

2014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

(2014年3月19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。

2014年度前期コースデザイン目次

数理学科

1年

数理展望 I	糸 健太郎	3
数学演習 I	高津 飛鳥, 足立 崇英, 鈴木 直矢, 椋野 純一, 若狭 尊裕	4

2年

現代数学基礎 AI	稲浜 譲	5
現代数学基礎 BI	伊山 修	6
現代数学基礎 CI	伊師 英之	7
数学演習 III・IV	加藤 孝盛, 藤江 双葉, 森山 翔文, 米澤 康好	8

3年

代数学要論 I	高橋 亮	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	古庄 英和, 笹平 裕史	13
数学演習 IX・X	鈴木 浩志, 笹原 康浩	14

4年

数理科学展望 III	ガイサ トーマス, 大平 徹, 松本 耕二	15
Perspectives in Mathematical Sciences III	Thomas Geisser, Toru Ohira, Kohji Matsumoto	16
(Part 1)	Thomas Geisser	17
(Part 2)	Toru Ohira	18
(Part 3)	Kohji Matsumoto	19
代数学 III	藤原 一宏	20
代数学統論	谷川 好男	21
幾何学 III	内藤 久資	22
幾何学統論	川村 友美	23
解析学 I	杉本 充	24
解析学統論	加藤 淳	25
確率論 III	林 正人	26
数理物理学 III	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	日比 政博, 櫻庭 健年, 間瀬 順一	31
(その1)	日比 政博	32
(その2)	櫻庭 健年	33
(その2)	間瀬 順一	34

集中講義(4年)

代数学特別講義IV	萩原 学 (千葉大学大学院理学研究科)	35
代数学特別講義III	吉田 健一 (日本大学文理学部数学科)	36

集中講義(3・4年)

応用数理特別講義 I	森 健策, 柴田 隆文, 松崎 雅人, 松井 一, 柳野 浩司	37
(その1)	森 健策	38
(その2)	柴田 隆文	39
(その3)	松崎 雅人	40
(その4)	松井 一	41
(その5)	柳野 浩司	42

多元数理科学研究科

大学院

数理科学展望 I	ガイサ トーマス, 大平 徹, 松本 耕二	45
Perspectives in Mathematical Sciences I	Thomas Geisser, Toru Ohira, Kohji Matsumoto	46
(Part 1)	Thomas Geisser	47
(Part 2)	Toru Ohira	48
(Part 3)	Kohji Matsumoto	49
代数学概論 III	藤原 一宏	50
代数学概論 I	谷川 好男	51
幾何学概論 III	内藤 久資	52
幾何学概論 I	川村 友美	53
解析学概論 III	杉本 充	54
解析学概論 I	加藤 淳	55
確率論概論 III	林 正人	56
数理物理学概論 III	栗田 英資	57
数理解析・計算機数学概論 II	Jacques Garrigue	58
代数幾何学特論 I	金銅 誠之	59
関数解析特論 I	Serge Richard (セルジュ リシャル)	60
統計・情報数理概論 I	原 重昭	61
統計・情報数理 II	坪野 剛司, 渡部 善平, 久保 知行	62
数理解析・計算機数学特別講義 I	日比 政博, 櫻庭 健年, 間瀬 順一	63
(その1)	日比 政博	64
(その2)	櫻庭 健年	65
(その3)	間瀬 順一	66

集中講義

応用数理特別講義 I	森 健策, 柴田 隆文, 松崎 雅人, 松井 一, 柳野 浩司	67
(その1)	森 健策	68
(その2)	柴田 隆文	69
(その3)	松崎 雅人	70
(その4)	松井 一	71
(その5)	柳野 浩司	72
代数学特別講義 IV	萩原 学 (千葉大学大学院理学研究科)	73
代数学特別講義 III	吉田 健一 (日本大学文理学部数学科)	74
複素幾何学特別講義 I	石井 豊 (九州大学数理学研究院)	75
幾何学特別講義 II	斎藤 恭司 (東京大学 高等研 IPMU)	76
大域解析特別講義 II	浅岡 正幸 (京都大学大学院理学研究科)	77

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25日～29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9月1日～9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「高津飛鳥」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。

2014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】 数理展望I 連分数, フォードの円, ペンローズ・タイル						
【担当教員】 糸 健太郎						
【成績評価方法】 レポートで評価する.						
【教科書および参考書】 教科書は使用しない. 参考書は適宜紹介する.						
【講義の目的】 普段, 高校や大学では習わないような数学の中で, 予備知識があまり必要でない話題を選んで講義する. 幾何学的内容が多くなるであろう. 数理現象に対する好奇心を持ってもらうのが目的.						
【講義予定】 連分数, フォードの円, ペンローズ・タイルなどに関わる話題を扱う. 連分数とは有理数を入れ子状の分数で表したものである. 計算には向かないが, 面白い性質を多く持っており, 有理数や実数に対する新たな見地が開けるだろう. フォードの円とは平面上の円の族で, 1つの有理数に1つの円が対応したものである. このフォードの円を使うと, 有理数同士の関係が幾何学的に理解できるようになる. また, このフォードの円は連分数と大変なじみがよいのも特色である. 話題は変わって, ペンローズ・タイルとは平面におけるタイル張りで, 平行移動では自分自身に重ね合わせることができないという顕著な性質を持っている. このタイル張りは1970年代にペンローズによって見いだされたのであるが, 見た目も大変美しく興味が尽きないものである. このペンローズ・タイルを, その根底にある数学的な原理がある程度明らかになるような形で紹介したいと思っている. 時間が余れば, さらに関連する別の話題にも言及したい.						
【キーワード】 連分数, 黄金比, フィボナッチ数列, フォードの円, ペンローズ・タイル, 双曲幾何.						
【履修に必要な知識】 高校の理系数学の知識+数理現象に対する好奇心.						
【他学部学生の聴講】 全学開放科目だが, 履修者数が過大になる場合は原則として理学部の学生を優先する. (ただし希望者を全員受け入れられるよう, 大きな講義室を使用する予定である.)						
【履修の際のアドバイス】 朝早い, 講義の最初の部分が一番大事.						
担当教員連絡先		itoken@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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】 高津 飛鳥, 足立 崇英, 鈴木 直矢, 椋野 純一, 若狭 尊裕						
【成績評価方法】 演習は参加することに意義があります。どれだけ積極的に参加したかで評価します。詳しい説明は最初の時間にしますので、必ず出席して下さい。						
【教科書および参考書】 各々の講義の教科書・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、数学的对象に実際に触れ、経験を積む貴重な機会だといえます。とくに、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少人数で行います。クラス分けは演習の初回に理学部1号館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。						
【他学科学生の聴講】						
【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、講義で感じたちょっとした疑問、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		takatsu@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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】 稲浜 譲						
【成績評価方法】 成績は基本的に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（前半の確認テスト）の合格を義務づけようかと考えている。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】 正式には初回の授業で発表するつもりであるが、今のところ内田[1]を予定している。ただシラバスで予定されている授業内容とこの本は（あるいはどの本でも）微妙にずれているために、教科書というよりは参考書といった位置づけになるだろうか。</p> <p>この分野の本はすでになりに多く出版されている。関連事項を自習するための参考書として例えば[2, 3, 4]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し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>[1] 内田 伏一, 集合と位相 (裳華房) [2] 森田 茂之, 集合と位相空間 (岩波書店) [3] 斉藤 正彦, 数学の基礎 集合・数・位相 (東京大学出版会) [4] 斎藤 毅, 集合と位相, 集合と位相 (東京大学出版会)</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】 歓迎する。</p> <p>【履修の際のアドバイス】 数学とは何か気のきいた式変形をすること, だと思っている人は少なくありませんが, この分野ではまったく様子が違います。さぼらずに自分の頭を使いましょう。</p>						
担当教員連絡先		inahama@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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				

2014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変数関数の微分積分						
【担当教員】 伊師 英之						
【成績評価方法】 中間試験 50%・期末試験 50%に、演習などの取組みを加味して評価する。						
<p>【教科書および参考書】 教科書は使わない。参考書として</p> <p>[1] 高木貞治「解析概論」(岩波書店) [2] 小平邦彦「解析入門 I」(岩波書店) [3] 杉浦光夫「解析入門 I」(東京大学出版会)</p> <p>など。他にも、講義の中で随時紹介する。</p> <p>【講義の目的】 1年次に学習した1変数の微分積分学を、現代的な理論の枠組に沿って基礎から再構築する。特に、ϵ-δ論法などの精密な議論に習熟し、一様収束や一様連続などの基本的な概念を理解する。</p> <p>【講義予定】 初回にシラバスを配布し、説明する。</p> <p>【キーワード】 実数の連続性、数列・級数の収束、関数の収束(一様収束と各点収束)、関数の一様連続性、べき級数、テイラー展開、リーマン積分。</p> <p>【履修に必要な知識】 学部1年次の微分積分学。</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】 すぐには理解できなくても諦めずに考え続けることが大切である。</p>						
担当教員連絡先		hideyuki@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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】 加藤 孝盛, 藤江 双葉, 森山 翔文, 米澤 康好						
【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(4/15)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		kato.takamori@math.nagoya-u.ac.jp, futaba@math.nagoya-u.ac.jp, moriyama@math.nagoya-u.ac.jp, yasuyoshi.yonezawa@math.nagoya-u.ac.jp				

2014年度 前期	対象学年	3	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】 高橋 亮						
【成績評価方法】 定期試験，小テスト，レポートなどを用いて総合的に評価します。						
<p>【教科書および参考書】教科書は使用しません。参考書としては次のようなものが挙げられます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 森田 康夫『代数学概論』（裳華房） ● 永尾 汎『代数学』（朝倉書店） ● 三宅 敏恒『入門代数学』（培風館） ● 堀田 良之『代数入門－群と加群－』（裳華房） <p>【講義の目的】抽象代数学の出発点として，群論の基礎を学びます。商群や準同型定理などの基本的な概念，アーベル群の基本定理やシローの定理などの構造論とともに，対称群や一般線形群などの具体例を理解することが目標です。</p> <p>【講義予定】初回の講義でシラバスを配布して説明します。</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，一般線形群</p> <p>【履修に必要な知識】集合論の基礎（集合，写像，同値関係など）および線形代数の基礎</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】群論は今日の数学のどの分野を学ぶ上でも必須となる理論です。抽象的な考え方を多く含むので慣れるまでに多少時間がかかるかもしれませんが，わからないところは恥ずかしがらずどんどん質問してください。</p>						
担当教員連絡先		takahashi@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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点を加味して成績を評価する。						
<p>【教科書および参考書】 自習用の教科書として</p> <p>[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</p> <p>を指定する。しかし教科書の順序通り, 教科書と同じやりかたで講義をすすめるわけではない。問題集を配布する。毎回の講義のレジュメを配布する。</p> <p>【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。</p> <p>【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。微分形式を導入する前に幾何的イメージを養うためである。(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。</p> <p>【キーワード】 第1基本形式, ガウス写像, 形作用素と第2基本形式, ガウス曲率, 平均曲率, 測地線。</p> <p>【履修に必要な知識】 線形代数, 微積分, 位相空間。</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】 基礎理論を理解するためには, 演習問題を解くことによっ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。</p>						
担当教員連絡先		ryoichi@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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 笠原皓司 常微分方程式の基礎 (朝倉書店) 佐野 理, キーポイント微分方程式 (岩波書店) 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</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, 後半部分を演習に当てる予定.</p>						
担当教員連絡先		kimura@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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, ルベীগ積分, 培風館, 1980 [2] 伊藤 清三, ルベীগ積分入門, しょう華房, 1963 [3] 柴田 良弘, ルベীগ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】 演習問題を配布予定 (活用してください).						
担当教員連絡先		hishida@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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】 古庄 英和, 笹平 裕史						
【成績評価方法】 成績評価については第一回目の演習に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】 教科書は使いません. 1, 2年生の各講義の教科書や参考書の参考にしてください.						
【講義の目的】 3年次以降の講義を十分に理解するためには, これまでの学習内容を道具として使いこなす技術が必要となる場面が格段に多くなってきます. ある数学の内容を十分に理解していることと, その理論を道具として駆使できることとの間にはいささか隔たりがありますが, それぞれの講義の限られた時間の中で, この隔たりを完全に埋めるのは難しいのが現状です. この演習は, 幅広い内容の演習問題を扱うことを通して, 2年生までに扱った数学の内容をより自由に扱えるようにし, 3年前期の内容の理解を助けることを目的としています. 開始当初は学習内容の中でもとりわけ汎用性の高い題材から出題する予定です.						
【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目の演習時にお知らせします.						
【キーワード】 2年次までの学習内容から応用が利くようにする.						
【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】						
【履修の際のアドバイス】 3年次以降, 講義はますます高度になり, また習ったことがすべて次に習うことの基礎になっていきます. 本演習を通して, このような数学の流れをつかみ今後の演習に役立ててください.						
担当教員連絡先		furusho@math.nagoya-u.ac.jp, hsasahira@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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】 鈴木 浩志, 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, hirosHis@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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】 ガイサ トーマス、大平 徹、松本 耕二						
【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, 試験などを課す. 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. 日時予定は以下である. Part 1: 4/14, 4/21, 5/12, 5/19 Part 2: 5/26, 6/2, 6/9, 6/16 Part 3: 6/23, 6/30, 7/7, 7/14						
【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	geisser@math.nagoya-u.ac.jp, ohira@math.nagoya-u.ac.jp, kohjimat@math.nagoya-u.ac.jp					

2014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】 Thomas Geisser, Toru Ohira, Kohji Matsumoto						
【The Method of Evaluation】 Each instructor will assign exercises, report problems, and exams during the lectures. Final grade will be decided according to the totality of the scores as well as class attendance.						
<p>【References】 See the syllabus of each instructor.</p> <p>【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 various methods in mathematical science. This year, the course is provided by 3 instructors. Each instructor covers different subjects from various aspects of mathematics.</p> <p>【The Plan of the Course】 The course is provided by 3 instructors. See the syllabus of the individual instructors.</p> <p>Tentative dates are: Part 1: 4/14, 4/21, 5/12, 5/19 Part 2: 5/26, 6/2, 6/9, 6/16 Part 3: 6/23, 6/30, 7/7, 7/14</p> <p>【Keywords】 See the syllabus of each instructor.</p> <p>【Required Knowledge】 A working knowledge of basic undergraduate mathematics, including calculus and linear algebra, is required.</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】</p>						
Contact	geisser@math.nagoya-u.ac.jp, ohira@math.nagoya-u.ac.jp, kohjimat@math.nagoya-u.ac.jp					

2014年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	計2単位	専門科目・選択
【科目名】 Perspectives in Mathematical Sciences III Part 1: Cryptography: How to send secret messages?						
【担当教員】 Thomas Geisser						
【成績評価方法】 Grades will be determined based on course attendance and solutions of homework problems.						
【教科書および参考書】 I will not use a textbook in class. There are many introductory books on coding theory, for example: Buchmann, Introduction to Cryptography, Springer UTM Delfs, Knebl, Introduction to Cryptography, Springer Stinson, Cryptography, Chapman and Hall 【講義の目的】 Cryptography is the practice and study of techniques for secure communication, for example ATM cards, computer passwords, and electronic commerce. Cryptography is the conversion of information from a readable state to apparent nonsense. The originator of an encrypted message shared the decoding technique needed to recover the original information only with intended recipients, thereby precluding unwanted persons to do the same. Since the advent of the computer, the methods used to carry out cryptology have become increasingly complex and its application more widespread. Modern cryptography is heavily based on mathematical theory; cryptographic algorithms are designed around computational hardness assumptions, making such algorithms hard to break in practice. It is theoretically possible to break such a system but it is infeasible to do so in practice. The goal of this series of lectures is to give an introduction to the theory, and to explain how some encryption work by giving examples. In order to do this, some lectures will be spend on preparing the necessary mathematical tools, for example properties of finite fields and linear algebra over finite fields. 【講義予定】 1. Introduction: What is cryptography? 2. Background in mathematics: Finite fields, linear algebra. 3. The RSA-code. 4. How to break codes: factoring, primality testing, etc. 【キーワード】 Cryptography, finite fields, vector spaces, RSA-code 【履修に必要な知識】 Basic algebra, especially linear algebra. 【他学科学生の聴講】 This course is open to all students of Nagoya University as part of the “open subjects” of general education. 【履修の際のアドバイス】						
担当教員連絡先		geisser@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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: Topics from Applied Probability</p>						
<p>【Lecturer】 Toru Ohira</p>						
<p>【The Method of Evaluation】 Grades on this part is based on the exam at the end of this part.</p>						
<p>【References】</p> <p>【The Purpose of the Course】 We will cover basic concepts needed for application of probability theories. The emphasis is given to provide a basic understanding of concepts, which are often found in applications of probability theories to real world problems. Computing actual numbers with concrete examples will be treated as important skills. Topics will include: conditional probability, conditional expectation, random walks, Baye's theorem, characteristic functions, generating functions.</p> <p>【The Plan of the Course】 Tentatively set to be given in the following dates: 5/26, 6/2, 6/9, 6/16</p> <p>【Keywords】 conditional probability, conditional expectation, random walks, Baye's theorem, characteristic functions, generating functions.</p> <p>【Required Knowledge】 Knowledge of standard undergraduate calculus and linear algebra.</p> <p>【Attendance】</p> <p>【Additional Advice】</p>						
Contact	ohira@math.nagoya-u.ac.jp					

2014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 3: The theory of prime numbers</p>						
<p>【Lecturer】 Kohji Matsumoto</p>						
<p>【The Method of Evaluation】 Grades on this part is based on course attendance and the report.</p>						
<p>【References】 I will not use a textbook. Some useful books will be mentioned in the course.</p> <p>【The Purpose of the Course】 The theory of prime numbers is one of the oldest branch in mathematics, but still nowadays it is very actively studied from both applied and theoretical viewpoints. Some applications are connected with the theory of criptography, the topic of the first part of the present lecture series. However in this third part I will present purely theoretical treatment of prime number theory. Topics will include: the prime number theorem, the Riemann zeta-function, primes in arithmetic progressions, Goldbach's conjecture, etc.</p> <p>【The Plan of the Course】 Tentatively set to be given in the following dates: 6/23, 6/30, 7/7, 7/14.</p> <p>【Keywords】 prime numbers, number theory, prime number theorem, zeta-function</p> <p>【Required Knowledge】 Knowledge of standard undergraduate calculus, complex function theory, and the very basic group theory.</p> <p>【Attendance】</p> <p>【Additional Advice】</p>						
Contact	kohjimat@math.nagoya-u.ac.jp					

2014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III						
【担当教員】 藤原 一宏						
【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.						
<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] Aigner, M., Ziegler, G. M., Proofs from the book, Springer [2] 永田 雅宜、大学院への代数学演習、現代数学社, 2006</p> <p>を挙げておくが, 他にも講義中適宜提示する.</p> <p>【講義の目的】 この講義では, 毎回テーマを決め, 関連問題を解いてみることで数学の理解を深めることを目的とする.</p> <p>数学の理論は具体的な問題を解くプロセスで生まれることが多い. しかしながら, 最近問題や例をあまり知らずに抽象的な一般論から入ってしまうが増えている. 抽象的一般論では例, しかも単純な例が重要であるため, 「問題を解くこと」を題材に理論の解説を試みる.</p> <p>また, 本講義では一部演習形式の discussion session を設ける予定もあるので, 積極的に参加して欲しい.</p> <p>第一回目は「素数は無限にある」をテーマにするので各自考えてくること.</p> <p>他に「互換の積」, 「有限体と Frobenius の基本性質」, 「Spec の意味」, 「永田のトリック」, 「$x^2 + y^2 = z^2$ の整数解や, 有限体での解」, 「離散フーリエ変換」なども含む予定.</p> <p>尚, 取り上げる内容の多くは私が学生時代に実際に出会った問題である.</p> <p>【講義予定】 講義予定は初回に説明するので必ず出席すること.</p> <p>【キーワード】 素数, 有限体, 対称群, ガロア理論, 環論, 射影空間など</p> <p>【履修に必要な知識】 学部で学ぶ解析, 幾何, 代数の基礎知識.</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】 講義内で問題を提示するので, 自分で解いてみること. 解く努力をせずに解説を聞いても, 身に付くものはない.</p>						
担当教員連絡先		fujiwara@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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 体とガロア理論						
【担当教員】 谷川 好男						
【成績評価方法】 主に中間試験と期末試験で判断する.						
<p>【教科書および参考書】教科書は使わない. 参考書として</p> <p>[1] 松坂 和夫, 代数学入門, 岩波書店, 1976</p> <p>[2] 桂 利行, 代数学III, 体とガロア理論, 東京大学出版会, 2005</p> <p>を挙げておきます. 他のものは講義の中で紹介します.</p> <p>【講義の目的】前半は体の拡大体の理論を, 後半はガロア理論の理解を目標とします. 最終的には方程式の可解性の問題まで行きたいと思っています. 具体的な計算ができるようになることも講義の目的の一つです.</p> <p>【講義予定】最初は群, 環, 特に1変数多項式環の復習を取り入れながら, 拡大体の話に入っていく. 後半はガロア拡大の講義で, ガロア対応が話の中心になります. 講義では演習も行う予定です. より詳しくは第一回目の講義の時に説明します.</p> <p>【キーワード】体, 拡大次数, 最少多項式, 有限次拡大, 代数拡大, ガロア拡大, ガロア群</p> <p>【履修に必要な知識】三年次までの代数の知識を仮定します.</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】理論だけでなく, 体の具体的な例になるべく多く触れること.</p>						
担当教員連絡先		tanigawa@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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 III 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。 <ol style="list-style-type: none"> 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 5 小林 昭七, 曲線と曲面の微分幾何, 裳華房 6 J.Jost, Riemannian Geometry and Geometric Analysis, 2nd eds., Springer 						
【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】 3年前期「幾何学要論1」および「解析学要論1」の内容を理解していることが必須である。また、3年後期「幾何学要論2」および「解析学要論3」の内容を理解していることが望ましい。						
【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」（大学院は「幾何学概論1」）も併せて受講することを強くお勧めします。						
担当教員連絡先		naito@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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】 課題提出数回（再提出除く）を予定.						
<p>【教科書および参考書】 教科書は指定しない. 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3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. [3] 坪井俊, 幾何学I 多様体入門, 東京大学出版会.</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, 進学の手配がない場合でも幾何学に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, 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 (とくに陰関数定理), 常微分方程式についても習得していることが望ましい.</p> <p>【他学科学生の聴講】 上記前提知識を有していることが確認できれば歓迎する.</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				

2014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I 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				

2014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】 加藤 淳						
【成績評価方法】 試験とレポートによる。詳しくは、初回授業で述べる。						
<p>【教科書および参考書】 教科書は用いないが、主に下記の参考書 [1] を参考に講義を進める。</p> <p>[1] 増田久弥『関数解析』裳華房 (1994). [2] 黒田成俊『関数解析』共立出版 (1980). [3] 藤田宏, 黒田成俊, 伊藤清三『関数解析』岩波書店 (1991).</p> <p>【講義の目的】 関数解析的な考え方とその基礎を習得するのが、講義の目的である。特に、バナッハ空間に親しむとともに、バナッハ空間の間の線型作用素の基礎理論を理解することを目標とする。</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。下記のキーワードで挙げた内容を扱う予定である。時間に余裕があれば、線形作用素の半群の理論も扱う。</p> <p>【キーワード】 バナッハ空間, 線形作用素, 有界線形作用素, 一様有界性の原理, 開写像定理, 閉グラフ定理, 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。</p> <p>【履修に必要な知識】 線形代数, 微分積分, 距離空間の基本事項, ルベーグ積分, ヒルベルト空間の基礎。</p> <p>【他学科学生の聴講】 可。担当者 (加藤) の許可を得ること。</p> <p>【履修の際のアドバイス】 扱う内容が抽象的で取っ付きづらいと覚えることがあるかもしれませんが, 演習問題などを通して具体的な空間への応用を考えることで, より理解が深まると思います。</p>						
担当教員連絡先		jkato@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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 III						
【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 ● 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				

2014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III 解析力学						
【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。						
<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、 物理学者による簡単な入門書として ファインマン著、ファインマン物理学III, “電磁気学”の補章の“最小作用の原理”, 岩波書店 佐藤文隆著, 岩波講座 物理の世界 力学 1 “運動と力学”, 岩波書店 戸田盛和著, 物理学30講シリーズ, “一般力学30講”, 朝倉書店 ランダウ, リフシッツ著, “力学” 東京図書, 数学的入門書として 伊藤秀一著, 共立講座 21世紀の数学11, “常微分方程式と解析力学”, 共立出版 深谷賢治著, 岩波講座 現代数学への入門18, “解析力学と微分形式”, 岩波書店 Arnold, “Mathematical Methods of Classical Mechanics,” 2nd Edition, Springer-Verlag. (邦訳: アーノルド著, 古典力学の数学的方法, 岩波書店)</p> <p>【講義の目的】 本講義の主題である解析力学とは, ニュートン力学を座標系の選び方に依らない様に定式化したもので, いわゆる古典物理のかなめであると同時に量子物理の基礎にもなっています。 ニュートン力学はその誕生以来, 数学, 特に解析学や幾何学と互いに大きく影響をおよぼし合いながら発展してきました。数学を良く理解するためにも, 物理の言葉に慣れておく事は有用です。そこで本講義の目的は, 物理の言葉や考え方に慣れる事, 特に, 作用, ラグランジアン, ハミルトニアン等に慣れる事を一つの目標とします。</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】 ラグランジアン, ハミルトニアン</p> <p>【履修に必要な知識】 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>【他学科学生の聴講】 歓迎します。</p> <p>【履修の際のアドバイス】 特になし。</p>						
担当教員連絡先		awata@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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。						
<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] Y. Bertot, P. 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。</p> <p>特に以下の内容を予定している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Coq による関数型プログラミング ● 命題・述語論理と Coq の論理 ● 帰納法と帰納的な定義 ● プログラムの証明・数学的な証明 ● 論理の健全性・完全性の証明 <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					

2014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書いた生命保険入門」 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25日(月)～8月29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.						
担当教員連絡先		haras@asa.email.ne.jp				

2014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, 「わかりやすい企業年金」〈第2版〉 (2009年 日経文庫：久保知行 著) , 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年超、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重要な年金会計および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み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 退職給付会計 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会計について説明する。						
13 年金資産運用1 投資理論の基礎 投資理論の基礎について、キャッシュフロー、債券、株式の評価方法と現代投資理論への道筋を説明						
14 年金資産運用2 現代投資理論 ノーベル経済学賞受賞に到った平均一分散モデルを用いたポートフォリオ革命と呼ばれる現代投資理論を説明						
15 年金資産運用3 企業年金の資産運用 企業年金の実際の資産運用の推移や現況ならびに現代投資理論との関わりを説明						
【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				

2014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】 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) 櫻庭 健年 (株式会社日立製作所) 間瀬 順一 (アイシン・コムクルーズ株式会社)						
【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】 <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】 <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 (4/18(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】 <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					

2014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) 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)は, 第1回目の講義で配布します.</p> <p>第0回 4/18(金) 連携大学院全体説明(必ず出席して下さい)</p> <p>第1回 4/18(金) 担当システム&GISシステム事例紹介</p> <p>第2回 4/25(金) クラウドシステム事例紹介</p> <p>第3回 5/30(金) スマートグリッド解説1</p> <p>第4回 6/4(水) スマートグリッド解説2</p> <p>第5回 6/13(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				

2014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】 櫻庭 健年 (株式会社日立製作所) (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】 毎回, 簡単な課題を出し, 回答内容を評価します. 評価は, 自分の考えが分かりやすく表現されていることを以って良しとすることにします.</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】 コンピュータの基本的な仕組みを紹介します. ハードウェアとともにOSの役割と重要性を理解してもらおうと思っています. linuxの画面を見ながら講義を進めることもあります. 講師が, 経験から, なるほどと思ったことを中心に, 色々な話をしたいと思います.</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 / 1 8 (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 / 9 (金) コンピュータ, コンピュータシステムはどう動いているか</p> <p>第2回 5 / 1 6 (金) ハードウェアはどう動いているか</p> <p>第3回 5 / 2 3 (金) ソフトウェアはどう動いているか</p> <p>第4回 6 / 2 0 (金) OSは何をしているか</p> <p>第5回 6 / 2 7 (金) Linuxシステム入門</p> <p>【キーワード】 Linux, OS, ソフトウェア, ハードウェア, システム</p> <p>【履修に必要な知識】 極力Self contained とするつもりです.</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】 興味を持って, 講義に臨んでください. Linux経験があると面白く聞けると思いますが, 必須ではありません.</p>						
担当教員連絡先		renkei-sakuraba@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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】 間瀬 順一 (アイシン・コムクルーズ株式会社) (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】 毎回の発言および最終課題のレポートによって判断します.</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】 現在の自動車には, コンピュータ制御が欠かせなくなっています. 同様に, 普段利用している携帯電話, デジタル家電は, ソフトウェアによってシステムが成立しています. いかに品質の良いソフトウェアを短納期/低コストで作成出来るかが, ものづくり自体の勝ち負けを決めることも少なくありません. 自動車部品の製品開発担当者としての経験を授業に取り入れて, 工業製品としてのソフトウェアをどのように開発しているかを解説します. 合わせて, プロフェッショナルとしてキャリアを構築することについても, 私なりの考えをお伝えします.</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> <ul style="list-style-type: none"> 第0回 4/18 (金) 連携大学院全体説明(必ず出席して下さい) 第1回 7/2 (水) ソフトウェア技術者という仕事 第2回 7/4 (金) 要求分析, ソフトウェア設計 第3回 7/9 (水) コード作成, テスト 第4回 7/11 (金) プロジェクトマネジメント, その他必要なこと 第5回 7/18 (金) プロの技術者とは? <p>【キーワード】 ソフトウェアエンジニアリング, 組込みシステム, ソフトウェアの品質保証</p> <p>【履修に必要な知識】 コンピュータに関する知識, プログラミング言語に関する知識は仮定しません(ただし, 講義中では一部プログラミング言語で記述した例を紹介します).</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】 ソフトウェア開発の話題を通して, ものづくり全般に言及します. ものづくりに興味があるかたを歓迎します. ソフトウェア開発についての素朴な質問もお待ちしております.</p>						
担当教員連絡先		renkei-mase@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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】 代数学特別講義IV モダン符号理論について						
【担当教員】 萩原 学 (千葉大学大学院理学研究科)						
【成績評価方法】 講義への積極的な参加とレポートの両面を評価する.						
【講義の目的・内容】 通信路容量の理解, 低密度の考え方の理解を目標とする.						
【履修に必要な知識】 知識は特に仮定しない. 代数学, 確率論, 組合せ論と数学の産業への応用に興味を持っていると良い.						
【教科書および参考書】						
[1] 萩原学, 符号理論, 2012年, 日本評論社.						
担当教員連絡先		hagiwara@math.s.chiba-u.ac.jp				

2014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】 代数学特別講義III Ulrich イデアルと Cohen-Macaulay 加群の理論について						
【担当教員】 吉田 健一 (日本大学文理学部数学科)						
【成績評価方法】 成績のつけ方. 講義の中でレポート問題を数題出します. その出来により評価致します.						
【講義の目的・内容】 Cohen-Macaulay 加群の表現論は可換環論における中心的なテーマです. しかしながら, 全体としては広すぎるため, 適切な条件をつけて調べていく必要があります. Ulrich 加群はそのようなクラスとして1980年代に導入されましたが, 数年前から後藤四郎氏を中心とした研究グループにより, より広い概念として再認識され, 活発に研究されています. 本講義では, 可換環論, 代数幾何学 (特に, 特異点論), 表現論などいろいろな視点から, 理論の紹介を試みたいと思います.						
【履修に必要な知識】 予備知識として, 可換環論, 群論, 代数幾何の初歩があれば望ましいです. ただし, 必要に応じて講義の中でできる限りフォローする予定です.						
【教科書および参考書】						
担当教員連絡先		yoshida@math.chs.nihon-u.ac.jp				

2014年度 前期	対象学年	3,4年	レベル	2	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								
【担当教員】 森 健策, 柴田 隆文, 松崎 雅人, 松井 一, 柳野 浩司								
【成績評価方法】 出席とレポートによる.								
【講義の目的・内容】 担当教員個別のコースデザイン (p.37-p.41) 参照 【履修に必要な知識】 担当教員個別のコースデザイン (p.37-p.41) 参照 【教科書および参考書】 担当教員個別のコースデザイン (p.37-p.41) 参照								
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">担当教員連絡先</td> <td></td> </tr> </table>							担当教員連絡先	
担当教員連絡先								

2014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: 画像処理技術の医療応用について						
【担当教員】 森 健策 (名古屋大学大学院情報科学研究科)						
【成績評価方法】 レポートによる。						
【講義の目的・内容】 本講義では、医用画像処理とその診断・治療支援応用について述べる。医用画像処理では、3次元CT画像、MRI画像から目的とする臓器領域を認識、がんなどの病変部の自動検出、人体構造の可視化などの処理が行われる。また、内視鏡を含む手術器具の追跡、Augmented Reality (AR)を利用した手術ナビゲーションなども行われる。ここでは、臓器形状、病変形状、血管分岐構造など、数形状、分岐構造に関する数多くの数理モデルが取り扱われている。このような技術は、病変を発見するための画像診断支援、的確な治療を可能とするための手術支援などに利用される。本講義では、これらの技術について概説し、種々の数理モデルが診断治療分野においてどのように利用されているかを解説する。						
【履修に必要な知識】 画像処理に関する基礎的知識						
【教科書および参考書】						
[1] 画像情報処理(II) -表示・グラフィックス編-, 鳥脇 純一郎, 森 健策, 平野 靖, 2008, コロナ社						
担当教員連絡先		kensaku@is.nagoya-u.ac.jp				

2014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】 日本の携帯電話の契約数は1億3千万を超え,いわゆる「ひとり1台」の域を超えて,今や「モノ」にも付けられるまで拡大している. その歴史の中で2002年にインターネットにつながる携帯電話サービス『FOMA』が世に登場したことは革新的な出来事であった. メールのみならず写真の伝送, テレビ電話, 384Kb/sの当時としては高速パケット通信. しかしこの10年余りで, FOMAの先進性はあっという間に過去の技術となっている. 今やモバイル環境は通信速度150Mb/sを目指し, 動画のようなリッチコンテンツもリアルタイムでやりとりできる時代. 街中ではスマートフォン, タブレットを使いこなす人を目にすることが日常的となり, クラウドサービスの発達により, ビジネスマンは資料やスケジューラーを共有し会議もモバイルで開くほど, 暮らしや社会に浸透している. 本講義では携帯電話のサービスの変遷, 技術の進化やドコモが取り組む『スマートライフの実現』に向けたモバイルビジネスの動向などを考察する. 主な内容 <ul style="list-style-type: none"> ・通信業界の変遷と歴史 ・モバイル通信の活用シーンの変化 ・モバイル通信の今後と未来 						
【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				

2014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、アンケート提出あり。						
【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(COP3)の場で採択された通称「京都議定書」の実効性が問われ、更なる取組参加国の拡大が求められている。紆余曲折の後、昨年11月ポーランドで開催されたCOP19では、2020年からの取り組みを遅くとも2015年のパリ開催のCOP21で決めるとした。予断を許さない状況にある。一方、2011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。既に三年が経過するも、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。関連して、原発全面再稼働を睨み、エネルギー大綱が閣議決定されている。国民に納得されるよう、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。環境問題と、環境への寄与度でその太宗を占めるエネルギー確保の両立を目指すため、BCP(*)の視点でこれらの問題について、議論を試みたい。 <p style="text-align: center;">(*)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。</p>						
【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				

2014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: 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から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手順を符号化, また誤りを訂正する手順を復号化という. 現在では, CDやDVD, ハードディスク装置, QRコード, 携帯電話, デジタル放送などにおいてデジタル・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) についても言及する. 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がわかるであろう. 【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. 配布資料を用意する. 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				

2014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5: デリバティブ市場と金融工学						
【担当教員】 榑野 浩司 (三菱UFJモルガン・スタンレー証券 フィナンシャルエンジニアリング部クオンツ課 課長代理)						
【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		nagino-hiroshi@mumss.com				

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25日～29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9月1日～9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。

2014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】 ガイサ トーマス, 大平 徹, 松本 耕二						
【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, 試験などを課す. 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. 日時予定は以下である. Part 1: 4/14, 4/21, 5/12, 5/19 Part 2: 5/26, 6/2, 6/9, 6/16 Part 3: 6/23, 6/30, 7/7, 7/14						
【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		geisser@math.nagoya-u.ac.jp, ohira@math.nagoya-u.ac.jp, kohjimat@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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】 Thomas Geisser, Toru Ohira, Kohji Matsumoto						
【The Method of Evaluation】 Each instructor will assign exercises, report problems, and exams during the lectures. Final grade will be decided according to the totality of the scores as well as class attendance.						
【References】 See the syllabus 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 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 syllabus of the individual instructors. Tentative dates are: Part 1: 4/14, 4/21, 5/12, 5/19 Part 2: 5/26, 6/2, 6/9, 6/16 Part 3: 6/23, 6/30, 7/7, 7/14						
【Keywords】 See the syllabus 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	geisser@math.nagoya-u.ac.jp, ohira@math.nagoya-u.ac.jp, kohjimat@math.nagoya-u.ac.jp					

2014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】 Perspectives in Mathematical Sciences I Part 1: Cryptography: How to send secret messages?						
【担当教員】 Thomas Geisser						
【成績評価方法】 Grades will be determined based on course attendance and solutions of homework problems.						
【教科書および参考書】 I will not use a textbook in class. There are many introductory books on coding theory, for example: Buchmann, Introduction to Cryptography, Springer UTM Delfs, Knebl, Introduction to Cryptography, Springer Stinson, Cryptography, Chapman and Hall 【講義の目的】 Cryptography is the practice and study of techniques for secure communication, for example ATM cards, computer passwords, and electronic commerce. Cryptography is the conversion of information from a readable state to apparent nonsense. The originator of an encrypted message shared the decoding technique needed to recover the original information only with intended recipients, thereby precluding unwanted persons to do the same. Since the advent of the computer, the methods used to carry out cryptology have become increasingly complex and its application more widespread. Modern cryptography is heavily based on mathematical theory; cryptographic algorithms are designed around computational hardness assumptions, making such algorithms hard to break in practice. It is theoretically possible to break such a system but it is infeasible to do so in practice. The goal of this series of lectures is to give an introduction to the theory, and to explain how some encryption work by giving examples. In order to do this, some lectures will be spend on preparing the necessary mathematical tools, for example properties of finite fields and linear algebra over finite fields. 【講義予定】 1. Introduction: What is cryptography? 2. Background in mathematics: Finite fields, linear algebra. 3. The RSA-code. 4. How to break codes: factoring, primality testing, etc. 【キーワード】 Cryptography, finite fields, vector spaces, RSA-code 【履修に必要な知識】 Basic algebra, especially linear algebra. 【他大学院生の聴講】 This course is open to all students of Nagoya University as part of the “open subjects” of general education. 【履修の際のアドバイス】						
担当教員連絡先		geisser@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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 2: Topics from Applied Probability</p>						
<p>【Lecturer】 Toru Ohira</p>						
<p>【The Method of Evaluation】 Grades on this part is based on the exam at the end of this part.</p>						
<p>【References】</p> <p>【The Purpose of the Course】 We will cover basic concepts needed for application of probability theories. The emphasis is given to provide a basic understanding of concepts, which are often found in applications of probability theories to real world problems. Computing actual numbers with concrete examples will be treated as important skills. Topics will include: conditional probability, conditional expectation, random walks, Baye's theorem, characteristic functions, generating functions.</p> <p>【The Plan of the Course】 Tentatively set to be given in the following dates: 5/26, 6/2, 6/9, 6/16</p> <p>【Keywords】 conditional probability, conditional expectation, random walks, Baye's theorem, characteristic functions, generating functions.</p> <p>【Required Knowledge】 Knowledge of standard undergraduate calculus and linear algebra.</p> <p>【Attendance】</p> <p>【Additional Advice】</p>						
Contact		ohira@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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 3: The theory of prime numbers						
【Lecturer】 Kohji Matsumoto						
【The Method of Evaluation】 Grades on this part is based on course attendance and the report.						
<p>【References】 I will not use a textbook. Some useful books will be mentioned in the course.</p> <p>【The Purpose of the Course】 The theory of prime numbers is one of the oldest branch in mathematics, but still nowadays it is very actively studied from both applied and theoretical viewpoints. Some applications are connected with the theory of criptography, the topic of the first part of the present lecture series. However in this third part I will present purely theoretical treatment of prime number theory. Topics will include: the prime number theorem, the Riemann zeta-function, primes in arithmetic progressions, Goldbach's conjecture, etc.</p> <p>【The Plan of the Course】 Tentatively set to be given in the following dates: 6/23, 6/30, 7/7, 7/14.</p> <p>【Keywords】 prime numbers, number theory, prime number theorem, zeta-function</p> <p>【Required Knowledge】 Knowledge of standard undergraduate calculus, complex function theory, and the very basic group theory.</p> <p>【Attendance】</p> <p>【Additional Advice】</p>						
Contact	kohjimat@math.nagoya-u.ac.jp					

2014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III						
【担当教員】 藤原 一宏						
【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.						
<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] Aigner, M., Ziegler, G. M., Proofs from the book, Springer [2] 永田 雅宜、大学院への代数学演習、現代数学社, 2006</p> <p>を挙げておくが, 他にも講義中適宜提示する.</p> <p>【講義の目的】 この講義では, 毎回テーマを決め, 関連問題を解いてみることで数学の理解を深めることを目的とする.</p> <p>数学の理論は具体的な問題を解くプロセスで生まれることが多い. しかしながら, 最近問題や例をあまり知らずに抽象的な一般論から入ってしまうことが増えている. 抽象的一般論では例, しかも単純な例が重要であるため, 「問題を解くこと」を題材に理論の解説を試みる.</p> <p>また, 本講義では一部演習形式の discussion session を設ける予定もあるので, 積極的に参加して欲しい.</p> <p>第一回目は「素数は無限にある」をテーマにするので各自考えてくること.</p> <p>他に「互換の積」, 「有限体と Frobenius の基本性質」, 「Spec の意味」, 「永田のトリック」, 「$x^2 + y^2 = z^2$ の整数解や, 有限体での解」, 「離散フーリエ変換」なども含む予定.</p> <p>尚, 取り上げる内容の多くは私が学生時代に実際に出会った問題である.</p> <p>【講義予定】 講義予定は初回に説明するので必ず出席すること.</p> <p>【キーワード】 素数, 有限体, 対称群, ガロア理論, 環論, 射影空間など</p> <p>【履修に必要な知識】 学部で学ぶ解析, 幾何, 代数の基礎知識.</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】 講義内で問題を提示するので, 自分で解いてみること. 解く努力をせずに解説を聞いても, 身に付くものはない.</p>						
担当教員連絡先		fujiwara@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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 体とガロア理論						
【担当教員】 谷川 好男						
【成績評価方法】 主に中間試験と期末試験で判断する.						
<p>【教科書および参考書】教科書は使わない. 参考書として</p> <p>[1] 松坂 和夫, 代数学入門, 岩波書店, 1976</p> <p>[2] 桂 利行, 代数学III, 体とガロア理論, 東京大学出版会, 2005</p> <p>を挙げておきます. 他のものは講義の中で紹介します.</p> <p>【講義の目的】前半は体の拡大体の理論を, 後半はガロア理論の理解を目標とします. 最終的には方程式の可解性の問題まで行きたいと思っています. 具体的な計算ができるようになることも講義の目的の一つです.</p> <p>【講義予定】最初は群, 環, 特に1変数多項式環の復習を取り入れながら, 拡大体の話に入っていく. 後半はガロア拡大の講義で, ガロア対応が話の中心になります. 講義では演習も行う予定です. より詳しくは第一回目の講義の時に説明します.</p> <p>【キーワード】体, 拡大次数, 最少多項式, 有限次拡大, 代数拡大, ガロア拡大, ガロア群</p> <p>【履修に必要な知識】三年次までの代数の知識を仮定します.</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】理論だけでなく, 体の具体的な例になるべく多く触れること.</p>						
担当教員連絡先		tanigawa@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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III 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 5 小林 昭七, 曲線と曲面の微分幾何, 裳華房 6 J.Jost, Riemannian Geometry and Geometric Analysis, 2nd eds., Springer 【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】 3年前期「幾何学要論1」および「解析学要論1」の内容を理解していることが必須である。また, 3年後期「幾何学要論2」および「解析学要論3」の内容を理解していることが望ましい。 【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「幾何学統論」(大学院は「幾何学概論1」)も併せて受講することを強くお勧めします。						
担当教員連絡先		naito@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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】 課題提出数回（再提出除く）を予定.						
<p>【教科書および参考書】 教科書は指定しない. 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3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. [3] 坪井俊, 幾何学I 多様体入門, 東京大学出版会.</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, 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 (とくに陰関数定理), 常微分方程式についても習得していることが望ましい.</p> <p>【他大学院生の聴講】 上記前提知識を有していることが確認できれば歓迎する.</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				

2014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】 ルベーグ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				

2014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】 加藤 淳						
【成績評価方法】 試験とレポートによる。詳しくは、初回授業で述べる。						
<p>【教科書および参考書】 教科書は用いないが、主に下記の参考書 [1] を参考に講義を進める。</p> <p>[1] 増田久弥『関数解析』裳華房 (1994). [2] 黒田成俊『関数解析』共立出版 (1980). [3] 藤田宏, 黒田成俊, 伊藤清三『関数解析』岩波書店 (1991).</p> <p>【講義の目的】 関数解析的な考え方とその基礎を習得するのが、講義の目的である。特に、バナッハ空間に親しむとともに、バナッハ空間の間の線型作用素の基礎理論を理解することを目標とする。</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。下記のキーワードで挙げた内容を扱う予定である。時間に余裕があれば、線形作用素の半群の理論も扱う。</p> <p>【キーワード】 バナッハ空間, 線形作用素, 有界線形作用素, 一様有界性の原理, 開写像定理, 閉グラフ定理, 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。</p> <p>【履修に必要な知識】 線形代数, 微分積分, 距離空間の基本事項, ルベーグ積分, ヒルベルト空間の基礎。</p> <p>【他大学院生の聴講】 可。担当者 (加藤) の許可を得ること。</p> <p>【履修の際のアドバイス】 扱う内容が抽象的で取っ付きづらいと覚えることがあるかもしれませんが, 演習問題などを通して具体的な空間への応用を考えることで, より理解が深まると思います。</p>						
担当教員連絡先		jkato@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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 III						
【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 ● 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				

2014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III 解析力学						
【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。						
<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、 物理学者による簡単な入門書として ファインマン著、ファインマン物理学III, “電磁気学”の補章の“最小作用の原理”, 岩波書店 佐藤文隆著, 岩波講座 物理の世界 力学 1 “運動と力学”, 岩波書店 戸田盛和著, 物理学30講シリーズ, “一般力学30講”, 朝倉書店 ランダウ, リフシッツ著, “力学” 東京図書, 数学的入門書として 伊藤秀一著, 共立講座 21世紀の数学11, “常微分方程式と解析力学”, 共立出版 深谷賢治著, 岩波講座 現代数学への入門18, “解析力学と微分形式”, 岩波書店 Arnold, “Mathematical Methods of Classical Mechanics,” 2nd Edition, Springer-Verlag. (邦訳: アーノルド著, 古典力学の数学的方法, 岩波書店)</p> <p>【講義の目的】 本講義の主題である解析力学とは, ニュートン力学を座標系の選び方に依らない様に定式化したもので, いわゆる古典物理のかなめであると同時に量子物理の基礎にもなっています。 ニュートン力学はその誕生以来, 数学, 特に解析学や幾何学と互いに大きく影響をおよぼし合いながら発展してきました。数学を良く理解するためにも, 物理の言葉に慣れておく事は有用です。そこで本講義の目的は, 物理の言葉や考え方に慣れる事, 特に, 作用, ラグランジアン, ハミルトニアン等に慣れる事を一つの目標とします。</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】 ラグランジアン, ハミルトニアン</p> <p>【履修に必要な知識】 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】 歓迎します。</p> <p>【履修の際のアドバイス】 特になし。</p>						
担当教員連絡先		awata@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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] Y. Bertot, P. 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。</p> <p>特に以下の内容を予定している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Coq による関数型プログラミング ● 命題・述語論理と Coq の論理 ● 帰納法と帰納的な定義 ● プログラムの証明・数学的な証明 ● 論理の健全性・完全性の証明 <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				

2014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】 代数幾何学特論 I K3 曲面のトレリ型定理						
【担当教員】 金銅 誠之						
【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】 <p>[1] A. Beauville, <i>Géométrie des surfaces K3 : modules et périodes</i>, Astérisque, vol. 126, Soc. Math. France, 1985.</p> <p>[2] D. Burns, M. Rapoport, <i>On the Torelli problem for Kählerian K3-surfaces</i>, Ann. Sci. ENS., 8 (1975), 235–274.</p> <p>[3] I. Piatetskii-Shapiro, I. R. Shafarevich, <i>A Torelli theorem for algebraic surfaces of type K3</i>, Math. USSR Izv., 5 (1971), 547–587.</p> <p>【講義の目的】 K3 曲面のトレリ型定理は 1970 年代前半に I. Piatetskii-Shapiro, I. R. Shafarevich [3] が代数的な場合に, D. Burns, M. Rapoport [2] がケーラーの場合に証明した. トレリ型定理を基礎にして K3 曲面は現在も活発に研究されている. 本講義では D. Burns, M. Rapoport による証明の解説を可能な限り詳細に講義することが目的である.</p> <p>【講義予定】 初回に予定表を配布する.</p> <p>【キーワード】 K3 曲面, トレリ型定理, クンマー曲面, 周期写像, 周期領域, 複素構造の変形</p> <p>【履修に必要な知識】 代数幾何学の初歩 (直線束と因子, リーマンロッホなど). 予備知識を最小限にするよう可能な限り講義で説明する予定である.</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】 遅刻はしないこと.</p>						
担当教員連絡先		tel:052-789-2815; e-mail:kondo@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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】 関数解析特論I C^*-algebraic methods in spectral theory</p>						
<p>【Lecturer】 Serge Richard (セルジュ リシャル)</p>						
<p>【The Method of Evaluation】 Grades based on attendance, voluntary works and written reports.</p>						
<p>【References】 There is no specific book related to this course. References and additional material will be provided during the lectures.</p> <p>【The Purpose of the Course】 This course will provide an overview on some of the most recent tools introduced in functional analysis for the study of operators related to quantum mechanics. During the first lectures, we shall review some basics properties of bounded and unbounded operators on Hilbert spaces, and introduce the spectral theorem for self-adjoint operators. After reviewing some definitions and properties related to C^*-algebras, we shall show how crossed product C^*-algebras are naturally linked to generalized Schrödinger operators, and how information on these operators can be deduced from representations of these algebras. A related construction involving twisted crossed product algebras and its application for magnetic systems will then be discussed. In the final part of the course and depending on the interest of the audience, we shall introduce some elements of scattering theory and show how other constructions related to C^*-algebras can naturally lead to index theorems in scattering theory.</p> <p>【The Plan of the Course】 Tentative program: 1) Operators in Hilbert spaces, 2) C^*-algebras, 3) Computing the essential spectrum with C^*-algebras, 4) Twisted crossed product algebras and magnetic systems, 5) Index theorems in scattering theory.</p> <p>【Keywords】 Self-adjoint operators, spectrum, C^*-algebras, crossed product, index theorem.</p> <p>【Required Knowledge】 Knowledge on standard undergraduate functional analysis.</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】 This course will not be very technical but rather interdisciplinary.</p>						
Contact		richard@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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25日(月)～8月29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。						
担当教員連絡先		haras@asa.email.ne.jp				

2014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】 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、 「わかりやすい企業年金」〈第2版〉 (2009年 日経文庫：久保知行 著) 、 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年超、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重要な年金会計および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 退職給付会計 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会計について説明する。						
13 年金資産運用1 投資理論の基礎 投資理論の基礎について、キャッシュフロー、債券、株式の評価方法と現代投資理論への道筋を説明						
14 年金資産運用2 現代投資理論 ノーベル経済学賞受賞に到った平均一分散モデルを用いたポートフォリオ革命と呼ばれる現代投資理論を説明						
15 年金資産運用3 企業年金の資産運用 企業年金の実際の資産運用の推移や現況ならびに現代投資理論との関わりを説明						
【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					

2014年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	1単位	A類I (基礎科目)
【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】 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) 櫻庭 健年 (株式会社日立製作所) 間瀬 順一 (アイシン・コムクルーズ株式会社)						
【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 (4/18(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, 教科書等に書かれていること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					

2014年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計1単位	A類I (基礎科目)
<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) 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) j は, 第1回目の講義で配布します。</p> <p>第0回 4/18 (金) 連携大学院全体説明 (必ず出席して下さい)</p> <p>第1回 4/18 (金) 担当システム&GISシステム事例紹介</p> <p>第2回 4/25 (金) クラウドシステム事例紹介</p> <p>第3回 5/30 (金) スマートグリッド解説1</p> <p>第4回 6/ 4 (水) スマートグリッド解説2</p> <p>第5回 6/13 (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				

2014年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計1単位	A類I (基礎科目)
<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】 櫻庭 健年 (株式会社日立製作所)</p>						
<p>【成績評価方法】 毎回, 簡単な課題を出し, 回答内容を評価します. 評価は, 自分の考えが分かりやすく表現されていることを以って良しとすることにします.</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】 コンピュータの基本的な仕組みを紹介します. ハードウェアとともにOSの役割と重要性を理解してもらおうと思っています. linuxの画面を見ながら講義を進めることもあります. 講師が, 経験から, なるほどと思ったことを中心に, 色々な話をしたいと思います.</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 / 1 8 (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 / 9 (金) コンピュータ, コンピュータシステムはどう動いているか</p> <p>第2回 5 / 1 6 (金) ハードウェアはどう動いているか</p> <p>第3回 5 / 2 3 (金) ソフトウェアはどう動いているか</p> <p>第4回 6 / 2 0 (金) OSは何をしているか</p> <p>第5回 6 / 2 7 (金) Linuxシステム入門</p> <p>【キーワード】 Linux, OS, ソフトウェア, ハードウェア, システム</p> <p>【履修に必要な知識】 極力Self contained とするつもりです.</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】 興味を持って, 講義に臨んでください. Linux経験があると面白く聞けると思いますが, 必須ではありません.</p>						
担当教員連絡先		renkei-sakuraba@math.nagoya-u.ac.jp				

2014年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計1単位	A類I (基礎科目)
【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) 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						
【担当教員】 間瀬 順一 (アイシン・コムクルーズ株式会社)						
【成績評価方法】 毎回の発言および最終課題のレポートによって判断します。						
【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】 現在の自動車には、コンピュータ制御が欠かせなくなっています。同様に、普段利用している携帯電話、デジタル家電は、ソフトウェアによってシステムが成立しています。いかに品質の良いソフトウェアを短納期/低コストで作成出来るかが、ものづくり自体の勝ち負けを決めることも少なくありません。自動車部品の製品開発担当者としての経験を授業に取り入れて、工業製品としてのソフトウェアをどのように開発しているかを解説します。合わせて、プロフェッショナルとしてキャリアを構築することについても、私なりの考えをお伝えします。						
【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。						
第0回 4/18 (金) 連携大学院全体説明(必ず出席して下さい)						
第1回 7/2 (水) ソフトウェア技術者という仕事						
第2回 7/4 (金) 要求分析, ソフトウェア設計						
第3回 7/9 (水) コード作成, テスト						
第4回 7/11 (金) プロジェクトマネジメント, その他必要なこと						
第5回 7/18 (金) プロの技術者とは?						
【キーワード】 ソフトウェアエンジニアリング, 組込みシステム, ソフトウェアの品質保証						
【履修に必要な知識】 コンピュータに関する知識, プログラミング言語に関する知識は仮定しません(ただし, 講義中では一部プログラミング言語で記述した例を紹介します)。						
【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】 ソフトウェア開発の話題を通して, ものづくり全般に言及します。ものづくりに興味があるかたを歓迎します。ソフトウェア開発についての素朴な質問もお待ちしております。						
担当教員連絡先		renkei-mase@math.nagoya-u.ac.jp				

2014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: 画像処理技術の医療応用について						
【担当教員】 森 健策 (名古屋大学大学院情報科学研究科)						
【成績評価方法】 レポートによる。						
【講義の目的・内容】 本講義では、医用画像処理とその診断・治療支援応用について述べる。医用画像処理では、3次元CT画像、MRI画像から目的とする臓器領域を認識、がんなどの病変部の自動検出、人体構造の可視化などの処理が行われる。また、内視鏡を含む手術器具の追跡、Augmented Reality (AR) を利用した手術ナビゲーションなども行われる。ここでは、臓器形状、病変形状、血管分岐構造など、数形状、分岐構造に関する数多くの数理モデルが取り扱われている。このような技術は、病変を発見するための画像診断支援、的確な治療を可能とするための手術支援などに利用される。本講義では、これらの技術について概説し、種々の数理モデルが診断治療分野においてどのように利用されているかを解説する。						
【履修に必要な知識】 画像処理に関する基礎的知識						
【教科書および参考書】						
[1] 画像情報処理(II) -表示・グラフィックス編-, 鳥脇 純一郎, 森 健策, 平野 靖, 2008, コロナ社						
担当教員連絡先		kensaku@is.nagoya-u.ac.jp				

2014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】 日本の携帯電話の契約数は1億3千万を超え、いわゆる「ひとり1台」の域を超えて、今や「モノ」にも付けられるまで拡大している。その歴史の中で2002年にインターネットにつながる携帯電話サービス『FOMA』が世に登場したことは革新的な出来事であった。メールのみならず写真の伝送、テレビ電話、384Kb/sの当時としては高速パケット通信。しかしこの10年余りで、FOMAの先進性はあっという間に過去の技術となっている。今やモバイル環境は通信速度150Mb/sを目指し、動画のようなリッチコンテンツもリアルタイムでやりとりできる時代。街中ではスマートフォン、タブレットを使いこなす人を目にすることが日常的となり、クラウドサービスの発達により、ビジネスマンは資料やスケジューラーを共有し会議もモバイルで開くほど、暮らしや社会に浸透している。 本講義では携帯電話のサービスの変遷、技術の進化やドコモが取り組む『スマートライフの実現』に向けたモバイルビジネスの動向などを考察する。 主な内容 <ul style="list-style-type: none"> ・通信業界の変遷と歴史 ・モバイル通信の活用シーンの変化 ・モバイル通信の今後と未来 						
【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				

2014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、アンケート提出あり。						
【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 (COP3) の場で採択された通称「京都議定書」の実効性が問われ、更なる取組参加国の拡大が求められている。紆余曲折の後、昨年11月ポーランドで開催されたCOP19では、2020年からの取り組みを遅くとも2015年のパリ開催のCOP21で決めるとした。予断を許さない状況にある。一方、2011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。既に三年が経過するも、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。関連して、原発全面再稼働を睨み、エネルギー大綱が閣議決定されている。国民に納得されるよう、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。環境問題と、環境への寄与度でその太宗を占めるエネルギー確保の両立を目指すため、BCP(*)の視点でこれらの問題について、議論を試みたい。 <p style="margin-left: 40px;">(*)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。</p>						
【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				

2014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: 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から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手順を符号化, また誤りを訂正する手順を復号化という. 現在では, CDやDVD, ハードディスク装置, QRコード, 携帯電話, デジタル放送などにおいてデジタル・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) についても言及する. 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がわかるであろう. 【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. 配布資料を用意する. 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				

2014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: デリバティブ市場と金融工学						
【担当教員】 榑野 浩司 (三菱UFJモルガン・スタンレー証券 フィナンシャルエンジニアリング部クオンツ課 課長代理)						
【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		nagino-hiroshi@mumss.com				

2014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】 代数学特別講義IV モダン符号理論について						
【担当教員】 萩原 学 (千葉大学大学院理学研究科)						
【成績評価方法】 講義への積極的な参加とレポートの両面を評価する.						
【講義の目的・内容】 通信路容量の理解, 低密度の考え方の理解を目標とする.						
【履修に必要な知識】 知識は特に仮定しない. 代数学, 確率論, 組合せ論と数学の産業への応用に興味を持っていると良い.						
【教科書および参考書】						
[1] 萩原学, 符号理論, 2012年, 日本評論社.						
担当教員連絡先		hagiwara@math.s.chiba-u.ac.jp				

2014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】 代数学特別講義III Ulrich イdealと Cohen-Macaulay 加群の理論について						
【担当教員】 吉田 健一 (日本大学文理学部数学科)						
【成績評価方法】 成績のつけ方. 講義の中でレポート問題を数題出します. その出来により評価致します.						
【講義の目的・内容】 Cohen-Macaulay 加群の表現論は可換環論における中心的なテーマです. しかしながら, 全体としては広すぎるため, 適当な条件をつけて調べていくことが必要です. Ulrich 加群はそのようなクラスとして1980年代に導入されましたが, 数年前から後藤四郎氏を中心とした研究グループにより, より広い概念として再認識され, 活発に研究されています. 本講義では, 可換環論, 代数幾何学 (特に, 特異点論), 表現論などいろいろな視点から, 理論の紹介を試みたいと思います.						
【履修に必要な知識】 予備知識として, 可換環論, 群論, 代数幾何の初歩があれば望ましいです. ただし, 必要に応じて講義の中でできる限りフォローする予定です.						
【教科書および参考書】						
担当教員連絡先		yoshida@math.chs.nihon-u.ac.jp				

2014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】 複素幾何学特別講義I 複素力学系における拡大性・双曲性						
【担当教員】 石井 豊（九州大学数理学研究院）						
【成績評価方法】 出席と講義中に出題するレポートを重視する。						
【講義の目的・内容】 ある空間からそれ自身への写像の反復合成のことを力学系と呼ぶ。一般に、このような反復合成によって空間内の点は複雑に振る舞い、いわゆるカオス現象やフラクタル的な構造を産み出す。一方で、このような力学系に対して、拡大性や双曲性と呼ばれる幾何学的な概念を考えることができる。拡大性や双曲性は、もとの複雑な力学系をよりわかり易い力学系に変換する上でとても有用である。この講義では、複素力学系（複素変数の写像の力学系）の場合に、拡大性や双曲性の概念がポアンカレ距離などの複素幾何的な道具を用いることで導入され、さらにそれによって複素力学系のカオス的な振る舞いやジュリア集合のフラクタル性が詳しく記述できることを解説する。						
【履修に必要な知識】 位相空間論の初歩を理解していること、複素解析学の初歩を履修していること、「力学系」と呼ばれる数学的対象に興味があること。						
【教科書および参考書】 特に無し。						
担当教員連絡先		yutaka@math.kyushu-u.ac.jp				

2014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】 幾何学特別講義II 原始形式と鏡像対称性について						
【担当教員】 斎藤 恭司 (東京大学 高等研 IPMU)						
【成績評価方法】 成績のつけ方 (出席者と相談.)						
<p>【講義の目的・内容】 講義の到達目標や、具体的な内容について。</p> <p>当講義では原始形式をめぐって最近発見された、複素幾何学とシンプレクティック幾何学の間にある鏡像対称性の現象を解説する事を目的とする。</p> <p>ここで、鏡像対称性と言っている意味は「複素幾何学側の周期積分の理論 (原始形式の理論) により定まる平坦構造のポテンシャル関数 (プレポテンシャルと呼ばれる) と、シンプレクティック幾何側でウィッテン不変量 (FJRW 理論, 量子特異点論とも呼ぶ) の数え上げの母関数として定まるプレポテンシャルとが座標系 (平坦座標系と呼ばれる) を同一視 (鏡像写像と呼ばれる) する事によりによって一致する」事をさしている。もっと一般に鏡像対称性とは既に1990頃、高エネルギー物理の研究からなされた (数学にとっては) 驚くべき問題提起で、それは複素幾何学とシンプレクティック幾何学との間のある種の等価性を予想している。数学ではコンセヴィッチのよるホモロジカルな定式化、ヤオ-ザスロフ-ストロミンジャーによるトラス束による幾何的な定式化等色々あるが、この講義では上記の様に元々の物理の問題に近い分配関数の一致と言う定式化を採用する。</p> <p>そこで、この鏡像対称性を理解するには、その双方、即ち、原始形式の理論とFJRW理論を理解する必要がある。原始形式は斎藤 (恭) により1980年代はじめに導入された。FJRW理論は2007ファン-ジャーヴィス-ルアンにより提唱されたウィッテン不変量を求める理論である。原始形式については定義も存在も知られていたが (講義ではその復習を行う) 今まで、ADE型と呼ばれる場合と楕円型と呼ばれる場合を除いては、具体的な表示が手つかずであった。昨年Li-Li-Saitoの共同研究により振動積分的な構成法により、原始形式そのものはもとより平坦座標系も級数展開して逐次計算できる様になった (それは単なる技術的な進歩と言う以上に、収束性に対する回答を与える等、本質的理解が進んだ様に見える)。そのため、上記に述べた様に、これまで期待されながら分からなかった鏡像対称性を直接計算して証明できるようになったのである。</p> <p>まだまだ、鏡像対称性の幾何学的な深い理解にはほど遠いが、この講義では将来への一里塚として、出来るだけ初等的に現状を解説してみたい。</p> <p>【履修に必要な知識】 複素幾何 (多変数関数論)、微分幾何 (ベクトル束, 微分形式, 接続)、代数幾何、位相幾何 (層とそのコホモロジー群) 等の初歩的な概念や知識</p> <p>【教科書および参考書】 現在原始形式に関する本を執筆中。</p>						
担当教員連絡先		kyoji.saito@ipmu.jp				

2014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】 大域解析特別講義II 滑らかな群作用な剛性問題						
【担当教員】 浅岡 正幸 (京都大学大学院理学研究科)						
【成績評価方法】 レポートによる.						
<p>【講義の目的・内容】 滑らかな群作用の剛性問題について講義をする.</p> <p>離散群, またはリー群と多様体を与えられたとき, 群が多様体にどのように作用できるかという問題は幾何学における基本的な問題のひとつであり, 等質的な作用の場合には古くからよく調べられている. 等質性を仮定しない場合についても</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 自明な作用しか出来ない 2. ある標準的な作用が存在し, それ以外にはない <p>などのいわゆる剛性を持つ場合については, Zimmer のプログラムを中心にこの20年の間に大きく理解が進んだ.</p> <p>群作用の剛性問題はリー群の離散格子の剛性問題や力学系の安定性問題にも起源を持つため, 本講義ではまず群作用を扱う前の準備としてこれらについても軽く触れ, その後, 低次元多様体への作用を中心に剛性問題について論じる. より具体的には以下の内容に関して講義する予定である.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 滑らかな群作用の例 (flow, 等質作用, etc.) 2. リー群の離散格子の局所剛性問題 3. 双曲力学系の安定性問題 4. 群のコホモロジーと作用の上のコサイクル 5. 非自明な作用を持たない多様体 6. 群作用の剛性問題 1 : 力学系的手法 7. 群作用の剛性問題 2 : 変形理論的手法 <p>【履修に必要な知識】 多様体の幾何学と群に関する基礎知識を仮定する.</p> <p>【教科書および参考書】</p> <ol style="list-style-type: none"> [1] R. J. Zimmer and D. W. Morris, Ergodic theory, groups, and geometry. CBMS Regional Conference Series in Mathematics, 109. the American Mathematical Society, Providence, RI, 2008. (参考書) [2] 浅岡正幸, 滑らかな群作用の剛性と変形, 第58回幾何学シンポジウム予稿. (http://www.math.kyoto-u.ac.jp/asaoka/papers/Geom2011_abs.pdf より入手できます.) 						
担当教員連絡先		asaoka@math.kyoto-u.ac.jp				

