

2013年度

後期コースデザイン

Course Description of Lectures
(Second 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9月5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。
- コースデザインの科目名は平成25年度入学者用学生便覧の科目名に基づいています。履修の届け出の際は別に配付される科目対応表に従ってください。その科目名および単位数は入学年度によって異なります。

2013年度後期コースデザイン目次

数理学科

1年

数学展望 II	杉本 充	3
数学演習 II	浜中 真志, 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 AII	糸 健太郎	5
現代数学基礎 BII	金銅 誠之	6
現代数学基礎 CII	津川 光太郎	7
現代数学基礎 CIII	川平 友規	8
数学演習 V・VI	佐藤 猛, 高橋 亮, 馬 昭平	9
計算数学基礎	宇沢 達, 高津 飛鳥	10

3年

代数学要論 II	齊藤 博	11
幾何学要論 II	森吉 仁志	12
解析学要論 III	山上 滋	13
現代数学研究	納谷 信	14
数理解析・計算機数学 I (オムニバス講義)	中西 知樹, 大平 徹, 川村 友美	15
(パート 1)	中西 知樹	16
(パート 2)	大平 徹	17
(パート 3)	川村 友美	18
数理解析・計算機数学 I	久保 仁, 笹原 康浩	19

4年

Perspectives in Mathematical Sciences IV	Futaba Fujie, Jacques Garrigue, Lars Hesselholt	20
(Part 1)	Futaba Fujie	21
(Part 2)	Jacques Garrigue	22
(Part 3)	Lars Hesselholt	23
代数学 II	ガイサ トーマス	24
幾何学 II	ヘッセルホルト ラース	25
(English version)	Lars Hesselholt	26
解析学 IV	青本 和彦	27
確率論 II	吉田 伸生	28
数理物理学 II	永尾 太郎	29
数理解析・計算機数学 III	内藤 久資	30

3・4年

数理解析・計算機数学特別講義 I	岸本 敏道, 田中 祐一, 中村 俊之	31
(その 1)	岸本 敏道	32
(その 2)	田中 祐一	33
(その 3)	中村 俊之	34

集中講義(4年)

統計・情報数理特別講義II	松井 茂之, 高橋 邦彦, 江口 真透 (名古屋大学大学院医学系研究科)	35
解析学特別講義IV	久保 英夫 (北海道大学大学院理学研究院)	36
解析学特別講義III	倉田 和浩 (首都大学東京・都市教養学部・理工学系)	37
数理物理学特別講義II	岡安 類 (大阪教育大学)	38
幾何学特別講義III	金井 雅彦 (東京大学大学院数理科学研究科)	39

集中講義(3・4年)

応用数理特別講義II	森 健策, 渡部 善平, 佐藤 淳, 長江 敬, 丹羽 智彦	40
(その1)	森 健策 (名古屋大学大学院情報科学研究科)	41
(その2)	渡部 善平 (株式会社 IIC パートナーズ)	42
(その3)	佐藤 淳 (名古屋工業大学大学院工学研究科)	43
(その4)	長江 敬 (日本銀行名古屋支店)	44
(その5)	丹羽 智彦 (トヨタ自動車(株)シャシー開発部)	45

多元数理科学研究科

大学院

Perspectives in Mathematical Sciences II	Futaba Fujie, Jacques Garrigue, Lars Hesselholt	49
(Part 1)	Futaba Fujie	50
(Part 2)	Jacques Garrigue	51
(Part 3)	Lars Hesselholt	52
代数学概論 II	ガイサ トーマス	53
幾何学概論 II	ヘッセルホルト ラース	54
(English version)	Lars Hesselholt	55
解析学概論 VI	青本 和彦	56
確率論概論 II	吉田 伸生	57
数理物理学概論 II	永尾 太郎	58
数理解析・計算機数学概論 III	内藤 久資	59
代数学特論 II	Laurent Demonet - デモネ ローラン	60
複素幾何学特論 I	大沢 健夫	61
偏微分方程式特論 I	菱田 俊明	62
社会数理概論 II	岸本 敏道, 田中 祐一, 中村 俊之	63
(その 1)	岸本 敏道	64
(その 2)	田中 祐一	65
(その 3)	中村 俊之	66

集中講義

統計・情報数理特別講義 I	松井 茂之, 高橋 邦彦, 江口 真透 (名古屋大学大学院医学系研究科)	67
解析学特別講義 I	久保 英夫 (北海道大学大学院理学研究院)	68
解析学特別講義 III	倉田 和浩 (首都大学東京・都市教養学部・理工学系)	69
関数解析特別講義 I	岡安 類 (大阪教育大学)	70
幾何学特別講義 III	金井 雅彦 (東京大学大学院数理科学研究科)	71
代数学特別講義 II	庄司 俊明 (Tongji University)	72
幾何学特別講義 I	今野 宏 (明治大学理工学部)	73
応用数理特別講義 II	森 健策, 渡部 善平, 佐藤 淳, 長江 敬, 丹羽 智彦	74
(その 1)	森 健策 (名古屋大学大学院情報科学研究科)	75
(その 2)	渡部 善平 (株式会社 IIC パートナーズ)	76
(その 3)	佐藤 淳 (名古屋工業大学大学院工学研究科)	77
(その 4)	長江 敬 (日本銀行名古屋支店)	78
(その 5)	丹羽 智彦 (トヨタ自動車(株)シャシー開発部)	79

数 理 学 科

《注 意 事 項》

数学演習IIについて

登録の際, 担当教員名は「浜中 真志」と記入してください.

数理解析・計算機数学特別講義II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II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 後期	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II 無秩序な現象に潜む現代数学						
【担当教員】 杉本 充						
【成績評価方法】 出席状況とレポートにより評価する。						
【教科書および参考書】 教科書はない。必要ならば、講義中に参考文献を指示する。						
【講義の目的】 自然界においては時折、いかなる法則によっても説明のつかないと思われるとてつもなくでたらめな現象に遭遇することがある。しかしこれら無秩序な現象にも、その裏には秩序立った単純な原理が潜んでいることがある。これらカオス・フラクタルの考え方に触れるとともに、それを支える現代数学の手法について学ぶ。						
【講義予定】 以下の内容を、身近な実例を交えながら解説する： <ul style="list-style-type: none"> ● アルキメデスの方法（「2進小数」） ● 数学における原理を用いた手品（「縮小写像の原理」） ● 様々な物の間に定義される距離（「距離空間と完備性」） ● 単純な原理が生み出す複雑な図形（「フラクタル」） ● 小さな違いが生み出す大きな乱れ（「カオス」） 						
【キーワード】 距離空間，縮小写像の原理，フラクタル，カオス						
【履修に必要な知識】 高校までに学ぶ理系数学						
【他学部学生の聴講】 全学開放科目であるが、履修者数が多すぎる場合には原則として理学部の学生を優先する。						
【履修の際のアドバイス】 この講義では、脱線を繰り返しながらも毎回独立した話題が展開されていく。一見それほど重要にも思われないこれらエピソードの数々は、実はすべて（衝撃の？）ラストへ向けての大切な布石となっている。受講者は各回の見所を見逃すことなく、この半年間のドラマを最大限楽しんで欲しい。						
担当教員連絡先		sugimoto@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	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II						
【担当教員】 浜中 真志, 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.						
【教科書および参考書】 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】 線形代数・微分積分の実践的な計算力は, 今後どのような科学を研究するうえでも必要になります. 数学演習は他学科における実験に対応し, 講義で学んだ数学的对象に実際に触れ, 経験を積む場を提供するものです. 各自が演習問題に能動的に取り組むことで, 自然現象を数学として表現し, 解析するための基礎を養います.						
【講義予定】 初回はガイダンスと学力テスト(成績とは関係ありません)を行います(場所は多元数理科学棟入り口に当日掲示します). 2回目以降は5つのクラスに分けて少人数で行います. 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. 週90分という時間的な制約を補うため, 宿題・レポートなどの課題を出し, 添削(採点)するという形で自宅学習をサポートします.						
【キーワード】 自分の頭で考え, 手を動かして楽しんでみよう.						
【履修に必要な知識】 高校までの数学, および一年前期で学んだ線形代数と微分積分. ただし必要に応じて復習を行います.						
【他学部学生の聴講】 講義担当者に相談してください.						
【履修の際のアドバイス】 前期に数学演習を取らなかった方も歓迎します. また, 院生・教員が共同運営するオフィスアワー“Cafe David”(カフェダビッド)も毎昼, 多元数理科学棟2階のオープンスペースで開かれています. 数学のこと, 進路のことなど, 何でも気軽に質問できる場として活用してください.						
担当教員連絡先		hamanaka@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	対象学年	2	レベル	1	4単位	専門科目・必修
【科目名】 現代数学基礎 AII 位相空間の基礎						
【担当教員】 糸 健太郎						
【成績評価方法】 中間試験，期末試験および小テストの合計点で成績を評価する．詳しいことは初回の講義時に伝える．						
<p>【教科書および参考書】 教科書は使用しない．参考書として</p> <p>[1] 斎藤毅「集合と位相」(東京大学出版会) [2] 森田茂之「集合と位相空間」(朝倉書店) [3] 志賀浩二「位相への30講」(朝倉書店)</p> <p>を挙げておく．初回の講義時に他にも参考書を挙げるので，自分にあった参考書を1冊は手元に置いて置くことが望ましい．</p> <p>【講義の目的】 位相空間とは収束や連続性を議論することが出来る集合のことである．この位相空間の概念は現代数学の共通言語として，3年次以降，数学のどの分野を学習する際にも必須となる．この講義では，位相空間に関する基本概念を学びその扱いに習熟すること，およびその学習を通じて論理的な思考・記述の方法を身につけることを目的とする．</p> <p>【講義予定】 始めにユークリッド空間 \mathbb{R}^n において開集合，閉集合等，位相の基本事項について学ぶ．次に距離空間において同様に位相の構造を学ぶ．以上の準備のもとに，一般の位相空間について学んでいく．</p> <p>多くの学生にとって，位相空間論は抽象的な現代数学に触れる初めての機会になると思われる．この講義では極力多くの例を通じて，なぜ新しい概念が導入されるのかをわかりやすく説明したいと思う．また，講義中には演習問題を解く時間を多く設ける予定である．</p> <p>【キーワード】 ユークリッド空間の開集合，閉集合，距離空間，位相空間，連続性，誘導位相，直積位相，商位相，ハウスドルフ空間，コンパクト性，連結性，コーシー列，完備距離空間</p> <p>【履修に必要な知識】 現代数学 AI (集合と写像) を履修し，十分身につけていることが必要である．講義中にも復習するが，理解が不十分な人はよく復習しておくこと．</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】</p> <p>扱う問題の多くは証明問題になる．自分でたくさん手を動かして証明を書けるようになる努力が必要である．さらに，抽象的な概念はすぐには理解できないことが多く，折に触れ，いろいろ自分で考えてみる時間が必要である．また，講義の最初にその日の重要なポイントを話すので，遅刻しないことが重要．</p>						
担当教員連絡先		itoken@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	対象学年	2年	レベル	1	4単位	専門科目・必修
【科目名】 現代数学基礎BII 行列の標準形						
【担当教員】 金銅 誠之						
【成績評価方法】 中間試験, 学期末試験の成績で判断するが, 講義内演習への各自の取り組みも考慮する. 詳しくは最初の講義で説明する.						
【教科書および参考書】 教科書は使わない, 参考書として [1] 齋藤正彦, 線型代数学入門, 東京大学出版会, [2] 佐武 一郎, 線型代数学, 裳華房 をあげておく. これまで使っている線型代数学の教科書があればそれを使えば良い. 教科書を持っていないければいずれかの購入を勧める. 【講義の目的】 線型代数学は数学の中で最も扱いやすい対象であり, 様々な問題を考える上で線型代数に帰着させることがしばしば行われるなど広い応用と重要性がある. この講義では線型写像のある種の分類を学ぶ. 線型写像は線型空間の基底を取ることで行列で表すことができるが, 基底をうまく取ることにより扱いやすい行列 (Jordan 標準形) で表すことができる. 講義の目的は Jordan 標準形の理論, 対称行列の対角化およびそれらの応用 (定数係数常微分方程式の解法, 2次形式, 2次曲線, 2次曲面の分類等) を理解し, 現代数学の基本的な考え方について学ぶことを目的とする. 【講義予定】 第1回の講義で予定を配布する. 【キーワード】 固有値, 固有空間, ジョルダン標準形, 定数係数線型常微分方程式, 対称行列, 2次形式, 単因子論 【履修に必要な知識】 1年次の線型代数学および2年次前期の現代数学基礎 B I で学んだ基本的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】 演習問題を出来るだけ解くこと.						
担当教員連絡先		kondo@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	対象学年	2年	レベル	1	4単位	専門科目・必修
【科目名】 現代数学基礎 CII 多変数微分積分						
【担当教員】 津川 光太郎						
【成績評価方法】 中間試験と期末試験の結果を主とし、演習の点数を加味する。						
【教科書および参考書】 教科書は用いない。参考書として以下のものを挙げる。 1. 黒田成俊 著, 微分積分, 共立出版 2. 鈴木武, 山田義雄, 柴田良弘, 田中和永 著, 理工系のための微分積分 I, II, 内田老鶴圃 3. 小平邦彦 著, 解析入門 II, 岩波書店 4. 杉浦光夫 著, 解析入門 I, II, 東京大学出版会 【講義の目的】 1. 多変数関数に関する微分積分学を厳密な論理により基礎から再構築すること 2. 多変数関数の微積分に関する知識を応用し実際の計算問題が解けること 【講義予定】 詳しい講義予定は初回の講義で説明する。おおむね以下の予定で行う。 1. 多変数関数の連続性 2. 偏微分と全微分 3. Taylor 展開 4. 陰関数定理 5. ラグランジュの未定乗数法 6. 重積分 7. 変数変換 (8. 積分と極限の交換) 【キーワード】 多変数, 微分積分, 偏微分, 陰関数の定理, 未定乗数法, 重積分, 変数変換 【履修に必要な知識】 「現代数学基礎 CI」履修者程度の一変数の微分積分の知識 【他学科学生の聴講】 受講者数が許す限り歓迎します。 【履修の際のアドバイス】 $\epsilon - \delta$ 論法, 実数の連続性, 一様収束, 一様連続性など一変数の微分積分の内容を復習しておいて下さい。						
担当教員連絡先		tsugawa@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	対象学年	2年	レベル	1	4単位	専門科目・必修
【科目名】 現代数学基礎 CIII 複素関数統論						
【担当教員】 川平 友規						
【成績評価方法】 ほぼ毎週のレポート課題と期末試験により評価する。						
<p>【教科書および参考書】 教科書は使わない（講義ノートも配布する予定）。ただし、留数計算までをマスターするために、好みのテキスト（薄くて簡単なものでよい）を一冊手に入れて隅々まで読み込むことをすすめる。無料で手に入るものとして次の2点を挙げておく：</p> <p>[1] 川平友規,『複素関数の基礎のキソ』, http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~kawahira/courses/kansuron.pdf</p> <p>[2] 山上滋,『複素解析入門』, 下記の「前期・複素関数論のHP」にリンクあり。</p> <p>留数計算以降の発展的内容に関しては、次を挙げておく：</p> <p>[1] アールフォルス,『複素解析』, 現代数学社 (1982/03)</p> <p>[2] 志賀啓成,『複素解析学 II』, 培風館 (1999/06)</p> <p>[3] 杉浦光夫,『解析入門 II』, 東京大学出版会 (1985/04)</p> <p>[4] 高橋礼司,『複素解析 (新版)』, 東京大学出版会 (1990/01)</p> <p>【講義の目的】 前期の複素関数論を引き継ぐかたちで講義を進める。講義の目的は大きく分けてふたつある。ひとつは、留数計算をマスターし実積分への応用方法を知ること。もうひとつは、下のキーワードのような種々の有名定理を通して、複素関数が「解析的」であることの特殊性（たとえば「滑らかな関数」との違い）を理解し、今後学ぶ解析学・幾何学への橋渡しをすることである。</p> <p>【講義予定】 講義初回にシラバスを配布し詳しく説明するので、必ず出席すること。</p> <p>【キーワード】 コーシーの積分公式, ポンペイユの公式, ベキ級数展開, ローラン展開, 一致の定理, 留数定理, 複素解析関数, 最大値原理, シュワルツの補題, 調和関数, リーマンの写像定理, 有理形関数, 楕円関数, リーマン面。</p> <p>【履修に必要な知識】 前期までに学んだ複素関数論（線積分やコーシーの積分定理あたりまで）は知識として仮定するが、適宜復習していく予定。</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】 前期の複素関数論の内容を前もって復習しておくこと。（講義も復習に時間をかけた人が有利になるように進めるつもりである。）復習していてわからない部分がある場合は、それがどこなのか明確にしておくといよい。後期中に質問に来る（行く）などして、早めに解決するよう心がけよう。</p> <p>参考：前期・複素関数論（山上滋さん担当）のHP： http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~yamagami/teaching/complex/hukuso2013.html</p>						
担当教員連絡先		kawahira@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	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V・VI						
【担当教員】 佐藤 猛, 高橋 亮, 馬 昭平						
【成績評価方法】 出席, 発表, 小テスト, 宿題, 試験などのうちのいくつかによって総合的に評価します。						
【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照してください。						
【講義の目的】 数学の理解には, ただ講義を聴くだけでなく, 自分の手と頭を使って具体的に問題を解くことが大切です。この演習では, 今後数学を学ぶ上で重要となる考え方や, 数学的な記述方法を, 具体的な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AII, BII, CII, CIIIに準じますが, 各講義で扱われるトピックスを違った視点から眺めたり, その応用を考えたりしながら, 数学内部にひそむ有機的なつながりを感じとりましょう。						
【講義予定】 初回から3つのクラスに分かれて演習を行います。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, と様々な形態で演習を進めていきます。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】						
【履修に必要な知識】 一年および二年前期に学んだ数学。ただしこれらの内容も必要に応じて復習します。						
【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】 はじめから教員に解き方を教わってそれを暗記して問題を解く, という受け身な態度は改めましょう。わからないことを恐れず, まず自分の頭で考え, それでもわからなければ自分で調べ, 自分なりの解答を出すように努力してください。そのような活動をサポートするために演習の時間があり, 担当教員とTAがいます。また共通オフィスアワーであるカフェダビッドもありますので, 上級生や担当以外の教員の方々にも質問をぶつけて積極的に学んでください。						
担当教員連絡先		sato@math.nagoya-u.ac.jp, takahashi@math.nagoya-u.ac.jp, ma@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	対象学年	2年	レベル	1	3単位	専門科目・選択
【科目名】 計算数学基礎						
【担当教員】 宇沢 達, 高津 飛鳥						
【成績評価方法】 出席および課題提出によって評価する.						
<p>【教科書および参考書】 教科書は用いない。参考書としては例えば、榊原進, 「はやわかり Mathematica」(共立出版), 川平 友規, 「レクチャーズオン Mathematica」(プレアデス出版), Stan Wagon, "Mathematica in Action: Problem Solving Through Visualization and Computation"(Springer) http://aoki2.si.gunma-u.ac.jp/R/index.html (Rに関するサイト.)</p> <p>【講義の目的】 本講義の目的は, 数理科学の問題に対してコンピュータを活用するための基礎知識を習得することである。具体的には, 数式処理ソフトウェア Mathematica を用いて, 数理科学の諸問題に取り組む。また, 時間が許せば代表的な統計ソフト R についても簡単に触れる予定である。</p> <p>【講義予定】 詳しい講義予定やコンピュータの使用法については 1 回目の講義で説明するので, 必ず出席すること。 各週とも 1 限目は講義室での講義, 2 限目はコンピュータのある部屋に移動しての実習となる。</p> <p>【キーワード】 Mathematica, 代数方程式, 数値解, グラフィックス</p> <p>【履修に必要な知識】 コンピュータの初心者の受講を歓迎します。大学 1 年次までに学ぶ程度の数学の基礎知識があることが望ましいです。</p> <p>注意 この講義では, 情報メディア教育システムの端末を利用します。そのため, 情報連携統括本部が発行するアカウント(名大ID)とパスワードが必要です。これらは, 入学時に各部局教務を通して配布されています。自分の名大IDあるいはパスワードがわからない場合には, 事前に情報メディア事務室に問い合わせしておいて下さい。また, (情報セキュリティ研修に合格していないなどの理由により) 情報メディア教育システムの利用が停止されていないことを確認しておいて下さい。</p> <p>【他学科学生の聴講】 講義担当者に相談して下さい。</p> <p>【履修の際のアドバイス】 実際にコンピュータに触れ手を動かすことが大事。</p>						
担当教員連絡先		uzawa@math.nagoya-u.ac.jp, takatsu@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	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II 多項式環						
【担当教員】 齊藤 博						
【成績評価方法】 中間試験と定期試験に基づいて評価する。第一回の講義でより詳しい説明をする。						
<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> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 酒井文雄, 環と体の理論 (共立出版) ◇ 松坂和夫, 代数学入門 (岩波書店) ◇ 雪江明彦, 代数学2 環と体とガロア理論 (日本評論社) <p>を揚げておく。何か一冊を持っていて下さい。</p> <p>【講義の目的】代数学要論Iでの対象であった群に対し, 本講義では「和」と「積」の2種類の(分配則が成り立つという互いに関連した)算法を持つ環, 大部分は積が可換になっている可換環を対象とする。環の定義, 環準同型, イデアル, 準同型定理から始めて, 有理整数環, 多項式環を代表的な例として,(可換)環の性質を学ぶことが目的である。1変数多項式環は4年で学ぶ体論の要になるものでもあるが, 有理整数環とともに, ここでは, 小学校以来お馴染みの割り算が可能であり, これが扱い易さの基になっていることを理解してもらいたい。更に, 一意分解整域, ネーター環などの環の一般論を続けた後, 時間が許す限り, 環上の加群について扱う。</p> <p>【講義予定】詳しい講義予定(シラバス)を第一回目の講義で配布する。</p> <p>【キーワード】多項式, ユークリッド互除法, 環, イデアル, 剰余環, 準同型定理, 中国剰余定理, 体, 分数体(=商体), 一意分解整域, 終結式, 判別式, 対称式, 単項イデア整域, ネーター環, ヒルベルトの基底定理, 単項イデアル整域上の有限生成加群(, テンソル積)。</p> <p>【履修に必要な知識】代数学要論Iを履修しているほうが理解が容易であると思うが, 知らなくても理解できるように講義するつもりである。</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】概ね, 時間の前半は講義, 後半は演習を予定しています。後半の演習では, 講義で扱う時間が無いか, 講義で扱うには一般的過ぎるもの, または, 特殊な話題については扱うこともあるでしょう。学生諸君の積極的な活動を希望します。</p>						
担当教員連絡先		saito@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	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II 微分形式						
【担当教員】 森吉 仁志						
【成績評価方法】 期末試験の成績を主体とし、課題（演習）提出（あるいは中間試験）の成績を考慮して最終評価を行います。課題（演習）提出の進め方は、第一回目の講義で説明します。						
<p>【教科書および参考書】 教科書として以下を用います。 坪井俊, 幾何学 III 微分形式, 東京大学出版会。 さらに参考書として次を挙げておきます。</p> <p>[1] 杉浦光夫, 解析入門 II, 東京大学出版会。 [2] 小林昭七, 曲線と曲面の微分幾何、裳華房 [3] 服部晶夫, 多様体のトポロジー, 岩波書店。 [4] Bott-Tu, Differential Forms in Algebraic Topology, GTM 82, Springer-Verlag, (三村護訳, 微分形式と代数トポロジー, シュプリンガー・フェアラーク東京)</p> <p>[1][2] は教科書と同じレベルですが, [3][4] はさらに高度な内容を扱っています。[4] は, 微分形式を通じて代数トポロジーを学ぶに好個の参考書です。意欲ある学生さんに強く勧めます。</p> <p>【講義の目的】 「微分形式の概念の修得し, その応用にも習熟すること」がこの講義の主題です。微分形式の理論は, 幾何学要論 I で学んだ「曲線と曲面」の内容を発展させるために不可欠であり, さらに4年次で学習する「多様体」に自然につながる位置にあります。</p> <p>講義における最低限度の修得目標は, ユークリッド空間上での微分形式を理解し, その座標変換による振舞いや外微分を求めること, さらに曲線や曲面上での微分形式の積分を計算することです。講義および演習では, 多くの実例を交えながらこれらの基礎事項についての解説を行います。加えて, 微分形式の応用としてド・ラーム コホモロジー, 回転数, 写像度などについても言及します。</p> <p>【講義予定】 詳しい内容については次のキーワードを参照してください。各回の講義時間内に演習の時間を設けます。演習への積極的な参加を望みます。</p> <p>【キーワード】 微分形式, 線積分, 曲面積分, ベクトル解析, 外微分, 微分形式の引戻し, Stokes 定理, 曲面上の微分形式, de Rham コホモロジー, 回転数, 写像度。</p> <p>【履修に必要な知識】 線型代数学, 1変数および多変数微積分の知識は必須です。さらに集合と位相, 曲線と曲面論, 複素関数論の知識を備えているならば, より深い理解に到達できるでしょう。これらに関しては, 講義の中で可能な限り復習をします。</p> <p>【他学科学生の聴講】 可能です。ただし上記の知識を有していること, 聴講を申し出ることを要件とします。</p> <p>【履修の際のアドバイス】 微分形式は, 初めは抽象的に見えるかも知れませんが, しかしこの概念を習得できれば, 現代数学のどの分野を理解するにしても, 大きな利点となります。講義を最大限に利用して, 是非この概念を習得してください。</p>						
担当教員連絡先		moriyosi@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	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 III フーリエ解析とヒルベルト空間						
【担当教員】 山上 滋						
【成績評価方法】 4回の試験（50%）と演習課題（50%）の合計で評価する。						
【教科書および参考書】 主に次の講義ノートテキスト代わりに使用する。参考書については、シラバス等で紹介する。 http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~yamagami/teaching/fourier/fourier2013.pdf						
【講義の目的】 応用解析の中でも重要な位置を占めるフーリエ解析について、その基礎を関数解析学的な背景の下に修得する。応用数学という言葉からは、数学的に弱い印象を与えかねないのであるが、解析学にとどまらず、幾何学や代数学との深い関わりも有する極めて汎用的な姿がそこには広がっている。実用性をはるかに凌駕した数学的調和の世界への入り口であるという見方もできよう。 授業では、フーリエ解析の基本であるフーリエ級数から説き起こし、その背後にひそむヒルベルト空間を意識しつつ、フーリエ変換を始めとする様々な関数解析的手法と典型的な適用例について学ぶ。						
【講義予定】 授業は2コマ続きであり、そのうちの前段部分（1時間程度）を前回の復習と演習に当てる。テキストの中の問題のいくつかを演習課題として使用。 扱う予定の項目は、以下の通り。 周期積分、フーリエ級数、フーリエ級数とその収束、フーリエ級数からフーリエ変換へ、フーリエ変換と内積、フーリエ解析と超関数、ヒルベルト空間の幾何学と解析学、線型汎関数とその表現						
【キーワード】 フーリエ級数、フーリエ変換、ヒルベルト空間、正規直交基底						
【履修に必要な知識】 前期のルベグ積分を仮定したいところではあるが、フーリエ解析の基礎的な部分としての独立性を確保されるように試みる予定であるため、思ったほどは必要ないかも知れない。一方で、複素解析で扱われたであろう、複素数列と関数列の収束については、 ϵ - δ 評価を含めてある程度の経験を前提とする。						
【他学科学生の聴講】 可能ではあるが、事前の相談が望まれる。						
【履修の際のアドバイス】 この授業が、自身にとって本当に必要かどうかよく考えた上で履修すること。とりあえずの登録は、惰性的な態度につながり履修者に害をなすと心得る。 授業の中、外を問わず疑問点は、質問という形で明らかにすることを強く勧める。 演習および試験の到達度は、定期的に掲示するので、各自の学習計画の見直しに役立てていただきたい。						
担当教員連絡先		yamagami@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	対象学年	3年	レベル	1	6単位	専門科目・選択
【科目名】 現代数学研究						
【担当教員】 納谷 信						
【成績評価方法】 主に、学期末に行うポスター発表により評価します。学期途中に提出してもらう中間レポートも参考にします。						
<p>【教科書および参考書】 履修者全員が共通して利用する教科書はありません。テキストとして用いるのに適した書籍・文献の例の一覧を説明会で配布します。しかし、必ずしもこれにとらわれる必要はありません。</p> <p>【講義の目的】 これまでガイダンスの際などに繰り返し聞いてきたと思いますが、数理学科の教育の目的の一つは「自ら調べ、自ら考え、自ら発見していく自立的な人間を育てる」ことです。このような観点から、この科目では皆さんがこれまで経験してきた数理学科の講義・演習とは異なるアプローチをとります。すなわち「自主学習」を通して「自分達の力で新しいことを学ぶ」ことを主な目的とします。また、そのようにして学んだことを「ポスター発表」により人に分かりやすく伝える工夫をしてもらいます。このような経験を積むことにより、これまで皆さんが学んできた知識を生きたものとし、将来数学・数理科学の専門家として社会で活躍するために備えて欲しいと思います。</p> <p>最初に行うことは、共通の興味（目的）をもつ学習・研究のグループを作ることです。（一人のみの「グループ」も例外的に認めることにします。しかし、一人で研究を行なうことは強い動機付けと計画性が必要であり、かなりの覚悟と準備が不可欠です。）次に、目的達成のために自分達で計画を立て、それを実行してゆきます。典型的な活動は、みんなでテキストを読み、問題を発見し、それを解決していく、というやり方です。担当教員は、次のような形で、これをサポートしていきます。まず、説明会で定評のあるテキストの例を多数提示します。また、学生だけではどうしても解決できない問題が出てきた場合には、助言を行います。ただし、問題解決のために受け身の姿勢でいることはよくありません。例えば Cafe David に行って、先輩の大学院生に聞いてみるのも一つの方法です。皆さんの積極的な姿勢を期待しています。</p> <p>【講義予定】 10月7日（月）の第1回目の講義は、この科目に対する説明会とします。受講希望者は必ず出席してください。</p> <p>【キーワード】 自主学習（研究目的・研究計画・課題解決）、ポスター発表</p> <p>【履修に必要な知識】 特になし。</p> <p>【他学科学生の聴講】 講義担当者に相談して下さい。</p> <p>【履修の際のアドバイス】 自主的かつ計画的な学習の姿勢が何よりも重要です。また、輪講形式で実施する場合、滞り無く発表できるよう、不明の点は事前に図書にあたって調べる、仲間に質問する、といったことを心がけて下さい。説明会に先立って、自分がどのような数学の主題に興味があるか、考えておくことを勧めます。</p>						
担当教員連絡先		nayatani@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	対象学年	3年	レベル	1	4単位	専門科目・選択
【科目名】 数理科学展望 I (オムニバス講義)						
【担当教員】 中西 知樹, 大平 徹, 川村 友美						
【成績評価方法】 各教員の担当するパートごとに試験またはレポートを実施し, その結果を総合的に評価する. 詳しくは初回の講義で説明する.						
【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.						
<p>【講義の目的】 この講義の目的は「数学の世界にはこの先どんなものがあり, どれだけの広がりをもっているか」を体験することにある. もちろん, 無限の可能性の中から限られた題材を選ぶことになってしまうが, 少しでも幅を持たせるため講義は3人の教員が行う. より具体的には, 各教員が数回の講義を独立に行う形(オムニバス形式)となる.</p> <p>普通の講義はどちらかと言えば基礎力, 論理的思考を身につけるための「足腰を鍛える」側面が強いが, この講義では題材やアイデアの紹介, またそれが科学や社会の中でどのように使われるか, 等の視点を提供することに力点が置かれる. 可能ならば数学の最新の話題や各分野の有機的なつながりも見えるようにしたい.</p>						
【講義予定】 中西, 大平, 川村の順に講義する予定である. (講義日程は, 初回の講義の際に提示する.) 詳しいコースデザイン, 講義予定(シラバス)は各担当教員が個別に準備する. 各担当教員の講義内容は独立である.						
【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】 各担当教員のコースデザインを参照のこと.						
【他学科学生の聴講】 歓迎します.						
【履修の際のアドバイス】 成績評価や講義日程の説明を初回の講義で行うので, 必ず出席すること.						
担当教員連絡先		nakanisi@math.nagoya-u.ac.jp ohira@math.nagoya-u.ac.jp tomomi@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	対象学年	3年	レベル	1	計4単位	専門科目・選択
【科目名】 数理科学展望 I (オムニバス講義) パート1: ホモロジー代数とはじめ						
【担当教員】 中西 知樹						
【成績評価方法】 パート1の最終回(第4回)に試験を実施する。試験内容は、配布する演習問題またはその類題である。						
【教科書および参考書】 用いない。講義内容に即した演習問題を配布する。 【講義の目的】 ホモロジー (homology) はもともと19世紀末に Poincaré によって多様体の位相不変量として導入された。20世紀に入ると、de Rham コホモロジー、群のコホモロジー、層のコホモロジーなど、さまざまな分野でホモロジーおよびその双対概念であるコホモロジーの重要性が認識され、20世紀半ばには Cartan と Eilenberg によって「ホモロジー代数」としてその代数的側面が集大成された。その後、20世紀後半に入ると、圏論の発達とともに、アーベル圏や三角圏におけるホモロジー代数の理論としてさらなる発展を遂げ、現在では数学の多くの分野におけるさまざまな概念の記述や研究に必須の基本的手法として遍く常用されている。 このようにホモロジー代数は現代数学において基本的かつ重要なものであるのだが、残念なことに、学部のカリキュラムにおいていねいに学ぶ機会は少なく、数学科の学生にとっては、それが必要となった際に「自分で身につけておくべき」ものとなっているのが実情である。ところが、ホモロジー代数を学ぶためには、その前提として「diagram chasing」と呼ばれる加群の完全系列の取り扱いに習熟していることが必要とされる。これは、加群のごく初歩的な内容しか使わないのだが、その見かけの煩雑さのため、多くの学生は自習の際にまずここでつまづくことになる。 そこで、この講義では、オムニバス講義の短期集中的な特性を活かして、「ホモロジー代数とはじめ」と称してホモロジー代数の導入部分、特に diagram chasing のやり方を中心に学習をする。到達目標は、有名な「へびの補題 (snake lemma)」を自分で証明できるようになることである。これは、ホモロジー代数のほんの入り口に過ぎないが、しかし、まずは入り口に立てることが大事なのである。 【講義予定】 詳しい講義予定は初回に説明する。 【キーワード】 完全系列, 5項補題 (five lemma), へびの補題 (snake lemma), 複体, ホモロジー, 連接準同形 【履修に必要な知識】 加群 (アーベル群) の初歩的知識 (準同形写像, 部分群, 商群, 準同形定理など) 【他学科学生の聴講】 歓迎します。 【履修の際のアドバイス】 オムニバス講義全体およびパート1の成績評価と講義日程の説明を初回の講義で行うので、必ず出席すること。また、たった3回(計9時間)の講義で試験を行うので、当然ながら (すでにへびの補題の証明をできる人以外は) 全講義に出席することが必須である。						
担当教員連絡先		nakanisi@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	対象学年	3年	レベル	1	計4単位	専門科目・選択
【科目名】 数理学展望I (オムニバス講義) パート2: 応用確率論の初歩						
【担当教員】 大平 徹						
【成績評価方法】 パート2の最終回(第4回)に試験を実施する.						
【教科書および参考書】 教科書は使わない. 講義プリントを配布する. 【講義の目的】 確率論の初歩を測度論を用いない形で講義する. 確率論は様々な形で現実の問題にも応用されている. 一方, 数学的には測度論や解析学, 集合論などを融合した難しい側面も持ち合わせている. 本講義では, これらの困難にはあまり直面しない形での確率論の入門を行う. 具体的な計算などを通じて確率の応用につかわれる基本的な概念について学ぶことを主眼とする. 【講義予定】 講義内容は初回の講義で説明する. 講義予定は状況により変わる. 【キーワード】 条件付き確率, 条件付き期待値, 特性関数, 確率密度関数, 中心極限定理, ランダムウォーク 【履修に必要な知識】 高校生レベルの組合せ論などの基礎知識. 【他学科学生の聴講】 歓迎します. 【履修の際のアドバイス】 カバーするトピックが多いので, 講義の進度は比較的はやいとおもいます. そのためにもプリントを配るので予習をしておいてください.						
担当教員連絡先		ohira@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	対象学年	3年	レベル	1	計4単位	専門科目・選択
【科目名】 数理科学展望I (オムニバス講義) パート3: 曲面のトポロジー入門						
【担当教員】 川村 友美						
【成績評価方法】 川村担当分は筆記試験またはレポートによって評価する。詳細は後日連絡する。						
【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2次元以下のトポロジーを丁寧に扱っている次の2冊を挙げておく。 [1] 阿原一志, 計算で身につくトポロジー, 共立出版。 [2] 小宮克弘, 位相幾何入門, 裳華房。						
【講義の目的】 ここでの曲面とは「3次元空間内の曲面」ではなく「位相空間そのものとしての曲面」のことで、4年生で学ぶ多様体の2次元のものである。幾何学要論Iでは3次元空間内の曲面の在り方が重視されたと思うが、曲面に限らず位相空間がどういうものを調べることも幾何学の重要な課題である。そのことの理解がこの講義の大きな目的である。 幾何学を今後学ぶための準備になることを想定して、この講義で扱う位相空間をできるだけ曲面またはその部分集合に絞る。曲面の分類およびその関連事項を中心に、入門的な位相幾何学を解説する。						
【講義予定】 まず閉曲面(穴のないコンパクトな曲面)の良く知られている例を紹介し、どの閉曲面もそれらの連結和であることを確かめる。次にそれらをさらに区別して閉曲面の分類を完成させる。その過程で(2次元以下の)単体複体の概念を導入し、時間が許す限りホモロジー群や基本群にも触れる。						
【キーワード】 球面, トーラス, クラインの壺, 射影平面, 連結和, 曲面の向き						
【履修に必要な知識】 数理学科2年次までの習得が想定される数学の基本的知識。とくに位相空間論の基礎知識。3年次前期の習得が想定される知識もあれば望ましい。						
【他学科学生の聴講】 歓迎します。						
【履修の際のアドバイス】 図が多いので3色以上の筆記具があると便利です。						
担当教員連絡先		tomomi@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	対象学年	3年	レベル	1	3単位	専門科目・選択
【科目名】 数理解析・計算機数学I アルゴリズム・データ構造						
【担当教員】 久保 仁, 笹原 康浩						
【成績評価方法】 基本的には毎回課されるレポートをもとに評価を行う。詳しい説明を第1回の講義において行うので必ず出席すること。						
【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る。 [1] B. カーニハン・D. リッチー, プログラミング言語 C (第2版) ANSI 規格準拠, 共立出版, ISBN978-4-320-02692-6. その他については以下を参照のこと。 http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~kubo/comp1-2013/						
【講義の目的】 アルゴリズムを理解し, データ構造を含めた標準的な実装(プログラミング)を行えるようになること。また必要に応じて自ら簡単なアルゴリズムの考える, 論理的にプログラムを構築することができるようになること。						
【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。講義は久保が担当し, 実習は複数の教員で対応する。 実習は理学部A館2階の情報メディア教育センターのサテライトラボで行う。サテライトラボのシステムはMacOS X (UNIXベース)なので, 最初の数回の講義はMacOS XおよびUNIXシステムとC言語の仕様の解説に充てられる。その後, C言語の詳しい解説と共にアルゴリズムとデータ構造について講義を行う(ただし数値計算を除く)。 実習では毎回いくつか課題を与え, 一部については提出を求める。						
【キーワード】 C言語, アルゴリズム, データ構造						
【履修に必要な知識】						
<ul style="list-style-type: none"> ● 主に大学1~2年程度の数学を用いるが, コンピュータ, プログラミングの細かな知識は不要。 ● 情報メディア教育センターのサテライトラボでメールの送受信ができること。 						
【他学科学生の聴講】 サテライトラボの端末数の関係上, 数理学科3年生を優先とする。						
【履修の際のアドバイス】 本講義は教員免許状取得のためのコンピュータの授業にも当てられているが, それに特化した授業は行わない。毎回提示される課題の難易度は決して高くはないが, 数学の問題を解くのと勝手が違うため初心者はそれなりの努力を要する。また半期でプログラミングの基礎を一通り学ぶため, 講義の進度はそれなりに早いので注意すること。 初回講義には必ず出席すること。						
担当教員連絡先		kubo@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	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 IV						
【Lecturer】 Futaba Fujie, Jacques Garrigue, Lars Hesselholt						
【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	larsh@math.nagoya-u.ac.jp, futaba@math.nagoya-u.ac.jp, garrigue@math.nagoya-u.ac.jp					

2013年度 後期	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 IV Part 1: Graphs and Matrices</p>						
<p>【Lecturer】 Futaba Fujie</p>						
<p>【The Method of Evaluation】 Grades will be determined based on course attendance and written reports.</p>						
<p>【References】 There will be no specific books that we will stick with, but the topics will be mainly selected from the following. When necessary, handouts will be provided.</p> <p>[1] R. B. Bapat, <i>Graphs and Matrices</i>, Springer (2011). [2] D. B. West, <i>Introduction to Graph Theory</i>, Prentice Hall (2000).</p> <p>【The Purpose of the Course】 One can find many results in the area of graph theory where linear algebra plays an important role. For example, the Matrix-Tree Theorem determines the precise number of spanning trees contained in a given graph using matrices. A similar idea enables us to calculate the number of circuits having some special property in that graph. In this course, we will study some well-known matrices associated with a graph and their properties as well as what they can tell us about the original graph.</p> <p>【The Plan of the Course】 We will first introduce ourselves to some well-known concepts and terminology in graph theory, then will focus on three graph-related matrices, namely adjacency matrices, incidence matrices, and Laplacian matrices, and their properties. A more detailed plan will be presented at the first lecture.</p> <p>【Keywords】 adjacency matrix, incidence matrix, Laplacian matrix.</p> <p>【Required Knowledge】 Knowledge of standard undergraduate linear algebra.</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】 No background in graph theory is required; a decent introduction will be given before getting into the main topics.</p>						
Contact	futaba@math.nagoya-u.ac.jp					

2013年度 後期	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 IV Part 2: Computability and lambda-calculus</p>						
<p>【Lecturer】 Jacques Garrigue</p>						
<p>【The Method of Evaluation】 Evaluation of this part will be based on a report.</p>						
<p>【References】 We will not use a textbook, but the following books may be of interest to those wishing to know more.</p> <p>[1] 高橋 正子, “計算論 計算可能性とラムダ計算”, 近代科学社, 1991. [2] Neil D. Jones, <i>Computability and complexity from a programming perspective</i>, MIT Press, 1995. [3] Henk Barendregt, “The lambda-calculus : its syntax and semantics”, North-Holland, 1981.</p> <p>【The Purpose of the Course】 What does it mean to be “computable”? This question first appeared in mathematical logic. Mathematicians, trying to fulfill the Hilbert Project of finding theorems according to rules, discovered problems whose solution could not be automated. To explain this, in 1936, Turing, Kleene and Church gave different definitions of computability, and proved the existence of non-computable functions. Immediately after they proved that those 3 completely different definitions were actually equivalent.</p> <p>In this lecture we will learn the basics of computability, and the corresponding computational models. In particular we will emphasize Church’s lambda-calculus, as it plays an important role in computer science.</p> <p>【The Plan of the Course】 A detailed plan (syllabus) will be given at the first lecture. The following topics should be introduced:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Turing Machine • Recursive function • Lambda calculus • Halting problem <p>【Keywords】 turing machine, recursive function, lambda calculus, halting problem</p> <p>【Required Knowledge】 No specific knowledge 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	garrigue@math.nagoya-u.ac.jp					

2013年度 後期	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 IV Part 3: Kummer's ideal numbers						
【Lecturer】 Lars Hesselholt						
【The Method of Evaluation】 Grades based on attendance and written reports.						
【References】 [1] Charles A. Weibel, <i>The K-book: An introduction to algebraic K-theory</i> , Graduate Studies in Math., vol. 145, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2013. Available for free download at www.math.rutgers.edu/~weibel/Kbook.html .						
【The Purpose of the Course】 In 1847, Lamé and Cauchy announced proofs of Fermat's last theorem in a meeting of the French Academy of Sciences. Shortly thereafter, however, Kummer pointed out a fatal error in the proofs. In a way, this was a most fortunate turn of events, for some very important parts of modern mathematics grew out of Kummer's work. This portion of the course will present some parts of this mathematics. In the end, I will present a conjecture of Kummer—or as he wrote, “a theorem still to be proved”—that to this day remains an important open problem.						
【The Plan of the Course】 Here is a tentative outline: Lecture 1: Rings, modules, and their homomorphisms. Matrices. Simple rings and their classification. Semi-simple rings. Lecture 2: Free modules and projective modules. Every projective module over a local ring is free. The Grothendieck group. Lecture 3: Invertible modules over a commutative ring and the Picard group. Dedekind domains and their Picard groups. The Picard group of a ring of integers in a number field is finite. Lecture 4: Rings of integers in cyclotomic fields and their Picard group. Kummer's theorem on regular prime numbers. The Kummer-Vandiver conjecture.						
【Keywords】 Modules, projective modules, Grothendieck group, invertible modules, Picard group, cyclotomic fields, regular prime numbers, the Kummer-Vandiver conjecture.						
【Required Knowledge】 Knowledge of standard undergraduate algebra and linear algebra.						
【Attendance】 This course is open for any students at Nagoya University as one of the “open subjects” of general education.						
【Additional Advice】						
Contact	larsh@math.nagoya-u.ac.jp					

2013年度 後期	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II 代数的整数論						
【担当教員】 ガイサ トーマス						
【成績評価方法】 レポートで判断する. レポート問題は講義中に出題する.						
【教科書および参考書】 加藤和也, 黒川信重, 斎藤 毅: 数論I,II 岩波書店(2005) 藤崎源二郎, 代数的整数論入門 斎藤秀司, 整数論 【講義の目的】 整数論の重要な研究対象として, 素数の性質と多項式の解がある. 特に, 有限体, 整数環, 有理数体, 又は p 進数体における解が興味深い. これらに対する一つの方針として, 合同式を使って多項式の解を調べることがあり, そこから自然に p 進体が現れる. 一方, 有理体の拡大体においても素数の振る舞いを調べることに役立つ. 本講義では, 具体例を使ってこの原理を説明し, p 進体を紹介してから, 代数的整数論の入門をする予定である. 【講義予定】 第一回の講義参照のこと. 【キーワード】 p 進数, 単数定理, イdeal類群, 体の拡大 【履修に必要な知識】 学部で学ぶ代数の基礎知識, 特に体, 環, イdeal 【他学科学生の聴講】 歓迎します. 【履修の際のアドバイス】						
担当教員連絡先		geisser@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	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II 代数トポロジー						
【担当教員】 ヘッセルホルト ラース						
【成績評価方法】 レポートの結果による判断します.						
【教科書および参考書】 [1] Ib Madsen and Jørgen Tornehave, <i>From Calculus to Cohomology: De Rham Cohomology and Characteristic Classes</i> , Cambridge University Press, 1997 [2] 授業ノート, www.math.nagoya-u.ac.jp/~larsh/teaching/F2013_G/						
【講義の目的】 このコースでは, 微分形式とド・ラームコホモロジーの勉強を通して, 代数トポロジーを紹介することを目的とします. はじめに, ユークリッド空間の開集合の微分式とド・ラームコホモロジー群を定義します. 次に, この群を計算するために, 代数ホモロジーの方法を勉強します. さらに, ド・ラームコホモロジーを使って, ブロウエルの不動点定理や領域不変性を証明します. それから, 微分可能多様体とそのド・ラームコホモロジー群を学習します.						
【講義予定】 詳しい講義予定は第一回目の講義で配布します.						
【キーワード】 微分式, コホモロジー, 多様体.						
【履修に必要な知識】 学部で学ぶ解析, 幾何, 代数の基礎知識.						
【他学科学生の聴講】 歓迎します.						
【履修の際のアドバイス】 分からないところがある場合は, 遠慮なく質問してください.						
担当教員連絡先		larsh@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	対象学年	4年	レベル	2	2単位	専門科目・選択
【Subject and Title】 幾何学II Algebraic topology						
【Lecturer】 Lars Hesselholt						
【The Method of Evaluation】 Grades based on attendance and written reports						
【References】 [1] Ib Madsen and Jørgen Tornehave, <i>From Calculus to Cohomology: De Rham Cohomology and Characteristic Classes</i> , Cambridge University Press, 1997 [2] Lecture notes, www.math.nagoya-u.ac.jp/~larsh/teaching/F2013_G/						
【The Purpose of the Course】 This course gives an introduction to algebraic topology through differential forms and de Rham cohomology. The first part of the course will be devoted to the definition of differential forms and de Rham cohomology groups of open subsets of Euclidean space. We next introduce the methods of homological algebra, which make it possible to effectively calculate the de Rham-cohomology groups. Finally, we discuss a number of applications of de Rham cohomology groups, including the proof of the important Brouwer fixed point theorem. If time permits, then we will discuss manifolds and their de Rham cohomology.						
【The Plan of the Course】 A more detailed description of the course will be handed out in the first lecture.						
【Keywords】 Differential forms, cohomology, manifolds.						
【Required Knowledge】 Knowledge of standard undergraduate algebra and linear algebra.						
【Attendance】						
【Additional Advice】 If there is something that you do not know, then please do not hesitate to ask questions.						
Contact	larsh@math.nagoya-u.ac.jp					

2013年度 後期	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IV 発散積分とホモロジーおよびその応用						
【担当教員】 青本 和彦						
【成績評価方法】 出席状況と提出されたレポート問題の解答.						
【教科書および参考書】 教科書は使わない. Feynman 積分の参考書として [1] N.N.Bogoliubov D.V.Shirkov, Introduction to the Theory of Quantized Fields, 1979. [2] M.Marcolli, Feynman Motives, 2010. [3] R.D.Mattuck, A Guide to Feynman Diagrams in the Many-Body Problem, 1967. [4] Y.Nakanishi, Graph Theory and Feynman Integrals, 1971.						
【講義の目的】 ツウィスト de Rham コホモロジーにおいてパラメータを特殊化するとき退化減少が起こる. この問題と発散積分との関係を論じる. 量子電磁気学に用いられる Feynman 積分には発散積分が現れる. 発散積分をホモロジーを用いてアプローチする試みについて講義する.						
【講義予定】 講義予定は状況により変わる.						
【キーワード】 超平面または超球面配置, ツウィスト de Rham 理論, 発散積分, 共形不変性, 微分方程式のホロノミック系と Gauss-Manin 接続.						
【履修に必要な知識】 学部で学ぶ幾何特にトポロジー, 複素解析の基礎知識.						
【他学科学生の聴講】 歓迎します.						
【履修の際のアドバイス】 簡単な例でその基本的なアイデアを提示するつもりなので後は自分で発展的に学ぶようにしてほしい.						
担当教員連絡先		kazuhiko@aba.ne.jp				

2013年度 後期	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 II						
【担当教員】 吉田 伸生						
【成績評価方法】 期末試験またはレポート						
<p>【教科書および参考書】 教科書：</p> <p>[1] Nobuo Yoshida :“A short course in probability” (ウェブ上の講義録. http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~noby/index_j.html からからリンクを たどり入手可)</p> <p>参考書：</p> <p>[2] 吉田伸生: 「ルベグ積分入門-使うための理論と演習」 遊星社 (2006)</p> <p>[3] 吉田伸生: 「確率の基礎から統計へ」 遊星社 (2012)</p> <p>【講義の目的】 ランダムウォークは極めて単純な確率モデルであるにも拘らず, そこからは現代の確率論で用いられる多くの基本概念を学ぶことができる. この講義ではランダムウォークを通じた確率論への入門を目標とする.</p> <p>【講義予定】 まず独立確率変数について述べ, その和としてランダムウォークを定義する. 更に, 大数の法則, 中心極限定理, 再帰性へと話を進める. 時間があればブラウン運動, 更には伊藤の公式やその応用について入門的な解説も加える. 講義はおおむね講義録 [1] に沿って進める.</p> <p>【キーワード】 独立確率変数, ランダムウォーク, 大数の法則, 中心極限定理, 再帰性, ブラウン運動</p> <p>【履修に必要な知識】 ルベグ積分論の初歩的知識 (参考書 [2] の第 6 章程度まで) は仮定する. あらかじめ初等的な確率論 (参考書 [3]) に親しんでいると, 講義を理解する上で大きな助けとなる.</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】 教科書 [1] には多くの練習問題があり, 理解度の確認に役立つと共に, 試験対策にもなります.</p>						
担当教員連絡先		noby@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	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II 電磁気学と場の理論						
【担当教員】 永尾 太郎						
【成績評価方法】 レポートの結果により判断します.						
<p>【教科書および参考書】 教科書は指定しません. 参考書としては, 川村 清, 電磁気学 (岩波書店) 高橋 康, 古典場から量子場への道 (講談社) を挙げておきます.</p> <p>【講義の目的】 この講義の目的は, 電磁場の基礎方程式である Maxwell 方程式から出発して, 光とは何であるかを知ることと, さらに, 電磁場の量子化を行って, 量子化された光である光子 (photon) の概念を理解することです.</p> <p>【講義予定】 詳しい講義予定は, 第1回目の講義の際に説明します. おおむね, 以下の順序で進める予定です.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ベクトル解析 2. Maxwell 方程式 3. 電磁波 4. 調和振動子の量子力学 5. 電磁場の量子化 <p>【キーワード】 Maxwell 方程式, 電磁波, 調和振動子, 光子</p> <p>【履修に必要な知識】 大学2年次までに学ぶ程度の数学の基礎知識.</p> <p>【他学科学生の聴講】</p> <p>【履修の際のアドバイス】</p>						
担当教員連絡先		nagao@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	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III 数値計算の基礎						
【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。参考書等は第1回の講義で資料を配付する。また、必要に応じて講義資料を配布する。						
【講義の目的】 浮動小数点演算及び数値解析の基本的な知識を習得する。特に、常微分方程式の数値解法および連立一次方程式の数値解法の基礎を理解する。						
【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。 3年後期で扱わなかった「浮動小数点演算」の基礎的な内容から始めて、「常微分方程式の数値解法」、「連立一次方程式の数値解法」に重点をおいて基本的な数値解析の手法を解説する。また、講義時間に余裕があれば、「行列の固有値の数値計算」、「偏微分方程式の数値解法」等についても解説を行なう。 3年後期と同様にプログラミング実習を行うが、講義内容は可能な限りプログラム言語に依存しない形で進める。						
【キーワード】 浮動小数点演算, 微分方程式の数値解法, 連立一次方程式の数値解法。						
【履修に必要な知識】 3年後期の「数理解析・計算機数学1」と同程度の内容を理解していると望ましい。また、1年「線形代数」及び3年前期「微分方程式」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】 数値解析の基本的事項を数学的な立場と計算機の立場の両方から理解しようとする意志が重要である。また、プログラミングに関しては日々の努力を怠ってはならない。						
担当教員連絡先		naito@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	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】 岸本 敏道 ((株)日立製作所 情報・通信システム社) 田中 祐一 (トヨタファイナンス (株)) 中村 俊之 ((株)日立製作所 デザイン本部)						
【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。 ・毎講義後のコミュニケーションシートの提出をもって「出席」とし、欠席の場合は、-10点/1回。 ・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(10/4(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】 [多元数理解析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 後期	対象学年	3,4年	レベル	2	計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II (3名の社外教員によるオムニバス形式) その1: ビジネスに利用される数学的アルゴリズム						
【担当教員】 岸本 敏道 ((株)日立製作所 情報・通信システム社) (登録の際, 担当教員名は, 金銅誠之と記入のこと)						
【成績評価方法】 出席および, レポート.						
【教科書および参考書】 特に無し						
【講義の目的】 ITが高度に発達している現在, ビジネスで数学的思考がいかに重要かを理解する. コンピュータを設計する上で数学的なアルゴリズムが利用されている例を示し, それらを解く演習を行うことで理解を深める. 演習ではLSI設計, 暗号などを扱う.						
【講義予定】 担当の業務都合により, 変更になることがあります. 第0回 10 / 4 (金) 連携大学院全体説明 (必ず参加してください) 第1回 10 / 4 (金) LSIの設計について 第2回 10 / 11 (金) 信頼性の確保 第3回 10 / 18 (金) ネットワークプロトコルについて 第4回 12 / 4 (水) http/https 通信 第5回 12 / 11 (水) 暗号方式 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.						
【キーワード】 数学アルゴリズム, LSI設計, 暗号, h t t p, https, ネットワーク通信						
【履修に必要な知識】 暗号では素数の性質についての知識があると理解しやすいため, 簡単な整数論を知っていることが好ましい.						
【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.						
【履修の際のアドバイス】 演習を行った内容のいくつかをレポートに書いてもらいますので, 演習の時にわからないことがあれば積極的に質問してください. 特に暗号通信関連においてはしっかりと演習をすることで理解が深まるため.						
担当教員連絡先		renkei-kishimoto@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	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II (3名の社外教員によるオムニバス形式) その2: 金融業界リテール分野でのマーケティング</p>						
<p>【担当教員】 田中 祐一 (トヨタファイナンス(株)) (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】 課題演習における発言の判りやすさ, および, 作成された書類のまとめ方・判りやすさを重視します.</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.</p> <p>【講義の目的】 実社会における数学的資質および思考法の表現方法</p> <p>【講義予定】 担当の業務都合により, 変更になることがあります.</p> <p>第0回 10 / 4 (金) 連携大学院全体説明 (必ず参加してください)</p> <p>第1回 10 / 25 (金) カード会社のマーケティング概要</p> <p>第2回 11 / 1 (金) 電子マネーのマーケティング手法概要</p> <p>第3回 11 / 8 (金) 電子マネーのマーケティング手法演習</p> <p>第4回 11 / 22 (金) 収益管理手法概要</p> <p>第5回 11 / 29 (金) 収益管理手法演習</p> <p>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>【キーワード】 マーケティング, 分析, 評価, スピード, 意思決定, 説明能力, まとめ方, 本質の把握, リスクコントロール, 費用対効果</p> <p>【履修に必要な知識】 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】 製造業以外の業界では, 数学的資質および思考法を身に付けている人は常に少数派です. そんな業界で, 数学的資質および思考法を身に付けている人が, 何を考えながら, どのように仕事を進めているか関心がある方に履修して頂きたい内容です. 毎年, 電子マネーを題材にしていますが, 私自身が会社全体の収益管理を担当する部署に異動しましたので, 後半は新しい題材を用います.</p>						
担当教員連絡先		renkei-tanaka@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	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II (3名の社外教員によるオムニバス形式) その3: 企業におけるビッグデータの活用と仮説の策定</p>						
<p>【担当教員】 中村 俊之 ((株) 日立製作所 デザイン本部) (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】 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】 担当講師が作成・用意する資料, もしくは, 講義内で適宜紹介する書籍・資料</p> <p>【講義の目的】 現在, ビジネスにおけるマーケティングの潮流として, ビッグデータの活用が広く議論されている. これはマーケティングにおいて, 今までの直観力と経験に基づくアプローチに加え, 客観性や事実に基づいた科学的アプローチの必要性が求められているためである. 本講義では, データオリエンテッドなマーケティングの事例を紹介するとともに, 学生の皆さんに演習や課題を通じて, データを活用したサービス仮説の検討/思考方法を理解して頂くことを目的とする.</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 10 / 4 (金) 連携大学院全体説明 (必ず参加してください)</p> <p>第1回 12 / 13 (金) ビッグデータとは, ビッグデータビジネスの最新事例</p> <p>第2回 12 / 20 (金) ビッグデータビジネスの仮説策定方法</p> <p>第3回 1 / 15 (水) ビッグデータビジネスにおける課題</p> <p>第4回 1 / 22 (水) 最終課題演習</p> <p>第5回 1 / 31 (金) 最終課題発表</p> <p>【キーワード】 ビッグデータ, データサイエンティスト, マーケティング, SNS, 個人情報保護, BI</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】 ビッグデータというカテゴリに関して自分なりに新聞やWeb等で気になるトピックを調べておくとより分かりやすくなると思います.</p>						
担当教員連絡先		renkei-nakamura@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	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II 生物統計学						
【担当教員】 松井 茂之, 高橋 邦彦 (名古屋大学大学院医学系研究科) 江口 真透 (名古屋大学医学系研究科大学院連携講座統計数理学分野, 統計数理研究所) (登録の際, 担当教員名は, 松井茂之と記入のこと)						
【成績評価方法】 レポートによる.						
【講義の目的・内容】 生物統計学 (biostatistics) は, 数理統計学を応用することで, 生物・医学, 広くは人間社会での様々な健康問題の解決をめざす学問領域です. 本講義では, 数理統計学の基礎から生物統計学の基本的なコンセプト・方法について講義します. 併せて, 医学での多くの事例研究も紹介します. 講義予定は以下のとおりです. <ul style="list-style-type: none"> [1] オリエンテーション. 生物統計学とは? 疾患の診断と治療への貢献. 統計モデリング [2] モデリング事例: 疾病地図と統計モデリング, ベイズ統計 [3] 統計的機械学習とゲノムデータ解析への応用 [4] 仮説検定という枠組み. 臨床試験における治療法の有効性の検証 [5] データ収集における種々のバイアス, 交絡の補正, ランダム化 【履修に必要な知識】 初等的な確率・統計の知識があるとよいですが, 自信がない方にも配慮します. 【教科書および参考書】 教科書は使いません. 代わりにスライド資料を配布します. 参考図書としては例えば以下のものがあります. <ul style="list-style-type: none"> [1] 吉村功, 大森崇, 寒水孝司. 医学・薬学・健康の統計学: 理論の実用に向けて, 2009年, サイエンティスト社. [2] 丹後俊郎. 新版 医学への統計学, 1993, 朝倉書店. 						
担当教員連絡先		smatsui@med.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	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】 解析学特別講義IV 非線型弾性波動方程式の解の漸近挙動について						
【担当教員】 久保 英夫 (北海道大学大学院理学研究院)						
【成績評価方法】 成績はレポートと出席状況により総合的に判断する。						
【講義の目的・内容】 本講義では弾性波動方程式がどのような方程式かを知り、その方程式の解がどのような性質を有しているかを学ぶ。更に、漸近挙動を調べる際に有効となる“非線型近似による摂動論”の触りについて紹介する。具体的な講義の予定は次の通りである。 第一回 本講義の全体的な内容を概観し、弾性波動方程式の導出や物理的背景などを説明する。 第二回 弾性体の変形が小さい場合に得られる線型化方程式について、解の表示や有限伝播性などの性質を学ぶ。 第三回 線型化方程式の解の定量的な性質、特にエネルギー評価と時間減衰評価について解説する。 第四回 弾性体の変形が小さくとも非線型項の構造によっては特異性が生じたり、逆に大域的に解が存在したりする。その様な構造に幾何学的な特徴付けを与える。 第五回 非線型弾性波動方程式の解の漸近挙動を解析する方法を解説する。						
【履修に必要な知識】 初等的な微分積分法の知識						
【教科書および参考書】 [1] 金子晃, 偏微分方程式入門, 1998, 東京大学出版会. [2] 井川満, 双曲型偏微分方程式と波動現象, 2006, 岩波書店.						
担当教員連絡先		kubo@math.sci.hokudai.ac.jp				

2013年度 後期	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】 解析学特別講義III いくつかの非線形楕円型偏微分方程式(系)の解の構造について						
【担当教員】 倉田 和浩(首都大学東京・都市教養学部・理工学系)						
【成績評価方法】 レポートおよび出席を重視する。						
【講義の目的・内容】 さまざまな自然現象に対する微分方程式を用いた数理モデルが数多く提唱され、その数学解析(現象解析)の研究は膨大である。本講義では、特に、数理生態学、相分離現象、量子物理現象の数理モデルなどに現れるいくつかの非線形偏微分方程式(系)を対象とし、その時間定常な状態を記述する非線形楕円型偏微分方程式(系)の解の定性的な形状に関する話題を紹介する。時間発展現象の理解にも定常解の構造の理解は重要な話題の1つであるが、それぞれ個々の現象に応じ特徴的な定常解の形状(パターン)があつて、定常解に限っても(方程式が単純であっても、時に驚くほど)豊富な解構造を持つ場合もあり興味深い問題が数多く存在する。講義では、適宜、関数解析、変分法、線形楕円型偏微分方程式の理論(最大値原理、固有値問題、種々の解の評価)などに関する知識を準備、活用しながら、解の凝集・相分離現象などの特徴的な形状(特に特異極限下での漸近的形状)に関する数学解析のいくつかを紹介したい。						
【履修に必要な知識】 ベクトル解析(発散定理など)と関数解析の基礎。できれば、ソボレフ空間や線形楕円型偏微分方程式の弱解の定義を学んだことがあれば望ましいが、講義中に必要事項は説明する予定である。						
【教科書および参考書】 教科書は特に指定しないが、参考書は次のとおり。(講義中に、適宜追加文献を挙げる予定。) [1] L. C. Evans, Partial Differential Equations, 2010, Amer. Math. Soc. [2] D. Gilbarg and N. S. Trudinger, Elliptic Partial Differential Equations of Second Order, 1998, Springer. [3] 黒田 成俊, 関数解析, 1980, 共立出版。 [4] 増田 久弥, 非線形数学, 1985, 朝倉書店。						
担当教員連絡先		kurata@tmu.ac.jp				

2013年度 後期	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】 数理物理学特別講義II C* 群環について						
【担当教員】 岡安 類 (大阪教育大学)						
【成績評価方法】 出席及びレポート						
<p>【講義の目的・内容】 作用素環とは, Hilbert 空間上の有界線形作用素のなす代数であるが, しかるべき位相で閉じていることを要請する. 作用素ノルム (Hilbert 空間の単位球上一様位相) を考えたものが C* 環であり, 強収束位相 (各点収束位相) を考えたものが von Neumann 環である. 本講義は C* 環について議論する. 作用素環において, (離散) 群から作られる作用素環は最も基本的な研究対象であり, C* 群環または von Neumann 群環と呼ばれる. 講義の前半は, この C* 群環を題材に作用素環の基本的事項について解説する. 後半は, N. P. Brown と E. Guentner による新しい C* 群環について, 最近の結果について紹介する.</p> <p>【履修に必要な知識】 関数解析の基本的事項.</p> <p>【教科書および参考書】</p> <p>[1] G. J. Murphy, C*-Algebras and Operator Theory, 1990, Academic Press.</p> <p>[2] K. R. Davidson, C*-Algebras by Example, 1996, Amer Mathematical Society.</p> <p>[3] N. P. Brown and E. Guentner, New C*-completions of discrete groups and related spaces, Preprint. arXiv:1205.4649.</p> <p>[4] R. Okayasu, Free group C*-algebras associated with ℓ_p, Preprint. arXiv:1203.0800.</p>						
担当教員連絡先		rui@cc.osaka-kyoiku.ac.jp				

2013年度 後期	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III 複比とその仲間たち — とくに剛性問題への応用を中心に						
【担当教員】 金井 雅彦 (東京大学大学院数理科学研究科)						
【成績評価方法】 レポートによる.						
<p>【講義の目的・内容】 複比 (cross ratio) の歴史はきわめて古い. 少なくともアレクサンドリアのパプス (290 – 350 AD), さらに一説によればユークリッド (323–283 BC) までその起源を遡ることができるとのことである. 一方, 複比の「仲間たち」と呼ばれているのは, シュワルツ微分・パラケーラー構造・測地カレント (geodesic current) などである. シュワルツ微分を導入したのはラグランジュ, 1781年のことであったと言われている. シュワルツ微分の出現頻度は, 複比と同様きわめて高い. 皆さんもいままでなんとなくそれに会ったことがあるのではないだろうか. 複比やシュワルツ微分と比したとき, 残りふたつの概念, パラケーラー構造, 測地カレントは格段に新しいものである. 前者は20世紀中盤に, また後者は後半になって初めてその姿を現す. 2000年内外の歴史を有するという複比のまたの姿といってもいいこれらの概念が発見されたのが, たかだか半世紀まえのことであるというのは驚きに値する — そう感じるのはわたしだけではないはずである. そして, いまだにこれら諸概念の新たな一般化や応用が模索されているというのが現状である. 複比に対するわたしたちの理解は, どうやらいまだ不十分なようである.</p> <p>この講義では, 複比やその仲間達に焦点をあて, とくに剛性問題に対するそれらの応用を中心に話しを進めて行く. より具体的には, 以下に挙げる話題からいくつかを選びその解説を行う予定である:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) タイヒミューラー空間のヴェイユ=ピーターソン計量とサーストーンコンパクト化の再構成 (Bonahon); ii) 2次元負曲率リーマン多様体の閉測地線の長さに関する剛性定理 (Otal); iii) 性質 (T) を持つ群の円周への作用 (Navas); iv) 曲面群の円周への作用の局所剛性 (Ghys). <p>【履修に必要な知識】 微分可能多様体に関する初等的な事項を, できれば知っていて欲しい.</p> <p>【教科書および参考書】 なし.</p>						
担当教員連絡先		講義中にお知らせするつもりである.				

2013年度 後期	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II 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				

2013年度 前期	対象学年	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Ⅱ その2: 退職金のリスクマネジメントと年金アクチュアリーへの役割						
【担当教員】 渡部 善平 (株式会社 IIC パートナース)						
【成績評価方法】						
【講義の目的・内容】 大学における数学専攻者が「アクチュアリー」としてさまざまな分野で活躍しているが、その中の一分野である年金アクチュアリーの仕事の内容を紹介し、企業が退職金・年金に関する経営問題の解決する際の過程と、年金アクチュアリーへの果たす役割について解説する。講義は概ねつぎの内容を盛り込むこととする。						
[1] アクチュアリー、とりわけ年金アクチュアリー [2] 現代企業が抱える退職金・年金制度に関する諸問題 公的年金と退職金・企業年金 [3] 問題解決の現場と年金アクチュアリーへの役割 (1) 退職給付債務・費用計算 (2) 退職給付制度設計 (3) M&A						
【履修に必要な知識】 特に、専門的な知識は不要。ただ、企業の退職金制度、会計、業績といった民間企業人であればごく普通に接する知識に関わる言葉で語るため、数学専攻の学生の知識・関心事項から若干離れる可能性があることにあらかじめ留意が必要かもしれない						
【教科書および参考書】						
[1] 日本年金数理人会編 (2013) 「年金数理概論」(朝倉書店) [2] 坪野剛司 編 (2002) 【総解説】新企業年金・制度選択と移行の実際 (日本経済新聞社) [3] 白杵 政治 著 会社なき時代の退職金・年金プラン (2001) (東洋経済新報社) [4] 大和総研・井出正介・飛田公治 著 企業経営と年金マネジメント (2006) (東洋経済新報社)						
担当教員連絡先		z.watanabe@iicp.co.jp				

2013年度 後期	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】 応用数理解特別講義II その3: 多視点幾何による視覚情報の復元と変換						
【担当教員】 佐藤 淳 (名古屋工業大学大学院工学研究科)						
【成績評価方法】 出席およびレポートにより評価する。						
【講義の目的・内容】 カメラ画像を基に3次元空間の情報を得る技術をコンピュータビジョンと呼び、これまでに多くの理論や技術が明らかにされてきた。コンピュータビジョンは2次元の画像情報から3次元空間に関する様々な情報を復元できることから、産業、医療福祉、教育、アミューズメントなど様々な分野において幅広く応用されている。本講義では、コンピュータビジョンの基本理論である多視点幾何の基礎と最近の研究動向について紹介する。多視点幾何は、多数のカメラ間において成り立つ幾何であり、これまでは3次元から2次元への投影の元で理論が整備されてきた。これに対して、近年では、投影元と投影先の次元を一般化することで、様々な物体情報の復元や変換が可能になりつつある。本講義ではこれらの内容に関して応用例を含めて話す。						
【履修に必要な知識】 線形代数の知識があればOK。						
【教科書および参考書】						
[1] 佐藤 淳, コンピュータビジョン—視覚の幾何学—, 1999, コロナ社. [2] Richard Hartley, Andrew Zisserman, Multiple View Geometry, 2000, Cambridge University Press. [3] 八木靖康史, 斎藤英雄編, コンピュータビジョン 最先端ガイド1, 2010, アドコム・メディア.						
担当教員連絡先		junsato@nitech.ac.jp				

2013年度 後期	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II その4: 日本銀行の金融政策						
【担当教員】 長江 敬 (日本銀行名古屋支店営業課長)						
【成績評価方法】 出席とレポートによる。						
<p>【講義の目的・内容】 わが国では長期に亘りデフレの状態が続くなかで、このところ日本銀行の金融政策に対する期待が一段と高まっています。これに対し、日本銀行では、バブル崩壊後の過程で名目金利がほぼゼロ金利まで低下した状況を受け、従来の枠組みに囚われない「非伝統的な金融政策の手法」に取り組んでいます。</p> <p>今回の講義では、そうした状況を念頭に、日本銀行の組織と業務を紹介した後、現在、実際に用いている金融政策の枠組みとその波及メカニズムについて解説したうえで、日本銀行が金融政策面で直面している課題を説明していきます。</p> <p>【履修に必要な知識】 金融・経済に関する一般的な基礎知識</p> <p>【教科書および参考書】 日本銀行ホームページ http://www.boj.or.jp/ 日本銀行金融研究所ホームページ http://www.imes.boj.or.jp/ 日本銀行名古屋支店ホームページ http://www3.boj.or.jp/nagoya/</p>						
担当教員連絡先		takashi.nagae@boj.or.jp				

2013年度 後期	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II その5: 自動車の運動性能とサスペンション設計						
【担当教員】 丹羽 智彦 (トヨタ自動車(株)シャシー開発部)						
【成績評価方法】						
<p>【講義の目的・内容】 日常生活に身近なクルマの運動性能はどのような理屈に基くものなのか, それをどのようにサスペンションの設計に応用しているのかの一端に触れる.</p> <p>講義の内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 自動車産業をとりまく社会環境 <ul style="list-style-type: none"> ◇社会の中でのクルマの役割、課題 2. 車両運動性能の基礎 <ul style="list-style-type: none"> ◇車両の運動性能とは ◇タイヤの機能と運動性能 3. サスペンションの役割と車両運動 <ul style="list-style-type: none"> ◇サスペンションの基本構成 ◇運動性能・乗心地向上のメカニズム <p>【履修に必要な知識】 基礎的な運動力学の知識</p> <p>【教科書および参考書】</p>						
担当教員連絡先		tomohiko_niwa@mail.toyota.co.jp				

多元数理科学研究科

《注 意 事 項》

社会数理概論II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II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 後期	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 II						
【Lecturer】 Futaba Fujie, Jacques Garrigue, Lars Hesselholt						
【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	larsh@math.nagoya-u.ac.jp, futaba@math.nagoya-u.ac.jp, garrigue@math.nagoya-u.ac.jp					

2013年度 後期	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 IV Part 1: Graphs and Matrices</p>						
<p>【Lecturer】 Futaba Fujie</p>						
<p>【The Method of Evaluation】 Grades will be determined based on course attendance and written reports.</p>						
<p>【References】 There will be no specific books that we will stick with, but the topics will be mainly selected from the following. When necessary, handouts will be provided.</p> <p>[1] R. B. Bapat, <i>Graphs and Matrices</i>, Springer (2011). [2] D. B. West, <i>Introduction to Graph Theory</i>, Prentice Hall (2000).</p> <p>【The Purpose of the Course】 One can find many results in the area of graph theory where linear algebra plays an important role. For example, the Matrix-Tree Theorem determines the precise number of spanning trees contained in a given graph using matrices. A similar idea enables us to calculate the number of circuits having some special property in that graph. In this course, we will study some well-known matrices associated with a graph and their properties as well as what they can tell us about the original graph.</p> <p>【The Plan of the Course】 We will first introduce ourselves to some well-known concepts and terminology in graph theory, then will focus on three graph-related matrices, namely adjacency matrices, incidence matrices, and Laplacian matrices, and their properties. A more detailed plan will be presented at the first lecture.</p> <p>【Keywords】 adjacency matrix, incidence matrix, Laplacian matrix.</p> <p>【Required Knowledge】 Knowledge of standard undergraduate linear algebra.</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】 No background in graph theory is required; a decent introduction will be given before getting into the main topics.</p>						
Contact		futaba@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	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 IV Part 2: Computability and lambda-calculus</p>						
<p>【Lecturer】 Jacques Garrigue</p>						
<p>【The Method of Evaluation】 Evaluation of this part will be based on a report.</p>						
<p>【References】 We will not use a textbook, but the following books may be of interest to those wishing to know more.</p> <p>[1] 高橋 正子, “計算論 計算可能性とラムダ計算”, 近代科学社, 1991. [2] Neil D. Jones, <i>Computability and complexity from a programming perspective</i>, MIT Press, 1995. [3] Henk Barendregt, “The lambda-calculus : its syntax and semantics”, North-Holland, 1981.</p> <p>【The Purpose of the Course】 What does it mean to be “computable”? This question first appeared in mathematical logic. Mathematicians, trying to fulfill the Hilbert Project of finding theorems according to rules, discovered problems whose solution could not be automated. To explain this, in 1936, Turing, Kleene and Church gave different definitions of computability, and proved the existence of non-computable functions. Immediately after they proved that those 3 completely different definitions were actually equivalent.</p> <p>In this lecture we will learn the basics of computability, and the corresponding computational models. In particular we will emphasize Church’s lambda-calculus, as it plays an important role in computer science.</p> <p>【The Plan of the Course】 A detailed plan (syllabus) will be given at the first lecture. The following topics should be introduced:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Turing Machine • Recursive function • Lambda calculus • Halting problem <p>【Keywords】 turing machine, recursive function, lambda calculus, halting problem</p> <p>【Required Knowledge】 No specific knowledge 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	garrigue@math.nagoya-u.ac.jp					

2013年度 後期	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 IV Part 3: Kummer's ideal numbers						
【Lecturer】 Lars Hesselholt						
【The Method of Evaluation】 Grades based on attendance and written reports.						
【References】 [1] Charles A. Weibel, <i>The K-book: An introduction to algebraic K-theory</i> , Graduate Studies in Math., vol. 145, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2013. Available for free download at www.math.rutgers.edu/~weibel/Kbook.html .						
【The Purpose of the Course】 In 1847, Lamé and Cauchy announced proofs of Fermat's last theorem in a meeting of the French Academy of Sciences. Shortly thereafter, however, Kummer pointed out a fatal error in the proofs. In a way, this was a most fortunate turn of events, for some very important parts of modern mathematics grew out of Kummer's work. This portion of the course will present some parts of this mathematics. In the end, I will present a conjecture of Kummer—or as he wrote, “a theorem still to be proved”—that to this day remains an important open problem.						
【The Plan of the Course】 Here is a tentative outline: Lecture 1: Rings, modules, and their homomorphisms. Matrices. Simple rings and their classification. Semi-simple rings. Lecture 2: Free modules and projective modules. Every projective module over a local ring is free. The Grothendieck group. Lecture 3: Invertible modules over a commutative ring and the Picard group. Dedekind domains and their Picard groups. The Picard group of a ring of integers in a number field is finite. Lecture 4: Rings of integers in cyclotomic fields and their Picard group. Kummer's theorem on regular prime numbers. The Kummer-Vandiver conjecture.						
【Keywords】 Modules, projective modules, Grothendieck group, invertible modules, Picard group, cyclotomic fields, regular prime numbers, the Kummer-Vandiver conjecture.						
【Required Knowledge】 Knowledge of standard undergraduate algebra and linear algebra.						
【Attendance】 This course is open for any students at Nagoya University as one of the “open subjects” of general education.						
【Additional Advice】						
Contact	larsh@math.nagoya-u.ac.jp					

2013年度 後期	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II 代数的整数論						
【担当教員】 ガイサ トーマス						
【成績評価方法】 レポートで判断する. レポート問題は講義中に出題する.						
【教科書および参考書】 加藤和也, 黒川信重, 斎藤 毅: 数論I,II 岩波書店 (2005) 藤崎源二郎, 代数的整数論入門 斎藤秀司, 整数論						
【講義の目的】 整数論の重要な研究対象として, 素数の性質と多項式の解がある. 特に, 有限体, 整数環, 有理数体, 又は p 進数体における解が興味深い. これらに対する一つの方針として, 合同式を使って多項式の解を調べることがあり, そこから自然に p 進体が現れる. 一方, 有理体の拡大体においても素数の振る舞いを調べることに役立つ.						
本講義では, 具体例を使ってこの原理を説明し, p 進体を紹介してから, 代数的整数論の入門をする予定である.						
【講義予定】 第一回の講義参照のこと.						
【キーワード】 p 進数, 単数定理, イdeal類群, 体の拡大						
【履修に必要な知識】 学部で学ぶ代数の基礎知識, 特に体, 環, イdeal						
【他大学院生の聴講】 歓迎します.						
【履修の際のアドバイス】						
担当教員連絡先		geisser@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	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II 代数トポロジー						
【担当教員】 ヘッセルホルト ラース						
【成績評価方法】 レポートの結果による判断します.						
【教科書および参考書】 [1] Ib Madsen and Jørgen Tornehave, <i>From Calculus to Cohomology: De Rham Cohomology and Characteristic Classes</i> , Cambridge University Press, 1997 [2] 授業ノート, www.math.nagoya-u.ac.jp/~larsh/teaching/F2013_G/						
【講義の目的】 このコースでは, 微分形式とド・ラームコホモロジーの勉強を通して, 代数トポロジーを紹介することを目的とします. はじめに, ユークリッド空間の開集合の微分式とド・ラームコホモロジー群を定義します. 次に, この群を計算するために, 代数ホモロジーの方法を勉強します. さらに, ド・ラームコホモロジーを使って, プロウエルの不動点定理や領域不変性を証明します. それから, 微分可能多様体とそのド・ラームコホモロジー群を学習します.						
【講義予定】 詳しい講義予定は第一回目の講義で配布します.						
【キーワード】 微分式, コホモロジー, 多様体.						
【履修に必要な知識】 学部で学ぶ解析, 幾何, 代数の基礎知識.						
【他大学院生の聴講】 歓迎します.						
【履修の際のアドバイス】 分からないところがある場合は, 遠慮なく質問してください.						
担当教員連絡先		larsh@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類I (基礎科目)
【Subject and Title】 幾何学概論II Algebraic topology						
【Lecturer】 Lars Hesselholt						
【The Method of Evaluation】 Grades based on attendance and written reports						
【References】 [1] Ib Madsen and Jørgen Tornehave, <i>From Calculus to Cohomology: De Rham Cohomology and Characteristic Classes</i> , Cambridge University Press, 1997 [2] Lecture notes, www.math.nagoya-u.ac.jp/~larsh/teaching/F2013_G/						
【The Purpose of the Course】 This course gives an introduction to algebraic topology through differential forms and de Rham cohomology. The first part of the course will be devoted to the definition of differential forms and de Rham cohomology groups of open subsets of Euclidean space. We next introduce the methods of homological algebra, which make it possible to effectively calculate the de Rham-cohomology groups. Finally, we discuss a number of applications of de Rham cohomology groups, including the proof of the important Brouwer fixed point theorem. If time permits, then we will discuss manifolds and their de Rham cohomology.						
【The Plan of the Course】 A more detailed description of the course will be handed out in the first lecture.						
【Keywords】 Differential forms, cohomology, manifolds.						
【Required Knowledge】 Knowledge of standard undergraduate algebra and linear algebra.						
【Attendance】						
【Additional Advice】 If there is something that you do not know, then please do not hesitate to ask questions.						
Contact	larsh@math.nagoya-u.ac.jp					

2013年度 後期	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 VI 発散積分とホモロジーおよびその応用						
【担当教員】 青本 和彦						
【成績評価方法】 出席状況と提出されたレポート問題の解答.						
【教科書および参考書】 教科書は使わない. Feynman 積分の参考書として [1] N.N.Bogoliubov D.V.Shirkov, Introduction to the Theory of Quantized Fields, 1979. [2] M.Marcolli, Feynman Motives, 2010. [3] R.D.Mattuck, A Guide to Feynman Diagrams in the Many-Body Problem, 1967. [4] Y.Nakanishi, Graph Theory and Feynman Integrals, 1971. 【講義の目的】 ツウィスト de Rham コホモロジーにおいてパラメータを特殊化するとき退化減少が起こる. この問題と発散積分との関係を論じる. 量子電磁気学に用いられる Feynman 積分には発散積分が現れる. 発散積分をホモロジーを用いてアプローチする試みについて講義する. 【講義予定】 講義予定は状況により変わる. 【キーワード】 超平面または超球面配置, ツウィスト de Rham 理論, 発散積分, 共形不変性, 微分方程式のホロノミック系と Gauss-Manin 接続. 【履修に必要な知識】 学部で学ぶ幾何特にトポロジー, 複素解析の基礎知識. 【他大学院生の聴講】 歓迎します. 【履修の際のアドバイス】 簡単な例でその基本的なアイデアを提示するつもりなので後は自分で発展的に学ぶようにしてほしい.						
担当教員連絡先		kazuhiko@aba.ne.jp				

2013年度 後期	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 II						
【担当教員】 吉田 伸生						
【成績評価方法】 期末試験またはレポート						
<p>【教科書および参考書】 教科書：</p> <p>[1] Nobuo Yoshida :“A short course in probability” (ウェブ上の講義録. http://www.math.nagoya-u.ac.jp/noby/index_j.html からからリンクを たどり入手可)</p> <p>参考書：</p> <p>[2] 吉田伸生: 「ルベグ積分入門-使うための理論と演習」 遊星社 (2006)</p> <p>[3] 吉田伸生: 「確率の基礎から統計へ」 遊星社 (2012)</p> <p>【講義の目的】 ランダムウォークは極めて単純な確率モデルであるにも拘らず, そこからは現代の確率論で用いられる多くの基本概念を学ぶことができる. この講義ではランダムウォークを通じた確率論への入門を目標とする.</p> <p>【講義予定】 まず独立確率変数について述べ, その和としてランダムウォークを定義する. 更に, 大数の法則, 中心極限定理, 再帰性へと話を進める. 時間があればブラウン運動, 更には伊藤の公式やその応用について入門的な解説も加える. 講義はおおむね講義録 [1] に沿って進める.</p> <p>【キーワード】 独立確率変数, ランダムウォーク, 大数の法則, 中心極限定理, 再帰性, ブラウン運動</p> <p>【履修に必要な知識】 ルベグ積分論の初歩的知識 (参考書 [2] の第 6 章程度まで) は仮定する. あらかじめ初等的な確率論 (参考書 [3]) に親しんでいると, 講義を理解する上で大きな助けとなる.</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】 教科書 [1] には多くの練習問題があり, 理解度の確認に役立つと共に, 試験対策にもなります.</p>						
担当教員連絡先		noby@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	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II 電磁気学と場の理論						
【担当教員】 永尾 太郎						
【成績評価方法】 レポートの結果により判断します.						
<p>【教科書および参考書】 教科書は指定しません. 参考書としては, 川村 清, 電磁気学 (岩波書店) 高橋 康, 古典場から量子場への道 (講談社) を挙げておきます.</p> <p>【講義の目的】 この講義の目的は, 電磁場の基礎方程式である Maxwell 方程式から出発して, 光とは何であるかを知ることと, さらに, 電磁場の量子化を行って, 量子化された光である光子 (photon) の概念を理解することです.</p> <p>【講義予定】 詳しい講義予定は, 第1回目の講義の際に説明します. おおむね, 以下の順序で進める予定です.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ベクトル解析 2. Maxwell 方程式 3. 電磁波 4. 調和振動子の量子力学 5. 電磁場の量子化 <p>【キーワード】 Maxwell 方程式, 電磁波, 調和振動子, 光子</p> <p>【履修に必要な知識】 大学2年次までに学ぶ程度の数学の基礎知識.</p> <p>【他大学院生の聴講】</p> <p>【履修の際のアドバイス】</p>						
担当教員連絡先		nagao@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	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III 数値計算の基礎						
【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。参考書等は第1回の講義で資料を配付する。また、必要に応じて講義資料を配布する。						
【講義の目的】 浮動小数点演算及び数値解析の基本的な知識を習得する。特に、常微分方程式の数値解法および連立一次方程式の数値解法の基礎を理解する。						
【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。 3年後期で扱わなかった「浮動小数点演算」の基礎的な内容から始めて、「常微分方程式の数値解法」、「連立一次方程式の数値解法」に重点をおいて基本的な数値解析の手法を解説する。また、講義時間に余裕があれば、「行列の固有値の数値計算」、「偏微分方程式の数値解法」等についても解説を行なう。 3年後期と同様にプログラミング実習を行うが、講義内容は可能な限りプログラム言語に依存しない形で進める。						
【キーワード】 浮動小数点演算, 微分方程式の数値解法, 連立一次方程式の数値解法.						
【履修に必要な知識】 3年後期の「数理解析・計算機数学1」と同程度の内容を理解していると望ましい。また、1年「線形代数」及び3年前期「微分方程式」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】 数値解析の基本的事項を数学的な立場と計算機の立場の両方から理解しようとする意志が重要である。また、プログラミングに関しては日々の努力を怠ってはならない。						
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	3	2単位	A類II (専門科目)
<p>【Subject and Title】 代数学特論II Cluster Algebras</p>						
<p>【Lecturer】 Laurent Demonet - デモネ ローラン</p>						
<p>【The Method of Evaluation】 Regular hand-in problems.</p>						
<p>【References】 The course mainly focuses on topics which are not yet published as books. A lot of references can be found on the webpage http://www.math.lsa.umich.edu/fomin/cluster.html.</p> <p>【The Purpose of the Course】 This course will mainly focus on cluster algebras, introduced by Fomin and Zelevinsky in 2002, and their elementary properties. It will also make the link with representation theory of hereditary algebras. A lot of explicit examples will be computed.</p> <p>【The Plan of the Course】 We start by studying the combinatorial definition of a cluster algebras and several example. The first target of this course is then to classify cluster algebras of finite type and to prove the Laurent phenomenon. After, we introduce basic notions of representation theory in order to relate certain cluster algebras with categories of representation of hereditary algebras. If the time permits it, we finally introduce the Caldero-Chapoton map and a few consequences.</p> <p>【Keywords】 Rings, algebras, quivers, representations, cluster algebras.</p> <p>【Required Knowledge】 A good understanding of basic algebraic structures. Knowledge about representations can be useful, but is not 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】 This subject relates different fields of algebra in a way which is surprising at first glance. Therefore, understanding the global strategy can be one of the difficulties. You should not hesitate to ask questions if something is unclear, during or outside of the lecture time.</p>						
Contact		demonet@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	対象学年	大学院	レベル	3	2単位	A類II (専門科目)
【科目名】 複素幾何学特論 I 岡潔の数学						
【担当教員】 大沢 健夫						
【成績評価方法】 レポート						
【教科書および参考書】 書きかけの拙著「双書 大数学者の数学 岡潔多変数関数論の建設」						
【講義の目的】 多変数関数論の基礎である岡・カルタン理論への入門						
【講義予定】 テキストの内容を詳しく解説						
【キーワード】 岡の接続性定理、岡の原理、上空移行原理、ベルグマン核						
【履修に必要な知識】 一変数の複素関数論、位相空間、環と加群の初歩						
【他大学院生の聴講】 歓迎する						
【履修の際のアドバイス】 「春宵十話」や「人間の建設」を読んでおくことを勧める						
担当教員連絡先		ohsawa@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	対象学年	大学院	レベル	3	2単位	A類II (専門科目)
【科目名】 偏微分方程式特論I						
【担当教員】 菱田 俊明						
【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】 教科書は使わない. 講義中に参考文献を紹介する.						
【講義の目的】 障害物の周りでの非圧縮粘性流の運動は, Navier-Stokes 方程式の外部問題として定式化される. 最も重要で難しい問題は, 定常解の安定性/不安定性であろう. 解明するための要点は, 定常解の空間無限遠での減衰構造, および定常解の周りでの線型化作用素のスペクトル解析であるが, 興味深いことに, 空間次元と物体の運動状態 (静止/並進/回転) によってこれらの様相が異なる. しかし, いずれにせよ上記2点の十分な情報によって, 線型化作用素の生成する半群の時間無限大での漸近挙動を明らかにできる. 解析の鍵となるのは, 全空間におけるスペクトル解析 (この部分は Fourier 解析), 外部領域における resolvent (半群の Laplace 変換) のパラメトリクス構成とその resolvent パラメータについての漸近挙動, そして半群の局所エネルギー減衰である. 以上の理論の概要と解析技法の修得を本講の目的としたい.						
【講義予定】 第1回の講義でシラバスを配布.						
【キーワード】 Navier-Stokes system, Stokes semigroup, Oseen semigroup, exterior domain, spectral analysis, asymptotic behavior, local energy decay, stability.						
【履修に必要な知識】 解析学全般.						
【他大学院生の聴講】 可.						
【履修の際のアドバイス】 本講によって研究の最前線へ接近することを目指すので, 聴講者は超関数, Sobolev 空間, 半群理論を含む関数解析, および Fourier multiplier 定理, 補間理論を含む実解析に習熟していることが望ましい.						
担当教員連絡先		hishida@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	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II (3名の社外教員によるオムニバス形式)						
【担当教員】 岸本 敏道 ((株)日立製作所 情報・通信システム社) 田中 祐一 (トヨタファイナンス (株)) 中村 俊之 ((株)日立製作所 デザイン本部)						
【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(10/4(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				

2013年度 後期	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II (3名の社外教員によるオムニバス形式) その1: ビジネスに利用される数学的アルゴリズム						
【担当教員】 岸本 敏道 ((株)日立製作所 情報・通信システム社) (登録の際, 担当教員名は, 金銅誠之と記入のこと)						
【成績評価方法】 出席および, レポート.						
【教科書および参考書】 特に無し						
【講義の目的】 ITが高度に発達している現在, ビジネスで数学的思考がいかに重要かを理解する. コンピュータを設計する上で数学的なアルゴリズムが利用されている例を示し, それらを解く演習を行うことで理解を深める. 演習ではLSI設計, 暗号などを扱う.						
【講義予定】 担当の業務都合により, 変更になることがあります. 第0回 10 / 4 (金) 連携大学院全体説明 (必ず参加してください) 第1回 10 / 4 (金) LSIの設計について 第2回 10 / 11 (金) 信頼性の確保 第3回 10 / 18 (金) ネットワークプロトコルについて 第4回 12 / 4 (水) http/https 通信 第5回 12 / 11 (水) 暗号方式 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.						
【キーワード】 数学アルゴリズム, LSI設計, 暗号, h t t p, https, ネットワーク通信						
【履修に必要な知識】 暗号では素数の性質についての知識があると理解しやすいため, 簡単な整数論を知っていることが好ましい.						
【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】 演習を行った内容のいくつかをレポートに書いてもらいますので, 演習の時にわからないことがあれば積極的に質問してください. 特に暗号通信関連においてはしっかりと演習をすることで理解が深まるため.						
担当教員連絡先		renkei-kishimoto@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	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II (3名の社外教員によるオムニバス形式) その2: 金融業界リテール分野でのマーケティング</p>						
<p>【担当教員】 田中 祐一 (トヨタファイナンス(株)) (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】 課題演習における発言の判りやすさ, および, 作成された書類のまとめ方・判りやすさを重視します.</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.</p> <p>【講義の目的】 実社会における数学的資質および思考法の表現方法</p> <p>【講義予定】 担当の業務都合により, 変更になることがあります.</p> <p>第0回 10 / 4 (金) 連携大学院全体説明 (必ず参加してください)</p> <p>第1回 10 / 25 (金) カード会社のマーケティング概要</p> <p>第2回 11 / 1 (金) 電子マネーのマーケティング手法概要</p> <p>第3回 11 / 8 (金) 電子マネーのマーケティング手法演習</p> <p>第4回 11 / 22 (金) 収益管理手法概要</p> <p>第5回 11 / 29 (金) 収益管理手法演習</p> <p>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>【キーワード】 マーケティング, 分析, 評価, スピード, 意思決定, 説明能力, まとめ方, 本質の把握, リスクコントロール, 費用対効果</p> <p>【履修に必要な知識】 なし</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】 製造業以外の業界では, 数学的資質および思考法を身に付けている人は常に少数派です. そんな業界で, 数学的資質および思考法を身に付けている人が, 何を考えながら, どのように仕事を進めているか関心がある方に履修して頂きたい内容です. 毎年, 電子マネーを題材にしていますが, 私自身が会社全体の収益管理を担当する部署に異動しましたので, 後半は新しい題材を用います.</p>						
担当教員連絡先		renkei-tanaka@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	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II (3名の社外教員によるオムニバス形式) その3: 企業におけるビッグデータの活用と仮説の策定						
【担当教員】 中村 俊之 ((株) 日立製作所 デザイン本部) (登録の際, 担当教員名は, 金銅誠之と記入のこと)						
【成績評価方法】 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】 担当講師が作成・用意する資料, もしくは, 講義内で適宜紹介する書籍・資料 【講義の目的】 現在, ビジネスにおけるマーケティングの潮流として, ビッグデータの活用が広く議論されている. これはマーケティングにおいて, 今までの直観力と経験に基づくアプローチに加え, 客観性や事実に基づいた科学的アプローチの必要性が求められているためである. 本講義では, データオリエンテッドなマーケティングの事例を紹介するとともに, 学生の皆さんに演習や課題を通じて, データを活用したサービス仮説の検討/思考方法を理解して頂くことを目的とする. 【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 10 / 4 (金) 連携大学院全体説明 (必ず参加してください) 第1回 12 / 13 (金) ビッグデータとは, ビッグデータビジネスの最新事例 第2回 12 / 20 (金) ビッグデータビジネスの仮説策定方法 第3回 1 / 15 (水) ビッグデータビジネスにおける課題 第4回 1 / 22 (水) 最終課題演習 第5回 1 / 31 (金) 最終課題発表 【キーワード】 ビッグデータ, データサイエンティスト, マーケティング, SNS, 個人情報保護, BI 【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】 ビッグデータというカテゴリに関して自分なりに新聞やWeb等で気になるトピックを調べておくとより分かりやすくなると思います.						
担当教員連絡先		renkei-nakamura@math.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	対象学年	大学院	レベル	2	1単位	A類III(集中講義)
【科目名】 統計・情報数理特別講義I 生物統計学						
【担当教員】 松井 茂之, 高橋 邦彦 (名古屋大学大学院医学系研究科) 江口 真透 (名古屋大学医学系研究科大学院連携講座統計数理学分野, 統計数理研究所) (登録の際, 担当教員名は, 松井茂之と記入のこと)						
【成績評価方法】 レポートによる.						
【講義の目的・内容】 生物統計学 (biostatistics) は, 数理統計学を応用することで, 生物・医学, 広くは人間社会での様々な健康問題の解決をめざす学問領域です. 本講義では, 数理統計学の基礎から生物統計学の基本的なコンセプト・方法について講義します. 併せて, 医学での多くの事例研究も紹介します. 講義予定は以下のとおりです. <ol style="list-style-type: none"> [1] オリエンテーション. 生物統計学とは? 疾患の診断と治療への貢献. 統計モデリング [2] モデリング事例: 疾病地図と統計モデリング, ベイズ統計 [3] 統計的機械学習とゲノムデータ解析への応用 [4] 仮説検定という枠組み. 臨床試験における治療法の有効性の検証 [5] データ収集における種々のバイアス, 交絡の補正, ランダム化 【履修に必要な知識】 初等的な確率・統計の知識があるとよいですが, 自信がない方にも配慮します. 【教科書および参考書】 教科書は使いません. 代わりにスライド資料を配布します. 参考図書としては例えば以下のものがあります. <ol style="list-style-type: none"> [1] 吉村功, 大森崇, 寒水孝司. 医学・薬学・健康の統計学: 理論の実用に向けて, 2009年, サイエンティスト社. [2] 丹後俊郎. 新版 医学への統計学, 1993, 朝倉書店. 						
担当教員連絡先		smatsui@med.nagoya-u.ac.jp				

2013年度 後期	対象学年	大学院	レベル	2	1単位	A類III(集中講義)
【科目名】 解析学特別講義I 非線型弾性波動方程式の解の漸近挙動について						
【担当教員】 久保 英夫 (北海道大学大学院理学研究院)						
【成績評価方法】 成績はレポートと出席状況により総合的に判断する。						
<p>【講義の目的・内容】 本講義では弾性波動方程式がどのような方程式かを知り、その方程式の解がどのような性質を有しているかを学ぶ。更に、漸近挙動を調べる際に有効となる“非線型近似による摂動論”の触りについて紹介する。具体的な講義の予定は次の通りである。</p> <p>第一回 本講義の全体的な内容を概観し、弾性波動方程式の導出や物理的背景などを説明する。</p> <p>第二回 弾性体の変形が小さい場合に得られる線型化方程式について、解の表示や有限伝播性などの性質を学ぶ。</p> <p>第三回 線型化方程式の解の定量的な性質、特にエネルギー評価と時間減衰評価について解説する。</p> <p>第四回 弾性体の変形が小さくとも非線型項の構造によっては特異性が生じたり、逆に大域的に解が存在したりする。その様な構造に幾何学的な特徴付けを与える。</p> <p>第五回 非線型弾性波動方程式の解の漸近挙動を解析する方法を解説する。</p> <p>【履修に必要な知識】 初等的な微分積分法の知識</p> <p>【教科書および参考書】</p> <p>[1] 金子晃, 偏微分方程式入門, 1998, 東京大学出版会.</p> <p>[2] 井川満, 双曲型偏微分方程式と波動現象, 2006, 岩波書店.</p>						
担当教員連絡先		kubo@math.sci.hokudai.ac.jp				

2013年度 後期	対象学年	大学院	レベル	2	1単位	A類III(集中講義)
【科目名】 解析学特別講義III いくつかの非線形楕円型偏微分方程式(系)の解の構造について						
【担当教員】 倉田 和浩 (首都大学東京・都市教養学部・理工学系)						
【成績評価方法】 レポートおよび出席を重視する。						
【講義の目的・内容】 さまざまな自然現象に対する微分方程式を用いた数理モデルが数多く提唱され、その数学解析(現象解析)の研究は膨大である。本講義では、特に、数理生態学、相分離現象、量子物理現象の数理モデルなどに現れるいくつかの非線形偏微分方程式(系)を対象とし、その時間定常な状態を記述する非線形楕円型偏微分方程式(系)の解の定性的な形状に関する話題を紹介する。時間発展現象の理解にも定常解の構造の理解は重要な話題の1つであるが、それぞれ個々の現象に応じ特徴的な定常解の形状(パターン)があつて、定常解に限っても(方程式が単純であっても、時に驚くほど)豊富な解構造を持つ場合もあり興味深い問題が数多く存在する。講義では、適宜、関数解析、変分法、線形楕円型偏微分方程式の理論(最大値原理、固有値問題、種々の解の評価)などに関する知識を準備、活用しながら、解の凝集・相分離現象などの特徴的な形状(特に特異極限下での漸近的形状)に関する数学解析のいくつかを紹介したい。						
【履修に必要な知識】 ベクトル解析(発散定理など)と関数解析の基礎。できれば、ソボレフ空間や線形楕円型偏微分方程式の弱解の定義を学んだことがあれば望ましいが、講義中に必要事項は説明する予定である。						
【教科書および参考書】 教科書は特に指定しないが、参考書は次のとおり。(講義中に、適宜追加文献を挙げる予定。)						
[1] L. C. Evans, Partial Differential Equations, 2010, Amer. Math. Soc. [2] D. Gilbarg and N. S. Trudinger, Elliptic Partial Differential Equations of Second Order, 1998, Springer. [3] 黒田 成俊, 関数解析, 1980, 共立出版. [4] 増田 久弥, 非線形数学, 1985, 朝倉書店.						
担当教員連絡先		kurata@tmu.ac.jp				

2013年度 後期	対象学年	大学院	レベル	2	1単位	A類III(集中講義)
【科目名】 関数解析特別講義I C*群環について						
【担当教員】 岡安 類 (大阪教育大学)						
【成績評価方法】 出席及びレポート						
<p>【講義の目的・内容】作用素環とは, Hilbert 空間上の有界線形作用素のなす代数であるが, しかるべき位相で閉じていることを要請する. 作用素ノルム (Hilbert 空間の単位球上一様位相) を考えたものが C* 環であり, 強収束位相 (各点収束位相) を考えたものが von Neumann 環である. 本講義は C* 環について議論する. 作用素環において, (離散) 群から作られる作用素環は最も基本的な研究対象であり, C* 群環または von Neumann 群環と呼ばれる. 講義の前半は, この C* 群環を題材に作用素環の基本的事項について解説する. 後半は, N. P. Brown と E. Guentner による新しい C* 群環について, 最近の結果について紹介する.</p> <p>【履修に必要な知識】関数解析の基本的事項.</p> <p>【教科書および参考書】</p> <p>[1] G. J. Murphy, C*-Algebras and Operator Theory, 1990, Academic Press.</p> <p>[2] K. R. Davidson, C*-Algebras by Example, 1996, Amer Mathematical Society.</p> <p>[3] N. P. Brown and E. Guentner, New C*-completions of discrete groups and related spaces, Preprint. arXiv:1205.4649.</p> <p>[4] R. Okayasu, Free group C*-algebras associated with ℓ_p, Preprint. arXiv:1203.0800.</p>						
担当教員連絡先		rui@cc.osaka-kyoiku.ac.jp				

2013年度 後期	対象学年	大学院	レベル	2	1単位	A類III(集中講義)
【科目名】 幾何学特別講義III 復比とその仲間たち — とくに剛性問題への応用を中心に						
【担当教員】 金井 雅彦 (東京大学大学院数理科学研究科)						
【成績評価方法】 レポートによる.						
【講義の目的・内容】 復比 (cross ratio) の歴史はきわめて古い. 少なくともアレクサンドリアのパプス (290 – 350 AD), さらに一説によればユークリッド (323–283 BC) までその起源を遡ることができるとのことである. 一方, 復比の「仲間たち」と呼ばれているのは, シュワルツ微分・パラケーラー構造・測地カレント (geodesic current) などである. シュワルツ微分を導入したのはラグランジュ, 1781年のことであったと言われている. シュワルツ微分の出現頻度は, 復比と同様きわめて高い. 皆さんもいままでなんとなくそれに会ったことがあるのではないだろうか. 復比やシュワルツ微分と比したとき, 残りふたつの概念, パラケーラー構造, 測地カレントは格段に新しいものである. 前者は20世紀中盤に, また後者は後半になって初めてその姿を現す. 2000年内外の歴史を有するという復比のまたの姿といってもいいこれらの概念が発見されたのが, たかだか半世紀まえのことであるというのは驚きに値する — そう感じるのはわたしだけではないはずである. そして, いまだにこれら諸概念の新たな一般化や応用が模索されているというのが現状である. 復比に対するわたしたちの理解は, どうやらいまだ不十分なようである. この講義では, 復比やその仲間達に焦点をあて, とくに剛性問題に対するそれらの応用を中心に話しを進めて行く. より具体的には, 以下に挙げる話題からいくつかを選びその解説を行う予定である: <ul style="list-style-type: none"> i) タイヒミューラー空間のヴェイユ=ピーターソン計量とサーストーンコンパクト化の再構成 (Bonahon); ii) 2次元負曲率リーマン多様体の閉測地線の長さに関する剛性定理 (Otal); iii) 性質 (T) を持つ群の円周への作用 (Navas); iv) 曲面群の円周への作用の局所剛性 (Ghys). 						
【履修に必要な知識】 微分可能多様体に関する初等的な事項を, できれば知っていて欲しい.						
【教科書および参考書】 なし.						
担当教員連絡先		講義中にお知らせするつもりである.				

2013年度 後期	対象学年	大学院	レベル	3	1単位	A類III(集中講義)
【科目名】 代数学特別講義II コストカ多項式と交差コホモロジー						
【担当教員】 庄司 俊明 (Tongji University)						
【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】 コストカ多項式は組み合わせ論において重要な多項式であるが, それはまた一般線形群のベキ零軌道に付随する交差コホモロジーによって表示できるという意味で幾何的にも興味深い対象である. 近年, コストカ多項式の組み合わせ論的拡張が得られ, そのような対象に対しても交差コホモロジーによる幾何的な表示が発見された. 講義ではコストカ多項式を中心にして, 表現論的な視点から, その組み合わせ論と幾何の絡み合いについて解説する.						
【履修に必要な知識】 代数 (有限群の表現論, 圏論, 組み合わせ論など) に関する基本的な知識のあることが望ましい.						
【教科書および参考書】 教科書は使わない. 参考書は講義中に適宜紹介する.						
担当教員連絡先		shoji@tongji.edu.cn				

2013年度 後期	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I モーメント写像の幾何学						
【担当教員】 今野 宏 (明治大学理工学部)						
【成績評価方法】 レポートと出席による.						
<p>【講義の目的・内容】 シンプレクティック多様体に群作用があるとき, 多くの場合にモーメント写像が定義される. とくに, モーメント写像を用いて, シンプレクティック幾何における商空間が定義される. この商空間は, 代数幾何における商空間と多くの場合に一致して, 商空間の幾何を豊かなものとしている. また, 無限次元の設定においては, このふたつの商空間が一致するはずであるという作業仮説は, 正則ベクトル束や複素多様体の標準計量の存在問題において指導原理を与え, 微分幾何学の発展に寄与してきた. この講義では, モーメント写像やシンプレクティック幾何における商空間の幾何をいろいろな例とともに紹介する.</p> <p>【履修に必要な知識】 多様体論の初歩.</p> <p>【教科書および参考書】 教科書は使用しない. 参考書をいくつかあげる.</p> <p>[1] da Silva, Lectures on Symplectic Geometry, 2001, Lecture Note in Math. 1764, Springer.</p> <p>[2] V.Guillemin, Moment Maps and Combinatorial Invariants of Hamiltonian T^N-spaces, 1994, Birkhäuser.</p> <p>[3] R. P. Thomas, Notes on GIT and symplectic reduction for bundles and varieties, 2006, Surveys in Differential Geometry, 10 (arXiv:math/0512411).</p>						
担当教員連絡先		hkonno@meiji.ac.jp				

2013年度 後期	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II 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				

2013年度 後期	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II その2: 退職金のリスクマネジメントと年金アクチュアリーの役割						
【担当教員】 渡部 善平 (株式会社 IIC パートナース)						
【成績評価方法】						
<p>【講義の目的・内容】 大学における数学専攻者が「アクチュアリー」としてさまざまな分野で活躍しているが、その中の一分野である年金アクチュアリーの仕事の内容を紹介し、企業が退職金・年金に関する経営問題の解決する際の過程と、年金アクチュアリーの果たす役割について解説する。講義は概ねつぎの内容を盛り込むこととする。</p> <ul style="list-style-type: none"> [1] アクチュアリー, とりわけ年金アクチュアリー [2] 現代企業が抱える退職金・年金制度に関する諸問題 公的年金と退職金・企業年金 [3] 問題解決の現場と年金アクチュアリーの役割 <ul style="list-style-type: none"> (1) 退職給付債務・費用計算 (2) 退職給付制度設計 (3) M&A <p>【履修に必要な知識】 特に、専門的な知識は不要。ただ、企業の退職金制度, 会計, 業績といった民間企業人であればごく普通に接する知識に関わる言葉で語るため、数学専攻の学生の知識・関心事項から若干離れる可能性があることにあらかじめ留意が必要かもしれない</p> <p>【教科書および参考書】</p> <ul style="list-style-type: none"> [1] 日本年金数理人会編 (2013) 「年金数理概論」(朝倉書店) [2] 坪野剛司 編 (2002) 【総解説】新企業年金・制度選択と移行の実際 (日本経済新聞社) [3] 白杵 政治 著 会社なき時代の退職金・年金プラン (2001) (東洋経済新報社) [4] 大和総研・井出正介・飛田公治 著 企業経営と年金マネジメント (2006) (東洋経済新報社) 						
担当教員連絡先		z.watanabe@iicp.co.jp				

2013年度 後期	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】 応用数理解特別講義II その3: 多視点幾何による視覚情報の復元と変換						
【担当教員】 佐藤 淳 (名古屋工業大学大学院工学研究科)						
【成績評価方法】 出席およびレポートにより評価する。						
【講義の目的・内容】 カメラ画像を基に3次元空間の情報を得る技術をコンピュータビジョンと呼び、これまでに多くの理論や技術が明らかにされてきた。コンピュータビジョンは2次元の画像情報から3次元空間に関する様々な情報を復元できることから、産業、医療福祉、教育、アミューズメントなど様々な分野において幅広く応用されている。本講義では、コンピュータビジョンの基本理論である多視点幾何の基礎と最近の研究動向について紹介する。多視点幾何は、多数のカメラ間において成り立つ幾何であり、これまでは3次元から2次元への投影の元で理論が整備されてきた。これに対して、近年では、投影元と投影先の次元を一般化することで、様々な物体情報の復元や変換が可能になりつつある。本講義ではこれらの内容に関して応用例を含めて話す。						
【履修に必要な知識】 線形代数の知識があればOK。						
【教科書および参考書】						
[1] 佐藤 淳, コンピュータビジョン—視覚の幾何学—, 1999, コロナ社. [2] Richard Hartley, Andrew Zisserman, Multiple View Geometry, 2000, Cambridge University Press. [3] 八木靖康史, 斎藤英雄編, コンピュータビジョン 最先端ガイド1, 2010, アドコム・メディア.						
担当教員連絡先		junsato@nitech.ac.jp				

2013年度 後期	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II その4: 日本銀行の金融政策						
【担当教員】 長江 敬 (日本銀行名古屋支店営業課長)						
【成績評価方法】 出席とレポートによる。						
<p>【講義の目的・内容】 わが国では長期に亘りデフレの状態が続くなかで、このところ日本銀行の金融政策に対する期待が一段と高まっています。これに対し、日本銀行では、バブル崩壊後の過程で名目金利がほぼゼロ金利まで低下した状況を受け、従来の枠組みに囚われない「非伝統的な金融政策の手法」に取り組んでいます。</p> <p>今回の講義では、そうした状況を念頭に、日本銀行の組織と業務を紹介した後、現在、実際に用いている金融政策の枠組みとその波及メカニズムについて解説したうえで、日本銀行が金融政策面で直面している課題を説明していきます。</p> <p>【履修に必要な知識】 金融・経済に関する一般的な基礎知識</p> <p>【教科書および参考書】 日本銀行ホームページ http://www.boj.or.jp/ 日本銀行金融研究所ホームページ http://www.imes.boj.or.jp/ 日本銀行名古屋支店ホームページ http://www3.boj.or.jp/nagoya/</p>						
担当教員連絡先		takashi.nagae@boj.or.jp				

2013年度 後期	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II その5: 自動車の運動性能とサスペンション設計						
【担当教員】 丹羽 智彦 (トヨタ自動車(株)シャシー開発部)						
【成績評価方法】						
<p>【講義の目的・内容】 日常生活に身近なクルマの運動性能はどのような理屈に基くものなのか、それをどのようにサスペンションの設計に応用しているのかの一端に触れる。</p> <p>講義の内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 自動車産業をとりまく社会環境 <ul style="list-style-type: none"> ◇社会の中でのクルマの役割、課題 2. 車両運動性能の基礎 <ul style="list-style-type: none"> ◇車両の運動性能とは ◇タイヤの機能と運動性能 3. サスペンションの役割と車両運動 <ul style="list-style-type: none"> ◇サスペンションの基本構成 ◇運動性能・乗心地向上のメカニズム <p>【履修に必要な知識】 基礎的な運動力学の知識</p> <p>【教科書および参考書】</p>						
担当教員連絡先		tomohiko_niwa@mail.toyota.co.jp				

