: (紙川尚也准教授) 構造用金属材料の組織と力学特性の制御について概要を講述する。</p> <p>第5回: (村田裕幸教授) 熱流動に及ぼす横揺れ・定傾斜の影響について概要を講述する。</p> <p>第6回: (城田 農准教授) 生体混相流体工学に関する研究について概要を講述する。</p> <p>第7回: (鳥飼宏之准教授) 火災消火の科学および燃焼工学に関する研究について概要を講述する。</p> <p>第8回: (中村雅之教授) データセンタにおける計測制御について概要を講述する。</p> <p>(1回目レポート提出**/**まで)</p> <p>第9回: (齊藤玄敏准教授) サイズモエレクトリック効果、合成開口レーダ、音波検層について概要を講述する。</p> <p>第10回: (今西悦二郎教授) 建設機械のダイナミクス性能予測について概要を講述する。</p> <p>第11回: (岩谷 靖准教授) 視覚に基づくロボット制御について概要を講述する。</p> <p>第12回: (岡 和彦教授) 偏光を活用した精密計測・制御について概要を後述する。</p> <p>第13回: (花田修賢准教授) 微細加工、レーザープロセッシングについて概要を講述する。</p> <p>第14回: (佐川貢一教授) 患者と関わるメカトロニクス機器の開発について概要を講述する。</p> <p>第15回: (矢野哲也准教授) 人工心臓をはじめとする人工臓器開発の現況について概要を講述する。</p> <p>(2回目レポート提出**/**まで)</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	<p>予習 授業計画からキーワードを事前調査します。</p> <p>復習 講義での配布使用を整理し、レポート作成を行います。</p>
(18)学問分野1(主学問分野)	材料力学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	流体工学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	熱工学関連
(20)教材・教科書	各回担当の先生から資料が配布されます。
(21)参考文献	担当教員が、適宜指示します。
(22)成績評価方法及び採点基準	<p>各回における知能機械工学に関する討論などへの参加状況および前半(2~8回)と後半(9~15回)各々で提出する2回のレポートの内容を総合して評価する。レポートの課題は各回の講義ごとに設定される。前半(2~8回)と後半(9~15回)各々から1課題ずつを選択しレポートを提出する。2/3以上の出席がないと成績評価の対象とならない。</p>
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義形式、スライドなどを使用します。
(25)留意点・予備知識	大学卒業程度の数学、物理などの知識を必要とします。
(26)オフィスアワー	担当教員に確認してください。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	担当教員に確認してください。
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	93
(2)区分番号	93
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(知能機械工学コース)
(4)授業科目名(英文名)	材料機能評価学特論A (Evaluation Science of Material and Its Function A)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	水曜日 1・2時限
(10)担当教員(所属)	笹川 和彦(理工学研究科)
(11)所属志願科目	なし
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	ナノテクノロジーやバイオメカニクスは、機械工学の学際分野であり、今後こうした分野の発展が見込まれています。将来このような先端分野で活躍するには、機械工学を根幹としてその周辺の学問を自分なりに融合していく素養が必要となります。そこで、専門として学んだ機械工学の学際分野における学問の基礎を学ぶとともに、これらを融合、活用する技術者としての姿勢の修養を目指します。 微小電子デバイスと生体の下肢を例としてとり上げ、これら材料システムの強度と機能性の総合評価の基礎について習得するとともに、最新の評価の高度化の現状についても学びます。これらにより、先端的学際分野で活躍するための素養を身につけることを目指します。
(15)授業の概要	一般の機器構造物よりもより、昨今注目を集めるマイクロマシンや微小電子デバイス、ならびに生体は、高度に複合された材料システムと捉えることができます。これらの健全な使用、損傷メカニズムの解明には、従来の機械工学的的方法論にとられない総合的な特性評価が不可欠です。本講では、電気的な負荷の作用する微小電子デバイスと慣性力の作用する生体下肢をとりあげ、講義及び輪講形式でこれら材料システムの強度と機能性の総合評価の基礎について学習するとともに、レポートを提出して学習成果の確認をします。また最近の評価の高度化の現状についても学びます。
(16)授業の内容予定	以下の項目について、講義及び輪講形式で授業を進め、受講者による調査・発表・討論・レポート提出を適宜実施する。 第1回：材料システム評価学概論(1) 材料システム評価学の意義、対象 第2回：材料システム評価学概論(2) 機械的特性評価法 第3回：材料システム評価学概論(3) 熱的特性評価法 第4回：材料システム評価学概論(4) 圧電特性評価法 第5回：材料システム評価学概論(5) 電気的特性評価法 第6回：材料システム評価学概論(6) 磁気的特性評価法 第7回：微小電子デバイスの評価(1) 電子デバイスにおける信頼性評価 第8回：微小電子デバイスの評価(2) 機能・信頼性評価法の現状 第9回：微小電子デバイスの評価(3) 数値シミュレーションによる信頼性評価法 第10回：微小電子デバイスの評価(4) シミュレーションによる高精度信頼性評価法 第11回：生体の力学的評価(1) 生体力学(バイオメカニクス)の基礎 第12回：生体の力学的評価(2) 動力学 第13回：生体の力学的評価(3) 機械的特性 第14回：生体の力学的評価(4) 生体関節 第15回：生体の力学的評価(5) 臨床応用
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	上記の授業予定に記載のように、テキスト等に沿って授業が進められます。テキストの該当箇所をよく読んで予習を行ってから授業に臨みます。
(18)学問分野1(主学問分野)	材料力学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	ナノマイクロ科学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	人間医工学関連(工学)
(20)教材・教科書	・Electronic Composites, M. Taya, Cambridge University Press ・Orthopaedic Basic Science, T.A. Einhorn, R.J. O' Keefe, J.A. Buckwalter, American Academy of Orthopaedic Surgeons
(21)参考文献	・研究力, 有馬朗人監修, 東京図書 ・Metallic Micro and Nano Materials, M. Saka(Ed.), Springer ・Electromigration & Electronic Device Degradation, Ed. Aris Christou, Wiley-Interscience Publication ・インターユニバーシティ 集積回路A・B, 荒井英輔編著, オーム社 ・金属微細配線におけるマイグレーションのメカニズムと対策, 新宮原正三監修, サイエンス&テクノロジー ・生体機械工学, 日本機械学会編 ・関節・運動器の機能解剖 上巻・下巻, J. Castaing他著, 井原秀俊他訳, 協同医書出版社 ・Biomechanics of the Knee, Paul G.J. Maquet, Springer-Verlag
(22)成績評価方法及び採点基準	授業における平常点: 20点, 調査・発表・討論への参加: 40点, レポート: 40点で評価し, 60点以上に対して単位を認定する。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義及び輪講形式で授業を進め、受講者による調査・発表・討論・レポート提出を適宜実施する。
(25)習重点・予習知識	材料力学および機械力学を修めていること、さらに伝熱工学、電子工学の基礎知識を有することが望ましい。
(26)オフィスアワー	授業計画 日時: 火曜日 16:00-18:00 場所: 理工学部1号館325室(笹川研究室)
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	E-mail: sasa-cl@hirosaki-u.ac.jp URL: http://www.mech.hirosaki-u.ac.jp/~sasagawa/labhp/index.html
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	94
(2)区分番号	94
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(知能機械工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	材料機能評価学特論B (Evaluation Science of Material and Its Function B)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	火曜日1・2時限
(10)担当教員(所属)	藤崎 和弘(理工学研究科)
(11)地域志向科目	
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○各種機械材料の基本特性を学び、強度や使用例に基づき、設計に際して適切な材料選択ができる知識を身につける。</p> <p>○各種分析・試験装置の原理を学び、材料特性評価に必要な技術について理解を深める。</p> <p>○材料の新しい機能を実際のものづくりに活かすために必要な応用力を身につける。</p>
(15)授業の概要	<p>材料開発は機械構造物の強度や部品寿命の向上のみならず、医療、福祉、自然科学の研究分野においても大きな役割を担っています。特に、材料自身の持つ化学的、電気的的特性やマイクロ・ナノ構造は、新しい応用技術を生み出し、高度な精密計測技術を提供します。</p> <p>本講義では、医療やマイクロ・ナノテクノロジーを中心に、現在利用されている材料の多様性と役割、その解析・評価技術について学びます。また、材料開発の動向、最新の研究成果などを調査・分析することで、今後の材料開発の可能性と応用技術について論じます。</p> <p>授業では講義及び輪読形式でこれら材料機能や評価技術を学ぶとともに、最新の材料技術に関する調査を自ら行い、レポートや発表にて学習成果を評価します。</p>
(16)授業の内容予定	<p>以下の項目について、講義及び輪読形式で授業を進め、受講者による調査・発表・討論・レポート提出を適宜実施する。</p> <p>第1回：材料機能評価学概論(1) 機械工学における材料開発の重要性 第2回：材料機能評価学概論(2) 工業材料の種類と機能：鉄鋼材料 第3回：材料機能評価学概論(3) 工業材料の種類と機能：非鉄材料 第4回：材料機能評価学概論(4) 医用・生体材料の種類と機能 第5回：材料機能評価学概論(5) 生体組織の力学特性 第6回：構造解析・機能評価技術(1) マイクロ・ナノ構造観察手法、非破壊測定手法：超音波探傷 第7回：構造解析・機能評価技術(2) 非破壊測定手法：エックス線 第8回：構造解析・機能評価技術(3) 非破壊測定手法：核磁気共鳴 第9回：構造解析・機能評価技術(4) 様々な材料の力学特性評価法 第10回：構造解析・機能評価技術(5) 数値解析技術 第11回：設計開発への応用(1) 機械構造物と材料開発の歴史 第12回：設計開発への応用(2) 材料加工 第13回：設計開発への応用(3) 形態学：生物から学ぶ最適構造 第14回：設計開発への応用(4) 人間工学的ものづくり 第15回：設計開発への応用(5) 製品の安全対策</p> <p>受講人数、理解度や進捗に応じて講義内容や形式が変わることがあります。</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	<p>[予習] 講義内容に関する機械工学の基本知識を再度確認しておく必要があります。</p> <p>[復習] 関連する最先端の研究事例などを自主的に調査することで高度な応用力が身につきます。</p>
(18)学間分野I(主学間分野)	設計工学関連
(18)学間分野II(副学間分野)	材料力学関連
(18)学間分野III(副学間分野)	人間工学関連(工学)
(20)教材・教科書	特に指定しませんが、講義の際に論文や資料を提示します。
(21)参考文献	<ul style="list-style-type: none"> ・MINI-SYMPOSIUM: BIOMECHANICS FOR THE FRCS ORTH EXAM (i) An introduction to basic mechanics, R.K. Wilcox, Current Orthopaedics, Elsevier社 ・アトラス解剖学：人体の構造と機能/E. リューティエンドレコール他著、井上貴央他訳、西村書店 ・NMRイメージング、巨瀬勝美著、共立出版 ・X線イメージング、飯沼武、館野之男編著、コロナ社 ・X線回折要論/カリティ著、松村源太郎訳、アグネ承風社 ・生体機械工学、日本機械学会編 ・バイオメテックスハンドブック、長田義仁著、エヌ・ティー・エス社 ・骨のバイオロジー、野田政樹著、羊土社
(22)成績評価方法及び採点基準	<p>講義における発表・討論への参加状況：40%、複数回課すレポート：60%とし、成績評価を行います。</p> <p>ただし、レポートはすべて提出する必要があります。</p>
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義形式で行います。課題調査や発表、討論をすることがあります。
(25)留意点・予備知識	学部の材料力学Iを修めていること、さらに材料機能評価学特論Aを受講している事が望ましい。
(26)オフィスアワー	月曜日16:00～18:00 理工学部1号館323室(藤崎教員室)
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	fuji359@hiroasaki-u.ac.jp
(28)その他	学会発表等の研究活動で欠席する場合は事前に申し出てください。 補講対応が可能です。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	95
(2)区分番号	95
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(知能機械工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	材料設計学特論A (Material Design and Related Phenomena A)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	水曜日5・6時限
(10)担当教員(所属)	佐藤 裕之(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○一般の構成材料だけでなく、極限環境用材料・微細構造用材料としての高機能機械材料(高強度材料)の強化指針を理解するための、結晶学の基本的事項を理解すること。</p> <p>○結晶構造の解析に関連する回折現象を理解することを通して、材料学的組織の設計・制御の意味を理解できるようになること。</p>
(15)授業の概要	<p>機械材料(構成材料)の力学的特性を理解し新しい素材を創製するために必要となる、力学的特性を表すいろいろなパラメータやその評価方法、結晶構造とその解析方法を解説します。</p>
(16)授業の内容予定	<p>下記の項目を取り扱います。一つの項目に複数回を充てることがあります。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 導入：材料工学入門(1回) 2. 変形の様相：弾性変形、塑性変形、力学的特性を表すパラメータ(2回程度) 3. 結晶学入門：ミラー指数、ステレオ投影(2回) 4. 構造解析入門：放射線の特徴と回折現象、多結晶と単結晶、Braggの条件、回折線の強度、構造因子(3回程度) 5. 構造解析演習：純金属の結晶構造(4回程度) 6. 文献調査(3回程度)
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	開講時に指示します。
(18)学問分野1(主学問分野)	材料工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	<p>開講時に指示します。</p> <p>構成材料・強度材料の基礎を学ぶテキストとして</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 平賀・他著「機械材料学」(朝倉書店) 2. 井形直弘著、「材料強度学」(培風館) 3. W.D. キャリスター著、「材料の科学と工学 (2)金属材料の力学的性質」(培風館) <p>材料設計および諸現象に関する参考書として</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. W.D. キャリスター著、「材料の科学と工学 (1)材料の微細構造」 2. 早稲田、他著、「X線構造解析」,(内田老鶴圃) 3. 日本金属学会編・「現代の金属学・材料強度の原子論」,(日本金属学会)
(21)参考文献	
(22)成績評価方法及び採点基準	レポートの提出を求めます。評点が60点以上の者を合格とします。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義および演習
(25)留意点・予備知識	特にありません。
(26)オフィスアワー	金曜日10:30-12:00 理工学部1号館202室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	g4sato<at>hirosaki-u.ac.jp (<at>は@に置き換えてください)
(28)その他	特になし。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	96
(2)区分番号	96
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(知能機械工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	材料設計学特論B (Materials Design B)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	月曜日5・6時限
(10)担当教員(所属)	紙川 尚也(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○構造用金属材料の組織・力学特性の制御方法について理解し、説明できるようになる。</p> <p>○種々の金属の特性について理解し、説明できるようになる。</p> <p>○自動車、航空機などに使われている機械・構造材料の特徴について理解し、説明できるようになる。</p>
(15)授業の概要	金属材料の力学特性の制御は、その組織の制御を通して実現される。本講義では、合金設計と加工熱処理による材料組織設計法の原理原則について簡単に学び、その後、実用金属材料として使用されている種々の金属材料の特徴について理解を深める。
(16)授業の内容予定	<p>第1回 ガイダンス、構造用金属材料とは？</p> <p>第2回 水・塩水の状態図</p> <p>第3回 状態図の読み方</p> <p>第4回 加工熱処理</p> <p>第5回 鉄①</p> <p>第6回 鉄②</p> <p>第7回 アルミニウム①</p> <p>第8回 アルミニウム②</p> <p>第9回 銅</p> <p>第10回 チタン</p> <p>第11回 ニッケル</p> <p>第12回 マグネシウム</p> <p>第13回 金属物性の測定実験</p> <p>第14回 金属クイズ大会</p> <p>第15回 総合討論</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	各回の講義の冒頭に講義資料を配布するため、予習の必要はない。講義終了後には、講義で説明をした内容について復習をすることを推奨する。
(18)学問分野1(主学問分野)	材料工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	材料力学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	無機材料化学関連
(20)教材・教科書	特定の教科書は使用しない。適宜、資料を配布する。
(21)参考文献	講義の中で適宜、参考書を紹介する。
(22)成績評価方法及び採点基準	期末試験は実施しないが、適宜、小テストを実施する。受講姿勢、小テストの結果を総合的に評価し、合計60点以上を獲得した者に単位を認定する。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	テキスト、配布資料を用いて講義を行う。
(25)留意点・予備知識	機械材料工学、機械加工工学と深く関連した講義であるため、それぞれの科目との関係性を意識しながら受講すれば、より理解を深められる。
(26)オフィスアワー	紙川尚也 木曜日 16:00~18:00
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	紙川尚也 kamikawa@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	97
(2)区分番号	97
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(知能機械工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	輸送現象特論B (Transport Phenomena B)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	火曜日7・8時限
(10)担当教員(所属)	城田 農(理工学研究科)
(11)地域志向科目	
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○ベクトル・テンソル解析を習得する</p> <p>○一般曲線座標系における連続体の基礎方程式系を導出できるようになる</p> <p>○弾性体と流体の同一性と差異を説明できるようになる</p> <p>○様々な流れの概念とそれらのつながりを理解できるようになる</p>
(15)授業の概要	<p>流体の基礎方程式である連続の式とナビエ・ストークス方程式の特性について理解することを目的とします。そのために、連続体の運動を扱うための基礎を習得し、得られた知見に基づき連続体の変形と運動について理解します。また、各種流れの導出過程と特徴を理解することで、ナビエ・ストークス方程式の数理的な意味と現実的な流れとの関連性について学びます。</p>
(16)授業の内容予定	<p>第1回 連続体(1) 連続体とは何か、連続体の力学</p> <p>第2回 連続体(2) 連続体の記述、連続方程式</p> <p>第3回 連続体の変形と運動(1) 連続体に働く力、ベクトルとテンソル、応力テンソル</p> <p>第4回 連続体の変形と運動(2) 運動方程式、連続体の変形</p> <p>第5回 連続体の変形と運動(3) 連続体の変形速度、弾性体と流体</p> <p>第6回 弾性体の静的変形</p> <p>第7回 弾性波と弾性振動</p> <p>第8回 流体の運動(1) 流れと流線、渦度の渦線、流体の運動方程式</p> <p>第9回 流体の運動(2) ベルヌーイの諸定理、渦の諸定理</p> <p>第10回 流体の流れ(1) ポテンシャル流、基本的なポテンシャル流、球を過ぎる流れ、2次元ポテンシャル流</p> <p>第11回 流体の流れ(2) 粘性流、代表的な粘性平行流、代表的な粘性円形流、境界層</p> <p>第12回 流体の波(1) 水の波、線形波、長波と短波</p> <p>第13回 流体の波(2) 表面張力波と重力波、波群と準単色波</p> <p>第14回 乱流(1) 乱流の発生、層流の安定性、平行流の安定性と遷移</p> <p>第15回 乱流(2) 円形流の安定性と遷移、熱対流の発生と遷移、乱流の構造</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	<p>授業の内容予定(16)を確認の上、あらかじめ各自が教科書の当該箇所を熟読し、演習問題の解答を用意する必要があります。</p>
(18)学問分野1(主学問分野)	流体工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	熱工学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	<p>巽友正, 岩波基礎物理シリーズ②「連続体の力学」, 岩波書店(1995).</p>
(21)参考文献	<p>松信八十男, 「変形と流れの力学」, 朝倉書店(1998).</p>
(22)成績評価方法及び採点基準	<p>平常評価(課題の, 授業への参加度):70%</p> <p>期末評価(レポート課題):30%</p> <p>上記を合算して, 最終的な成績評価を行う予定です。</p>
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	<p>授業の内容予定(16)を確認の上、あらかじめ各自が教科書の当該箇所を熟読し演習問題の解答を用意しておきます。講義時間内に、当該箇所を講師が解説する際に、受講者からの質問を受け付けます。また、受講者には演習問題を輪番で解答してもらいます。解答できない問題について、講師と受講者とで議論することで、理解を深めます。</p>
(25)留意点・予備知識	<p>流体力学Iと流体力学II, 工業熱力学Iと工業熱力学II, ベクトル解析の基礎, 偏微分, 偏微分方程式の解法を習得していることが望ましいです。</p>
(26)オフィスアワー	火曜 12:40~14:10
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	<p>Eメールアドレス:mshirota@hirosaki-u.ac.jp</p> <p>HPアドレス:http://www.mech.hirosaki-u.ac.jp/~mshirota/lecture.html</p>
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	98
(2)区分番号	98
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(知能機械工学コース)
(4)授業科目名(英文名)	流体工学特論A (Advanced Fluid Dynamics A)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時間	水曜日5・6時限
(10)担当教員(所属)	鳥飼 宏之(理工学研究科)
(11)地域高専科目	
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	到達目標は以下です。 ○ 火災の種類と、その性質について理解すること ○ 着火のメカニズムを理解すること ○ 様々な条件での火災温度の計算ができるようになること ○ 超希薄燃焼バーナの概念設計ができるようになること ○ 火災現象について理解すること ○ 消火のメカニズムを理解すること ○ 火災や災害時の人間行動と心理を理解すること
(15)授業の概要	この授業では燃焼に関連した工業技術、そして燃焼によって生じる災害(火災やガス爆発)について学びます。その中で、火災から命を守る消火の科学・技術についても講義します。そして、最後の3回の講義を、災害が発生したときに、助かるために人間が取るべき行動やその心理についても講義します。 講義の詳しい内容としては、拡散火災と予混合火災という火災の種類や、それら火災の基礎的な性質を学びます。そして、それらの火災が人間社会の中で工業的にどのように利用されているかを理解します。特に、低NOx燃焼法や高速気流での火災安定化技術などについてです。加えて、それらの火災が、どのようなメカニズムで消滅するのをも理解します。火災においては、自然発火、ガス爆発や燃え拡がなどの現象について学びます。そして消火については、主にガス消火剤と水の消火特性と消火メカニズムについて学びます。 燃焼現象は推進機関や発電、ごみ焼却など様々な形で使用される最も簡便なエネルギー変換技術です。しかし、燃焼は化石燃料を使用すれば必ずCO2を排出し、また空気を酸化剤として使用すれば必ずNOxを生じるため、エネルギー問題と環境問題に直接的に関連する現象でもあります。そのため、この身近にある燃焼現象を基礎的な面から理解することで、エネルギー問題や環境問題に対する工学的な立場からの視点を養うことができます。またエネルギー問題や環境問題を解決するためのクリーン燃焼法や高効率燃焼法の原理について理解を深め、最終的にはそれらを設計できる能力を培います。更に、燃焼学に基づく火災現象や消火技術、そして災害時の人間行動と心理を学ぶことで、燃焼により生じる災害である火災から自分の身を守るための知識や技術を身につけます。
(16)授業の内容予定	以下のような計画に沿って講義を行います。 第1回：燃焼現象の工業的な利用の歴史 第2回：火災の種類(予混合火災と拡散火災、とその性質) 第3回：予混合火災と拡散火災の火災構造について 第4回：予混合火災の燃焼速度と可燃限界について 第5回：自然着火について(熱爆発理論) 第6回：断熱理論火災温度について 第7回：断熱理論火災温度の具体的な計算手法について 第8回：高速気流中での保炎(臨界境界速度勾配理論)について 第9回：噴霧燃焼について 第10回：燃焼による災害：火災について 第11回：火災時の火炎伝播について 第12回：火災消火の科学と技術について 第13回：災害時の人間の行動と心理について(災害について) 第14回：災害時の人間の行動と心理について(正常性バイアスについて) 第15回：災害後の人間の行動と心理について(生き残ることで生じる心理状況) 注：授業の進行状況等により、シラバスと実際の内容と異なる場合には、その都度説明します。
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	この講義は熱・物質の輸送と流れの学問を基本としますので、学部で熱力学や流体力学の講義、そして熱輸送に関連する講義を受講していることが望ましいでしょう。ただ、それらの講義を受けてない学生にも、講義内容が理解できるように平易に説明します。また以下の予習と復習を行ってください。 [予習] 授業で配布したプリントで、シラバスに記載された内容を参考として、当該箇所を授業実施までに予習してください。 [復習] 授業実施後に進んだ範囲について復習を行ってください。 注：予習、復習は、最低でも各2時間程度行う必要があります。
(18)学部分野I(主学部分野)	熱工学関連
(18)学部分野II(副学部分野)	流体工学関連
(18)学部分野III(副学部分野)	防災工学関連
(20)教材・教科書	教科書は特にありません。必要に応じてプリントを配布します。
(21)参考文献	参考文献としては、燃焼学、火災科学に関する書籍が参考となります。 燃焼学については、“平野敏右、『燃焼学—燃焼現象とその制御—』(海文堂)”、“田坂英紀、『現象から学ぶ燃焼工学』(森北出版)”などがあげられます。 火災科学については“日本火災学会編、『火災と建築』(共立出版)”や“日本火災学会監修、『火災と消火の理論と応用』(東京法令)”などがあります。災害の心理学については、“広瀬弘忠、『人はなぜ逃げおくれるのか』(集英社新書)”などが参考になります。
(22)成績評価方法及び採点基準	以下に示す3回のレポートを課します。 ① 断熱火災温度について (30%)、② 噴霧燃焼について (30%)、③ 災害時の人間心理について (40%) 各レポートを評価し、上記の割合に従って総合的な評価を決定します。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義は、配布したプリントに従って進めます。また、しばしばプロジェクターを利用したスライドによる授業も行います。各講義において、授業内容の理解について確認を行うために、実際に問題を解いてもらいます。そのため、必ず開校電卓を持参して、授業に参加してください。
(25)習得点・予備知識	この講義には、流体力学、熱力学そして熱物質輸送の基礎知識を必要とします。ただし、それらの深い知識を持たない学生にも燃焼工学、消火科学そして災害の心理学が理解できるように配慮して授業を進めます。
(26)オフィスアワー	場所：320、日時：金曜日、17：30～18：30
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	連絡先-torikai@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	99
(2)区分番号	99
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (知能機械工学コース)
(4)授業科目名〔英文名〕	流体工学特論B (Advanced Fluid Dynamics B)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	火曜日5・6時限
(10)担当教員(所属)	村田 裕幸 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○乱流について現象的に説明できる</p> <p>○乱流の組織的構造について理解する</p> <p>○Navier-Stokes方程式の離散化について説明できる</p> <p>○流れ場の計算手法、および境界条件の適用法について理解する</p>
(15)授業の概要	<p>流体力学の重要なテーマである、乱流現象 (RANS方程式、乱流境界層、乱流の組織的構造) と有限体積法による流れの数値解析法 (離散化方程式、有限体積法、風上差分、SIMPLE法等) について学習する。</p>
(16)授業の内容予定	<p>第1回 乱流現象の多様性 (概説)</p> <p>第2回 流れの基礎方程式 (RANS方程式)</p> <p>第3回 乱流モデル</p> <p>第4回 管路の乱流</p> <p>第5回 乱流境界層</p> <p>第6回 乱流の組織的構造</p> <p>第7回 乱流の統計理論</p> <p>第8回 流れの数学的表現</p> <p>第9回 離散化の方法</p> <p>第10回 熱伝導の数値解析(1): 一次元熱伝導</p> <p>第11回 " (2): 二次元、三次元熱伝導、過緩和と不足緩和</p> <p>第12回 対流と拡散(1): 風上差分法、ハイブリッド法、QUICKスキーム</p> <p>第13回 " (2): 偽拡散</p> <p>第14回 流れ場の数値解析(1): スタッガード格子、圧力方程式</p> <p>第15回 " (2): SIMPLE法、SIMPLER法</p> <p>授業の進行状況等により、シラバスと実際の内容とが異なる場合には、その都度説明します。</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	<p>各回の講義冒頭に講義資料を配布するため、予習の必要はありません。復習として、講義で取り上げられた内容について、講義資料によりその意味内容を整理し、理解しておくようにして下さい。</p>
(18)学問分野1(主学問分野)	流体工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	特に指定しない。授業の都度、講義プリントを配布する。
(21)参考文献	<p>日野幹雄「流体力学」朝倉書店(1992)、中村育雄「乱流現象」朝倉書店(1999)、谷一郎「乱流」丸善(1980)、木田重雄「乱流力学」朝倉書店(1999)、S. V. Patankar (水谷・香月訳)「コンピュータによる熱移動と流れの数値解析」森北出版(1985)、H. K. Versteeg & W. Malalasekera (松下・斉藤・青木訳)「数値流体力学」森北出版(2011) など</p>
(22)成績評価方法及び採点基準	<p>平常評価 (授業への参加度。単なる出席回数ではない。評価全体の30%)</p> <p>期末評価 (期末レポートによる理解度の確認。同70%)</p> <p>上記を合算して成績評価を行います。</p>
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	スライドによる講義形式。
(25)留意点・予備知識	<p>この授業の基礎となる科目は、物理学、力学、微積分と解析学、流体力学Iと流体力学IIです。これらの講義を履修しておくことが望ましい。</p>
(26)オフィスアワー	オフィスアワーは火曜日午後5時半以降。場所は理工1号館318号室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	murata@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	100
(2)区分番号	100
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (知能機械工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	システム計測工学特論A (Advanced Sensing Systems A)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	後期開始前までに調整
(10)担当教員(所属)	中村 雅之(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○統計理論を用いた推定技術の基礎を理解し、計測工学に応用します。 ○統計理論とニューラルネットワークによる識別技術を理解します。
(15)授業の概要	計測工学におけるセンサ情報やデータを統計理論によって処理・解析する技術について学習します。計測工学への応用を想定した統計ツールを用いた演習を行います。
(16)授業の内容予定	第1回 計測工学におけるデータ処理・解析技術 第2回 最尤推定法と最小二乗法 第3回 重回帰分析の基礎 第4回 重回帰分析の応用・演習 第5回 主成分分析の基礎 第6回 主成分分析の応用・演習 第7回 クラスタリングによる可視化 第8回 時系列解析の基礎 第9回 時系列解析の応用・演習 第10回 独立主成分分析の基礎 第11回 独立主成分分析の応用・演習 第12回 統計的識別法1 (線形識別, 最近隣法) 第13回 統計的識別法2 (サポートベクトルマシン) 第14回 ニューラルネットワーク 第15回 期末レポート
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	授業中に適宜指示します。
(18)学問分野1(主学問分野)	情報工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	授業中に適宜指示します。
(21)参考文献	授業中に適宜指示します。
(22)成績評価方法及び採点基準	レポートで評価します。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義および演習
(25)留意点・予備知識	授業中に適宜指示します。
(26)オフィスアワー	木曜日17:00~18:00 理工学部1号館3階316室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	mnakam@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	-

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	101
(2)区分番号	101
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(知能機械工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	システム計測工学特論B (Advanced Sensing Systems B)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	金曜日 3・4時限
(10)担当教員(所属)	齊藤 玄敏(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○不足した情報,あるいは雑音に埋もれて汚れた信号から,正しい答えを導く方法論を身につける.</p> <p>○「周波数領域」という概念を手に入れ,時間領域とは異なる方向から諸現象を見られるようにする.</p>
(15)授業の概要	<p>対象を計測するだけでなく,計測データの処理や分析を行い,それを再び計測方法や計測環境にフィードバックし,より精度の高い計測結果を追求するアクティブ制御機構をもつ計測システムが多用されるようになっている.本講義では,計測の多角化,選択化,非線形効果の利用など計測技術の現状と将来動向について解説するとともに,計算機やデジタル機器による信号処理を前提としたパラメータ計測や雑音の除去など,得られたデータから情報を抽出するための基本的な処理方法について講述する.</p>
(16)授業の内容予定	<p>第1回:正弦波と線形システム 第2回:信号とシステムの複素領域での扱い 第3回:フーリエ級数展開とフーリエ変換(1) 第4回:フーリエ級数展開とフーリエ変換(2) 第5回:周波数スペクトルと線形システム(1) 第6回:周波数スペクトルと線形システム(2) 第7回:1~6回のまとめと演習 第8回:信号の標準化とそのスペクトル 第9回:離散フーリエ変換と高速フーリエ変換(1) 第10回:離散フーリエ変換と高速フーリエ変換(2) 第11回:離散時間システム(1) 第12回:離散時間システム(2) 第13回:二次元信号とスペクトル 第14回:計測技術の現状と将来動向 第15回:8~14回のまとめと演習</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	学んだことは,しっかりと復習しましょう。
(18)学問分野1(主学問分野)	情報工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	ロボティクス関連
(18)学問分野3(副学問分野)	電気電子工学関連
(20)教材・教科書	必要に応じて適宜指示,またはプリントを配布する。
(21)参考文献	
(22)成績評価方法及び採点基準	平常点とレポートで評価する。60点以上獲得した場合,単位を認定する。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	授業の区切りで演習を行います。演習で理解を深め,実力を着実に身に付けます。
(25)留意点・予備知識	フーリエ変換,ラプラス変換,自動制御,計測工学,についての基礎があることが必須です。
(26)オフィスアワー	日時:木曜日,17:30-18:30
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	E-mail:saitoh@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	102
(2)区分番号	102
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(知能機械工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	知能制御工学特論(A Intelligent Control Engineering A)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	金曜日 3・4 時限
(10)担当教員(所属)	今西 悦二郎(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	多体動力学(マルチボディダイナミクス)の解析理論およびそのプログラムを理解し、自らプログラムを作成できること。
(15)授業の概要	システムの運動学・動力学と制御を扱う多体動力学(マルチボディダイナミクス)の解析手法について講義する。また、演習問題に対して、Matlabによるプログラムを作成する。さらに、各自で課題を設定し、定式化を行い、プログラムを開発し、発表を行う。
(16)授業の内容予定	第1回: マルチボディダイナミクスの概要とmatlabの基礎 第2回: マルチボディダイナミクスの基礎および運動学解析 第3回: 演習 第4回: 平面多剛体系の動力学解析 第5回: 演習 第6回: 空間多剛体系の動力学解析(こまの運動解析) 第7回: 演習 第8回: 空間多剛体系の動力学解析(2重剛体振り子の運動解析) 第9回: 演習 第10回: 演習 第11回: 全体基準枠法による2次元柔軟体動力学解析 第12回: 演習 第13回: 課題設定 第14回: 演習 第15回: 発表
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	復習が重要です。
(18)学問分野1(主学問分野)	機械力学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	ロボティクス関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	プリントを配布します。
(21)参考文献	マルチボディダイナミクス(2)-数値解析と実際-、日本機械学会編、コロナ社
(22)成績評価方法及び採点基準	演習課題の達成度によって評価します。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	プリントを用いた講義とmatlabを用いた演習を行います。
(25)留意点・予備知識	機械力学、解析力学の知識が必要です。
(26)オフィスアワー	日時: 火曜日 10:20~11:50 場所: 理工学部 1号館 3階 364室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	mailto:imanishi.etsujiro@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	自ら課題を設定し、解決していく姿勢が重要です。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	103
(2)区分番号	103
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(知能機械工学コース)
(4)授業科目名〔英文名〕	知能制御工学特論B (Intelligent Control Engineering B)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	火曜日3・4時限
(10)担当教員(所属)	岩谷 靖 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○視覚認識技術の基礎と、ロボット工学におけるその重要性を理解する ○視覚情報に基づくロボット制御技術について理解する
(15)授業の概要	カメラから得られる視覚情報は、ロボット周囲の環境情報を非接触に取得するための基礎的かつ重要な情報源です。本授業では、ロボット制御の観点から視覚認識技術の基礎を学び、その重要性を認識するとともに、得られた視覚情報をロボット制御へ活用する手法を学びます。
(16)授業の内容予定	第1回 ガイダンス 第2回 拡大・縮小と補間 第3回 幾何学変換 (アフィン変換) 第4回 幾何学変換 (ホモグラフィ変換) 第5回 二値化 第6回 色空間 第7回 ヒストグラムと濃度階調変換 第8回 画像の合成 第9回 輪郭抽出 第10回 エッジ抽出 第11回 直線検出 (ハフ変換) 第12回 対応領域探索 第13回 膨張・縮小 第14回 平滑化 第15回 期末課題とふりかえり
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	各回において、授業内容の予習・復習が必要です。必要に応じて参考文献を利用してください。
(18)学問分野1(主学問分野)	ロボティクス関連
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	
(21)参考文献	OpenCV プログラミングブック, 奈良先端科学技術大学院大学 OpenCVプログラミングブック制作チーム, 毎日コミュニケーションズ
(22)成績評価方法及び採点基準	期末レポートにより評価します。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	授業前半で講義を行ったのち、後半で講義の知識に基づく演習を行います。
(25)留意点・予備知識	制御工学, 計測工学, ロボット工学の知識を有することが望ましい。
(26)オフィスアワー	火曜日11:30-12:30
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	-
(28)その他	授業の進行状況等によりシラバスと実際の内容と異なる場合には、その都度説明します。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	104
(2)区分番号	104
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(知能機械工学コース)
(4)授業科目名[英名]	医療機器特論(Advanced Seminar for Medical Instruments and equipment)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	金曜日 11・12時限
(10)担当教員(所属)	福田幾夫(医学研究科)、山本祐司(医学研究科)、浅野研一郎(医学研究科)、皆川正仁(医学研究科)、諸橋一(附属病院)、小林恒(医学研究科)、佐々木賀広(医学研究科)、松原篤(医学研究科)、鈴木幸彦(医学研究科)、木村正臣(医学研究科)、福原理恵(附属病院)、廣田和美(医学研究科)、対馬史泰(医学研究科)、中路重之(医学研究科)、今井 篤(附属病院)、青木昌彦(医学研究科)、後藤武(附属病院)、工藤正純(附属病院)、萱場広之(医学研究科)、(取りまとめ:○佐川貢一(理工学研究科))
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○人体各臓器の仕組みと機能について概説できる。 ○手術機器、手術室・治療室における周辺機器について概説できる。 ○部位別機器の特徴を理解し、問題点を探し、新たな機器開発に繋げるアイデアを育む。
(15)授業の概要	(1)人体各臓器のしくみと働きについて概説する (2)各科の手術に使用される手術機器・周辺機器の概略を説明する。 (3)最新MC機器の現状と今後の発展について説明するとともに、医用電子機器のニーズを概説する。
(16)授業の内容予定	【講義】 1. ガイダンス、低侵襲手術手技に必要な医療機器序論(福田幾夫教授) 4/12 2. 整形外科領域で用いられる人工材料と手術機器(山本祐司准教授) 4/19 3. 脳・神経外科の基礎と顕微鏡下手術、ナビゲーションシステム(浅野研一郎准教授) 4/26 4. 心臓および呼吸器疾患に用いられる人工材料・人工臓器と手術機器(皆川正仁講師) 5/10 5. 不整脈に対するカテーテル治療とCARTOシステム(木村正臣准教授) 5/17 6. 消化器系内視鏡を用いた検査と治療の最前線(佐々木賀広教授) 5/24 7. 耳鼻科領域で用いられる人工材料・人工臓器と手術機器(松原篤教授) 5/31 8. 眼科で用いられる人工材料と手術機器(鈴木幸彦准教授) 6/14 9. 消化器外科で用いられる手術機器・内視鏡手術の基礎と応用(諸橋一講師) 6/21 10. 婦人科領域における内視鏡・ロボット手術(福原理恵講師) 6/28 11. 麻酔・手術中管理に必要な医用機器(廣田和美教授) 7/5 12. 血管内治療に必要な機器および材料(対馬史泰助教) 7/12 13. 泌尿器科領域における人工臓器および内視鏡・ロボット手術(今井 篤講師) 7/19 14. 放射線治療医学に必要な医用機器(青木昌彦教授) 7/26 15. 歯科口腔外科で用いられる人工材料と手術機器(小林恒教授) 8/2 【見学実習】(以下については8月実施予定、日程は別途連絡) 16. 薬剤部見学(工藤正純講師) 17. 手術部見学1(臨床工学部)(後藤武技術職員) 18. 検査部(萱場広之教授) 19. 手術部見学2(ダビンチ、シミュレーションセンター)(福田幾夫教授)
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	予習 講義内容について、テキストやインターネットから基礎的な専門用語を予習する。 復習 講義で知り得た内容に関連し、最新の医療情報を調査し、まとめる。
(18)学間分野I(主学間分野)	生体の構造と機能関連
(18)学間分野II(副学間分野)	人間工学関連(医学)
(18)学間分野III(副学間分野)	-
(20)教材・教科書	テキスト:新訂 目で見えるからだのメカニズム 塚 章 著 医学書院
(21)参考文献	特になし
(22)成績評価方法及び採点基準	講義1-8、講義9-15、見学実習16-19のグループそれぞれから各1件、合計3件の講義および見学内容について、最新の動向を調査しレポートを提出する(レポート提出先は理工・佐川ポスト、グループ最終講義終了後1週間以内に提出)。これらの評価を総合して100点満点で評価し60点以上で単位を認定する。
(23)授業形式	講義 毎回、医学部の教員が自身の専門について概説し、工学的手法により解決すべき問題点を紹介する。
(24)授業形態・授業方法	見学実習では、実際に大学病院を訪問し、医療の現場を見学するとともに、工学的に解決すべき問題点を調査する。
(25)留意点・予備知識	医療の最先端にいる医師による講義である。極めて貴重な機会であることから、積極的に参加するとともに、質疑応答にも積極的に取り組むこと。
(28)オフィスアワー	金曜日 17:00-18:00、理工学部1号館3階317室(佐川)
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	sagawa.stu@hirosaki-u.ac.jp http://www.mech.hirosaki-u.ac.jp/~sagawa
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	105
(2)区分番号	105
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(知能機械工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	医用検査機器特論(Advanced Seminar for Clinical Analysis Instrument)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	木曜日 11・12時限
(10)担当教員(所属)	○野坂大喜(保健学研究科)、藤岡美幸(保健学研究科)、高見秀樹(保健学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○医用検査機器開発を行なうにあたり必要な「動作原理」「性能」「使用目的」について理解する。 ○検査機器に関わる自動化について学習し、検査機器の実際と課題について理解する。
(15)授業の概要	医用検査機器は病気の診断、治療効果の判定、経過観察等に用いられています。 看護学、放射線技術科学、検査技術科学、理学療法学、作業療法学の特徴と医用検査機器に関する構成、性能、使用目的、検査対象等について概説します。更に最先端の医用検査機器開発について解説します。 定量検査の基礎として尿タンパク量の測定を、形態検査の基礎として尿沈渣の顕微鏡観察を行い、これらの検査内容と自動化に関わる要素を学習します。 生体検査の基礎として超音波検査実習を行い、患者を対象とした検査及び留意点を学習します。 自動分析装置、検査機器の原理、特性などを学習し、臨床検査の実際と課題について理解します。
(16)授業の内容予定	1. 汎用計測器の原理(高見・野坂) ー汎用装置、純水製造装置、滅菌装置、分光光度計の原理ー 2. 汎用計測器(野坂) ーフローサイトメータ、HPLC、質量分析装置の原理ー 3. 臨床化学(野坂) ー全自動生化学分析装置_液状検査装置の原理ー 4. 臨床化学(野坂) ー全自動生化学分析装置_ドライケミストリー、尿検査装置の原理ー 5. 臨床化学(野坂) ー全自動免疫測定装置の原理ー 6. 臨床血液(野坂) ー自動血球計数装置、自動白血球分類装置の原理ー 7. 臨床血液(野坂) ー自動凝固、線溶装置、血小板凝集能測定装置の原理ー 8. POC装置(野坂) ー電気化学、酵素電極法、イムノクロマト法の原理ー 9. 細菌検査装置、自動輸血検査装置の原理(野坂) 10. 病理検査装置、顕微鏡装置の原理(野坂) 11. 遺伝子検査装置(野坂) ーPCR、リアルタイムPCRの原理ー 12. 生理検査装置(野坂) ー心電計、心磁計の原理ー 13. 生理検査装置(藤岡) ー超音波診断装置の原理ー 14. 生理検査装置(野坂) ー呼吸機能測定装置、脳波計、脳磁計の原理ー 15. 生理検査装置(野坂) ーCT、MRIの原理ー 臨床検査機器の運用と開発上の課題について(高見)
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	指導書の指示された範囲を予習・復習します。
(18)学間分野1(主学間分野)	学際・新領域
(18)学間分野2(副学間分野)	健康科学関連
(18)学間分野3(副学間分野)	生産工学関連
(20)教材・教科書	指導書が配布されます。
(21)参考文献	必要に応じて適宜紹介します。
(22)成績評価方法及び採点基準	項目ごとに課題を提示し、提出されたレポートにより評価します。 総合評価が60点以上の場合、合格として単位が認定されます。 2/3以上の出席が必要です。再試験はありません。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	医用検査機器に関連する内容を理解し、自身の技術へ応用できるよう議論・講義する。
(25)留意点・予備知識	特になし。
(26)オフィスアワー	月曜日、17:40~18:30
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	hnozaka@hirosaki-u.ac.jp(野坂) y-hanada@hirosaki-u.ac.jp(花田)
(28)その他	特になし。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	106
(2)区分番号	106
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(知能機械工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	医用計測工学特論(Advanced Medical Measurement Engineering)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	月曜日7・8時限
(10)担当教員(所属)	佐川 真一(理工学研究科)
(11)地域志向科目	
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	デジタルフィルタの原理を理解し、設計と実信号への適用ができるようになること。
(15)授業の概要	生体情報計測や成分分析に利用される測定装置には、多種多様なセンサが組み込まれています。ここでは、センサより得られる測定値から、有用な成分を取り出し、不要な成分を排除する信号処理フィルタについて概説します。また、計算機上で設計および実行が可能なデジタルフィルタを取り上げ、信号処理の原理、各種フィルタの設計法、心電図波形に対するフィルタの適用例について学習します。
(16)授業の内容予定	<ol style="list-style-type: none"> 1. 医用計測機器設計に関するガイダンス 2. 制御工学の基礎 3. 伝達関数の重要性とシステムの安定性の判別法、時間領域と周波数領域でのシステムの表現法 4. デジタルフィルタの基礎、線形時不変システム、たたみ込み、Z変換 5. システムの表現法、FIRフィルタ 6. フーリエ級数の利用、ハイパスフィルタとバンドパスフィルタの設計 7. IIRフィルタのためのアナログフィルタの設計、アナログハイパスフィルタとバンドパスフィルタ 8. IIRデジタルフィルタの設計、ハードウェアによるデジタルフィルタの構成 9. ハードウェアによるデジタルフィルタの実現、生体信号計測用フィルタへの応用 10. FIRフィルタの設計事例報告 11. IIRフィルタの設計事例報告 12. 生体信号処理を扱った最新の研究事例の調査(研究背景) 13. 生体信号処理を扱った最新の研究事例の調査(実験方法) 14. 生体信号処理を扱った最新の研究事例の調査(実験装置) 15. 生体信号処理を扱った最新の研究事例の調査(実験結果・考察)
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	<p>予習 発表を担当する部分を理解し、プレゼン資料を作成する</p> <p>復習 講義でのプレゼン内容が課題解決のためにどのように活用されるか理解する</p>
(18)学問分野1(主学問分野)	情報工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	機械力学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	人間工学関連(工学)
(20)教材・教科書	ビギナーズデジタルフィルタ 中村尚五著 東京電機大学出版局
(21)参考文献	講義中に指示します。
(22)成績評価方法及び採点基準	レポートおよび発表の内容を評価し、60点以上のものに単位を認定する。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	学生は、テキストの担当部分をプレゼンします。教員は、プレゼン内容の理解度を確認し、課題解決のための手法を解説します。
(25)留意点・予備知識	制御工学
(26)オフィスアワー	金曜 17:00-18:00, 理工学部1号館3階317室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	sagawa.stu@hirosaki-u.ac.jp http://www.mech.hirosaki-u.ac.jp/~sagawa
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	107
(2)区分番号	107
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(知能機械工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	医用機器学特論A (Microdevices for Medical Applications A)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	火曜日 5・6時限
(10)担当教員(所属)	花田 修賢(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○医用マイクロ機器開発の際に必要な光微細加工技術について、その特性や原理について理解する。</p> <p>○更には、各種バイオチップの作製や操作・検出方法等の事例について学習する。</p> <p>○現在取り組んでいる修士研究に医用・ヘルスケア分野が如何に関わるかを議論し、発表力・応用力を修得する。</p>
(15)授業の概要	<p>医用マイクロ機器開発に利用される光微細加工技術や、その他加工・検出技術の基礎現象・原理について講義する。医用マイクロ機器を用いた医療・ヘルスケア分野への応用に関しては、バイオチップ開発の現状や展望について、更に微小空間内で構造体を制御・検出する方法について述べる。本講義内で、自らが取り組んでいる修士研究を如何に医用・ヘルスケア分野に応用することができるかを議論・考察し、修士論文研究の際に必要な独自性、情報収集能力等を修得する。</p>
(16)授業の内容予定	<p>第1回：ガイダンス(光技術、バイオチップを用いた医療応用について)</p> <p>第2回：光技術(基本原理)</p> <p>第3回：光技術(基礎現象)</p> <p>第4回：光技術(微細加工技術1)</p> <p>第5回：光技術(微細加工技術2)</p> <p>第6回：光応用技術(レーザー治療1)</p> <p>第7回：光応用技術(レーザー治療2)</p> <p>第8回：光応用技術(レーザー治療3)</p> <p>第9回：その他除去加工(治療)技術</p> <p>第10回：医療・ヘルスケア分野への応用技術1(発表)</p> <p>第11回：医療・ヘルスケア分野におけるバイオチップ1(概論)</p> <p>第12回：医療・ヘルスケア分野におけるバイオチップ2(微細構造作製技術)</p> <p>第13回：医療・ヘルスケア分野におけるバイオチップ3(高感度検出技術)</p> <p>第14回：医療分野における微小粒子操作技術1(原理・動作)</p> <p>第15回：医療分野における微小粒子操作技術2(応用)</p> <p>第16回：医療・ヘルスケア分野への応用技術2(発表)</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	資料内の指定した範囲を予習および復習する。
(18)学問分野1(主学問分野)	ナノマイクロ科学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	学際・新領域
(18)学問分野3(副学問分野)	分子レベルから細胞レベルの生物学関連
(20)教材・教科書	テキストは使用しない。適宜、資料を配付する。
(21)参考文献	マイクロ・ナノ化学チップと医療・環境・バイオ分析(北森武彦著, エヌティーエス出版)
(22)成績評価方法及び採点基準	調査・発表への取り組みと内容の完成度で評価し、60点以上に対して単位を認定する。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	医用マイクロ機器に関連する内容を理解し、自身の技術へ応用できるよう議論・講義する。
(25)留意点・予備知識	特なし。
(26)オフィスアワー	月曜日、17:40~18:30
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	y-hanada@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	108
(2)区分番号	108
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (知能機械工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	医用機器学特論B (Instruments and Devices for Medical Applications B)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	火曜日 7・8時限
(10)担当教員(所属)	岡 和彦 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	光を用いた計測や制御の基礎を習得するとともに生体・医用分野でのいくつかの応用を理解すること。
(15)授業の概要	光を用いた生体・医用分野での計測と制御の基礎と実際について学ぶ。はじめに、光波の性質とそれを用いた計測・制御の基本原理を系統的に説明する。その後、幾つかの例を通じて、光を用いた生体・医用工学機器の特徴について述べる。
(16)授業の内容予定	第1回：ガイダンス 第2回：光波の伝搬（1） 第3回：光波の伝搬（2） 第4回：光機器 レーザー 第5回：光機器 光ファイバ 第6回：幾何光学に基づく計測 第7回：干渉計測（1） 第8回：干渉計測（2） 第9回：偏光計測（1） 第10回：偏光計測（2） 第11回：分光計測 第12回：OCT（1） 第13回：OCT（2） 第14回：非線形顕微鏡（1） 第15回：非線形顕微鏡（2） 授業の進行状況等により、シラバスと実際の内容が異なる場合には、その都度説明します。
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	予習 次回の講義受講に必要な基礎知識を調べておくこと。なお、どの基礎知識が必要となるかは、授業の進捗に合わせて適宜指示します。 復習 講義ノートをもとに内容を復習し、理解を深めること。さらに、関連する事項を自分で調べ、レポートにまとめること。
(18)学問分野1(主学問分野)	応用物理工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	電気電子工学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	人間医工学関連(工学)
(20)教材・教科書	特に定めません。
(21)参考文献	講義中に指示します。
(22)成績評価方法及び採点基準	授業への参加度等の平常点と、レポート課題への取組を総合評価し、60点以上のものを合格とします。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義形式で行います。 数学の基礎知識（線形代数学、フーリエ解析、複素数など）を利用する。
(25)留意点・予備知識	さらに、光ないし波動、および電磁気学に関する基礎知識も利用する。
(26)オフィスアワー	火曜日 13:00~14:00 理工学部1号館 303-2室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	koka@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	109
(2)区分番号	109
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(知能機械工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	生体機器学特論 (Advanced System Design of Medical and Welfare Equipment)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	月曜日 3・4時限
(10)担当教員(所属)	矢野 哲也(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○生体機器の開発において基礎となる生体物性、バイオメカニクスについて理解すること。 ○各種生体機器(主に手術・治療機器、人工臓器、遺伝子工学応用機器)の原理を理解すること。
(15)授業の概要	生体機器には実際の医療に用いられる生体計測・診断機器、治療機器、リハビリ支援機器のほか、家庭用の健康機器等が含まれる。これらの機器の原理を深く理解するため、また新しい機器を開発するためには生体の諸特性に関する理解が不可欠である。本講義では生体物性および生体流体力学の基礎等について学んだ後に、手術・治療機器、人工臓器、遺伝子工学応用機器の現状および開発状況について学び、今後の展開について考える。 生体の細胞、組織、臓器等の各レベルにおける諸特性や機能について理解を深めた上で、手術・治療機器や人工臓器をはじめとする医用生体機器の原理について学ぶことにより、既存の機器の問題点とその原因を理解でき、新たな機器開発の方向性を知るきっかけが得られる。
(16)授業の内容予定	第1回: 生体機器学の基礎 生体物性(1) 力学的特性 第2回: 生体機器学の基礎 生体物性(2) 電気的特性 第3回: 生体機器学の基礎 生体物性(3) 光学的特性 第4回: 生体機器学の基礎 血液循環系(1) 生体流体力学の基礎 第5回: 生体機器学の基礎 血液循環系(2) 血液のバイオメカニクス・凝固系のメカニズム 第6回: 生体機器学の基礎 血液循環系(3) 血管のバイオメカニクス 第7回: 生体機器学の基礎 血液循環系(4) 心臓の電気生理 第8回: 生体機器学の基礎 血液循環系(5) 心臓のバイオメカニクス 第9回: 手術・治療機器(1) 電気、超音波メス、縫合器ほか 第10回: 手術・治療機器(2) 放射線およびレーザー治療機器ほか 第11回: 手術・治療機器(3) 音響化学、光化学的原理による治療機器ほか 第12回: 人工臓器(1) 循環系人工臓器(人工心臓、人工弁、人工肺、人工血管) 第13回: 人工臓器(2) 構造系人工臓器(人工関節、人工骨) 第14回: 人工臓器(3) 代謝系人工臓器(人工肝臓、人工膵臓) 第15回: 遺伝子工学応用機器 第16回: 課題発表
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	生体機器開発における最新技術に関する論文を読み、その内容をまとめ、技術動向を調査する。
(18)学問分野1(主学問分野)	人間医工学関連(工学)
(18)学問分野2(副学問分野)	生体の構造と機能関連
(18)学問分野3(副学問分野)	流体工学関連
(20)教材・教科書	教科書は使用しない。授業中、適宜資料を配付する。
(21)参考文献	日本機械学会編, 機械工学便覧 応用システム編γ9 医療・福祉・バイオ機器, 丸善, 2008. 日本機械学会編, 機械工学便覧 応用システム編β8 生体光学, 丸善, 2007.
(22)成績評価方法及び採点基準	レポートおよび発表の内容を評価し、60点以上の者に単位を認定する。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	主に講義形式で授業を進め、一部グループディスカッションを行う。
(25)留意点・予備知識	材料力学、熱力学、流体力学、電磁気学の基礎知識を有することが望ましい。
(26)オフィスアワー	月曜日 17:00~18:00 理工学部1号館218室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	yano@hirosaki-u.ac.jp http://www.mech.hirosaki-u.ac.jp/~yano/
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	110
(2)区分番号	110
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(知能機械工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	薬事法令特論 (Basics of Pharmaceutical Affairs Law)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	集中
(10)担当教員(所属)	池田浩治(非常勤講師)、(取りまとめ:佐川貢一(理工学研究科))
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○薬事法の概要を理解し、併せて関連する各種制度との関係を理解する。 ○医療機器の研究、開発・試作、製造、販売に関する法規制を理解する。
(15)授業の概要	医療機器は人の疾病の診断、治療、予防に用いられるもの、あるいは人の身体の機能、構造に影響を及ぼすものであって、機械器具であるものをさす。医療機器の研究開発から実用化にあたり、薬事法令に沿った手続きと検証が必要となっていることが、多くの工業製品と大きく異なっている。医療機器開発に必須の薬事法を中心とした法規制の仕組み、内容について概説し、医療機器が実用化されるために何が必要か解説する。さらに、医療機器開発における諸問題について解説し、その問題の解決策について議論する。
(16)授業の内容予定	1. 医療機器の実用化を目指す前にしておきたいこと(ガイダンス) 2. 日本の医療機器開発の現状 3. 革新的医療機器はなぜ日本から生まれないのか(1) 4. 革新的医療機器はなぜ日本から生まれないのか(2) 5. 医療機器開発の諸問題(1) 6. 医療機器開発の諸問題(2) 7. 我が国の薬事規制の流れ 8. 日本で医療機器を流通させるために必要なこと(1) 9. 日本で医療機器を流通させるために必要なこと(2) 10. 日本で医療機器を流通させるために必要なこと(3) 11. ヒトに医療機器を試す前に確認しておくべきこと 12. ヒトに医療機器を試す前に知っておいてもらいたいこと 13. 医療機器の有効性と安全性を適切に確認するための工夫 14. レギュラトリーサイエンス入門(1) 15. レギュラトリーサイエンス入門(2) 16. (予備日)
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	講義内で指示します。
(18)学問分野1(主学問分野)	人間工学関連(医学)
(18)学問分野2(副学問分野)	人間工学関連(工学)
(18)学問分野3(副学問分野)	薬学関連
(20)教材・教科書	適宜プリントを配付する。
(21)参考文献	特になし
(22)成績評価方法及び採点基準	レポートを総合的に評価(100点満点)し、60点以上のものに単位を付与します。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	夏季集中講義
(25)留意点・予備知識	医療機器特論, 医用検査機器特論, 医用計測工学特論A/B, 知能機械工学特別研究A/B
(26)オフィスアワー	金曜 17:00-18:00, 理工学部1号館3階317室(佐川)
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	sagawa.stu@hirosaki-u.ac.jp http://www.mech.hirosaki-u.ac.jp/~sagawa
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	111
(2)区分番号	111
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(知能機械工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	健康科学総合研究 A (Experimental Research on Healthware Science A)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	水曜日 9・10, 11・12 時限
(10)担当教員(所属)	○佐川貢一(理工学研究科), 岡部孝裕(理工学研究科), 城田農(理工学研究科), 矢野哲也(理工学研究科), 宮川泰明(理工学研究科), 中村雅之(理工学研究科), 齊藤玄敏(理工学研究科), 竹岡年延(理工学研究科), 長井力(理工学研究科), 藤崎和弘(理工学研究科), 森脇健司(理工学研究科), 稲田シュンコアルバーノ(理工学研究科), 花田修賢(理工学研究科), 星野隆行(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○使用する医用システムの原理や特性を調査・理解し, 説明できること。 ○測定対象について, 多様な測定機器, 評価手法, 解析手法から, 最適な方法を選択・実践し, 総合的な考察ができること。
(15)授業の概要	医用システムの原理の理解およびその応用に関連する基礎的研究に参加させ, 研究計画の作成, 測定あるいは解析方法の選択と実施のための準備について指導し, 研究開発を実行する能力を養う。具体的には医用システム関連の各研究室テーマについてオムニバス形式で実習・実験・調査を行うことにより, 医用システム関連の修士論文研究を実施する上で参考となる発展的な知識・技術を修得する。
(16)授業の内容予定	第1回 全体ガイダンス ※第2回から第15回については, 下記6コースのうち, A1またはA2から1コース, B1またはB2から1コース, C1またはC2コースから1コースの, 合計3コース(14回分)を選択すること。 <A1コース(生体内の熱流体力学)> 第2, 3回 薬液吸入療法模擬装置の特性評価 第4, 5回 生体等価ファントムの熱伝導測定 <A2コース(数値流体解析)> 第2, 3回 血管内血流の数値解析 第4, 5回 簡単な流れの数値計算 <B1コース(画像解析・VR)> 第6, 7回 力覚フィードバック実験 第8, 9回 医用画像処理と雑音抑圧 <B2コース(動作計測・解析)> 第6, 7回 慣性センサを利用した身体動作計測 第8, 9回 ジャイロと加速度センサを用いた姿勢計測センサのための相補フィルタの実装 <C1コース(生体力学・生体計測)> 第10, 11回 筋電計測による身体運動の解析 第12, 13回 構造物の3次元計測とモデリング 第14, 15回 生体3次元構造物の応力解析 <C2コース(生体光学)> 第10, 11回 紫外光照射による腫瘍細胞の影響評価 第12, 13回 生体試料を用いたレーザー微細加工及び計測 第14, 15回 反応拡散系の実験と解析 1回=2時限(1コマ)
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	予習 講義のホームページに掲載される実験資料を熟読する 復習 実験結果をレポートにまとめる
(18)学問分野1(主学問分野)	人間医工学関連(工学)
(18)学問分野2(副学問分野)	流体工学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	電気電子工学関連
(20)教材・教科書	講義のホームページに掲載します。
(21)参考文献	特になし
(22)成績評価方法及び採点基準	レポートにより評価し, 60点以上のものに単位を認定する。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	実験
(25)留意点・予備知識	医療機器特論, 医用検査機器特論, 理工学特別研究A/B, 知能機械工学特別研究A/B
(26)オフィスアワー	金曜 17:00-18:00, 理工学部1号館317室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	sagawa.stu@hirosaki-u.ac.jp http://www.mech.hirosaki-u.ac.jp/~sagawa
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	112
(2)区分番号	112
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(知能機械工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	健康科学総合研究B (Experimental Research on Healthware Science B)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	木曜日 9・10, 11・12時限
(10)担当教員(所属)	○花田修賢(理工学研究科), 佐川貢一(理工学研究科), 高見秀樹(保健学研究科), 野坂大喜(保健学研究科), 藤岡美幸(保健学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>医用検査機器の原理を理解しながら、検査機器を用いた実習を行う。目標としては以下の内容について実習を通して理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人体を対象とする装置において、使用が許容される信号、材料や環境条件および制約条件を理解する。 ・新しい医用システム開発に際して必要な基本的な原理や構造を提案できるようになる。
(15)授業の概要	<p>医用検査機器の目的、基本原理、構造に関する基礎的研究において、実験・実習および解析とデータ処理に基づく考察など研究の実施について学び、併せて研究成果の発表を行うことによって、研究開発を実行する能力を養う。具体的には、医用検査機器の操作、測定、評価などのオムニバス実習を通して医用検査機器の具体的な構成、操作を理解し、新しい医用システム提案の芽を探索する能力を養成する。</p>
(16)授業の内容予定	<p>第1回：全体ガイダンス(花田) 第2回：保健ガイダンス(高見/野坂/藤岡)</p> <p>※第3回～第8回については、原則として、下記2コースのうち、いずれかのコースを選択する(両コース選択にも対応可能)</p> <p><生体情報測定コース> 第3回、第4回：超音波診断装置の操作方法とデータ解析技術(藤岡) 第5回、第6回：心電計・心音計の操作方法とデータ解析技術(野坂) 第7回、第8回：スパイロメータ・パルスオキシメータの操作方法とデータ解析技術(野坂)</p> <p><臨床検体分析コース> 第3回、第4回：自動生化学・自動血液分析装置の操作方法とデータ解析技術(野坂) 第5回、第6回：遺伝子解析装置の操作方法とデータ解析技術(野坂) 第7回、第8回：細菌検出方法とデータ解析技術(藤岡) 第9回：理工ガイダンス(花田) 第10回、第11回：血液浄化装置(佐川) 第12回、第13回：経皮的心肺補助装置(稲田) 第14回、第15回：内視鏡装置(花田) 第16回：予備日</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	配布された資料内の指定された範囲の予習および復習をする。
(18)学問分野1(主学問分野)	学際・新領域
(18)学問分野2(副学問分野)	分子レベルから細胞レベルの生物学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	細胞レベルから個体レベルの生物学関連
(20)教材・教科書	指導書が配布されます。
(21)参考文献	必要に応じて適宜紹介します。
(22)成績評価方法及び採点基準	すべての実験項目について、項目ごとに課題を提示し、提出されたレポートにより評価します。総合評価が60点以上の場合、合格として単位が認定されます。一つの実験項目でも欠席やレポートの未提出がある場合には、成績は評価されません。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	医用検査機器に関連する実習・演習を行う。
(25)留意点・予備知識	特になし。
(26)オフィスアワー	月曜日、17:40～18:30
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	y-hanada@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	113
(2)区分番号	113
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(知能機械工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	知能機械工学特別研究A (Advanced Research A)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	必修科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	金曜日7・8時限
(10)担当教員(所属)	知能機械工学コース教員(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○テーマの選定, 関連分野の調査, 計画作成など, 研究計画作成能力を身につけます。 ○測定あるいは解析方法の選択と実施のための準備など, 研究実施体制の整え方を身につけます。
(15)授業の概要	担当教員の専門分野に基づく基礎的研究に参加させ, 研究計画の作成, 測定あるいは解析方法の選択と実施のための準備について指導し, 研究開発を実行する能力を養う。
(16)授業の内容予定	第1回: 研究動向調査(1) 第2回: 研究動向調査(2) 第3回: 研究動向調査(3) 第4回: 研究動向調査(4) 第5回: 研究計画作成 研究内容の決定と全体計画 第6回: 報告と討論 研究内容と全体計画(1) 第7回: 報告と討論 研究内容と全体計画(2) 第8回: 測定あるいは解析方法調査(1) 第9回: 測定あるいは解析方法調査(2) 第10回: 測定あるいは解析方法調査(3) 第11回: 測定あるいは解析方法調査(4) 第12回: 研究計画作成 測定あるいは解析方法の決定と準備 第13回: 報告と討論 実施方法と準備(1) 第14回: 報告と討論 実施方法と準備(2) 第15回: 総合討論
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	担当教員が適宜指示します。
(18)学問分野1(主学問分野)	材料力学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	流体工学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	熱工学関連
(20)教材・教科書	適宜指示する。そのほか, 論文検索などにより最新の文献を用いる。
(21)参考文献	適宜指示する。そのほか, 論文検索などにより最新の文献を用いる。
(22)成績評価方法及び採点基準	研究への取り組み姿勢, 研究の達成度, 報告の内容などを総合的に評価し, 60点以上のものに単位を認定する。
(23)授業形式	演習
(24)授業形態・授業方法	研究室単位のゼミ形式
(25)留意点・予備知識	機械工学全般
(26)オフィスアワー	担当教員に確認してください。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	担当教員に確認してください。
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	114
(2)区分番号	114
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(知能機械工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	知能機械工学特別研究B(Advanced Research B)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	必修科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	金曜日7・8時限
(10)担当教員(所属)	知能機械工学コース教員(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○基礎的研究の実施, データ解析など研究遂行能力を身につけます。 ○報告資料作成, 報告と質疑応答など研究報告のプレゼンテーション能力を身につけます。
(15)授業の概要	担当教員の専門分野に基づく基礎的研究に参加させ, 実験あるいは解析とデータ処理に基づいた考察など研究の実施について指導し, 研究成果の発表を行うことにより, 研究開発を実行する能力を養う。
(16)授業の内容予定	第1回: 研究内容のオリエンテーション 第2回: 測定あるいは解析の実施(1) 第3回: 測定あるいは解析の実施(2) 第4回: 測定あるいは解析の実施(3) 第5回: データ処理と考察(1) 第6回: データ処理と考察(2) 第7回: データ処理と考察(3) 第8回: 研究報告作成(1) 第9回: 研究報告作成(2) 第10回: プレゼンテーション作成(1) 第11回: プレゼンテーション作成(2) 第12回: 研究成果の発表と討論(1) 第13回: 研究成果の発表と討論(2) 第14回: 研究成果の発表と討論(3) 第15回: 総合討論
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	担当教員が適宜指示します。
(18)学問分野1(主学問分野)	材料力学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	流体力学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	熱工学関連
(20)教材・教科書	適宜指示する。そのほか, 論文検索などにより最新の文献を用いる。
(21)参考文献	適宜指示する。そのほか, 論文検索などにより最新の文献を用いる。
(22)成績評価方法及び採点基準	研究への取り組み姿勢, 研究の達成度, 報告の内容などを総合的に評価し, 60点以上のものに単位を認定する。
(23)授業形式	演習
(24)授業形態・授業方法	研究室単位のゼミ形式
(25)留意点・予備知識	機械工学全般
(26)オフィスアワー	担当教員に確認してください。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	担当教員に確認してください。
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	115
(2)区分番号	115
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(新エネルギー創造工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	新エネルギー創造工学特別講義(Special Lecture in Sustainable Energy)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	月曜日3・4時限
(10)担当教員(所属)	新エネルギー創造工学コース教員(取りまとめ:コース長(理工学研究科))
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○新エネルギーへのパラダイム転換を担う、各新エネルギーについての体系的な理解を深めること。</p> <p>○エネルギーの移動、変換、蓄積について、研究者・技術者としての基礎的な知識を深めること。</p> <p>○地球環境問題や地球温暖化問題における、新エネルギー創造工学の社会的役割を認識すること。</p>
(15)授業の概要	<p>エネルギー危機の中で、今後ますます重要性を増す新エネルギー創造工学の全体像について学び、科学技術の基礎的知識であるエネルギーの移動、変換、蓄積について、熱力学等の基礎的な理論を身につける。</p>
(16)授業の内容予定	<p>第1回:本講義では、植物・動物性バイオマスの探査や、そのエネルギー変換プロセスに用いる微生物の探査について具体例をとりあげながら概説する。(小林 史尚)</p> <p>第2回:自然環境保全を考慮しながら持続可能な社会を実現するための再生可能エネルギーの役割を理解し、循環型エネルギー社会構築について、身近な地域事例を通して総合的な視点で講義する。(阿布里提)</p> <p>第3回:新エネルギーを動力変換するプラントシステムを構築するためには、伝熱流動性能と同時に動力変換機器構造の成立性を同時に担保する必要がある。そのためには、システム設計段階において設計対象モデルを用いた伝熱流動解析と構造解析を同時に解法する連成解析作業が必須である。本特別講義では、代表的な高温熱源発生装置ならびに動力変換機器を事例とした連成解析の具体的手法ならびに解析とこれらの結果を用いた実用的なプラントシステム設計について概説する。(石山 新太郎)</p> <p>第4回:工場からの排熱、地下鉄や地下街の冷暖房排熱、外気温との温度差がある河川や下水、雪氷熱など、これまで利用されてこなかった未利用熱エネルギーの活用が注目されている。これらの熱を有効に活用することが期待される熱電変換材料などについて、発電原理や課題について概説する。(小島 秀和)</p> <p>第5回:次世代のエネルギー材料として注目されている「グラフェン」と「太陽電池などのエネルギー・デバイスへの応用」に関する最近の重要な研究を紹介する。(任 皓駿)</p> <p>第6回:再生可能エネルギーの開発・導入の本格化に伴い、気象・気候情報の重要性が増大し、エネルギー気象学という分野が発展しつつあることを紹介する。(島田 照久)</p> <p>第7回:近年世界的に強化されている自動車の排ガス規制に対し、新しいエネルギー貯蔵・変換デバイスが活発に開発されている。本講義ではこれらの原理と本格普及への課題を解説し、特に技術的課題に対する解決策を紹介する。(干坂 光陽)</p> <p>第8回:本授業では、メタンハイドレートの基礎知識、メタンハイドレート資源の開発手法や日本の取り組み等の面から、メタンハイドレートの次世代天然ガス資源としての可能性について深い議論を行う。(于 涛)</p> <p>第9回:地中熱利用とは何か、地中熱利用の現状、そして地中熱を利用することのメリット、デメリットについて講義する。また、青森県における地中熱利用の現状についても講義する。(井岡 聖一郎)</p> <p>第10回:太陽エネルギーを最も効率よく利用できる太陽電池について、半導体の観点から仕組みを講義する。また授業に関するアンケートを実施する(伊高 健治)</p> <p>第11回:バイオマス熱分解・ガス化技術及びバイオリファイナリーなど最新技術を解説する他、本研究グループのバイオマスエネルギー変換に関する技術開発成果を紹介する。(宮 国清)</p> <p>第12回:風力エネルギーの歴史から、気象、機械、流体などの広範囲な分野の基礎知識を理解・習得し、世界的な動向から青森県の現状、将来像を議論してゆく。(本田 明弘)</p> <p>第13回:民生・産業の別によらず省エネルギー化が叫ばれる昨今、電気器械はパワーエレクトロニクス技術によって高効率化が進み、電気社会の省エネルギー化に寄与しています。本講義では、パワーエレクトロニクス技術を支える要素材料からソフト磁性材料とハード磁性材料の歴史の変遷と最近の開発動向について触れます。(久保田 健)</p> <p>第14回:世界が抱えるエネルギー問題を俯瞰し、その解決に向けて進められているエネルギー変換に関する研究を紹介する。(佐々木 一哉)</p> <p>第15回:各種モバイル機器や電気自動車等で重要な働きを担い、また自然エネルギーのより効率的な利用にも欠かせない各種のエネルギー貯蔵技術について、それらの特徴を説明するとともに、更なる普及を目指すうえで解決すべき問題について説明する。(吉田 暁弘)</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	担当教員が指示します。
(18)学問分野1(主学問分野)	エネルギー学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	担当教員が指示します。
(21)参考文献	担当教員が指示します。
(22)成績評価方法及び採点基準	<p>2/3以上の出席が必須となります。出席日数不足と課題未提出の場合には単位が認定されません。</p> <p>授業への参加度、授業内容に関する理解度を評価する。 (授業毎の理解度評価は、担当教員が指示する課題に沿って実施する。) 上記を合算して成績評価を行います。(授業参加度:30%、理解度:70%)</p>
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	オムニバス形式の講義。
(25)留意点・予備知識	特になし。
(26)オフィスアワー	担当教員が提示します。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	担当教員が提示します。
(28)その他	特になし。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	116
(2)区分番号	116
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(新エネルギー創造工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	エネルギー変換デバイス特論 (Energy Conversion Device)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	火曜日7・8時限
(10)担当教員(所属)	伊高 健治(地域戦略研究所(理工学研究科併任))
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○基礎となる半導体・固体物理の概念を理解する。 ○太陽電池や熱電材料などの固体物理をベースとしたエネルギー変換について仕組みを理解する。 ○太陽電池や熱電材料などについて従来の熱機関によるエネルギー変換との比較を行う
(15)授業の概要	エネルギー密度の低い自然エネルギーを有効利用できるものとして太陽電池や熱電材料が挙げられる。この講義では、これらを半導体・固体物理の観点から理解できるような基礎知識を身につける。また、学習の意義は、エネルギー変換に重要な材料・デバイスの理解を深めることにある。
(16)授業の内容予定	第1回：この講義のガイダンス 第2回：エネルギーと熱力学 第3回：量子力学概論 第4回：固体物理概論 第5回：半導体理論(1) 結晶構造とエネルギーバンド 第6回：半導体理論(2) キャリアとバンド理論 第7回：半導体理論(3) p-n接合とデバイス応用 第8回：シリコン太陽電池の構造 第9回：その他の太陽電池の構造 第10回：シリコンデバイスプロセス：小テスト 第11回：薄膜技術とその応用 第12回：熱電効果の基本原理解(1) ゼーベック効果とペルチェ効果 第13回：熱電効果の基本原理解(2) 熱伝導とフォノン、縮退半導体 第14回：熱電材料の種類とその特性・熱電材料の製造プロセス 第15回：まとめと総合討論：レポートの提出
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	[予習]半導体について事前に理解を深めておくことが望ましい。 [復習]講義で取り扱った内容(半導体理論・熱力学・電磁気学など)について、理解を深める必要があります。
(18)学問分野1(主学問分野)	応用物理工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	エネルギー学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	材料工学関連
(20)教材・教科書	教科書は使用せず、必要に応じて資料の配布や本の紹介をします。
(21)参考文献	参考書については必要に応じて参考資料を紹介します
(22)成績評価方法及び採点基準	平常評価(授業への参加度)30% レポート30% 小テスト40%
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	パワーポイントと黒板を使って行います。
(25)留意点・予備知識	出席が三分の二に満たない場合は、成績評価対象者に含まれません。
(26)オフィスアワー	弘前に常駐しておりませんので、下記アドレスか電話(017-762-7760)でまず御連絡下さい。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	itaka@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特に無し

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	117
(2)区分番号	117
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(新エネルギー創造工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	風力エネルギー特論(Wind Energy Conversion System)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	金曜日9・10時限
(10)担当教員(所属)	本田 明弘(地域戦略研究所(理工学研究科併任))
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	風力エネルギー利用全般に関して、一般的な知識を取得する。
(15)授業の概要	<p>古来から人類が利用してきた風力エネルギーに関連して、利用の歴史、風の特性、風況評価、近代風車の基礎知識と理論に関して学ぶとともに近代の風力発電機について理解を深める。また発電所の企画計画などにかかわる環境影響評価や、維持管理などの発電事業のバリューチェーン全般についても学習し、風力関連ビジネスについても知識を得る。</p> <p>更に、世界的な動向、日本の動向、本学が位置する北東北地域での風況や計画・運転状況など、実際の発電所に関する最新の動向を学習する。</p>
(16)授業の内容予定	<p>授業計画</p> <p>第1回：風力エネルギー利用の歴史 紀元前から現在に至るまでの、人類の風力エネルギーとのかかわりあい、利用の歴史について解説を加える。特に近代における発電での利用形態に関しては、種々の風力発電機についても概要を説明して理解を深める。</p> <p>第2回：風の特性と風力 風力エネルギーの起源となる風そのものの特性の理解を深める。現実の風に関して、評価時間と風特性(平均風速、乱れ)の変動特性を示すとともに、風車の設計規格で想定するモデル化された風特性についても解説を加える。</p> <p>第3回：風況評価 サイト評価において重要な建設地点の風況評価に関してその手順を解説するとともに、上述の風車規格での風況パラメータとの関係性についても述べる。</p> <p>第4回：風況解析 風況評価の具体的な手法を取り上げ、解析パラメータによる結果への影響なども解説し、建設後の観測データでの検証についても述べる。</p> <p>第5回：風車の基礎知識(1)(風車の種類と特徴) 垂直軸・水平軸、抗力利用・揚力利用、大型・小型などの種々の風車種類に関して、特徴を解説する。</p> <p>第6回：風車の基礎知識(2)(利用形態の種類と特徴) 発電、トルク利用など、風力エネルギーの種々の利用形態を述べ、上述の風車種類との関係性を説明してゆく。</p> <p>第7回：風車の理論(1)(運動量理論、翼素理論) 風車の理論的基礎となる翼素運動量理論は航空機のプロペラ設計に起源を有するが、流体力学の運動量理論、発電機用風車のブレードに用いられる翼断面の翼素理論の各々を解説する事で、出力係数のベツ限界などの基本的な原理を理解してゆく。</p> <p>第8回：風車の理論(2)(翼端損失とCFD) 上述の翼素運動量理論を補うために用いられる翼端損失モデルの解説と、ロータの空力性能を評価する流れの数値シミュレーション(CFD)のトピックスを紹介する。</p> <p>第9回：ロータの設計 現在商用の風力発電機で一般的に用いられる水平軸風車のロータ設計に関して、代表的な(1)一定揚力係数、(2)一定弦長の2通りの設計方法を理解するとともに、翼スパン方向の負荷分布に関して商用風車のブレードとの差異を調べてゆく。</p> <p>第10回：風力発電機の構造 風力発電機を構成する、ブレード、ハブ、ナセル(変速機、発電機、など)、タワー、基礎に関して基本的な理解を進める。</p> <p>第11回：系統連系と独立電源 風力発電機で発電した電力を系統へ接続する場合、独立電源として消費する場合のメリット、デメリットを説明し、特に海外における地域電力の実情を含めて議論を進めてゆく。</p> <p>第12回：風車とポンプ、熱交換 風力エネルギーを電力以外に揚水、発熱などで蓄エネルギーするコンセプトが検討されており、特に効率とコストとのバランスが日進月歩の段階にあるため、最新の情報を収集するとともに議論を進めてゆく。</p> <p>第13回：環境影響 風力発電が周辺環境に及ぼす影響(景観、騒音、振動、鳥類、水生生物など)に関して、国内外における各種規制と最新の調査結果を収集し、議論を進めてゆく。</p> <p>第14回：メンテナンス、不具合、トラブル、事故など 風力発電機に関する、不具合、トラブル、事故などの情報を調査し、現実の商用風車の運転状況を理解して、メンテナンス・最適運転技術の重要性に関して理解を進めてゆく。</p> <p>第15回：現地見学など 授業の進行状況等により、シラバスと実際の内容と異なる場合には、その都度説明します。また国内で最大の設備容量を保持する青森県内において、発電事業者、メーカーの協力を要請して大型・小型の風力発電機の建設現地見学を実施し、その規模感を体感して座学で習得した知識の有用性を認識する。(なお開催のタイミングに関しては、積雪などの気象状況、事業者・メーカーとの調整次第で変更となる可能性があります。)</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	広い範囲の知識を学習してゆくの、毎回の復習が重要です。
(18)学習分野I(主学習分野)	エネルギー学関連
(18)学習分野II(副学習分野)	流体工学関連
(18)学習分野III(副学習分野)	機械工学関連
(20)教材・教科書	特に指定しない
(21)参考文献	牛山泉(2013)『風車工学入門』森北出版 など
(22)成績評価方法及び採点基準	レポート提出による
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義内容とともに、学生が自ら考える形態を進めます。
(25)留意点・予備知識	流体力学の基礎的な知識を習得している事が望ましい。
(26)オフィスアワー	講義後に分室にて対応する。もしくはメールでの連絡とする。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	akhiro.honda@hrosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	118
(2)区分番号	118
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(新エネルギー創造工学コース)
(4)授業科目名(英文名)	電磁エネルギー工学特論 (Advanced Engineering of Electromagnetic Energy)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	月曜日3・4時限
(10)担当教員(所属)	久保田 健(地域戦略研究所(理工学研究科併任))
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	生活の中で使用されている電気・電子機器の役割と動作原理、素材作製方法とデバイス設計方法について習得します。 学部で身に付けた基礎的知識を駆使しつつ、実際に市販されている各種機器(実用製品)がどのようにして役立っているかを、理工学的に理解することを目指します。電磁気学、材料工学、材料プロセス学や電気回路論を複合的に取り込みながら、電磁エネルギーが我々の社会生活全般における快適性・利便性をどのように生産しているかについて、各種電磁デバイスの役割・機能の観点から理解を深めます。
(15)授業の概要	電磁デバイスは我々の社会全般の根幹を支える重要な工学製品であり、実用上では電力エネルギーを動力、冷熱や音に変換、または逆変換するデバイスです。本授業では、電力変換デバイスと電動変換デバイス等の役割とこれらの構成要素である軟磁性素材の特性、利用法および機能発現のための工業的手法を学びます。授業は講義と受講生の調査・発表・討論形式によります。
(16)授業の内容予定	第1回: ガイダンス、軟磁性材料の歴史 第2回: 軟磁性材料を用いた機能デバイス(検出・駆動) 第3回: 軟磁性材料を用いた機能デバイス(発電・変電・整流) 第4回: 軟磁性材料の開発動向・課題 第5回: 調査課題の発表と討論(検出・駆動) 第6回: 調査課題の発表と討論(電力輸送) 第7回: 発表会まとめ、素材・デバイスの作製と設計(結晶学~異方性や組織制御) 第8回: 素材・デバイスの作製と設計(材料力学) 第9回: 素材・デバイスの作製と設計(材料プロセス) 第10回: 素材・デバイスの作製と設計(初等電磁気~Maxwell方程式含む) 第11回: 素材・デバイスの作製と設計(磁性基礎) 第12回: 素材・デバイスの作製と設計(電気回路) 第13回: 省エネ/創エネ用軟磁性デバイスの開発動向 第14回: 調査課題の発表と討論(省エネルギー) 第15回: 調査課題の発表と討論(新エネルギー) 第16回: テスト(対話形式のレポートと計算問題)
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	予習: 次回内容分について、毎回問題提起をします。 これを予習として短いレポートを作成、次回に提出あるいは発表します。 復習: 毎回当日の内容に関連したレポートを2問程度出題します。 これをまとめ、次回に提出あるいは発表します。
(18)学間分野1(主学間分野)	エネルギー関連
(18)学間分野2(副学間分野)	材料工学関連
(18)学間分野3(副学間分野)	-
(20)教材・教科書	使用しません。特に指定しません。 必要に応じて作成資料を配布します。
(21)参考文献	1. 磁気センサ理工学(毛利 佳年 著、コロナ社) 2. Micromagnetism and the Microstructure of Ferromagnetic Solids (H. Kronmuller and M. Fahnle, Cambridge Univ., Press) *. 電気工事や電気・電子回路に関する基礎全般、その他適宜紹介します。
(22)成績評価方法及び採点基準	授業参加状況(平素の授業態度や討論参加状況)(45%)、レポート提出(30%)、ショートプレゼン(25%)の割合で総合評価します。
(23)授業形式	講義 授業は主にパワーポイントを用いた講義です。
(24)授業形態・授業方法	講義時の資料および補足資料は印刷物として配布します。
(25)習重点・予備知識	材料プロセス工学を軸として小型の電子・電気デバイス設計までの内容を扱います。 学部で実施している工学系の微分・積分、電磁気学の講義を受講したこと、あるいは同等の知識を有することが望まれます。 また、本講義の理解度向上のために、エネルギー変換デバイス特論や風力エネルギー特論の受講は有意義と考えられます。
(26)オフィスアワー	コラボ弘大5Fの地域戦略研究所・分室にて、後期月曜12:30-13:30 注1: 講義が曜日変更された場合、それに倣います。 注2: 分室は、5Fエレベータから左奥にずっと進んだ場所にあります。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	E-mail: kubott@hirosaki-u.ac.jp HP: http://www.iri.hirosaki-u.ac.jp/sections/sustainableenergy/offshoreenergyengineering
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	119
(2)区分番号	119
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(新エネルギー創造工学コース)
(4)検索科目名(英文名)	循環型エネルギーシステム特論(Sustainable Energy Systems)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	月曜日7・8時限
(10)担当教員(所属)	阿部 卓(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的な到達目標	本講義は、国際エネルギー情勢を踏まえ、循環型社会構築の鍵となるエネルギー・環境技術を総合的に捉え、エネルギー安全保障、環境保全、経済成長(3E)の同時達成を目指すために、生活の中の個別エネルギー技術を評価できる能力を養うとともに、エネルギーと人間社会の現状と将来の在り方を学び、資源と環境問題を一体的・総合的に配慮した上で、創造的・複合的にエネルギーの利用方法を評価できる実力を養うことを目標とします。
(15)授業の概要	エネルギー形態とその変換における基本的な法則を始め、環境にやさしいクリーンなエネルギーの創成、変換、貯蔵および利用に関連する基礎を学習するとともに、再生可能エネルギー導入の重要性を理解し、環境・資源の保全と持続利用に関するエネルギー技術を総合的に捉える視点を身につけることを通じて、未来を支えるエネルギーシステム全体像に対する理解を深め、安全・安心で豊かな持続可能社会を構築するための循環型エネルギーシステムのあり方について講義します。
(16)授業の内容予定	<p>第1回：エネルギー資源の利用と環境 地球におけるエネルギー資源の賦存状況と将来の枯渇問題、そして、化石燃料消費による地球温暖化問題について理解を深める</p> <p>第2回：化石エネルギーに恵まれた現代社会 経済成長とエネルギー消費拡大の関係を分析し、人間社会とエネルギー資源のあり方から、持続性の根源について理解する。</p> <p>第3回：エネルギーとその変換 各種エネルギーの特性、エネルギー伝達過程の基礎知識及び有効な使い方について理解する。</p> <p>第4回：エネルギーの貯蔵と輸送 エネルギー有効利用過程において必要な蓄電・蓄熱及びその輸送技術について理解する。</p> <p>第5回：エネルギーと廃棄物 循環型社会を考える際の重要な要素となる廃棄物の現状と、廃棄物の資源化及びエネルギー利用の重要性について理解する。</p> <p>第6回：再生可能エネルギーの現状と課題 エネルギー資源及び気候変動問題を背景として、世界中で利用拡大している再生可能エネルギーの技術開発動向を紹介するとともに、今後の展望と課題について理解する。</p> <p>第7回：バイオマスエネルギーとその利用技術 再生可能な資源であるバイオマスの利用は、地球温暖化防止、循環型社会の形成、農林漁業・農山漁村の再活性化、競争力ある戦略的産業の育成への有効な対策であることについて議論し、そのエネルギー変換利用技術の現状や将来の見通しについて理解する。</p> <p>第8回：水素エネルギーとその利用技術 次世代エネルギーとして大きな期待がかけられている水素について学び、その応用分野として燃料電池技術を中心に開発の現状と課題を理解する。</p> <p>第9回：クリーンエネルギー自動車 循環型エネルギー社会構築のためには、世界のエネルギー消費の3割以上と言われている自動車について考えるとともに、次世代クリーンエネルギー自動車について理解する。</p> <p>第10回：次世代送電網(スマートグリッド) 再生可能エネルギーの導入目標達成に必要な不可欠な新電力供給システムスマートグリッドについて理解する。</p> <p>第11回：環境とエネルギー政策 エネルギー選択が地球環境を左右する重要課題となっているが、エネルギー政策課題は山積している。国内外の最新エネルギー情勢を踏まえつつ、エネルギーセキュリティ問題と地球温暖化問題の一体的・総合的な解決を目指すエネルギー政策の現状と課題について理解を深める</p> <p>第12回：時代が求める循環型エネルギー社会 これまでの学習を踏まえ、エネルギー資源、地球環境問題及びエネルギー技術の現状課題を踏まえ、自然と調和・共生した持続可能な循環型社会形成に関する理解や知識を深める。</p> <p>第13回：循環型エネルギーシステムの構築 有限であるエネルギー資源を効率的に利用するとともに再生可能エネルギーの利用を拡大し、更なる省エネルギー技術等によって循環型エネルギーシステム構築の可能性について、先進的な研究開発事例紹介を通じて理解を深める。</p> <p>第14回：地域とエネルギー 地産地消型エネルギーシステム構築によって、エネルギーの自給率と創富力の向上、そして、地域経済の活性化に繋がることについて理解する。</p> <p>第15回：討論・発表 本授業での学びを総括し、地域循環型社会実現を目指したエネルギーシステムの構築について議論する。</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	授業ノートと講義の中で紹介する参考資料を参照すること。
(18)学習分野I(主学習分野)	エネルギー学関連
(18)学習分野II(副学習分野)	地球資源工学関連
(18)学習分野III(副学習分野)	環境保全対策関連
(20)教材・教科書	特に指定しない。
(21)参考文献	必要に応じて講義の中で紹介します。
(22)成績評価方法及び採点基準	講義への取り組み状況(30点)とテストの成績(70点)をもとに総合的に評価します。5回以上の欠席があった場合は、採点基準にかかわらず不可となります。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	発表と討論形式
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	金曜日 12:40~14:10(2号館0203号室)
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	abuliti@hirosaki-u.ac.jp http://www.st.hirosaki-u.ac.jp/~abuliti/
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1) 学修標準	120
(2) 区分標準	120
(3) 科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (新エネルギー創造工学コース)
(4) 授業科目名(英文化)	バイオマスエネルギー特論 (Advanced Biomass Energy)
(5) 対象学年	1
(6) 必修・選択	選択科目
(7) 単位	2
(8) 学期	後期
(9) 曜日・時限	火曜日3・4時限
(10) 担当教員(所属)	官 国清 (地域戦略研究所(理工学研究科併任))
(11) 履修科目	-
(12) 難易度(レベル)	レベル5
(14) 授業としての具体的な到達目標	バイオマスは化石燃料に代替する再生可能エネルギーの一つとして注目されている。本授業を通して、受講生の皆さんはバイオマスエネルギーの科学基礎と最先端な変換・利用技術を知るとともに、最適なバイオマスエネルギー利用方法を十分に理解し、身の回りのバイオマス資源に対して、LCAの観点から考えられるようになる。
(15) 授業の概要	本講義では、バイオマス資源及びバイオマスエネルギーの基礎知識、バイオマスの収集・運搬に関する最新の技術、省エネ乾燥・粉碎など前処理技術、バイオマスの高効率燃焼技術、バイオマス発電原理、バイオマスを利用した熱供給コージェネレーション、急速発酵、次世代バイオマスガス化や炭化など発酵変換技術、バイオディーゼル燃料製造技術、メタン発酵、エタノール発酵、ブタンノール発酵など生物化学変換技術、バイオマスエネルギーシステムの設計方法及びバイオマスエネルギーのLCA分析などの最新トピックについて講述し、バイオマスエネルギーの最先端な変換・利用技術の理解を深める。
(16) 授業の内容予定	<p>第1回：バイオマスエネルギーとは 再生可能エネルギーの中で、バイオマスエネルギーはほかの再生可能エネルギーにはないエネルギーとしての特徴を持っている。今回の講義では、バイオマスとバイオマスエネルギーの変換、バイオマスの分類、生物学的O2固定の原理、バイオマスの基本的な物理・化学特性及び自然エネルギーとしてバイオマスエネルギーの特徴を概説する。</p> <p>第2回：最新のバイオマスの収集及び前処理技術 バイオマスは一般的に広く存在するので、収集・運搬の効率を上げることが重要である。また、バイオマスに水分が多いため、エネルギーとして利用する前乾燥が必要である。今回の講義では、最新のバイオマスの収集・運搬技術、最先端な省エネ乾燥・粉碎技術を紹介する。</p> <p>第3回：バイオマス発電技術 バイオマスを燃料とする発電技術は基本的には通常の火力発電と同様ですが、バイオマスのエネルギー密度は化石燃料と比べて低いので、バイオマスの特徴を考えた最新のバイオマス発電技術、課題及び解決策などを解説する。また、日本においてバイオマス発電事業を紹介する。</p> <p>第4回：バイオマスエネルギーと関わるコージェネレーション技術 コージェネレーションは一つのエネルギー源から複数の形態の有効エネルギーを取り出すことできる。バイオマスエネルギー利用効率を高めるため、バイオマス発電によって電力と熱の双方を利用する最先端な総合利用方法、蒸気タービン、ガスタービン及びガスエンジンから排出する熱の高効率利用方法と実例を紹介する。</p> <p>第5回：バイオマスのガス化(1)：原理・方法 バイオマスガス化は、バイオマスを価値ある合成ガスに変換する技術です。今回の講義ではバイオマスガス化の原理と方法、ほかのバイオマスエネルギー変換方法との比べ、水素ガス化や触媒ガス化など、バイオマスガス化の意義、バイオマスガス化の問題点と解決策を紹介する。</p> <p>第6回：バイオマスのガス化(2)：エクセルギー分析と次世代ガス化技術 エクセルギー(Eergy)とは、ある系から力学的な仕事として取り出せる有効エネルギー(Available energy)のことである。バイオマスのガス化に関するエクセルギー分析によるガス化を効率化できる。今回の講義ではエクセルギー分析手法とバイオマスガス化への応用、そしてエクセルギー再生に基づく次世代ガス化技術を紹介する。</p> <p>第7回：バイオマスから液体燃料への変換技術 バイオマスから生産されるバイオオイルは石油価格の上昇により、価格面でも化石燃料と競争可能になりつつある。今回の講義ではバイオマスの急速熱分解による大量なバイオオイルへ変換の原理、最新の熱分解技術、バイオマス熱分解の課題、バイオマスの水熱液化技術の原理と課題などを解説する。</p> <p>第8回：バイオディーゼル燃料 バイオディーゼル(Bio-Diesel Fuel)とは植物油、食用廃油、牛脂などの油脂をメチルエステル等の化学処理をして、ディーゼル自動車燃料等として使用するものである。今回の講義ではバイオディーゼル原料、バイオディーゼルの製造方法、バイオディーゼルの応用、地産地消型バイオディーゼル生産モデルなどを解説する。</p> <p>第9回：バイオマスの生物化学的変換(1)：バイオエタノール・メタン発酵原理と課題 バイオエタノール(Bioethanol)は、産業資源としてのバイオマスから生成されるエタノールを指す。また、メタン発酵は、水分が多いバイオマスからメタンガス燃料を取り出せる高い技術である。今回の講義ではバイオエタノール及びメタンの発酵原理、発酵原料の選択、先端な発酵技術、バイオエタノールの利用方法と問題点などを解説する。</p> <p>第10回：バイオマスの生物化学的変換(2)：ブタンノール発酵原理と課題 ブタンノールはエタノールに比べ水分を含み難く保存や流通に有利であり、単位容量あたりのエネルギー密度が高くガソリン代替燃料として現在のエンジンにそのまま利用できるため、現在ブタンノール発酵に関する研究が進んでいる。今回の講義ではブタンノールの発酵原理と課題、最先端なブタンノールの発酵技術、ブタンノールの利用法と注意点を紹介する。</p> <p>第11回：合成ガスから液体燃料製造技術：FT合成原理と課題 フィッシャー・トロプシュ法(Fischer-Tropsch process, FT法)は一酸化炭素と水素から触媒反応を用いて石油の代替品となる合成油を作り出すことできる。今回の講義ではFT合成原理、触媒、最先端なFT合成技術、合成油の特徴と応用バイオマスから得られた一酸化炭素と水素からFT合成事例などを紹介する。</p> <p>第12回：バイオマスの固形燃料化技術 バイオマスを炭化して不燃な固形燃料を作る技術は古くから存在する。今回の講義では炭化の原理、炭化のよい方法と最新の方法、半炭化方法、半炭化プロセス中の物質・エネルギー流れ、半炭化製品の特性と応用、下水汚泥などの固形燃料化技術、ゴミ固形燃料化技術などを紹介する。</p> <p>第13回：バイオマスエネルギーシステム：高効率な利用システム設計原理 バイオエネルギーは生産され、変換され、利用されてこそ実用的な意味をもつ。今回の講義では、バイオエネルギーシステムの概念、考え方、分析方法、統合化したバイオマスエネルギーシステム、システム内での資源及びエネルギー循環、高効率なバイオマスエネルギー利用システムの設計原理及び実例のバイオエネルギーシステムの分析例などを紹介する。</p> <p>第14回：バイオマスエネルギー利用のLCA分析理論と実践 LCAは、対象とする製品を生み出す資源の採掘から素材製造、生産だけでなく、製品の使用・廃棄段階まで、ライフサイクル全体(ゆりから墓場まで)を考慮し、資源消費量や排出物量を計量するとともに、その環境への影響を評価する手法である。今回の講義では、LCAの概念、バイオマスエネルギー利用するときLCA分析方法と実践例を紹介する。</p> <p>第15回：まとめと総合討論 本講義の最後のまとめとして、これまでのバイオマスエネルギーについての授業内容を振り返りながら、青森県のバイオマスエネルギーの地産地消と最適な利用の可能性に関する総合討論を行う。</p>
(17) 準備学習(予習・復習)等の内容	予習： 講義中に指示します。 復習： 最新のバイオマスエネルギーに関する論文を読ませ、復習を促します。
(18) 授業内容(本学履修)	エネルギー学関連
(19) 授業内容(他学履修)	地球資源工学関連
(20) 教科書・参考書	特に指定しない。必要に応じて資料(講義用PPTなど)を配布します。
(21) 参考文献	横山伸也, 宇生重司 (2009) 『バイオマスエネルギー』 森北出版株式会社
(22) 成績評価方法及び採点基準	小テスト(40%)及びレポート(60%)により評価します。60点以上を取得した者に単位を認定します。
(23) 授業形式	講義
(24) 授業形態・授業方法	プロジェクターを利用した講義で、利用したスライドのコピーを配布します。また、バイオマスエネルギーに関する最新の論文を紹介し、論文内容の総合討論を行う。
(25) 習得点・予備知識	出席が三分の二に満たない場合は、成績評価対象にはなりません。
(26) オフィスアワー	特に設けない。講義内容に関する質問随時メールで受ける。
(27) Eメール・アドレス・HPアドレス	E-mail: euan@throsaki-u.ac.jp HP: https://sites.google.com/site/energyconversionengineering/home
(28) その他	特になし。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	121
(2)区分番号	121
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(新エネルギー創造工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	地熱流体化学特論 (Advances geothermal fluids chemistry)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	金曜日 3・4 時限
(10)担当教員(所属)	井岡 聖一郎 (地域戦略研究所(理工学研究科併任))
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○地熱流体に関連する化学特性を理解すること。 ○地球化学的手法を用いた地熱探査技術の解析方法を理解すること。
(15)授業の概要	地熱流体の化学特性の理解を深める講義を行う。また、地球化学的手法を用いた地熱探査技術の解析を実行できる能力を養う。
(16)授業の内容予定	第01回：講義のオリエンテーション 第02回：化学熱力学1 第03回：化学熱力学2 第04回：化学熱力学3 第05回：スケール評価 第06回：地下流体の化学分析1 第07回：地下流体の化学分析2 第08回：流体地化学温度計1 第09回：流体地化学温度計2 第10回：流体地化学温度計3 第11回：同位体の利用1 第12回：同位体の利用2 第13回：同位体の利用3 第14回：第08回～第10回に関連する学術論文の紹介 第15回：第11回～第13回に関連する学術論文の紹介
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	[予習]参考文献などを読み地熱流体化学に関する知見を高める必要があります。 [復習]配布する資料を読み、理解を深める必要があります。
(18)学問分野1(主学問分野)	地球資源工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	地球惑星科学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	特になし。
(21)参考文献	ARNORSSON, S. (ed.) 2000 Isotopic and Chemical Techniques in Geothermal Exploration, Development and Use. x+351 pp. Vienna: International Atomic Energy Agency. (paperback). ISBN 92 0 101600 X.
(22)成績評価方法及び採点基準	レポート60%, 学術論文の紹介時における質疑応答40%
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	資料を毎回配布します。レポートも行います。第14回と第15回では論文紹介を行って頂き、口頭試問を受けて頂きます。また、講義受講にはノートPC(ネット接続可能なPC)が必要です。
(25)留意点・予備知識	出席が三分の二に満たない場合は、成績評価対象にはなれません。
(26)オフィスアワー	弘前に常駐していません。下記のアドレスに御連絡下さい。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	ioka@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	122
(2)区分番号	122
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(新エネルギー創造工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	自然エネルギー材料技術特論(Advanced Natural Energy Materials Technology)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時間	金曜日5・6時限
(10)担当教員(所属)	石山 新太郎(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○自然エネルギー工学に必要とされる材料一般ならびに新素材の製造から始まり材料特性、施工方法ならびにそれらを利用したエネルギー変換機器の設計性能に関する知識を取得する。
(15)授業の概要	自然エネルギー工学において必要とされる一般材料(鉄鋼、セラミックス、半導体、これらの複合材等)の他、新材料(金属間化合物、電子化物(エレクトライド)等)に関する開発研究やその製造方法、各材料特性に関する講義、ならびにさらにこれらを用いた各種用途に応じた最新鋭のエネルギー製造・変換機器の設計・製作ならびに性能評価に関する講義を裏証実験データを交えて解説する。
(16)授業の内容予定	<p>本講義は、下記各仕様用途に応じて適用される材料、新素材の開発から製造・加工技術(溶接、コーティング等)、計測技術からその応用技術まで実験映像・実験データを基に解説を行う。</p> <p>第1回大深度高温地熱発電計画(ガイア/アグニ計画) 関連材料(プロジェクト概要)</p> <p>第2回大深度高温地熱発電計画(ガイア/アグニ計画) 関連材料(大深度掘削材料)</p> <p>第3回大深度高温地熱発電計画(ガイア/アグニ計画) 関連材料(発電用材料)</p> <p>第4回深宇宙動力炉用材料</p> <p>第5回核融合炉材料(核融合概論)</p> <p>第6回核融合炉材料(真空容器/ブランケット構造材料)</p> <p>第7回放射能汚染土壌減容化システム材料</p> <p>第8回太陽熱発電用材料(冷却溶媒)</p> <p>第9回太陽熱発電用材料(システム材料)</p> <p>第10回超臨界CO2ガスタービン発電システム用材料(概要)</p> <p>第11回超臨界CO2ガスタービン発電システム用材料(発電システム用材料)</p> <p>第12回先進がん治療用材料(治療剤開発)</p> <p>第13回先進がん治療用材料材料(中性子発生装置用材料)</p> <p>第14回電子化物(エレクトライド)材料(異常発光特性とその応用技術)</p> <p>第15回電子化物(エレクトライド)材料(高速エレクトライド化技術)/レポート提出</p> <p>※上記材料及び実用化システムは現在、開発メーカーとの秘密保持契約の観点で保護されているため公表範囲に制限がかかる場合がある。</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	
(18)学間分野1(主学間分野)	材料工学関連
(18)学間分野2(副学間分野)	-
(18)学間分野3(副学間分野)	-
(20)教材・教科書	副読本としての教材、参考文献、論文等は当方で提供する。
(21)参考文献	副読本としての教材、参考文献、論文等は当方で提供する。
(22)成績評価方法及び採点基準	出席、授業態度、レポートにより総合評価を行う。ただし、レポートが60点未満の者は不合格とする。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	基本は講義形式です。授業の最後にこれまでの講義・映像の内容について質問・感想を書いたリアクションペーパーを提出してもらい、次の授業の際に紹介・回答する方法を採用する。
(25)留意点・予備知識	受講者側から受講段階で最も興味・課題を抱えた材料に関する提示があった場合、講義内容をその提示材料に焦点を当てた講義内容に変更する場合もある。
(28)オフィスアワー	月曜日17:00-17:30 理工学2号館902号室にて
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	ishiyama.shintaro@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	123
(2)区分番号	123
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (新エネルギー創造工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	生物資源探査学特論 (Bioprospecting)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	火曜日3・4時限
(10)担当教員(所属)	小林 史尚 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○生物資源探査に関する基本的な知識を身につけること。 ○生物資源探査の技術を理解できること。 ○生物資源を探査するための本質的な考え方を身につけること。
(15)授業の概要	本講義では、生物資源として植物性・動物性生物資源および微生物資源などバイオマスについての探査学として理解することによって、新エネルギー創造工学に関する研究者・技術者としての基礎を身につける。
(16)授業の内容予定	第1回目：講義ガイダンス 第2回目：座学①植物性バイオマス資源探査 第3回目：座学②動物性バイオマス資源探査 第4回目：座学③未利用・廃棄物系バイオマス資源探査 第5回目：座学④探査によって得られたバイオマスのエネルギー変換プロセスへの応用 第6回目：座学⑤微生物探査（極域極限微生物） 第7回目：座学⑥微生物探査（乾燥地域極限微生物） 第8回目：座学⑦探査によって得られた微生物のエネルギー変換プロセスへの応用 第9回目：各自調査課題の設定 第10回目：各自調査課題の文献調査・結果検討・討論① 第11回目：各自調査課題の文献調査・結果検討・討論② 第12回目：各自調査課題の文献調査・結果検討・討論③ 第13回目：各自調査課題の文献調査・結果検討・討論④ 第14回目：各自調査内容の発表・討論Ⅰ 第15回目：各自調査内容の発表・討論Ⅱ 第16回目：各自調査内容の発表・討論Ⅲ
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	授業において適宜指示します。
(18)学問分野1(主学問分野)	生体分子化学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	化学工学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	特になし。
(21)参考文献	授業において適宜指示します。
(22)成績評価方法及び採点基準	提出されたレポートおよび各自の討論と発表内容によって評価する。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	通常の講義形式です。
(25)留意点・予備知識	特にありません。
(26)オフィスアワー	火曜 12:15~14:40
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	fumihisa@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	授業の進行状況などにより、シラバスに変更が生じる場合は、その都度説明します。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	124
(2)区分番号	124
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (新エネルギー創造工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	電池材料工学特論 (Battery material engineering)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	水曜日 1・2時限
(10)担当教員(所属)	佐々木 一哉 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	燃料電池や二次電池の価値、構造、電気化学反応、および要求性能を理解し、代表的な構成材料の知識を獲得する。
(15)授業の概要	燃料電池や二次電池の概要、反応および構造、これらに用いる電極材料や電解質材料に関する基礎を講義する。
(16)授業の内容予定	<p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス</p> <p>第2回：燃料電池の概要</p> <p>第3回：燃料電池の電気化学反応</p> <p>第4回：固体高分子燃料電池材料</p> <p>第5回：相図</p> <p>第6回：固体酸化物燃料電池用電解質材料 1</p> <p>第7回：固体酸化物燃料電池用電解質材料 2</p> <p>第8回：固体酸化物燃料電池用カソード材料</p> <p>第9回：固体酸化物燃料電池用アノード材料 1</p> <p>第10回：固体酸化物燃料電池用アノード材料 2</p> <p>第11回：二次電池の概要</p> <p>第12回：二次電池の電気化学</p> <p>第13回：リチウムイオン電池の電解質材料</p> <p>第14回：リチウムイオン電池のアノード材料</p> <p>第15回：リチウムイオン電池のカソード材料</p> <p>第16回：期末試験</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	特になし
(18)学問分野1(主学問分野)	エネルギー関連化学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	<p>水素・燃料電池ハンドブック (水素・燃料電池ハンドブック編集委員会、オーム社)</p> <p>電池ハンドブック (電気化学会 電池技術委員会、オーム社)</p>
(21)参考文献	適宜指示します。
(22)成績評価方法及び採点基準	<p>2/3以上の出席が必須となります。出席日数不足の場合には単位が認定されません。</p> <p>授業への参加度、授業毎の授業内容に関する理解度の評価に基づきます。</p> <p>上記を合算して成績評価を行います。(授業参加度：30%、期末試験：70%)</p>
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	主に講義を行います。
(25)留意点・予備知識	特になし。
(26)オフィスアワー	水曜・14:20~15:20
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	k.sasaki@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	125
(2)区分番号	125
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (新エネルギー創造工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	電池設計工学特論 (Design of fuel cells and batteries)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	水曜日 5・6時限
(10)担当教員(所属)	千坂 光陽 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	蓄電池・燃料電池を使用目的に応じて設計するために、基本原理の理解、電極材料の選択と電極構造の設計ができるようになることを目標とします。
(15)授業の概要	蓄電池ならびに燃料電池の原理・応用例・問題点を解説し、工学的視点から問題を発見し、解決する能力を養成する。論文の輪読・発表を適宜交え、最新技術に対する理解力も養成する。
(16)授業の内容予定	第1回：ガイダンス、イントロダクション 第2回：電池概論 第3～5回：電池の基礎 第6～9回：各種蓄電池・燃料電池とその特性 第10～11回：電極構造の設計 第13～15回：電極材料の探索
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	特に後半では、最新の文献を読みこなすため、事前に資料を配布します。 必ず配布資料について予習してきてください。
(18)学問分野1(主学問分野)	エネルギー関連化学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	電気電子工学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	熱工学関連
(20)教材・教科書	渡辺正、中林誠一郎著『電子移動の化学』（日本化学会、朝倉書店） 他にも適宜資料を配布します。
(21)参考文献	1. 小久見善八編著『リチウム二次電池』（オーム社） 2. 燃料電池運転性調査専門委員会編 『燃料電池発電』（電気学会、コロナ社） 3. 田村秀雄監修『固体高分子形燃料電池のすべて』（エヌ・ティー・エス） 4. Jiujun Zhang編著『PEM Fuel Cell Electrocatalysts and Catalyst layers』（Springer）
(22)成績評価方法及び採点基準	平常評価（平常ミニレポート、平常の発表など）：20% 中間評価（中間レポート、中間発表など）：30% 期末評価（期末レポート、期末発表など）：50% 上記を合算して、最終的な成績評価を行う予定です。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義形式で行います。理解度を深めるため、適宜演習を織り交ぜ、レポート課題を出すこともあります。
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	月曜16：00～17：00
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	特になし
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	126
(2)区分番号	126
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (新エネルギー創造工学コース)
(4)授業科目名〔英文名〕	エネルギー気象学特論 (Energy Meteorology)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	火曜日7・8時限
(10)担当教員(所属)	島田 照久(理工学研究科)
(11)地域志向科目	
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○エネルギー分野と気象・気候分野との関わりを理解すること。</p> <p>○再生可能エネルギー分野における、気象・気候情報の利用について理解すること。</p> <p>○気候変動(地球温暖化)問題の科学的理解を深めること。</p>
(15)授業の概要	<p>再生可能エネルギー分野における気象・気候情報の応用に関して学ぶ。</p> <p>風力エネルギーを中心に、気象・気候情報の利用や解析について学ぶ。また、気候変動(地球温暖化)や気象・気候の予測等に関する理解を深める。</p>
(16)授業の内容予定	<p>01) ガイダンス</p> <p>02) エネルギー気象学</p> <p>03) 変動性再生可能エネルギーの特徴</p> <p>04) 変動性再生可能エネルギーの課題</p> <p>05) 再生可能エネルギーのための気象・気候データの利用</p> <p>06) 気候変動の基本認識</p> <p>07) エネルギー問題と気候変動</p> <p>08) 気候変動問題の考え方</p> <p>09) 第2回に関連する調査課題の発表と討論</p> <p>10) 第3回に関連する調査課題の発表と討論</p> <p>11) 第4回に関連する調査課題の発表と討論</p> <p>12) 第5回に関連する調査課題の発表と討論</p> <p>13) 第6回に関連する調査課題の発表と討論</p> <p>14) 第7回に関連する調査課題の発表と討論</p> <p>15) エネルギー気象学に関するまとめと今後の課題</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	<p>・予習するとよい内容は、事前に示します。</p> <p>・復習には、講義中に示した文献やウェブサイトを見るとよい。</p>
(18)学問分野1(主学問分野)	地球惑星科学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	地球資源工学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	エネルギー学関連
(20)教材・教科書	プリントを配布します。
(21)参考文献	講義時に紹介します。
(22)成績評価方法及び採点基準	調査課題の発表(50%) 期末レポート(50%)
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	通常の講義形式です。
(25)留意点・予備知識	特にありません。
(26)オフィスアワー	授業終了後
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	shimadat@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	授業の進行状況などにより、シラバスに変更が生じる場合は、その都度説明します。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	127
(2)区分番号	127
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(新エネルギー創造工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	エネルギー物性物理学特論 (Energy Solid State Physics)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	金曜日7・8時限
(10)担当教員(所属)	任皓駿(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	エネルギー材料およびデバイスの研究に必要な基礎知識を物性物理学の観点から理解できるようになること。
(15)授業の概要	自然エネルギーの利用(発電, 蓄電, 輸送)において, 高性能のエネルギーデバイスの設計・開発は重要な課題になっている。本講義では, エネルギーデバイスの理解に必要な物性物理学の基礎とその応用について学ぶ。
(16)授業の内容予定	<p>第1回 : エネルギー物性物理学の紹介 第2回 : 自由電子の振る舞い 第3回 : 周期ポテンシャル中の 電子の振る舞い</p> <p>第4回 : 電子構造 (フェルミ準位) 第5回 : 電子構造 (バンド分散) 第6回 : 電子相関 (電子間の相互作用)</p> <p>第7回 : 電子相関 (準粒子) 第8回 : エネルギー材料 (半導 体材料)</p> <p>第9回 : エネルギー材料 (金属材料) 第10回 : エネルギーデバイス (太陽電池)</p> <p>第11回 : エネルギーデバイス (省エネルギー デバイス)</p> <p>第12回 : 課題発表による議論 (エネルギー材料とその物性 について)</p> <p>第13回 : 課題発表による議論 (持続可能なエネルギーデバイスについて)</p> <p>第14回 : 課題発表による議論 (次世代エネルギーデバイスについて)</p> <p>第15回 : 課題発表による議論 (エネルギーデバイスにおける今後の展望 について)</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	エネルギー材料工学及びエネルギー量子物理学の内容を復習してください。
(18)学問分野1(主学問分野)	エネルギー学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	物性物理学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	材料力学関連
(20)教材・教科書	講義で適宜紹介します。
(21)参考文献	特になし。
(22)成績評価方法及び採点基準	レポート (50%) および課題発表 (50%) により評価する。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義及び発表の形式で行う。
(25)留意点・予備知識	固体物理学, 量子力学, 熱力学, 電磁気学
(26)オフィスアワー	月曜日 10:20~11:50
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	hojun@hirosakai-u.ac.jp http://www.st.hirosakai-u.ac.jp/~hojun/
(28)その他	授業の進行状況によるシラバスの変更が生じる場合はその都度説明します。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	128
(2)区分番号	128
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(新エネルギー創造工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	エネルギー材料プロセス特論 (Energy material processing)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	金曜日 3・4時限
(10)担当教員(所属)	小島 秀和(地域戦略研究所(理工学研究科併任))
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	現代社会を支えるエネルギー材料がどのようなプロセスを通じて生み出されているのかについて、化学平衡論に基づいて理解すること。
(15)授業の概要	エネルギー材料の製造プロセスを、熱力学に基づいて理解できるようにするとともに、物理・化学特性を熱力学データに基づいて解釈できるようにする。
(16)授業の内容予定	<p>第1回：ガイダンス 第2回：現在の社会基盤を支えるエネルギー材料の紹介 第3回：資源からエネルギー材料へ 第4回：溶液の熱力学 第5回：相図 I (相平衡図の読み方) 第6回：相図 II (相平衡図の書き方)</p> <p>第7回：化学平衡 第8回：平衡電気化学 第9回：活量の求め方 第10回：エネルギー分野で使われる金属材料の製造プロセス I (発電所などの構造材料を例に) 第11回：エネルギー分野で使われる金属材料の製造プロセス II (燃料電池などを例に)</p> <p>第12回：半導体材料の製造プロセス 第13回：半導体材料の高純度化、単結晶育成法 第14回：エネルギー材料に関する最新論文紹介 第15回：エネルギー材料プロセスに関するまとめと今後の課題</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	適宜、理解度を図るために小テストを行います。
(18)学問分野1(主学問分野)	エネルギー関連化学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	材料工学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	物理化学関連
(20)教材・教科書	教科書は使用しませんが、適時講義に関する資料を配布します。
(21)参考文献	金属物理化学入門シリーズ1、金属物理化学、日本金属学会 編
(22)成績評価方法及び採点基準	学生に対する評価：討論などへの貢献度(40%)、レポート提出(30%)、小テスト(30%)の割合で総合評価します。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	講義形式
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	曜日・時間：金曜日13:00-14:00 場所：コラボ弘大5F地域戦略研究所分室
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	kobatake@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	129
(2)区分番号	129
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(新エネルギー創造工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	ガスハイドレート資源学特論 (Gas hydrate resources)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	木曜日7・8時限
(10)担当教員(所属)	于 濤(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	<p>○ 文献調査や課題レポートの作成等により、ガスハイドレートに関連する基礎知識や応用技術を身につけること。</p> <p>○ 資源と環境問題を一体的・総合的に配慮した上で、創造的・複合的にエネルギーの利用方法と環境安全性を評価できる実力を養うこと。</p>
(15)授業の概要	メタンハイドレートの次世代天然ガス資源としての可能性および二酸化炭素回収・貯留法とCO ₂ ハイドレートの可能性を例として挙げることで、ガスハイドレートの基礎知識や技術の進展、応用等について学ぶ。
(16)授業の内容予定	<p>第1回：緒論・ガイダンス</p> <p>第2回：ガスハイドレートの基礎知識</p> <p>第3回：ガスハイドレート研究の最新動向</p> <p>第4回：ガスハイドレート技術の進展</p> <p>第5回：ガスハイドレートの物理化学特性</p> <p>第6回：ガスハイドレート生成・分解の熱力学</p> <p>第7回：ガスハイドレート生成の動力学</p> <p>第8回：ガスハイドレート分解の動力学</p> <p>第9回：ガスハイドレートの探査技術</p> <p>第10回：ガスハイドレートの採掘技術(1)(減圧法)</p> <p>第11回：ガスハイドレートの採掘技術(2)(加熱法)</p> <p>第12回：ガスハイドレートの採掘技術(3)(減圧・加熱併用法)</p> <p>第13回：ガスハイドレート技術の応用(1)(ガス輸送・貯留技術)</p> <p>第14回：ガスハイドレート技術の応用(2)(ガス分離技術)</p> <p>第15回：学習到達度の確認</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	毎回の授業で取り上げられるガスハイドレートの関連知識について、その意味内容を整理し、理解しておくようにしてください。
(18)学問分野1(主学問分野)	エネルギー学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	地球資源工学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	エネルギー学・地球資源工学分野に関する専門的な英語文献・学術論文等を担当教員から適宜配布されます。
(21)参考文献	<p>○「メタンハイドレート：21世紀の巨大天然ガス資源」 松本良、奥田義久、青木豊著 東京：日経サイエンス社</p> <p>○「希望の現場 メタンハイドレート」 青山千春著 東京：ワニ・プラス</p> <p>○「海洋資源大国めざす日本プロジェクト！：海底油田探査とメタンハイドレートの実力」 石川憲二著 東京：角川マガジズ</p>
(22)成績評価方法及び採点基準	<p>平常評価(授業への参加度：評価全体の30%)</p> <p>期末評価(理解度の確認と課題レポートの提出：評価全体の70%)</p> <p>上記を合算して成績評価を行います。</p>
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	基本は講義形式です。授業の最後に文献調査による課題レポートを作成し提出してもらいます。
(25)留意点・予備知識	受講にあたっては特段の予備知識は必要としません。
(26)オフィスアワー	火曜日の16:00~17:00となります。オフィスは理工学部2号館1007室です。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	Email: yutao@hiroasaki-u.ac.jp
(28)その他	特にありません。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	130
(2)区分番号	130
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (新エネルギー創造工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	エネルギー触媒化学特論(Energy conversion catalyst chemistry)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	選択科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	木曜日7・8時限
(10)担当教員(所属)	吉田 晴弘(地域戦略研究所(理工学研究科併任))
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	エネルギーの発生、エネルギー物質の生産、エネルギーの貯蔵、化石資源使用時の大気汚染防止など、エネルギーに関わる多様な局面で使用される触媒について学ぶと共に、新たな触媒の開発評価に必須の各種分光法の原理と活用事例を学び、エネルギーの有効利用につながる最先端の触媒開発についての理解を深める。
(15)授業の概要	授業を3期に分割し、第2～7回は主にエネルギーに深く関わる触媒反応や触媒材料について、反応機構や材料の特徴を交えて講義する。第8～10回では、触媒上での反応機構の検討や新たな触媒開発を行う上で必須となる分析技術について講義する。第11～15回では、最先端のエネルギー触媒関連技術の実例について、材料の選定、反応機構の分析等の詳細に踏み込んで講義した後、受講者自身が文献調査を行い、その結果を受講者全員に対して発表することで理解を深める。
(16)授業の内容予定	<p>第1回：講義の概要説明及びエネルギーと触媒の関わり</p> <p>第2回：触媒反応サイクル、活性化エネルギーと火山型活性序列について</p> <p>第3回：触媒の種類、触媒を構成する元素による機能の違い</p> <p>第4回：触媒上での分子の活性化メカニズム</p> <p>第5回：実社会で活用される触媒プロセスとプロセスの低環境負荷化</p> <p>第6回：エネルギーと化学原料合成のための触媒プロセス</p> <p>第7回：触媒の調製法</p> <p>第8回：触媒の評価・分析に用いられる手法 ①表面分析、電顕分析(XPS, TEM, SEM)</p> <p>第9回：触媒の評価・分析に用いられる手法 ②熱分析(TPD, TPR)</p> <p>第10回：触媒の評価・分析に用いられる手法 ③各種分光分析</p> <p>第11回：最先端エネルギー関連触媒技術の実例紹介①(ファインケミカル合成用触媒)</p> <p>第12回：最先端エネルギー関連触媒技術の実例紹介②(環境浄化触媒)</p> <p>第13回：最先端エネルギー関連触媒技術の実例紹介③(バイオマス転換用触媒)</p> <p>第14回：最先端の触媒研究の実例調査</p> <p>第15回：最先端の触媒研究の実例発表</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	大学学部レベルの化学の知識を有すること(無ければ各自復習を行って講義に臨むこと)
(18)学問分野1(主学問分野)	化学工学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	無機材料化学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	有機化学関連
(20)教材・教科書	新版 新しい触媒化学 三共出版
(21)参考文献	触媒化学 丸善株式会社、化学の要点シリーズ「固体触媒」共立出版
(22)成績評価方法及び採点基準	受講者が行う最先端の触媒研究の実例発表の内容を全体の60%、随時行う小テストを全体の40%として成績評価を行う。
(23)授業形式	講義
(24)授業形態・授業方法	少人数の講義で、随時教員と受講者が対話しながら講義を進める。
(25)留意点・予備知識	本講義において、大学学部レベルの化学の知識は必須である。
(26)オフィスアワー	教員が青森キャンパスに所属のため、メールにて随時対応する。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	ayoshida@hirosaki-u.ac.jp
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	131
(2)区分番号	131
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻 (新エネルギー創造工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	新エネルギー創造工学特別研究A (Advanced Research A in Sustainable Energy A)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	必修科目
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時間	月曜日 5・6 時間
(10)担当教員(所属)	新エネルギー創造工学コース教員 (理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○テーマの選定、関連分野の調査、計画作成など、研究計画作成能力を身につける。 ○実験、観測あるいはシミュレーションなど実施のための準備など、研究実施体制の整え方を身につける。
(15)授業の概要	担当教員の専門分野に基づく基礎的研究に参加させ、研究計画の作成、実験、観測あるいはシミュレーションなどの実施のための準備について指導し、研究開発を実行する能力を養う。
(16)授業の内容予定	第1回：研究動向調査 (1) 第2回：研究動向調査 (2) 第3回：研究動向調査 (3) 第4回：研究動向調査 (4) 第5回：研究計画作成 研究内容の決定と全体計画 第6回：報告と討論 研究内容と全体計画 (1) 第7回：報告と討論 研究内容と全体計画 (2) 第8回：研究、観測あるいはシミュレーションの方法の調査 (1) 第9回：研究、観測あるいはシミュレーションの方法の調査 (2) 第10回：研究、観測あるいはシミュレーションの方法の調査 (3) 第11回：研究、観測あるいはシミュレーションの方法の調査 (4) 第12回：研究計画作成 研究、観測あるいはシミュレーションの方法の決定と準備 第13回：報告と討論 実施方法と準備 (1) 第14回：報告と討論 実施方法と準備 (2) 第15回：総合討論
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	担当教員が適宜指示します。
(18)学問分野1(主学問分野)	エネルギー学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	エネルギー関連化学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	熱工学関連
(20)教材・教科書	適宜指示する。そのほか、論文検索などにより最新の文献を用いる。
(21)参考文献	適宜指示する。そのほか、論文検索などにより最新の文献を用いる。
(22)成績評価方法及び採点基準	研究への取り組み姿勢 (30%)、研究の達成度 (30%)、報告の内容など (40%) を総合的に評価し、60点以上のものに単位を認定する。
(23)授業形式	演習
(24)授業形態・授業方法	研究室単位のゼミ形式
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	担当教員が提示します。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	担当教員が提示します。
(28)その他	特になし。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	132
(2)区分番号	132
(3)科目種別	理工学研究科 理工学専攻(新エネルギー創造工学コース)
(4)授業科目名[英文名]	新エネルギー創造工学特別研究B (Advanced Research A in Sustainable Energy B)
(5)対象学年	1
(6)必修・選択	必修科目
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	月曜日5・6時限
(10)担当教員(所属)	新エネルギー創造工学コース教員(理工学研究科)
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	○基礎的研究の実施, データ解析など研究遂行能力を身につける。 ○報告資料作成, 報告と質疑応答など研究報告のプレゼンテーション能力を身につける。
(15)授業の概要	担当教員の専門分野に基づく基礎的研究に参加させ, 実験, 観察あるいはシミュレーションとデータ処理に基づいた考察など研究の実施について指導し, 研究成果の発表を行うことにより, 研究開発を実行する能力を養う。
(16)授業の内容予定	第1回: 研究内容のオリエンテーション 第2回: 実験, 観察あるいはシミュレーションの実施(1) 第3回: 実験, 観察あるいはシミュレーションの実施(2) 第4回: 実験, 観察あるいはシミュレーションの実施(3) 第5回: データ処理と考察(1) 第6回: データ処理と考察(2) 第7回: データ処理と考察(3) 第8回: 研究報告作成(1) 第9回: 研究報告作成(2) 第10回: プレゼンテーション作成(1) 第11回: プレゼンテーション作成(2) 第12回: 研究成果の発表と討論(1) 第13回: 研究成果の発表と討論(2) 第14回: 研究成果の発表と討論(3) 第15回: 総合討論
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	担当教員が適宜指示します。
(18)学問分野1(主学問分野)	エネルギー学関連
(18)学問分野2(副学問分野)	エネルギー関連化学関連
(18)学問分野3(副学問分野)	熱工学関連
(20)教材・教科書	適宜指示する。そのほか, 論文検索などにより最新の文献を用いる。
(21)参考文献	適宜指示する。そのほか, 論文検索などにより最新の文献を用いる。
(22)成績評価方法及び採点基準	研究への取り組み姿勢(30%), 研究の達成度(30%), 報告の内容など(40%)を総合的に評価し, 60点以上のものに単位を認定する。
(23)授業形式	演習
(24)授業形態・授業方法	研究室単位のゼミ形式
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	担当教員が提示します。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	担当教員が提示します。
(28)その他	特になし。

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	133
(2)区分番号	133
(3)科目種別	理工学研究科理工学専攻(社会人入学特別コース)
(4)授業科目名[英文名]	理工学調査研究A
(5)対象学年	1年
(6)必修・選択	必修
(7)単位	2
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	調整の上、決定
(10)担当教員(所属)	指導教員
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	文献検索方法を身につける 論文内容の理解の仕方を学ぶ 研究課題に関連した分析方法について学ぶ
(15)授業の概要	図書館や総合情報処理センター、研究室のPCを利用した文献検索方法について学びます。指導教員と相談し、特定の課題を取り上げ、それに関する文献を選び、その内容把握に努めます。また、指導教員との討論を通して、専門用語や論文内容の理解の仕方や分析方法を学びます。
(16)授業の内容予定	第1回、授業の内容と進め方の説明 第2回、調査研究の方法、文献検索の方法 第3回、指導教員の研究分野の総合的な説明と文献調査内容の示唆 第4回、文献検索 第5回、文献内容の発表と討議 第6回、文献内容の発表と討議 第7回、文献内容の発表と討議 第8回、文献内容の発表と討議 第9回、文献内容の発表と討議 第10回、文献内容の発表と討議 第11回、文献内容の発表と討議 第12回、文献内容の発表と討議 第13回、文献内容の発表と討議 第14回、文献調査結果についての中間まとめの作成 第15回、文献調査結果についての中間まとめの報告(中間報告会)
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	毎回の授業終了時に、重点的に復習することと次回の予習すべきことを指示します。
(18)学問分野1(主学問分野)	
(18)学問分野2(副学問分野)	
(18)学問分野3(副学問分野)	
(20)教材・教科書	必要な場合には指導教員からの指示があります。
(21)参考文献	必要に応じて指示します。
(22)成績評価方法及び採点基準	授業への参加態度20%、通常の文献の発表内容30%、中間まとめ及び中間報告会での発表内容50%の比率で最終評価を行う予定です。
(23)授業形式	演習
(24)授業形態・授業方法	講義と演習
(25)留意点・予備知識	特になし
(26)オフィスアワー	担当教員の担当科目のシラバスを確認してください。
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	担当教員の担当科目のシラバスを確認してください。
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	134
(2)区分番号	134
(3)科目種別	理工学研究科理工学専攻（社会人入学特別コース）
(4)授業科目名〔英文名〕	理工学調査研究B
(5)対象学年	1年
(6)必修・選択	必修
(7)単位	2
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	調整の上，決定
(10)担当教員(所属)	指導教員
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	論文内容の分析手法を修得する。 文献調査結果のまとめ方，その発表の仕方を修得する。
(15)授業の概要	理工学調査研究Aで取り上げた課題に関連する論文を紹介しながら，論文内容の分析方法について学ぶ。また，論文のまとめと紹介および指導教員との討論を通して，文献調査結果のまとめ方，発表の仕方を学ぶ。
(16)授業の内容予定	第1回 理工学調査研究Aの中間報告会で指摘された点について指導教員と討論し，追加すべき文献の分野を絞り込む 第2回 文献検索 第3回から第12回，文献内容の発表と討議 第13回，文献調査全体についてまとめる 第14回，文献調査全体についてのまとめを実施する 第15回，文献調査全体に関する報告（中間報告）
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	毎回の授業終了時に，重点的に復習することと次回までに予習することを指示します。
(18)学問分野1(主学問分野)	-
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	必要な場合には，指導教員から指示があります
(21)参考文献	必要に応じて指示します
(22)成績評価方法及び採点基準	授業への参加姿勢20%，通常の文献の発表内容20%，全体のまとめの内容および発表内容50%の比率で最終評価を行う予定です。
(23)授業形式	演習
(24)授業形態・授業方法	講義を含んだ演習形式です
(25)留意点・予備知識	理工学調査研究Aに続くものです
(26)オフィスアワー	担当教員の担当科目のシラバスを参照してください
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	担当教員の担当科目のシラバスを参照してください
(28)その他	特にありません

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	135
(2)区分番号	135
(3)科目種別	理工学研究科理工学専攻（社会人入学特別コース）
(4)授業科目名〔英文名〕	理工学調査研究C
(5)対象学年	1年
(6)必修・選択	必修
(7)単位	4
(8)学期	前期
(9)曜日・時限	調整の上、決定
(10)担当教員(所属)	指導教員
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	取り上げた課題に関する調査研究計画が立案できるようになる
(15)授業の概要	理工学調査研究AおよびBで調査研究した結果を踏まえ、他の授業で学んだ広い範囲の知識を駆使して、解決すべき課題を見つけ出し、指導教員の指導のもとそれを解決するための調査研究計画を立案します。さらに、それを実施し、得られた結果について検討します。
(16)授業の内容予定	第1回，理工学調査研究AおよびBで調査研究した成果を踏まえて，解決すべき課題を指導教員との討論のなかから見つけ出す。 第2回，見つけ出した課題を解決するための手段を考え，指導教員と検討する。 第3回，調査研究計画を立案する 第4回～第12回，調査研究計画に基づき，調査研究を実施し，その途中成果を指導教員と議論する。 第13回，第14回，調査研究の成果をまとめる 第15回，調査研究の成果を報告し（中間報告），指導教員と討論する
(17)準備学習（予習・復習）等の内容	毎回の授業終了時に，重点的に復習すること次回までに予習することを指示します。
(18)学問分野1(主学問分野)	-
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	必要な場合には担当教員からの指示があります。
(21)参考文献	必要に応じて指示します。
(22)成績評価方法及び採点基準	授業参加姿勢20%，調査研究成果の報告内容30%，中間報告の報告内容と発表内容50%の比率で最終評価を行う予定です。
(23)授業形式	演習
(24)授業形態・授業方法	講義を含んだ演習形式でおこないます
(25)留意点・予備知識	調査研究A，Bに引き続くものです
(26)オフィスアワー	担当教員の担当科目のシラバスを参照してください
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	担当教員の担当科目のシラバスを参照してください
(28)その他	特になし

理工学研究科(博士前期)

(1)整理番号	136
(2)区分番号	136
(3)科目種別	理工学研究科理工学専攻（社会人入学特別コース）
(4)授業科目名〔英文名〕	理工学調査研究D
(5)対象学年	1年
(6)必修・選択	必修
(7)単位	4
(8)学期	後期
(9)曜日・時限	調整の上、決定
(10)担当教員(所属)	指導教員
(11)地域志向科目	-
(12)難易度(レベル)	レベル5
(14)授業としての具体的到達目標	調査研究成果を報告書にまとめる
(15)授業の概要	調査研究Cで取り上げた解決すべき課題について、理工学調査研究A, B, Cの成果および調査研究以外の授業で得た知識を駆使し、追加すべき調査研究の計画を作成し、それを実施して最終報告書にまとめます。
(16)授業の内容予定	<p>第1回、理工学調査研究Cの報告結果を踏まえて、追加すべき調査研究について指導教員と討議します。</p> <p>第2回、追加調査研究計画の作成 第3回から第6回、追加調査研究の実施 第7回から第9回、これまでのまとめ 第10回、これまでのまとめの報告と討議</p> <p>第11回、第10回での討議を踏まえた文献調査の検討</p> <p>第12回から第13回、追加文献調査とそのまとめ</p> <p>第14回、最終報告書のまとめ 第15回、最終報告の報告</p>
(17)準備学習(予習・復習)等の内容	毎回の授業終了時に重点的に復習することと次回までに予習することを指示します。
(18)学問分野1(主学問分野)	-
(18)学問分野2(副学問分野)	-
(18)学問分野3(副学問分野)	-
(20)教材・教科書	必要な場合は担当教員からの指示があります
(21)参考文献	必要に応じて指示します
(22)成績評価方法及び採点基準	授業参加態度20%、中間での報告内容30%、最終報告書の内容と報告会での発表内容50%の比率で最終評価を行う予定です。
(23)授業形式	演習
(24)授業形態・授業方法	講義を含んだ演習形式です
(25)留意点・予備知識	調査研究A, B, Cの成果をまとめるものです
(26)オフィスアワー	担当教員の担当科目のシラバスを参照してください
(27)Eメールアドレス・HPアドレス	担当教員の担当科目のシラバスを参照してください
(28)その他	特になし