

2013年度

前期コースデザイン

Course Description of Lectures
(First Semester)

名古屋大学理学部数理学科
名古屋大学大学院多元数理科学研究科

(2013年3月15日)

コースデザインについて

学生に対し、学期当初に配付する基本資料はコースデザインとシラバスの二つからなっています。

- コースデザインは講義の全体像（到達目標、内容の概略、評価方法）を説明したものです。学生が履修科目を選択するために事前に配付されます；
- シラバスは一回一回の講義の流れ、試験の予定等を提示したもので、合格基準・成績基準（方法）などとともに講義・演習の初回に学生に配付します。

履修の届け出についての注意

- コースデザインを熟読の上講義・演習の受講を決めてください。

2013年度前期コースデザイン目次

数理学科

1年

数学展望 I	川平 友規	3
数学演習 I	松本 詔, 足立 真訓, 恩田 健介, 斎藤 克典, 田中 祐二	4

2年

現代数学基礎 AI	中西 知樹	5
現代数学基礎 BI	伊山 修	6
現代数学基礎 CI	南 和彦	7
数学演習 III・IV	森山 翔文, 長尾 健太郎, 高津 飛鳥	8

3年

代数学要論 I	宇沢 達	9
幾何学要論 I	小林 亮一	10
解析学要論 I	木村 芳文	11
解析学要論 II	菱田 俊明	12
数学演習 VII・VIII	伊師 英之, 笹平 裕史	13
数学演習 IX・X	林 孝宏, 笹原 康浩	14

4年

数理科学展望 III	林 正人, 金銅 誠之, 大沢 健夫	15
Perspectives in Mathematical Sciences III	Masahito Hayashi, Takeo Ohsawa, Shigeyuki Kondo	16
(Part 1)	Masahito Hayashi	17
(Part 2)	Takeo Ohsawa	18
(Part 3)	Shigeyuki Kondo	19
代数学 I	伊藤 由佳理	20
代数学統論	行者 明彦	21
幾何学 I	内藤 久資	22
幾何学統論	川村 友美	23
解析学 III	杉本 充	24
解析学統論	津川 光太郎	25
確率論 I	林 正人	26
数理物理学 I	栗田 英資	27
数理解析・計算機数学 II	Jacques Garrigue	28

3・4年

統計・情報数理 I	原 重昭	29
統計・情報数理 II	坪野 剛司, 渡部 善平, 久保 知行	30
数理解析・計算機数学特別講義 I	織田 一彰, 日比 政博, 中村 俊之	31
(その1)	織田 一彰	32
(その2)	日比 政博	33
(その3)	中村 俊之	34

集中講義(4年)

幾何学特別講義 II	塩谷 隆 (東北大学大学院理学研究科)	35
統計・情報数理特別講義 I	蓮尾 一郎 (東京大学大学院情報理工学系研究科)	36

集中講義(3・4年)

応用数理特別講義 I	松井 一, 柴田 隆文, 松崎 雅人, 佐々木 俊介, 山田 博司 . . .	37
(その1)	松井 一	38
(その2)	柴田 隆文	39
(その3)	松崎 雅人	40
(その4)	佐々木 俊介	41
(その5)	山田 博司	42

多元数理科学研究科

大学院

数理科学展望 I	林 正人, 金銅 誠之, 大沢 健夫	45
Perspectives in Mathematical Sciences I	Masahito Hayashi, Takeo Ohsawa, Shigeyuki Kondo . . .	46
(Part 1)	Masahito Hayashi	47
(Part 2)	Takeo Ohsawa	48
(Part 3)	Shigeyuki Kondo	49
代数学概論 V	伊藤 由佳理	50
代数学概論 I	行者 明彦	51
幾何学概論 V	内藤 久資	52
幾何学概論 I	川村 友美	53
解析学概論 II	杉本 充	54
解析学概論 I	津川 光太郎	55
確率論概論 I	林 正人	56
数理物理学概論 I	栗田 英資	57
数理解析・計算機数学概論 II	Jacques Garrigue	58
数論特論 I	松本 耕二	59
表現論特論 I (Topics in Representation Theory)	Martin Herschend	60
解析学特論 I	青本 和彦	61
幾何学特論 I	森吉 仁志	62
統計・情報数理概論 I	原 重昭	63
統計・情報数理 II	坪野 剛司, 渡部 善平, 久保 知行	64
社会数理概論 I	織田 一彰, 日比 政博, 中村 俊之	65
(その 1)	織田 一彰	66
(その 2)	日比 政博	67
(その 3)	中村 俊之	68

集中講義

応用数理特別講義 I	松井 一, 柴田 隆文, 松崎 雅人, 佐々木 俊介, 山田 博司 . .	69
(その 1)	松井 一	70
(その 2)	柴田 隆文	71
(その 3)	松崎 雅人	72
(その 4)	佐々木 俊介	73
(その 5)	山田 博司	74
大域解析特別講義 I	塩谷 隆 (東北大学大学院理学研究科)	75
数理解析・計算機数学特別講義 I	蓮尾 一郎 (東京大学大学院情報理工学系研究科)	76
複素解析特別講義 II	宮地 秀樹 (大阪大学大学院理学研究科)	77
確率論特別講義 I	長田 博文 (九州大学大学院数理学研究院)	78
トポロジー特別講義 II	葉廣 和夫 (京都大学数理解析研究所)	79
数理物理学特別講義 I	井上 玲 (千葉大学大学院理学研究科)	80

数 理 学 科

《注 意 事 項》

統計・情報数理Iについて

統計・情報数理Iは8月26日～30日に集中講義として開講されます。

統計・情報数理IIについて

統計・情報数理IIは7月31日、8月1日、9月24日～27日、30日に集中講義として開講されます。登録の際、担当教員名は「渡部善平」と記入してください。

数学演習Iについて

登録の際、担当教員名は「松本 詔」と記入してください。

数理解析・計算機数学特別講義Iについて

登録の際、担当教員名は「金銅誠之」と記入してください。

応用数理特別講義Iについて

登録の際、担当教員名は「宇沢 達」と記入してください。

2013年度 前期	対象学年	1年	レベル	0	2単位	専門基礎科目・選択
【科目名】 数学展望 I 複素数ことはじめ						
【担当教員】 川平 友規						
【成績評価方法】 レポートとクイズにより評価する。						
【教科書および参考書】 指定なし。講義中に随時関連図書を紹介する。						
【講義の目的】 高校数学で複素数は2次方程式の「虚数解」として登場した。そのときはいかにも脇役といった感じの扱いだったと思うが、大学数学ではあらゆる分野で重要な役回りを演じるオールマイティーなキャラなのである。その活躍っぷりをさまざまな題材を通して紹介する。						
【講義予定】 前半は複素数の歴史から初めて、平面幾何の問題への応用、オイラーの公式、3次・4次方程式の解の公式、代数学の基本定理などを解説する。 後半は高校で学んだ数列・漸化式・行列の知識を融合させて、メビウス変換の分類と力学系の基礎について学ぶ。時間があればフラクタルの構成や複素力学系理論の基礎的な部分にも触れたい。						
【キーワード】 複素数, オイラーの公式, 代数学の基本定理, メビウス変換, 力学系						
【履修に必要な知識】 高校の理系数学。						
【他学部学生の聴講】 全学開放科目ですが、履修者数が過大になる場合、原則として理学部の学生を優先します。						
【履修の際のアドバイス】 出席はとらないが、ときどきクイズ（小テスト）を実施して成績に加味する。						
担当教員連絡先		kawahira@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	1年	レベル	0	2単位	専門基礎科目・選択
【科目名】 数学演習 I						
【担当教員】 松本 詔, 足立 真訓, 恩田 健介, 斎藤 克典, 田中 祐二						
【成績評価方法】 出席, 定期試験, 宿題などによって総合的に評価します. 初回演習時に詳しい説明を行いますので必ず出席してください.						
【教科書および参考書】 各々の数学の講義の教科書・参考書を参考にして下さい. また, 必要に応じて演習の時間にも指示します.						
【講義の目的】 数学においてはただ講義を聞くだけでなく, 自分で主体的に考えて問題を解いてみるのが何よりも大切です. 演習は他学科における実験のようなもので, 数学の対象に実際に触れ, 経験を積む貴重な機会だといえます. 特に, 演習をとおして線形代数と微分積分の実践的な計算力・思考力を身につけることは, 今後どのような科学を研究するうえでも必要不可欠なことです.						
この演習では, 数学に現れる様々な現象や大切な事柄を理解し, 自分なりに再発見するきっかけとなる問題を解いてもらいます. 少人数クラスですので, 教員には様々な疑問をぶつけながら, 積極的に数学に取り組んで下さい. 演習問題を解くことは, 本来楽しいものです. 問題が解けたときの喜び, いままで計算できなかったものを計算できるようになる喜びを味わって下さい.						
【講義予定】 5つのグループに分けて演習を行います. クラス分けは演習の初回に多元数理科学棟の入り口に掲示しますので, 指示にしたがって自分の教室まで来て下さい. 演習の具体的な進め方については, 担当者の説明をよく聞いてください.						
【キーワード】 自分の頭で考えて楽しんでみよう.						
【履修に必要な知識】 高校までに学習した数学の内容. これらの内容は必要に応じて復習もします.						
【他学部学生の聴講】						
【履修の際のアドバイス】 気軽に質問できる場として大いに活用してください. また, 演習の時間以外にも多元数理科学棟2階エレベーター前のオープンスペースでオフィスアワー「カフェ・ダヴィッド」を毎日開催します. 気軽に遊びにきて, 講義で感じたちよとした疑問, 演習の時間に分からなかったことなど, どんどん質問して下さい.						
担当教員連絡先		sho-matsumoto@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	2年	レベル	1	4単位	専門基礎科目・必修
【科目名】 現代数学基礎 AI 集合と写像						
【担当教員】 中西 知樹						
【成績評価方法】 成績は期末試験の得点により判定する。また期末試験を受験をするためには中間テスト (Part 1 の確認テスト) に合格しなければならない。詳しくは、初回に配布するシラバスで説明をする。						
<p>【教科書および参考書】 教科書は使わない。関連事項を自習するための参考書として</p> <p>[1] 森田茂之, 集合と位相空間 (岩波書店)</p> <p>[2] 斉藤正彦, 数学の基礎 集合・数・位相 (東京大学出版会)</p> <p>を挙げておく。いずれも集合に関する標準的な参考書であり, 後期の「距離と位相」の参考書としても, また学部大学院を通じた基本参考図書としてもひきつづき利用できるであろう。</p> <p>【講義の目的】 現代数学の基礎言語である集合と写像の扱いに習熟し, 数学の基本的な論理や証明の方法について学ぶ。集合と写像の扱いに慣れるため, 簡単な代数系 (置換群, 整数環) を扱う。</p> <p>【講義予定】 初回に配布するシラバスで説明をする。</p> <p>【キーワード】 集合と写像, 同値関係, 商集合, 無限集合 (可算・非可算集合), 簡単な代数系 (群, 環), など。</p> <p>【履修に必要な知識】 特になし。</p> <p>【他学科学生の聴講】 歓迎します。</p> <p>【履修の際のアドバイス】 遅刻をしないこと。</p>						
担当教員連絡先		nakanisi@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	2年	レベル	1	4単位	専門基礎科目・必修
【科目名】 現代数学基礎 BI 線形代数						
【担当教員】 伊山 修						
【成績評価方法】 主に中間試験と期末試験の成績によって判定する.						
【教科書および参考書】 教科書は使わない. 参考書は講義中に紹介する.						
【講義の目的】 1年次に学習した線形代数学を整理しなおすことによって, 抽象的な代数学への入門とします.						
【講義予定】 講義予定は1回目の講義の際に配布するシラバス参照.						
【キーワード】 線形空間, 部分空間, 線形写像, 固有空間, 内積空間, 双対空間						
【履修に必要な知識】 1年次の線形代数.						
【他学科学生の聴講】 歓迎します.						
【履修の際のアドバイス】 具体的な演習問題を, 実際に自分で解くことによって, 十分な理解が得られるはずである.						
担当教員連絡先		iyama@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	2年	レベル	1	4単位	専門基礎科目・必修
【科目名】 現代数学基礎 CI 1変数関数の微分と積分						
【担当教員】 南 和彦						
【成績評価方法】 中間試験, 期末試験と毎回の演習の結果から判断する.						
【教科書および参考書】 教科書は指定しない. 参考書は, 小平邦彦「解析入門 I」岩波書店, 黒田成俊「微分積分」共立出版, など. 初回の講義で他に何冊か紹介する.						
【講義の目的】 1年次に学んだ微分積分学を厳密に再構成する. 明確に定義された数の体系として実数を構成し, $\epsilon-\delta$ 論法により収束を定義し, これらを基礎にして数列と関数の基本的な性質, および1変数の微分と積分を理解する.						
【講義予定】 初回にシラバスを配布し説明する.						
【キーワード】 実数, $\epsilon-\delta$ 論法, 数列, 連続関数とその性質, 級数, 微分と Taylor の定理, Riemann 積分						
【履修に必要な知識】 学部1年次の微分積分学.						
【他学科学生の聴講】 歓迎する.						
【履修の際のアドバイス】 この講義に限らず, 冒頭の説明を聞き逃すと講義の全体がわからなくなる場合があるので, 遅刻しないこと.						
担当教員連絡先		minami@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	2年	レベル	1	計4単位	専門基礎科目・必修
【科目名】 数学演習 III・IV						
【担当教員】 森山 翔文, 長尾 健太郎, 高津 飛鳥						
【成績評価方法】 定期試験, 出席, 小テスト, 宿題で総合的に評価します. 詳しくは, 初回演習(4/16)のときに各クラスの担当者から説明がありますので, 必ず出席してください. クラス分けは初回演習の当日までに1号館の入り口に掲示しますので, 確認の上, 各教室に集合してください.						
【教科書および参考書】 2年生の各講義の教科書や参考書を参考にしてください.						
【講義の目的】 この演習では, 今後数学を学ぶ上で重要となる考え方や, 数学的な記述方法について, 具体的に問題を解きながら身につけることを目的とします. 内容は現代数学基礎 AI, BI, CIおよび複素関数論(全学)に準じますが, この演習では, 各講義で扱われるトピックスをなるべく違った角度から眺め, 数学内部にひそむ有機的なつながりを味わっていただきたいと思えます.						
【講義予定】 演習は3つのクラスに分かれて行います. 各クラスでは, 個別に問題を解いたり, 黒板を使って発表したり, 小テストやレポートを実践したり, 様々な形態で行われます. 具体的な進め方は初回に各担当者から説明があります.						
【キーワード】 抽象的な考え方に慣れよう.						
【履修に必要な知識】 1年生で学んだ線形代数と微積分. ただし, 必要に応じて復習を行います.						
【他学科学生の聴講】 担当教員に相談してください.						
【履修の際のアドバイス】 わからないことを恐れず, まず自分の頭で考え, 自分で調べ, 解答を出す努力をしてください. 演習の時間や共通オフィスアワーであるカフェダビッドを有効に活用して, 積極的に学習に役立ててください.						
担当教員連絡先		takatsu@math.nagoya-u.ac.jp, moriyama@math.nagoya-u.ac.jp kentaron@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	3年	レベル	1	6単位	専門科目・選択
【科目名】 代数学要論 I 群論入門						
【担当教員】 宇沢 達						
【成績評価方法】 定期試験の成績を中心に評価する						
<p>【教科書および参考書】 教科書は用いない。参考書として次の本を挙げておく。 【1】線形代数と群, 赤尾和男, 共立出版【2】群論, 鈴木通夫, 岩波書店【3】Lang, Algebra 【4】ファンデアヴェルデン 現代代数学 ただし, 群論に適した参考書, 演習書は多く出されているのでこだわらなくともよい。</p> <p>【講義の目的】 抽象代数学の出発点として, 群論の基礎理論を習得する。商群, 準同型定理などの基本的な概念の理解, アーベル群の基本定理やシローの定理などの構造論の理解とともに, 対称群, 一般線形群などの具体例をマスターすることを目標とする。</p> <p>【講義予定】 シラバスは初回の講義の際に配布する。</p> <p>【キーワード】 群, 位数, (正規)部分群, 剰余群, 準同型定理, 群の作用, 軌道分解, 共役類, シローの定理, アーベル群の基本定理, 巡回群, 対称群, 有限体, 一般線形群</p> <p>【履修に必要な知識】 集合と論理, そして線形代数をきちんと理解しておくこと。</p> <p>【他学科学生の聴講】 歓迎します</p> <p>【履修の際のアドバイス】 アドバイスは講義の際に適宜行う。</p>						
担当教員連絡先		uzawa@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	3年	レベル	1	6単位	専門科目・選択
【科目名】 幾何学要論 I 曲線と曲面の幾何						
【担当教員】 小林 亮一						
【成績評価方法】 期末テストにレポートを加味して成績を評価する。						
【教科書および参考書】 教科書として [1] 梅原雅顕, 山田光太郎著, 曲線と曲面 – 微分幾何的アプローチ を指定する。講義時に参考書を紹介する。 【講義の目的】 3次元空間内の曲線と曲面の幾何（ユークリッド幾何とリーマン幾何の中間に位置し、ガウス幾何とよべる幾何）の真髄は、非ユークリッド幾何の発見で最も重要な「ガウスの驚異の定理」と「ガウス・ボンネの定理」である。この2つの定理のアイディアをできるだけ初等的な手段で解説し、完全な証明を与えることが本講義の目的である。 【講義予定】 §0. 幾何小史. §1. 平面曲線. §2. 空間曲線. §3. 空間内の曲面. §4. 接空間. §5. 第1基本形式とリーマン計量. §6. 第2基本形式と曲率. §7. ガウスの驚異の定理. §8. 測地線. §9. ガウス・ボンネの定理. (§10. 曲面論の基本定理). ただし §10は時間がなければ省略する。これは教科書の第1,2,5,6,7,8,9,10,11, (15) 章に対応している。今回は実験的に以下の工夫をする：(1) 微分形式を使わない。(2) 曲面のパラメータ表示に単射性を要求するバージョンとしないバージョンを使い分け、被覆空間の重要な例を導入する。これにより、双曲平面のような重要な例が抜け落ちるのを防げる。また、ガウスの驚異の定理によって示唆される内在的幾何のよい例にもなる。 【キーワード】 第1基本形式. ガウス写像. 形作用素. 第2基本形式. ガウス曲率. 測地線. 【履修に必要な知識】 線形代数, 微積分, 位相. これらについては、講義中に適宜復習するであろう。 【他学科学生の聴講】 歓迎する。 【履修の際のアドバイス】 基礎理論を理解するためには、演習問題を解くことを通して典型例に精通するのがよい。本講義の達成目標は、配布する演習問題を解けるようになることと考えてほしい。						
担当教員連絡先		ryoichi@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	3年	レベル	1	6単位	専門科目・選択
【科目名】 解析学要論 I 微分方程式論						
【担当教員】 木村 芳文						
【成績評価方法】 宿題, 中間試験, 定期試験の結果で総合的に判断する.						
<p>【教科書および参考書】 教科書は使わないが, 参考書として 稲見武夫, 常微分方程式 (岩波書店) 磯崎洋, 数理物理学における微分方程式 (日本評論社) を挙げる.</p> <p>【講義の目的】 微分方程式は自然現象や社会現象を記述するうえで非常に強力な数学的道具であり, その研究は数学の多くの分野の様々な内容に結びついている. この講義は常微分方程式の導入を行い, 基本的解法を学んだ後に, 解の局所的, 大域的性質について議論を行うことを目的とする. 微分方程式とはいかなるもので, それを解くことと, それ (求積法によって) 解けることがどのような意味を持つのかを知ってもらった上で, 微分方程式の解法とその解の性質について議論を進めたいと考えている.</p> <p>【講義予定】 詳しい講義予定 (シラバス) は第一回目の講義で配布する.</p> <p>【キーワード】 一階常微分方程式, 変数分離型方程式, 非正規型方程式, 二階線形常微分方程式, 基本解の構成, 非斉次方程式, 定数変化法, 連立微分方程式系, 非線形力学系と解の安定性, ポアンカレ・ベンディクソンの定理</p> <p>【履修に必要な知識】 微分積分学, 線形代数学の初歩</p> <p>【他学科学生の聴講】 興味のある学生の聴講は多いに歓迎する.</p> <p>【履修の際のアドバイス】 講義は午前 8 : 45 から始め, 後半は主に演習と質問の時間とする予定.</p>						
担当教員連絡先		kimura@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	3年	レベル	1	6単位	専門科目選択
【科目名】 解析学要論 II 測度と積分						
【担当教員】 菱田 俊明						
【成績評価方法】 期末試験により評価する.						
【教科書および参考書】 教科書は使わない. 参考書として, [1] 竹之内脩, ルベーク積分, 培風館, 1980 [2] 伊藤 清三, ルベーク積分入門, しょう華房, 1963 [3] 柴田 良弘, ルベーク積分論, 内田老鶴圃, 2006 を挙げておく. 【講義の目的】 学習の動機は, 2つの側面から述べられよう. 1つめは, 面積, 体積を厳密に定めることである. 本講においては, 測度を構成する部分に対応する. 与えられた集合を有限個でなく可算個の区間で覆うことが要点である. 2つめは, Riemann 積分の完備化である. 本講では, 与えられた測度空間上で積分論を構築する部分に対応する. Riemann 積分の場合と違って, 関数の変動が小さい集合を考えて, 値域のほうを分割することが要点である. このアイデアと測度の完全加法性によって, 積分記号下の極限移行 (積分記号下での微分, 項別積分) と重積分の反復積分への帰着 (積分の順序交換) が Riemann 積分の場合と比べて非常に緩い条件のもとで可能となり, 解析学全般が飛躍的に進展した. 20世紀初頭の Lebesgue による功績である. Lebesgue 積分なしでは, もはや解析学のどのブランチも成り立たない. その基礎部分の概要を修得することが本講の目的である. 【講義予定】 第1回の講義でシラバスを配布. 【キーワード】 測度, 可測集合, 可測関数, Lebesgue 積分, Lebesgue の収束定理, Fubini の定理 【履修に必要な知識】 解析学全般 【他学科学生の聴講】 可 【履修の際のアドバイス】						
担当教員連絡先		hishida@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	3年	レベル	1	計4単位	専門科目・選択
【科目名】 数学演習 VII・VIII						
【担当教員】 伊師 英之, 笹平 裕史						
【成績評価方法】 成績評価については第1回の演習でお知らせしますので, 必ず出席してください.						
【教科書および参考書】 指定しない.						
【講義の目的】 2年次までに学んだ知識を総合して問題を解決する能力と, 自ら資料にあたって調べる習慣を身につけることが主な目標です. とくに本演習では, 2年からの接続で3年前期講義の初期段階の理解に必要な内容を中心に扱っていく予定です. 3年前期の演習は最後の演習でもあるので, 本演習を通じて自主性を育み, 今後の各自の学習につなげていくことも視野に入れます.						
【講義予定】 本演習はクラスを2つに分けて行います. クラス分けと演習の進め方については第一回の演習時にお知らせします.						
【キーワード】 これまで学習した内容を定着させて, 次のステップへつなげていきましょう.						
【履修に必要な知識】 微分積分学・線型代数学・集合と位相・複素関数論など2年次までの学習事項のうち基礎的な内容.						
【他学科学生の聴講】 歓迎します.						
【履修の際のアドバイス】 基礎的な内容をしっかり復習することで, 今後の学習の見通しがよくなると思います.						
担当教員連絡先		hideyuki@math.nagoya-u.ac.jp, hsasahira@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	3年	レベル	1	計4単位	専門科目・選択
【科目名】 数学演習 IX・X						
【担当教員】 林 孝宏, 笹原 康浩						
【成績評価方法】 授業への積極的な参加, 特に出席を重視します. 欠席が3回以上の人には他の課題を課すことがあります. 詳しくはクラス分け後に, 各担当教員により説明があります.						
【教科書および参考書】 特に指定しません. 参考書やその探し方は演習の時間内にとりあげます.						
【講義の目的】 数学の問題をじっくりと考える力を養う. いくつかの分野の知識を総合して考える力をつける.						
【講義予定】 今までに学んだ数学の内容に, 違った角度から取り組みます. 具体的には, 以下を予定しています:						
<ul style="list-style-type: none"> ● 少し骨のある問題を解く. ● 数学のテキスト(日本語および英語)をきちんと読む練習をする. ● テーマを決めて, それについて自分で本などを調べる. また, その成果を発表する. 						
この演習は二つのクラスに分けて行います. また, 必要に応じて数人のグループにわかれて課題に取り組みます. 詳しくはクラス分け後に, 各担当教員により説明があります.						
【キーワード】						
【履修に必要な知識】 1年, 2年で習った数学の基本的なことすべて.						
【他学科学生の聴講】						
【履修の際のアドバイス】 初日にクラス分けを決めるので, 必ず出席してください.						
担当教員連絡先		sasahara@math.nagoya-u.ac.jp, hayashi@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	2単位	専門科目・選択
【科目名】 数理科学展望 III						
【担当教員】 林 正人, 金銅 誠之, 大沢 健夫						
【成績評価方法】 それぞれの教員が講義中にエクササイズやレポート問題などを課す。最終成績は、それら全体に出席状況もあわせて決定される。						
【教科書および参考書】 各担当教員のコースデザインを参照のこと。						
【講義の目的】 この講義は、多元数理科学研究科が大学院生および学部生に対して開講する英語講義の1つであり、外国人学生だけでなく、留学や英語による外国人科学者とのコミュニケーションに関心をもつ日本人学生も対象としている。講義、宿題、質疑応答などすべての行為が英語で行われる。この講義の目的は、数理科学におけるさまざまな方法を解説することである。今年度のこの講義は3人の教員が担当する。それぞれの教員が数理科学のさまざまな局面からの異なる話題を取り扱う。						
【講義予定】 この講義は3人の教員によって行われる。講義の立ち入った内容については、それぞれの教員が作成したコースデザインを参照。 詳しい講義予定（シラバス）は初回の講義時に示される。						
【キーワード】 各担当教員のコースデザインを参照のこと。						
【履修に必要な知識】 微積分，線形代数等，学部段階の基礎知識を必要とする。						
【他学科学生の聴講】 この講義は全学教育の開放科目の1つとして名古屋大学のすべての学生に開放されている。						
【履修の際のアドバイス】						
担当教員連絡先		masahito@math.nagoya-u.ac.jp, kondo@math.nagoya-u.ac.jp, ohsawa@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	2単位	専門科目・選択
【Subject and Title】 Perspectives in Mathematical Sciences III						
【Lecturer】 Masahito Hayashi, Takeo Ohsawa, Shigeyuki Kondo						
【The Method of Evaluation】 Each instructor will assign exercises, report problems, etc. during the lectures. Final grade will be decided according to the totality of the scores as well as the attendance to the classes.						
【References】 See the course design of each instructor.						
【The Purpose of the Course】 This course is designed to be one of the English courses which the Graduate School of Mathematics is providing for the graduate and undergraduate students not only from foreign countries but also domestic students who wish to study abroad or to communicate with foreign scientists in English. All course activities including lectures, homework assignments, questions and consultations are in English. The purpose of this course is to introduce and explain the various methods in mathematical science. This year, the course is provided by 3 instructors. Each instructor covers different subjects from various aspects of mathematics.						
【The Plan of the Course】 The course is provided by 3 instructors. See the course design of the individual instructor.						
【Keywords】 See the course design of each instructor.						
【Required Knowledge】 A working knowledge of basic undergraduate mathematics including calculus and linear algebra is required.						
【Attendance】 This course is open for any students at Nagoya University as one of the “open subjects” of general education.						
【Additional Advice】						
Contact	masahito@math.nagoya-u.ac.jp, kondo@math.nagoya-u.ac.jp, ohsawa@math.nagoya-u.ac.jp					

2013年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	計2単位	専門科目・選択
【Subject and Title】 Perspectives in Mathematical Sciences III Part 1: Information Theoretic Security						
【Lecturer】 Masahito Hayashi						
【The Method of Evaluation】 Grades based on written reports						
<p>【References】 We will not use a textbook.</p> <p>【The Purpose of the Course】 Recently, information theoretic security attracts attention instead of traditional computational security. This course addresses generation of information-theoretically secure secret keys from imperfect secret keys that might be leaked to the third parties. It is usual to employ hash functions for the above secret key generation. The main topic is quantitative evaluation of information-theoretic security of keys generated by hash functions. This kind of security evaluation can be applied to biometrics and physical unclonable function (PUF). Since the topic of this course is new, there is no suitable reference book.</p> <p>【The Plan of the Course】 For the above purpose, we address the following topics.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Foundation of probability, Examples of distributions (Binomial distribution, Multinomial distribution) • Composite system, Independence, Conditional distribution, Convexity and concavity, Moment functions and information quantity (Entropies) • Hash functions, Universal₂ property • Randomness extraction, Left over hashing lemma • Secret key generation <p>【Keywords】 Randomness extraction, Secret key generation, Entropies, Hash functions</p> <p>【Required Knowledge】 Knowledge of standard undergraduate linear algebra, algebra, calculus, and elementary probability.</p> <p>【Attendance】 This course is open for any students at Nagoya University as one of the “open subjects” of general education.</p> <p>【Additional Advice】 My advise is to brush up standard undergraduate linear algebra, calculus, and elementary probability.</p>						
Contact	masahito@math.nagoya-u.ac.jp					

2013年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	計2単位	専門科目・選択
<p>【Subject and Title】 Perspectives in Mathematical Sciences III Part 2: Oka's mathematics</p>						
<p>【Lecturer】 Takeo Ohsawa</p>						
<p>【The Method of Evaluation】 report</p>						
<p>【References】 K.Oka Collected papers</p> <p>【The Purpose of the Course】 Introduction to the basic theory of complex analysis of several variables</p> <p>【The Plan of the Course】 5/27, 6/3, 6/10, 6/17</p> <p>【Keywords】 Riemann, Poincaré, Weierstrass, extension theorem</p> <p>【Required Knowledge】 basic theory of complex analysis of one variable</p> <p>【Attendance】 no problem</p> <p>【Additional Advice】 keep your temper and be open minded</p>						
Contact	ohsawa@math.nagoya-u.ac.jp,					

2013年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	計2単位	専門科目・選択
【Subject and Title】 Perspectives in Mathematical Sciences III Part 3: Lattice theory and its application						
【Lecturer】 Shigeyuki Kondo						
【The Method of Evaluation】 Grades based on attendance and written reports.						
【References】 The following references might be useful: <ol style="list-style-type: none"> 1. W. Ebeling, Lattices and Codes, Vieweg. 2. J.H. Conway, N.J.A. Sloane, Sphere Packings, Lattices and Groups, Springer. 【The Purpose of the Course】 A lattice is a pair of a free \mathbf{Z} -module L of finite rank and a \mathbf{Z} -valued non-degenerate symmetric bilinear form on L . I will give an elementary introduction of lattice theory and its application to Algebraic Geometry. 【The Plan of the Course】 <ol style="list-style-type: none"> 1) Basic properties of lattices and examples (root lattices) 2) Classification of unimodular lattices 3) Niemeier lattices 4) Mathieu group and finite groups of automorphisms of $K3$ surfaces 【Keywords】 Lattices, Unimodular lattices, Niemeier lattices, Mathieu groups 【Required Knowledge】 Knowledge of standard undergraduate algebra is required. 【Attendance】 【Additional Advice】						
Contact	kondo@math.nagoya-u.ac.jp,					

2013年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	2単位	専門科目・選択
【科目名】 代数学 I McKay 対応とその周辺						
【担当教員】 伊藤 由佳理						
【成績評価方法】 主題についての理解をレポートを含めて総合的に判断する.						
【教科書および参考書】 教科書は使わない. 参考書として [1] Miles Reid 著 (若林 功 訳), 初等代数幾何学講義, 岩波書店. [2] Miles Reid 著 (伊藤 由佳理 訳), 可換環論入門, 岩波書店. [3] 松澤 淳一 著, 特異点とルート系, 朝倉書店. この他にも, 参考文献を講義中にあげる予定. 【講義の目的】 この講義の主テーマである McKay 対応は, 1979 年に John McKay が見つけてから, 1980 年代に, 代数幾何学 (特異点とその解消) と, 表現論 (有限群の表現, デインキン図形) の間にある McKay 対応を, 幾何学的側面と代数的側面からよく研究され, 今日ではその高次元化などの一般化についても様々な結果が得られている. この講義では, その McKay の発見を最初に説明し, その幾何学的な説明や一般化について, できるだけいろいろな側面から触れて, いろんな分野が交差する数学の研究の一例を楽しんでもらうことを目標としたい. また, McKay 対応は数理物理学でも登場することがあり, 関連する話題についても触れたい. 【講義予定】 講義予定は初回の講義で説明するので, 必ず出席すること. 【キーワード】 特異点, 特異点解消, 有限群, 有限群の表現, デインキン図形, マッカーイ対応 【履修に必要な知識】 講義では, 代数幾何学, 有限群の表現などの初歩的な内容についても触れるので, あまり専門的な知識は必要ないが, 学部で習う可換環論や群論の知識は仮定する. 【他学科学生の聴講】 他学部・他学科学生の聴講も歓迎します. 【履修の際のアドバイス】 できるだけ毎回, 実際の具体例に触れられるような演習問題を出し, 自分の手を動かしながら, 内容を把握できるようにする予定.						
担当教員連絡先		y-ito@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	4単位	専門科目・選択
【科目名】 代数学統論 Galois 理論						
【担当教員】 行者 明彦						
【成績評価方法】 主に期末テストで判断する。						
【教科書および参考書】 教科書は使わない。参考書として 松坂和夫, 代数学入門, 岩波書店 をあげておく。講義の途中でも適宜紹介する。 【講義の目的】 Galois 理論の基礎を学習する。 【講義予定】 詳しい講義の進め方については1回目の講義の際に述べる。 【キーワード】 体, 拡大次数, 最小多項式, 代数拡大, Galois 拡大, Galois 群 【履修に必要な知識】 線形代数と群の基礎知識は必要。 【他学科学生の聴講】 他学科の学生の聴講も受講者数が許す限り歓迎するが、講義担当者に相談すること。 【履修の際のアドバイス】						
担当教員連絡先		gyoja@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	2単位	専門科目・選択
【科目名】 幾何学 I 変分問題とリーマン幾何						
【担当教員】 内藤 久資						
【成績評価方法】 講義中に指示するレポートをもとに評価する。試験は行なわない。初回講義時に詳しく説明するので必ず出席すること。						
【教科書および参考書】 教科書は特に指定しない。参考書は講義中に紹介するが、ここでは以下の書籍を挙げておく。 1 浦川 肇, 変分法と調和写像, 裳華房 2 加須榮 篤, リーマン幾何学, 培風館 3 小磯 憲史, 変分問題, 共立出版 4 中内 伸光, じっくり学ぶ曲線と曲面, 共立出版 【講義の目的】 この講義では, リーマン幾何学と変分問題に関連する話題を解説する。 「変分問題」とは, 「よい解析的な対象は, 汎関数の極小点として特徴付けられる」という考え方であり, この考え方の下に, 球面上の2点を結ぶ最短線は大円であることが導かれる。この講義では, このような平易な例から始めて, リーマン幾何学と関連する変分問題の種々の例を解説する。具体的には, 測地線・極小曲面・リーマン多様体上のラプラシアン固有値などを解説したい。 【講義予定】 詳しい講義予定(シラバス)は第1回目の講義で配布する。 最初の数回の講義で, 変分問題の例の紹介・曲面論の復習を行なう。その後, リーマン幾何学の基本事項・リーマン多様体上の変分問題を解説する。 【キーワード】 リーマン幾何学, 変分問題, 測地線, ラプラシアンの固有値 【履修に必要な知識】 基礎的な微積分および線形代数の知識は必須である。3年前期「幾何学要論I」および「解析学要論I」の内容を理解していることが望ましい。さらに, 3年後期「幾何学要論II」の内容を理解しているとより望ましい。 【他学科学生の聴講】 歓迎します。 【履修の際のアドバイス】 変分問題やリーマン幾何学の初歩は, 自ら手を動かして計算することで理解できる部分が多いと考えます。講義で示した計算なども, 自分で再度計算してみるなどの努力が必要だと考えます。また, 同時期に開講されている「幾何学統論」も併せて受講することを推奨します。						
担当教員連絡先		naito@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	4単位	専門科目・選択
【科目名】 幾何学統論 多様体論入門						
【担当教員】 川村 友美						
【成績評価方法】 課題提出および期末試験を予定している。						
<p>【教科書および参考書】 教科書は指定しないが、参考書を必要に応じて適宜講義中に紹介する。ここでは次の定番2冊を挙げておく。</p> <p>[1] 松本幸夫, 多様体の基礎, 東京大学出版会. [2] 松島与三, 多様体入門, 裳華房.</p> <p>【講義の目的】 この講義の主たる目標は、多様体の概念の理解および多様体上での微分積分学の運用である。多様体は曲線や曲面の考え方を一般化した概念であり、数理学科で学んできた幾何学の集大成のようでもあるが、現代数学を深く学び研究するために欠かせない基礎知識の一つでもある。</p> <p>他大学では3年生対象の科目にすることも多いほど卒業前の習得が強く望まれる知識の一つなので、万が一進学の手配がない場合でも幾何学にまだ興味をもてない場合でも、4年生の積極的な参加を期待する。</p> <p>【講義予定】 詳しい講義予定(シラバス)は初回講義で配布する。扱う内容については下のキーワード欄参照。</p> <p>【キーワード】 多様体, 座標近傍, 球面, 射影空間, はめ込み, 埋め込み, 部分多様体, 接ベクトル空間, 微分写像, ベクトル場, 積分曲線, 多様体上の微分形式と外微分, 微分形式の引き戻し, 多様体の向きと微分形式の積分, ストークスの定理。</p> <p>【履修に必要な知識】 数理学科3年次までに習得した数学の基本的知識と学習法, 微分積分学(とくに陰関数定理), 線形代数学, 位相空間論は必須である。曲線と曲面の幾何学, ベクトル解析, 常微分方程式の習得も望まれるが, 多様体論と並行して復習していこう。</p> <p>【他学科学生の聴講】 上記前提知識を有していて申し出があれば歓迎する。</p> <p>【履修の際のアドバイス】 大いに抽象的に思われやすい概念を扱うので, はじめは戸惑うかもしれないが, 式の羅列と模式的な図の扱いおよび両者間の往復に慣れてくれば, 極めて自然なものに感じられるようになり, 多様体が「地図帳つきの位相空間」とあだ名されることも納得できるはずである。とくに, 可微分多様体の「滑らかさ」およびそれゆえの都合のよさを実感できるようになってほしい。</p>						
担当教員連絡先		tomomi@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	2単位	専門科目・選択
【科目名】 解析学 III 超関数の理論とその応用						
【担当教員】 杉本 充						
【成績評価方法】 レポートにより評価する。						
【教科書および参考書】 教科書は特に指定しないが、参考書として [1] Lars Hörmander 著, The Analysis of Linear Partial Differential Operators I, Springer-Verlag [2] 垣田高夫著, シュワルツ超関数入門, 日本評論社 をあげておく。講義中にも、適宜その他の参考文献を指示する。						
【講義の目的】 超関数 (distribution) とは、フランスの数学者 L. Schwartz によって理論化された、関数の拡張概念のことである。彼はこの功績により1950年にフィールズ賞を受賞したが、超関数の理論がその後の解析学、特に偏微分方程式論の進展に与えた影響は計り知れず、21世紀の今日に至るまでその価値は不変である。この講義は、超関数とはいかなるものかについて、その理論と応用の両側面からの解説を試みるものである。通り一遍の解説にとどまりがちな昨今の解説書レベルからは一段掘り下げて、Schwartz が構築した深遠な世界に少しでも近づくことを目指したい。						
【講義予定】 詳しい講義予定 (シラバス) は第一回目の講義で配布するが、概ね、以下の様な項目を考えている。 <ul style="list-style-type: none"> • distribution とは何か (定義と例) • distribution に関する様々な演算 (積, 微分, たたみ込み, フーリエ変換など) • 局所凸空間論からの定式化 (位相について) • 偏微分方程式論への応用 (定数係数偏微分作用素の基本解など) • 関数空間論 (ソボレフ空間など) 						
【キーワード】 シュワルツ超関数, 緩増加超関数, フーリエ変換, ソボレフ空間, 偏微分方程式						
【履修に必要な知識】 ルベーグ積分論に関する基本的な知識を前提とする。						
【他学科学学生の聴講】 可。担当者 (杉本) の許可を得ること。						
【履修の際のアドバイス】 ここで学習する内容は、現代の解析学における素養のひとつとして位置づけられるものである。発展的な事柄を扱うこともあるが、ひとつひとつの論法は決して難しくはないので、しっかりとついてきて欲しい。時間的な制約により講義では触れることができない事柄も多いと思うが、基本的には上に掲げてある参考書を読めば内容的に十分であるので、余力のある学生はそちらにも挑戦してもらいたい。これら (特に [1]) を1人で読み進めるにはかなりの忍耐力が必要であるが、講義はその際の道しるべともなるであろう。						
担当教員連絡先		sugimoto@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	4単位	専門科目・選択
【科目名】 解析学統論 関数解析の基礎						
【担当教員】 津川 光太郎						
【成績評価方法】 期末試験を主とし、レポート等の点数を多少加味する。詳しくは初回授業で述べる。						
【教科書および参考書】 [1] 黒田 成俊 著, 関数解析, 共立出版 [2] 増田 久弥 著, 関数解析, 裳華房 [3] 高村 多賀子 著, 関数解析入門, 朝倉書店 講義内容は上記の何れの本にもほぼ書かれてある。長く使うならばより詳しく内容も豊富な[1]がお勧めである。 【講義の目的】 “数”に関する方程式を考える際に、 \mathbb{R} や \mathbb{C} といった“数”のなす空間を考えその中で解の存在を議論するのと同様に、“関数”に関する方程式（偏微分方程式や積分方程式）を考える際には関数のなす空間（バナッハ空間）を考え議論するのが自然である。バナッハ空間の性質とそこに作用する線形作用素の性質を学ぶことが本講義の目的である。関数解析の理論は非常に抽象度が高いものである。良く理解するためにはソボレフ空間などの具体例や微分方程式への応用例なども合わせて学ぶことが重要である。 【講義予定】 以下のキーワードで上げた全ての内容を学ぶ予定である。時間があれば発展方程式への応用（Hille-吉田の定理）や楕円型方程式への応用（Lax-Milgramの定理）なども解説したい。詳しい講義予定は初回の講義で述べる。 【キーワード】 バナッハ空間, ヒルベルト空間, 線形作用素, 有界作用素, 閉作用素, 一様有界性の原理, 開写像原理, 閉グラフ定理, 弱収束, 共役空間, 共役作用素, ハーン-バナッハの定理, レゾルベント・スペクトル, コンパクト作用素, ソボレフ空間 【履修に必要な知識】 線形代数, 距離空間の基本事項, ルベーグ積分, フーリエ級数, フーリエ変換, ヒルベルト空間の基礎。 【他学科学生の聴講】 可能。予備知識に不安が有る場合は事前にメールにて相談されたい。 【履修の際のアドバイス】 最低でも週3時間以上の復習が必要である。						
担当教員連絡先		tsugawa@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	2単位	専門科目・選択
【科目名】 確率論 I						
【担当教員】 林 正人						
【成績評価方法】 主に中間・期末試験に基づく。						
<p>【教科書および参考書】 教科書は使わない。参考書として以下を挙げておく。 鈴木義也他：「概説 数理統計」共立出版 1994</p> <p>【講義の目的】 様々な現象を一切の不確定性を除いて記述することは困難である。そのような不確定性を考慮して現象を記述するための数学的理論が確率論である。それゆえ、確率論は数学内部の問題に留まらず、様々な分野に応用されてきた。確率論の応用分野に数理統計学がある。数理統計学では、現象の確率論的構造を利用して、得られたデータから情報源に対する推論を行う。本講義では、確率論の基礎から始め、数理統計学への応用を扱うこととする。時間が許せば情報理論への応用も扱う。</p> <p>【講義予定】 上記目的のため、以下の項目に沿って講義を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 確率論の基礎、確率分布の例（二項分布、多項分布、超幾何分布、正規分布、ポアソン分布） ● 合成系、独立性、条件付確率、凸性と凹性、モーメント関数と情報量 ● 確率評価のための不等式 (Jensen の不等式, Markov の不等式, Chebyshev の不等式) ● 確率分布族, Fisher 情報量, 指数型分布族, 十分統計量 ● 独立同一分布, 大数の法則, 中心極限定理, 半整数補正, 大偏差原理 ● Markov 過程と Perron-Frobenius の定理 ● 統計的決定理論 (最尤法, ベイズ法, 共変的方法) ● 点推定 (不偏推定, 漸近的な不偏推定, 漸近十分性, 最尤法の漸近正規性) ● 区間推定と仮説検定 ● 情報理論への応用 <p>【キーワード】 確率分布族, モーメント関数, 情報量, 点推定, 区間推定, 仮説検定</p> <p>【履修に必要な知識】 線形代数, 微積分については必須である。ルベーグ積分については知っておいた方が良いが必ずしも必要ではない。</p> <p>【他学科学生の聴講】 歓迎する。</p> <p>【履修の際のアドバイス】 線形代数, 微積分については十分復習してもらいたい。</p>						
担当教員連絡先		masahito@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	2単位	専門科目・選択
【科目名】 数理物理学 I 量子物理学入門						
【担当教員】 栗田 英資						
【成績評価方法】 数回のレポート（講義中に出す演習問題など）を判断材料にして評価する。レポートの点数が低かった人は何度出し直しても構いませんが、他人のレポートを写す事は厳禁です。						
【教科書および参考書】 教科書は特に用いない。参考書は例えば、 [1] ランダウ、リフシッツ著、“量子力学 1” 東京図書。 [2] ディラック著、“量子力学”、岩波書店。 数学科向けの本としては、例えば [3] 清水明著、新物理学ライブラリ 別巻2、新版 量子論の基礎、サイエンス社。 [4] ウィグナー著、“群論と量子力学”、吉岡書店。 [5] ノイマン著、“量子力学の数学的基礎”、みすず書房。						
【講義の目的】 講義の目的は、物理の言葉、考え方に慣れる事及び、量子物理の基本的な考え方である“不確定性原理”（粒子の軌道という概念が存在しない事）などを理解する事である。						
【講義予定】 講義の内容は、量子物理の原理（公理や仮定）の初歩的な解説で、具体的には： 1. 量子力学： 光の二重性と不確定性原理, 重ね合わせの原理, 波動関数とヒルベルト空間, エルミート演算子, フーリエ変換, シュレーディンガー方程式, 定常状態, 調和振動子, ボゾンとフェルミオン 2. 場の量子論： フォック空間, 対称性の自発的破れ などを予定している。						
【キーワード】 不確定性原理, シュレーディンガー方程式						
【履修に必要な知識】 教養の線形代数、微分積分などでやった具体的な計算ができる事。物理は特に仮定しない。（あえて言うなら、高校程度の物理学の漠然とした記憶）						
【他学科学生の聴講】 基礎知識はあまり前提にしていませんので、他学科の学生の聴講も受講者数が許す限り歓迎します。講義担当教官に相談して下さい。						
【履修の際のアドバイス】						
担当教員連絡先		awata@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	3単位	専門科目・選択
【科目名】 数理解析・計算機数学 II プログラムと証明						
【担当教員】 Jacques Garrigue						
【成績評価方法】 学期末のレポートおよび毎回の実習の成果をもとに評価を行う。						
【教科書および参考書】 教科書は使わない。参考書として <ul style="list-style-type: none"> [1] 大堀・Garrigue・西村, コンピュータサイエンス入門: アルゴリズムとプログラミング言語, 岩波書店 (1999) [2] 池淵未来, プログラミング Coq, http://www.iiij-ii.co.jp/lab/techdoc/coqt/ (2011) [3] Yves Bertot, Pierre Castéran, <i>Interactive Theorem Proving and Program Development</i>, Springer (2004) <p>をあげておく。また、過去の講義の URL から様々な資料が入手できる。 http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~garrigue/lecture/</p> <p>【講義の目的】 プログラムの正しさは証明によって保証されるものである。この講義では定理証明支援系 Coq を使い、正しさの保証されたプログラムを書く方法を習う。同時にその裏付けである関数型プログラミングと型理論にも触れることになる。</p> <p>Coq は型理論に基づいた論理を基礎とし、同じ言語の中でプログラムと証明が表現できる。証明も人間が書くが、正しさがコンピュータに保証される。プログラム抽出機能により、証明されたプログラムを普通にコンパイルできる形に変換でき、高速に実行することもできる。</p> <p>証明対象はプログラムに限定されるわけではなく、通常の数学の定理も証明できる。有名なものとして、4色定理や群論の Feit-Thompson 定理が Coq で証明された。型理論の表現力を活用し、実数解析も扱える。</p> <p>【講義予定】 詳しい講義予定(シラバス)は第1回の講義で配布する。授業の前半を講義、後半を実習に充てる。この講義では新しいプログラミング言語と証明言語を習うことになるので、まずはその利用原理を教える。簡単なプログラムの書き方に慣れて来たら、プログラムの証明方法や様々な概念の扱い方を見る。必要に応じて、Coq と緊密な関係にあるプログラミング言語 OCaml の基本も習う。</p> <p>特に以下の内容を予定している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 値・関数・データ構造の定義 ● 再帰関数と帰納法 ● 型と証明の関係 <p>【キーワード】 プログラミング言語, 型理論, 定理証明支援系</p> <p>【履修に必要な知識】 特別な知識は要求しない。</p> <p>【他学科学生の聴講】 歓迎します。</p> <p>【履修の際のアドバイス】 コンピュータによる証明は難しいが、理解は深まる。</p>						
担当教員連絡先		garrigue@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	3,4年	レベル	2	2単位	専門科目・選択
【科目名】 統計・情報数理 I 生命保険を支える数学						
【担当教員】 原 重昭 (日本アクチュアリー会 正会員)						
【成績評価方法】 レポートを中心に評価します。(出席状況, ミニテストも参考にすることがあります.)						
【教科書および参考書】 専用のテキストを講義初日に配布します。参考書は以下を挙げておきます。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 坂本嘉輝「アクチュアリーの本職生命保険入門」2003年7月(績文堂) ・ 坂本嘉輝 生命保険「入って得する人, 損する人」2010年1月(講談社) ・ 森生 明「会社の値段」2006年2月(ちくま新書) ・ 青木雄二「ナニワ金融道」1991年～1997年(講談社) 						
【講義の目的】 <ol style="list-style-type: none"> 1) 生命保険数理は, 数学が実社会で応用されている実例の一つです。その応用の過程をお知らせします。 2) アクチュアリーは保険数理の専門家で, 大学で数学を専攻した人が非常に多い専門職です。その職務内容・資格制度・資格試験について解説します。 3) 金利や確率から金融工学入門までの話題の中で, 数学の応用について考えます。 						
【講義予定】 講義は集中講義形式で行います。 8月26日(月)～8月30日(金) 2～4限目						
【キーワード】 アクチュアリー, 保険計理人, 生命保険, 保険数理, 金利計算, 複利, 現価計算, 死亡率, 生命表, 計算基数, 保険料, 責任準備金, 日本アクチュアリー会, 金融工学, デュレーション, キャッシュフロー						
【履修に必要な知識】 特に必要ありません。						
【他学科学生の聴講】 可能です。興味ある方は大歓迎します。						
【履修の際のアドバイス】 生命保険数理はアクチュアリーにとっては基本知識ですので, 入門として役立ちます。金融関係を目指す人も, 隣接する生命保険の話は無駄にはなりません。そうでない人も保険・金融を避けては生活できませんので, 基礎知識としても価値があります。また生命保険の基礎である人口に関連し, 公的年金問題や国別の活力推移なども紹介します。						
【その他】 在学生在が日本アクチュアリー会資格試験の受験申込をする場合, 当講座の履修生は担当教官による推薦受験となり, 受験資格審査の書類・手続きが不要となります。						
担当教員連絡先		haras@asa.email.ne.jp				

2013年度 前期	対象学年	3,4年	レベル	2	2単位	専門科目・選択
【科目名】 統計・情報数理 II 年金数理概論						
【担当教員】 坪野 剛司 (一般社団法人 年金総合研究所) 渡部 善平 (株式会社 IIC パートナース) 久保 知行 (株式会社久保総合研究所)						
【成績評価方法】 出席点およびレポートにより評価する)						
【教科書および参考書】 教科書: 日本年金数理人会 編 「新版 年金数理概論」 2012年 朝倉書店, 参考書: 坪野剛司 編 新企業年金〈第2版〉2005年 日本経済新聞社 その他, 講義でレジュメ・資料を配布						
【講義の目的】 現在・社会保障と税の一体改革が最大のテーマとなっている。公的年金を補完する企業年金法が改正されて10年, 企業年金が社会に果たす役割が大きくなる一方, 競争の激しい企業経営においては企業年金のあり方が重要課題となっている。この企業年金の運営においては数理統計学をベースとした「年金数理」が基本となっている。年金制度には理系専門職である年金数理人(アクチュアリー)の関与が不可欠である。本講では, 厚生省で年金行政に長く携わった講師が日本の年金制度の現状や課題などを説明した上で, 企業年金運営に直接現場で携わっている年金数理人が講師となって講義を行い, 「年金数理」の理念と基礎学力を学習することを目的とする。加えて, 公的年金や企業年金に関連する環境変化や年金にとって最も重要な資産運用の理論等についても解説する。						
【講義予定】						
1~4 わが国の年金制度(1)~(4) 公的年金制度を中心に日本の年金制度の改革の歴史と現在の仕組及び現在内閣で検討されている内容等を説明する。特に, 「社会保障と税の一体改革」における公的年金制度の姿についても言及する。できれば学生とのディスカッションも含めて講義を進めたい(年金の不信・不安の原因の解消のため)。						
5 年金数理概論 年金数理の目的や基本的な構造について概説する。						
6 計算基礎率と年金現価 年金数理計算において将来予測の前提となる計算基礎率の算定を中心に説明する。						
7 年金財政論(1) 長期的に安定した財政運営を図るために立てられる財政計画の一般論を説明する。						
8 年金財政論(2) 現実の企業年金でよく用いられている財政方式を題材に, 財政計画の理解を深める。						
9 財政検証 事前に立てた計画と現実が相違することが一般的であり, そのずれを検証する「財政検証」の目的と方法について説明する。						
10 財政計算 財政検証で認識した「ずれ」の軌道修正のために行われる財政計算の方式について説明する。						
11 5~10までの演習						
12 退職給付債務 企業の退職金準備状況を適切に表示する目的で導入された退職給付債務について説明する。						
13 投資理論への応用 企業年金の資産運用。投資理論の基礎を前提知識として確認した上で, 企業年金の資産運用の特徴等を説明						
14 投資理論への応用: 年金ALM 年金ALM(Asset Liability Management)の目的, 全体像, 活用方法などについて説明						
15 投資理論への応用: 最近の動向 年金運用を取り巻く最近の動向や実態について説明						
【キーワード】 アクチュアリー, 年金数理, 社会保障, 年金, 退職給付, 資産運用						
【履修に必要な知識】 特に必要ないが, 確率統計の基礎知識があることが望ましい。						
【他学科学生の聴講】 可能です。興味のある方は大歓迎です。						
【履修の際のアドバイス】 社会保障や企業や金融に興味を持ち, 積極的な意見や質問を期待します。						
担当教員連絡先		kubonenkin@company.email.ne.jp, tsuyoshi.tsubono@issopm.or.jp, z.watanabe@iicp.co.jp				

2013年度 前期	対象学年	3,4年	レベル	2	1単位	専門科目・選択
【科目名】 数理解析・計算機数学特別講義 I (3名の社外教員によるオムニバス形式)						
【担当教員】 織田 一彰 (スローガン株式会社) 日比 政博 (名古屋工業大学 大学院工学研究科, 前NECソフトウェア中部) 中村 俊之 (株式会社日立製作所)						
【成績評価方法】 ・各担当ごとに, 満点 (100点) = 出席点 (40) + 学習成果点 (60) と して評価し, 3教員の評価の中で最も高いものを採用する. 50点以上で合格とする. ・1教員の講義だけを履修して1単位を取得することも可能である. ・本講義全体としての (3名分の総合的な) 試験はなし.						
【教科書および参考書】 各担当のページを参照のこと						
【講義の目的】 ・本講義は, 「連携大学院制度 (学外の高度な研究水準を持つ国立・民間の研究所などの施設・設備や人的資源を活用する大学院教育)」に基づいた講義であり, IT分野や金融分野のビジネス現場で行われていることの一部を学習・疑似体験する事を通じて, 数学的資質や思考法が企業においてどのように用いられるかを, 直接学ぶことを目的とする. また, 社会人の視点に触れることで, 数学を学習・研究する意義を再認識し, 新たな応用を考える契機とすることを期待する. ・講義は3名によるオムニバス形式とし, 机上演習, 実機演習, グループ演習, 発表 (プレゼンテーション), 討議なども含む. 詳細は, 各担当のページを参照のこと						
【講義予定】 ・3名の担当が各5日実施. 詳細は, 各担当のページを参照のこと. ・担当者の業務都合により, 変更になることがあるので, 注意のこと. ・学生の理解度・出席状況等により, 講義内容を変更することがあるので, 注意のこと. ・講義の初日 (4/13(金)) の最初20分程度で, 「第0回」として, 本講義の全体説明を実施するので, 受講希望者 (含学部生) は, 必ず出席のこと.						
【キーワード】 各担当のページを参照のこと.						
【履修に必要な知識】 各担当のページを参照のこと.						
【他学科学生の聴講】 基本的に歓迎します. 詳細は, 各担当のページを参照のこと.						
【履修の際のアドバイス】 ・各担当のページを参照のこと. ・企業人による講義なので, 教科書等にかかれていて学ぶためというより, 企業人の思考方法やビジネス・センスを直接肌で感じるための講義と考えること. ・オフィスアワーは無いので, 講義後の時間やメールなどを利用すること.						
【連携大学院ホームページ】 [多元数理科学研究科ホームページ] → [教育・就職] → 教務関係 [連携大学院]						
担当教員連絡先		研究科内の連携大学院担当 金銅 誠之 kondo@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	3,4年	レベル	2	計1単位	専門科目・選択
<p>【科目名】 数理解析・計算機数学特別講義 I (その1) (3名の社外教員によるオムニバス形式) グローバル時代の業界・企業の動向と、個人のキャリアとスキル形成について</p>						
<p>【担当教員】 織田 一彰 (スローガン株式会社) (登録の際, 担当教員名は, 金銅誠之と記入のこと)</p>						
<p>【成績評価方法】 講義内での発言内容や回数, ならびに講義における演習により判断します.</p>						
<p>【教科書および参考書】 特にありません. 講義資料は, 担当者が作成・用意します.</p> <p>【講義の目的】 今後不確実なグローバルの時代をむかえるにあたり, 企業選びやキャリア・スキルのつくりかたについて講義します. 外資系コンサルティング会社で海外を飛び回り, 日本でもベンチャー何社かを大きく育てた経験と知識をお話します.</p> <p>【講義予定】 担当者の業務都合により, 変更になることがあります. また, 詳しい講義予定(シラバス)は, 第1回目の講義で配布します.</p> <p>第0回 4/12 (金) 連携大学院全体説明(必ず出席して下さい)</p> <p>第1回 4/12 (金) 不確実なグローバル時代の展望と, 業界や企業の選び方</p> <p>第2回 4/19 (金) 個人のキャリアの多様化とスキルの確立について</p> <p>第3回 4/26 (金) 外資系コンサルティングファームの問題解決能力と ロジカルシンキング</p> <p>第4回 5/1 (水) 自己PRやグループワークでのコミュニケーションスキル</p> <p>第5回 5/10 (金) 新規事業の創造プロセスと情報社会の発展について</p> <p>特別回 Goodfind (www.goodfind.jp) を運営するスローガン社では上記と同様の内容のセミナーを定期的に東京で行っております. 上京する機会があれば, こちらの参加も可能です.</p> <p>【キーワード】 グローバル時代, 業界・企業分析, キャリア・スキル形成, 問題解決能力, ロジカルシンキング, コミュニケーションスキル, 新規事業創造, 情報社会</p> <p>【履修に必要な知識】 特に必要ありません.</p> <p>【他学科学生の聴講】 大学院・学部を問わず, 他学科の学生の参加を歓迎します.</p> <p>【履修の際のアドバイス】 講義は理論のみならず実践して実務で使えることを目的として, 毎回必ずグループワークなどの演習を行います. 積極的に参加して, 周囲からのフィードバックを受け自身のスキルアップに役立ててください. また講義内容についても, 講義中に積極的に発言したり質問をしたりしてください. 質問がより参加者の理解を深め, 興味を持つことにもつながりますし, 質問するスキルもあがります. 最初はやったことがないので誰でもうまくいかいのは当然ですが, 場数がスキルをあげることもあります, ここは練習の場なので, 失敗を恐れず積極的に講義に参加してください.</p>						
担当教員連絡先		oda@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	3,4年	レベル	2	計1単位	専門科目・選択
<p>【科目名】 数理解析・計算機数学特別講義 I (その2) (3名の社外教員によるオムニバス形式) ITシステム事例紹介とスマートグリッド解説&プロジェクトマネジメント解説</p>						
<p>【担当教員】 日比 政博 (名古屋工業大学 大学院工学研究科, 前NECソフトウェア中部) (登録の際, 担当教員名は, 金銅誠之と記入のこと)</p>						
<p>【成績評価方法】 授業の出席・発言状況および最終課題のレポートにより評価します.</p>						
<p>【教科書および参考書】 講義資料は, 担当者が作成・用意します. 参考書は, 講義内で適宜紹介します.</p> <p>【講義の目的】 最初に講師が担当してきたITシステム事例紹介を通してシステムエンジニア(SE)の役割を解説します. その後講師が現在担当しているスマートグリッドに関する解説と現状および今後の動向・その重要性を説明します. 最後にITシステムのプロジェクトマネジメントのポイントを解説します.</p> <p>【講義予定】 担当者の業務都合により, 変更になることがあります. また, 詳しい講義予定(シラバス) j は, 第1回目の講義で配布します.</p> <p>第0回 4/12 (金) 連携大学院全体説明 (必ず出席して下さい)</p> <p>第1回 6/21 (金) 担当システム&GISシステム事例紹介</p> <p>第2回 6/28 (金) クラウドシステム事例紹介</p> <p>第3回 7/5 (金) スマートグリッド解説1</p> <p>第4回 7/12 (金) スマートグリッド解説2</p> <p>第5回 7/19 (金) プロジェクトマネジメント解説</p> <p>【キーワード】 システムエンジニア, GIS, クラウドシステム, スマートグリッド, プロジェクトマネジメント</p> <p>【履修に必要な知識】 コンピュータに関する知識やプログラミング言語に関する知識・経験は仮定しません.</p> <p>【他学科学生の聴講】 大学院・学部を問わず, 他学科の学生の参加を歓迎します.</p> <p>【履修の際のアドバイス】 ITシステムは今後も益々社会全体で重要になっていきます. そのようなITシステム構築に興味のある方には講師の長いSE経験からのアドバイスが今後の進路決定に役立つと思います.</p>						
担当教員連絡先		renkei-hibi@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	3,4年	レベル	2	計1単位	専門科目・選択
<p>【科目名】 数理解析・計算機数学特別講義 I (その3) (3名の社外教員によるオムニバス形式) インサイトを用いた新サービスの発想法</p>						
<p>【担当教員】 中村 俊之 ((株) 日立製作所) (登録の際, 担当教員名は, 金銅誠之と記入のこと)</p>						
<p>【成績評価方法】 本科目全体での出席を重視する. 教員評価分: 毎回の演習および最終課題のレポート</p>						
<p>【教科書および参考書】 講義資料は, 担当者が作成・用意します. 参考書は, 講義内で適宜紹介します.</p> <p>【講義の目的】 本講義では消費者の背景 (インサイト) から消費者が潜在的に欲しいと思っている商品・サービスを導き出す手法を学び, 実践してみることで新たなサービス発想の方法を身につけていく.</p> <p>【講義予定】 担当者の業務都合により, 変更になることがあります. また, 詳しい講義予定 (シラバス) は, 第1回目の講義で配布します.</p> <p>第0回 4/12 (金) 連携大学院全体説明 (必ず出席して下さい)</p> <p>第1回 5/17 (金) インサイトとは</p> <p>第2回 5/24 (金) プロポジションの導き出し方</p> <p>第3回 5/31 (金) サービス発想方法</p> <p>第4回 6/5 (水) サービス企画 (演習)</p> <p>第5回 6/14 (金) 最終課題発表</p> <p>【キーワード】 マーケティング, インサイト, 新サービス, 発想法, プロモーション, 企画</p> <p>【履修に必要な知識】 特になし</p> <p>【他学科学生の聴講】 大学院・学部を問わず, 他学科の学生の参加を歓迎します.</p> <p>【履修の際のアドバイス】 自分なりに新しいサービス (Web, リアルに限らず) に興味を持ち, トピックなどを調べておいてください.</p>						
担当教員連絡先		renkei-nakamura@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	1単位	専門科目・選択(集中講義)
【科目名】 幾何学特別講義 II 測度距離空間の集中, リッチ曲率, およびラプラシアン固有値について						
【担当教員】 塩谷 隆 (東北大学大学院理学研究科)						
【成績評価方法】 レポートによる.						
【講義の目的・内容】 Gromov による測度距離空間の幾何学を解説し, リッチ曲率の下限条件のもとで測度距離空間の収束を論じる. これは次元が無限大へ発散するような多様体の列を研究するのに役立つ. リーマン多様体のラプラシアンの固有値についての応用を紹介する.						
【履修に必要な知識】 位相空間論 (とくに距離空間), 測度論, およびリーマン幾何の基礎.						
【教科書および参考書】						
[1] M. Gromov, Metric structures for Riemannian and non-Riemannian spaces, Birkhäuser. [2] K. Funano and T. Shioiya, Concentration, Ricci curvature, and eigenvalues of Laplacian, to appear in GAFA. [3] T. Shioya, Metric measure geometry—Gromov’s theory of convergence and concentration of metric measure spaces—, in preparation.						
担当教員連絡先		shioya@math.tohoku.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	1単位	専門科目・選択(集中講義)
【科目名】 統計・情報数理特別講義 I Categorical Algebra and Coalgebra in Computer Science						
【担当教員】 蓮尾 一郎 (東京大学大学院情報理工学系研究科)						
【成績評価方法】 レポートによる。						
【講義の目的・内容】 Category theory is an abstract mathematical language that is used in many different branches of mathematics. It has also found its successful applications in computer science—in fact, in many different ways. The classic example is in the semantics of functional programming, where types are objects and programs are arrows. In this course we focus on another eminent use of categories in computer science, namely categorical algebra and coalgebra. The bottom-line here is: a coalgebra is a categorical abstraction of dynamics, i.e. a state-based system like an automaton; and an algebra (especially an initial one) is an abstraction of syntax, i.e. the set of well-formed programs. Plotkin’s structural operational semantics—connecting syntax and dynamics—also allows an elegant categorical modeling via a distributive law. After exhibiting these basics of the (co)algebraic modeling in computer science, we proceed to a more advanced categorical structure of presheaf categories. We introduce the necessary categorical machineries—(co)end, Kan extension, the Yoneda lemma, etc.—as well as demonstrate their applications in name-passing calculi like pi-calculus. Keywords: Theoretical computer science; category theory; algebra; coalgebra; automaton; semantics of programming language; presheaf 【履修に必要な知識】 No particular preliminary knowledge—in category theory or in computer science—is assumed. 【教科書および参考書】 教科書を講義の初回に配布する。ウェブページ http://www-mmm.is.s.u-tokyo.ac.jp/~ichiro/COURSE_mscs2012.html で配布されるハンドアウトの改訂版になる予定。 その他参考書は、 [1] Bart Jacobs, Introduction to Coalgebra: Towards Mathematics of States and Observations (Version 2.0), 2012. Available on the author’s website. [2] Bartek Klin, Bialgebras for structural operational semantics: An introduction. Theor. Comput. Sci. 412(38), 2011. [3] Marcelo Fiore, Rough Notes on Presheaves, 2001. Available on the author’s website.						
担当教員連絡先		http://www-mmm.is.s.u-tokyo.ac.jp/~ichiro/				

2013年度 前期	対象学年	3,4年	レベル	2	計1単位	専門科目・選択(集中講義)
【科目名】 応用数理特別講義 I その1: 誤り訂正符号について						
【担当教員】 松井 一 (豊田工業大学工学部)						
【成績評価方法】 レポート (任意提出), および出席						
【講義の目的・内容】 誤り訂正符号とは, これによってデジタル・データに冗長部と呼ばれるデータを付け加えることができ, 誤りが起こっても一定数以下ならば冗長部より推定して訂正することができるものである. この冗長部を作成する作業を符号化, また誤りを訂正する作業を復号化という. 現在では, CDやDVD, ハードディスク装置, QRコード, 携帯電話, デジタル放送などデジタル・データを扱う際には誤り訂正符号がほぼ必ず用いられており, このうちの多くがリード・ソロモン (RS) 符号と呼ばれるものである. 将来的には現在の RS 符号では性能が不十分になると考えられているため, 様々な次世代の誤り訂正符号の候補が提案され, またそれらの一部は実用化されている. 本講義では, 最も簡単な誤り訂正符号であるハミング符号から始め, 続いて RS 符号の符号化や復号化について解説する. さらに, RS 符号の最も自然な一般化である代数幾何符号や, 現在最も高性能である LDPC 符号 (低密度パリティ検査符号) についても述べる. q を2の冪とするとき, q 元からなる有限体を \mathbb{F}_q と表す. このとき誤り訂正符号とは, \mathbb{F}_q 上の n 次元線形空間 \mathbb{F}_q^n における, ある k 次元部分空間に他ならない ($n > k$). よって実用上は, 訂正能力が高い k 次元部分空間を見つけ出し, そして符号化や復号化をいかに効率よく高速に行うかがカギである. 受講者は, 数学の一端がどのように情報工学において応用されているかわかるであろう.						
【履修に必要な知識】 特に必要ないが, 実際には線形代数をよく用いる. また代数の初歩 (群・環・体) がわかっているとさらによい.						
【教科書および参考書】 教科書は使用しない. 参考書としては例えば						
[1] ユステセン, ホーホルト (共著), 阪田省二郎, 栗原正純, 松井 一, 藤沢匡哉 (共訳), 誤り訂正符号入門, 2005, 森北出版. [2] 三田誠一, 西谷卓史, 澤口秀樹, 松井 一, 磁気ディスクの信号処理技術—PRML方式の基礎と実際, 2010, 森北出版. [3] 内匠 逸 (編), 新インターユニバーシティ 情報理論, 2010, オーム社.						
担当教員連絡先		matsui@toyota-ti.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	3,4年	レベル	2	計1単位	専門科目・選択(集中講義)
【科目名】 応用数理特別講義 I その2: 社会の発展に寄与するスマートイノベーション (モバイルで創出するビジネスと市場)						
【担当教員】 柴田 隆文 (株式会社NTTドコモ 東海支社)						
【成績評価方法】 多元数理科学研究科の応用数理特別講義の評価方法に従う						
【講義の目的・内容】 携帯電話の歴史は(1970年代末に自動車電話の誕生からスタートする)比較的浅いものであるが、その進歩は目覚ましいものがあり、特に「第3世代」と称する2000年代以降については通信するデータの量及び質の飛躍的拡充と共に、通信インフラからITインフラ、そして生活インフラへと急速な進化を遂げ、今や生活には欠かせない存在となっている。本講義においては、モバイルコミュニケーションの進化に伴い年々増大するトラフィックへの対応やネットワークの高効率化、技術的発展性についてまず触れた上で、それらをベースとした上でのサービス展開、事業展開の一端を紹介し、新たな市場拡大及び市場拡大に伴う価値創造の方向性について整理を行う。						
【履修に必要な知識】 特にないが、通信に関連する言語には講義中頻繁に触れることになるため、留意願いたい						
【教科書および参考書】 特になし						
担当教員連絡先		shibatat@nttdocomo.com				

2013年度 前期	対象学年	3,4年	レベル	2	計1単位	専門科目・選択(集中講義)
【科目名】 応用数理特別講義 I その3: 地球環境問題とエネルギー — 都市ガスの果たす役割 —						
【担当教員】 松崎 雅人 (東邦ガス (株) 顧問)						
【成績評価方法】 聴講のみ. 但し, 講義終了時, レポート記述・提出あり.						
【講義の目的・内容】 1997年12月11日に第3回気候変動枠組条約締約国会議の場で採択された通称「京都議定書」の実効性が問われ, 更なる取組の拡大が求められている. 一方, 2013年3月11日に東日本大震災が発生し, 地震・津波による未曾有の被災/原発事故による二次被害が発生した. 既に二年が経過するも, 復旧/復興の兆しがやっと聞こえてくる状況になった程度である. 原発, 全面再稼働を睨み, 聴聞会が開催され, 国民のガス抜きが敢行されている. 真に我が国のエネルギー源の在様は如何にすべきか, 問わなければならない. 何れも, 人の言動がこれらを差配している. エネルギーと環境問題の両立を目指すため, BCP ^(*) の視点で地球環境問題とエネルギーについて, 議論を試みたい. (*) 企業が災害や事故などの予期せぬ出来事の発生により, 限られた経営資源で最低限の事業活動を継続, 乃至は目標復旧時間以内に再開できるようにするために, 事前に策定される行動計画を指す. その計画の実効性を確保するための訓練も含む. BCPは, 平時での事前対策, 発災時の緊急措置, 発災後の二次災害の極小化, 早急な復旧措置そして復興計画の実施の大きな要素から構成される. 防潮堤が想定外の津波の大きさにより破壊された/津波による想定外の冠水で二次電源が確保できなくなり炉心溶融がおこった等々の, 「想定外」の言葉を頻繁に聞いた. 対応のまずさや遅さを想定外で片付けてはならないものである. 二次被害の極小化を含め最善を尽くさなければならない. 地球環境問題も同様に真摯に取り組むべきもので, 想定外はあってはならないものだと考えるべきである. 復元でき得ない状況になってから想定外とされたくはないのである. そこで, 現状がどのような状況にあるかを認識し, 我々の取るべき目標, 行動等について討議する. 【履修に必要な知識】 なし 【教科書および参考書】 不使用						
担当教員連絡先		matszaky31ban@yahoo.co.jp				

2013年度 前期	対象学年	3,4年	レベル	2	計1単位	専門科目・選択(集中講義)
【科目名】 応用数理特別講義 I その4: デリバティブ市場と金融工学						
【担当教員】 佐々木 俊介 (三菱UFJモルガン・スタンレー証券)						
【成績評価方法】 出席を重視する。						
【講義の目的・内容】 デリバティブとは、株式や債券、通貨といった原資産と呼ばれる伝統的な金融商品から派生し、原資産に依存して値段の決まる金融商品である。デリバティブは「原資産の価格変動から生じるリスクを別のリスクに変形する」という機能を持ち、特定のリスクを回避（ヘッジ）する、あるいはリスクを取って高い利回りを求めるといった顧客のニーズを満たす金融商品を作り出すことができることから、現在の金融市場において非常に大きなウェイトを占めるまでになった。 このような市場の発達には、確率論に基づく金融工学・数理ファイナンスや数値計算、コンピュータサイエンス等の技術の発展を抜きにして語ることはできない。証券会社や銀行といった金融機関ではクオンツと呼ばれる人たちがこれらの技術を駆使して数理モデルを開発し、デリバティブの適正価格計算やリスク管理を行っている。 本講義では、クオンツ業務の内容を紹介しつつ、以下の項目を通してオプション価格評価理論の初歩を解説する。 <ul style="list-style-type: none"> ● デリバティブ取引の例 ● デリバティブプライシングの考え方 ● 二項モデルによるオプション価格評価 ● ブラック・ショールズモデルによるオプション価格評価 ● 実務上の課題 						
【履修に必要な知識】 線形代数や微分積分など基本的な数学、ルベーグ積分論の初歩は理解していることが望ましい。確率論や金融の知識等は特に仮定しない。						
【教科書および参考書】 参考書として以下を挙げる。						
[1] S.E. シュリーブ 著 (長山いづみ 他 訳), ファイナンスのための確率解析I —二項モデルによる資産価格評価—, 2006年, 丸善出版						
担当教員連絡先		sasaki-shunsuke@mumss.com				

2013年度 前期	対象学年	3,4年	レベル	2	計1単位	専門科目・選択(集中講義)
<p>【科目名】 応用数理特別講義 I その5: 通信ネットワーク設計・評価の実際 —シミュレーション技術とその数理的背景について</p>						
<p>【担当教員】 山田 博司 (NTTセキュアプラットフォーム研究所)</p>						
<p>【成績評価方法】 多元数理科学研究科の応用数理特別講義の評価方法に従う。</p>						
<p>【講義の目的・内容】 本講義では、企業における経験をもとに、数理的知識やコンピュータスキルがどのように仕事の中で適用されているかについて理解することを目的とする。企業の研究所(NTT)において、業務の中で使用する通信ネットワーク設計・性能評価のためのコンピュータシミュレーション技術とその基礎的な数理的背景について簡単に紹介する。また、これらの技術を用いた、実際のネットワーク、セキュリティに関する設計・運用管理の応用事例を紹介する。まず、業務の対象となる、IP (Internet Protocol) によるネットワーク、通信プロトコル、セキュリティに関する基本事項について説明を行う。次に、ネットワークの設計・性能評価方法、そこで利用される技術について概説し、特に、ネットワークシミュレーション技術と現在使用しているツールについて取り上げる。ネットワークシミュレーションの基本概念、数理的背景(乱数生成、信頼性評価、確率過程、待ち行列、など)についても触れる。また、講演者が業務で経験した、実際のネットワークにおける設計・運用管理の応用事例、取り組みについて紹介する。最後に、数理系出身者が、企業で働く際のマインドセットについても触れる。</p> <p>【履修に必要な知識】 ・IP ネットワーク、通信プロトコルの基本概念・確率過程論の基礎・必須ではないが、プログラミング経験 (VC++, Java など) , シミュレーション作成経験があると理解が進む。</p> <p>【教科書および参考書】</p> <p>[1] Raj Jain, The art of computer system performance analysis - Techniques for experimental design, measurement, simulation, and modeing, 1991, John Wiley & Sons, Inc.(New York).</p> <p>[2] Larry L. Peterson and Bruce S. Davie, Computer Networks A system Approach, 2003, Morgan Kaufmann Publishers.</p> <p>[3] 廣瀬通孝, 他, シミュレーションの思想, 2002, 東京大学出版会.</p> <p>[4] 藤田岳彦, ランダムウォークと確率解析, 2008, 日本評論社.</p> <p>[5] Sherri Davidoff and Jonathan Ham, Network Forensics – Tracking Hackers Through Cyberspace, 2012, Prentice Hall.</p>						
担当教員連絡先		yamada.hiroshi@lab.ntt.co.jp				

多元数理科学研究科

《注 意 事 項》

統計・情報数理概論Iについて

統計・情報数理概論Iは8月26日～30日に集中講義として開講されます。

統計・情報数理概論IIについて

統計・情報数理概論IIは7月31日、8月1日、9月24日～27日、30日に集中講義として開講されます。登録の際、担当教員名は「渡部善平」と記入してください。

応用数理特別講義Iについて

登録の際、担当教員名は「宇沢 達」と記入してください。

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類I (基礎科目)
【科目名】 数理科学展望 I						
【担当教員】 林 正人, 金銅 誠之, 大沢 健夫						
【成績評価方法】 それぞれの教員が講義中にエクササイズやレポート問題などを課す。最終成績は、それら全体に出席状況もあわせて決定される。						
【教科書および参考書】 各担当教員のコースデザインを参照のこと。						
【講義の目的】 この講義は、多元数理科学研究科が大学院生および学部生に対して開講する英語講義の1つであり、外国人学生だけでなく、留学や英語による外国人科学者とのコミュニケーションに関心をもつ日本人学生も対象としている。講義、宿題、質疑応答などすべての行為が英語で行われる。この講義の目的は、数理科学におけるさまざまな方法を解説することである。今年度のこの講義は3人の教員が担当する。それぞれの教員が数理科学のさまざまな局面からの異なる話題を取り扱う。						
【講義予定】 この講義は3人の教員によって行われる。講義の立ち入った内容については、それぞれの教員が作成したコースデザインを参照。 詳しい講義予定（シラバス）は初回の講義時に示される。						
【キーワード】 各担当教員のコースデザインを参照のこと。						
【履修に必要な知識】 微積分，線形代数等，学部段階の基礎知識を必要とする。						
【他大学院生の聴講】 この講義は全学教育の開放科目の1つとして名古屋大学のすべての学生に開放されている。						
【履修の際のアドバイス】						
担当教員連絡先		masahito@math.nagoya-u.ac.jp, kondo@math.nagoya-u.ac.jp, ohsawa@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類I (基礎科目)
【Subject and Title】 Perspectives in Mathematical Sciences I						
【Lecturer】 Masahito Hayashi, Takeo Ohsawa, Shigeyuki Kondo						
【The Method of Evaluation】 Each instructor will assign exercises, report problems, etc. during the lectures. Final grade will be decided according to the totality of the scores as well as the attendance to the classes.						
【References】 See the course design of each instructor.						
【The Purpose of the Course】 This course is designed to be one of the English courses which the Graduate School of Mathematics is providing for the graduate and undergraduate students not only from foreign countries but also domestic students who wish to study abroad or to communicate with foreign scientists in English. All course activities including lectures, homework assignments, questions and consultations are in English. The purpose of this course is to introduce and explain the various methods in mathematical science. This year, the course is provided by 3 instructors. Each instructor covers different subjects from various aspects of mathematics.						
【The Plan of the Course】 The course is provided by 3 instructors. See the course design of the individual instructor.						
【Keywords】 See the course design of each instructor.						
【Required Knowledge】 A working knowledge of basic undergraduate mathematics including calculus and linear algebra is required.						
【Attendance】 This course is open for any students at Nagoya University as one of the “open subjects” of general education.						
【Additional Advice】						
Contact	masahito@math.nagoya-u.ac.jp, kondo@math.nagoya-u.ac.jp, ohsawa@math.nagoya-u.ac.jp					

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計2単位	A類I (基礎科目)
【Subject and Title】 Perspectives in Mathematical Sciences I Part 1: Information Theoretic Security						
【Lecturer】 Masahito Hayashi						
【The Method of Evaluation】 Grades based on written reports						
<p>【References】 We will not use a textbook.</p> <p>【The Purpose of the Course】 Recently, information theoretic security attracts attention instead of traditional computational security. This course addresses generation of information-theoretically secure secret keys from imperfect secret keys that might be leaked to the third parties. It is usual to employ hash functions for the above secret key generation. The main topic is quantitative evaluation of information-theoretic security of keys generated by hash functions. This kind of security evaluation can be applied to biometrics and physical unclonable function (PUF). Since the topic of this course is new, there is no suitable reference book.</p> <p>【The Plan of the Course】 For the above purpose, we address the following topics.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Foundation of probability, Examples of distributions (Binomial distribution, Multinomial distribution) • Composite system, Independence, Conditional distribution, Convexity and concavity, Moment functions and information quantity (Entropies) • Hash functions, Universal2 property • Randomness extraction, Left over hashing lemma • Secret key generation <p>【Keywords】 Randomness extraction, Secret key generation, Entropies, Hash functions</p> <p>【Required Knowledge】 Knowledge of standard undergraduate linear algebra, algebra, calculus, and elementary probability.</p> <p>【Attendance】 This course is open for any students at Nagoya University as one of the “open subjects” of general education.</p> <p>【Additional Advice】 My advise is to brush up standard undergraduate linear algebra, calculus, and elementary probability.</p>						
Contact	masahito@math.nagoya-u.ac.jp					

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計2単位	A類I (基礎科目)
【Subject and Title】 Perspectives in Mathematical Sciences III Part 2: Oka's mathematics						
【Lecturer】 Takeo Ohsawa						
【The Method of Evaluation】 report						
【References】 K.Oka Collected papers 【The Purpose of the Course】 Introduction to the basic theory of complex analysis of several variables 【The Plan of the Course】 5/27, 6/3, 6/10, 6/17 【Keywords】 Riemann, Poincaré, Weierstrass, extension theorem 【Required Knowledge】 basic theory of complex analysis of one variable 【Attendance】 no problem 【Additional Advice】 keep your temper and be open minded						
Contact	ohsawa@math.nagoya-u.ac.jp,					

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計2単位	A類I (基礎科目)
<p>【Subject and Title】 Perspectives in Mathematical Sciences I Part 3: Lattice theory and its application</p>						
<p>【Lecturer】 Shigeyuki Kondo</p>						
<p>【The Method of Evaluation】 Grades based on attendance and written reports.</p>						
<p>【References】 The following references might be useful:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. W. Ebeling, Lattices and Codes, Vieweg. 2. J.H. Conway, N.J.A. Sloane, Sphere Packings, Lattices and Groups, Springer. <p>【The Purpose of the Course】 A lattice is a pair of a free \mathbf{Z}-module L of finite rank and a \mathbf{Z}-valued non-degenerate symmetric bilinear form on L. I will give an elementary introduction of lattice theory and its application to Algebraic Geometry.</p> <p>【The Plan of the Course】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Basic properties of lattices and examples (root lattices) 2) Classification of unimodular lattices 3) Niemeier lattices 4) Mathieu group and finite groups of automorphisms of $K3$ surfaces <p>【Keywords】 Lattices, Unimodular lattices, Niemeier lattices, Mathieu groups</p> <p>【Required Knowledge】 Knowledge of standard undergraduate algebra is required.</p> <p>【Attendance】</p> <p>【Additional Advice】</p>						
Contact	kondo@math.nagoya-u.ac.jp,					

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類I (基礎科目)
【科目名】 代数学概論 V McKay 対応とその周辺						
【担当教員】 伊藤 由佳理						
【成績評価方法】 主題についての理解をレポートを含めて総合的に判断する.						
【教科書および参考書】 教科書は使わない. 参考書として [1] Miles Reid 著 (若林 功 訳), 初等代数幾何学講義, 岩波書店. [2] Miles Reid 著 (伊藤 由佳理 訳), 可換環論入門, 岩波書店. [3] 松澤 淳一 著, 特異点とルート系, 朝倉書店. この他にも, 参考文献を講義中にあげる予定. 【講義の目的】 この講義の主テーマである McKay 対応は, 1979年に John McKay が見つけてから, 1980年代に, 代数幾何学 (特異点とその解消) と, 表現論 (有限群の表現, デインキン図形) の間にある McKay 対応を, 幾何学的側面と代数的側面からよく研究され, 今日ではその高次元化などの一般化についても様々な結果が得られている. この講義では, その McKay の発見を最初に説明し, その幾何学的な説明や一般化について, できるだけいろいろな側面から触れて, いろんな分野が交差する数学の研究の一例を楽しんでもらうことを目標としたい. また, McKay 対応は数理物理学でも登場することがあり, 関連する話題についても触れたい. 【講義予定】 講義予定は初回の講義で説明するので, 必ず出席すること. 【キーワード】 特異点, 特異点解消, 有限群, 有限群の表現, デインキン図形, マッカーイ対応 【履修に必要な知識】 講義では, 代数幾何学, 有限群の表現などの初歩的な内容についても触れるので, あまり専門的な知識は必要ないが, 学部で習う可換環論や群論の知識は仮定する. 【他大学院生の聴講】 他学部・他学科学生の聴講も歓迎します. 【履修の際のアドバイス】 できるだけ毎回, 実際の具体例に触れられるような演習問題を出し, 自分の手を動かしながら, 内容を把握できるようにする予定.						
担当教員連絡先		y-ito@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類I (基礎科目)
【科目名】 代数学概論 I Galois 理論						
【担当教員】 行者 明彦						
【成績評価方法】 主に期末テストで判断する.						
<p>【教科書および参考書】 教科書は使わない. 参考書として 松坂和夫, 代数系入門, 岩波書店 をあげておく. 講義の途中でも適宜紹介する.</p> <p>【講義の目的】 Galois 理論の基礎を学習する.</p> <p>【講義予定】 詳しい講義の進め方については1回目の講義の際に述べる.</p> <p>【キーワード】 体, 拡大次数, 最小多項式, 代数拡大, Galois 拡大, Galois 群</p> <p>【履修に必要な知識】 線形代数と群の基礎知識は必要.</p> <p>【他大学院生の聴講】 他学科の学生の聴講も受講者数が許す限り歓迎するが、講義担当者に相談すること.</p> <p>【履修の際のアドバイス】</p>						
担当教員連絡先		gyoja@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類I (基礎科目)
【科目名】 幾何学概論 V 変分問題とリーマン幾何						
【担当教員】 内藤 久資						
【成績評価方法】 講義中に指示するレポートをもとに評価する。試験は行なわない。初回講義時に詳しく説明するので必ず出席すること。						
【教科書および参考書】 教科書は特に指定しない。参考書は講義中に紹介するが、ここでは以下の書籍を挙げておく。 1 浦川 肇, 変分法と調和写像, 裳華房 2 加須榮 篤, リーマン幾何学, 培風館 3 小磯 憲史, 変分問題, 共立出版 4 中内 伸光, じっくり学ぶ曲線と曲面, 共立出版 【講義の目的】 この講義では, リーマン幾何学と変分問題に関連する話題を解説する。 「変分問題」とは, 「よい解析的な対象は, 汎関数の極小点として特徴付けられる」という考え方であり, この考え方の下に, 球面上の2点を結ぶ最短線は大円であることが導かれる。この講義では, このような平易な例から始めて, リーマン幾何学と関連する変分問題の種々の例を解説する。具体的には, 測地線・極小曲面・リーマン多様体上のラプラシアン固有値などを解説したい。 【講義予定】 詳しい講義予定(シラバス)は第1回目の講義で配布する。 最初の数回の講義で, 変分問題の例の紹介・曲面論の復習を行なう。その後, リーマン幾何学の基本事項・リーマン多様体上の変分問題を解説する。 【キーワード】 リーマン幾何学, 変分問題, 測地線, ラプラシアンの固有値 【履修に必要な知識】 基礎的な微積分および線形代数の知識は必須である。3年前期「幾何学要論I」および「解析学要論I」の内容を理解していることが望ましい。さらに, 3年後期「幾何学要論II」の内容を理解しているとより望ましい。 【他大学院生の聴講】 歓迎します。 【履修の際のアドバイス】 変分問題やリーマン幾何学の初歩は, 自ら手を動かして計算することで理解できる部分が多いと考えます。講義で示した計算なども, 自分で再度計算してみるなどの努力が必要だと考えます。また, 同時期に開講されている「幾何学概論I」も併せて受講することを推奨します。						
担当教員連絡先		naito@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類I (基礎科目)
【科目名】 幾何学概論I 多様体論入門						
【担当教員】 川村 友美						
【成績評価方法】 課題提出および期末試験を予定している。						
<p>【教科書および参考書】 教科書は指定しないが、参考書を必要に応じて適宜講義中に紹介する。ここでは次の定番2冊を挙げておく。</p> <p>[1] 松本幸夫, 多様体の基礎, 東京大学出版会. [2] 松島与三, 多様体入門, 裳華房.</p> <p>【講義の目的】 この講義の主たる目標は、多様体の概念の理解および多様体上での微分積分学の運用である。多様体は曲線や曲面の考え方を一般化した概念であり、数理学科で学んできた幾何学の集大成のようでもあるが、現代数学を深く学び研究するために欠かせない基礎知識の一つでもある。</p> <p>学部4年生にあわせて講義を進めることが多くなりそうだが、「4年大学院共通科目」となっている通り、大学院になってから新たにあるいは改めて多様体論の勉強をするための履修も想定している。</p> <p>【講義予定】 詳しい講義予定(シラバス)は初回講義で配布する。扱う内容については下のキーワード欄参照。</p> <p>【キーワード】 多様体, 座標近傍, 球面, 射影空間, はめ込み, 埋め込み, 部分多様体, 接ベクトル空間, 微分写像, ベクトル場, 積分曲線, 多様体上の微分形式と外微分, 微分形式の引き戻し, 多様体の向きと微分形式の積分, ストークスの定理。</p> <p>【履修に必要な知識】 数理学科3年次までの習得が想定される数学の基本的知識と学習法, 微分積分学(とくに陰関数定理), 線形代数学, 位相空間論は必須である。曲線と曲面の幾何学, ベクトル解析, 常微分方程式の習得も望まれるが, 多様体論と並行して復習していこう。</p> <p>【他大学院生の聴講】 上記前提知識を有していて申し出があれば歓迎する。</p> <p>【履修の際のアドバイス】 大いに抽象的に思われやすい概念を扱うので, はじめは戸惑うかもしれないが, 式の羅列と模式的な図の扱いおよび両者間の往復に慣れてくれば, 極めて自然なものに感じられるようになり, 多様体が「地図帳つきの位相空間」とあだ名されることも納得できるはずである。とくに, 可微分多様体の「滑らかさ」およびそれゆえの都合のよさを実感できるようになってほしい。</p>						
担当教員連絡先		tomomi@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類I (基礎科目)
【科目名】 解析学概論 II 超関数の理論とその応用						
【担当教員】 杉本 充						
【成績評価方法】 レポートにより評価する.						
【教科書および参考書】 教科書は特に指定しないが、参考書として [1] Lars Hörmander 著, The Analysis of Linear Partial Differential Operators I, Springer-Verlag [2] 垣田高夫著, シュワルツ超関数入門, 日本評論社 をあげておく. 講義中にも, 適宜その他の参考文献を指示する.						
【講義の目的】 超関数 (distribution) とは, フランスの数学者 L. Schwartz によって理論化された, 関数の拡張概念のことである. 彼はこの功績により 1950 年にフィールズ賞を受賞したが, 超関数の理論がその後の解析学, 特に偏微分方程式論の進展に与えた影響は計り知れず, 21 世紀の今日に至るまでその価値は不変である. この講義は, 超関数とはいかなるものであるかについて, その理論と応用の両側面からの解説を試みるものである. 通り一遍の解説にとどまりがちな昨今の解説書レベルからは一段掘り下げて, Schwartz が構築した深遠な世界に少しでも近づくことを目指したい.						
【講義予定】 詳しい講義予定 (シラバス) は第一回目の講義で配布するが, 概ね, 以下の様な項目を考えている. <ul style="list-style-type: none"> • distribution とは何か (定義と例) • distribution に関する様々な演算 (積, 微分, たたみ込み, フーリエ変換など) • 局所凸空間論からの定式化 (位相について) • 偏微分方程式論への応用 (定数係数偏微分作用素の基本解など) • 関数空間論 (ソボレフ空間など) 						
【キーワード】 シュワルツ超関数, 緩増加超関数, フーリエ変換, ソボレフ空間, 偏微分方程式						
【履修に必要な知識】 ルベーク積分論に関する基本的な知識を前提とする.						
【他大学院生の聴講】 可. 担当者 (杉本) の許可を得ること.						
【履修の際のアドバイス】 ここで学習する内容は, 現代の解析学における素養のひとつとして位置づけられるものである. 発展的な事柄を扱うこともあるが, ひとつひとつの論法は決して難しくはないので, しっかりとついてきて欲しい. 時間的な制約により講義では触れることができない事柄も多いと思うが, 基本的には上に掲げてある参考書を読めば内容的に十分であるので, 余力のある学生はそちらにも挑戦してもらいたい. これら (特に [1]) を 1 人で読み進めるにはかなりの忍耐力が必要であるが, 講義はその際の道しるべともなるであろう.						
担当教員連絡先		sugimoto@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類I (基礎科目)
【科目名】 解析学概論 I 関数解析の基礎						
【担当教員】 津川 光太郎						
【成績評価方法】 期末試験を主とし、レポート等の点数を多少加味する。詳しくは初回授業で述べる。						
【教科書および参考書】 [1] 黒田 成俊 著, 関数解析, 共立出版 [2] 増田 久弥 著, 関数解析, 裳華房 [3] 高村 多賀子 著, 関数解析入門, 朝倉書店 講義内容は上記の何れの本にもほぼ書かれてある。長く使うならばより詳しく内容も豊富な[1]がお勧めである。 【講義の目的】 “数”に関する方程式を考える際に、 \mathbb{R} や \mathbb{C} といった“数”のなす空間を考えその中で解の存在を議論するのと同様に、“関数”に関する方程式（偏微分方程式や積分方程式）を考える際には関数のなす空間（バナッハ空間）を考え議論するのが自然である。バナッハ空間の性質とそこに作用する線形作用素の性質を学ぶことが本講義の目的である。関数解析の理論は非常に抽象度が高いものである。良く理解するためにはソボレフ空間などの具体例や微分方程式への応用例なども合わせて学ぶことが重要である。 【講義予定】 以下のキーワードで上げた全ての内容を学ぶ予定である。時間があれば発展方程式への応用（Hille-吉田の定理）や楕円型方程式への応用（Lax-Milgramの定理）なども解説したい。詳しい講義予定は初回の講義で述べる。 【キーワード】 バナッハ空間, ヒルベルト空間, 線形作用素, 有界作用素, 閉作用素, 一様有界性の原理, 開写像原理, 閉グラフ定理, 弱収束, 共役空間, 共役作用素, ハーン-バナッハの定理, レゾルベント・スペクトル, コンパクト作用素, ソボレフ空間 【履修に必要な知識】 線形代数, 距離空間の基本事項, ルベーグ積分, フーリエ級数, フーリエ変換, ヒルベルト空間の基礎。 【他大学院生の聴講】 可能。予備知識に不安が有る場合は事前にメールにて相談されたい。 【履修の際のアドバイス】 最低でも週3時間以上の復習が必要である。						
担当教員連絡先		tsugawa@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類I (基礎科目)
【科目名】 確率論概論 I						
【担当教員】 林 正人						
【成績評価方法】 主に中間・期末試験に基づく。						
<p>【教科書および参考書】 教科書は使わない。参考書として以下を挙げておく。 鈴木義也他：「概説 数理統計」共立出版 1994</p> <p>【講義の目的】 様々な現象を一切の不確定性を除いて記述することは困難である。そのような不確定性を考慮して現象を記述するための数学的理論が確率論である。それゆえ、確率論は数学内部の問題に留まらず、様々な分野に応用されてきた。確率論の応用分野に数理統計学がある。数理統計学では、現象の確率論的構造を利用して、得られたデータから情報源に対する推論を行う。本講義では、確率論の基礎から始め、数理統計学への応用を扱うこととする。時間が許せば情報理論への応用も扱う。</p> <p>【講義予定】 上記目的のため、以下の項目に沿って講義を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 確率論の基礎、確率分布の例（二項分布、多項分布、超幾何分布、正規分布、ポアソン分布） ● 合成系、独立性、条件付確率、凸性と凹性、モーメント関数と情報量 ● 確率評価のための不等式 (Jensen の不等式, Markov の不等式, Chebyshev の不等式) ● 確率分布族, Fisher 情報量, 指数型分布族, 十分統計量 ● 独立同一分布, 大数の法則, 中心極限定理, 半整数補正, 大偏差原理 ● Markov 過程と Perron-Frobenius の定理 ● 統計的決定理論 (最尤法, ベイズ法, 共変的方法) ● 点推定 (不偏推定, 漸近的な不偏推定, 漸近十分性, 最尤法の漸近正規性) ● 区間推定と仮説検定 ● 情報理論への応用 <p>【キーワード】 確率分布族, モーメント関数, 情報量, 点推定, 区間推定, 仮説検定</p> <p>【履修に必要な知識】 線形代数, 微積分については必須である。ルベーグ積分については知っておいた方が良いが必ずしも必要ではない。</p> <p>【他大学院生の聴講】 歓迎する。</p> <p>【履修の際のアドバイス】 線形代数, 微積分については十分復習してもらいたい。</p>						
担当教員連絡先		masahito@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類I (基礎科目)
【科目名】 数理物理学概論 I 量子物理学入門						
【担当教員】 栗田 英資						
【成績評価方法】 数回のレポート（講義中に出す演習問題など）を判断材料にして評価する。レポートの点数が低かった人は何度出し直しても構いませんが、他人のレポートを写す事は厳禁です。						
<p>【教科書および参考書】 教科書は特に用いない。参考書は例えば、</p> <p>[1] ランダウ, リフシッツ著, “量子力学 1” 東京図書. [2] ディラック著, “量子力学”, 岩波書店. 数学科向けの本としては、例えば [3] 清水明著, 新物理学ライブラリ 別巻2、新版 量子論の基礎、サイエンス社. [4] ウィグナー著, “群論と量子力学”, 吉岡書店. [5] ノイマン著, “量子力学の数学的基礎”, みすず書房.</p> <p>【講義の目的】 講義の目的は、物理の言葉、考え方に慣れる事及び、量子物理の基本的な考え方である“不確定性原理”（粒子の軌道という概念が存在しない事）などを理解する事である。</p> <p>【講義予定】 講義の内容は、量子物理の原理（公理や仮定）の初歩的な解説で、具体的には：</p> <p>1. 量子力学： 光の二重性と不確定性原理, 重ね合わせの原理, 波動関数とヒルベルト空間, エルミート演算子, フーリエ変換, シュレーディンガー方程式, 定常状態, 調和振動子, ボゾンとフェルミオン</p> <p>2. 場の量子論： フォック空間, 対称性の自発的破れ などを予定している。</p> <p>【キーワード】 不確定性原理, シュレーディンガー方程式</p> <p>【履修に必要な知識】 教養の線形代数、微分積分などでやった具体的な計算ができる事。物理は特に仮定しない。（あえて言うなら、高校程度の物理学の漠然とした記憶）</p> <p>【他大学院生の聴講】 基礎知識はあまり前提にしていませんので、他学科の学生の聴講も受講者数が許す限り歓迎します。講義担当教官に相談して下さい。</p> <p>【履修の際のアドバイス】</p>						
担当教員連絡先		awata@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類I (基礎科目)
【科目名】 数理解析・計算機数学概論 II プログラムと証明						
【担当教員】 Jacques Garrigue						
【成績評価方法】 学期末のレポートおよび毎回の実習の成果をもとに評価を行う。						
<p>【教科書および参考書】 教科書は使わない。参考書として</p> <p>[1] 大堀・Garrigue・西村, コンピュータサイエンス入門: アルゴリズムとプログラミング言語, 岩波書店 (1999)</p> <p>[2] 池淵未来, プログラミング Coq, http://www.iiij-ii.co.jp/lab/techdoc/coqt/ (2011)</p> <p>[3] Yves Bertot, Pierre Castéran, <i>Interactive Theorem Proving and Program Development</i>, Springer (2004)</p> <p>をあげておく。また, 過去の講義の URL から様々な資料が入手できる。 http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~garrigue/lecture/</p> <p>【講義の目的】 プログラムの正しさは証明によって保証されるものである。この講義では定理証明支援系 Coq を使い, 正しさの保証されたプログラムを書く方法を習う。同時にその裏付けである関数型プログラミングと型理論にも触れることになる。</p> <p>Coq は型理論に基づいた論理を基礎とし, 同じ言語の中でプログラムと証明が表現できる。証明も人間が書くが, 正しさがコンピュータに保証される。プログラム抽出機能により, 証明されたプログラムを普通にコンパイルできる形に変換でき, 高速に実行することもできる。</p> <p>証明対象はプログラムに限定されるわけではなく, 通常の数学の定理も証明できる。有名なものとして, 4色定理や群論の Feit-Thompson 定理が Coq で証明された。型理論の表現力を活用し, 実数解析も扱える。</p> <p>【講義予定】 詳しい講義予定(シラバス)は第1回の講義で配布する。授業の前半を講義, 後半を実習に充てる。この講義では新しいプログラミング言語と証明言語を習うことになるので, まずはその利用原理を教える。簡単なプログラムの書き方に慣れて来たら, プログラムの証明方法や様々な概念の扱い方を見る。必要に応じて, Coq と緊密な関係にあるプログラミング言語 OCaml の基本も習う。</p> <p>特に以下の内容を予定している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 値・関数・データ構造の定義 ● 再帰関数と帰納法 ● 型と証明の関係 <p>【キーワード】 プログラミング言語, 型理論, 定理証明支援系</p> <p>【履修に必要な知識】 特別な知識は要求しない。</p> <p>【他大学院生の聴講】 歓迎します。</p> <p>【履修の際のアドバイス】 コンピュータによる証明は難しいが, 理解は深まる。</p>						
担当教員連絡先		garrigue@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	3	2単位	A類II (専門科目)
【科目名】 数論特論 I 多重ゼータ関数の理論入門						
【担当教員】 松本 耕二						
【成績評価方法】 主題についての理解をレポートを含めて総合的に判断する。						
【教科書および参考書】 教科書は使わない。参考書として使える文献は講義のなかで適宜紹介する。						
【講義の目的】 多重ゼータ関数の理論の萌芽は 18 世紀の Euler の仕事に遡るが、理論の本格的な発展は 1990 年代に入ってからのものである。数学や数物理学の諸分野と結びつく重要な研究対象であることが認識され、現在もその研究は急速に発展しつつある。この講義では主として解析的な側面から、Euler-Zagier の多重和や、ルート系のゼータ関数の理論について、初歩からの解説を試みる。						
【講義予定】 講義予定は状況により変わる。						
【キーワード】 Euler-Zagier の多重和, Mordell-Tornheim の多重ゼータ関数, Witten のゼータ関数, ルート系のゼータ関数						
【履修に必要な知識】 学部で学ぶ微積分と複素関数論は予備知識として仮定する。ルート系のゼータ関数についての講義に際しては Lie 環やルート系の知識が必要になるが、それらは可能な限り、講義の中で解説する。						
【他大学院生の聴講】 歓迎します。						
【履修の際のアドバイス】 かなり複雑な解析的な計算も必要になります。自分で手を動かしてみても得ることが大切です。一方で、計算の背後にある理論の構造がどうなっているか、も常に意識しながら講義に臨む姿勢も求められます。						
担当教員連絡先		kohjimat@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	3	2単位	A類II (専門科目)
<p>【Subject and Title】 表現論特論 I (Topics in Representation Theory) Auslander-Reiten Theory</p>						
<p>【Lecturer】 Martin Herschend</p>						
<p>【The Method of Evaluation】 Regular hand-in problems.</p>						
<p>【References】 The following books are recommended. The course will cover material from both books.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Auslander, I. Reiten, and S. O. Smalø <i>Representation theory of Artin algebras</i>, volume 36 of <i>Cambridge Studies in Advanced Mathematics</i>. Cambridge University Press, 1997. 2. I. Assem, D. Simson, and A. Skowroński. <i>Elements of the representation theory of associative algebras. Vol. 1</i>, volume 65 of <i>London Mathematical Society Student Texts</i>. Cambridge University Press, 2006. <p>【The Purpose of the Course】 This course will be an introduction to representation theory of associative algebras. We will take a homological approach to this subject and focus on the theory of almost split sequences by Auslander and Reiten.</p> <p>The course will contain many examples and methods for making explicit computations.</p> <p>【The Plan of the Course】 To begin we will review fundamental notions of algebras and modules. We will proceed with Auslander-Reiten theory proving the Auslander-Reiten formulas and existence of almost split sequences. Finally we will introduce Auslander-Reiten quivers, which will be computed in many cases, in particular for hereditary algebras.</p> <p>【Keywords】 Rings, associative algebras, representations, modules, homological algebra.</p> <p>【Required Knowledge】 Linear algebra, basic abstract algebra (familiarity with algebraic structures like groups, rings and fields). Knowledge of modules over rings and basic category theory is recommended.</p> <p>【Attendance】 Attendance is not required.</p> <p>【Additional Advice】 When learning a new theory it is easy to get stuck or confused. It is therefore important to ask questions when something is not clear. Also, do not hesitate to contact me between classes, by e-mail or in person.</p>						
Contact	martinh@math.nagoya-u.ac.jp					

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	3	2単位	A類II(専門科目)
【科目名】 解析学特論 I 発散積分と特殊関数						
【担当教員】 青本 和彦						
【成績評価方法】 講義中に配布するプリントの問題について提出されたレポートの成績と出席点.						
【教科書および参考書】 特に教科書はない. 参考書として * N.N.Bogoliulov and D.V.Shirkov, Introduction to the Theory of Quantized Fields, 1957. * I.M. Gelfand and G.E. Shilov, Generalized Functions, I. * F.John, Plane Waves and Spherical Means, Interscience, 1955. * R.D.Mattuck, A Guide to Feynman Diagrams in the Many-Body Problem, Dover, 1967. * N.Nakanishi, Graphs and Feynman Integrals, Gordon and Breach 1971. * S.L.Sobolev, Partial Differential Equations of Mathematical Physics, Dover 1964.						
【講義の目的】 関数の積分は発散することがある. 発散しても意味をもつことがしばしばありその意味付けをめぐって数学, 数理物理学の新たな発展が促されてきた. この講義ではその一端を紹介する.						
【講義予定】 1. 定数係数線形偏微分方程式の基本解と Radon 変換. 2. 有限部分と超関数. 3. 超関数の関数による割り算と Lojasiewicz の定理. 4. 有限部分とホモロジー. 5. QED における Feynman-中西 振幅積分. 6. Feynman-中西 振幅積分と超幾何関数.						
【キーワード】 発散積分, 有限部分, 基本解, Radon 変換, 超関数, Feynman-中西 振幅積分, ホモロジー, 超幾何関数.						
【履修に必要な知識】 (多次元を含めた) 微分積分学, 常微分方程式の求積法と基礎定理, ベクトル解析と微分型式の初歩, 多変数複素解析の初歩. できればホモロジー論の初歩.						
【他大学院生の聴講】 歓迎.						
【履修の際のアドバイス】 ひとつひとつの概念や計算を具体例で実行して面白みを味わいたい. また他分野のどんなことと係わるか想像を巡らせたり他人との情報交換をしたい.						
担当教員連絡先		kazuhiko@aba.ne.jp				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	3	2単位	A類II(専門科目)
【科目名】 幾何学特論 I レフシェッツ不動点公式と同変指数定理						
【担当教員】 森吉 仁志						
【成績評価方法】 レポートによる.						
【教科書および参考書】 全般的な参考書として [1] Shanahan, The Atiyah-Singer Index Theorem, Springer Lecture Notes 638. [2] 古田幹雄, 指数定理 2, 岩波書店. [3] 夏目利一・森吉仁志, 非可換幾何学と指数定理, 日本数学会 数学メモワール 2, 2001年 を挙げておく ([3] は絶版のようなので, 担当者に申し出てれば入手に便宜を計る). 講義で扱う各項目に関する参考文献は以下を参照のこと. さらに詳しい文献は, 講義内で適宜挙げる. 【講義の目的】 位相幾何学 (トポロジー) において, 初等的かつ最も幾何的な定理のひとつとして, レフシェッツ不動点公式がある (たとえば, 服部晶夫, 多様体のトポロジー, 岩波書店を参照). この不動点公式はさらに発展して, Atiyah, Bott, Segal, Singer などにより「群作用を許す多様体上の同変指数定理」として結実した. [1] R. Bott, Vector fields and characteristic numbers, Michigan Math. J, 14 (1967), 231-244. [2] R. Bott, A residue formula for holomorphic vector fields, J. Differential Geometry, 1 (1967), 311-330. [3] M. Atiyah and G. Segal, The index of Elliptic operators II, Ann. of Math. 87 (1968), 531-545. [4] M. Atiyah and I. M. Singer, The index of Elliptic operators III, Ann. of Math. 87 (1968), 546-604. この講義は, レフシェッツ不動点公式の解説と同変指数定理への入門を目的とする. 時間に余裕があれば, Connes による非可換幾何学と関連して, さらに発展した同変指数定理についても触れる. 【講義予定】 講義予定は状況により変わる. 【キーワード】 多様体の特性数, 局所化, レフシェッツ不動点公式, Bott 局所化公式, Atiyah-Singer 指数定理, G同変指数定理, 非可換幾何学 【履修に必要な知識】 多様体, ベクトル場, 微分型式, ベクトル束, (コ)ホモロジー, 他学部4年生までに学ぶこと. 【他大学院生の聴講】 可. 【履修の際のアドバイス】 講義では具体例を豊富に提示する予定である. レフシェッツ不動点公式は非常に幾何的であるので, 自分でも手を動かしてこれを体得して欲しい.						
担当教員連絡先		moriyosi@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類II (専門科目)
【科目名】 統計・情報数理概論 I 生命保険を支える数学						
【担当教員】 原 重昭 (日本アクチュアリー会 正会員)						
【成績評価方法】 レポートを中心に評価します。(出席状況, ミニテストも参考にすることがあります.)						
【教科書および参考書】 専用のテキストを講義初日に配布します。参考書は以下を挙げておきます。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 坂本嘉輝「アクチュアリーの本職生命保険入門」2003年7月(績文堂) ・ 坂本嘉輝 生命保険「入って得する人, 損する人」2010年1月(講談社) ・ 森生 明「会社の値段」2006年2月(ちくま新書) ・ 青木雄二「ナニワ金融道」1991年～1997年(講談社) 						
【講義の目的】 <ol style="list-style-type: none"> 1) 生命保険数理は, 数学が実社会で応用されている実例の一つです。その応用の過程をお知らせします。 2) アクチュアリーは保険数理の専門家で, 大学で数学を専攻した人が非常に多い専門職です。その職務内容・資格制度・資格試験について解説します。 3) 金利や確率から金融工学入門までの話題の中で, 数学の応用について考えます。 						
【講義予定】 講義は集中講義形式で行います。 8月26日(月)～8月30日(金) 2～4限目						
【キーワード】 アクチュアリー, 保険計理人, 生命保険, 保険数理, 金利計算, 複利, 現価計算, 死亡率, 生命表, 計算基数, 保険料, 責任準備金, 日本アクチュアリー会, 金融工学, デュレーション, キャッシュフロー						
【履修に必要な知識】 特に必要ありません。						
【他大学院生の聴講】 可能です。興味ある方は大歓迎します。						
【履修の際のアドバイス】 生命保険数理はアクチュアリーにとっては基本知識ですので, 入門として役立ちます。金融関係を目指す人も, 隣接する生命保険の話は無駄にはなりません。そうでない人も保険・金融を避けては生活できませんので, 基礎知識としても価値があります。また生命保険の基礎である人口に関連し, 公的年金問題や国別の活力推移なども紹介します。						
【その他】 在学生在が日本アクチュアリー会資格試験の受験申込をする場合, 当講座の履修生は担当教官による推薦受験となり, 受験資格審査の書類・手続きが不要となります。						
担当教員連絡先		haras@asa.email.ne.jp				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類II(専門科目)
【科目名】 統計・情報数理 II 年金数理概論						
【担当教員】 坪野 剛司 (一般社団法人 年金総合研究所) 渡部 善平 (株式会社 IIC パートナース) 久保 知行 (株式会社久保総合研究所)						
【成績評価方法】 出席点およびレポートにより評価する)						
【教科書および参考書】 教科書: 日本年金数理人会 編 「新版 年金数理概論」 2012年 朝倉書店, 参考書: 坪野剛司 編 新企業年金〈第2版〉2005年 日本経済新聞社 その他, 講義でレジュメ・資料を配布						
【講義の目的】 現在・社会保障と税の一体改革が最大のテーマとなっている。公的年金を補完する企業年金法が改正されて10年, 企業年金が社会に果たす役割が大きくなる一方, 競争の激しい企業経営においては企業年金のあり方が重要課題となっている。この企業年金の運営においては数理統計学をベースとした「年金数理」が基本となっている。年金制度には理系専門職である年金数理人(アクチュアリー)の関与が不可欠である。本講では, 厚生省で年金行政に長く携わった講師が日本の年金制度の現状や課題などを説明した上で, 企業年金運営に直接現場で携わっている年金数理人が講師となって講義を行い, 「年金数理」の理念と基礎学力を学習することを目的とする。加えて, 公的年金や企業年金に関連する環境変化や年金にとって最も重要な資産運用の理論等についても解説する。						
【講義予定】						
1~4 わが国の年金制度(1)~(4) 公的年金制度を中心に日本の年金制度の改革の歴史と現在の仕組及び現在内閣で検討されている内容等を説明する。特に, 「社会保障と税の一体改革」における公的年金制度の姿についても言及する。できれば学生とのディスカッションも含めて講義を進めたい(年金の不信・不安の原因の解消のため)。						
5 年金数理概論 年金数理の目的や基本的な構造について概説する。						
6 計算基礎率と年金現価 年金数理計算において将来予測の前提となる計算基礎率の算定を中心に説明する。						
7 年金財政論(1) 長期的に安定した財政運営を図るために立てられる財政計画の一般論を説明する。						
8 年金財政論(2) 現実の企業年金でよく用いられている財政方式を題材に, 財政計画の理解を深める。						
9 財政検証 事前に立てた計画と現実が相違することが一般的であり, そのずれを検証する「財政検証」の目的と方法について説明する。						
10 財政計算 財政検証で認識した「ずれ」の軌道修正のために行われる財政計算の方式について説明する。						
11 5~10までの演習						
12 退職給付債務 企業の退職金準備状況を適切に表示する目的で導入された退職給付債務について説明する。						
13 投資理論への応用 企業年金の資産運用。投資理論の基礎を前提知識として確認した上で, 企業年金の資産運用の特徴等を説明						
14 投資理論への応用: 年金ALM 年金ALM(Asset Liability Management)の目的, 全体像, 活用方法などについて説明						
15 投資理論への応用: 最近の動向 年金運用を取り巻く最近の動向や実態について説明						
【キーワード】 アクチュアリー, 年金数理, 社会保障, 年金, 退職給付, 資産運用						
【履修に必要な知識】 特に必要ないが, 確率統計の基礎知識があることが望ましい。						
【他大学院生の聴講】 可能です。興味のある方は大歓迎です。						
【履修の際のアドバイス】 社会保障や企業や金融に興味を持ち, 積極的な意見や質問を期待します。						
担当教員連絡先		kubonenkin@company.email.ne.jp, tsuyoshi.tsubono@issopm.or.jp, z.watanabe@iicp.co.jp				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類I (基礎科目)
【科目名】 社会数理概論 I (3名の社外教員によるオムニバス形式)						
【担当教員】 織田 一彰 (スローガン株式会社) 日比 政博 (名古屋工業大学 大学院工学研究科, 前NECソフトウェア中部) 中村 俊之 (株式会社日立製作所)						
【成績評価方法】 本科目全体での出席を重視する (全出席 = 55点 / 100点満点) . 教員評価点 = 各15点とし, 70点以上を合格とする 教員評価分: 毎回の演習および最終課題のレポート等						
【教科書および参考書】 各担当のページを参照のこと						
【講義の目的】						
<ul style="list-style-type: none"> ・ 本講義は, 「連携大学院制度 (学外の高度な研究水準を持つ国立・民間の研究所などの施設・設備や人的資源を活用する大学院教育)」に基づいた講義であり, IT分野や金融分野のビジネス現場で行われていることの一端を学習・疑似体験する事を通じて, 数学的資質や思考法が企業においてどのように用いられるかを, 直接学ぶことを目的とする. また, 社会人の視点に触れることで, 数学を学習・研究する意義を再認識し, 新たな応用を考える契機とすることを期待する. ・ 講義は3名によるオムニバス形式とし, 机上演習, 実機演習, グループ演習, 発表(プレゼンテーション), 討議なども含む. 詳細は, 各担当のページを参照のこと 						
【講義予定】						
<ul style="list-style-type: none"> ・ 3名の担当が各5日実施. 詳細は, 各担当のページを参照のこと. ・ 担当者の業務都合により, 変更になることがあるので, 注意のこと. ・ 学生の理解度・出席状況等により, 講義内容を変更することがあるので, 注意のこと. ・ 講義の初日 (4/12(金)) の最初20分程度で, 「第0回」として, 本講義の全体説明を実施するので, 受講希望者 (含学部生) は, 必ず出席のこと. 						
【キーワード】 各担当のページを参照のこと.						
【履修に必要な知識】 各担当のページを参照のこと.						
【他大学院生の聴講】 基本的に歓迎します. 詳細は, 各担当のページを参照のこと.						
【履修の際のアドバイス】						
<ul style="list-style-type: none"> ・ 各担当のページを参照のこと. ・ 企業人による講義なので, 教科書等にかかれていて学ぶためというより, 企業人の思考方法やビジネス・センスを直接肌で感じるための講義と考えること. ・ オフィスアワーは無いので, 講義後の時間やメールなどを利用すること. 						
【連携大学院ホームページ】						
[多元数理科学研究科ホームページ] → [教育・就職] → 教務関係 [連携大学院]						
担当教員連絡先	研究科内の連携大学院担当 金銅 誠之 kondo@math.nagoya-u.ac.jp					

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計2単位	A類I (基礎科目)
<p>【科目名】 社会数理概論 I (その1) (3名の社外教員によるオムニバス形式) グローバル時代の業界・企業の動向と、個人のキャリアとスキル形成について</p>						
<p>【担当教員】 織田 一彰 (スローガン株式会社)</p>						
<p>【成績評価方法】 講義内での発言内容や回数, ならびに講義における演習により判断します.</p>						
<p>【教科書および参考書】 特にありません. 講義資料は, 担当者が作成・用意します.</p> <p>【講義の目的】 今後不確実なグローバルの時代をむかえるにあたり, 企業選びやキャリア・スキルのつくりかたについて講義します. 外資系コンサルティング会社で海外を飛び回り, 日本でもベンチャー何社かを大きく育てた経験と知識をお話します.</p> <p>【講義予定】 担当者の業務都合により, 変更になることがあります. また, 詳しい講義予定(シラバス)は, 第1回目の講義で配布します.</p> <p>第0回 4/12 (金) 連携大学院全体説明 (必ず出席して下さい)</p> <p>第1回 4/12 (金) 不確実なグローバル時代の展望と, 業界や企業の選び方</p> <p>第2回 4/19 (金) 個人のキャリアの多様化とスキルの確立について</p> <p>第3回 4/26 (金) 外資系コンサルティングファームの問題解決能力と ロジカルシンキング</p> <p>第4回 5/1 (水) 自己PRやグループワークでのコミュニケーションスキル</p> <p>第5回 5/10 (金) 新規事業の創造プロセスと情報社会の発展について</p> <p>特別回 Goodfind (www.goodfind.jp) を運営するスローガン社では上記と同様の内容のセミナーを定期的に東京で行っております. 上京する機会があれば, こちらの参加も可能です.</p> <p>【キーワード】 グローバル時代, 業界・企業分析, キャリア・スキル形成, 問題解決能力, ロジカルシンキング, コミュニケーションスキル, 新規事業創造, 情報社会</p> <p>【履修に必要な知識】 特に必要ありません.</p> <p>【他大学院生の聴講】 大学院・学部を問わず, 他学科の学生の参加を歓迎します.</p> <p>【履修の際のアドバイス】 講義は理論のみならず実践して実務で使えることを目的として, 毎回必ずグループワークなどの演習を行います. 積極的に参加して, 周囲からのフィードバックを受け自身のスキルアップに役立ててください. また講義内容についても, 講義中に積極的に発言したり質問をしたりしてください. 質問がより参加者の理解を深め, 興味を持つことにもつながりますし, 質問するスキルもあがります. 最初はやったことがないので誰でもうまくいかいのは当然ですが, 場数がスキルをあげることもあります, ここは練習の場なので, 失敗を恐れず積極的に講義に参加してください.</p>						
担当教員連絡先		oda@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計2単位	A類I (基礎科目)
<p>【科目名】 社会数理概論 I (その2) (3名の社外教員によるオムニバス形式) ITシステム事例紹介とスマートグリッド解説&プロジェクトマネジメント解説</p>						
<p>【担当教員】 日比 政博 (名古屋工業大学 大学院工学研究科, 前NECソフトウェア中部)</p>						
<p>【成績評価方法】 授業の出席・発言状況および最終課題のレポートにより評価します.</p>						
<p>【教科書および参考書】 講義資料は, 担当者が作成・用意します. 参考書は, 講義内で適宜紹介します.</p> <p>【講義の目的】 最初に講師が担当してきたITシステム事例紹介を通してシステムエンジニア(SE)の役割を解説します. その後講師が現在担当しているスマートグリッドに関する解説と現状および今後の動向・その重要性を説明します. 最後にITシステムのプロジェクトマネジメントのポイントを解説します.</p> <p>【講義予定】 担当者の業務都合により, 変更になることがあります. また, 詳しい講義予定(シラバス)は, 第1回目の講義で配布します.</p> <p>第0回 4/12 (金) 連携大学院全体説明(必ず出席して下さい)</p> <p>第1回 6/21 (金) 担当システム&GISシステム事例紹介</p> <p>第2回 6/28 (金) クラウドシステム事例紹介</p> <p>第3回 7/5 (金) スマートグリッド解説1</p> <p>第4回 7/12 (金) スマートグリッド解説2</p> <p>第5回 7/19 (金) プロジェクトマネジメント解説</p> <p>【キーワード】 システムエンジニア, GIS, クラウドシステム, スマートグリッド, プロジェクトマネジメント</p> <p>【履修に必要な知識】 コンピュータに関する知識やプログラミング言語に関する知識・経験は仮定しません.</p> <p>【他大学院生の聴講】 大学院・学部を問わず, 他学科の学生の参加を歓迎します.</p> <p>【履修の際のアドバイス】 ITシステムは今後も益々社会全体で重要になっていきます. そのようなITシステム構築に興味のある方には講師の長いSE経験からのアドバイスが今後の進路決定に役立つと思います.</p>						
担当教員連絡先		renkei-hibi@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計2単位	A類I (基礎科目)
【科目名】 社会数理概論 I (その3) (3名の社外教員によるオムニバス形式) インサイトを用いた新サービスの発想法						
【担当教員】 中村 俊之 ((株) 日立製作所)						
【成績評価方法】 本科目全体での出席を重視する。 教員評価分：毎回の演習および最終課題のレポート						
【教科書および参考書】 講義資料は、担当者が作成・用意します。参考書は、講義内で適宜紹介します。						
【講義の目的】 本講義では消費者の背景（インサイト）から消費者が潜在的に欲しいと思っている商品・サービスを導き出す手法を学び、実践していただくことで新たなサービス発想の方法を身につけていく。						
【講義予定】 担当者の業務都合により、変更になることがあります。また、詳しい講義予定(シラバス)は、第1回目の講義で配布します。						
第0回 4 / 1 2 (金) 連携大学院全体説明(必ず出席して下さい)						
第1回 5 / 1 7 (金) インサイトとは						
第2回 5 / 2 4 (金) プロポジションの導き出し方						
第3回 5 / 3 1 (金) サービス発想方法						
第4回 6 / 5 (水) サービス企画 (演習)						
第5回 6 / 1 4 (金) 最終課題発表						
【キーワード】 マーケティング, インサイト, 新サービス, 発想法, プロモーション, 企画						
【履修に必要な知識】 特になし						
【他大学院生の聴講】 大学院・学部を問わず、他学科の学生の参加を歓迎します。						
【履修の際のアドバイス】 自分なりに新しいサービス (Web, リアルに限らず) に興味を持ち、トピックなどを調べておいてください。						
担当教員連絡先		renkei-nakamura@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計1単位	A類III(集中講義)
【科目名】 応用数理特別講義 I その1: 誤り訂正符号について						
【担当教員】 松井 一 (豊田工業大学工学部)						
【成績評価方法】 レポート (任意提出), および出席						
【講義の目的・内容】 誤り訂正符号とは, これによってデジタル・データに冗長部と呼ばれるデータを付け加えることができ, 誤りが起こっても一定数以下ならば冗長部より推定して訂正することができるものである. この冗長部を作成する作業を符号化, また誤りを訂正する作業を復号化という. 現在では, CDやDVD, ハードディスク装置, QRコード, 携帯電話, デジタル放送などデジタル・データを扱う際には誤り訂正符号がほぼ必ず用いられており, このうちの多くがリード・ソロモン (RS) 符号と呼ばれるものである. 将来的には現在の RS 符号では性能が不十分になると考えられているため, 様々な次世代の誤り訂正符号の候補が提案され, またそれらの一部は実用化されている. 本講義では, 最も簡単な誤り訂正符号であるハミング符号から始め, 続いて RS 符号の符号化や復号化について解説する. さらに, RS 符号の最も自然な一般化である代数幾何符号や, 現在最も高性能である LDPC 符号 (低密度パリティ検査符号) についても述べる. q を2の冪とするとき, q 元からなる有限体を \mathbb{F}_q と表す. このとき誤り訂正符号とは, \mathbb{F}_q 上の n 次元線形空間 \mathbb{F}_q^n における, ある k 次元部分空間に他ならない ($n > k$). よって実用上は, 訂正能力が高い k 次元部分空間を見つけ出し, そして符号化や復号化をいかに効率よく高速に行うかがカギである. 受講者は, 数学の一端がどのように情報工学において応用されているかわかるであろう. 【履修に必要な知識】 特に必要ないが, 実際には線形代数をよく用いる. また代数の初歩 (群・環・体) がわかっているとさらによい. 【教科書および参考書】 教科書は使用しない. 参考書としては例えば [1] ユステセン, ホーホルト (共著), 阪田省二郎, 栗原正純, 松井 一, 藤沢匡哉 (共訳), 誤り訂正符号入門, 2005, 森北出版. [2] 三田誠一, 西谷卓史, 澤口秀樹, 松井 一, 磁気ディスクの信号処理技術—PRML方式の基礎と実際, 2010, 森北出版. [3] 内匠 逸 (編), 新インターユニバーシティ 情報理論, 2010, オーム社.						
担当教員連絡先		matsui@toyota-ti.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計1単位	A類III(集中講義)
【科目名】 応用数理特別講義 I その2: 社会の発展に寄与するスマートイノベーション (モバイルで創出するビジネスと市場)						
【担当教員】 柴田 隆文 (株式会社NTTドコモ 東海支社)						
【成績評価方法】 多元数理科学研究科の応用数理特別講義の評価方法に従う						
【講義の目的・内容】 携帯電話の歴史は (1970年代末に自動車電話の誕生からスタートする) 比較的浅いものであるが、その進歩は目覚ましいものがあり、特に「第3世代」と称する2000年代以降については通信するデータの量及び質の飛躍的拡充と共に、通信インフラからITインフラ、そして生活インフラへと急速な進化を遂げ、今や生活には欠かせない存在となっている。本講義においては、モバイルコミュニケーションの進化に伴い年々増大するトラフィックへの対応やネットワークの高効率化、技術的発展性についてまず触れた上で、それらをベースとした上でのサービス展開、事業展開の一端を紹介し、新たな市場拡大及び市場拡大に伴う価値創造の方向性について整理を行う。						
【履修に必要な知識】 特にないが、通信に関連する言語には講義中頻繁に触れることになるため、留意願いたい						
【教科書および参考書】 特になし						
担当教員連絡先		shibatat@nttdocomo.com				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計1単位	A類III(集中講義)
【科目名】 応用数理特別講義 I その3: 地球環境問題とエネルギー — 都市ガスの果たす役割 —						
【担当教員】 松崎 雅人 (東邦ガス (株) 顧問)						
【成績評価方法】 聴講のみ。但し、講義終了時、レポート記述・提出あり。						
【講義の目的・内容】 1997年12月11日に第3回気候変動枠組条約締約国会議の場で採択された通称「京都議定書」の実効性が問われ、更なる取組の拡大が求められている。一方、2013年3月11日に東日本大震災が発生し、地震・津波による未曾有の被災／原発事故による二次被害が発生した。既に二年が経過するも、復旧／復興の兆しがやっと聞こえてくる状況になった程度である。原発、全面再稼働を睨み、聴聞会が開催され、国民のガス抜きが敢行されている。真に我が国のエネルギー源の在様は如何にすべきか、問わなければならない。何れも、人の言動がこれらを差配している。エネルギーと環境問題の両立を目指すため、BCP ^(*) の視点で地球環境問題とエネルギーについて、議論を試みたい。 (*) 企業が災害や事故などの予期せぬ出来事の発生により、限られた経営資源で最低限の事業活動を継続、乃至は目標復旧時間以内に再開できるようにするために、事前に策定される行動計画を指す。その計画の実効性を確保するための訓練も含む。 BCPは、平時での事前対策、発災時の緊急措置、発災後の二次災害の極小化、早急な復旧措置そして復興計画の実施の大きな要素から構成される。防潮堤が想定外の津波の大きさにより破壊された／津波による想定外の冠水で二次電源が確保できなくなり炉心溶融がおこった等々の、「想定外」の言葉を頻繁に聞いた。対応のまずさや遅さを想定外で片付けてはならないものである。二次被害の極小化を含め最善を尽くさなければならない。 地球環境問題も同様に真摯に取り組むべきもので、想定外はあってはならないものだと考えるべきである。復元でき得ない状況になってから想定外とされたくはないのである。そこで、現状がどのような状況にあるかを認識し、我々の取るべき目標、行動等について討議する。						
【履修に必要な知識】 なし						
【教科書および参考書】 不使用						
担当教員連絡先		matszaky31ban@yahoo.co.jp				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計1単位	A類III(集中講義)
【科目名】 応用数理特別講義 I その4: デリバティブ市場と金融工学						
【担当教員】 佐々木 俊介 (三菱UFJモルガン・スタンレー証券)						
【成績評価方法】 出席を重視する。						
【講義の目的・内容】 デリバティブとは、株式や債券、通貨といった原資産と呼ばれる伝統的な金融商品から派生し、原資産に依存して値段の決まる金融商品である。デリバティブは「原資産の価格変動から生じるリスクを別のリスクに変形する」という機能を持ち、特定のリスクを回避（ヘッジ）する、あるいはリスクを取って高い利回りを求めるといった顧客のニーズを満たす金融商品を作り出すことができることから、現在の金融市場において非常に大きなウェイトを占めるまでになった。 このような市場の発達には、確率論に基づく金融工学・数理ファイナンスや数値計算、コンピュータサイエンス等の技術の発展を抜きにして語ることはできない。証券会社や銀行といった金融機関ではクオンツと呼ばれる人たちがこれらの技術を駆使して数理モデルを開発し、デリバティブの適正価格計算やリスク管理を行っている。 本講義では、クオンツ業務の内容を紹介しつつ、以下の項目を通してオプション価格評価理論の初歩を解説する。 <ul style="list-style-type: none"> ● デリバティブ取引の例 ● デリバティブプライシングの考え方 ● 二項モデルによるオプション価格評価 ● ブラック・ショールズモデルによるオプション価格評価 ● 実務上の課題 						
【履修に必要な知識】 線形代数や微分積分など基本的な数学、ルベーグ積分論の初歩は理解していることが望ましい。確率論や金融の知識等は特に仮定しない。						
【教科書および参考書】 参考書として以下を挙げる。 <p>[1] S.E. シュリーブ 著 (長山いづみ 他 訳), ファイナンスのための確率解析I —二項モデルによる資産価格評価—, 2006年, 丸善出版</p>						
担当教員連絡先		sasaki-shunsuke@mumss.com				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計1単位	A類III(集中講義)
【科目名】 応用数理特別講義 I その5: 通信ネットワーク設計・評価の実際 —シミュレーション技術とその数理的背景について						
【担当教員】 山田 博司 (NTTセキュアプラットフォーム研究所)						
【成績評価方法】 多元数理科学研究科の応用数理特別講義の評価方法に従う。						
【講義の目的・内容】 本講義では、企業における経験をもとに、数理的知識やコンピュータスキルがどのように仕事の中で適用されているかについて理解することを目的とする。企業の研究所(NTT)において、業務の中で使用する通信ネットワーク設計・性能評価のためのコンピュータシミュレーション技術とその基礎的な数理的背景について簡単に紹介する。また、これらの技術を用いた、実際のネットワーク、セキュリティに関する設計・運用管理の応用事例を紹介する。まず、業務の対象となる、IP (Internet Protocol) によるネットワーク、通信プロトコル、セキュリティに関する基本事項について説明を行う。次に、ネットワークの設計・性能評価方法、そこで利用される技術について概説し、特に、ネットワークシミュレーション技術と現在使用しているツールについて取り上げる。ネットワークシミュレーションの基本概念、数理的背景(乱数生成、信頼性評価、確率過程、待ち行列、など)についても触れる。また、講演者が業務で経験した、実際のネットワークにおける設計・運用管理の応用事例、取り組みについて紹介する。最後に、数理系出身者が、企業で働く際のマインドセットについても触れる。						
【履修に必要な知識】 ・IP ネットワーク、通信プロトコルの基本概念・確率過程論の基礎・必須ではないが、プログラミング経験 (VC++, Java など) , シミュレーション作成経験があると理解が進む。						
【教科書および参考書】						
[1] Raj Jain, The art of computer system performance analysis - Techniques for experimental design, measurement, simulation, and modeing, 1991, John Wiley & Sons, Inc.(New York). [2] Larry L. Peterson and Bruce S. Davie, Computer Networks A system Approach, 2003, Morgan Kaufmann Publishers. [3] 廣瀬通孝, 他, シミュレーションの思想, 2002, 東京大学出版会. [4] 藤田岳彦, ランダムウォークと確率解析, 2008, 日本評論社. [5] Sherri Davidoff and Jonathan Ham, Network Forensics – Tracking Hackers Through Cyberspace, 2012, Prentice Hall.						
担当教員連絡先		yamada.hiroshi@lab.ntt.co.jp				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	1単位	A類III(集中講義)
【科目名】 大域解析特別講義 I 測度距離空間の集中, リッチ曲率, およびラプラシアン固有値について						
【担当教員】 塩谷 隆 (東北大学大学院理学研究科)						
【成績評価方法】 レポートによる.						
【講義の目的・内容】 Gromovによる測度距離空間の幾何学を解説し, リッチ曲率の下限条件のもとで測度距離空間の収束を論じる. これは次元が無限大へ発散するような多様体の列を研究するのに役立つ. リーマン多様体のラプラシアンの固有値についての応用を紹介する.						
【履修に必要な知識】 位相空間論 (とくに距離空間), 測度論, およびリーマン幾何の基礎.						
【教科書および参考書】						
[1] M. Gromov, Metric structures for Riemannian and non-Riemannian spaces, Birkhäuser. [2] K. Funano and T. Shioiya, Concentration, Ricci curvature, and eigenvalues of Laplacian, to appear in GAFA. [3] T. Shioya, Metric measure geometry—Gromov’s theory of convergence and concentration of metric measure spaces—, in preparation.						
担当教員連絡先		shioya@math.tohoku.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	1単位	A類III(集中講義)
【科目名】 数理解析・計算機数学特別講義 I Categorical Algebra and Coalgebra in Computer Science						
【担当教員】 蓮尾 一郎 (東京大学大学院情報理工学系研究科)						
【成績評価方法】 レポートによる。						
【講義の目的・内容】 Category theory is an abstract mathematical language that is used in many different branches of mathematics. It has also found its successful applications in computer science—in fact, in many different ways. The classic example is in the semantics of functional programming, where types are objects and programs are arrows. In this course we focus on another eminent use of categories in computer science, namely categorical algebra and coalgebra. The bottom-line here is: a coalgebra is a categorical abstraction of dynamics, i.e. a state-based system like an automaton; and an algebra (especially an initial one) is an abstraction of syntax, i.e. the set of well-formed programs. Plotkin’s structural operational semantics—connecting syntax and dynamics—also allows an elegant categorical modeling via a distributive law. After exhibiting these basics of the (co)algebraic modeling in computer science, we proceed to a more advanced categorical structure of presheaf categories. We introduce the necessary categorical machineries—(co)end, Kan extension, the Yoneda lemma, etc.—as well as demonstrate their applications in name-passing calculi like pi-calculus. Keywords: Theoretical computer science; category theory; algebra; coalgebra; automaton; semantics of programming language; presheaf 【履修に必要な知識】 No particular preliminary knowledge—in category theory or in computer science—is assumed. 【教科書および参考書】 教科書を講義の初回に配布する。ウェブページ http://www-mmm.is.s.u-tokyo.ac.jp/~ichiro/COURSE_mscs2012.html で配布されるハンドアウトの改訂版になる予定。 その他参考書は、 [1] Bart Jacobs, Introduction to Coalgebra: Towards Mathematics of States and Observations (Version 2.0), 2012. Available on the author’s website. [2] Bartek Klin, Bialgebras for structural operational semantics: An introduction. Theor. Comput. Sci. 412(38), 2011. [3] Marcelo Fiore, Rough Notes on Presheaves, 2001. Available on the author’s website.						
担当教員連絡先		http://www-mmm.is.s.u-tokyo.ac.jp/~ichiro/				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	3	1単位	A類III(集中講義)
【科目名】 複素解析特別講義 II 正則2次微分の幾何						
【担当教員】 宮地 秀樹 (大阪大学大学院理学研究科)						
【成績評価方法】 出席率およびレポートの内容を総合して評価する。						
<p>【講義の目的・内容】 この講義の目的は閉リーマン面上の正則2次微分及びそれが定義する幾何の基本的性質について論ずることである。正則2次微分は閉リーマン面上に自然に特異平坦構造 (Singular flat structure) を定義する。その幾何構造は局所CAT(0)-空間である。この講義ではさらに, Jenkins-Strebel微分と呼ばれる正則2次微分について, その存在および性質について論ずる予定である。</p> <p>【履修に必要な知識】 リーマン面や正則族などの複素解析学の基本的事項と双曲幾何学の基本的事項を知っているとよい (これらのことは講義内において, 説明をせずに用いる可能性があります)。</p> <p>【教科書および参考書】</p> <p>[1] 今吉洋一-谷口雅彦, タイヒミュラー空間論, 2004, サイエンス社. [2] K. Strebel, Quadratic differentials, 1984, Springer Verlag.</p>						
担当教員連絡先		miyachi@math.sci.osaka-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	3	1単位	A類III(集中講義)
【科目名】 確率論特別講義 I 干渉ブラウン運動とランダム行列について						
【担当教員】 長田 博文 (九州大学大学院数理学研究院)						
【成績評価方法】 成績のつけ方. 合否は出席でつける. 更に点数は, レポートも加味する.						
【講義の目的・内容】 クーロンポテンシャルで相互作用する無限粒子系を記述する無限次元確率微分方程式を解くことを目標にする. 特に, Airy点過程と関連する場合を目標にする. 【履修に必要な知識】 ブラウン運動, 確率微分方程式という概念を知っていること. ランダム行列論のセミサークル法則について, 聞いたことがあること. Lebesgue積分論. 【教科書および参考書】 [1] Anderson, et al, An introduction to Random matrices, 2010, Cambridge University. [2] 伊藤清(企画編集) 渡辺信三/重川一郎 編, 確率論ハンドブック, 2012, 丸善出版社名.						
担当教員連絡先		osada@math.kyushu-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	3	1単位	A類III(集中講義)
【科目名】 トポロジー特別講義 II 3次元トポロジーにおける圏論的構造						
【担当教員】 葉廣 和夫 (京都大学数理解析研究所)						
【成績評価方法】 出席とレポートにより評価する。						
【講義の目的・内容】 絡み目や3次元多様体の量子不変量は、タングルやコボルディズムの圏からベクトル空間の圏などへの関手として定義することができる。このような定式化が可能であることの背後には、タングルやコボルディズムなどの位相的な対象のなす圏における豊富な代数的構造がある。このような3次元トポロジーと代数的・圏論的構造との間の関連について解説する。						
【履修に必要な知識】 多様体、代数（多元環、テンソル積、圏など）に関する基本的な知識があることが望ましい。						
【教科書および参考書】 特定の教科書に沿った講義をする予定ではないが、参考書としては次があげられる。						
[1] C. Kassel, Quantum groups, 1995, Springer-Verlag. [2] T. Ohtsuki, Quantum invariants. A study of knots, 3-manifolds, and their sets, 2002, World Scientific Publishing. [3] V.G. Turaev, Quantum invariants of knots and 3-manifolds, 1994, Walter de Gruyter.						
担当教員連絡先		habiro@kurims.kyoto-u.ac.jp				

2013年度 前期	対象学年	大学院	レベル	3	1単位	A類III(集中講義)
【科目名】 数理物理学特別講義 I クラスター代数 — 入門と応用						
【担当教員】 井上 玲 (千葉大学大学院理学研究科)						
【成績評価方法】 出席とレポートで評価する.						
<p>【講義の目的・内容】 クラスター代数は2000年頃に Fomin と Zelevinsky によって導入された可換環の1種で, 代数の生成関係式自身が mutation(変異、組み換え)と呼ばれる操作によって生成されるという特徴がある. 初めの頃から様々な分野との関係が垣間見えており, 曲面の三角形分割, 籠の表現論, Poisson 多様体, 可積分系などいろいろな視点から研究が進められている. この講義ではクラスター代数の応用の紹介に重点を置き, 以下の内容を話す予定である.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. クラスター代数の定義と基本性質 2. 差分方程式への応用 3. 曲面の三角形分割と双曲幾何への応用 <p>【履修に必要な知識】 予備知識は特に仮定しない.</p> <p>【教科書および参考書】 必要に応じて講義中に紹介する</p>						
担当教員連絡先		reiiy@math.s.chiba-u.ac.jp				

