

2015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

(2015年9月10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。

2015年度後期コースデザイン目次

数理学科

1年

数学展望 II	岡田 聡一	3
数学演習 II	浜中 真志, 川谷 康太郎, 清水 健一, 矢代 好克, 山盛 厚伺	4

2年

現代数学基礎 AII	杉本 充	5
現代数学基礎 BII	金銅 誠之	6
現代数学基礎 CII	谷川 好男	7
現代数学基礎 CIII	大沢 健夫	8
数学演習 V・VI	岡田 聡一, 松本 耕二, 岩木 耕平	9
計算数学基礎	内藤 久資, 佐藤 猛	10

3年

代数学要論 II	高橋 亮	11
幾何学要論 II	糸 健太郎	12
解析学要論 III	津川 光太郎	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)	南 和彦, 木村 芳文, 伊山 修	15
(パート1)	南 和彦	16
(パート2)	木村 芳文	17
(パート3)	伊山 修	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	Tetsuya Shiromizu, Yutaka Terasawa, Hirofumi Sasahira	20
(Part 1)	Tetsuya Shiromizu	21
(Part 2)	Yutaka Terasawa	22
(Part 3)	Hirofumi Sasahira	23
代数学 II	齊藤 博	24
幾何学 I	夏目 利一	25
幾何学 II	小林 亮一	26
解析学 IV	菱田 俊明	27
確率論 II	吉田 伸生	28
数理物理学 II	粟田 英資	29
数理解析・計算機数学 II	Jacques Garrigue	30

3・4年

応用数理 II	織田 一彰, 中村 俊之, 梅田 英輝	31
(その1)	織田 一彰	32
(その2)	中村 俊之	33
(その3)	梅田 英輝	34

集中講義(4年)

代数学特別講義II	藏野 和彦 (明治大学理工学部)	35
解析学特別講義II	植田 好道 (九州大学大学院数理学研究院)	36
解析学特別講義IV	竹山 美宏 (筑波大学数理物質系)	37

集中講義(3・4年)

応用数理特別講義II	佐藤 淳, 柴田 隆文, 渡部 善平, 松崎 雅人, 丹羽 智彦	38
(その1)	佐藤 淳 (名古屋工業大学大学院工学研究科)	39
(その2)	柴田 隆文 (株式会社NTTドコモ 東海支社)	40
(その3)	渡部 善平 (株式会社IICパートナーズ)	41
(その4)	松崎 雅人 (東邦ガス(株)顧問)	42
(その5)	丹羽 智彦 (トヨタ自動車(株)シャシー開発部)	43

多元数理科学研究科

大学院

Perspectives in Mathematical Sciences II	Tetsuya Shiromizu, Yutaka Terasawa, Hirofumi Sasahira .	47
(Part 1)	Tetsuya Shiromizu	48
(Part 2)	Yutaka Terasawa	49
(Part 3)	Hirofumi Sasahira	50
代数学概論 II	齊藤 博	51
幾何学概論 IV	夏目 利一	52
幾何学概論 II	小林 亮一	53
解析学概論 VI	菱田 俊明	54
確率論概論 II	吉田 伸生	55
数理物理学概論 II	栗田 英資	56
数理解析・計算機数学概論 II	Jacques Garrigue	57
複素幾何学特論 I	伊師 英之	58
解析学特論 I	青本 和彦	59
社会数理概論 II	織田 一彰, 中村 俊之, 梅田 英輝	60
(その1)	織田 一彰	61
(その2)	中村 俊之	62
(その3)	梅田 英輝	63

集中講義

代数学特別講義 II	藏野 和彦 (明治大学理工学部)	64
関数解析特別講義 I	植田 好道 (九州大学大学院数理学研究院)	65
解析学特別講義 II	竹山 美宏 (筑波大学数理物質系)	66
幾何学特別講義 III	満淵 俊樹 (大阪大学大学院理学研究科名誉教授)	67
解析学特別講義 III	高岡 秀夫 (北海道大学大学院理学研究院)	68
数理物理学特別講義 II	堀 健太郎 (カブリ数物連携宇宙研究機構)	69
応用数理特別講義 II	佐藤 淳, 柴田 隆文, 渡部 善平, 松崎 雅人, 丹羽 智彦	70
(その1)	佐藤 淳 (名古屋工業大学大学院工学研究科)	71
(その2)	柴田 隆文 (株式会社NTTドコモ 東海支社)	72
(その3)	渡部 善平 (株式会社 IIC パートナーズ)	73
(その4)	松崎 雅人 (東邦ガス(株)顧問)	74
(その5)	丹羽 智彦 (トヨタ自動車(株)シャシー開発部)	75

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.

応用数理IIについて

登録の際, 担当教員名は「杉本 充」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.

2015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 方程式をめぐる数学						
【担当教員】 岡田 聡一						
【成績評価方法】 レポートによって成績評価を行う。1回目の講義の最初に詳しい説明を行うので、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。参考書は講義内で適宜紹介する。						
【講義の目的】 一口に「方程式」といってもさまざまな種類のものがある。中学校・高等学校以来おなじみの2次方程式 $x^2 - 2x - 3 = 0$ 、3次方程式 $x^3 + x + 2 = 0$ のようなもの（代数方程式と呼ばれる）もあれば、物理などの問題に現れる $\frac{d^2x}{dt^2}(t) + x(t) = 0$ 、 $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0$ のような未知関数（ここでは $x(t)$ や $u(x, t)$ ）に関する方程式（微分方程式と呼ばれる）もある。さらには、 $x_{n+2} - x_{n+1} - 2x_n = 0$ のような漸化式も、未知数列（ここでは $\{x_n\}$ ）に関する方程式とみて差分方程式と呼ばれることもある。このような方程式を解くこと、あるいはその解の性質を調べることを通じて、数学が発展してきた（そして現在でも発展しつつある）ということもできる。 この講義では、このような方程式を題材として、トピックをいくつか選んで解説する。そして、現代数学の考え方や数学の広がり・深さ（の一端）に触れてもらうことを目的とする。						
【講義予定】 詳しいプランは1回目の講義で配布する。学期の前半は代数方程式に関連した話題を、後半は微分方程式に関連した話題を扱う予定である。						
【キーワード】 代数方程式、微分方程式						
【履修に必要な知識】 高等学校で学ぶ程度の数学の知識を仮定する。理系基礎科目である微分積分学や線形代数学を受講していれば、理解がより深まるであろう。						
【他学部学生の聴講】 基礎知識はあまり前提にしていませんので、他学部の学生の聴講も受講者数が許す限り歓迎します。担当教員に相談して下さい。						
【履修の際のアドバイス】 講義内で紹介する参考書などを読んで、自分で手を動かしてみるとよい。						
担当教員連絡先		okada@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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, 川谷 康太郎, 清水 健一, 矢代 好克, 山盛 厚伺						
【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】 特に指定しませんが, 必要があれば紹介します. (線形代数・微積分の講義の教科書や参考書は役に立つと思います.)						
【講義の目的】 数学を理解し身に付けるためには, 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言えます. 特に, 演習を通して線形代数・微積分などの実践的な計算力・思考力を身に付けることは, 今後どのような科学を学習する上でも必要不可欠なことです.						
この演習では, 基本的・標準的問題を解くことにより, 以下の事項が達成できることを目標とします.						
<ul style="list-style-type: none"> ● 数学の面白さ・奥深さを実体験する. ● 種々の計算に習熟する. ● 論理的・抽象的な思考に慣れる. 						
少人数クラスですし, 教員・TAに遠慮なく質問をするなど, 積極的に数学に取り組んで下さい. 数学の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, 今まで計算できなかったものが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多元数理科学棟1階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お越しください. 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.						
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】 前期に数学演習を履修し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・ダヴィッド)が毎日, 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. (今学期は夕方に開催される曜日もあるのでご注意ください.) 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				

2015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 AII 位相空間の基礎						
【担当教員】 杉本 充						
【成績評価方法】 期末試験の結果で判断する。小テストやレポートなども加味する。詳しい説明を第一回目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】 教科書として [1] 森田茂之著「集合と位相空間」(朝倉書店) を用いる。参考書として [2] 松坂和夫著「集合・位相入門」(岩波書店) をあげておく。 【講義の目的】 ユークリッド空間において、「限りなく近づく」といった「極限」の概念やそれから導かれる「連続」の概念は感覚に基づいて理解することが可能であり、また数学的に厳密な定義を与えることも可能である事は既に学習済みであろう。これらの概念は「位相」と呼ばれるものへと抽象化され、ユークリッド空間に限らず、より一般の集合に対しても豊かな構造を与えることができるようになる。この様な取り扱いは、現代数学の共通言語として3年次以降のどの科目を学習する際にも必要となる。この講義は、位相に関する基本概念を学んでその扱いに習熟すること、そして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している。 【講義予定】 まずユークリッド空間において開集合・閉集合など位相の基本事項について学び、それに習熟した後に一般の集合における位相について学んでいく。抽象的な現代数学に触れる初めての機会になると思うが、この講義では多くの例を挙げて、新しい概念が導入される必要性とともに説明していく。 【キーワード】 ユークリッド空間と距離空間、位相と位相空間、連続写像と誘導位相、分離公理、連結性、コンパクト性、距離空間の完備性、コンパクト開位相、関数空間 【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。よく復習しておくこと。 【他学科学生の聴講】 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抽象度が高く、最初は難しく感じるかも知れないが、論法のひとつひとつ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。自分の頭を十分に使い、自分の手を動かしながら時間をかけて考えることが大切である。なお、教科書を用いて講義を行うが、すべてを忠実に行う訳ではない。内容を割愛することもあれば、教科書にはない事柄について触れることもある。何が柱であり何が枝葉なのかを講義に出席して感じ取り、教科書・参考書を投げ所に理解を深めるのが学習の早道である。						
担当教員連絡先		sugimoto@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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】 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って扱いやすい行列 (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、単因子論、ジョルダン標準形、対称行列、2次形式、定数係数線型常微分方程式						
【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】 演習問題を自分で考えて解くことが大切である。						
担当教員連絡先		kondo@math.nagoya-u.ac.jp				

2015年度 後期	対象学年	2年	レベル	1	4単位	専門科目・選択
【科目名】 現代数学基礎 CII 多変数の微分積分						
【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.						
【教科書および参考書】 教科書は使わない. 参考書として [1] 高木貞治, 「解析概論」(岩波書店) [2] 杉浦光夫, 「解析入門 I, II」(東京大学出版会) [3] 鈴木武, 山田義雄, 柴田良弘, 田中和永 「理工系のための微分積分 I, II」(内田老鶴圃) [4] 黒田成俊, 「微分積分」(共立出版) [5] 宮島静雄, 「微分積分学 II」(共立出版) をあげておきます. 他にも講義の中で紹介します. 【講義の目的】 前期の一変数の微積分の続きとして, 多変数関数に関する微分積分学を基礎から再構成していきます. またこれらの知識を応用して, 実際の計算問題が解けるようになることも目的の一つです. 【講義予定】 おおむね以下の予定で行います. できるだけ厳密性を保ちつつ説明しますが, あまりに煩雑になるときは簡略化して話すこともあります. 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. 重積分 6. 重積分の変数変換 7. 積分と極限の交換など 【キーワード】 多変数関数, 偏微分, Taylor 展開, 陰関数定理, 重積分, 変数変換 【履修に必要な知識】 「現代数学基礎 CI」の知識 【他学科学生の聴講】 歓迎します. 【履修の際のアドバイス】 「現代数学基礎 CI」の内容を復習しておいてください.						
担当教員連絡先		tanigawa@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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 複素関数論の基礎						
【担当教員】 大沢 健夫						
【成績評価方法】 筆記試験						
【教科書および参考書】 教科書 アールフォルス著 複素解析 参考書 吉田洋一 関数論						
【講義の目的】 コーシー以来の伝統をもつ本格的な複素関数論の基礎を学びます。コーシーの積分公式とその応用を述べた後、「等角写像の基本定理」をめざします。19世紀の解析学の最高峰と評されることもあるのがリーマンのアーベル関数論ですが、その基礎としてリーマンが学位論文で示したのがこの定理です。その単純明快さがピタゴラスの定理にも匹敵することは、かつて物理学の研究で世界をリードした学者が、大学の授業を振り返って「聴いてよくわかったのは関数論ですね。それは多少役に立っているんでしょうね」と述懐したことからもうかがえます。						
【講義予定】 教科書に沿って、要点を解説する。ただし要所要所で証明を論理的な飛躍なくたどる。						
【キーワード】 複素平面, リーマン球面, 調和関数, コーシーの積分公式, 留数公式, ディリクレ問題, 等角写像						
【履修に必要な知識】 微積分と線形代数の基本概念。例えば連続関数, 微分, 積分, ベクトル空間, 次元, 商ベクトル空間						
【他学科学生の聴講】 可						
【履修の際のアドバイス】 目標とする定理が次第に近づいてくる感覚を持てるような聴き方がのぞましい。						
担当教員連絡先		ohsawa@math.nagoya-u.ac.jp				

2015年度 後期	対象学年	2年	レベル	1	計4単位	専門科目・必修
【科目名】 数学演習 V・VI						
【担当教員】 岡田 聡一, 松本 耕二, 岩木 耕平						
【成績評価方法】 出席, 宿題, 小テスト, 期末試験などで総合的に評価します。成績とは関係ありませんが, 初回は力だめしテストを行いますので, 必ず出席してください。						
【教科書および参考書】 教科書は特に指定しません。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】 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, 今後数学を学んでいく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。そこで, 前期に引き続き, 数学の演習問題に取り組んでもらいます。後期では, 前期に習得した基礎を多少発展的な場面で運用することになります。						
【講義予定】 3つの少人数クラスに分けて行います。クラス分けは掲示で連絡します。						
<ol style="list-style-type: none"> 1. 初回は力だめしテスト (成績とは関係ありません) を行いますので, 必ず出席してください。 2. 詳しい予定 (シラバス) を2回目に配布し, 具体的な進め方, 成績評価の方法などについて説明しますので, こちらも必ず出席してください。 3. 2回目以降は問題のプリントを配布し, 基本的には各自のペースで進めてもらいます。必要に応じて適宜解説をします。小テスト (習熟度の確認) を行ったり, 宿題を出したりすることもあります。 						
<p>内容は, 2年生後期で学習する数学 (およびこれまでに学習した数学) です。2年生後期の講義のすべての内容をこの演習で扱うことは時間的にも不可能なので, 問題演習に相当と思われる題材を選んで扱います。</p>						
【キーワード】 抽象的な考え方に慣れる。そのために, 具体的な計算問題をたくさん解く。						
【履修に必要な知識】 1年および2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】 少人数であることを活かして, 積極的に質問してください。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。ここで基礎固めをしっかりとやりましょう。						
担当教員連絡先		okada@math.nagoya-u.ac.jp, kohjimat@math.nagoya-u.ac.jp, iwaki@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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】 内藤 久資, 佐藤 猛						
【成績評価方法】 講義中に指示する課題に対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資料を参照。また、必要に応じて講義資料を配布する。						
【講義の目的】 本講義の目的は、数理科学の学習に対してコンピュータを活用する基礎知識を習得することである。具体的には、 \LaTeX による数式を含んだ文書の作製方法、Mathematicaをはじめとする数式処理ソフトウェアの利用法を学ぶ。さらには、それらを今後の学習・研究等に生かす方法を学ぶことである。						
【講義予定】 詳しい講義予定（シラバス）は初回の講義で配布する。原則として、3時間目は講義室での講義、4時間目は端末室での実習を予定している。 初回の講義前に http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~naito/lecture/2015_AW/ にアクセスして、初回講義時の注意事項を確認すること。						
【キーワード】 \LaTeX による文書作製, 数式処理ソフトウェア						
【履修に必要な知識】 1～2年で学習する「線形代数」, 「微積分」の内容を理解していることが望ましい。可能な限り、コンピュータの知識を仮定せずに授業を進めたいと考えている。						
【他学科学生の聴講】 講義担当者に相談して下さい。						
【履修の際のアドバイス】 実習時間内だけでなく、各自で時間を作って、自ら考え、自ら手を動かすことが重要です。						
担当教員連絡先		naito@math.nagoya-u.ac.jp, sato@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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 環論入門						
【担当教員】 高橋 亮						
【成績評価方法】 定期試験の成績を中心に評価します。						
<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、</p> <p>[1] 堀田 良之『代数入門—群と加群—』(裳華房)</p> <p>[2] 森田 康夫『代数概論』(裳華房)</p> <p>などが挙げられます。</p> <p>【講義の目的】環とは、足し算・引き算・掛け算という三つの演算をもつ集合です。この講義では、有理整数環と多項式環を中心に、環の基礎理論を修得することを目的とします。環の定義から始め、環の準同型定理や一意分解整域を理解した後、時間の許す限り環上の加群の理論を学びます。</p> <p>【講義予定】初回の講義で説明します。</p> <p>【キーワード】環, イdeal, 環の準同型定理, 単項イdeal整域, ユークリッド整域, 素イdeal, 極大イdeal, 一意分解整域, 環上の加群, 加群の準同型定理, 自由加群, 短完全列, Hom加群, テンソル積, 局所化</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(ベクトル空間, 線形写像など)</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】基本的に, 1コマ目は講義, 2コマ目は演習という形式で授業を進めていきます。抽象的な内容が多いので, 演習の時間に実際に自分の手で問題を解くことが大切です。</p>						
担当教員連絡先		takahashi@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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】 糸 健太郎						
【成績評価方法】 中間・期末試験および課題提出の合計点。詳しくは第1回目の講義のときに説明する。						
<p>【教科書および参考書】 教科書は使用しない。参考書は適宜指示するが、とりあえず以下のものを挙げておく。</p> <p>[1] 梅原 雅顕, 山田 光太郎「曲線と曲面」裳華房 [2] M. スピバック「多変数の解析学」東京出版 [3] 坪井 俊「幾何学III 微分形式」東京大学出版会</p> <p>【講義の目的】 本講義の目的は「微分形式の概念を習得し、その応用にも習熟すること」である。微分形式とは $dy = f'(x)dx$ のような書き方に数学的な基礎付けを与えたもので、現代幾何学において必須の概念である。講義における最低限の習得目標は、ユークリッド空間における微分形式を理解し、座標変換や外微分、引き戻し等の計算ができること、および曲線や曲面上の微分形式の積分を計算できるようになることである。この講義は3年前期の幾何学要論I（曲線と曲面）と4年前期の幾何学統論（多様体論）の間の橋渡しの位置にある。ここでは主に曲面に関する具体例を通して、多様体の概念につながっていく考え方を紹介する予定である。証明の厳密性よりは、幾何学的な理解を重視して講義を進める。</p> <p>【講義予定】 詳しい内容は次のキーワードを参照のこと。各回の講義時間内に演習の時間を設ける。</p> <p>【キーワード】 微分形式、線積分、面積分、外微分、ベクトル解析、曲面上の微分形式、曲面の向き、ストークスの定理、ド・ラーム コホモロジー、接ベクトル、ガウス・ボンネの定理</p> <p>【履修に必要な知識】 線形代数学と（1変数および多変数）微積分の知識は必須である。さらに、現代数学基礎AII（位相と距離）および幾何学要論I（曲線と曲面）の内容に親しんでいることが望ましいが、これらについては必要に応じて講義内で復習する。</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】 微分形式は、はじめは抽象的に見えるかもしれないが、この概念を習得することは、今後現代数学のどの分野を学んでいく上でも大きな利点となる。講義を最大限利用して、是非この概念を習得して欲しい。</p>						
担当教員連絡先		itoken@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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 フーリエ解析と関数解析入門						
【担当教員】 津川 光太郎						
【成績評価方法】 中間試験と期末試験により評価する.						
<p>【教科書および参考書】 教科書は指定しない. 参考書として</p> <p>[1] 黒田成俊著, 関数解析, 共立出版 [2] 新井仁之, 新・フーリエ解析と関数解析学, 培風館</p> <p>詳しくは初回講義で説明する.</p> <p>【講義の目的】 19世紀初頭にフーリエは「区間上の全ての関数は三角関数の重ね合わせで表現できる」というアイデアを用いて熱伝導現象を研究しました. このアイデアは後に熱伝導の研究という動機とは独立に, 多くの研究者により一般化や厳密化がなされフーリエ解析とという分野が生まれました. フーリエ解析は数学的興味においても工学や情報理論への応用上においても重要であり, 解析学の中心分野の一つです. また, 「関数を無限次元ベクトル空間の点みなす」という関数解析の考え方をを用いることにより, フーリエ級数は抽象的な取り扱いが可能となります.</p> <p>本講義では, 偏微分方程式への応用などを例にあげながら, フーリエ解析と関数解析の初歩を学びます.</p> <p>【講義予定】 詳しい講義予定は初回の講義で配布するシラバスにて説明する.</p> <p>【キーワード】 Fourier 級数, Fourier 変換, シュワルツ関数, 緩増加超関数, Hilbert 空間, 完全正規直交系, Riesz の表現定理, L^p 空間, ソボレフ空間, 偏微分方程式</p> <p>【履修に必要な知識】 微分積分, ルベーグ積分, 常微分方程式, 集合と位相, 線形代数, 複素関数論</p> <p>【他学科学生の聴講】 可</p> <p>【履修の際のアドバイス】 講義の始めを聞き逃すと理解するのが難しくなります. 1限からの講義ですが, 遅刻しないようにしましょう.</p>						
担当教員連絡先		tsugawa@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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】 学期末に行うポスター発表と学期途中に提出してもらう中間レポートによって評価します。						
<p>【教科書および参考書】 受講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】 この授業の主要な目的は、皆さんが自主的に学習テーマを設定し、その学習を通じてこれまでに修得した数学の知識を実際を使ってみることにより、より実体感をもって数学を体得する経験をしてもらうことです。こういった経験が、今後4年・大学院においてさらに進んだ学習・研究を行うための動機や準備となることを期待しています。したがって、学習テーマはあらかじめ決まっておらず、皆さんの選択に委ねられます。参考のために、数理学科の教員からの推薦図書のリストを用意しますが、これにこだわらず、皆さんの興味に基づき、また場合によっては将来の進路も考慮して自由に設定して下さい。</p> <p>学習は、原則として数人のグループによって進めてもらいます。ともに学習する仲間も皆さん自身で決めて下さい。そして、仲間とともに、学習の課題を設定してその達成に向けて計画を立て、実行してもらいます。是非この機会に興味を共有する仲間を見つけ、ともに助け合い刺激し合って学習する経験をして下さい。</p> <p>学期の中途に、受講者ごとに中間レポートを作成・提出してもらいます。また、学期末には、学習の成果をグループごとにポスター発表の形で報告してもらいます。いずれも他人に分かりやすく伝える工夫が求められます。このような取り組みを通じて、数学的なプレゼンテーション能力を高める機会としてもらい、将来数学・数理科学の専門家として社会で活躍するための準備としてもらいたいと考えています。</p> <p>【講義予定】 10月5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。以降の学習は、グループごとに時間・場所(セミナー室)を設定して実施してもらいます。必ずしも月曜日3・4限に実施する必要はありません。</p> <p>【キーワード】 自主学习, グループ学習, ポスター発表。</p> <p>【履修に必要な知識】 特にありません。</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、事前に図書にあたって調べる、仲間に質問する、といったことによって、不明の点を解消しておくよう心がけて下さい。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				

2015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】 南 和彦, 木村 芳文, 伊山 修						
【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.						
【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. 普段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.						
【講義予定】 南, 木村, 伊山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		kimura@math.nagoya-u.ac.jp iyama@math.nagoya-u.ac.jp minami@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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: くりこみ群から共形場理論へ						
【担当教員】 南 和彦						
【成績評価方法】 レポートによる.						
【教科書および参考書】 教科書は使わない. 参考書あるいは参考論文を講義中に適宜紹介する. 【講義の目的】 相転移を記述する手法のひとつであるくりこみ群の理論を解説し, その一般化として理解できる共形場理論 (CFT) を紹介する. 【講義予定】 統計力学と相転移, 臨界指数, 平均場理論, スケーリング仮説と Kadanoff 理論, Wilson のくりこみ群, 共形不変性, 共形場理論の順で講義する. 【キーワード】 統計力学, 相転移, くりこみ群, 共形場理論. 【履修に必要な知識】 微分積分, 線形代数の基礎知識. 【他学科学生の聴講】 歓迎する. 【履修の際のアドバイス】 相転移の基本的事項から出発して, スケーリングからくりこみ群の方法に至るまでの現象論的な議論と近似的手法を解説し, それらから「数学」として抽象される共形場理論は, 講義の最後に登場する.						
担当教員連絡先		minami@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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: 流体力学入門						
【担当教員】 木村 芳文						
【成績評価方法】 レポートの課題を講義中に提示する.						
【教科書および参考書】 参考書として [1] 流体力学 (前編) 今井功 裳華房 [2] The Navier-Stokes equations : a classification of flows and exact solutions P. Drazin & N. Riley, London Mathematical Society Lecture Note Series, vol. 334 Cambridge University Press を挙げる. 【講義の目的】 流体力学入門として流体力学の基礎方程式である Navier-Stokes 方程式の導出とそこから派生するいくつかの数学的問題について解説する. Navier-Stokes 方程式の解が流体の運動をどのように記述しているのかを渦や波と言った流体の素励起の運動を通して理解する事を目的とする. 【講義予定】 流体方程式の導出、流体力学における数学的諸問題、2次元流体力学と複素関数論、渦と波の運動、などについて解説する. 詳しい講義予定はパート2の初日に提示する. 【キーワード】 Navier-Stokes 方程式、粘性、非線形方程式、渦運動、ハミルトン力学系 【履修に必要な知識】 線型常微分方程式の基礎的な知識 【他学科学生の聴講】 歓迎します. 【履修の際のアドバイス】 特になし.						
担当教員連絡先		kimura@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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: グラフの表現論						
【担当教員】 伊山 修						
【成績評価方法】 レポート提出による.						
【教科書および参考書】 教科書は用いない. 参考書は講義の第一回に紹介する.						
【講義の目的】 与えられた環に対して, 加群と準同形の全体の構造を図示するものが Auslander-Reiten グラフである. これは特別な加群 (直既約加群) を点で表し, 特別な写像 (既約写像) を矢で表して得られる有向グラフ (簾, クイバー) である. 直既約加群の同型類の個数が有限である場合に, どのような Auslander-Reiten 簾が現れるかを, 組み合わせ論的に特徴付けることができる. 本講義ではこれらに関して紹介する.						
【講義予定】 講義の第一回に配布する.						
【キーワード】 クイバー, Auslander-Reiten 理論						
【履修に必要な知識】 環, 加群の定義を知っていること.						
【他学科学生の聴講】 歓迎します.						
【履修の際のアドバイス】 講義予定や参考書を1回目の講義で紹介するので, 必ず出席すること.						
担当教員連絡先		iyama@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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。						
<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る。</p> <p>[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.</p> <p>その他については以下を参照のこと。</p> <p>http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~kubo/ja/edu/comp2015/</p> <p>【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。</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。講義は久保が担当し, 実習は複数の教員で対応する。</p> <p>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)。</p> <p>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。</p> <p>【キーワード】 C言語, アルゴリズム, データ構造</p> <p>【履修に必要な知識】</p> <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。 <p>【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。</p> <p>【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は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。</p> <p>初回講義には必ず出席すること。</p>						
担当教員連絡先		kubo@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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】 Tetsuya Shiromizu, Yutaka Terasawa, Hirofumi Sasahira						
【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. More specifically, each instructor gives grades (S,A,B,C,F) independently. If you get two or more grades better than F, your final grade will be the best one of them.						
【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. The tentative schedule is : Oct. 6 (Shiromizu), Oct. 13 (Shiromizu), Oct. 20 (Shiromizu), Nov. 10 (Shiromizu), Nov. 17 (Terasawa), Nov. 24 (Terasawa), Dec. 1 (Terasawa), Dec. 8 (Terasawa), Dec. 15 (Terasawa), Dec. 22 (Sasahira), Jan. 12 (Sasahira), Jan. 19 (Sasahira), Jan. 26 (Sasahira).						
【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	shiromizu@math.nagoya-u.ac.jp, yutaka@math.nagoya-u.ac.jp, hsasahira@math.nagoya-u.ac.jp					

2015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 Part1: Introduction to Riemann geometry and General Relativity</p>						
<p>【Lecturer】 Tetsuya Shiromizu</p>						
<p>【The Method of Evaluation】 Grades will be determined based on course attendance and written reports.</p>						
<p>【References】 I will follow "R. M. Wald, General Relativity, Chicago Univ. Press(1984)" in a part of my course.</p> <p>【The Purpose of the Course】 General relativity is based on Riemann geometry and describes warped spacetimes. Through concrete images for spacetimes, one can learn the basics of Riemann geometry.</p> <p>【The Plan of the Course】 1. Riemann geometry, 2. Einstein equation, 3. Exact solutions, 4. (1+3) decomposition</p> <p>【Keywords】 Riemann geometry, differential equation, spacetime physics, gravity</p> <p>【Required Knowledge】 elementary part of differential geometry and differential equations</p> <p>【Attendance】 This course is open for any students at Nagoya University as one of the "open subjects" of general education. Please contact the instructor.</p> <p>【Additional Advice】 Let calculate!</p>						
Contact	shiromizu@math.nagoya-u.ac.jp					

2015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: Introduction to Convergence Problem of Fourier Series</p>						
<p>【Lecturer】 Yutaka Terasawa</p>						
<p>【The Method of Evaluation】 Grades on this part will be based on written reports.</p>						
<p>【References】 This lecture will cover some of the contents of chapter III of L. Grafakos's book "Classical Fourier Analysis".</p> <p>【The Purpose of the Course】 The goal is to understand when Fourier Series of functions converge or diverge in an appropriate way on the n-dimensional torus.</p> <p>【The Plan of the Course】 We first discuss pointwise convergence and almost everywhere divergence of Fourier Series on the torus. Then we discuss L^p norm convergence of Fourier Series and its relation to Fourier transform multipliers. Finally, we discuss the relation between Fourier transform multiplier on the torus and the Euclidean space.</p> <p>【Keywords】 Fourier Series, pointwise convergence, norm convergence, Fourier transform multiplier</p> <p>【Required Knowledge】 Knowledge of calculus and basics of Lebesgue integral and Functional Analysis.</p> <p>【Attendance】 This course is open to all students of Nagoya University as part of the "open subjects" of general education.</p> <p>【Additional Advice】 Any questions are welcome during and after the lectures.</p>						
Contact	yutaka@math.nagoya-u.ac.jp					

2015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 3: Applications of the instanton equation to topology</p>						
<p>【Lecturer】 Hirofumi Sasahira</p>						
<p>【The Method of Evaluation】 Grades will be determined based on attendance and written reports.</p>						
<p>【References】 We will not use a specific text book. The following books would be helpful to learn the details of discussions in the lectures and further topics.</p> <p>[1] S. K. Donaldson and P. B. Kronheimer, <i>The geometry of four-manifolds</i>, Oxford University Press, 1990.</p> <p>[2] S. K. Donaldson, <i>Floer homology groups in Yang-Mills theory. With the assistance of M. Furuta and D. Kotschick</i>. Cambridge University Press, 2002.</p> <p>[3] 深谷 賢治, ゲージ理論とトポロジー, シュプリンガー・フェアラーク東京</p> <p>[4] 橋本 義武, ゲージ理論の基礎数理, サイエンス社</p> <p>【The Purpose of the Course】 The purpose of this course is an introduction to Donaldson theory. In 1983, S. K. Donaldson discovered that the instanton equation, which comes from particle physics (Yang-Mills theory), is a very powerful tool to study 4-dimensional topology and proved unexpected and remarkable theorems using the instanton equation. Donaldson theory revealed that the topology of smooth 4-manifolds is highly different from that of higher dimensional manifolds. In this course, we will learn some results on 4-dimensional topology proved by using the instanton equation.</p> <p>【The Plan of the Course】 The lectures are on Dec 22, Jan 12, Jan 19, Jan 26. First we will review the manifolds theory, differential geometry and topology briefly, and introduce the instanton equation on a 4-manifold. Then we will see some applications of the instanton equation to topology and outline of the proofs.</p> <p>【Keywords】 Instantons, 4-manifolds, topology.</p> <p>【Required Knowledge】 Knowledge of undergraduate algebra, analysis, geometry and topology.</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	hsasahira@math.nagoya-u.ac.jp					

2015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 代数幾何入門						
【担当教員】 齊藤 博						
【成績評価方法】 レポートにより総合的に判断する.						
<p>【教科書および参考書】 Algebraic GeometryII by Mumford-Oda (http://www.dam.brown.edu/people/mumford/alg_geom/papers/AGII.pdf で取得可能.) 参考書は講義の中で紹介する.</p> <p>【講義の目的】 代数幾何は多項式で表された図形の性質を調べるもので解析幾何(座標幾何)の自然な延長であり, 長い研究の歴史がある為, いろいろな方法が導入され, 代数はもちろん, 数論, 幾何学とも直接深く関係, 応用されてきた. この講義では, 昨年ネットに現れた上記教科書により, 代数的観点から, これらの図形が, 概型によりどのように研究されるかを学び, さらに進んだ研究の基礎を築くことを目的とする.</p> <p>【講義予定】 初回(10月8日)に予定を配布する.</p> <p>【キーワード】 概型, (準連接)層, (表現可能)関手, 射影概型</p> <p>【履修に必要な知識】 学部2年生で学ぶ位相空間, 3年で学ぶ代数の基礎知識.</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】 多様体がどんなものであるかを知っていると好都合.</p>						
担当教員連絡先		saito@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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I 位相的K理論入門						
【担当教員】 夏目 利一						
【成績評価方法】 課題をレポートとして提出する。その内容で判定する。						
【教科書および参考書】 教科書は使用しない。講義時に参考書を適宜紹介する。						
【講義の目的】 空間の代数化として最も有効な方法であるK理論, 特に位相的K理論を紹介する。初めにK理論の原材料である位相空間上のベクトル束の概念を導入しさらに一般論を展開し, 同時に幾何学で重要な具体的な例を紹介する。次にK理論を導入し一般論および具体例を紹介する。K理論はChern指標と呼ばれるものを通してコホモロジー群と関連している。コホモロジー群を導入しK理論との関連を観る。K理論がどのように使われるかを指数定理との関連で解説し, 最期に解析的K理論との関連を解説する。						
【講義予定】 講義概要は第1回の講義時に説明する。						
【キーワード】 位相空間, 多様体, ベクトル束						
【履修に必要な知識】 位相空間論, 線形代数, 多様体論						
【他学科学生の聴講】 興味のある人は遠慮なく聴講して下さい。						
【履修の際のアドバイス】 不明な点は積極的に質問する。						
担当教員連絡先		natsu@nitech.ac.jp				

2015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 モース理論とドラーム定理						
【担当教員】 小林 亮一						
【成績評価方法】 レポートにより成績を評価する.						
<p>【教科書および参考書】 1 (教科書) . 服部晶夫, 「いろいろな幾何 II」 岩波講座応用数学 [基礎 10] (1993)</p> <p>2. 森田茂之, 「微分形式の幾何学 I,II」 岩波講座現代数学の基礎 25-26 (2005)</p> <p>3. F. Warner, “Foundations of Differentiable Manifolds and Lie Groups”, Springer (1983)</p> <p>4. R. Bott and L. Tu, “Differential Forms in Algebraic Topology”, Springer (1982)</p> <p>5. M. Hutchings, “Lecture notes on Morse homology (with an eye towards Floer theory and pseudoholomorphic curves)”, (2002) 著者のウェブサイト math.berkeley.edu/~hutchings/ から入手可能</p> <p>【講義の目的】 文献 [1] に基づき, 多様体上の関数と微分形式を用いたドラームの定理へのアプローチを解説する.</p> <p>【講義予定】 多様体上に (よい) 関数が与えられるとその振る舞いから多様体の分割が得られる. その分解から位相的不変量を得るには鎖複体とそのホモロジーという代数的処理が必要である. 本講義では関数の振る舞いから決まる鎖複体のホモロジーの双対空間が, 関数とは関係ない多様体のドラームコホモロジーと, 微分形式の積分と Stokes の定理を通して同型になる, というドラームの定理を理解することを目標とする. ドラームコホモロジーの計算法 (ドラームの定理の証明法としても使える) として Mayer-Vietoris 完全列を導入する. 講義の最後にはドラームの定理のいろいろな理解のしかたを紹介したい.</p> <p>【キーワード】 モース関数, 鎖複体とそのホモロジー, 微分形式, ドラームコホモロジー, Mayer-Vietoris 完全列.</p> <p>【履修に必要な知識】 多変数微積分, 線形代数, 常微分方程式, 位相空間のほかに, 4年前期でやった多様体の基礎を仮定する.</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】 教科書または参考書, どれでもよいので持っていてほしい.</p>						
担当教員連絡先		ryoichi@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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 非線型偏微分方程式						
【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】 非圧縮粘性流の運動は Navier-Stokes 方程式の境界値問題として定式化され、重要な非線型偏微分方程式のひとつとしてよく知られている。その数学解析は超関数が登場する以前の 1930 年代に Leray によって開始され、その後、この方程式を理解する努力が、不動点定理、基本解の構成、関数不等式と関数空間、補間空間、特異点集合の評価、作用素の半群と分数べき、最大正則性原理、力学系理論等、様々な解析学の理論および方法を発展させる原動力のひとつとなってきた。その結果、20 世紀後半に飛躍的に進展した非線型偏微分方程式の研究全般にも多大な影響を与えたと言えるだろう。本講では外部領域での問題を中心に、この方程式の定常解、非定常解の両方を考察する。特に、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方程式の初期値問題の解の長時間挙動は安定性の解析を行う上で重要である。これらを本講の主たる目標として、定常問題および初期値問題の適切性、解の正則性および漸近挙動に関する基礎理論から多少進んだ内容に至るまで、その概要を解説する。 【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 方程式, Stokes 方程式, 境界値問題, 初期値問題, 基本解, 漸近展開, 自己相似解 (Landau solution), 定常解, 強解と弱解, Helmholtz 分解, 解析半群, L^p - L^q 評価, 安定性, エネルギー不等式 【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】 Lebesgue 積分と関数解析の修得を前提として講義をすすめるので、適宜自ら復習すること。また、超関数と Sobolev 空間にも習熟しているほうが望ましい。偏微分方程式やその背景にある数理物理に関する予備知識はなくてもよい。						
担当教員連絡先		hishida@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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				

2015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 場の理論						
【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。他人のレポートを写す事は厳禁です。						
【教科書および参考書】 教科書は特に用いない。参考書は例えば、 [1] ランダウ、リフシッツ著，“場の古典論，”東京図書 1978. [2] 前原昭二著，数学セミナー増刊 入門「現代数学4」，“線形代数と特殊相対論，”日本評論社 1981. [3] 深谷賢治著，岩波講座 現代数学への入門17，“電磁場とベクトル解析，”岩波書店 1995. [4] キャラハン著，樋口三朗訳，“時空の幾何学，特殊および一般相対論の数学的基礎，”シュプリンガー・ジャパン 2003.						
【講義の目的】 例えば今この瞬間に太陽が消滅したとしたら、その影響はいつ地球に現れるでしょうか。ニュートン力学では、離れていても力は瞬時に伝わりますので（いわゆる遠隔作用）、太陽が消滅した瞬間に、地球は太陽の重力から解放されます。しかし実際には重力は光速で伝搬するので、その影響が地球に到達するのは太陽の消滅から約8分後の事です。ニュートン力学は光速が無限大と思える程の低速度の現象にのみ通用する近似にすぎず、実際には相互作用は空間をジワジワと伝わって行きます（いわゆる近接作用）。このような近接作用を記述する理論が本講義の主題である“場の理論”で、物理学の基礎となっています。 この理論で扱う“場”の代表例としては、電場、磁場や重力場等があり、それらの基本的な性質を理解する事が本講義の目標です。場の理論はその誕生以来、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。						
【講義予定】 講義の内容は、場の古典論の初歩的な解説で、具体的には： 特殊相対論、電磁気学、一般相対論など。						
【キーワード】 ローレンツ変換、マックスウェル方程式、波動方程式、 アインシュタイン方程式、計量、曲率						
【履修に必要な知識】 教養の線形代数、微分積分とベクトル解析などでやった具体的な計算ができる事。物理は特に仮定しない。（あえて言うなら、高校程度の物理学の漠然とした記憶）						
【他学科学生の聴講】 基礎知識はあまり前提にしているませんので、他学科の学生の聴講も受講者数が許す限り歓迎します。講義担当教官に相談して下さい。						
【履修の際のアドバイス】						
担当教員連絡先		awata@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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 ● 論理や数学の進んだ証明 (SSReflect の利用など) <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					

2015年度 後期	対象学年	3,4年	レベル	2	2単位	専門科目・選択
【科目名】 応用数理II (3名の社外教員によるオムニバス形式)						
【担当教員】 織田 一彰 (スローガン株式会社) 中村 俊之 (株式会社日立製作所) 梅田 英輝 (株式会社一六社)						
【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, 60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 (10/2(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 杉本 充 sugimoto@math.nagoya-u.ac.jp				

2015年度 後期	対象学年	3,4年	レベル	2	計2単位	専門科目・選択
<p>【科目名】 応用数理II (3名の社外教員によるオムニバス形式) その1: グローバル時代の業界・企業の動向と、個人のキャリアとスキル形成について</p>						
<p>【担当教員】 織田 一彰 (スローガン株式会社) (登録の際, 担当教員名は, 杉本 充と記入のこと)</p>						
<p>【成績評価方法】 講義内での発言内容や回数, ならびに講義における演習により判断します.</p>						
<p>【教科書および参考書】 特にありません. 講義資料は, 担当者が作成・用意します.</p> <p>【講義の目的】 今後不確実なグローバルの時代をむかえるにあたり, 企業選びやキャリア・スキルのつくりかたについて講義します. 外資系コンサルティング会社で海外を飛び回り, 日本でもベンチャー何社かを大きく育てた経験と知識をお話します.</p> <p>【講義予定】 担当者の業務都合により, 変更になることがあります. また, 詳しい講義予定(シラバス)は, 第1回目の講義で配布します.</p> <p>第0回 10 / 2 (金) 連携大学院全体説明(必ず出席して下さい)</p> <p>第1回 10 / 2 (金) 不確実なグローバル時代の展望と, 業界や企業の選び方</p> <p>第2回 10 / 9 (金) 個人のキャリアの多様化とスキルの確立について</p> <p>第3回 10 / 16 (金) 外資系コンサルティングファームの問題解決能力と ロジカルシンキング</p> <p>第4回 10 / 23 (金) 自己PRやグループワークでのコミュニケーションスキル</p> <p>第5回 10 / 30 (金) 新規事業の創造プロセスと情報社会の発展について</p> <p>特別回 Goodfind (www.goodfind.jp) を運営するスローガン社では上記と同様の内容のセミナーを定期的に東京で行っております. 上京する機会があれば, こちらの参加も可能です.</p> <p>【キーワード】 グローバル時代, 業界・企業分析, キャリア・スキル形成, 問題解決能力, ロジカルシンキング, コミュニケーションスキル, 新規事業創造, 情報社会</p> <p>【履修に必要な知識】 特に必要ありません.</p> <p>【他学科学生の聴講】 大学院・学部を問わず, 他学科の学生の参加を歓迎します.</p> <p>【履修の際のアドバイス】 講義は理論のみならず実践して実務で使えることを目的として, 毎回必ずグループワークなどの演習を行います. 積極的に参加して, 周囲からのフィードバックを受け自身のスキルアップに役立ててください. また講義内容についても, 講義中に積極的に発言したり質問をしたりしてください. 質問がより参加者の理解を深め, 興味を持つことにもつながりますし, 質問するスキルもあがります. 最初はやったことがないので誰でもうまくいかいののは当然ですが, 場数がスキルをあげることもあります, ここは練習の場なので, 失敗を恐れず積極的に講義に参加してください.</p>						
担当教員連絡先		renkei-oda@math.nagoya-u.ac.jp				

2015年度 後期	対象学年	3,4年	レベル	2	計2単位	専門科目・選択
<p>【科目名】 応用数理II (3名の社外教員によるオムニバス形式) その2: サービスデザイン概論と演習</p>						
<p>【担当教員】 中村 俊之 ((株) 日立製作所) (登録の際, 担当教員名は, 杉本 充と記入のこと)</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】 現在のビジネスの潮流として, これまでのような事業効率化によるコスト削減の方向からイノベティブなサービスを立ち上げることで新たな収益源を開発する方向に動いている. そのような中サービス構築のための考え方として「サービスデザイン」が注目されている. 本講義では, 学生の皆さんに演習や課題を通じて, サービスデザインの検討/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 / 2 (金) 連携大学院全体説明(必ず出席して下さい)</p> <p>第1回 11 / 6 (金) サービスデザインについて</p> <p>第2回 11 / 13 (金) ユーザーの把握</p> <p>第3回 11 / 20 (金) サービスアイデア発想</p> <p>第4回 1 / 20 (水) サービス構築</p> <p>第5回 1 / 27 (水) 課題発表</p> <p>【キーワード】 サービスデザイン, ビジネスモデル, アイデア発想, 新事業創出</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】 サービスデザインについて, 自分なりに書籍やWebで学んでおくこ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				

2015年度 後期	対象学年	3,4年	レベル	2	計2単位	専門科目・選択
<p>【科目名】 応用数理II (3名の社外教員によるオムニバス形式) その3: インターネットと検索の仕組み</p>						
<p>【担当教員】 梅田 英輝 ((株)一六社) (登録の際, 担当教員名は, 杉本 充と記入のこと)</p>						
<p>【成績評価方法】 講義への出席状況, ディスカッションへの参加状況, レポートを総合的に評価します.</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】 現在の社会に必要な不可欠となった, インターネットに関する基礎知識を解説します. また, インターネットの中でも重要な位置を占めている検索について, その歴史を解説しながら, そのアルゴリズムを学び, 将来のインターネット活用についてディスカッションや研究開発をしていくベースができればと思います.</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 10 / 2 (金) 連携大学院全体説明(必ず出席して下さい)</p> <p>第1回 11 / 27 (金) インターネットの仕組み</p> <p>第2回 12 / 4 (金) インターネットの歴史</p> <p>第3回 12 / 11 (金) インターネット検索の変遷</p> <p>第4回 12 / 18 (金) インターネット検索を考える</p> <p>第5回 1 / 13 (水) インターネットの将来</p> <p>【キーワード】 コンピュータ, インターネット, アルゴリズム, 検索エンジン, Web</p> <p>【履修に必要な知識】 特別に必要なはありませんが, パソコン・スマートフォンに関わらず, インターネットに接することに抵抗がないことが前提です.</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】 今回は特別にコンピュータを使って講義は行いませんが, パソコンやスマートフォン・タブレット端末等の持ち込みは歓迎します. IT業界への就職を考えている方はもちろん, 研究職を目指している方にもアルゴリズムの考え方などは役に立つことがあるのではないかと思います.</p>						
担当教員連絡先		renkei-umeda@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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】 代数学特別講義II コーエンマコーレー錐とその応用						
【担当教員】 藏野 和彦 (明治大学理工学部)						
【成績評価方法】 出席とレポートによって評価する						
<p>【講義の目的・内容】 最初に, 有限生成加群のグロタンディエク群や因子類群を定義する. グロタンディエク群は一般には非常に大きな群であるが, 数値的同値で割って格子を作る. その中で, 極大コーエンマコーレー加群が生成する錐(CM錐)を考えて, その性質を調べる. 更に, テータペアリングを定義して, 数値的同値との関係を調べる. 最終的な目標は, (1) 3次元孤立超曲面には階数1の極大コーエンマコーレー加群が有限個しかないことの証明を行う. (2) 環の基本類を定義して, CM錐, 基本類, ホモロジカル予想の関係を調べる.</p> <p>【履修に必要な知識】 下の松村先生の教科書に書かれていることは仮定して講義を進める.</p> <p>【教科書および参考書】</p> <p>[1] 松村英之, 復刻 可換環論, 2000, 共立出版.</p>						
担当教員連絡先		kurano@meiji.ac.jp				

2015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II 作用素環論と作用素論						
【担当教員】 植田 好道 (九州大学大学院数理学研究院)						
【成績評価方法】 出席を重視して成績評価する。						
【講義の目的・内容】 (ある一般的な仮定の下で) 与えられた2つの行列がいつ unitary 同値になるかを完全に決定する Arveson の定理を解説する。これは線型代数の問題ではあるが、unitary 同値は計量に関係するため純代数的問題ではなく、ここで説明するものは間違いなく作用素環論の枠組みで発見され証明された定理である。なお、unitary 同値決定問題は自然な問題であり、ここで解説する定理以外にも様々なものが知られる。 Arveson の手法は面白く、その定理を含む1970年前後に現れた Arveson の仕事は所謂、完全正写像に対する Arveson の拡張定理(非可換 Hahn-Banach 型定理)を生み出し、現代の様々な研究で確かに生きている。ここでは、Arveson の仕事を軸に作用素環論と作用素論が融合する研究を垣間見たい。すなわち、(私も関わっている)近年の作用素環論の主要研究課題とは随分と趣の違う話題を扱う。						
【履修に必要な知識】 標準的な関数解析学を理解するのに必要な基礎的な解析学の知識があると好都合。しかし、基本的に平易な技術のみを使う。4年生でも十分に楽しめるように配慮したい。ゆえに、作用素環論の知識は前提としない。						
【教科書および参考書】 講義中に文献情報を与えるが、下記の本の4.1節までと幾つかの付録が「標準的な関数解析学」以上の知識を提供する。						
[1] 日合文雄・柳研二郎, ヒルベルト空間と線型作用素, 1995, 牧野書店。						
担当教員連絡先		ueda@math.kyushu-u.ac.jp				

2015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 多重ゼータ値の q 類似の代数的構造						
【担当教員】 竹山 美宏 (筑波大学数理物質系)						
【成績評価方法】 レポートによる.						
【講義の目的・内容】 リーマンゼータ関数の2以上の整数点における値は, 自然数の負べきの無限和である. これを多重和にしたものが多重ゼータ値である. 多重ゼータ値の q 類似(1パラメータ変形)は金子・黒川・若山および Zhao によって定義された. 多重ゼータ値, およびその q 類似が有理数体上で張る線形空間は, 興味深い代数的構造を持つ. 特に, 多重ゼータ値の間の線形関係式の多くが, q 類似の場合に自然に拡張される. 以上の結果について, 主に特殊関数論的な観点から概説する.						
【履修に必要な知識】 複素関数論の基本的な知識を仮定する.						
【教科書および参考書】 教科書は指定しない. 講義の内容は以下の文献に基く.						
[1] 荒川恒男, 金子昌信, 多重ゼータ値入門, 2010, 九州大学 MIレクチャーノート. [2] Zhao, J., Multiple q -zeta functions and multiple q -polylogarithms, <i>Ramanujan J.</i> 14 (2007), no. 2, 189–221. [3] Bradley, David M., Multiple q -zeta values, <i>J. Algebra</i> 283 (2005), no. 2, 752–798. [4] Okuda, J. and Takeyama, Y., On relations for the multiple q -zeta values, <i>Ramanujan J.</i> 14 (2007), no. 3, 379–387. [5] Takeyama, Y., The algebra of a q -analogue of multiple harmonic series, <i>SIGMA Symmetry Integrability Geom. Methods Appl.</i> 9 (2013), Paper 061, 15 pp. [6] Zhao, J., Uniform approach to double shuffle and duality relations of various q -analogs of multiple zeta values via Rota-Baxter algebras, arXiv:1412.8044.						
担当教員連絡先		takeyama@math.tsukuba.ac.jp				

2015年度 後期	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1: 視覚情報処理						
【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。						
<p>【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つつある。</p> <p>本講義では、コンピュータビジョンの基本理論と最近の研究動向について紹介する。これまでのコンピュータビジョンは、カメラとコンピュータを使って実現されてきた。これに対して講師らの研究グループでは、カメラもコンピュータも用いずにコンピュータビジョンを実現する新しいコンピュータビジョン技術を研究開発している。この技術では、光を投光するのみで情報の取得から結果提示までの全てのコンピュータビジョンの処理が完了する。光の速度で全ての処理が完了するため、これ以上高速なコンピュータビジョン技術は存在しない。</p> <p>本講義では、この新しいコンピュータビジョン技術を紹介すると共に、受益者である人間の視覚特性をも含めたコンピュータビジョン技術についても触れる。</p> <p>【履修に必要な知識】 一般的な知識があれば十分です。</p> <p>【教科書および参考書】 講義時に資料を配布します。特に教科書はありませんが、コンピュータビジョンをより深く知りたい人のために以下の参考書を挙げておきます。</p> <p>[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.</p> <p>[2] 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.</p>						
担当教員連絡先		junsato@nitech.ac.jp				

2015年度 後期	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: あらゆるモノやコトをモバイルでつない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】 多元数理科学研究所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1億3,700万に達し、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年に世界同一方式の『FOMA』が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、当時としては高速の384Kb/sパケット通信は画期的と言えた。 しかし、その後10年余りで、FOMAの先進性はあっという間に霞んだ。今やモバイル環境は通信速度225Mb/sに達成し、1Gb/sを目指すフェーズに入っている。普及したスマートフォンやタブレットは、ハイビジョン並みのビデオをYouTubeなどで閲覧できるだけでなく、医用画像などの業務用精度を求める映像品質まで利用可能なインフラとなりつつある。クラウドサービスは、ユーザが求めるすべての要求に応えようと新たなビジネスを模索しながら高度化している。 既存の業種・業態では網羅しきれないサービス提供の必要性に気づいた者達は、異業種で“協創して”新領域ビジネスを創造するという収入構造の変化に挑戦し始めている。本講義では携帯電話サービスからユビキタスサービスへの進化を支えた通信技術の歴史を踏まえ、『ドコモが拓くスマートライフ』を実現する協創ビジネスの動向を考察する。 主な内容 ・通信業界の変遷と歴史 ・通信ネットワークの高度化 ・『ドコモが拓くスマートライフ』が実現する協創ビジネス						
【履修に必要な知識】 特にないが通信に関する言語には講義中頻繁に触れることと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				

2015年度 後期	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3: 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】						
【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。						
【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 (2012) 「新版年金数理概論」(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				

2015年度 後期	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4: 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】 2020東京五輪エンブレムが設定から二か月足らずでデザインの盗用疑惑を理由に使用を中止し、公募による再選定を急ぐことになった。記録的短時間大雨情報発令の頻発一等の異常な出来事が引きも切らない世情にある。 本年2015年11月末から12月初旬にかけパリで第21回気候変動枠組条約締約国会議(COP21)が開催される。1997年12月11日にCOP3の場で採択された通称「京都議定書」の実効性が問われ、主要排出国の参加を中心とした更なる取組参加国の拡大が求められている。現況では、2020年からの取り組みを遅くとも今年のパリ会議で決めるとしている。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／原発事故等の二次被害が発生した。既に四年半が経過するも、何処かにボタンの掛け違いがあり、復旧／復興の道程は順調とは言い難い。関連して、原発再稼働を睨み、エネルギー大綱が閣議決定されている。九州電力・川内原発1号機の再稼働が8月31日100%出力に達している。 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為、真に我が国のエネルギー源の在様は如何にすべきか、国民に納得されるよう、説明責任を果たさなければならぬ。何れも、世の遷り変りに起因し、責任の所在を明らかにしない。人の言動がこれらを差配している。これらの問題について、BCP(*)の視点で議論を試みたい。 (*) 企業が災害や事故などの予期せぬ出来事の発生により、限られた経営資源で最低限の事業活動を継続、乃至は目標復旧時間以内に再開できるようにするために、事前に策定される行動計画を指す。その計画の実効性を確保するための訓練も含む。						
【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				

2015年度 後期	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】 先進国の都市部のように公共交通インフラ整備が進んでいる地域を除けば人・物の移動手段の主流は自動車である。また自動車製造は様々な技術が集約されるため裾野が広く、産業としても社会の中で大きな位置を占めている。このように社会に浸透していて、普通の人々が長距離を高速で安全かつ快適に移動できて当たり前の自動車であるが、そのために使われている技術については一般の方が知る機会はほとんど無い。本講義では自動車の運動性能理論と、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を、専門的になり過ぎない範囲で紹介します。</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> <p>[1] 安部正人, 自動車の運動と制御 第2版, 2012年, 東京電気大学出版局.</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「杉本 充」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.

2015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】 Tetsuya Shiromizu, Yutaka Terasawa, Hirofumi Sasahira						
【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. More specifically, each instructor gives grades (S,A,B,C,F) independently. If you get two or more grades better than F, your final grade will be the best one of them.						
【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. The tentative schedule is : Oct. 6 (Shiromizu), Oct. 13 (Shiromizu), Oct. 20 (Shiromizu), Nov. 10 (Shiromizu), Nov. 17 (Terasawa), Nov. 24 (Terasawa), Dec. 1 (Terasawa), Dec. 8 (Terasawa), Dec. 15 (Terasawa), Dec. 22 (Sasahira), Jan. 12 (Sasahira), Jan. 19 (Sasahira), Jan. 26 (Sasahira).						
【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	shiromizu@math.nagoya-u.ac.jp, yutaka@math.nagoya-u.ac.jp, hsasahira@math.nagoya-u.ac.jp					

2015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 II Part1: Introduction to Riemann geometry and General Relativity</p>						
<p>【Lecturer】 Tetsuya Shiromizu</p>						
<p>【The Method of Evaluation】 Grades will be determined based on course attendance and written reports.</p>						
<p>【References】 I will follow "R. M. Wald, General Relativity, Chicago Univ. Press(1984)" in a part of my course.</p> <p>【The Purpose of the Course】 General relativity is based on Riemann geometry and describes warped spacetimes. Through concrete images for spacetimes, one can learn the basics of Riemann geometry.</p> <p>【The Plan of the Course】 1. Riemann geometry, 2. Einstein equation, 3. Exact solutions, 4. (1+3) decomposition</p> <p>【Keywords】 Riemann geometry, differential equation, spacetime physics, gravity</p> <p>【Required Knowledge】 elementary part of differential geometry and differential equations</p> <p>【Attendance】 This course is open for any students at Nagoya University as one of the "open subjects" of general education. Please contact the instructor.</p> <p>【Additional Advice】 Let calculate!</p>						
Contact		shiromizu@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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 II Part 2: Introduction to Convergence Problem of Fourier Series</p>						
<p>【Lecturer】 Yutaka Terasawa</p>						
<p>【The Method of Evaluation】 Grades on this part will be based on written reports.</p>						
<p>【References】 This lecture will cover some of the contents of chapter III of L. Grafakos's book "Classical Fourier Analysis".</p> <p>【The Purpose of the Course】 The goal is to understand when Fourier Series of functions converge or diverge in an appropriate way on the n-dimensional torus.</p> <p>【The Plan of the Course】 We first discuss pointwise convergence and almost everywhere divergence of Fourier Series on the torus. Then we discuss L^p norm convergence of Fourier Series and its relation to Fourier transform multipliers. Finally, we discuss the relation between Fourier transform multiplier on the torus and the Euclidean space.</p> <p>【Keywords】 Fourier Series, pointwise convergence, norm convergence, Fourier transform multiplier</p> <p>【Required Knowledge】 Knowledge of calculus and basics of Lebesgue integral and Functional Analysis.</p> <p>【Attendance】 This course is open to all students of Nagoya University as part of the "open subjects" of general education.</p> <p>【Additional Advice】 Any questions are welcome during and after the lectures.</p>						
Contact	yutaka@math.nagoya-u.ac.jp					

2015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 II Part 3: Applications of the instanton equation to topology</p>						
<p>【Lecturer】 Hirofumi Sasahira</p>						
<p>【The Method of Evaluation】 Grades will be determined based on attendance and written reports.</p>						
<p>【References】 We will not use a specific text book. The following books would be helpful to learn the details of discussions in the lectures and further topics.</p> <p>[1] S. K. Donaldson and P. B. Kronheimer, <i>The geometry of four-manifolds</i>, Oxford University Press, 1990.</p> <p>[2] S. K. Donaldson, <i>Floer homology groups in Yang-Mills theory. With the assistance of M. Furuta and D. Kotschick</i>. Cambridge University Press, 2002.</p> <p>[3] 深谷 賢治, ゲージ理論とトポロジー, シュプリンガー・フェアラーク東京</p> <p>[4] 橋本 義武, ゲージ理論の基礎数理, サイエンス社</p> <p>【The Purpose of the Course】 The purpose of this course is an introduction to Donaldson theory. In 1983, S. K. Donaldson discovered that the instanton equation, which comes from particle physics (Yang-Mills theory), is a very powerful tool to study 4-dimensional topology and proved unexpected and remarkable theorems using the instanton equation. Donaldson theory revealed that the topology of smooth 4-manifolds is highly different from that of higher dimensional manifolds. In this course, we will learn some results on 4-dimensional topology proved by using the instanton equation.</p> <p>【The Plan of the Course】 The lectures are on Dec 22, Jan 12, Jan 19, Jan 26. First we will review the manifolds theory, differential geometry and topology briefly, and introduce the instanton equation on a 4-manifold. Then we will see some applications of the instanton equation to topology and outline of the proofs.</p> <p>【Keywords】 Instantons, 4-manifolds, topology.</p> <p>【Required Knowledge】 Knowledge of undergraduate algebra, analysis, geometry and topology.</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	hsasahira@math.nagoya-u.ac.jp					

2015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 代数幾何入門						
【担当教員】 齊藤 博						
【成績評価方法】 レポートにより総合的に判断する.						
<p>【教科書および参考書】 Algebraic GeometryII by Mumford-Oda (http://www.dam.brown.edu/people/mumford/alg_geom/papers/AGII.pdf で取得可能.) 参考書は講義の中で紹介する.</p> <p>【講義の目的】 代数幾何は多項式で表された図形の性質を調べるもので解析幾何 (座標幾何) の自然な延長であり, 長い研究の歴史がある為, いろいろな方法が導入され, 代数はもちろん, 数論, 幾何学とも直接深く関係, 応用されてきた. この講義では, 昨年ネットに現れた上記教科書により, 代数的観点から, これらの図形が, 概型によりどのように研究されるかを学び, さらに進んだ研究の基礎を築くことを目的とする.</p> <p>【講義予定】 初回 (10月8日) に予定を配布する.</p> <p>【キーワード】 概型, (準連接)層, (表現可能)関手, 射影概型</p> <p>【履修に必要な知識】 学部2年生で学ぶ位相空間, 3年で学ぶ代数の基礎知識.</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】 多様体がどんなものであるかを知っていると好都合.</p>						
担当教員連絡先		saito@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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IV 位相的K理論入門						
【担当教員】 夏目 利一						
【成績評価方法】 課題をレポートとして提出する。その内容で判定する。						
【教科書および参考書】 教科書は使用しない。講義時に参考書を適宜紹介する。						
【講義の目的】 空間の代数化として最も有効な方法であるK理論, 特に位相的K理論を紹介する。初めにK理論の原材料である位相空間上のベクトル束の概念を導入しさらに一般論を展開し, 同時に幾何学で重要な具体的な例を紹介する。次にK理論を導入し一般論および具体例を紹介する。K理論はChern指標と呼ばれるものを通してコホモロジー群と関連している。コホモロジー群を導入しK理論との関連を観る。K理論がどのように使われるかを指数定理との関連で解説し, 最期に解析的K理論との関連を解説する。						
【講義予定】 講義概要は第1回の講義時に説明する。						
【キーワード】 位相空間, 多様体, ベクトル束						
【履修に必要な知識】 位相空間論, 線形代数, 多様体論						
【他大学院生の聴講】 興味のある人は遠慮なく聴講して下さい。						
【履修の際のアドバイス】 不明な点は積極的に質問する。						
担当教員連絡先		natsu@nitech.ac.jp				

2015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 モース理論とドラーム定理						
【担当教員】 小林 亮一						
【成績評価方法】 レポートにより成績を評価する.						
<p>【教科書および参考書】 1 (教科書). 服部晶夫, 「いろいろな幾何 II」 岩波講座応用数学 [基礎10] (1993)</p> <p>2. 森田茂之, 「微分形式の幾何学 I,II」 岩波講座現代数学の基礎 25-26 (2005)</p> <p>3. F. Warner, “Foundations of Differentiable Manifolds and Lie Groups”, Springer (1983)</p> <p>4. R. Bott and L. Tu, “Differential Forms in Algebraic Topology”, Springer (1982)</p> <p>5. M. Hutchings, “Lecture notes on Morse homology (with an eye towards Floer theory and pseudoholomorphic curves)”, (2002) 著者のウェブサイト math.berkeley.edu/~hutchings/ から入手可能</p> <p>【講義の目的】 文献 [1] に基づき, 多様体上の関数と微分形式を用いたドラームの定理へのアプローチを解説する.</p> <p>【講義予定】 多様体上に (よい) 関数が与えられるとその振る舞いから多様体の分割が得られる. その分解から位相的不変量を得るには鎖複体とそのホモロジーという代数的処理が必要である. 本講義では関数の振る舞いから決まる鎖複体のホモロジーの双対空間が, 関数とは関係ない多様体のドラームコホモロジーと, 微分形式の積分と Stokes の定理を通して同型になる, というドラームの定理を理解することを目標とする. ドラームコホモロジーの計算法 (ドラームの定理の証明法としても使える) として Mayer-Vietoris 完全列を導入する. 講義の最後にはドラームの定理のいろいろな理解のしかたを紹介したい.</p> <p>【キーワード】 モース関数, 鎖複体とそのホモロジー, 微分形式, ドラームコホモロジー, Mayer-Vietoris 完全列.</p> <p>【履修に必要な知識】 多変数微積分, 線形代数, 常微分方程式, 位相空間のほかに, 4年前期でやった多様体の基礎を仮定する.</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】 教科書または参考書, どれでもよいので持っていてほしい.</p>						
担当教員連絡先		ryoichi@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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 非線型偏微分方程式						
【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】 非圧縮粘性流の運動は Navier-Stokes 方程式の境界値問題として定式化され, 重要な非線型偏微分方程式のひとつとしてよく知られている. その数学解析は超関数が登場する以前の 1930 年代に Leray によって開始され, その後, この方程式を理解する努力が, 不動点定理, 基本解の構成, 関数不等式と関数空間, 補間空間, 特異点集合の評価, 作用素の半群と分数べき, 最大正則性原理, 力学系理論等, 様々な解析学の理論および方法を発展させる原動力のひとつとなってきた. その結果, 20 世紀後半に飛躍的に進展した非線型偏微分方程式の研究全般にも多大な影響を与えたと言えるだろう. 本講では外部領域での問題を中心に, この方程式の定常解, 非定常解の両方を考察する. 特に, 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方程式の初期値問題の解の長時間挙動は安定性の解析を行う上で重要である. これらを本講の主たる目標として, 定常問題および初期値問題の適切性, 解の正則性および漸近挙動に関する基礎理論から多少進んだ内容に至るまで, その概要を解説する. 【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 方程式, Stokes 方程式, 境界値問題, 初期値問題, 基本解, 漸近展開, 自己相似解 (Landau solution), 定常解, 強解と弱解, Helmholtz 分解, 解析半群, L^p - L^q 評価, 安定性, エネルギー不等式 【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】 Lebesgue 積分と関数解析の修得を前提として講義をすすめるので, 適宜自ら復習すること. また, 超関数と Sobolev 空間にも習熟しているほうが望ましい. 偏微分方程式やその背景にある数理物理に関する予備知識はなくてもよい.						
担当教員連絡先		hishida@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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				

2015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 場の理論						
【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。他人のレポートを写す事は厳禁です。						
【教科書および参考書】 教科書は特に用いない。参考書は例えば、 <ul style="list-style-type: none"> [1] ランダウ, リフシッツ著, “場の古典論,” 東京図書 1978. [2] 前原昭二著, 数学セミナー増刊 入門「現代数学4」, “線形代数と特殊相対論,” 日本評論社 1981. [3] 深谷賢治著, 岩波講座 現代数学への入門17, “電磁場とベクトル解析,” 岩波書店 1995. [4] キャラハン著, 樋口三朗訳, “時空の幾何学, 特殊および一般相対論の数学的基礎,” シュプリンガー・ジャパン 2003. 						
【講義の目的】 <p>例えば今この瞬間に太陽が消滅したとしたら、その影響はいつ地球に現れるでしょうか。ニュートン力学では、離れていても力は瞬時に伝わりますので（いわゆる遠隔作用）、太陽が消滅した瞬間に、地球は太陽の重力から解放されます。しかし実際には重力は光速で伝搬するので、その影響が地球に到達するのは太陽の消滅から約8分後の事です。ニュートン力学は光速が無限大と思える程の低速度の現象にのみ通用する近似にすぎず、実際には相互作用は空間をジワジワと伝わって行きます（いわゆる近接作用）。この様な近接作用を記述する理論が本講義の主題である“場の理論”で、物理学の基礎となっています。</p> <p>この理論で扱う“場”の代表例としては、電場、磁場や重力場等があり、それらの基本的な性質を理解する事が本講義の目標です。場の理論はその誕生以来、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。</p>						
【講義予定】 <p>講義の内容は、場の古典論の初歩的な解説で、具体的には： 特殊相対論、電磁気学、一般相対論など。</p>						
【キーワード】 <p>ローレンツ変換、マックスウェル方程式、波動方程式、 アインシュタイン方程式、計量、曲率</p>						
【履修に必要な知識】 <p>教養の線形代数、微分積分とベクトル解析などでやった具体的な計算ができる事。物理は特に仮定しない。（あえて言うなら、高校程度の物理学の漠然とした記憶）</p>						
【他大学院生の聴講】 <p>基礎知識はあまり前提にしていませんので、他学科の学生の聴講も受講者数が許す限り歓迎します。講義担当教官に相談して下さい。</p>						
【履修の際のアドバイス】						
担当教員連絡先		awata@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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 • 論理や数学の進んだ証明 (SSReflect の利用など) <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				

2015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 有界対称領域と有界等質領域						
【担当教員】 伊師 英之						
【成績評価方法】 主題についての理解をレポートによって評価する。						
【教科書および参考書】 教科書は使わない。参考書として [1] J. Faraut, S. Kaneyuki, A. Korányi, Q.-K. Lu, and G. Roos, “Analysis and geometry on complex homogeneous domains,” Birkhauser, 2000. [2] O. Loos, “Bounded symmetric domains and Jordan pairs,” Lecture Notes, Univ. California, 1997. [3] I. I. Piatetskii-Shapiro, “Automorphic functions and the geometry of classical domains,” Gordon and Breach, New York, 1969. 日本語版(杉浦光夫訳): 典型領域の幾何学と保型函数の理論, 東大数学教室セミナーノート 1, 1962. [4] I. Satake, “Algebraic structures of symmetric domains,” Iwanami, Tokyo; Princeton Univ. Press, Princeton, 1980. 他の文献も講義の中で随時紹介する。 【講義の目的】 有界対称領域は, 複素平面内の単位円板や複素ベクトル空間の単位開球を, 群論的な対称性に着目して一般化した複素領域である。その豊富な対称性ゆえに種々の計算が具体的に実行できる貴重な幾何学的対象であり, その上で函数解析, 表現論, 解析数論, そして数理物理など様々な数学が豊かに展開される舞台である。一方, 正則自己同型群が推移的に作用する有界な複素領域を有界等質領域という。有界対称領域は有界等質領域だが, 逆の真偽は長い間分からなかった。現在では有界等質領域のごく一部が有界対称領域であることが判明しているが, 非対称な有界等質領域は依然として謎めいた存在である。 この授業では有界対称領域の基礎理論を紹介したのち, 有界等質領域の最新の研究手法と未解決問題について述べる。 【講義予定】 大まかにいうと前半は有界対称領域, 後半は有界等質領域について論じる。詳しい講義予定は授業の最初に配布する。 【キーワード】 古典領域, 正則自己同型群, ジョルダン三重系, ジーゲル領域, ベルグマン核, 正規 j 代数, 等質ケーラー多様体, 幾何学的量子化, ユニタリ表現 【履修に必要な知識】 リー群とリー代数の知識があることが望ましいが, そうでなくても授業中にフォローするので問題ない。 【他大学院生の聴講】 歓迎する。 【履修の際のアドバイス】 一緒に未開拓分野を切り開くつもりで, 積極的に質問してほしい。						
担当教員連絡先		hideyuki@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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】 解析学特論I 変分原理とハミルトン・ヤコビ方程式						
【担当教員】 青本 和彦						
【成績評価方法】 出席状況および主題についての理解をレポートを含めて総合的に判断する。						
【教科書および参考書】 教科書は使わない。参考書として [1] C.Carathéodory, Calculus of Variations and Partial Differential Equations, I, II. [2] G.F.D.Duff, Partial Differential Equations, Toronto, 1955. [3] I.M.Gelfand, S.V.Fomin, Calculus of Variations, Prentice Hall, 1963. [4] J.Hadamard (福原満州夫, 相沢貞一, 山中健 訳), 偏微分方程式, 共立 1996. [5] 金子晃, 偏微分方程式入門, 東大出版会. [6] F.ジョン (佐々木徹, 示野信一, 橋本義武 訳), 偏微分方程式, シュプリンガー, 2003. [7] R.Montgomery, A Tour of Subriemannian Geometries, Their Geodesics and Applications, AMS, 2002. [8] L.S.Pontryagin, V.G.Boltyanskii, R.V.Gamkrelidze and E.F.Mischenko, The Mathematical Theory of Optimal Processes (translated from Russian), Interscience, 1962. など 【講義の目的】 一階線形偏微分方程式の古典的解法とベクトル場との関連, 変分法とハミルトン方程式の解, 方向ベクトル場と相関数, 拘束条件をもつ変分原理 (Caratheodory の定理) と Pontryagin-Bellman の最大値原理, subRiemannian の問題, 2 階線形偏微分方程式の可解問題と基本解の構成などについて概説する。 変分法は数学の歴史においてもっとも古いものに属する。それが今日まで新鮮さを保ちながら生き延びて発展しているということはその内容の豊かさと共にまだ未知の問題が隠されているからのように見える。特に相関数の存在とその一意性は興味ある問題を提起している。Carathéodory の手法, Pontryagin の手法の問題点について言及する。 【講義予定】 講義予定は状況により変わる。 【キーワード】 常微分方程式とその積分, Lagrange-Charpit の方法, Euler の方程式, Hamilton 流, Hamilton-Jacobi の方程式と相関数, Hilbert の不変積分と Poincaré-Cartan 型式, Wierstrass の余剰関数, Carathéodory の定理, Pontryagin-Bellmann の最大値原理, SubRiemannian の問題, 2 階線形偏微分方程式の可解問題と基本解の構成 【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】 予備知識に不安のある人は十分復習しておいてほしい。特にベクトル解析, 微分型式と常微分方程式の基礎事項。 講義はできるだけ具体的に提示する。自分で手を動かして計算して体得することが大切。特に相関数に注目しその存在意義, およびこれが具体的にどう表示され活用されているのかも体得したい。						
担当教員連絡先		kazuhiko@aba.ne.jp				

2015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】 織田 一彰 (スローガン株式会社) 中村 俊之 (株式会社日立製作所) 梅田 英輝 (株式会社一六社)						
【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(10/2(金))の最初20分程度で, 「第0回」として, 本講義の全体説明を実施するので, 受講希望者(含学部生)は, 必ず出席のこと. 						
【キーワード】 各担当のページを参照のこと.						
【履修に必要な知識】 各担当のページを参照のこと.						
【他大学院生の聴講】 基本的に歓迎します. 詳細は, 各担当のページを参照のこと.						
【履修の際のアドバイス】 <ul style="list-style-type: none"> ・各担当のページを参照のこと. ・企業人による講義なので, 教科書等にかかれていない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 杉本 充 sugimoto@math.nagoya-u.ac.jp					

2015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1: グローバル時代の業界・企業の動向と、個人のキャリアとスキル形成について</p>						
<p>【担当教員】 織田 一彰 (スローガン株式会社) (登録の際, 担当教員名は, 杉本 充と記入のこと)</p>						
<p>【成績評価方法】 講義内での発言内容や回数, ならびに講義における演習により判断します.</p>						
<p>【教科書および参考書】 特にありません. 講義資料は, 担当者が作成・用意します.</p> <p>【講義の目的】 今後不確実なグローバルの時代をむかえるにあたり, 企業選びやキャリア・スキルのつくりかたについて講義します. 外資系コンサルティング会社で海外を飛び回り, 日本でもベンチャー何社かを大きく育てた経験と知識をお話します.</p> <p>【講義予定】 担当者の業務都合により, 変更になることがあります. また, 詳しい講義予定(シラバス)は, 第1回目の講義で配布します.</p> <p>第0回 10 / 2 (金) 連携大学院全体説明(必ず出席して下さい)</p> <p>第1回 10 / 2 (金) 不確実なグローバル時代の展望と, 業界や企業の選び方</p> <p>第2回 10 / 9 (金) 個人のキャリアの多様化とスキルの確立について</p> <p>第3回 10 / 16 (金) 外資系コンサルティングファームの問題解決能力と ロジカルシンキング</p> <p>第4回 10 / 23 (金) 自己PRやグループワークでのコミュニケーションスキル</p> <p>第5回 10 / 30 (金) 新規事業の創造プロセスと情報社会の発展について</p> <p>特別回 Goodfind (www.goodfind.jp) を運営するスローガン社では上記と同様の内容のセミナーを定期的に東京で行っております. 上京する機会があれば, こちらの参加も可能です.</p> <p>【キーワード】 グローバル時代, 業界・企業分析, キャリア・スキル形成, 問題解決能力, ロジカルシンキング, コミュニケーションスキル, 新規事業創造, 情報社会</p> <p>【履修に必要な知識】 特に必要ありません.</p> <p>【他大学院生の聴講】 大学院・学部を問わず, 他学科の学生の参加を歓迎します.</p> <p>【履修の際のアドバイス】 講義は理論のみならず実践して実務で使えることを目的として, 毎回必ずグループワークなどの演習を行います. 積極的に参加して, 周囲からのフィードバックを受け自身のスキルアップに役立ててください. また講義内容についても, 講義中に積極的に発言したり質問をしたりしてください. 質問がより参加者の理解を深め, 興味を持つことにもつながりますし, 質問するスキルもあがります. 最初はやったことがないので誰でもうまくいかいは当然ですが, 場数がスキルをあげることもあります. ここは練習の場なので, 失敗を恐れず積極的に講義に参加してください.</p>						
担当教員連絡先		renkei-oda@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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2: サービスデザイン概論と演習						
【担当教員】 中村 俊之 ((株) 日立製作所) (登録の際, 担当教員名は, 杉本 充と記入のこと)						
【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】 現在のビジネスの潮流として, これまでのような事業効率化によるコスト削減の方向からイノベティブなサービスを立ち上げることで新たな収益源を開発する方向に動いている. そのような中サービス構築のための考え方として「サービスデザイン」が注目されている. 本講義では, 学生の皆さんに演習や課題を通じて, サービスデザインの検討/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 / 2 (金) 連携大学院全体説明 (必ず出席して下さい) 第1回 11 / 6 (金) サービスデザインについて 第2回 11 / 13 (金) ユーザーの把握 第3回 11 / 20 (金) サービスアイデア発想 第4回 1 / 20 (水) サービス構築 第5回 1 / 27 (水) 課題発表 【キーワード】 サービスデザイン, ビジネスモデル, アイデア発想, 新事業創出 【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】 サービスデザインについて, 自分なりに書籍やWebで学んでおくこ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				

2015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: インターネットと検索の仕組み						
【担当教員】 梅田 英輝 ((株) 一六社) (登録の際, 担当教員名は, 杉本 充と記入のこと)						
【成績評価方法】 講義への出席状況, ディスカッションへの参加状況, レポートを総合的に評価します.						
【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】 現在の社会に必要な不可欠となった, インターネットに関する基礎知識を解説します. また, インターネットの中でも重要な位置を占めている検索について, その歴史を解説しながら, そのアルゴリズムを学び, 将来のインターネット活用についてディスカッションや研究開発をしていくベースができればと思います.						
【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)は, 第1回目の講義で配布します.						
第0回 10 / 2 (金) 連携大学院全体説明(必ず出席して下さい) 第1回 11 / 27 (金) インターネットの仕組み 第2回 12 / 4 (金) インターネットの歴史 第3回 12 / 11 (金) インターネット検索の変遷 第4回 12 / 18 (金) インターネット検索を考える 第5回 1 / 13 (水) インターネットの将来						
【キーワード】 コンピュータ, インターネット, アルゴリズム, 検索エンジン, Web						
【履修に必要な知識】 特別に必要なはありませんが, パソコン・スマートフォンに関わらず, インターネットに接することに抵抗がないことが前提です.						
【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】 今回は特別にコンピュータを使って講義は行いませんが, パソコンやスマートフォン・タブレット端末等の持ち込みは歓迎します. IT業界への就職を考えている方はもちろん, 研究職を目指している方にもアルゴリズムの考え方などは役に立つことがあるのではないかと思います.						
担当教員連絡先		renkei-umeda@math.nagoya-u.ac.jp				

2015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】 代数学特別講義II コーエンマコーレー錐とその応用						
【担当教員】 藏野 和彦 (明治大学理工学部)						
【成績評価方法】 出席とレポートによって評価する						
【講義の目的・内容】 最初に, 有限生成加群のグロタンディエク群や因子類群を定義する. グロタンディエク群は一般には非常に大きな群であるが, 数値的同値で割って格子を作る. その中で, 極大コーエンマコーレー加群が生成する錐 (CM錐) を考えて, その性質を調べる. 更に, テータペアリングを定義して, 数値的同値との関係を調べる. 最終的な目標は, (1) 3次元孤立超曲面には階数1の極大コーエンマコーレー加群が有限個しかないことの証明を行う. (2) 環の基本類を定義して, CM錐, 基本類, ホモロジカル予想の関係を調べる.						
【履修に必要な知識】 下の松村先生の教科書に書かれていることは仮定して講義を進める.						
【教科書および参考書】 [1] 松村英之, 復刻 可換環論, 2000, 共立出版.						
担当教員連絡先		kurano@meiji.ac.jp				

2015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 作用素環論と作用素論						
【担当教員】 植田 好道 (九州大学大学院数理学研究院)						
【成績評価方法】 出席を重視して成績評価する.						
<p>【講義の目的・内容】 (ある一般的な仮定の下で) 与えられた 2 つの行列がいつ unitary 同値になるかを完全に決定する Arveson の定理を解説する. これは線型代数の問題ではあるが, unitary 同値は計量に関係するため純代数的問題ではなく, ここで説明するものは間違いなく作用素環論の枠組みで発見され証明された定理である. なお, unitary 同値決定問題は自然な問題であり, ここで解説する定理以外にも様々なものが知られる.</p> <p>Arveson の手法は面白く, その定理を含む 1970 年前後に現れた Arveson の仕事は所謂, 完全正写像に対する Arveson の拡張定理 (非可換 Hahn–Banach 型定理) を生み出し, 現代の様々な研究で確かに生きている. ここでは, Arveson の仕事を軸に作用素環論と作用素論が融合する研究を垣間見たい. すなわち, (私も関わっている) 近年の作用素環論の主要研究課題とは随分と趣の違う話題を扱う.</p> <p>【履修に必要な知識】 標準的な関数解析学を理解するのに必要な基礎的な解析学の知識があると都合. しかし, 基本的に平易な技術のみを使う. 4年生でも十分に楽しめるように配慮したい. ゆえに, 作用素環論の知識は前提としない.</p> <p>【教科書および参考書】 講義中に文献情報を与えるが, 下記の本の 4.1 節までと幾つかの付録が「標準的な関数解析学」以上の知識を提供する.</p> <p>[1] 日合文雄・柳研二郎, ヒルベルト空間と線型作用素, 1995, 牧野書店.</p>						
担当教員連絡先		ueda@math.kyushu-u.ac.jp				

2015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II 多重ゼータ値の q 類似の代数的構造						
【担当教員】 竹山 美宏 (筑波大学数理物質系)						
【成績評価方法】 レポートによる.						
<p>【講義の目的・内容】 リーマンゼータ関数の2以上の整数点における値は, 自然数の負べきの無限和である. これを多重和にしたものが多重ゼータ値である. 多重ゼータ値のq類似(1パラメータ変形)は金子・黒川・若山および Zhao によって定義された. 多重ゼータ値, およびそのq類似が有理数体上で張る線形空間は, 興味深い代数的構造を持つ. 特に, 多重ゼータ値の間の線形関係式の多くが, q類似の場合に自然に拡張される. 以上の結果について, 主に特殊関数論的な観点から概説する.</p> <p>【履修に必要な知識】 複素関数論の基本的な知識を仮定する.</p> <p>【教科書および参考書】 教科書は指定しない. 講義の内容は以下の文献に基く.</p> <p>[1] 荒川恒男, 金子昌信, 多重ゼータ値入門, 2010, 九州大学 MI レクチャーノート.</p> <p>[2] Zhao, J., Multiple q-zeta functions and multiple q-polylogarithms, <i>Ramanujan J.</i> 14 (2007), no. 2, 189–221.</p> <p>[3] Bradley, David M., Multiple q-zeta values, <i>J. Algebra</i> 283 (2005), no. 2, 752–798.</p> <p>[4] Okuda, J. and Takeyama, Y., On relations for the multiple q-zeta values, <i>Ramanujan J.</i> 14 (2007), no. 3, 379–387.</p> <p>[5] Takeyama, Y., The algebra of a q-analogue of multiple harmonic series, <i>SIGMA Symmetry Integrability Geom. Methods Appl.</i> 9 (2013), Paper 061, 15 pp.</p> <p>[6] Zhao, J., Uniform approach to double shuffle and duality relations of various q-analogs of multiple zeta values via Rota-Baxter algebras, arXiv:1412.8044.</p>						
担当教員連絡先		takeyama@math.tsukuba.ac.jp				

2015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III 定スカラー曲率ケーラー計量の存在問題について						
【担当教員】 満渕 俊樹 (大阪大学大学院理学研究科名誉教授)						
【成績評価方法】 レポートや出席等を重視する.						
【講義の目的・内容】 偏極射影代数多様体がK-安定なら定スカラー曲率 Kähler 計量が存在するであろうという Donaldson-Tian-Yau 予想は, 偏極類が反標準束の場合には, 最近 Tian および Chen-Donaldson-Sun によって肯定的に解決したが, 偏極類が一般の場合には様々な困難性がある。現在でも未解決で殆ど手付かずである。この講義では, この未解決部分に関する最新の話題を紹介する。特にこの存在問題とテスト配位のモジュライ空間が深く関わっていることについて話す予定である。						
【履修に必要な知識】 Kähler 幾何学および代数幾何学の基礎						
【教科書および参考書】 講義中に適宜紹介する.						
担当教員連絡先		mabuchi@math.sci.osaka-u.ac.jp				

2015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】 解析学特別講義III フーリエ解析と非線形シュレディンガー方程式						
【担当教員】 高岡 秀夫 (北海道大学大学院理学研究院)						
【成績評価方法】 出席, 及びレポートにより総合的に評価する.						
<p>【講義の目的・内容】 フーリエ解析をキーワードに, 主に非線形シュレディンガー方程式の解の性質について, 解の存在定理に関する基本的な結果とその証明を解説する. 非線形シュレディンガー方程式に代表される非線形分散型方程式は, 波動の分散, 集約と云ったある意味で異質な構造が混合した現象を記述する数理モデルである. 講義では, フーリエ解析による関数の波数分解理論, エネルギー法による定性的解析による理論がどのように使われるか様子を紹介する.</p> <p>具体的内容は次のことを紹介する.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 非線形シュレディンガー方程式の性質 (散乱解, 爆発解の構成) 2. 補間定理と線形シュレディンガー作用素の $L^p - L^q$ 評価式 3. ストリッカーツ評価式 4. 初期値問題の適切性 5. 時空間型評価式, あるいはエネルギー法による解の構成 <p>【履修に必要な知識】 線形代数, 微積分に関する基本的な知識と計算を理解していることが望ましい. ルベーグ積分, 関数解析に関する知識も持ち合わせていると良いが必須ではない.</p> <p>【教科書および参考書】</p> <ol style="list-style-type: none"> [1] 堤誉志雄, 偏微分方程式論, 2004, 培風館. [2] Filipe Linares and Gustavo Ponce, Introduction to nonlinear dispersive equations, 2009, Springer. [3] Carlos E. Kenig, Lectures on the energy critical nonlinear wave equation, 2015, American Mathematical Society. [4] Thierry Cazenave, Semilinear Schrödinger equations, 2003, American Mathematical Society. [5] Terence Tao, Local and global analysis on nonlinear dispersive and wave equations, 2006, American Mathematical Society. 						
担当教員連絡先		takaoka@math.sci.hokudai.ac.jp				

2015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】 数理物理学特別講義II 2次元(2,2)超対称場の理論						
【担当教員】 堀 健太郎 (カブリ数物連携宇宙研究機構)						
【成績評価方法】 レポートによる.						
<p>【講義の目的・内容】 この集中講義では(2,2)超対称性を持つ2次元の場の量子論について解説する. 内容としては: 超対称性とホモロジー代数, 2次元(2,2)超対称性とその帰結, 二つの数学的構造(代数幾何・シンプレクティック幾何), 量子不変量, 線形シグマ模型, CY/LG対応, ミラー対称性, 2次元サイバーク双対性, など.</p> <p>【履修に必要な知識】 特になし.</p> <p>【教科書および参考書】 特にないが例えば K. Hori, S. Katz, A. Klemm, R. Pandharipande, R. Thomas, C. Vafa, R. Vakil, E. Zaslow, “Mirror Symmetry” (Clay Mathematics Monographs Vol. 1) (American Mathematical Society, Providence, Rhode Island, 2003).</p>						
担当教員連絡先		kentaro.hori@ipmu.jp				

2015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: 視覚情報処理						
【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。						
<p>【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つつある。</p> <p>本講義では、コンピュータビジョンの基本理論と最近の研究動向について紹介する。これまでのコンピュータビジョンは、カメラとコンピュータを使って実現されてきた。これに対して講師らの研究グループでは、カメラもコンピュータも用いずにコンピュータビジョンを実現する新しいコンピュータビジョン技術を研究開発している。この技術では、光を投光するのみで情報の取得から結果提示までの全てのコンピュータビジョンの処理が完了する。光の速度で全ての処理が完了するため、これ以上高速なコンピュータビジョン技術は存在しない。</p> <p>本講義では、この新しいコンピュータビジョン技術を紹介すると共に、受益者である人間の視覚特性をも含めたコンピュータビジョン技術についても触れる。</p> <p>【履修に必要な知識】 一般的な知識があれば十分です。</p> <p>【教科書および参考書】 講義時に資料を配布します。特に教科書はありませんが、コンピュータビジョンをより深く知りたい人のために以下の参考書を挙げておきます。</p> <p>[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.</p> <p>[2] 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.</p>						
担当教員連絡先		junsato@nitech.ac.jp				

2015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: あらゆるモノやコトをモバイルでつない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】 多元数理科学研究所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1億3,700万に達し、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年に世界同一方式の『FOMA』が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、当時としては高速の384Kb/sパケット通信は画期的と言えた。 しかし、その後10年余りで、FOMAの先進性はあっという間に霞んだ。今やモバイル環境は通信速度225Mb/sに達成し、1Gb/sを目指すフェーズに入っている。普及したスマートフォンやタブレットは、ハイビジョン並みのビデオをYouTubeなどで閲覧できるだけでなく、医用画像などの業務用精度を求める映像品質まで利用可能なインフラとなりつつある。クラウドサービスは、ユーザが求めるすべての要求に応えようと新たなビジネスを模索しながら高度化している。 既存の業種・業態では網羅しきれないサービス提供の必要性に気づいた者達は、異業種で“協創して”新領域ビジネスを創造するという収入構造の変化に挑戦し始めている。本講義では携帯電話サービスからユビキタスサービスへの進化を支えた通信技術の歴史を踏まえ、『ドコモが拓くスマートライフ』を実現する協創ビジネスの動向を考察する。 主な内容 <ul style="list-style-type: none"> ・通信業界の変遷と歴史 ・通信ネットワークの高度化 ・『ドコモが拓くスマートライフ』が実現する協創ビジネス 						
【履修に必要な知識】 特にないが通信に関する言語には講義中頻繁に触れることと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				

2015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3: 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> <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 (2012) 「新版年金数理概論」(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				

2015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: 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】 2020東京五輪エンブレムが設定から二か月足らずでデザインの盗用疑惑を理由に使用を中止し、公募による再選定を急ぐことになった。記録的短時間大雨情報発令の頻発一等の異常な出来事が引きも切らない世情にある。 本年2015年11月末から12月初旬にかけパリで第21回気候変動枠組条約締約国会議(COP21)が開催される。1997年12月11日にCOP3の場で採択された通称「京都議定書」の実効性が問われ、主要排出国の参加を中心とした更なる取組参加国の拡大が求められている。現況では、2020年からの取り組みを遅くとも今年のパリ会議で決めるとしている。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/原発事故等の二次被害が発生した。既に四年半が経過するも、何処かにボタンの掛け違いがあり、復旧/復興の道程は順調とは言い難い。関連して、原発再稼働を睨み、エネルギー大綱が閣議決定されている。九州電力・川内原発1号機の再稼働が8月31日100%出力に達している。 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為、真に我が国のエネルギー源の在様は如何にすべきか、国民に納得されるよう、説明責任を果たさなければならぬ。何れも、世の遷り変りに起因し、責任の所在を明らかにしない。人の言動がこれらを差配している。これらの問題について、BCP(*)の視点で議論を試みたい。 (*) 企業が災害や事故などの予期せぬ出来事の発生により、限られた経営資源で最低限の事業活動を継続、乃至は目標復旧時間以内に再開できるようにするために、事前に策定される行動計画を指す。その計画の実効性を確保するための訓練も含む。						
【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				

2015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】 先進国の都市部のように公共交通インフラ整備が進んでいる地域を除けば人・物の移動手段の主流は自動車である。また自動車製造は様々な技術が集約されるため裾野が広く、産業としても社会の中で大きな位置を占めている。このように社会に浸透していて、普通の人が長距離を高速で安全かつ快適に移動できて当たり前の自動車であるが、そのために使われている技術については一般の方が知る機会はほとんど無い。本講義では自動車の運動性能理論と、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を、専門的になり過ぎない範囲で紹介します。</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> <p>[1] 安部正人, 自動車の運動と制御 第2版, 2012年, 東京電気大学出版局.</p>						
担当教員連絡先		tomohiko_niwa@mail.toyota.co.jp				

