

2010年度

前期コースデザイン

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

(2010年3月30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22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。

2010年度前期コースデザイン目次

数理学科

1年

数学展望I	洞 彰人	3
数学演習I	浜中 真志, 高井 勇輝, 豊田 哲, 野田 尚廣, 南出 真	4

2年

現代数学基礎 AI	行者 明彦	5
現代数学基礎 BI	佐藤 周友	6
現代数学基礎 CI	納谷 信	7
数学演習 III・IV	川平 友規, 笹平 裕史, 森山 翔文	8

3年

代数学要論I	吉田 健一	9
幾何学要論 I	小林 亮一	10
解析学要論I	伊師 英之	11
解析学要論II	津川 光太郎	12
数学演習 VII・VIII	佐藤 猛, 稲浜 譲	13
数学演習 IX・X	古庄英和, 笹原康浩	14

4年

数理科学展望 III	藤原一宏, ヘッセルホルト・ラーズ, 伊山修	15
(その1)	藤原 一宏	16
(その2)	ヘッセルホルト ラース	17
(その3)	伊山 修	18
Perspectives in Mathematical Sciences III	Kazuhiro Fujiwara, Lars Hesselholt, Osamu Iyama	19
(Part 1)	Kazuhiro Fujiwara	20
(Part 2)	Lars Hesselholt	21
(Part 3)	Osamu Iyama	22
代数学統論	齊藤 博	23
代数学III	橋本 光靖	24
幾何学統論	森吉 仁志	25
幾何学III	川村 友美	26
解析学統論	菱田 俊明	27
解析学 I	青本 和彦	28
確率論III	洞 彰人	29
数理物理学III	永尾 太郎	30
数理解析・計算機数学II	内藤 久資, 久保 仁	31

3・4年

統計・情報数理I	原 重昭	32
数理解析・計算機数学特別講義I	古結 明男, 田中 祐一, 村松 純	33
(その1)	古結 明男	34
(その2)	田中 祐一	35
(その3)	村松 純	36

集中講義(4年)	
幾何学特別講義I	枘田 幹也 37
代数学特別講義II	毛利 出 38
解析学特別講義I	児玉 秋雄 39
解析学特別講義II	中西 賢次 40
集中講義(3・4年)	
応用数理特別講義I	石川 一彦, 市川 英彦, 島 航太郎, 藤本 一文, 岡田 正志 . . . 41
(その1)	石川 一彦 42
(その2)	市川 英彦 43
(その3)	島 航太郎 44
(その4)	藤本 一文 45
(その5)	岡田 正志 46

多元数理科学研究科

大学院

数理科学展望 I	藤原一宏、ヘッセルホルト・ラーズ、伊山修	49
(その1)	藤原 一宏	50
(その2)	ヘッセルホルト ラーズ	51
(その3)	伊山 修	52
Perspectives in Mathematical Sciences I	Kazuhiro Fujiwara, Lars Hesselholt, Osamu Iyama	53
(Part 1)	Kazuhiro Fujiwara	54
(Part 2)	Lars Hesselholt	55
(Part 3)	Osamu Iyama	56
代数学概論 I	齊藤 博	57
代数学概論 III	橋本 光靖	58
幾何学概論 I	森吉 仁志	59
幾何学概論 III	川村 友美	60
解析学概論 I	菱田 俊明	61
解析学概論 III	青本 和彦	62
確率論概論 III	洞 彰人	63
数理物理学概論 III	永尾 太郎	64
数理解析・計算機数学概論 II	内藤 久資, 久保 仁	65
代数幾何学特論 I	伊藤 由佳理	66
代数学特論 II	ガイサ トーマス	67
複素解析特論 II	大沢 健夫	68
統計・情報数理概論 I	原 重昭	69
社会数理概論 I	古結 明男, 田中 祐一, 村松 純	70
(その1)	古結 明男	71
(その2)	田中 祐一	72
(その3)	村松 純	73
集中講義		
トポロジー特別講義 I	枘田 幹也	74
代数幾何学特別講義 I	毛利 出	75
解析学特別講義 IV	児玉 秋雄	76
偏微分方程式特別講義 I	中西 賢次	77
応用数理特別講義 I	石川 一彦, 市川 英彦, 島 航太郎, 藤本 一文, 岡田 正志	78
(その1)	石川 一彦	79
(その2)	市川 英彦	80
(その3)	島 航太郎	81
(その4)	藤本 一文	82
(その5)	岡田 正志	83
複素幾何学特別講義 II	本多 宣博	84
代数学特別講義 II	高木 俊輔	85
幾何学特別講義 I	戸田 幸伸	86

数 理 学 科

《注 意 事 項》

統計・情報数理Iについて

統計・情報数理Iは9月に集中講義として開講されます。

数学演習I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Iについて

登録の際、担当教員名は「古結 明男」と記入してください。

応用数理特別講義Iについて

登録の際、担当教員名は「市川 英彦」と記入してください。

2010年度 前期	対象学年	1年	レベル	0	2単位	専門基礎科目・選択
【科目名】 数学展望I						
【担当教員】 洞 彰人						
【成績評価方法】 期末試験と数回のレポートにより成績評価を行います。						
<p>【教科書および参考書】 特定の教科書は使いません。参考書は必要に応じて講義の中で紹介します。</p> <p>【講義の目的】 高校までに学んだ数学を発展させながら、数学がつくられてきた過程、数学の新たな側面や広がり、数学が様々な現象の背後にあるものを捉える仕方などを学んでもらうことが目的です。</p> <p>【講義予定】 いくつかの話題を選んで話します。</p> <p>微分積分法の誕生とその自然科学との不可分な結びつきは、人類の文明史上でも最大級のできごとの1つです。この微分積分法の発展の過程を眺めるのが1つの主なテーマです。ただし、歴史の授業ではありませんので、あくまでも数学的内容に即した話題を点描する感じになるでしょう。</p> <p>他には次のような事項を扱うことを予定しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自然数から複素数にいたる数の体系と数学の公理的側面について。 ・微分積分や線形代数を用いて考えられるおもしろそうな問題から。 ・確率にまつわる話。 ・数学、数学界、数学者に関する雑談。 <p>30年前の自分がどういうふうに数学への思いを深めていったかをしっかりと思い出しながら授業を進めたいと思います。</p> <p>【キーワード】 微分積分法, 数の体系, 確率</p> <p>【履修に必要な知識】 理系基礎科目である微分積分学と線形代数学を受講していれば、理解がより深まるでしょう。</p> <p>【他学部学生の聴講】 歓迎します。ただし、履修者数が教室の定員数を上回る場合、履修できない人が出る可能性があります。その場合は、理学部の学生を優先して履修できるようにします。</p> <p>【履修の際のアドバイス】</p>						
担当教員連絡先		hora@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	1年	レベル	0	2単位	専門基礎科目・選択
【科目名】 数学演習I						
【担当教員】 浜中 真志, 高井 勇輝, 豊田 哲, 野田 尚廣, 南出 真						
【成績評価方法】 出席, 定期試験, 宿題などによって総合的に評価します. 初回演習時に詳しい説明を行いますので必ず出席してください.						
<p>【教科書および参考書】 各々の講義の教科書・参考書を参考にして下さい, また, 必要に応じて演習の時間にも指示します.</p> <p>【講義の目的】 数学においてはただ講義を聞くだけでなく, 自分で主体的に考えて問題を解いてみるのが何よりも大切です. 演習は他学科における実験のようなもので, 数学の対象に実際に触れ, 経験を積む貴重な機会だといえます. とくに, 演習をとおして線形代数と微分積分の実践的な計算力・思考力を身につけることは, 今後どのような科学を研究するうえでも必要不可欠なことです.</p> <p>この演習では, 数学に現れる様々な現象や大切な事柄を理解し, 自分なりに再発見するきっかけとなる問題を解いてもらいます. 少人数クラスですので, 教員には様々な疑問をぶつけながら, 積極的に数学に取り組んで下さい. 演習問題を解くことは, 本来楽しいものです. 問題が解けたときの喜び, いままで計算できなかったものを計算できるようになる喜びを味わって下さい.</p> <p>【講義予定】 5つのグループに分けて少人数で行います. クラス分けは演習の初回に理学部1号館入り口に掲示しますので, 指示にしたがって自分の教室まで来て下さい. 演習の具体的な進め方については, 担当者の説明をよく聞いてください.</p> <p>【キーワード】 自分の頭で考えて楽しんでみよう.</p> <p>【履修に必要な知識】 高校までに学習した数学の内容. これらの内容は必要に応じて復習もします.</p> <p>【他学部学生の聴講】</p> <p>【履修の際のアドバイス】 気軽に質問できる場として大いに活用してください. また, 演習の時間以外にも理学部1号館2階エレベーター前のオープンスペースでオフィスアワー「カフェ・ダヴィッド」を毎日開催します. 気軽に遊びにきて, 講義で感じたちよとした疑問, 演習の時間に分からなかったことなど, どんどん質問して下さい.</p>						
担当教員連絡先		hamanaka@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	2年	レベル	1	4単位	専門基礎科目・必修
【科目名】現代数学基礎 AI 集合と写像						
【担当教員】行者 明彦						
【成績評価方法】主に中間試験と期末試験の成績によって判定する。						
<p>【教科書および参考書】教科書は使わない。参考書は講義中に紹介する。</p> <p>【講義の目的】現代数学の基礎である集合と写像を学習する。特に論理的思考そのものを目的とする。</p> <p>【講義予定】以下のキーワードを参照。詳しい講義予定については1回目の講義の際に述べる。</p> <p>【キーワード】集合, 写像, 同値関係, 商集合, 無限集合, 可算・非可算集合, 順序</p> <p>【履修に必要な知識】特になし。</p> <p>【他学科学生の聴講】基礎知識はあまり前提にしていない。他学科の学生の聴講も受講者数が許す限り歓迎するが、講義担当者に相談すること。</p> <p>【履修の際のアドバイス】</p>						
担当教員連絡先		gyoja@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	2年	レベル	1	4単位	専門基礎科目・必修
【科目名】現代数学基礎BI 線形代数学						
【担当教員】佐藤 周友						
【成績評価方法】中間試験と期末試験の成績によって判定する。詳細は第1回講義の最初に説明するので必ず出席すること。						
<p>【教科書および参考書】教科書として</p> <p>斎藤毅著「線形代数の世界」(大学数学の入門2) 東大出版会</p> <p>を用いる。講義では主に1,2,7,4 (5)章を扱う予定である。教科書は講義内演習でも用いるので必ず購入すること。また、参考書として</p> <p>[1] 佐竹一郎著「線型代数学」(数学選書1) 裳華房 [2] 斎藤正彦著「線型代数入門」(基礎数学1) 東大出版会 [3] 斎藤正彦著「線型代数演習」(基礎数学4) 東大出版会</p> <p>を挙げておく。</p> <p>【講義の目的】1年次の線形代数学で学んだ‘数ベクトル空間’と‘数ベクトル空間の線形写像’を‘線形空間’と‘線形空間の線形写像’という抽象的な概念に発展させる。これが本講義の第1の目的である。第2の目的は部分空間, 商空間, 双対空間, 線形同型の概念, および線形写像の準同型定理を理解することである。これら線形代数学の基本事項は単に抽象代数学の入り口であるだけでなく, 他の分野においてもしばしば必要不可欠である。時間があれば, 線形写像を発展させた双線形写像や多重線形写像についても学習する。</p> <p>【講義予定】詳しい講義予定(シラバス)を初回の講義で配布する。</p> <p>【キーワード】線形空間, 部分空間, 基底と次元, 線形写像, 線形写像の行列表示(表現行列), 線形同型, 商空間, 準同型定理, 双対空間, (双線形写像, テンソル空間)</p> <p>【履修に必要な知識】1年次に学んだ線形代数学(連立1次方程式の解法, 数ベクトルの1次独立性, 数ベクトル空間の基底と次元)については一定の知識があることが望ましい。</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】この講義は基本的には1年次の線形代数学の延長であるが, 現代数学基礎AIで学習する項目が徐々に不可欠となっていくので注意すること。また, 講義では抽象的な概念が多く登場するが, 具体例も多く挙げる。講義で挙げる例以外にも独力で例を考えて, 概念と例(1つでも多く)をセットで理解していくことを強く勧める。</p>						
担当教員連絡先		kanetomo@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	2年	レベル	1	4単位	専門基礎科目・必修
【科目名】 現代数学基礎 CI 1変数関数の微分積分						
【担当教員】 納谷 信						
【成績評価方法】 中間試験と期末試験の結果に、数回実施する小テストの結果を加味して行う。詳しい説明を第1回講義の開始時に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 難波誠「微分積分学」(裳華房) を用いる。参考書は講義開始時に紹介する予定である。 <p> 【講義の目的】 この講義の第一の目的は、数列の収束、関数の連続性、定積分といった既知の概念を、いわゆる「ϵ-δ論法」に基づいて厳密に展開できるようになることである。さらに、連続関数の一様連続性や関数列の一様収束といった概念の学習を通じて、「一様」という言葉への感覚を養うとともに、この概念をϵ-δ論法の立場からも正確に理解することを目指す。</p> 厳密に展開するといっても、難解で複雑なことをやろうというのではない。今まで証明なしに述べられ、認めて使ってきた基本的な定理や公式を証明付きで学習し、また、ある程度は自ら証明できるようになることが主眼である。結果として、微積分学が根底から分かったと感ぜられるはずである。 <p> 【講義予定】 微分積分学は、高校および学部1年次において一通り学習している。この講義では、学習済みのことは繰り返さない。とくに、基本的な計算については教科書の演習問題を解くことによって自習してもらおう。これにより、目的に述べた事柄を時間をかけて学ぶことが可能になる。ただし、理解を助けるためなるべく多くの具体例をあげるように努めるつもりであり、その中で基本的な計算技法も復習することになるであろう。なお、詳しい講義予定(シラバス)を第1回講義の際に配布する。</p> 講義は午前8:45から開始し、15分間の休憩をはさんで正午まで行う。板書による講義の合間に適宜演習を行う。 <p> 【キーワード】 実数の連続性、数列の収束、連続関数、ϵ-δ論法、リーマン積分、無限級数、ベキ級数、関数列の一様収束。 <p> 【履修に必要な知識】 学部1年次までの微分積分。 <p> 【他学科学生の聴講】 基礎知識はあまり前提にしていませんので、他学科の学生の聴講も受講者数が許す限り歓迎します。講義担当者に相談して下さい。 <p> 【履修の際のアドバイス】 1限からの講義であるが、遅刻せずに毎回出席すること。講義中に行う演習の時間には、しっかり考え手を動かしてほしい。 </p></p></p></p>						
担当教員連絡先		nayatani@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	2年	レベル	1	計4単位	専門基礎科目・必修
【科目名】 数学演習 III・IV						
【担当教員】 川平 友規, 笹平 裕史, 森山 翔文						
【成績評価方法】 出席, 小テスト, 宿題, 期末試験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と学力テスト(成績とは関係ありません), 及びクラス分けを行いますので必ず出席してください. (初回は理1号館509に集合してください.)						
【教科書および参考書】 2年生の各講義の教科書や参考書を参照してください.						
【講義の目的】 この演習では, 今後数学を学ぶ上で重要となる考え方や, 数学的な記述方法について, 具体的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 AI, BI, CIに準じますが, この演習では, 各講義で扱われるトピックスを違った角度から眺めたり, その応用を考えながら, 数学内部にひそむ有機的なつながりを味わっていただきたいと思えます.						
【講義予定】 演習は3つのクラスに分かれて行います. 各クラスでは, 個別に問題を解いたり, 黒板を使って発表したり, 小テストやレポートを実践したり, と様々な形態で行われます. 具体的な進め方は第2回目に各担当者から説明があります. 必要最低限度の学習内容を身につけたかどうかを期末試験(3クラス共通)で確認します. 期末試験で最低限度の内容を理解していないと判断された場合単位は与えないので注意してください.						
【キーワード】						
【履修に必要な知識】 1年生で学んだ線形代数と微積分. ただし必要に応じて復習をおこないます.						
【他学科学生の聴講】 担当教員に相談してください.						
【履修の際のアドバイス】 先生に解き方を教えてもらいそれを暗記して問題を解くなど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, 先生がいます. 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		kawahira@math.nagoya-u.ac.jp, hsasahira@math.nagoya-u.ac.jp, moriyama@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	3年	レベル	1	6単位	専門科目・選択
【科目名】代数学要論I 群論入門						
【担当教員】吉田 健一						
【成績評価方法】定期試験の成績を中心に評価する。ただし、中間試験、小テスト、レポートなどの成績も加味する予定である。						
<p>【教科書および参考書】教科書として、</p> <p>「はじめての群論 (斉藤正彦著、日本評論社)」(第1章以降)を用いる。</p> <p>参考書として、</p> <p>[1] 群論への30講, 志賀浩二, 朝倉書店. [2] 群の発見, 原田耕一郎, 岩波書店. [3] 代数系入門, 松坂和夫, 岩波書店.</p> <p>をあげておく。ただし、群論に適した参考書や演習書は多く出されているので、必ずしもこだわらなくてよい。</p> <p>【講義の目的】前半は、抽象代数学の出発点として、群論の基礎概念の習得を目指す。対称群の部分群, 行列の部分群をできるだけ多く例示したい。後半は、アーベル群の基本定理、群の作用、有限群の構造(シローの定理)などを扱う予定である。</p> <p>2年までの線形代数学の見直しも含み、3年後期以降に講義を受ける環と多項式、ガロア理論などにつながりが深い。</p> <p>【講義予定】講義予定は状況により変わる。詳細は初回の講義の際に配布する。</p> <p>【キーワード】群の公理, 位数, (正規)部分群, 中心, 剰余類(群), 準同型(定理), 作用, 共役類, シローの定理, 可解群, 単純群, 巡回群, アーベル群(の基本定理), 2面体群, 対称群, 交代群, 一般線形群など。</p> <p>【履修に必要な知識】特に、予備知識は必要ないが、抽象的な議論が多くなるので、「集合」と「論理」をきちんと理解していないと苦しくなる。教科書の第0章などは仮定する。</p> <p>【他学科学生の聴講】興味のある方の参加は受講者数が許す限り歓迎する。</p> <p>【履修の際のアドバイス】教科書は必須ではないが、群論の本を1冊は手元に置いておくこと。</p> <p>前半(8:45-10:45)は抽象的な講義を中心に行う。後半(11:00-12:00)は小テスト、演習、及びその解説なども行う予定である。</p>						
担当教員連絡先		yoshida@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	3年	レベル	1	6単位	専門科目・選択
【科目名】幾何学要論 I 微分形式と曲面						
【担当教員】小林 亮一						
【成績評価方法】 期末テストとレポートによって成績を評価する.						
<p>【教科書および参考書】</p> <p>[1] 荻上紘一著, 多様体. 共立出版 21世紀の数学6 (準教科書) [2] 梅原雅顕, 山田光太郎著, 曲線と曲面-微分幾何的アプローチ. 裳華房 (準教科書) [3] 剣持勝衛著, 曲面論講義 平均曲率一定曲面入門 培風館 (参考書) [4] 松木敏彦著, リー群入門 日本評論社 (参考書)</p> <p>[1], [2] は講義内容にもっとも近い本で, [1] は曲線と曲面を素材とする幾何入門で記述がわかりやすい. [2] は幾何の香り高い個性的な本. 曲面論の奥深さを読者に伝えることに成功している. [1,2] 少なくとも一方を必ず購入してください. [3] はややすすんだ曲面論の参考書. 講義では証明をしない予定のことにもきちんと証明が書いてある. [4] は3,4年生向けの幾何的立場からの群とその作用の参考書. 具体例を理解することに力点がおかれた本で初学者には好適である. なお, 講義は必ずしも準教科書 [1] [2] と同じ順序でやるとは限らない.</p> <p>【講義の目的】 対称性の表現の方法としての群作用とその無限小化の方法を学ぶ. 曲面がどのように曲がっているかを表現するアイデアと具体的方法を学ぶ. 閉曲面の局所的な情報を積分して大域的なことを知る方法を学ぶ. 閉曲面の大域的な性質が局所的性質にどのような制限を与えるかを学ぶ.</p> <p>【講義予定】 2次元および3次元回転群の幾何. 回転とその無限小化. 平面/空間曲線論. 微分形式とベクトル場. 曲面論 (局所パラメータ, 第一および第二基本形式, 動標構, 接続と曲率, 測地線, ホロノミー, Gauss-Bonnet の定理) .</p> <p>【キーワード】 回転と無限小回転. 微分形式とベクトル場. 外から見た曲がり具合と内在的な曲がり具合 (外在的概念と内在的概念) . 接続と曲率. 局所的概念と大域的概念.</p> <p>【履修に必要な知識】 線形代数と微積分は日常的に使う. 位相と関数論と群論を少々. 重要なことは講義で復習をしたり (見方を変えて) 説明するつもりである. 講義中, 知らないことが出てきたら遠慮なく質問してください.</p> <p>【他学科学生の聴講】 歓迎する.</p> <p>【履修の際のアドバイス】 自分で手を動かして絵を描き, 計算をして体得することが大切である.</p>						
担当教員連絡先		ryoichi@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	3年	レベル	1	6単位	専門科目・選択
【科目名】 解析学要論I 常微分方程式入門						
【担当教員】 伊師 英之						
【成績評価方法】 原則として中間試験50%・期末試験50%で評価し、それにレポートなどの成績を加味します。						
【教科書および参考書】 教科書として [1] 石村隆一, 岡田靖則, 日野義之 著「微分方程式」(牧野書店) を使います. 参考書としては [2] 島倉紀夫 著「常微分方程式」(裳華房) [3] L. S. ポントリャーギン 著, 千葉克裕 訳「常微分方程式」(共立出版) [4] D. バージェス, M. ポリー 著, 垣田高夫, 大町比佐栄 訳 「微分方程式で数学モデルを作ろう」(日本評論社) を挙げますが, 他にも微分方程式の本は多数あるので, 自分に合ったものを探すとよいでしょう. 【講義の目的】 微分方程式とその解の意味を, 具体的な計算と一般論の両方のアプローチから理解すること, そして微分方程式の自然科学や工学などへの応用を学ぶことが目的です. 【講義予定】 2コマ連続の授業なので, 基本的に1.5コマを講義, 残りを演習という形式で行います. 内容は, 求積法による微分方程式の解法, 行列の標準型の定数係数常微分方程式(系)への応用, 一般の常微分方程式の解の存在と一意性, などです. 詳しい講義予定(シラバス)は第一回の授業で配布します. 【キーワード】 常微分方程式, 求積法, 線型常微分方程式と行列の標準形, 解の存在と一意性. 【履修に必要な知識】 微分積分学, 線型代数学の知識は仮定します. 【他学科学生の聴講】 受講者数が許す限り, 大いに歓迎します. 【履修の際のアドバイス】 自分で手を動かして計算することが理解の早道です.						
担当教員連絡先		hideyuki@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	3年	レベル	1	6単位	専門科目・選択
【科目名】解析学要論II 測度と積分						
【担当教員】津川 光太郎						
【成績評価方法】中間試験・期末試験の結果で判断する。小テスト等の結果も加味する。						
<p>【教科書および参考書】教科書として</p> <p>[1] 柴田 良弘 著, ルベーク積分論, 内田老鶴圃.</p> <p>を用いる。講義はほぼ教科書に沿って行う。参考書として以下を上げる。</p> <p>[1] 新井 仁之 著, ルベーク積分講義, 日本評論社.</p> <p>[2] 伊藤 清三 著, ルベーク積分入門, 裳華房.</p> <p>ルベーク積分の定義にはいくつかの流儀があるので教科書以外を読むときには注意が必要である。教科書以外の本を購入したい人は、初回講義での説明を聞いた後に購入することを勧める。</p> <p>【講義の目的】皆さんがこれまでに学習してきた積分（リーマン積分）は、連続性や一様収束性などの強い仮定の下では問題無く使えますが、より弱い仮定の下ではとても使いにくい積分です。これを克服するために20世紀初めにルベークによって考え出された、より使いやすく自然な積分がルベーク積分です。ルベーク積分は、関数解析、確率論、微分方程式論、フーリエ解析といった現代の解析学において必須の道具になっています。</p> <p>「積分を如何に定義したら良いか？」と考えると、「そもそも長さや面積とは何だろう？」という問題に突き当たります。本講義の前半は長さや面積を精密化した概念である「測度」について学びます。後半では「測度」を用いて「ルベーク積分」を定義し、いくつかの重要な性質や定理を学びます。</p> <p>本講義の目的は次の二点です。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 「測度」を理解しその基本的な性質を知る ● 「ルベーク積分」を理解し基本的な定理（収束定理やフビニの定理）を使えるようになる <p>【講義予定】教科書の2-5章および7章の一部を学ぶ。詳しくは初回の講義で説明する。</p> <p>【キーワード】\mathbb{R}^n 上での可測集合・ルベーク測度, 一般の集合上での可測集合・測度, 可測関数, ルベーク積分, ルベークの収束定理, 直積測度とフビニの定理, ルベーク空間</p> <p>【履修に必要な知識】微分積分, 集合と位相に関する知識の一部（例えば教科書の1章）。上限・下限、上極限・下極限などが自由に使えるように準備しておいて下さい。</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】とにかく難しいです。私の学生時代の印象では学部での解析系の講義の中で一番難しかったです。きちんと理解するには自宅学習の時間を十分に取り、講義の復習をし、演習問題を解くといった相当な努力を必要とします。しかし、理解した暁にはルベークやカラテオドリの独創的なアイデアや理論の美しさに感動すること間違い無しです。</p>						
担当教員連絡先		tsugawa@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	3年	レベル	1	計4単位	専門科目・選択
【科目名】 数学演習 VII・VIII						
【担当教員】 佐藤 猛, 稲浜 譲						
【成績評価方法】 成績評価については第1回の演習でお知らせしますので, 必ず出席してください.						
【教科書および参考書】 指定しない.						
【講義の目的】 3年前期では, 2年で学んだ知識を総合して問題を解決する能力と, 自ら資料にあたって調べる週間を身につけることが主な目標です. とくに本演習では, 2年からの接続にあたる内容で, 3年前期講義の初期段階の理解に必要なものを中心に扱っていく予定です. また3年前期の演習は最後の演習なので, この演習を通じて, 自主性を育み, 今後の各自の学習につなげていくことも視野に入れていきます.						
【講義予定】 本演習はクラスを2つに分けて行います. クラス分けは事前に掲示しますので, 確認して下さい. 演習の具体的な進め方はクラスによって異なるので, 第1回の演習時に詳しくお知らせします.						
【キーワード】 これまで学習した内容を定着させて, 次のステップへつなげていきましょう.						
【履修に必要な知識】 微分積分学・線型代数学・集合と位相・複素関数論などこれまでの学習事項の基礎的な内容. ただし, 必要に応じて復習をしていく予定です.						
【他学科学生の聴講】 歓迎します.						
【履修の際のアドバイス】 基礎的な内容をしっかり復習することで, 今後の学習の見通しがよくなると思います.						
担当教員連絡先		sato@math.nagoya-u.ac.jp (佐藤) inahama@math.nagoya-u.ac.jp (稲浜)				

2010年度 前期	対象学年	3年	レベル	1	計4単位	専門科目・選択
【科目名】 数学演習IX・X						
【担当教員】 古庄英和, 笹原康浩						
【成績評価方法】 授業への積極的な参加, 特に出席を重視します. 欠席が3回以上の人には他の課題を課すことがあります. 詳しくはクラス分け後に, 各担当教員により説明があります.						
<p>【教科書および参考書】 特に指定しません. 参考書やその探し方は演習の時間内にとりあげます.</p> <p>【講義の目的】 数学の問題をじっくりと考える力をやしなう. いくつかの分野の知識を総合して考える力をつける.</p> <p>【講義予定】 今までに学んだ数学の内容に, 違った角度から取り組みます. 具体的には, 以下を予定しています:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 少し骨のある問題を解く. ● 数学のテキスト (日本語および英語) をきちんと読む練習をする. ● テーマを決めて, それについて自分で本などを調べる. また, その成果を発表する. <p>この演習は二つのクラスに分けて行います. また, 必要に応じて数人のグループにわかれて課題に取り組みます.</p> <p>【キーワード】</p> <p>【履修に必要な知識】 1年, 2年で習った数学の基本的なことすべて.</p> <p>【他学科学生の聴講】</p> <p>【履修の際のアドバイス】 初日にクラス分けを決めるので, 必ず出席してください.</p>						
担当教員連絡先		furusho@math.nagoya-u.ac.jp, sasahara@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	2単位	専門科目・選択
【科目名】 数理科学展望 III						
【担当教員】 藤原一宏, ヘッセルホルト・ラース, 伊山修						
【成績評価方法】 それぞれの教員が講義中にエクササイズやレポート問題などを課す。最終成績は、それら全体に出席状況もあわせて決定される。						
【教科書および参考書】 各担当教員のコースデザインを参照のこと。						
【講義の目的】 この講義は、多元数理科学研究科が大学院生および学部生に対して開講する英語講義の1つであり、外国人学生だけでなく、留学や英語による外国人科学者とのコミュニケーションに関心をもつ日本人学生も対象としている。講義、宿題、質疑応答などすべての行為が英語で行われる。この講義の目的は、数理科学におけるさまざまな方法を解説することである。今年度のこの講義は3人の教員が担当する。それぞれの教員が数理科学のさまざまな局面からの異なる話題を取り扱う。						
【講義予定】 この講義は3人の教員によって行われる。講義の立ち入った内容については、それぞれの教員が作成したコースデザインを参照。 詳しい講義予定（シラバス）は初回の講義時に示される。						
【キーワード】 各担当教員のコースデザインを参照のこと。						
【履修に必要な知識】 微積分，線形代数等，学部段階の基礎知識を必要とする。						
【他学科学生の聴講】 この講義は全学教育の開放科目の1つとして名古屋大学のすべての学生に開放されている。						
【履修の際のアドバイス】						
担当教員連絡先		fujiwara@math.nagoya-u.ac.jp, larsh@math.nagoya-u.ac.jp, iyama@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	計2単位	専門科目・選択
【科目名】 数理科学展望III その1：ゼータ関数, 一様分布とフーリエ解析						
【担当教員】 藤原 一宏						
【成績評価方法】 主題についての理解を出席と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] J. P. Serre, <i>Abelian l-adic Representations and Elliptic Curves</i> , Research Notes in Mathematics (a K Peters), Vol 7 【講義の目的】 数列が与えられたとき, その小数部分が $[0, 1]$ 区間にどう分布するかは興味ある問題である. このような問題を論じると自然に「一様分布」の概念に行き着く. 一様分布の考え方は数理科学において非常に有益なものであり, エルゴード理論, 数値積分や数論に現れる. この講義の目的は数論で出てくる具体例を, とくに (現在既に証明されている) 楕円曲線に対する佐藤-Tate 予想などを軸に説明することである. 数論において非常に重要かつ基本的なゼータ関数との関係も論じる予定である. 技術的, 解析的な側面からはフーリエ解析が重要な役割を演じる. このことも講義中に解説する. 【講義予定】 最初は次の問題からスタートする: $2^n, n \geq 0$, は十進法でどのぐらいの頻度で 1 から始まるか? 詳細については第一回目の講義で説明する. 【キーワード】 一様分布, ゼータ関数, フーリエ解析 【履修に必要な知識】 学部での標準的な解析学の知識. 【他学科学生の聴講】 このコースは名古屋大学の「全学開放科目」の一つである. 【履修の際のアドバイス】 とくになし.						
担当教員連絡先		fujiwara@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	計2単位	専門科目・選択
【科目名】 数理学展望 III その2: クンマーの理想数						
【担当教員】 ヘッセルホルト ラース						
【成績評価方法】 レポートと出席による						
<p>【教科書および参考書】</p> <p>[1] Charles A. Weibel, <i>The K-book: An introduction to algebraic K-theory</i>, Chapters I and II, www.math.rutgers.edu/~weibel/Kbook.html でダウンロードできる.</p> <p>【講義の目的】 英語版をご覧ください.</p> <p>【講義予定】 英語版をご覧ください.</p> <p>【キーワード】 加群, 射影加群, グロタンディーク群, 可逆加群, ピカール群, 円分体, 正則素数, クンマー・ヴァンディヴァー予想.</p> <p>【履修に必要な知識】 学部で学ぶ代数の基礎知識.</p> <p>【他学科学生の聴講】 この講義は全学教育の開放科目の1つとして名古屋大学のすべての学生に開放されている.</p> <p>【履修の際のアドバイス】</p>						
担当教員連絡先		larsh@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	計2単位	専門科目・選択
【科目名】 数理科学展望III その3: クイバー変異とその応用						
【担当教員】 伊山 修						
【成績評価方法】 主題についての理解を出席と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. 参考書として以下の [1] を挙げる. [1] B. Keller, Cluster algebras, quiver representations and triangulated categories, http://arxiv.org/abs/0807.1960 [2] B. Keller, Quiver mutation in Java, http://people.math.jussieu.fr/~keller/quivermutation/						
【講義の目的】 クイバーとは有向グラフのことである. 70年頃に Gabriel によって導入されて以来, 表現論で盛んに用いられるようになった. 2000年頃, クイバーに対する変異と呼ばれる操作が Fomin-Zelevinsky により導入された. クイバーの点 k が与えられたとき (1) k を始点とする矢印 $i \xrightarrow{a} k$ と, k を終点とする矢印 $k \xrightarrow{b} j$ に対し, 新しい矢印 $i \xrightarrow{[ab]} j$ を付け加える. (2) k を端点とする矢印の向きを逆にする. (3) 互いに向きの逆な矢印のペアを, 可能な限り取り除く. 例として, 下図左のクイバーの頂点1での変異を計算してみる.						
この変異と呼ばれる操作は, 単なるパズルでは無く, 背後には団代数とその圏論化である団傾理論が存在する. それを解説することが講義の目的である. パズル 左のクイバーから右のクイバーを得るには, どのように変異を行えば良いか?						
Keller のホームページ [2] には, クイバー変異の Java プログラムが置かれており, 上記のパズルを実体験する事もできる.						
【講義予定】 詳細は第一回目の講義で説明する.						
【キーワード】 クイバー, 変異, 傾理論, 団傾理論						
【履修に必要な知識】 線形代数, ホモロジー代数と圏論の基礎知識						
【他学科学学生の聴講】 このコースは名古屋大学の「全学開放科目」の一つである.						
【履修の際のアドバイス】 とくになし.						
担当教員連絡先	iyama@math.nagoya-u.ac.jp					

2010年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	2単位	専門科目・選択
【Subject and Title】 Perspectives in Mathematical Sciences III						
【Lecturer】 Kazuhiro Fujiwara, Lars Hesselholt, Osamu Iyama						
【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	fujiwara@math.nagoya-u.ac.jp, larsh@math.nagoya-u.ac.jp, iyama@math.nagoya-u.ac.jp					

2010年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	計2単位	専門科目・選択
【Subject and Title】 Perspectives in Mathematical Sciences III Part 1: Zeta functions, uniform distribution and Fourier analysis						
【Lecturer】 Kazuhiro Fujiwara						
【The Method of Evaluation】 Grades based on attendance and written reports						
【References】 [1] J. P. Serre, <i>Abelian l-adic Representations and Elliptic Curves</i> , Research Notes in Mathematics (a K Peters), Vol 7 【The Purpose of the Course】 For a given sequence of real numbers, it is an interesting problem to know how the fractional part distributes in the interval $[0, 1]$. This problem leads us to the notion of <i>uniform distribution</i> of a sequence. The notion is very useful in many areas of mathematical sciences, such as ergodic theory, theory of numerical integration, and also in number theory. The purpose of the lecture is to explain it with explicit examples arising from number theory, including Sato-Tate conjecture on elliptic curves which is now known to be true. The relation with <i>zeta functions</i> , which are very important and fundamental in number theory, will be explained. From the technical and analytic aspects, Fourier analysis plays an important role. This will be also explained in the course. 【The Plan of the Course】 We start from the following question: how often 2^n , $n \geq 0$, starts from 1 on the decimal system?. Then we proceed from there. A detailed plan will be given at the first lecture. 【Keywords】 Uniform distribution, zeta functions, Fourier analysis. 【Required Knowledge】 Knowledge of standard undergraduate analysis. 【Attendance】 This course is open for any students of Nagoya university as one of the "open subjects" of general education. 【Additional Advice】						
Contact		fujiwara@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	計2単位	専門科目・選択
【科目名】 Perspectives in Mathematical Sciences III Part 2: Kummer's ideal numbers						
【担当教員】 Lars Hesselholt						
【成績評価方法】 Grades based on attendance and written reports						
【教科書および参考書】 [1] Charles A. Weibel, <i>The K-book: An introduction to algebraic K-theory</i> , Chapters I and II, available for free download at www.math.rutgers.edu/~weibel/Kbook.html . 【講義の目的】 In 1847, Lamé and Cauchy announced proofs of Fermat's last theorem in a meeting of the French Academy of Sciences. However, shortly thereafter, 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. 【講義予定】 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. 【キーワード】 Modules, projective modules, Grothendieck group, invertible modules, Picard group, cyclotomic fields, regular prime numbers, the Kummer-Vandiver conjecture. 【履修に必要な知識】 Knowledge of standard undergraduate algebra and linear algebra. 【他学科学生の聴講】 This course is open for any students at Nagoya University as one of the “open subjects” of general education. 【履修の際のアドバイス】						
担当教員連絡先		larsh@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	計2単位	専門科目・選択
【Subject and Title】 Perspectives in Mathematical Sciences III Part 3: Quiver mutation and related topics						
【Lecturer】 Osamu Iyama						
【The Method of Evaluation】 Grades based on attendance and written reports						
【References】 [1] B. Keller, Cluster algebras, quiver representations and triangulated categories, http://arxiv.org/abs/0807.1960 [2] B. Keller, Quiver mutation in Java, http://people.math.jussieu.fr/~keller/quivermutation/						
【The Purpose of the Course】 A <i>quiver</i> means a directed graph. After quivers were introduced by Gabriel around 1970, it has been a popular subject in representation theory. An operation for quivers, called <i>mutation</i> , was introduced by Fomin and Zelevinsky in 2000. For a vertex k of a quiver, <ol style="list-style-type: none"> (1) create a new arrow $i \xrightarrow{[ab]} j$ for each pair of an arrow $i \xrightarrow{a} k$ ending at k and an arrow $k \xrightarrow{b} j$ ending at k, (2) reverse arrows starting or ending at k, (3) remove a maximal disjoint set of cycles of length 2. For example, let's mutate the following left quiver at the vertex 1. <div style="text-align: center;"> </div>						
Mutation is not only a kind of puzzle, but has a deep mathematical background which comes from cluster algebras and their categorification via cluster tilting theory. The purpose of this lecture is to explain this.						
Puzzle Mutate the left quiver a few times to get the right quiver. <div style="text-align: center;"> </div>						
Everyone can enjoy a java program of quiver mutation in the webpage [2] of Keller.						
【The Plan of the Course】 A detailed plan will be given at the first lecture.						
【Keywords】 quiver, mutation, tilting theory, cluster tilting theory						
【Required Knowledge】 Linear algebra, elementary homological algebra and category theory.						
【Attendance】 This course is open for any students of Nagoya university as one of the "open subjects" of general education.						
【Additional Advice】						
Contact	fujiwara@math.nagoya-u.ac.jp					

2010年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	4単位	専門科目・選択
【科目名】代数学統論 体とガロア理論						
【担当教員】齊藤 博						
【成績評価方法】定期試験を主として、中間試験と定期試験によって判断する。						
<p>【教科書および参考書】教科書は使わない。 参考書として</p> <p>[1] 酒井文雄, 環と体の理論, 共立出版, 1997年 [2] 松坂和夫, 代数学入門, 岩波書店, 1976年 [3] 代数学 III 体とガロア理論, 桂利行著, 東京大学出版会, 2005年</p> <p>を揚げておく。この他にも多くあるので講義の中で紹介する。</p> <p>【講義の目的】体の代数拡大とその間の準同型（埋め込み）が代数方程式により記述されるという基本をふまえて、ガロア拡大では、中間体がガロア群（の部分群）により統制されるというガロア理論を理解し、円分方程式の根、代数方程式の根の公式（の非存在）の問題、作図問題への応用を紹介することが目的である。</p> <p>【講義予定】講義は、体上の1変数多項式環を非零イデアルで割った環（体になる、単拡大）を基礎として、2つの体の一方が他方に含まれるとはどういうことかをテーマとして、数体、有限体などの具体的な体を踏まえて、次項のキーワードと若干の鍵となる定理の理解を目指して行う。より詳しい各回の講義内容は、講義第1回目に配布する。</p> <p>【キーワード】有限次拡大, 代数拡大, 正規拡大, 分離拡大, ガロア拡大, ガロア群。</p> <p>【履修に必要な知識】三年次の代数の知識があれば充分で、最低限、体上のベクトル空間と剰余環の概念が分かっているならば、復習しつつ、概要は理解できるように話すつもりである。</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】単なる理論だけではなく、実際に手を動かして体の具体的な例をなるべく多く触ってみることを勧める。</p>						
担当教員連絡先		saito@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	4年/大学院	レベル	2	2単位	専門科目・選択
【科目名】代数学III 圏と関手入門						
【担当教員】橋本 光靖						
【成績評価方法】レポートを数回課し、理解度によって評価する。						
<p>【教科書および参考書】教科書は使わない。参考書として次を挙げる。</p> <p>[1] 河田 敬義, ホモロジー代数 I, II, 岩波講座 基礎数学, 岩波, 1976, 1977.</p> <p>[2] S. Mac Lane, Categories for the working mathematician, Graduate texts in math. 5, Springer 1971, 1998.</p> <p>必要に応じて講義中に追加で紹介するかも知れない。</p> <p>【講義の目的】圏と関手の概念は 1945 年に Eilenberg と Mac Lane によって導入された。その理論は位相幾何学, 代数幾何学, 表現論でその有用性が確かめられながら発展し続けている。本講義の目的は, 圏と関手に関する基本的事項の解説である。ホモロジー代数の一般論には圏論と区別されない部分が多い。深入りはできないが, アーベル圏など, ホモロジー代数の基礎的内容についても多少は講義する。代数学の多くの分野で使われる「言語」の修得に重点が置かれる分, 深い定理は余り紹介できないはずだが, Freyd の表現可能性定理を中心に, 表現可能性, 随伴関手の存在については時間を使って講義したい。</p> <p>【講義予定】講義予定は状況により変わる。現在の予定では, 加法圏, アーベル圏の話は一応 Freyd の表現可能性定理をやり終えた残りの時間で, ということを考えている。</p> <p>【キーワード】宇宙, 圏, 単射, 全射, 関手, 自然変換, 随伴関手, (余) 単位射, 同値, 表現可能性, 米田の補題, (余) 極限, Freyd の表現可能性定理, 加法圏, アーベル圏, 左(右)完全関手, Grothendieck 圏, ネーター圏, 局所ネーター圏, 単射の対象, 射影的对象, 導来関手, 前層, 層...</p> <p>【履修に必要な知識】集合と位相に関する知識と論理的思考力はしっかりしている必要がある。圏論は抽象的なので, 具体例を通して納得しないと理解が難しい。具体例として, 学部で学ぶ代数などから題材が取られるので, 絶対ではないが, 学部で学ぶ代数, 幾何の知識があることが大変望ましい。</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】本講義は定義が多くなるだろう。新しい定義が出る度, 例をたよりに, 意味を考えながら前に進むことが肝心である。</p>						
担当教員連絡先		hasimoto@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	4単位	専門科目・選択
【科目名】幾何学統論 多様体論入門						
【担当教員】森吉 仁志						
【成績評価方法】課題提出・演習成果および期末試験により評価を行います。						
<p>【教科書および参考書】教科書は使いません。参考書として</p> <p>[1] 松本幸夫, 多様体の基礎, 東京大学出版会. [2] 服部晶夫, 多様体のトポロジー, 岩波. [3] 服部晶夫, 多様体, 岩波全書. [4] 松島与三, 多様体入門, 裳華房.</p> <p>を挙げておきます。</p> <p>【講義の目的】現代数学の主要な対象である多様体について, その概念の体得と基礎事項の習得を目的とします。粗くいうと, 3年前期に習った曲線・曲面を一般化した空間概念が多様体です。講義では, 多くの実例を交えながら基礎事項について解説します。</p> <p>【講義予定】内容については下のキーワードを参照してください。講義形式で進めるつもりですが, 随時演習の時間を設ける予定です。</p> <p>【キーワード】多様体, はめ込み, 埋め込み, 部分多様体, 接ベクトル空間, 写像の微分, ベクトル場, 一径数変換群, 微分型式, 外微分, 型式の引戻し, ストークスの定理。</p> <p>【履修に必要な知識】数理学科3年次までに習得した数学の基本的知識と学習法。</p> <p>【他学科学生の聴講】歓迎します。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】多様体という概念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, それは大きな利点となります。講義を最大限に利用して, 是非この概念を体得してください。</p>						
担当教員連絡先		moriyosi@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	2単位	専門科目・選択
【科目名】幾何学III 組合せ3次元多様体入門						
【担当教員】川村 友美						
【成績評価方法】不定期に出題する課題によって評価する。すべてに合格したら単位を認定する。						
<p>【教科書および参考書】教科書は指定しないが、主に次の参考書に沿って講義を行う。ただし現在は入手困難なため、他の参考書を適宜講義中に紹介する。 森元勘治, 3次元多様体入門, 培風館, 1996.</p> <p>【講義の目的】宇宙の構造の研究でも不可欠な概念のひとつでもある多様体について、組合せ位相幾何学の立場で考察し、単体的複体と組合せ多様体の基礎知識も合わせて学ぶ。とくに3次元多様体の構造をヒューガード分解によって把握する技法を身につける。</p> <p>【講義予定】組合せ位相幾何学の出発点である単体的複体や組合せ多様体の概念を学んだのち、3次元多様体の表し方のひとつであるヒューガード分解に注目し、レンズ空間などの例を挙げながら、主な性質を調べる。余裕があれば発展的内容にも触れる。</p> <p>【キーワード】単体的複体, (組合せ)多様体, n次元球面, 3次元多様体のヒューガード分解, レンズ空間.</p> <p>【履修に必要な知識】学部3年次までに学習する数学の基礎が身についていること。幾何学続論(多様体論)と合わせての履修を推奨する。</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】課題はじっくり取り組んでほしいので、締切は遅めに設定すると思いますが、多くの場合は「再提出」の判定となり、後半になるにつれ課題量が倍増すると予想されますので、溜めずにまめに解くようにしましょう。 図が多いので筆記用具は最低4色用意すること、図は面倒でも写真撮影ですまさずに自分でも描いてみることを、その際なるべく大きく描くことをお勧めいたします。 講義を聴かずに課題さえ解いて出せばいいとお考えでしたら、どうか御遠慮下さい。</p>						
担当教員連絡先		tomomi@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	4単位	専門科目・選択
【科目名】解析学統論 関数解析の基礎理論						
【担当教員】菱田 俊明						
【成績評価方法】 期末試験により評価する。						
<p>【教科書および参考書】 テキストとして以下を指定しておく。</p> <p>[1] 増田久弥 著, 関数解析, 裳華房.</p> <p>講義の内容はこのテキストでカバーされるが, (解析学専攻の学生のために) さらに発展した内容も含む参考書を第1回の講義で紹介する。</p> <p>【講義の目的】 Banach 空間, Hilbert 空間とそれらの上で定義された線型作用素の基礎を講義する。登場する線型空間は無限次元であり, 有限次元の場合 (線型代数) との差異が現れる。連続関数空間, 自乗可積分関数の空間, 有界作用素の典型である積分作用素, 閉作用素の典型である微分作用素など豊富な例があり, 応用は幅広い。実際, 偏微分方程式をはじめ解析学の諸問題が適当な関数空間を舞台にして定式化され, 問題の解決がその関数空間上で定められる作用素の解析に帰着されることも多い。このように問題を関数解析的に捉えることは, 数学における基本的なものの考え方の一つである。その修得を本講の目的とする。</p> <p>【講義予定】 第1回の講義でシラバスを配布。</p> <p>【キーワード】 バナッハ空間, ヒルベルト空間, ノルム, 内積, 有界作用素, 閉作用素, 一様有界性の原理, 閉グラフ定理, 強収束と弱収束, コンパクト作用素</p> <p>【履修に必要な知識】 3年生までに学ぶ解析学全般と線型代数。</p> <p>【他学科学生の聴講】 可。</p> <p>【履修の際のアドバイス】 演習問題を配布予定 (活用してください)。</p>						
担当教員連絡先		hishida@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	2単位	専門科目・選択
【科目名】 解析学 I 偏微分方程式の求積法と特殊関数						
【担当教員】 青本 和彦						
【成績評価方法】 講義中に配布するプリントの問題について提出されたレポートの成績と出席点.						
【教科書および参考書】 特に教科書はない. 参考書として [1] V.I.Arnold, Symplectic Geometry, Springer, 1985. [2] G.F.D.Duff, Partial Differential Equations. [3] J.Hadamard, 偏微分方程式, 1932 (日本語訳 1996). [4] 犬井鉄郎, 特殊関数, 岩波全書, 1962. [5] F.John, Plane Waves and Spherical Means Applied to Partial Differential Equations, Interscience, 1955. [6] F.John, 偏微分方程式, シュプリンガー, 1971. [7] 金子晃, 偏微分方程式入門, 東大出版会, 1998. [8] F.G.Tricomi, Equazioni a derivate parziali, Cremonese, 1957.						
【講義の目的】 偏微分方程式ほど多様な研究対象は他に見あたらないだろう. それを全般にわたって概括することなど不可能なことに違いない. 解法というものが解を具体的に特定すると言うのであれば, それはしかるべき特殊関数で表示するということになるだろう. そのような意味で解法が得られている例はそう多くはないように思われる. この講義では1階と2階の線形偏微分方程式の初等的な解法について特殊関数を絡めながら解説したい. 相関数 (Phase Function) でべき展開する J.Hadamard による双曲型微分方程式の基本解の構成あるいは Radon 変換を用いて基本解を表示する John-Leray の方法についての解説を最終目標とする.						
【講義予定】 講義は次の順序で行う : (i) 1階線形偏微分方程式の求積 (ii) 1階非線形偏微分方程式の求積と Hamilton-Jacobi 方程式 (iii) 2階2変数での Riemann による求積法 (iv) Euler-Poisson-Darboux の方程式の解法とその応用 (v) Hamilton-Jacobi 方程式と相関数 (vi) J.Hadamard の方法 (vii) F.John-J.Leray の方法						
【キーワード】 常微分方程式の解の存在と一意性, 常微分方程式の積分定数, ベクトル場, Lagrange-Charpit の方法, 接触構造とシンプレクティック構造, Poincaré-Cartan 型式, Lagrange 多様体, 相関数, 双曲型方程式の Cauchy 問題と基本解, 特性曲線, Riemann 関数, 超幾何関数, Euler-Poisson-Darboux の方程式, 2階線形偏微分作用素の相関数, 測地座標と特性錐, 発散積分の有限部分, M.Riesz の方法, 平面波の球面平均, Radon 変換						
【履修に必要な知識】 (多次元を込めた) 微分積分学, 常微分方程式の求積法と基礎定理, ベクトル解析と微分形式の初歩, 複素解析の初歩, 多様体の初歩						
【他学科学生の聴講】 歓迎						
【履修の際のアドバイス】 内容そのものは古典的なもので概念的にむずかしいものはそう多くはないが, 計算の労力はかなりのものである. 多変数の解析にはある程度止む終えないと言えよう. そのような計算の労を進んで実行して行きたい.						
担当教員連絡先		kazuhiko@aba.ne.jp				

2010年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	2単位	専門科目・選択
【科目名】 確率論III 測度論と確率論の基礎						
【担当教員】 洞 彰人						
【成績評価方法】 期末試験とレポートを併用する.						
【教科書および参考書】 参考書として次のものを挙げておく. 小谷眞一： 測度と確率, 岩波講座現代数学の基礎, 岩波書店 伊藤清： 確率論I, II, 岩波講座基礎数学, 岩波書店 R. Durrett : Probability: theory and examples, Duxbury Press 山崎泰郎： 無限次元空間の測度上, 下, 紀伊國屋数学叢書, 紀伊國屋書店 盛田健彦： 実解析と測度論の基礎, 数学レクチャーノート基礎編, 培風館 【講義の目的】 確率論への門をくぐる仕方はいろいろあり得るが, ここで行うのはコルモゴロフによって基礎づけられた測度論に立脚する確率論の入門的な講義である. これは現代の確率論においては一番標準的な枠組であり, 時々刻々変化するランダムな現象を記述するための数学モデルである確率過程の理論を学ぶ準備でもある. しかしながら, 広く解析を学ぼうとする多くの受講生に役に立つものにするため, 前半は測度論の基礎的な事項について (3年の講義の復習も含めて) 講述する. 【講義予定】 前半ではルベーグ積分の理論と確率論の橋渡しを兼ねて, 測度に関する基本事項の解説を行う. 後半から確率論に入る. 基本的な用語・概念の導入から始め, 分布族の位相, 無限直積測度, 独立確率変数列の基本的な性質などについて述べる. もっと詳しい項目を記したシラバスは, 第1回の講義時に配布する. 【キーワード】 可測関数列の収束, ハーン分解, ラドン・ニコディムの定理, リース・マルコフの表現定理, 確率空間, 確率分布, 分布族の位相, プロホロフの定理, 独立確率変数, 無限直積測度, 0-1法則 【履修に必要な知識】 ルベーグ積分の標準的な知識は欠くことができない (集合算, 可測関数, 測度の拡張定理, 積分の定義, 収束定理など). 距離と位相の運用力 (特にコンパクト性の理解) も必要であろう. 【他学科学生の聴講】 歓迎する. 【履修の際のアドバイス】						
担当教員連絡先		hora@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	2単位	専門科目・選択
【科目名】数理物理学III 解析力学入門						
【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、 高橋 康, 量子力学を学ぶための解析力学入門 (講談社) L.D. ランダウ, E.M. リフシッツ, 力学 (東京図書) を挙げておきます。</p> <p>【講義の目的】解析力学は, 古典力学を定式化するだけでなく, 量子力学や場の理論のような現代物理学を記述する枠組みをも与えます。その特徴としては, 物理系全体が1つの関数 (Lagrangian または Hamiltonian) で記述されることや, 変数変換に対する形式の不変性が成立することなどが挙げられます。本講義では, これらの特徴を理解し活用できるようになることを目指して, 解析力学の基本事項を学びます。</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. Euler-Lagrange 方程式 2. Hamilton 方程式 3. 変分原理 4. 対称性と保存則 5. 正準変換 6. 位相空間 <p>【キーワード】Lagrangian, Hamiltonian, Noether の定理, Legendre 変換</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				

2010年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	3単位	専門科目・選択
【科目名】 数理解析・計算機数学II 数値計算の基礎						
【担当教員】 内藤 久資, 久保 仁						
【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、線型計算、常微分方程式・2階線型偏微分方程式など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、「微分方程式の数値解法」、「連立一次方程式の数値解法」、「行列の固有値の数値計算」などの基本的な数値解析の手法を解説する。 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」の内容を理解していると望ましいが、そうでなくても対応できるように考慮する。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, kubo@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	3,4年	レベル	2	2単位	専門科目・選択
【科目名】 統計・情報数理I 生命保険を支える数学						
【担当教員】 原 重昭 (日本アクチュアリー会 正会員)						
【成績評価方法】 レポートを中心に評価します。(出席状況, ミニテストも参考にすることがあります。)						
【教科書および参考書】 専用のテキストを講義初日に配布します。参考書は以下を挙げておきます。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 坂本嘉輝「アクチュアリーの手記生命保険入門」2003年7月(績文堂) ・ 森生 明「会社の値段」2006年2月(ちくま新書) ・ 青木雄二「ナニワ金融道」1991年～1997年(講談社) 						
【講義の目的】 <ol style="list-style-type: none"> 1) 生命保険数理は、数学が実社会で応用されている実例の一つです。その応用の過程をお知らせします。 2) アクチュアリーは保険数理の専門家で、大学で数学を専攻した人が非常に多い専門職です。その職務内容・資格制度・資格試験について解説します。 3) 金利や確率から金融工学入門までの話題の中で、数学の応用について考えます。 						
【講義予定】 講義は集中講義形式で行います。 9月6日(月)～9月10日(金) 2～4限目						
【キーワード】 アクチュアリー, 保険計理人, 生命保険, 保険数理, 金利計算, 複利, 現価計算, 死亡率, 生命表, 計算基数, 保険料, 責任準備金, 日本アクチュアリー会, 金融工学, デュレーション, キャッシュフロー, DCF						
【履修に必要な知識】 特に必要ありません。						
【他学科学生の聴講】 可能です。興味ある方は大歓迎します。						
【履修の際のアドバイス】 生命保険数理はアクチュアリーにとっては基本知識ですので、入門として役立ちます。金融関係を目指す人も、隣接する生命保険の話は無駄にはなりません。そうでない人も保険・金融を避けては生活できませんので、基礎知識としても価値があります。						
担当教員連絡先		hara@islab.co.jp				

2010年度 前期	対象学年	3,4年	レベル	2	1単位	専門科目・選択
【科目名】 数理解析・計算機数学特別講義I (3名の社外教員によるオムニバス形式)						
【担当教員】 古結 明男 (日立オムロンターミナルソリューションズ(株)) 田中 祐一(トヨタファイナンス(株)) 村松 純 (NTT コミュニケーション科学基礎研究所)						
【成績評価方法】 ・各担当ごとに、満点(100点) = 出席点(40) + 学習成果点(60) として評価し、3教員の評価の中で最も高いものを採用する。50点以上で合格とする。 ・1教員の講義だけを履修して1単位を取得することも可能である。 ・本講義全体としての(3名分の総合的な)試験はなし。						
【教科書および参考書】 各担当のページを参照のこと						
【講義の目的】 <ul style="list-style-type: none"> ・本講義は、「連携大学院制度(学外の高度な研究水準を持つ国立・民間の研究所などの施設・設備や人的資源を活用する大学院教育)」に基づいた講義であり、IT分野や金融分野のビジネス現場で行われていることの一部を学習・疑似体験する事を通じて、数学的資質や思考法が企業においてどのように用いられるかを、直接学ぶことを目的とする。また、社会人の視点に触れることで、数学を学習・研究する意義を再認識し、新たな応用を考える契機とすることを期待する。 ・講義は3名によるオムニバス形式とし、机上演習、実機演習、グループ演習、発表(プレゼンテーション)、討議なども含む。詳細は、各担当のページを参照のこと 						
【講義予定】 <ul style="list-style-type: none"> ・3名の担当が各5日実施。詳細は、各担当のページを参照のこと。 ・担当者の業務都合により、変更になることがあるので、注意のこと。 ・学生の理解度・出席状況等により、講義内容を変更することがあるので、注意のこと。 ・講義の初日(4/16(金))の最初20分程度で、「第0回」として、本講義の全体説明を実施するので、受講希望者(含学部生)は、必ず出席のこと。 						
【キーワード】 各担当のページを参照のこと。						
【履修に必要な知識】 各担当のページを参照のこと。						
【他学科学生の聴講】 基本的に歓迎します。詳細は、各担当のページを参照のこと。						
【履修の際のアドバイス】 <ul style="list-style-type: none"> ・各担当のページを参照のこと。 ・企業人による講義なので、教科書等にかかれていて学ぶためというより、企業人の思考方法やビジネス・センスを直接肌で感じるための講義と考えること。 ・オフィスアワーは無いので、講義後の時間やメールなどを利用すること。 						
【連携大学院ホームページ】 [多元数理科学研究科ホームページ] → [教育・就職] → 教務関係 [連携大学院]						
担当教員連絡先	研究科内の連携大学院担当 岡田 聡一 okada@math.nagoya-u.ac.jp, 金銅 誠之 kondo@math.nagoya-u.ac.jp					

2010年度 前期	対象学年	3,4年	レベル	2	計1単位	専門科目・選択
【科目名】 数理解析・計算機数学特別講義I (その1) (3名の社外教員によるオムニバス形式) システム・エンジニアに必要な数学センスの顕在化						
【担当教員】 古結 明男 (日立オムロンターミナルソリューションズ株式会社)						
【成績評価方法】 講義内の発言・活動やレポート等によって判断します。						
【教科書および参考書】 講義資料は、担当者が作成・用意します。参考書は、講義内で適宜紹介します。						
【講義の目的】 システム・エンジニアに必要な数学センスの顕在化						
【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 4/16 (金) 連携大学院全体説明 (必ず参加してください)						
第1回 4/16 (金) 数学系学生向け就職ガイダンス, システム・エンジニアの仕事等						
第2回 4/23 (金) デジタル回路入門等						
第3回 4/30 (金) システム工学等、仕様書作成演習 I						
第4回 6/11 (金) 仕様書作成演習 II						
第5回 6/18 (金) 仕様書作成演習 III						
特別回 7月下旬～8月上旬						
企業体験実習 (希望学生 (対象者選考あり) 向けの成績評価対象外イベント)						
日立オムロンターミナルソリューションズ株式会社 (尾張旭市) での企業見学。						
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】 定義, 仕様, 表現, 機能・関数(function), システム, コンピュータ						
【履修に必要な知識】 知識よりも, IT分野での情報システムの開発・構築への興味・意欲を期待します。						
【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】 企業が数学専攻の学生に期待している能力は, 「定義する力」と「表現する力」であると, 思っています。実際のところ, ITシステム構築とは, 顧客の業務を機能(function)として具体的に再定義し, コンピュータというハードウェアやソフトウェア上で実現(表現)することです。だからこそ, ある程度の割合の数学専攻の学生が, IT分野に就職し, SE(System Enginner)やソフトウェア開発者となって, 活躍しているのだと思います。						
本講義では, システム・エンジニアの仕事の紹介と仕様書作成を体験することで, 数学センス(「定義する力」と「表現する力」)が, 企業でどのように活かされているのかに, 気づいてもらいたいと思います。						
担当教員連絡先	koke2@math.nagoya-u.ac.jp					

2010年度 前期	対象学年	3,4年	レベル	2	計1単位	専門科目・選択
【科目名】 数理解析・計算機数学特別講義I (その2) (3名の社外教員によるオムニバス形式) 金融業界リテール分野でのマーケティング						
【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, 古結明男と記入のこと)						
【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.						
【教科書および参考書】 なし 【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 【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 4/16 (金) 連携大学院全体説明 (必ず参加してください) 第1回 5/7 (金) カード会社のマーケティング概要 第2回 5/21 (金) 電子マネーのマーケティング手法概要1 第3回 5/28 (金) 電子マネーのマーケティング手法演習1 第4回 6/2 (水) 電子マネーのマーケティング手法概要2 第5回 6/9 (水) 電子マネーのマーケティング手法演習2 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】 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 【履修に必要な知識】 なし 【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】 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. 昨年度は電子マネーを題材にしました. 今年は, 電子マネーにも触れますが, クレジットカードを用いて, 乗用車の販売促進策全般を題材にいたします.						
担当教員連絡先		yuichi.tanaka@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	3,4年	レベル	2	計1単位	専門科目・選択
【科目名】 数理解析・計算機数学特別講義I (その3) (3名の社外教員によるオムニバス形式) 通信の数理						
【担当教員】 村松 純 (NTT コミュニケーション科学基礎研究所) (登録の際, 担当教員名は, 古結明男と記入のこと)						
【成績評価方法】 スライドのコピーに書かれている問題の解答や定理・補題の証明をレポートにして提出してもらいます (1回限り) . 評価は問題の (難易度/回答者数) を考慮して点数をつけます. 講義の出席率も成績に影響します.						
【教科書および参考書】 毎回スライドのコピーを配布します. さらに詳しいことに興味があれば, その都度参考書を紹介します. 参考書 (購入義務はありません): 村松 純, 岩田 賢一, 有村 光晴, 渋谷 智治 (著), 白木 善尚 (編) 「IT Text 情報理論」 オーム社						
【講義の目的】 効率がよく, 正確で安全な通信を実現するための数学的な理論は「情報理論」と呼ばれ, 今日の通信技術を支える重要な道具として活用されています. 通信の問題の数学的に取り扱うことにより, 数学が通信の世界でどのように役立っているかを理解することを目標とします.						
【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 4/16 (金) 連携大学院全体説明 (必ず参加してください) 第1回 6/25 (金) 情報理論とは, 情報量を量るには 情報理論を概観して, 情報量の概念を定式化します. 第2回 7/2 (金) 情報圧縮 情報を効率よく記述 (伝達・保存) する方法とその限界と情報量の関係を議論します. 第3回 7/9 (金) 誤り訂正 情報が雑音で乱されても正しくデータが再生できる方法と, その限界を議論します. 第4回 7/16 (金) 暗号 第三者に知られないように情報を伝達する安全性の概念を定式化し, それを実現する方法を紹介します. 第5回 7/23 (金) 最近の話題: 関連のある情報源の符号化とその応用 最近私が研究テーマとしている, 関連のある情報源の圧縮法とそれらの誤り訂正, 暗号への応用について紹介します.						
【キーワード】 情報理論, 情報圧縮, 誤り訂正, 暗号, 確率論						
【履修に必要な知識】 指数と対数, 順列・組み合わせ, 確率・期待値, 有限体, 線形代数.						
【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】 「情報をどのように数学的に取り扱うか」に興味があれば, 講義を楽しむことができます.						
担当教員連絡先	renkei-muramatsu@math.nagoya-u.ac.jp					

2010年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	1単位	専門科目・選択 (集中講義)
【科目名】 幾何学特別講義I トーリック多様体のトポロジーと組合せ論						
【担当教員】 柘田 幹也 (大阪市立大学大学院理学研究科)						
【成績評価方法】 レポートと出席で評価する.						
【講義の目的・内容】 トーリック多様体は代数幾何の対象であるが, トポロジーの手法を用いてトポロジーの観点からその幾何学的性質を調べることができる. また凸多面体の組合せ論と密接に関係しており, 組合せ論への意外な応用がある. この講義では, トーリック多様体 (およびその親戚である多様体) のトポロジーと組合せ論との関連を解説する.						
【履修に必要な知識】 ホモロジー, コホモロジーの基礎知識があれば望ましい.						
【教科書および参考書】						
[1] W. Fulton, Introduction to Toric Varieties, 1993, Ann. of Math. Studies 131, Princeton Univ. Press.						
[2] V. Buchstaber and T. Panov, Torus Actions and Their Applications in Topology and Combinatorics, 2002, Univ. Lect. Series 24, Amer. Math. Soc.						
担当教員連絡先		ohta@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	1単位	専門科目・選択 (集中講義)
【科目名】代数学特別講義II 非可換代数幾何学入門						
【担当教員】毛利 出 (静岡大学理学部)						
【成績評価方法】成績は出席とレポートで評価します。						
<p>【講義の目的・内容】非可換代数幾何学は1990年代に始まった大変新しい数学の分野です。この講義では非可換代数幾何学の出発点ともいえる Artin-Tate-Van den Bergh による point scheme や point module の概念を紹介する予定です。非可換環論や代数幾何学の必要な知識は講義中に復習する予定ですので、それらの予備知識は必要ありません。証明よりも具体例を用いて非可換代数幾何学の面白さを感じてもらうことを目標とします。時間の関係上、非可換代数幾何学の他の話題については触れない予定です。セミナーや研究集会を除けば、これは日本で初めての非可換代数幾何学の講義となります。</p> <p>【履修に必要な知識】学部3年次に学習する程度の環論</p> <p>【教科書および参考書】 なし</p>						
担当教員連絡先		simouri@ipc.shizuoka.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	1単位	専門科目・選択 (集中講義)
【科目名】 解析学特別講義I Complex geometry of domains covered by varieties						
【担当教員】 児玉 秋雄 (金沢大学理 工研究域)						
【成績評価方法】 講義内容に 関係するレポートと出席状況を総合的に判断して評価する						
【講義の目的・内容】 1989年に公表された論文において, Sidney Frankelは「 n 次元コンパクト複素多様体 M に対して, もしもその普遍被覆空間として n 次元複素 ユークリッド空間 \mathbb{C}^n 内の小林双曲型である凸領域 Ω が とれるならば, Ω は有界対称領域に双正則同値である」という興味ある結果を発表した. しかし, 残念ながら彼の証明には全く明らかではない不明瞭な部分があった. この講義では, 双曲型解析空間の正則自己同型群に関する浦田敏夫氏の結果, コンパクト複素多様体の普遍被覆空間の正則自己同型群に関する A. M. Nadelの結果, 及び L. Lempert によって最近得られた小林双曲型多様体に関するある種の結果を用いることにより, S. Frankel の証明中で不明瞭であった点を修正する. 講義では, まず小林型双曲多様体の定義から始め, 浦田氏, A. M. Nadel 及び L. Lempert による結果を復習した後, S. Frankel の結果の修正された証明の概略を解説する.						
【履修に必要な知識】 複素関数論, 及び複素多様体に関する初歩的事項.						
【教科書および参考書】						
[1] S. Kobayashi, Hyperbolic Manifolds and Holomorphic Mappings, 1970, Marcel Dekker						
担当教員連絡先		kodama@kenroku.kanazawa-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	4年	レベル	2	1単位	専門科目・選択 (集中講義)
【科目名】解析学特別講義II 非線形分散型方程式						
【担当教員】中西 賢次 (京都大学大学院理学研究科)						
【成績評価方法】レポートと出席						
<p>【講義の目的・内容】 この講義ではある種の偏微分方程式をテーマとして、関数解析・調和解析などの手法が物理現象の純粹に数学的な解明においてどのように用いられるか、基本的な考え方から最近の進展まで横断的に解説する。</p> <p>非線形分散型方程式とは、水面波・プラズマ・レーザー・超流動など、様々な波動現象を記述する一群の偏微分方程式である。物理的には多くの場合、流体や電磁場などの連立方程式系から近似的に導出されるが、数学的構造は比較的単純であり、連続体の非線形な動きを方程式の解として厳密かつ一般的に捉えうるモデルとして、その研究はここ20年で大きく進展した。その解析において鍵となるのは、非線形性と分散性という異なるタイプの作用の競合をいかに制御するかである。特に近年は、線型理論の摂動から進んで真に非線形な解の性質の解明に向けて様々な試みがなされている。</p> <p>講義では、特に解の時空大域挙動を話題として、基礎的な解析手法と最近の研究結果を併せて紹介する。</p> <p>【履修に必要な知識】 ルベグ積分、フーリエ解析、関数解析 (解析学要論IIIに相当)</p> <p>【教科書および参考書】 教科書は用いないが、関連参考書として以下を挙げておく。</p> <p>[1] 堤誉志雄, 偏微分方程式論, 2004, 培風館.</p> <p>[2] Thierry Cazenave, Semilinear Schrödinger Equations, 2003, AMS.</p> <p>[3] Terence Tao, Nonlinear dispersive equations, 2006, AMS.</p>						
担当教員連絡先		n-kenji@math.kyoto-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	3,4年	レベル	2	1単位	専門科目・選択 (集中講義)
【科目名】 応用数理特別講義I						
【担当教員】 石川 一彦, 市川 英彦, 島 航太郎, 藤本 一文, 岡田 正志						
【成績評価方法】 出席とレポートによる.						
<p>【講義の目的・内容】 担当教員個別のコースデザイン (p.42-p.46) 参照</p> <p>【履修に必要な知識】 担当教員個別のコースデザイン (p.42-p.46) 参照</p> <p>【教科書および参考書】 担当教員個別のコースデザイン (p.42-p.46) 参照</p>						
担当教員連絡先						

2010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I その1: 年金制度のリスクマネジメントと年金アクチュアリー役割						
【担当教員】 石川 一彦 (マーサージャパン株式会社)						
【成績評価方法】 出席重視						
【講義の目的・内容】 数学の知識を社会で活かす方法の一つであるアクチュアリーについて知る。(特に年金アクチュアリーについて) 具体的には, 年金アクチュアリーに期待される役割, 代表的な業務の紹介, 数学以外に求められる要件 について知る。また,併せて,社会問題となっている年金について,その問題の本質を知る。 【履修に必要な知識】 特になし 【教科書および参考書】 特になし						
担当教員連絡先		Retirement.japan@mercer.com				

2010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I その2: 通信の変遷とケータイビジネスの動向						
【担当教員】 市川 英彦 (株式会社NTTドコモ 東海支社)						
【成績評価方法】 出席とレポートによる。						
【講義の目的・内容】 今や携帯電話の契約数は1億件を超え、国民1人1台に近い水準まで普及してきている。そのような中、「ケータイ」は、通信インフラからITインフラ、そして、生活インフラへ急速に進化し、生活には欠かせない存在となっている。そこで、電気通信業界の位置づけなどマクロ環境分析および国際・国内での電気通信の政策・制度、技術等の変遷とともに、新しいメディアとしてのケータイ業界の現状について、総合的に紹介する。さらに、ICT産業の発展、ユビキタスネット社会の実現に向けたモバイルビジネスの動向と課題について考察する。 (主な内容) <ul style="list-style-type: none"> ・ 通信自由化 (政策・制度の変遷など) ・ メディア系ビジネスの位置づけ ・ ケータイ業界の環境変化 ・ モバイルビジネスの動向と課題 						
【履修に必要な知識】 特になし						
【教科書および参考書】						
[1] 監修者：モバイル・コンテンツ・フォーラム, 書名：「ケータイ白書2010」, 発行：株式会社インプレスR&D						
担当教員連絡先		ichikawahi@nttdocomo.com				

2010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I その3: 自動車の運動性能とサスペンション設計						
【担当教員】 島 航太郎 (トヨタ自動車株式会社 シャシー開発部)						
【成績評価方法】						
【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。 講義の内容： <ol style="list-style-type: none"> 1. 車両運動性能の基礎 <ul style="list-style-type: none"> ◇車両の運動性能とは ◇タイヤの発生力メカニズムと運動性能－車はどうやって曲っているか 2. 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機能と構成 ◇上下振動特性 ◇サスペンションジオメトリの考え方 ◇コーナーリングコンプライアンス＝サスペンションのコーナーリング性能 						
【履修に必要な知識】 基礎的な運動力学の知識						
【教科書および参考書】						
[1] 安部正人, 自動車の運動と制御, 2008年, 東京電気大学出版局.						
担当教員連絡先		shima@k.tec.toyota.co.jp				

2010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I その5: 高度にシステム化された社会基盤がもたらす課題と対策 (情報システムとリスクマネジメント)						
【担当教員】 岡田 正志 (NECソフト株式会社)						
【成績評価方法】 出席とレポートによる。						
【講義の目的・内容】 多くの社会基盤の中核は情報技術(ネットワーク, ソフトウェア等)で構成され, 年々大規模化, 複雑多様化しており, そのトラブルは社会生活に多大で想像を超えた影響を及ぼす。こうした状況から, 各種の脆弱性に対応したリスクマネジメントの研究が注目されている。また, リスク軽減の観点からも, 高品質な製品の製造や信頼性の高いシステムの開発と運用が求められており, 開発技術や運用管理技術などの研究もすすめられている。ここでは情報システムに関連するリスクとその軽減対策等について概説する。 (内容) <ul style="list-style-type: none"> ・リスクが増大する社会構造(社会基盤のシステムが進み, 複雑化することによる脆弱性の拡大と課題) ・リスク軽減への取り組み(リスクマネジメントの現状, 重要インフラシステムのリスクマネジメント, セキュリティ対策) ・高信頼システムの開発課題(非機能要求の扱い, 組込みソフト等のリスク) 【履修に必要な知識】 情報技術, 情報システム, 情報通信等に関する一般的知識 【教科書および参考書】 <ol style="list-style-type: none"> [1] 情報通信白書平成21年版(総務省, 2009.7) [2] 重要インフラ情報システム信頼性研究会報告書(I P A, 2009.4) [3] ソフトウェア工学の実践強化に関する調査研究報告(平成20年度)(経済産業省, 三菱総研, 2009.3) [4] セキュア・ジャパン2009(情報セキュリティ政策会議, 2009.6) [5] 情報セキュリティの観点から見た我が国社会のあるべき姿及び政策の評価のあり方(情報セキュリティ政策会議資料, 2007.2) [6] 情報処理 特集-情報社会における脆弱性にかかわる研究動向(情報処理学会 Vol.46 No.6, 2005.6), 特集-安全と安心のための画像処理技術(情報処理学会 Vol.48 No.1 2007.1) 						
担当教員連絡先						

多元数理科学研究科

《注 意 事 項》

統計・情報数理概論Ⅰについて

統計・情報数理概論Ⅰは9月に集中講義として開講されます。

社会数理概論Ⅰについて

登録の際、担当教員名は「古結 明男」と記入してください。

応用数理特別講義Ⅰについて

登録の際、担当教員名は「市川 英彦」と記入してください。

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類I (基礎科目)
【科目名】 数理科学展望 I						
【担当教員】 藤原一宏、ヘッセルホルト・ラース、伊山修						
【成績評価方法】 それぞれの教員が講義中にエクササイズやレポート問題などを課す。最終成績は、それら全体に出席状況もあわせて決定される。						
【教科書および参考書】 各担当教員のコースデザインを参照のこと。						
【講義の目的】 この講義は、多元数理科学研究科が大学院生および学部生に対して開講する英語講義の1つであり、外国人学生だけでなく、留学や英語による外国人科学者とのコミュニケーションに関心をもつ日本人学生も対象としている。講義、宿題、質疑応答などすべての行為が英語で行われる。この講義の目的は、数理科学におけるさまざまな方法を解説することである。今年度のこの講義は3人の教員が担当する。それぞれの教員が数理科学のさまざまな局面からの異なる話題を取り扱う。						
【講義予定】 この講義は3人の教員によって行われる。講義の立ち入った内容については、それぞれの教員が作成したコースデザインを参照。 詳しい講義予定（シラバス）は初回の講義時に示される。						
【キーワード】 各担当教員のコースデザインを参照のこと。						
【履修に必要な知識】 微積分，線形代数等，学部段階の基礎知識を必要とする。						
【他大学院生の聴講】 この講義は全学教育の開放科目の1つとして名古屋大学のすべての学生に開放されている。						
【履修の際のアドバイス】						
担当教員連絡先		fujiwara@math.nagoya-u.ac.jp, larsh@math.nagoya-u.ac.jp, iyama@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計2単位	A類I (基礎科目)
【科目名】 数理科学展望 I その1: ゼータ関数, 一様分布とフーリエ解析						
【担当教員】 藤原 一宏						
【成績評価方法】 主題についての理解を出席と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] J. P. Serre, <i>Abelian l-adic Representations and Elliptic Curves</i> , Research Notes in Mathematics (a K Peters), Vol 7 【講義の目的】 数列が与えられたとき, その小数部分が $[0, 1]$ 区間にどう分布するかは興味ある問題である. このような問題を論じると自然に「一様分布」の概念に行き着く. 一様分布の考え方は数理科学において非常に有益なものであり, エルゴード理論, 数値積分や数論に現れる. この講義の目的は数論で出てくる具体例を, とくに (現在既に証明されている) 楕円曲線に対する佐藤-Tate 予想などを軸に説明することである. 数論において非常に重要かつ基本的なゼータ関数との関係も論じる予定である. 技術的, 解析的な側面からはフーリエ解析が重要な役割を演じる. このことも講義中に解説する. 【講義予定】 最初は次の問題からスタートする: $2^n, n \geq 0$, は十進法でどのぐらいの頻度で 1 から始まるか? 詳細については第一回目の講義で説明する. 【キーワード】 一様分布, ゼータ関数, フーリエ解析 【履修に必要な知識】 学部での標準的な解析学の知識. 【他大学院生の聴講】 このコースは名古屋大学の「全学開放科目」の一つである. 【履修の際のアドバイス】 とくになし.						
担当教員連絡先		fujiwara@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計2単位	A類I (基礎科目)
【科目名】 数理学展望 I その2: クンマーの理想数						
【担当教員】 ヘッセルホルト ラース						
【成績評価方法】 レポートと出席による						
<p>【教科書および参考書】</p> <p>[1] Charles A. Weibel, <i>The K-book: An introduction to algebraic K-theory</i>, Chapters I and II, www.math.rutgers.edu/~weibel/Kbook.html でダウンロードできる.</p> <p>【講義の目的】 英語版をご覧ください.</p> <p>【講義予定】 英語版をご覧ください.</p> <p>【キーワード】 加群, 射影加群, グロタンディーク群, 可逆加群, ピカール群, 円分体, 正則素数, クンマー・ヴァンディヴァー予想.</p> <p>【履修に必要な知識】 学部で学ぶ代数の基礎知識.</p> <p>【他大学院生の聴講】 この講義は全学教育の開放科目の1つとして名古屋大学のすべての学生に開放されている.</p> <p>【履修の際のアドバイス】</p>						
担当教員連絡先		larsh@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計2単位	A類I (基礎科目)
【科目名】 数理科学展望I その3: クイバー変異とその応用						
【担当教員】 伊山 修						
【成績評価方法】 主題についての理解を出席と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. 参考書として以下の [1] を挙げる. [1] B. Keller, Cluster algebras, quiver representations and triangulated categories, http://arxiv.org/abs/0807.1960 [2] B. Keller, Quiver mutation in Java, http://people.math.jussieu.fr/~keller/quivermutation/						
【講義の目的】 クイバーとは有向グラフのことである. 70年頃に Gabriel によって導入されて以来, 表現論で盛んに用いられるようになった. 2000年頃, クイバーに対する変異と呼ばれる操作が Fomin-Zelevinsky により導入された. クイバーの点 k が与えられたとき (1) k を始点とする矢印 $i \xrightarrow{a} k$ と, k を終点とする矢印 $k \xrightarrow{b} j$ に対し, 新しい矢印 $i \xrightarrow{[ab]} j$ を付け加える. (2) k を端点とする矢印の向きを逆にする. (3) 互いに向きの逆な矢印のペアを, 可能な限り取り除く. 例として, 下図左のクイバーの頂点1での変異を計算してみる.						
この変異と呼ばれる操作は, 単なるパズルでは無く, 背後には団代数とその圏論化である団傾理論が存在する. それを解説することが講義の目的である. パズル 左のクイバーから右のクイバーを得るには, どのように変異を行えば良いか?						
Keller のホームページ [2] には, クイバー変異の Java プログラムが置かれており, 上記のパズルを実体験する事もできる.						
【講義予定】 詳細は第一回目の講義で説明する.						
【キーワード】 クイバー, 変異, 傾理論, 団傾理論						
【履修に必要な知識】 線形代数, ホモロジー代数と圏論の基礎知識						
【他大学院生の聴講】 このコースは名古屋大学の「全学開放科目」の一つである.						
【履修の際のアドバイス】 とくになし.						
担当教員連絡先		iyama@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類I (基礎科目)
【Subject and Title】 Perspectives in Mathematical Sciences I						
【Lecturer】 Kazuhiro Fujiwara, Lars Hesselholt, Osamu Iyama						
【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.						
<p>【References】 See the course design of each instructor.</p> <p>【The Purpose of the Course】 This course is designed to be one of the English courses which the Graduate School of Mathematics is providing for the graduate and undergraduate students not only from foreign countries but also domestic students who wish to study abroad or to communicate with foreign scientists in English. All course activities including lectures, homework assignments, questions and consultations are in English. The purpose of this course is to introduce and explain 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.</p> <p>【The Plan of the Course】 The course is provided by 3 instructors. See the course design of the individual instructor.</p> <p>【Keywords】 See the course design of each instructor.</p> <p>【Required Knowledge】 A working knowledge of basic undergraduate mathematics including calculus and linear algebra is required.</p> <p>【Attendance】 This course is open for any students at Nagoya University as one of the “open subjects” of general education.</p> <p>【Additional Advice】</p>						
Contact	fujiwara@math.nagoya-u.ac.jp, larsh@math.nagoya-u.ac.jp, iyama@math.nagoya-u.ac.jp					

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計2単位	A類 I (基礎科目)
【Subject and Title】 Perspectives in Mathematical Sciences I Part 1: Zeta functions, uniform distribution and Fourier analysis						
【Lecturer】 Kazuhiro Fujiwara						
【The Method of Evaluation】 Grades based on attendance and written reports						
【References】 [1] J. P. Serre, <i>Abelian l-adic Representations and Elliptic Curves</i> , Research Notes in Mathematics (a K Peters), Vol 7 【The Purpose of the Course】 For a given sequence of real numbers, it is an interesting problem to know how the fractional part distributes in the interval $[0, 1]$. This problem leads us to the notion of <i>uniform distribution</i> of a sequence. The notion is very useful in many areas of mathematical sciences, such as ergodic theory, theory of numerical integration, and also in number theory. The purpose of the lecture is to explain it with explicit examples arising from number theory, including Sato-Tate conjecture on elliptic curves which is now known to be true. The relation with <i>zeta functions</i> , which are very important and fundamental in number theory, will be explained. From the technical and analytic aspects, Fourier analysis plays an important role. This will be also explained in the course. 【The Plan of the Course】 We start from the following question: how often 2^n , $n \geq 0$, starts from 1 on the decimal system?. Then we proceed from there. A detailed plan will be given at the first lecture. 【Keywords】 Uniform distribution, zeta functions, Fourier analysis. 【Required Knowledge】 Knowledge of standard undergraduate analysis. 【Attendance】 This course is open for any students of Nagoya university as one of the "open subjects" of general education. 【Additional Advice】						
Contact		fujiwara@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計2単位	A類 I (基礎科目)
【科目名】 Perspectives in Mathematical Sciences I Part 2: Kummer's ideal numbers						
【担当教員】 Lars Hesselholt						
【成績評価方法】 Grades based on attendance and written reports						
【教科書および参考書】 <p>[1] Charles A. Weibel, <i>The K-book: An introduction to algebraic K-theory</i>, Chapters I and II, available for free download at www.math.rutgers.edu/~weibel/Kbook.html.</p>						
【講義の目的】 In 1847, Lamé and Cauchy announced proofs of Fermat's last theorem in a meeting of the French Academy of Sciences. However, shortly thereafter, 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.						
【講義予定】 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.						
【キーワード】 Modules, projective modules, Grothendieck group, invertible modules, Picard group, cyclotomic fields, regular prime numbers, the Kummer-Vandiver conjecture.						
【履修に必要な知識】 Knowledge of standard undergraduate algebra and linear algebra.						
【他大学院生の聴講】 This course is open for any students at Nagoya University as one of the “open subjects” of general education.						
【履修の際のアドバイス】						
担当教員連絡先		larsh@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計2単位	A類 I (基礎科目)
【Subject and Title】 Perspectives in Mathematical Sciences I Part 3: Quiver mutation and related topics						
【Lecturer】 Osamu Iyama						
【The Method of Evaluation】 Grades based on attendance and written reports						
【References】 [1] B. Keller, Cluster algebras, quiver representations and triangulated categories, http://arxiv.org/abs/0807.1960 [2] B. Keller, Quiver mutation in Java, http://people.math.jussieu.fr/~keller/quivermutation/						
【The Purpose of the Course】 A <i>quiver</i> means a directed graph. After quivers were introduced by Gabriel around 1970, it has been a popular subject in representation theory. An operation for quivers, called <i>mutation</i> , was introduced by Fomin and Zelevinsky in 2000. For a vertex k of a quiver, <ol style="list-style-type: none"> (1) create a new arrow $i \xrightarrow{[ab]} j$ for each pair of an arrow $i \xrightarrow{a} k$ ending at k and an arrow $k \xrightarrow{b} j$ ending at k, (2) reverse arrows starting or ending at k, (3) remove a maximal disjoint set of cycles of length 2. For example, let's mutate the following left quiver at the vertex 1. <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> </div>						
Mutation is not only a kind of puzzle, but has a deep mathematical background which comes from cluster algebras and their categorification via cluster tilting theory. The purpose of this lecture is to explain this.						
Puzzle Mutate the left quiver a few times to get the right quiver. <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> </div>						
Everyone can enjoy a java program of quiver mutation in the webpage [2] of Keller.						
【The Plan of the Course】 A detailed plan will be given at the first lecture.						
【Keywords】 quiver, mutation, tilting theory, cluster tilting theory						
【Required Knowledge】 Linear algebra, elementary homological algebra and category theory.						
【Attendance】 This course is open for any students of Nagoya university as one of the "open subjects" of general education.						
【Additional Advice】						
Contact	fujiwara@math.nagoya-u.ac.jp					

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類 I (基礎科目)
【科目名】代数学概論 I 体とガロア理論						
【担当教員】齊藤 博						
【成績評価方法】定期試験を主として、中間試験と定期試験によって判断する。						
<p>【教科書および参考書】教科書は使わない。 参考書として</p> <p>[1] 酒井文雄, 環と体の理論, 共立出版, 1997 年 [2] 松坂和夫, 代数系入門, 岩波書店, 1976 年 [3] 代数学 III 体とガロア理論, 桂利行著, 東京大学出版会, 2005 年</p> <p>を揚げておく。この他にも多くあるので講義の中で紹介する。</p> <p>【講義の目的】体の代数拡大とその間の準同型（埋め込み）が代数方程式により記述されるという基本をふまえて、ガロア拡大では、中間体がガロア群（の部分群）により統制されるというガロア理論を理解し、円分方程式の根、代数方程式の根の公式（の非存在）の問題、作図問題への応用を紹介することが目的である。</p> <p>【講義予定】講義は、体上の1変数多項式環を非零イデアルで割った環（体になる、単拡大）を基礎として、2つの体の一方が他方に含まれるとはどういうことかをテーマとして、数体、有限体などの具体的な体を踏まえて、次項のキーワードと若干の鍵となる定理の理解を目指して行う。より詳しい各回の講義内容は、講義第1回目に配布する。</p> <p>【キーワード】有限次拡大, 代数拡大, 正規拡大, 分離拡大, ガロア拡大, ガロア群。</p> <p>【履修に必要な知識】三年次の代数の知識があれば充分で、最低限、体上のベクトル空間と剰余環の概念が分かっているならば、復習しつつ、概要は理解できるように話すつもりである。</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】単なる理論だけではなく、実際に手を動かして体の具体的な例をなるべく多く触ってみることを勧める。</p>						
担当教員連絡先		saito@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類 I (基礎科目)
【科目名】代数学概論III 圏と関手入門						
【担当教員】橋本 光靖						
【成績評価方法】レポートを数回課し、理解度によって評価する。						
<p>【教科書および参考書】教科書は使わない。参考書として次を挙げる。</p> <p>[1] 河田 敬義, ホモロジー代数 I, II, 岩波講座 基礎数学, 岩波, 1976, 1977.</p> <p>[2] S. Mac Lane, Categories for the working mathematician, Graduate texts in math. 5, Springer 1971, 1998.</p> <p>必要に応じて講義中に追加で紹介するかも知れない。</p> <p>【講義の目的】圏と関手の概念は 1945 年に Eilenberg と Mac Lane によって導入された。その理論は位相幾何学, 代数幾何学, 表現論でその有用性が確かめられながら発展し続けている。本講義の目的は, 圏と関手に関する基本的事項の解説である。ホモロジー代数の一般論には圏論と区別されない部分が多い。深入りはできないが, アーベル圏など, ホモロジー代数の基礎的内容についても多少は講義する。代数学の多くの分野で使われる「言語」の修得に重点が置かれる分, 深い定理は余り紹介できないはずだが, Freyd の表現可能性定理を中心に, 表現可能性, 随伴関手の存在については時間を使って講義したい。</p> <p>【講義予定】講義予定は状況により変わる。現在の予定では, 加法圏, アーベル圏の話は一応 Freyd の表現可能性定理をやり終えた残りの時間で, ということを考えている。</p> <p>【キーワード】宇宙, 圏, 単射, 全射, 関手, 自然変換, 随伴関手, (余) 単位射, 同値, 表現可能性, 米田の補題, (余) 極限, Freyd の表現可能性定理, 加法圏, アーベル圏, 左(右)完全関手, Grothendieck 圏, ネーター圏, 局所ネーター圏, 単射の対象, 射影的对象, 導来関手, 前層, 層...</p> <p>【履修に必要な知識】集合と位相に関する知識と論理的思考力はしっかりしている必要がある。圏論は抽象的なので, 具体例を通して納得しないと理解が難しい。具体例として, 学部で学ぶ代数などから題材が取られるので, 絶対ではないが, 学部で学ぶ代数, 幾何の知識があることが大変望ましい。</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】本講義は定義が多くなるだろう。新しい定義が出る度, 例をたよりに, 意味を考えながら前に進むことが肝心である。</p>						
担当教員連絡先		hasimoto@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類I (基礎科目)
【科目名】 幾何学概論I 多様体論入門						
【担当教員】 森吉 仁志						
【成績評価方法】 課題提出・演習成果および期末試験により評価を行います。						
<p>【教科書および参考書】 教科書は使いません。参考書として</p> <p>[1] 松本幸夫, 多様体の基礎, 東京大学出版会. [2] 服部晶夫, 多様体のトポロジー, 岩波. [3] 服部晶夫, 多様体, 岩波全書. [4] 松島与三, 多様体入門, 裳華房.</p> <p>を挙げておきます。</p> <p>【講義の目的】 現代数学の主要な対象である多様体について, その概念の体得と基礎事項の習得を目的とします。粗くいうと, 3年前期に習った曲線・曲面を一般化した空間概念が多様体です。講義では, 多くの実例を交えながら基礎事項について解説します。</p> <p>【講義予定】 内容については下のキーワードを参照してください。講義形式で進めるつもりですが, 随時演習の時間を設ける予定です。</p> <p>【キーワード】 多様体, はめ込み, 埋め込み, 部分多様体, 接ベクトル空間, 写像の微分, ベクトル場, 一径数変換群, 微分型式, 外微分, 型式の引戻し, ストークスの定理。</p> <p>【履修に必要な知識】 数理学科3年次までに習得した数学の基本的知識と学習法。</p> <p>【他大学院生の聴講】 歓迎します。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】 多様体という概念は抽象的に見えるかも知れません。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, それは大きな利点となります。講義を最大限に利用して, 是非この概念を体得してください。</p>						
担当教員連絡先		moriyosi@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類I (基礎科目)
【科目名】幾何学概論III 組合せ3次元多様体入門						
【担当教員】川村 友美						
【成績評価方法】不定期に出題する課題によって評価する。すべてに合格したら単位を認定する。						
<p>【教科書および参考書】教科書は指定しないが、主に次の参考書に沿って講義を行う。ただし現在は入手困難なため、他の参考書を適宜講義中に紹介する。 森元勘治, 3次元多様体入門, 培風館, 1996.</p> <p>【講義の目的】宇宙の構造の研究でも不可欠な概念のひとつでもある多様体について, 組合せ位相幾何学の立場で考察し, 単体的複体と組合せ多様体の基礎知識も合わせて学ぶ。とくに3次元多様体の構造をヒューガード分解によって把握する技法を身につける。</p> <p>【講義予定】組合せ位相幾何学の出発点である単体的複体や組合せ多様体の概念を学んだのち, 3次元多様体の表し方のひとつであるヒューガード分解に注目し, レンズ空間などの例を挙げながら, 主な性質を調べる。余裕があれば発展的内容にも触れる。</p> <p>【キーワード】単体的複体, (組合せ)多様体, n次元球面, 3次元多様体のヒューガード分解, レンズ空間。</p> <p>【履修に必要な知識】学部までに学習する数学の基礎が身についていること。幾何学概論II(多様体論)と合わせての履修を推奨する。</p> <p>【他大学院生の聴講】歓迎します。</p> <p>【履修の際のアドバイス】課題はじっくり取り組んでほしいので, 締切は遅めに設定すると思いますが, 多くの場合は「再提出」の判定となり, 後半になるにつれ課題量が倍増すると予想されますので, 溜めずにまめに解くようにしましょう。 図が多いので筆記用具は最低4色用意すること, 図は面倒でも写真撮影ですまさずに自分でも描いてみることをお勧めいたします。 講義を聴かずに課題さえ解いて出せばいいとお考えでしたら, どうか御遠慮下さい。</p>						
担当教員連絡先		tomomi@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類 I (基礎科目)
【科目名】解析学概論I 関数解析の基礎理論						
【担当教員】菱田 俊明						
【成績評価方法】 期末試験により評価する.						
<p>【教科書および参考書】 テキストとして以下を指定しておく.</p> <p>[1] 増田久弥 著, 関数解析, 裳華房.</p> <p>講義の内容はこのテキストでカバーされるが, (解析学専攻の学生のために) さらに発展した内容も含む参考書を第1回の講義で紹介する.</p> <p>【講義の目的】 Banach 空間, Hilbert 空間とそれらの上で定義された線型作用素の基礎を講義する. 登場する線型空間は無限次元であり, 有限次元の場合 (線型代数) との差異が現れる. 連続関数空間, 自乗可積分関数の空間, 有界作用素の典型である積分作用素, 閉作用素の典型である微分作用素など豊富な例があり, 応用は幅広い. 実際, 偏微分方程式をはじめ解析学の諸問題が適当な関数空間を舞台にして定式化され, 問題の解決がその関数空間上で定められる作用素の解析に帰着されることも多い. このように問題を関数解析的に捉えることは, 数学における基本的なものの考え方の一つである. その修得を本講の目的とする.</p> <p>【講義予定】 第1回の講義でシラバスを配布.</p> <p>【キーワード】 バナッハ空間, ヒルベルト空間, ノルム, 内積, 有界作用素, 閉作用素, 一様有界性の原理, 閉グラフ定理, 強収束と弱収束, コンパクト作用素</p> <p>【履修に必要な知識】 3年生までに学ぶ解析学全般と線型代数.</p> <p>【他大学院生の聴講】 可.</p> <p>【履修の際のアドバイス】 演習問題を配布予定 (活用してください).</p>						
担当教員連絡先		hishida@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類 I (基礎科目)
【科目名】 解析学概論 III 偏微分方程式の求積法と特殊関数						
【担当教員】 青本 和彦						
【成績評価方法】 講義中に配布するプリントの問題について提出されたレポートの成績と出席点.						
【教科書および参考書】 特に教科書はない. 参考書として [1] V.I.Arnold, Symplectic Geometry, Springer, 1985. [2] G.F.D.Duff, Partial Differential Equations. [3] J.Hadamard, 偏微分方程式, 1932 (日本語訳 1996). [4] 犬井鉄郎, 特殊関数, 岩波全書, 1962. [5] F.John, Plane Waves and Spherical Means Applied to Partial Differential Equations, Interscience, 1955. [6] F.John, 偏微分方程式, シュプリンガー, 1971. [7] 金子晃, 偏微分方程式入門, 東大出版会, 1998. [8] F.G.Tricomi, Equazioni a derivate parziali, Cremonese, 1957.						
【講義の目的】 偏微分方程式ほど多様な研究対象は他に見あたらないだろう. それを全般にわたって概括することなど不可能なことに違いない. 解法というものが解を具体的に特定すると言うのであれば, それはしかるべき特殊関数で表示するということになるだろう. そのような意味で解法が得られている例はそう多くはないように思われる. この講義では1階と2階の線形偏微分方程式の初等的な解法について特殊関数を絡めながら解説したい. 相関数 (Phase Function) でべき展開する J.Hadamard による双曲型微分方程式の基本解の構成あるいは Radon 変換を用いて基本解を表示する John-Leray の方法についての解説を最終目標とする.						
【講義予定】 講義は次の順序で行う : (i) 1階線形偏微分方程式の求積 (ii) 1階非線形偏微分方程式の求積と Hamilton-Jacobi 方程式 (iii) 2階2変数での Riemann による求積法 (iv) Euler-Poisson-Darboux の方程式の解法とその応用 (v) Hamilton-Jacobi 方程式と相関数 (vi) J.Hadamard の方法 (vii) F.John-J.Leray の方法						
【キーワード】 常微分方程式の解の存在と一意性, 常微分方程式の積分定数, ベクトル場, Lagrange-Charpit の方法, 接触構造とシンプレクティック構造, Poincaré-Cartan 型式, Lagrange 多様体, 相関数, 双曲型方程式の Cauchy 問題と基本解, 特性曲線, Riemann 関数, 超幾何関数, Euler-Poisson-Darboux の方程式, 2階線形偏微分作用素の相関数, 測地座標と特性錐, 発散積分の有限部分, M.Riesz の方法, 平面波の球面平均, Radon 変換						
【履修に必要な知識】 (多次元を込めた)微分積分学, 常微分方程式の求積法と基礎定理, ベクトル解析と微分形式の初歩, 複素解析の初歩, 多様体の初歩						
【他大学院生の聴講】 歓迎						
【履修の際のアドバイス】 内容そのものは古典的なもので概念的にむずかしいものはそう多くはないが, 計算の労力はかなりのものである. 多変数の解析にはある程度止む終えないと言えよう. そのような計算の労を進んで実行して行きたい.						
担当教員連絡先		kazuhiko@aba.ne.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類I (基礎科目)
【科目名】 確率論概論III 測度論と確率論の基礎						
【担当教員】 洞 彰人						
【成績評価方法】 期末試験とレポートを併用する.						
【教科書および参考書】 参考書として次のものを挙げておく. 小谷眞一： 測度と確率, 岩波講座現代数学の基礎, 岩波書店 伊藤清： 確率論I, II, 岩波講座基礎数学, 岩波書店 R. Durrett : Probability: theory and examples, Duxbury Press 山崎泰郎： 無限次元空間の測度上, 下, 紀伊國屋数学叢書, 紀伊國屋書店 盛田健彦： 実解析と測度論の基礎, 数学レクチャーノート基礎編, 培風館 【講義の目的】 確率論への門をくぐる仕方はいろいろあり得るが, ここで行うのはコルモゴロフによって基礎づけられた測度論に立脚する確率論の入門的な講義である. これは現代の確率論においては一番標準的な枠組であり, 時々刻々変化するランダムな現象を記述するための数学モデルである確率過程の理論を学ぶ準備でもある. しかしながら, 広く解析を学ぼうとする多くの受講生に役に立つものにするため, 前半は測度論の基礎的な事項について (3年の講義の復習も含めて) 講述する. 【講義予定】 前半ではルベーグ積分の理論と確率論の橋渡しを兼ねて, 測度に関する基本事項の解説を行う. 後半から確率論に入る. 基本的な用語・概念の導入から始め, 分布族の位相, 無限直積測度, 独立確率変数列の基本的な性質などについて述べる. もっと詳しい項目を記したシラバスは, 第1回の講義時に配布する. 【キーワード】 可測関数列の収束, ハーン分解, ラドン・ニコディムの定理, リース・マルコフの表現定理, 確率空間, 確率分布, 分布族の位相, プロホロフの定理, 独立確率変数, 無限直積測度, 0-1法則 【履修に必要な知識】 ルベーグ積分の標準的な知識は欠くことができない (集合算, 可測関数, 測度の拡張定理, 積分の定義, 収束定理など). 距離と位相の運用力 (特にコンパクト性の理解) も必要であろう. 【他大学院生の聴講】 歓迎する. 【履修の際のアドバイス】						
担当教員連絡先		hora@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類I (基礎科目)
【科目名】 数理物理学概論III 解析力学入門						
【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、 高橋 康, 量子力学を学ぶための解析力学入門 (講談社) L.D. ランダウ, E.M. リフシッツ, 力学 (東京図書) を挙げておきます。</p> <p>【講義の目的】 解析力学は, 古典力学を定式化するだけでなく, 量子力学や場の理論のような現代物理学を記述する枠組みをも与えます。その特徴としては, 物理系全体が1つの関数 (Lagrangian または Hamiltonian) で記述されることや, 変数変換に対する形式の不変性が成立することなどが挙げられます。本講義では, これらの特徴を理解し活用できるようになることを目指して, 解析力学の基本事項を学びます。</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. Euler-Lagrange 方程式 2. Hamilton 方程式 3. 変分原理 4. 対称性と保存則 5. 正準変換 6. 位相空間 <p>【キーワード】 Lagrangian, Hamiltonian, Noether の定理, Legendre 変換</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				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類I (基礎科目)
【科目名】 数理解析・計算機数学概論II 数値計算の基礎						
【担当教員】 内藤 久資, 久保 仁						
【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、線型計算、常微分方程式・2階線型偏微分方程式など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、「微分方程式の数値解法」、「連立一次方程式の数値解法」、「行列の固有値の数値計算」などの基本的な数値解析の手法を解説する。 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」の内容を理解していると望ましいが、そうでなくても対応できるように考慮する。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, kubo@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	3	2単位	A類 II (専門科目)
【科目名】 代数幾何学特論I McKay 対応とその周辺						
【担当教員】 伊藤 由佳理						
【成績評価方法】 学期末のレポートで評価する予定.						
【教科書および参考書】 教科書は使わない. 参考書として [1] 松澤淳一, 特異点とルート系, 朝倉書店. [2] John McKay, Graphs, singularities, and finite group, Proc. Symp. Pure Math. 37 をあげておくが, 必要に応じて, 参考文献を紹介する予定. 【講義の目的】 この講義では, McKay 対応と呼ばれる「対応」を扱う. McKay 対応とは, 有限群によってできる商特異点の特異点解消 (幾何) と, その有限群の表現 (代数) の関係として得られるものであるが, その関係を 1979 年に John McKay 氏が発見してから, いろんな解釈が与えられ, 一般化され, 今日では代数幾何学だけでなく, 物理学にも登場することがある. 本講義では, まず McKay の発見を理解するのに必要な知識を説明し, McKay 対応の発展について, いろいろと述べる予定である. McKay 対応に関する研究自体は, 現在でも盛んであり, 未解決問題も多くある. また, このように異なる 2 つの数学的概念を結びつける「対応」が数学的に面白いことも伝えたい. 【講義予定】 より詳しい講義内容とともに第 1 回目の講義で伝える. 【キーワード】 特異点, 特異点解消, 有限群の表現, McKay 対応. 【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】 歓迎する. 【履修の際のアドバイス】 教科書に沿って講義をするわけではないので, できるだけ毎回の講義に出席し, 不足する知識はできるだけ自身で補うことが望ましい.						
担当教員連絡先		y-ito@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	3	2単位	A類 II (専門科目)
【科目名】 代数学特論II						
【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.						
<p>【教科書および参考書】 R.Hartshorne: Algebraic Geometry 上野健爾: 代数幾何 I, II, III W.Fulton: Intersection theory</p> <p>【講義の目的】 In algebraic geometry the solution set of systems of polynomial equations is studied. This can be best done in the language of schemes, which is the algebraic analog of manifolds. I plan to give an introduction into algebraic geometry and the language of schemes.</p> <p>We start with the definition and basic properties of schemes (integral, reduced, normal, regular, projective, affine) and maps between schemes (of finite type, finite, separated, proper, flat). Then we discuss quasi-coherent sheaves and vector bundles. If time remains, I will discuss cohomology or basic intersection theory, depending on the students.</p> <p>日本語で講義するか英語で講義するかは後で学生と相談して決める. 英語で講義しても, 日本語の翻訳を持つ教科書を使う.</p> <p>【講義予定】 I plan to cover Chapter II §1, 2, 3, 4, 5 and 6 of Hartshorne's book, which is similar to Chapters 2, 3, 4, 5 of 上野's book.</p> <p>【キーワード】 algebraic geometry, scheme, variety</p> <p>【履修に必要な知識】 代数の基礎知識: Rings, ideals, modules, noetherian rings, categories, functors, exact sequence</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】</p>						
担当教員連絡先		geisser@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	3	2単位	A類 II (専門科目)
【科目名】 複素解析特論II						
【担当教員】 大沢 健夫						
【成績評価方法】 口頭試問による.						
【教科書および参考書】						
<p>教科書 多変数複素解析 大沢健夫 (岩波書店) 複素解析幾何とディリクレ方程式 大沢健夫 (培風館)</p> <p>参考書 「21世紀の数学」幾何学の未踏峰 宮岡礼子/小谷元子 (編) (日本評論社) 微分幾何学の最先端 中島啓 (編著) (培風館) 岡潔—数学の詩人 高瀬正仁 (岩波書店) 多変数関数論 西野利雄 (東大出版会) Complex Analytic and Differential Geometry (version of thursday 2009/09/10), J.-P. Demailly, (Demaillyのホームページ)</p>						
<p>【講義の目的】 解析学において解析接続は基本的であるが、その理論は複素解析に基礎づけられている。ガンマ関数やゼータ関数の解析接続は有名であるが、個々の例の詳しい話を一旦は離れて解析接続の一般論というものを考えると複素領域の幾何学的諸問題に遭遇する。たとえば領域の対称性の問題や、いわゆる擬凸性の問題である。20世紀の前半、ハルトークスやポアンカレの先駆的な研究に触発されて複素領域上の解析の問題と幾何的問題の橋渡しをするため、レヴィ、ケーラー、ベルグマンらによって擬凸領域やケーラー計量などの基礎概念が導入され、これによって多変数の複素解析学の発達の素地が作られた。複素数空間上の擬凸領域の構造が岡潔らによって解明されて以来、20世紀の後半、その基礎の上に古典的なディリクレ問題が複素境界値問題として新たな方向に展開され、ポアンカレらの構想が実を結びつつある。たとえばフェファーマン(1978年にフィールズ賞を受賞)は双正則写像の境界挙動に関する基本原理をこの方法で打ち立てた。この原理の証明においてはベルグマンによって導入された核関数の解析が本質であったが、最近この関数は複素解析だけでなく、代数幾何、微分幾何、統計物理、確率論などの分野でも大活躍をしている。複素境界値問題を解く手法は一変数関数論における古典的な理論(アーベル・ヤコビ理論やリーマン面の理論)の高次元化にも有効である。これに関しては20世紀の中頃、ケーラー計量を用いることによってホッジや小平によりその基礎付けが行なわれていたが、手法が洗練された結果、多重種数の変形不変性などの深い結果にまで到達できるようになった(1998年にシウが発表)。代数関数論のこのような高次元化もポアンカレは構想していた。</p> <p>多変数複素解析のこのような進歩の跡を、解析接続の話を発端として解析接続するように辿ってみたい。寄り道の多いハイキングに出かけるような気分で気楽につきあって頂ければ幸いである。</p>						
【講義予定】						
【キーワード】						
【履修に必要な知識】 学部2年次程度の微積分、線形代数、および複素関数論						
【他大学院生の聴講】						
【履修の際のアドバイス】 新しい概念や定理が出て来たら、良く知っている簡単な例に当てはめて納得してから次に進む習慣をつけること。						
担当教員連絡先		ohsawa@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類II (専門科目)
【科目名】 統計・情報数理概論I 生命保険を支える数学						
【担当教員】 原 重昭 (日本アクチュアリー会 正会員)						
【成績評価方法】 レポートを中心に評価します。(出席状況, ミニテストも参考にすることがあります.)						
【教科書および参考書】 専用のテキストを講義初日に配布します. 参考書は以下を挙げておきます. <ul style="list-style-type: none"> ・ 坂本嘉輝「アクチュアリーの本いた生命保険入門」2003年7月 (績文堂) ・ 森生 明「会社の値段」2006年2月 (ちくま新書) ・ 青木雄二「ナニワ金融道」1991年～1997年 (講談社) 						
【講義の目的】 <ol style="list-style-type: none"> 1) 生命保険数理は, 数学が実社会で応用されている実例の一つです. その応用の過程をお知らせします. 2) アクチュアリーは保険数理の専門家で, 大学で数学を専攻した人が非常に多い専門職です. その職務内容・資格制度・資格試験について解説します. 3) 金利や確率から金融工学入門までの話題の中で, 数学の応用について考えます. 						
【講義予定】 講義は集中講義形式で行います. 9月6日(月)～9月10日(金) 2～4限目						
【キーワード】 アクチュアリー, 保険計理人, 生命保険, 保険数理, 金利計算, 複利, 現価計算, 死亡率, 生命表, 計算基数, 保険料, 責任準備金, 日本アクチュアリー会, 金融工学, デュレーション, キャッシュフロー, DCF						
【履修に必要な知識】 特に必要ありません.						
【他大学院生の聴講】 可能です. 興味ある方は大歓迎します.						
【履修の際のアドバイス】 生命保険数理はアクチュアリーにとっては基本知識ですので, 入門として役立ちます. 金融関係を目指す人も, 隣接する生命保険の話は無駄にはなりません. そうでない人も保険・金融を避けては生活できませんので, 基礎知識としても価値があります.						
担当教員連絡先		hara@islab.co.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類I (基礎科目)
【科目名】社会数理概論I (3名の学外教員によるオムニバス形式)						
【担当教員】古結 明男 (日立オムロンターミナルソリューションズ(株)) 田中 祐一 (トヨタファイナンス(株)) 村松 純 (NTT コミュニケーション科学基礎研究所)						
【成績評価方法】・満点(100点) = 出席点(55) + 教員個別評価点(15) × 3とし、70点以上で合格。 ・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、-5点/1回。 ・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(4/16(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 岡田 聡一 okada@math.nagoya-u.ac.jp, 金銅 誠之 kondo@math.nagoya-u.ac.jp					

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計2単位	A類I (基礎科目)
<p>【科目名】 社会数理概論I (その1) (3名の社外教員によるオムニバス形式) システム・エンジニアに必要な数学センスの顕在化</p>						
<p>【担当教員】 古結 明男 (日立オムロンターミナルソリューションズ株式会社)</p>						
<p>【成績評価方法】 講義内の発言・活動やレポート等によって判断します.</p>						
<p>【教科書および参考書】 講義資料は, 担当者が作成・用意します. 参考書は, 講義内で適宜紹介します.</p> <p>【講義の目的】 システム・エンジニアに必要な数学センスの顕在化</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 4 / 1 6 (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 4 / 1 6 (金) 数学系学生向け就職ガイダンス, システム・エンジニアの仕事等</p> <p>第2回 4 / 2 3 (金) デジタル回路入門等</p> <p>第3回 4 / 3 0 (金) システム工学等、仕様書作成演習 I</p> <p>第4回 6 / 1 1 (金) 仕様書作成演習 II</p> <p>第5回 6 / 1 8 (金) 仕様書作成演習 III</p> <p>特別回 7月下旬～8月上旬 企業体験実習 (希望学生 (対象者選考あり) 向けの成績評価対象外イベント) 日立オムロンターミナルソリューションズ株式会社 (尾張旭市) での企業見学.</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】 定義, 仕様, 表現, 機能・関数(function), システム, コンピュータ</p> <p>【履修に必要な知識】 知識よりも, IT分野での情報システムの開発・構築への興味・意欲を期待します.</p> <p>【他大学院生の聴講】 大学院・学部を問わず, 他学科の学生の参加を歓迎します.</p> <p>【履修の際のアドバイス】 企業が数学専攻の学生に期待している能力は, 「定義する力」と「表現する力」であると, 思っています. 実際のところ, ITシステム構築とは, 顧客の業務を機能(function)として具体的に再定義し, コンピュータというハードウェアやソフトウェア上で実現(表現)することです. だからこそ, ある程度の割合の数学専攻の学生が, IT分野に就職し, SE(System Enginner)やソフトウェア開発者となって, 活躍しているのだと思います.</p> <p>本講義では, システム・エンジニアの仕事の紹介と仕様書作成を体験することで, 数学センス(「定義する力」と「表現する力」)が, 企業でどのように活かされているのかに, 気づいてもらいたいと思います.</p>						
担当教員連絡先		koke2@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計2単位	A類I (基礎科目)
【科目名】 社会数理概論I (その2) (3名の社外教員によるオムニバス形式) 金融業界リテール分野でのマーケティング						
【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, 古結明男と記入のこと)						
【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.						
【教科書および参考書】 なし 【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 【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 4 / 16 (金) 連携大学院全体説明 (必ず参加してください) 第1回 5 / 7 (金) カード会社のマーケティング概要 第2回 5 / 21 (金) 電子マネーのマーケティング手法概要1 第3回 5 / 28 (金) 電子マネーのマーケティング手法演習1 第4回 6 / 2 (水) 電子マネーのマーケティング手法概要2 第5回 6 / 9 (水) 電子マネーのマーケティング手法演習2 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】 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 【履修に必要な知識】 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】 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. 昨年度は電子マネーを題材にしました. 今年は, 電子マネーにも触れますが, クレジットカードを用いて, 乗用車の販売促進策全般を題材にいたします.						
担当教員連絡先		yuichi.tanaka@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計2単位	A類I (基礎科目)
【科目名】 社会数理概論I (その3) (3名の社外教員によるオムニバス形式) 通信の数理						
【担当教員】 村松 純 (NTT コミュニケーション科学基礎研究所) (登録の際, 担当教員名は, 古結明男と記入のこと)						
【成績評価方法】 スライドのコピーに書かれている問題の解答や定理・補題の証明をレポートにして提出してもらいます (1回限り). 評価は問題の (難易度/回答者数) を考慮して点数をつけます. 講義の出席率も成績に影響します.						
【教科書および参考書】 毎回スライドのコピーを配布します. さらに詳しいことに興味があれば, その都度参考書を紹介します. 参考書 (購入義務はありません): 村松 純, 岩田 賢一, 有村 光晴, 渋谷 智治 (著), 白木 善尚 (編) 「IT Text 情報理論」 オーム社						
【講義の目的】 効率がよく, 正確で安全な通信を実現するための数学的な理論は「情報理論」と呼ばれ, 今日の通信技術を支える重要な道具として活用されています. 通信の問題の数学的に取り扱うことにより, 数学が通信の世界でどのように役立っているかを理解することを目標とします.						
【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 4/16 (金) 連携大学院全体説明 (必ず参加してください) 第1回 6/25 (金) 情報理論とは, 情報量を量るには 情報理論を概観して, 情報量の概念を定式化します. 第2回 7/2 (金) 情報圧縮 情報を効率よく記述 (伝達・保存) する方法とその限界と情報量の関係を議論します. 第3回 7/9 (金) 誤り訂正 情報が雑音で乱されても正しくデータが再生できる方法と, その限界を議論します. 第4回 7/16 (金) 暗号 第三者に知られないように情報を伝達する安全性の概念を定式化し, それを実現する方法を紹介します. 第5回 7/23 (金) 最近の話題: 相関のある情報源の符号化とその応用 最近私が研究テーマとしている, 相関のある情報源の圧縮法とそれらの誤り訂正, 暗号への応用について紹介します.						
【キーワード】 情報理論, 情報圧縮, 誤り訂正, 暗号, 確率論						
【履修に必要な知識】 指数と対数, 順列・組み合わせ, 確率・期待値, 有限体, 線形代数.						
【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】 「情報をどのように数学的に取り扱うか」に興味があれば, 講義を楽しむことができます.						
担当教員連絡先		renkei-muramatsu@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	1単位	A類III (集中講義)
【科目名】 トポロジー特別講義I トーリック多様体のトポロジーと組合せ論						
【担当教員】 栢田 幹也 (大阪市立大学大学院理学研究科)						
【成績評価方法】 レポートと出席で評価する。						
【講義の目的・内容】 トーリック多様体は代数幾何の対象であるが、トポロジーの手法を用いてトポロジーの観点からその幾何学的性質を調べることができる。また凸多面体の組合せ論と密接に関係しており、組合せ論への意外な応用がある。この講義では、トーリック多様体（およびその親戚である多様体）のトポロジーと組合せ論との関連を解説する。						
【履修に必要な知識】 ホモロジー、コホモロジーの基礎知識があれば望ましい。						
【教科書および参考書】						
[1] W. Fulton, Introduction to Toric Varieties, 1993, Ann. of Math. Studies 131, Princeton Univ. Press.						
[2] V. Buchstaber and T. Panov, Torus Actions and Their Applications in Topology and Combinatorics, 2002, Univ. Lect. Series 24, Amer. Math. Soc.						
担当教員連絡先		ohta@math.nagoya-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	1単位	A類III (集中講義)
【科目名】代数幾何学特別講義I 非可換代数幾何学入門						
【担当教員】毛利 出 (静岡大学理学部)						
【成績評価方法】成績は出席とレポートで評価します。						
<p>【講義の目的・内容】非可換代数幾何学は1990年代に始まった大変新しい数学の分野です。この講義では非可換代数幾何学の出発点ともいえる Artin-Tate-Van den Bergh による point scheme や point module の概念を紹介する予定です。非可換環論や代数幾何学の必要な知識は講義中に復習する予定ですので、それらの予備知識は必要ありません。証明よりも具体例を用いて非可換代数幾何学の面白さを感じてもらうことを目標とします。時間の関係上、非可換代数幾何学の他の話題については触れない予定です。セミナーや研究集会を除けば、これは日本で初めての非可換代数幾何学の講義となります。</p> <p>【履修に必要な知識】学部3年次に学習する程度の環論</p> <p>【教科書および参考書】 なし</p>						
担当教員連絡先		simouri@ipc.shizuoka.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	1単位	A類III (集中講義)
【科目名】 解析学特別講義IV Complex geometry of domains covered by varieties						
【担当教員】 児玉 秋雄 (金沢大学理工研究域)						
【成績評価方法】 講義内容に関するレポートと出席状況を総合的に判断して評価する						
【講義の目的・内容】 1989年に公表された論文において、Sidney Frankelは「 n 次元コンパクト複素多様体 M に対して、もしもその普遍被覆空間として n 次元複素ユークリッド空間 \mathbb{C}^n 内の小林双曲型である凸領域 Ω がとれるならば、 Ω は有界対称領域に双正則同値である」という興味ある結果を発表した。しかし、残念ながら彼の証明には全く明らかではない不明瞭な部分があった。この講義では、双曲型解析空間の正則自己同型群に関する浦田敏夫氏の結果、コンパクト複素多様体の普遍被覆空間の正則自己同型群に関する A. M. Nadel の結果、及び L. Lempert によって最近得られた小林双曲型多様体に関するある種の結果を用いることにより、S. Frankel の証明中で不明瞭であった点を修正する。講義では、まず小林型双曲多様体の定義から始め、浦田氏、A. M. Nadel 及び L. Lempert による結果を復習した後、S. Frankel の結果の修正された証明の概略を解説する。						
【履修に必要な知識】 複素関数論、及び複素多様体に関する初歩的事項。						
【教科書および参考書】						
[1] S. Kobayashi, Hyperbolic Manifolds and Holomorphic Mappings, 1970, Marcel Dekker						
担当教員連絡先		kodama@kenroku.kanazawa-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	1単位	A類III (集中講義)
【科目名】 偏微分方程式特別講義I 非線形分散型方程式						
【担当教員】 中西 賢次 (京都大学大学院理学研究科)						
【成績評価方法】 レポートと出席						
<p>【講義の目的・内容】 この講義ではある種の偏微分方程式をテーマとして、関数解析・調和解析などの手法が物理現象の純粋に数学的な解明においてどのように用いられるか、基本的な考え方から最近の進展まで横断的に解説する。</p> <p>非線形分散型方程式とは、水面波・プラズマ・レーザー・超流動など、様々な波動現象を記述する一群の偏微分方程式である。物理的には多くの場合、流体や電磁場などの連立方程式系から近似的に導出されるが、数学的構造は比較的単純であり、連続体の非線形な動きを方程式の解として厳密かつ一般的に捉えうるモデルとして、その研究はここ20年で大きく進展した。その解析において鍵となるのは、非線形性と分散性という異なるタイプの作用の競合をいかに制御するかである。特に近年は、線型理論の摂動から進んで真に非線形な解の性質の解明に向けて様々な試みがなされている。</p> <p>講義では、特に解の時空大域挙動を話題として、基礎的な解析手法と最近の研究結果を併せて紹介する。</p> <p>【履修に必要な知識】 ルベグ積分, フーリエ解析, 関数解析 (解析学要論IIIに相当)</p> <p>【教科書および参考書】 教科書は用いないが、関連参考書として以下を挙げておく。</p> <p>[1] 堤誉志雄, 偏微分方程式論, 2004, 培風館.</p> <p>[2] Thierry Cazenave, Semilinear Schrödinger Equations, 2003, AMS.</p> <p>[3] Terence Tao, Nonlinear dispersive equations, 2006, AMS.</p>						
担当教員連絡先		n-kenji@math.kyoto-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	1単位	A類III (集中講義)
【科目名】 応用数理特別講義I						
【担当教員】 石川 一彦, 市川 英彦, 島 航太郎, 藤本 一文, 岡田 正志						
【成績評価方法】 出席とレポートによる.						
<p>【講義の目的・内容】 担当教員個別のコースデザイン (p.79-p.83) 参照</p> <p>【履修に必要な知識】 担当教員個別のコースデザイン (p.79-p.83) 参照</p> <p>【教科書および参考書】 担当教員個別のコースデザイン (p.79-p.83) 参照</p>						
担当教員連絡先						

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計1単位	A類III (集中講義)
【科目名】 応用数理特別講義I その1: 年金制度のリスクマネジメントと年金アクチュアリー役割						
【担当教員】 石川 一彦 (マーサージャパン株式会社)						
【成績評価方法】 出席重視						
【講義の目的・内容】 数学の知識を社会で活かす方法の一つであるアクチュアリーについて知る。(特に年金アクチュアリーについて) 具体的には, 年金アクチュアリーに期待される役割, 代表的な業務の紹介, 数学以外に求められる要件 について知る. また, 併せて, 社会問題となっている年金について, その問題の本質を知る. 【履修に必要な知識】 特になし 【教科書および参考書】 特になし						
担当教員連絡先		Retirement.japan@mercer.com				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計1単位	A類III (集中講義)
【科目名】 応用数理特別講義I その2: 通信の変遷とケータイビジネスの動向						
【担当教員】 市川 英彦 (株式会社NTTドコモ 東海支社)						
【成績評価方法】 出席とレポートによる。						
【講義の目的・内容】 今や携帯電話の契約数は1億件を超え、国民1人1台に近い水準まで普及してきている。そのような中、「ケータイ」は、通信インフラからITインフラ、そして、生活インフラへ急速に進化し、生活には欠かせない存在となっている。そこで、電気通信業界の位置づけなどマクロ環境分析および国際・国内での電気通信の政策・制度、技術等の変遷とともに、新しいメディアとしてのケータイ業界の現状について、総合的に紹介する。さらに、ICT産業の発展、ユビキタスネット社会の実現に向けたモバイルビジネスの動向と課題について考察する。 (主な内容) <ul style="list-style-type: none"> ・通信自由化 (政策・制度の変遷など) ・メディア系ビジネスの位置づけ ・ケータイ業界の環境変化 ・モバイルビジネスの動向と課題 【履修に必要な知識】 特になし 【教科書および参考書】 <p>[1] 監修者：モバイル・コンテンツ・フォーラム, 書名：「ケータイ白書2010」, 発行：株式会社インプレスR&D</p>						
担当教員連絡先		ichikawahi@nttdocomo.com				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計1単位	A類III (集中講義)
【科目名】 応用数理特別講義I その3: 自動車の運動性能とサスペンション設計						
【担当教員】 島 航太郎 (トヨタ自動車株式会社 シャシー開発部)						
【成績評価方法】						
【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。 講義の内容： <ol style="list-style-type: none"> 1. 車両運動性能の基礎 <ul style="list-style-type: none"> ◇車両の運動性能とは ◇タイヤの発生力メカニズムと運動性能—車はどうやって曲っているか 2. 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機能と構成 ◇上下振動特性 ◇サスペンションジオメトリの考え方 ◇コーナーリングコンプライアンス＝サスペンションのコーナーリング性能 						
【履修に必要な知識】 基礎的な運動力学の知識						
【教科書および参考書】 <ol style="list-style-type: none"> [1] 安部正人, 自動車の運動と制御, 2008年, 東京電気大学出版局. 						
担当教員連絡先		shima@k.tec.toyota.co.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計1単位	A類III (集中講義)
【科目名】 応用数理特別講義I その4: デリバティブ市場と金融工学						
【担当教員】 藤本 一文 (三菱UFJ証券 研究開発部研究開発課 課長代理)						
【成績評価方法】 出席を重視する。						
【講義の目的・内容】 デリバティブとは、原資産と呼ばれる基本的な資産の価値から派生した取引や証券のことである。原資産は株式、金利、通貨、コモディティ（商品取引）などを例に多岐にわたり、それらに連動したキャッシュフローを顧客のヘッジニーズ、運用ニーズに合わせた形で提供することができる。このような不確実性のある資産に基づく商品の適正な価格付けやリスク管理においては、金融工学、数値計算などの数理技術が不可欠である。金融機関ではクオンツと呼ばれる人たちがそれら先端技術を駆使して数理モデルを開発し、デリバティブ業務を支えている。本講義では、デリバティブの商品性やデリバティブの基本であるブラック＝ショールズの理論を初歩から説明しつつ、数理技術が金融でどのように用いられているのか、クオンツが日々どんな問題に取り組んでいるのかなど紹介していく。						
【履修に必要な知識】 確率論、金融工学、金融の知識等は特に仮定しない。線形代数や微分積分など基本的な数学、ルベーグ積分論の初歩は理解していることが望ましい。						
【教科書および参考書】 なし						
担当教員連絡先						

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	2	計1単位	A類III (集中講義)
【科目名】 応用数理特別講義I その5: 高度にシステム化された社会基盤がもたらす課題と対策 (情報システムとリスクマネジメント)						
【担当教員】 岡田 正志 (NECソフト株式会社)						
【成績評価方法】 出席とレポートによる。						
【講義の目的・内容】 多くの社会基盤の中核は情報技術(ネットワーク,ソフトウェア等)で構成され,年々大規模化,複雑多様化しており,そのトラブルは社会生活に多大で想像を超えた影響を及ぼす.こうした状況から,各種の脆弱性に対応したリスクマネジメントの研究が注目されている.また,リスク軽減の観点からも,高品質な製品の製造や信頼性の高いシステムの開発と運用が求められており,開発技術や運用管理技術などの研究もすすめられている.ここでは情報システムに関連するリスクとその軽減対策等について概説する. (内容) <ul style="list-style-type: none"> ・ リスクが増大する社会構造(社会基盤のシステムが進み,複雑化することによる脆弱性の拡大と課題) ・ リスク軽減への取り組み(リスクマネジメントの現状,重要インフラシステムのリスクマネジメント,セキュリティ対策) ・ 高信頼システムの開発課題(非機能要求の扱い,組込みソフト等のリスク) 【履修に必要な知識】 情報技術,情報システム,情報通信等に関する一般的知識 【教科書および参考書】 <ol style="list-style-type: none"> [1] 情報通信白書平成21年版(総務省,2009.7) [2] 重要インフラ情報システム信頼性研究会報告書(I P A,2009.4) [3] ソフトウェア工学の実践強化に関する調査研究報告(平成20年度)(経済産業省,三菱総研,2009.3) [4] セキュア・ジャパン2009(情報セキュリティ政策会議,2009.6) [5] 情報セキュリティの観点から見た我が国社会のあるべき姿及び政策の評価のあり方(情報セキュリティ政策会議資料,2007.2) [6] 情報処理 特集-情報社会における脆弱性にかかわる研究動向(情報処理学会 Vol.46 No.6,2005.6),特集-安全と安心のための画像処理技術(情報処理学会 Vol.48 No.1 2007.1) 						
担当教員連絡先						

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	3	1単位	A類III (集中講義)
【科目名】 複素幾何学特別講義II 4次元多様体のリーマン幾何学とツイスター理論						
【担当教員】 本多 宣博 (東北大学大学院理学研究科)						
【成績評価方法】 講義中に出題するレポート問題の解答状況と出席状況により評価する。						
【講義の目的・内容】 4次元多様体上のリーマン計量に対しては、自己双対性とよばれる概念が定義できる。その特徴的な性質として、自己双対計量にはツイスター空間とよばれる複素多様体が自然に付随し、自己双対計量のリーマン（共形）幾何的な性質は、ツイスター空間の複素幾何的な性質に翻訳されることが知られている（ペンローズ対応）。この対応により、自己双対計量をより幾何学的に研究することが可能になる。本講義では、自己双対計量に関する基本事項と上記ペンローズ対応について解説する。 より具体的には、おおむね次のような事項を解説する予定： <ul style="list-style-type: none"> ● ベクトル束と主束, その上の接続 ● リーマン計量の曲率テンソル ● 4次元多様体のリーマン幾何学, スピン束 ● 4次元ユークリッド空間のツイスター空間 ● 自己双対多様体のツイスター空間 【履修に必要な知識】 多様体論における基本事項（多様体の定義, ベクトル場, 微分形式, 外微分, リーマン計量）については既知とする。また、リー群とリー環についても基本事項を知っていることが望ましい。（下記 松島著「多様体入門」程度の内容を知っていれば十分。）						
【教科書および参考書】 <ul style="list-style-type: none"> [1] 松島与三 「多様体入門」 裳華房 [2] 小林昭七 「接続の微分幾何学とゲージ理論」 裳華房 [3] 茂木勇, 伊藤光弘 「微分幾何学とゲージ理論」 共立出版 このほかに、次がこの分野の基本的な文献である。 <ul style="list-style-type: none"> ● Atiyah, Hitchin, Singer, “Self-duality in four-dimensional Riemannian geometry” Proc. Roy. Soc. Lond. Ser. A, 362, 425–461 (1978). ● S. Salamon, “Topics in four-dimensional Riemannian geometry” Lecture Note in Mathematics 1022 (Springer) 						
担当教員連絡先		nobuhiro.honda@gmail.com				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	3	1単位	A類III (集中講義)
【科目名】代数学特別講義II 密着閉包の代数幾何への応用						
【担当教員】高木 俊輔 (九州大学大学院数理学研究院)						
【成績評価方法】レポートと出席で評価する (レポートを重視する)。						
<p>【講義の目的・内容】密着閉包とは、1980年代後半に Hochster–Huneke によって定義された、正標数の環のイデアル (及び加群) の閉包操作である (密着閉包について触れている可換環論の教科書としては [2] がある)。Hochster–Huneke は「(等標数の場合に) ホモロジカル予想や Briançon-Skoda の定理の簡単な別証明を与えたい」という純代数的な動機から密着閉包を導入したが、90年代に入ると、原伸生、渡辺敬一、Karen Smith 等によって、密着閉包の代数幾何への応用が次々と発見された。具体的には、標数0の体上定義された代数多様体の特異点と密着閉包を用いて定義される正標数の特異点の対応、正標数の藤田予想の特別な場合の証明などが挙げられる (より詳しくは [3] に収録されている Huneke のサーベイを参照されたい)。本講義では、密着閉包を用いて標数0の特異点を解析する方法について解説し、この手法によって得られた最近の結果を紹介する。</p> <p>【履修に必要な知識】学部3回生程度の代数学の知識を仮定する。代数幾何の知識は仮定しないが、代数多様体に馴染みがある (例えば、[1] の第1章程度の知識がある) と尚良い。</p> <p>【教科書および参考書】</p> <p>[1] 川又雄二郎, 代数多様体論, 1997, 共立出版。</p> <p>[2] W. Bruns and J. Herzog, Cohen-Macaulay Rings, revised edition, 1998, Cambridge University Press.</p> <p>[3] J. Elias et al, Six Lectures on Commutative Algebra, 1996, Birkhäuser Verlag.</p>						
担当教員連絡先		stakagi@math.kyushu-u.ac.jp				

2010年度 前期	対象学年	大学院	レベル	3	1単位	A類III (集中講義)
【科目名】 幾何学特別講義I Donaldson-Thomas 不変量の壁越え理論について						
【担当教員】 戸田 幸伸 (東京大学数物連携宇宙研究機構)						
【成績評価方法】 成績のつけ方. (レポート及び出席)						
【講義の目的・内容】 Donaldson-Thomas(DT) 不変量とは3次元 Calabi-Yau 多様体上の層の数え上げ不変量であり, 曲線の数え上げ不変量である Gromov-Witten 不変量との等価性がMaulik-Nekrasov-Okounkov-Pandharipande(MNOP)らにより予想されている. 一方, DT 不変量はそれを定義する安定性条件に依存して定まり, 安定性条件を変えた際の不変量の振る舞いを記述する理論が近年 Joyce-Song, Kontsevich-Soibelman らにより確立された. (DT 不変量の壁越え理論.) 本講義ではDT理論の基礎付け及びDT不変量の壁越え理論について解説し, MNOP 予想への応用についても議論する.						
【履修に必要な知識】 代数幾何学の基本知識						
【教科書および参考書】						
[1] A theory of generalized Donaldson-Thomas invariants, Dominic Joyce and Yanan Song, arXiv:0810.5645.						
[2] Stability structures, motivic Donaldson-Thomas invariants and cluster transformations, Maxim Kontsevich and Yan Soibelman, arXiv:0811.2435.						
担当教員連絡先		toda-914@pj9.so-net.ne.jp				

