

2012年度

後期コースデザイン

Course Design of 2nd 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

(2012年9月24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24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。

2012年度後期コースデザイン目次

数理学科

1年

数学展望 II	藤原 一宏	3
数学演習 II	笹平 裕史, 杉山 倫, 松田 一徳, 山浦 浩太, 米澤 康好	4

2年

現代数学基礎 AII	小林 亮一	5
現代数学基礎 BII	伊藤 由佳理	6
現代数学基礎 CII	津川 光太郎	7
現代数学基礎 CIII	大沢 健夫	8
数学演習 V・VI	橋本 光靖, 長尾 健太郎, 馬 昭平	9
計算数学基礎	永尾 太郎, 森山 翔文	10

3年

代数学要論 II	金銅 誠之	11
幾何学要論 II	森吉 仁志	12
解析学要論 III	菱田 俊明	13
現代数学研究	菅野 浩明	14
数理科学展望 I (オムニバス講義)	松本 耕二, 川平 友規, 松本 詔	15
(その1)	川平 友規	16
(その2)	松本 耕二	17
(その3)	松本 詔	18
数理解析・計算機数学 I	久保 仁・内藤久資・笹原康浩	19

4年

Perspectives in Mathematical Sciences IV	Thomas Geisser, Hideyuki Ishi, Yoshio Tanigawa	20
(Part 1)	Thomas Geisser	21
(Part 2)	Hideyuki Ishi	22
(Part 3)	Yoshio Tanigawa	23
代数学 IV	藤原 一宏	24
幾何学 IV	Lars Hesselholt	25
解析学 II	菱田 俊明	26
確率論 IV	宇沢 達	27
数理物理学 IV	栗田 英資	28
数理解析・計算機数学 III	Jacques Garrigue	29

3・4年

数理解析・計算機数学特別講義 I	佐藤 達雄, 岸本 敏道, 櫻庭 健年	30
(その1)	佐藤 達雄	31
(その2)	岸本 敏道	32
(その3)	櫻庭 健年	33

集中講義(4年)

幾何学特別講義I	佐藤 肇 (名古屋大学名誉教授)	34
解析学特別講義II	神本 丈 (九州大学大学院数理研究院)	35
数理物理学特別講義I	蟹江 幸博 (三重大学教育学部)	36

集中講義(3・4年)

応用数理特別講義II	森 健策, 松崎 雅人, 松井 一, 長江 敬, 佐藤 淳	37
(その1)	森 健策	38
(その2)	松崎 雅人	39
(その3)	松井 一	40
(その4)	長江 敬	41
(その5)	佐藤 淳	42

多元数理科学研究科

大学院

Perspectives in Mathematical Sciences II	Thomas Geisser, Yoshio Tanigawa, Hideyuki Ishi	45
(Part 1)	Thomas Geisser	46
(Part 2)	Hideyuki Ishi	47
(Part 3)	Yoshio Tanigawa	48
代数学概論 IV	藤原 一宏	49
幾何学概論 IV	Lars Hesselholt	50
解析学概論 IV	菱田 俊明	51
確率論概論 IV	宇沢 達	52
数理物理学概論 IV	栗田 英資	53
数理解析・計算機数学概論 III	Jacques Garrigue	54
特殊関数論特論 II	青本 和彦	55
トポロジー特論 I	藤江 双葉	56
表現論特論 II	Laurent Demonet	57
社会数理概論 II	佐藤 達雄, 岸本 敏道, 櫻庭 健年	58
(その1)	佐藤 達雄	59
(その2)	岸本 敏道	60
(その3)	櫻庭 健年	61

集中講義

偏微分方程式特別講義 II	佐藤 肇 (名古屋大学名誉教授)	62
複素解析特別講義 I	神本 丈 (九州大学大学院数理研究院)	63
表現論特別講義 I	蟹江 幸博 (三重大学教育学部)	64
複素幾何学特別講義 II	高橋 篤史 (大阪大学大学院理学研究科)	65
偏微分方程式特別講義 I	儀我 美一 (東京大学大学院数理科学研究科)	66
幾何学特別講義 II	深谷 賢治 (京都大学大学院理学研究科)	67
数理物理学特別講義 II	児玉 裕治 (米国オハイオ州立大学, 数学科)	68
応用数理特別講義 II	森 健策, 松崎 雅人, 松井 一, 長江 敬, 佐藤 淳	69
(その1)	森 健策	70
(その2)	松崎 雅人	71
(その3)	松井 一	72
(その4)	長江 敬	73
(その5)	佐藤 淳	74

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「笹平 裕史」と記入してください.

数理解析・計算機数学特別講義IIについて

登録の際, 担当教員名は「岡田 聡一」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.

2012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						
【担当教員】 藤原 一宏						
【成績評価方法】 主題についての理解をレポートを含めて総合的に判断する.						
<p>【教科書および参考書】 教科書は使わない. 参考書として</p> <p>[1] 加藤 和也, 素数の歌が聞こえる, ぶねうま舎. [2] 志村 五郎, 数学をいかに使うか, ちくま学芸文庫</p> <p>などを興味のある人は読む事を勧める (前者はエッセイ風ではあるが, 両者とも本格的な側面があることを注意しておく).</p> <p>【講義の目的】 $x^2 + y^2 = 1$ という半径 1 の円の上には $(\frac{3}{5}, \frac{4}{5})$ という, 座標が共に有理数になる点に乗っている. 代数方程式で与えられる曲線の上にこのような点がどのぐらいあるのかは昔から興味を持たれてきた問題である (この場合はピタゴラスにより決定されている). 現在ではこの問題は整数論の問題と考えられており, 様々なアプローチが試みられている. このような例から図形の扱い方や, 式の変形等を具体的にとらえ, 未解決の問題等を紹介するのがこの講義の目的である.</p> <p>【講義予定】 講義予定は状況により変わるが, 最初は上記の問題から始め, 二次曲線や複素数の使い方, 一次分数変換などを学ぶ. 合同数の問題も紹介したいと思っている.</p> <p>【キーワード】 Diophantus 方程式, 二次曲線, 三次曲線, 複素数, 一次分数変換, 射影平面</p> <p>【履修に必要な知識】 解析および線形代数の基礎知識.</p> <p>【他学部学生の聴講】 歓迎する.</p> <p>【履修の際のアドバイス】 自分で具体例を計算することが大事である.</p>						
担当教員連絡先		fujiwara@math.nagoya-u.ac.jp				

2012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】 笹平 裕史, 杉山 倫, 松田 一徳, 山浦 浩太, 米澤 康好						
【成績評価方法】 出席・宿題・定期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を行います。						
【教科書および参考書】 各講義の教科書や参考書を参考にしてください。						
【講義の目的】 線形代数・微分積分の実践的な計算力は、今後どのような科学を研究するうえでも必要になります。数学演習は他学科における実験に対応し、講義で学んだ数学的对象に実際に触れ、経験を積む場を提供するものです。各自が演習問題に能動的に取り組むことで、自然現象を数学として表現し、解析するための基礎を養います。						
【講義予定】 5つのクラスに分けて少人数で行います。クラス分けは演習の初回到理学部1号館入り口に掲示しますので、各自指定の教室まで来てください。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。						
演習で扱うテーマ：						
<ul style="list-style-type: none"> ● Taylor展開と関数の近似 ● 2変数関数のグラフと接平面, 極大と極小 ● 2変数関数の重積分, 変数変換 ● 線形写像と行列式 ● 行列の固有値と対角化 ● 固有多項式と Cayley-Hamilton の定理 						
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】 自分の頭で考えてみよう。						
【履修に必要な知識】 高校までの数学、および一年前期で学んだ線形代数と微分積分。ただし必要に応じて復習を行います。						
【他学科学学生の聴講】 講義担当者に相談してください。						
【履修の際のアドバイス】 前期に数学演習を取らなかった方も歓迎します。また、院生・教員が運営するオフィスアワー“Cafe David”(カフェダビッド)も毎昼、多元数理科学棟2階のオープンスペースで開かれています。数学のこと、進路のことなど、何でも気軽に質問できる場として活用してください。						
担当教員連絡先		hsasahira@math.nagoya-u.ac.jp				

2012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】 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。						
【教科書および参考書】 [1] 斎藤毅著, 集合と位相 (東京大学出版会) [1]の第4,5,6,8章から話題を選んで講義する。ただし, 教科書にそって講義を行うわけではない。必要に応じて別の話題を導入したり例を補う予定。教科書の問題は比較的高度で余力のある人向けと思われる。そこで, 大部分は容易な確認問題からなる問題集を配布する。講義内演習やレポート問題に使う予定である。 【講義の目的】 位相空間, 距離空間の概念は, 現代数学における思考を支える共通言語である。この共通言語を獲得して, 現代数学の諸分野の学習を始められるようになることが本講義の達成目標である。 【講義予定】 第一部は位相空間論の基本概念。位相空間は何を理解するための概念か。開集合, 閉集合などの基本用語の導入。距離空間。部分空間。連続性と同相写像。直積空間。 第二部は連結性の概念。弧状連結空間と切目。連結成分と弧状連結成分。コントロール集合の構成と性質。 第三部はコンパクト性の概念。ユークリッド空間のコンパクト集合の特徴づけ。ハウスドルフ空間とコンパクト部分集合の閉性。正規空間。ルベグ数とコンパクト距離空間からの連続写像の一致連続性。無限直積。任意の平行射影の閉性によるコンパクト空間の特徴づけ。 第四部は商空間の幾何。幾何に現れる基本的な位相空間の構成。実射影平面やコントロール集合を使った遊び。 第五部は距離空間再訪 (時間があれば)。コーシー列と完備性。有限閉区間上の連続関数の空間の一致収束距離。その他の距離との比較。 【キーワード】 講義予定に書いてあるので繰り返さない。 【履修に必要な知識】 2年前期までの線形代数と微積分, 集合と写像。 【他学科学生の聴講】 歓迎する。 【履修の際のアドバイス】 高度に抽象的なので, こまめに演習問題を解き, 自分で文章を書くトレーニングを積み重ねることが不可欠である。						
担当教員連絡先		ryoichi@math.nagoya-u.ac.jp				

2012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 ジョルダン標準形						
【担当教員】 伊藤 由佳理						
【成績評価方法】 中間試験と定期試験の結果で判断する。詳しい説明を第1回目の講義の最初にするので、必ず出席すること。						
【教科書および参考書】 教科書は使わない。参考書として [1] 佐竹 一郎, 線型代数学, 裳華房. [2] 齋藤 正彦, 線型代数入門, 東大出版会. [3] 裕野 敏博, 加藤 芳文, 理工系の基礎線形代数学, 学術図書出版社 をあげておく. 【講義の目的】 線形代数学I,IIよりさらに発展した内容として, 前期の現代数学基礎BIがあった。この講義では前期で学んだ内容と多少重複するかもしれないが, 行列の標準化として二次形式, ジョルダン標準形を扱う。時間的余裕があれば, その応用にも触れたい。 【講義予定】 詳しい講義予定(シラバス)は第1回目の講義で配布する。 【キーワード】 行列の標準化, 行列の対角化, 実対称行列, 二次形式, ジョルダン標準形。 【履修に必要な知識】 線形代数学I,IIの内容を理解していること。また前期の現代数学基礎BIで学んだ線形空間, 線形写像や固有値, 固有ベクトルを理解していることが望ましい。 【他学科学生の聴講】 上記の線形代数の内容以外の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歓迎しますので, 講義担当者に相談してください。 【履修の際のアドバイス】 毎回の講義だけでなく, 演習の時間も設ける予定なので, 講義内容の理解を深めたり, 質問するなど有効利用してほしい。						
担当教員連絡先		y-ito@math.nagoya-u.ac.jp				

2012年度 後期	対象学年	2年	レベル	1	4単位	専門科目・必修
【科目名】 現代数学基礎 CII 多変数微分積分						
【担当教員】 津川 光太郎						
【成績評価方法】 中間試験と期末試験の結果を主とし、演習の点数を加味する。						
【教科書および参考書】 教科書は用いない。 参考書として以下のものを挙げる。 1. 小林昭七 著, 続 微分積分読本—多変数—, 裳華房 2. 難波誠 著, 微分積分学, 裳華房 3. 黒田成俊 著, 微分積分, 共立出版 4. 杉浦光夫 著, 解析入門I, II, 東京大学出版会 【講義の目的】 1. 多変数関数に関する微分積分学を厳密な論理により基礎から再構築すること 2. 多変数関数の微積分に関する知識を応用し実際の計算問題が解けること 【講義予定】 詳しい講義予定は初回の講義で説明する。おおむね以下の予定で行う。 1. 多変数関数の連続性 2. 偏微分と全微分 3. Taylor 展開 4. 陰関数定理 5. ラグランジュの未定乗数法 6. 重積分 7. 変数変換 (8. 積分と極限の交換) 【キーワード】 多変数, 微分積分, 偏微分, 陰関数の定理, 未定乗数法, 重積分, 変数変換 【履修に必要な知識】 「現代数学基礎 CI」履修者程度の一変数の微分積分の知識 【他学科学生の聴講】 受講者数が許す限り歓迎します。 【履修の際のアドバイス】 $\epsilon - \delta$ 論法など一変数の微分積分の内容を復習しておいて下さい。						
担当教員連絡先		tsugawa@math.nagoya-u.ac.jp				

2012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						
【担当教員】 大沢 健夫						
【成績評価方法】 中間試験と定期試験						
【教科書および参考書】 教科書 複素関数入門 チャーチル・ブラウン著 数学書房 (2008) 参考書 複素解析 (アールフォルス・笠原乾吉訳) 現代数学社 【講義の目的】 複素関数論の基本的な事項の中から、初学者にとって特に大切であると思われることを選り、それらと幾何学や代数学の関係にも言及しながらできるだけ詳しく解説したい。 【講義予定】 詳しい講義予定 (シラバス) は第1回目の講義で配布する。 【キーワード】 線積分, 正則関数, コーシーの積分公式, ポンペイユの公式, 孤立特異点, ルーシェの定理, 部分分数展開, 無限乗積展開, 等角写像 【履修に必要な知識】 微分積分学, とくに合成関数の微分に関する正確な知識 【他学科学生の聴講】 歓迎します。 【履修の際のアドバイス】 教科書や参考書がしっかり読め, 講義で示唆された内容を自ら進んで調べようという積極性が持てるようになってほしい。そのためには, たとえば「複素関数論ノート」のようなものを作って重要な項目を書き込み, 必要に応じて演習問題の解答や詳しい情報を補充しながら知識をふくらませていくのも良いだろう。						
担当教員連絡先		ohsawa@math.nagoya-u.ac.jp				

2012年度 後期	対象学年	2	レベル	1	計4単位	専門基礎科目・必修
【科目名】 数学演習V・VI						
【担当教員】 橋本 光靖, 長尾 健太郎, 馬 昭平						
【成績評価方法】 出席, 発表, 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. 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.						
【教科書および参考書】 2年生の各講義の教科書や参考書を参照してください.						
【講義の目的】 数学の理解には, ただ講義を聴くだけでなく, 自分の手と頭を使って具体的に問題を解くことが大切です. この演習では, 今後数学を学ぶ上で重要となる考え方や, 数学的な記述方法を, 具体的な問題を解きながら身につけることを目的とします. 内容は現代数学基礎AII, BII, CII, CIIIに準じますが, 各講義で扱われるトピックスを違った視点から眺めたり, その応用を考えたりしながら, 数学内部にひそむ有機的なつながりを感じとりましょう.						
【講義予定】 初回は学力テスト(成績とは関係ありません)を行います(場所は掲示します). 2回目以降は3つのクラスに分かれて演習を行います. 各クラスでは, 個別に問題を解いたり, 黒板を使って発表したり, 小テストやレポートを実践したり, と様々な形態で演習を進めていきます. 具体的な進め方は第2回目に各担当者から説明があります.						
【キーワード】						
【履修に必要な知識】 一年および二年前期に学んだ数学. ただしこれらの内容も必要に応じて復習します.						
【他学科学生の聴講】 担当教員に相談してください.						
【履修の際のアドバイス】 はじめから教員に解き方を教わってそれを暗記して問題を解く, という受け身な態度は改めましょう. わからないことを恐れず, まず自分の頭で考え, それでもわからなければ自分で調べ, 自分なりの解答を出すように努力してください. そのような活動をサポートするために演習の時間があり, 担当教員とTAがいます. また共通オフィスアワーであるカフェダビッドもありますので, 上級生や担当以外の教員の方々にも質問をぶつけて積極的に学んでください.						
担当教員連絡先		hashimoto@math.nagoya-u.ac.jp, kentaron@math.nagoya-u.ac.jp, ma@math.nagoya-u.ac.jp				

2012年度 後期	対象学年	2年	レベル	1	3単位	専門科目・選択
<p>【科目名】 計算数学基礎 Mathematica によるコンピュータ入門</p>						
<p>【担当教員】 永尾 太郎, 森山 翔文</p>						
<p>【成績評価方法】 出席およびレポートによって評価します.</p>						
<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, 榊原 進, はやわかり Mathematica (共立出版) を挙げておきます.</p> <p>【講義の目的】 現代社会において, コンピュータは必要不可欠な道具となっています. 今後, 数 理科学の研究者や教育者は, コンピュータを活用して問題を解決する能力をさらに求められ るようになるでしょう. 本講義の目的は, 数理科学の問題を容易に記述できる統合システム Mathematica を使って, コンピュータを活用するための基礎知識を習得することです.</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, 以下のような順 序で進める予定です.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mathematica 入門 2. 代数方程式 3. 微積分 4. グラフィックス <p>【キーワード】 Mathematica, 代数方程式, 数値解, グラフィックス</p> <p>【履修に必要な知識】 コンピュータの初心者を受講を歓迎します. 大学1年次までに学ぶ程度 の数学の基礎知識があることが望ましいです.</p> <p>注意 この講義では, 情報メディア教育システムの端末を利用します. そのため, 情報連携統括 本部が発行するアカウント (名大ID) とパスワードが必要です. これらは, 入学時に各部局教 務を通して配布されています. 自分の名大IDあるいはパスワードがわからない場合には, 事前 に情報メディア事務室に問い合わせせておいて下さい. また, (情報セキュリティ研修に合格して いないなどの理由により) 情報メディア教育システムの利用が停止されていないことを確認し ておいて下さい.</p> <p>【他学科学生の聴講】 講義担当者に相談して下さい.</p> <p>【履修の際のアドバイス】 コンピュータを活用できるようになるためには, 実習により経験を積 み重ねることが大事です.</p>						
担当教員連絡先		nagao@math.nagoya-u.ac.jp, moriyama@math.nagoya-u.ac.jp				

2012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 環論の基礎						
【担当教員】 金銅 誠之						
【成績評価方法】 中間試験と期末試験により判定する. 詳細は第一回の講義の際にお知らせする.						
<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] 酒井文雄著, 環と体の理論, 共立出版. [2] 松阪和夫著, 代数系入門, 岩波書店.</p> <p>を挙げておく. 講義の際にも適宜参考書を挙げるつもりである.</p> <p>【講義の目的】学部では代数系として群論, 環と加群および体論を学ぶ. これらは整数論や代数幾何などの代数学のみならず現代数学の基礎となるものである.</p> <p>本講義で取り上げる環は和(加法)と積(乗法)を合わせ持つ代数系であり, 典型例として整数全体のなす整数環や多項式環が挙げられる. 整数環や多項式環の持つ性質を学ぶことが本講義の第一の目的である. 次にベクトル空間の一般化である環上の加群について学び, アーベル群の基本定理やジョルダン標準形の理論への応用を学ぶことが第二の目的である.</p> <p>【講義予定】詳しい講義予定は第一回の講義で配布する. 講義時間3時間のうち, $\frac{2}{3}$程度を講義に, 残りを演習の時間に当てる予定である.</p> <p>【キーワード】整数環, 多項式環, 体, 整域, イデアル, 一意分解整域, 単項イデアル整域, ネーター環, 環上の加群</p> <p>【履修に必要な知識】線形代数学と群論</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】演習問題を解くことを強く勧める.</p>						
担当教員連絡先		kondo@math.nagoya-u.ac.jp				

2012年度 後期	対象学年	3年	レベル	1	6単位	専門科目・選択
【科目名】 幾何学要論II 微分形式						
【担当教員】 森吉 仁志						
【成績評価方法】 期末試験の成績を主体とし、課題提出（あるいは中間試験）の成績と演習成果を考慮して最終評価を行います。						
<p>【教科書および参考書】 教科書として以下を用います。 坪井俊, 幾何学 III 微分形式, 東京大学出版会。 さらに参考書として次を挙げておきます。</p> <p>[1] 杉浦光夫, 解析入門 II, 東京大学出版会。 [2] 小林昭七, 曲線と曲面の微分幾何、裳華房 [3] 服部晶夫, 多様体のトポロジー, 岩波書店。 [4] Bott-Tu, Differential Forms in Algebraic Topology, GTM 82, Springer-Verlag, (三村護訳, 微分形式と代数トポロジー, シュプリンガー・フェアラーク東京)</p> <p>[1][2] は教科書と同じレベルですが, [3][4] はさらに高度な内容を扱っています。[4] は, 微分形式を通じて代数トポロジーを学ぶに好個の参考書です。意欲ある学生さんに強く勧めます。</p> <p>【講義の目的】 「微分形式の概念の修得し, その応用にも習熟すること」がこの講義の主題です。微分形式の理論は, 幾何学要論 I で学んだ「曲線と曲面」の内容を発展させるために不可欠であり, さらに4年次で学習する「多様体」に自然につながる位置にあります。</p> <p>講義における最低限度の修得目標は, ユークリッド空間上での微分形式を理解し, その座標変換による振舞いや外微分を求めること, さらに曲線や曲面上での微分形式の積分を計算することです。講義および演習では, 多くの実例を交えながらこれらの基礎事項についての解説を行います。加えて, 微分形式の応用として回転数や写像度についても言及します。</p> <p>【講義予定】 詳しい内容については次のキーワードを参照してください。各回の講義時間内に演習の時間を設けます。演習への積極的な参加を望みます。</p> <p>【キーワード】 微分形式, 線積分, 曲面積分, ベクトル解析, 外微分, 微分形式の引戻し, Stokes 定理, 曲面上の微分形式, de Rham コホモロジー, 回転数, 写像度。</p> <p>【履修に必要な知識】 線型代数学, 1変数および多変数微積分の知識は必須です。さらに集合と位相, 曲線と曲面論, 複素関数論の知識を備えているならば, より深い理解に到達できるでしょう。これらに関しては, 講義の中で可能な限り復習をします。</p> <p>【他学科学学生の聴講】 可能です。ただし上記の知識を有していること, 聴講を申し出ることを要件とします。</p> <p>【履修の際のアドバイス】 微分形式は, 初めは抽象的に見えるかも知れません。しかしこの概念を習得できれば, 現代数学のどの分野を理解するにしても, 大きな利点となります。講義を最大限に利用して, 是非この概念を習得してください。</p>						
担当教員連絡先		moriyosi@math.nagoya-u.ac.jp				

2012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の入門						
【担当教員】 菱田 俊明						
【成績評価方法】 期末試験により評価する.						
【教科書および参考書】 教科書は使わない. 講義中に参考文献を紹介する.						
【講義の目的】 Fourier 解析および関数解析の初歩を講義する. Fourier 解析の端緒は熱伝導の問題の三角級数による解法にさかのぼる. その級数がいついかなる意味で収束するのかを明らかにすることは, 現代の視点でふりかえっても精緻な論点を含む. Fourier 解析は, それに本質的に内在する問題意識と偏微分方程式を解く動機と, これら両面に支えられて今なお進展している. 一方, 関数解析の基礎理論の対象は, Banach 空間, Hilbert 空間とそれらの上で定義された線型作用素であり, 上記の Fourier 解析も関数解析の起源のひとつと見ることができる. 登場する線型空間は無次元であり, 有限次元の場合 (線型代数) との差異が現れる. ただし, Banach 空間と線型作用素については4年生の解析学統論に委ね, 本講では Hilbert 空間を中心に学ぶ. 最も重要な例は自乗可積分空間 L^2 であり, その空間での Fourier 解析は非常にまとまった姿となるので, これは本講の到達目標のひとつとなろう.						
【講義予定】 第1回の講義でシラバスを配布.						
【キーワード】 Fourier 級数, Fourier 変換, Hilbert 空間, 直交性と射影定理, Riesz の表現定理, 自乗可積分空間, 偏微分方程式.						
【履修に必要な知識】 解析学全般と線型代数.						
【他学科学生の聴講】 可.						
【履修の際のアドバイス】 Lebesgue 積分の修得を前提として講義をすすめるので, 適宜自ら復習のこと.						
担当教員連絡先		hishida@math.nagoya-u.ac.jp				

2012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】 菅野 浩明						
【成績評価方法】 主に、学期末に行うポスター発表により評価します。学期途中に提出してもらう中間レポートも参考にします。						
【教科書および参考書】 履修者全員が共通して利用する教科書はありません。テキストとして用いるのに適した書籍・文献の例の一覧を説明会で配布します。しかし、必ずしもこれにとらわれる必要はありません。						
【講義の目的】 これまでガイダンスの際などに繰り返し聞いてきたと思いますが、数理学科の教育の目的の一つは「自ら調べ、自ら考え、自ら発見していく自立的な人間を育てる」ことです。このような観点から、この科目では皆さんがこれまで経験してきた数理学科の講義・演習とは異なるアプローチをとります。すなわち「自主学習」を通して「自分達の力で新しいことを学ぶ」ことを主な目的とします。また、そのようにして学んだことを「ポスター発表」により人に分かりやすく伝える工夫をしてもらいます。このような経験を積むことにより、これまで皆さんが学んできた知識を生きたものとし、将来数学・数理科学の専門家として社会で活躍するために備えて欲しいと思います。						
最初に行うことは、共通の興味（目的）をもつ学習・研究のグループを作ることです。（一人のみの「グループ」も例外的に認めることにします。しかし、一人で研究を行なうことは強い動機付けと計画性が必要であり、かなりの覚悟と準備が不可欠です。）次に、目的達成のために自分達で計画を立て、それを実行してゆきます。典型的な活動は、みんなでテキストを読み、問題を発見し、それを解決していく、というやり方です。担当教員は、次のような形で、これをサポートしていきます。まず、説明会で定評のあるテキストの例を多数提示します。また、学生だけではどうしても解決できない問題が出てきた場合には、助言を行います。ただし、問題解決のために受け身の姿勢でいることはよくありません。例えば Cafe David に行って、先輩の大学院生に聞いてみるのも一つの方法です。皆さんの積極的な姿勢を期待しています。						
【講義予定】 10月1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。なお、この説明会の開始時刻は都合により14:45としますので注意してください。						
【キーワード】 自主学習（研究目的・研究計画・課題解決）、ポスター発表						
【履修に必要な知識】 特になし。						
【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】 自主的かつ計画的な学習の姿勢が何よりも重要です。						
担当教員連絡先		kanno@math.nagoya-u.ac.jp				

2012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】 松本 耕二, 川平 友規, 松本 詔						
【成績評価方法】 各教員が出題するレポートを総合的に評価する。詳しい説明を1回目の講義の最初に行なうので、必ず出席すること。						
【教科書および参考書】 各担当教員のコースデザインを参照のこと。						
<p>【講義の目的】 この講義の目的は「数学の世界にはこの先どんなものがあり、どれだけの拡がりをもっているか」を体験することにある。もちろん、無限の可能性の中から限られた題材を選ぶことになってしまうが、少しでも幅を持たせるため講義は3人の教員が行う。より具体的には、各教員が数回の講義を独立に行う形（オムニバス形式）となる。</p> <p>普通の講義はどちらかと言えば基礎力、論理的思考を身につけるための「足腰を鍛える」側面が強いが、この講義では題材やアイデアの紹介、またそれが科学や社会の中でどのように使われるか、等の視点を提供することに力点が置かれる。可能ならば数学の最新の話題や各分野の有機的なつながりも見えるようにしたい。</p> <p>【講義予定】 川平、松本（耕）、松本（詔）の順に講義する予定である。（講義日程は、1回目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。</p> <p>【キーワード】 各担当教員のコースデザインを参照のこと。</p> <p>【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。</p> <p>【他学科学生の聴講】</p> <p>【履修の際のアドバイス】 講義は8:45から始める。オムニバス形式の講義は導入部分が特に大事であるので遅刻をしないこと。この講義は題材の提供が目的の一つなので「全てを完全に理解する」というより、「今日の講義にはどんな面白い話題が盛り込まれているのか」というリラックスした気持ちで臨んで欲しい。</p>						
担当教員連絡先		kohjimat@math.nagoya-u.ac.jp kawahira@math.nagoya-u.ac.jp sho-matsumoto@math.nagoya-u.ac.jp				

2012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) その1: フラクタルと複素力学系入門						
【担当教員】 川平 友規						
【成績評価方法】 3名の担当者による総合評価. 川平担当分はレポートによって評価する. 詳しい説明を1回目の講義の最初に行なうので, 必ず出席すること.						
【教科書および参考書】 教科書は使用しない. 参考書として次の2つをあげておく: ● 川平. 『マンデルブロー集合 — 2次多項式の複素力学系入門』 http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~kawahira/courses/mandel.pdf ● R.Devaney. 『カオス力学系の基礎 (第2版)』 【講義の目的】 フラクタル集合とは, 「自己相似性」をもった集合の総称である. たとえば円周の一部を拡大すると線分のように見えるが, 自然の海岸線はどのスケールの地図でも同じようにギザギザした線で表現され, 決して線分や円周のように見えることはない. どんなに小さな「部分」をとっても全体と同様の構造をもつ, というのが「自己相似性」である. このフラクタル集合を体系的に生成できるのが, 「力学系」とよばれるシステムである. たとえば, 漸化式 $z_{n+1} = z_n^2 + c$ (c は複素定数) が生成する複素数列の全体をひとつの動的なシステム(「複素力学系」と解釈することで, そのカオス部分としてフラクタル集合が現れる. この集合はもちろん複素定数 c に依存し, 驚くほどの多様な変化を見せてくれる. この講義では, これまでに学習した平面集合の位相, 複素関数論の内容を復習しながら, フラクタル集合と上述の複素力学系について解説したいと思う. 【講義予定】 前半はフラクタル集合の幾何学について概説する. <i>Mathematica</i> などのプログラムを活用しながら, 実際にフラクタル集合を生成してみせる. これらの集合の複雑さを測る量として, フラクタル次元, ハウスドルフ次元といった種々の次元量を紹介する. 後半は2次多項式が生成する複素力学系について解説する. 複素関数の基本性質を復習しながら, 力学系のカオス部分(ジュリア集合)がフラクタル集合になっていることを説明する. 【キーワード】 フラクタル, 複素力学系. 【履修に必要な知識】 平面集合の位相(開・閉集合, 集積点, コンパクト性, etc.), および複素関数論を適宜復習しながら用いる. 【他学科学生の聴講】 聴講可. 【履修の際のアドバイス】 2年次の計算数学基礎で <i>Mathematica</i> の授業を受けた人も多いでしょう. ぜひ自分でプログラムを書いて, フラクタル図形を描画してみてください. 講義の理解度も10倍ぐらいになりますよ.						
担当教員連絡先		kawahira@math.nagoya-u.ac.jp				

2012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) その2: 保型形式						
【担当教員】 松本 耕二						
【成績評価方法】 3名の担当者による総合評価。松本耕二担当分はレポートによって評価する。詳しい説明を1回目の講義の最初に行なうので、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。						
【講義の目的】 保型形式というのはある種の美しい対称性を持った複素関数で、現代数学の多くの分野と関係する大変重要な概念である。この講義では保型形式を整数論の側面から捉え、その基本的な理論を解説する。						
【講義予定】 この講義では次のような題材を扱う予定である。まず Euler や Jacobi の古典的な無限積の公式から始め、テータ関数, エータ関数, 楕円関数などを紹介し, 続いてモジュラー群とモジュラー形式, その基本領域, Eisenstein 級数, 尖点形式と Ramanujan のタウ関数, といった内容に進む。講義の実際の進行状況に応じて適宜取捨選択ないしは変更する可能性がある。						
【キーワード】 テータ関数, 楕円関数, モジュラー形式, Eisenstein 級数						
【履修に必要な知識】 複素関数論は必須。Riemann 面や群論の基本的な知識もあった方が良いが, 実際の講義では具体的な例の計算を軸にするので, 基礎知識にあやふやな部分があっても案外大丈夫かもしれない。						
【他学科学生の聴講】 聴講は歓迎します。						
【履修の際のアドバイス】 上述したように, 具体的な計算が中心となるので, 雰囲気としては微積分や複素関数論のような解析の授業に近いものになるだろう。かなり長い計算もしばしば現われるので根気よく付き合ってもらいたい。						
担当教員連絡先		kohjimat@math.nagoya-u.ac.jp				

2012年度 後期	対象学年	3年	レベル	1	計4単位	専門科目・選択
<p>【科目名】 数理科学展望I (オムニバス講義) その3: 行列式とパフィアン</p>						
<p>【担当教員】 松本 詔</p>						
<p>【成績評価方法】 3名の担当者による総合評価。松本詔 担当分はレポートによって評価する。詳しい説明を1回目の講義の最初に行なうので、必ず出席すること。</p>						
<p>【教科書および参考書】 教科書は使わないが、線型代数の本 (1,2年次に使用したものでよい) を1冊持参すること。</p> <p>【講義の目的】 パフィアンは偶数のサイズの交代行列に対して定義される量で、パフィアンを2乗すると、その行列の行列式に一致する。一方で行列式はパフィアンの特別な場合と見ることのできるため、パフィアンは行列式の拡張として扱われる。行列式は言うまでもなく数学の様々な場面で登場しているが、行列式のそれらの活躍にはしばしばパフィアンへの類似が見られる。この講義では1,2年次では扱わなかった行列式の美しい恒等式に触れ、それらのパフィアンへの類似・拡張を見る。実際に様々な恒等式を手を動かして計算していく。また代表的な対称多項式であるシューア多項式への応用を見る。</p> <p>【講義予定】 次のことを扱う。講義の進捗状況によっては、多少変化する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 行列式に関する基本事項の復習 ● パフィアンの定義と基本性質 ● パフィアンの幾つかの恒等式 ● シューア多項式 <p>【キーワード】 行列式, パフィアン, シューア多項式</p> <p>【履修に必要な知識】 線型代数, 特に行列式に関する基本的なこと。群論の基本的な用語。</p> <p>【他学科学生の聴講】 聴講可。</p> <p>【履修の際のアドバイス】 講義内容は (線型) 代数的ですが、講義で扱うパフィアンやシューア多項式は表現論, 組合せ論, 代数幾何, 数理解物理など様々な分野で活躍しているものです。講義では基本的な内容から丁寧に証明していきます。</p>						
担当教員連絡先		sho-matsumoto@math.nagoya-u.ac.jp				

2012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 リテラシ・アルゴリズム・データ構造						
【担当教員】 久保 仁・内藤久資・笹原康浩						
【成績評価方法】 基本的には毎回課されるレポートをもとに評価を行う。詳しい説明を第1回の講義において行うので必ず出席すること。						
【教科書および参考書】 教科書は使わない。参考書として以下を挙げる。 [1] B. カーニハン・D. リッチー, 「プログラミング言語C (第2版) ANSI規格準拠」(白表紙), 共立出版。 その他については以下を参照のこと。 http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~kubo/comp1-2012/						
【講義の目的】 現代の情報化社会に生きる者として, 正しいコンピュータリテラシを身につけること。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ことができるようになること。						
【講義予定】 詳しい講義予定(シラバス)は第1回の講義で配布する。授業の前半を講義, 後半を実習に充てる。講義は久保が担当し, 実習は複数の教員で対応する。 実習は理学部A館2階の情報メディア教育センターのサテライトラボで行う。サテライトラボのシステムはMacOS X (UNIX ベース)なので, 最初の数回の講義はMacOS XおよびUNIXシステムとC言語の仕様の解説に充てられる。その後, C言語の詳しい解説と共にアルゴリズムとデータ構造について講義を行う(ただし数値計算を除く)。 実習では毎回いくつか課題を与え, 一部については提出を求める。						
【キーワード】 コンピュータリテラシ, C言語, アルゴリズム, データ構造						
【履修に必要な知識】 <ul style="list-style-type: none"> ● 主に大学1~2年程度の数学を用いるが, コンピュータ, プログラミングの細かな知識は不要。 ● 情報メディア教育センターのサテライトラボでメールの送受信ができること。 						
【他学科学生の聴講】 サテライトラボの端末数の関係上, 数理学科の学生を優先とする。						
【履修の際のアドバイス】 本講義は教員免許状取得のためのコンピュータの授業にも当てられているが, それに特化した授業は行わない。毎回提示される課題の難易度は決して高くはないが, 数学の問題を解くのととは勝手が違うため初心者はある程度の努力を要する。						
担当教員連絡先		kubo@math.nagoya-u.ac.jp				

2012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】 Thomas Geisser, Hideyuki Ishi, Yoshio Tanigawa						
【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	geisser@math.nagoya-u.ac.jp, tanigawa@math.nagoya-u.ac.jp, hideyuki@math.nagoya-u.ac.jp					

2012年度 後期	対象学年	4年	レベル	2	計2単位	専門科目・選択
【Subject and Title】 Perspectives in Mathematical Sciences IV Part 1: Quadratic forms and Milnor's conjecture						
【Lecturer】 Thomas Geisser						
【The Method of Evaluation】 Grades will be determined based on course attendance and solutions of homework problems.						
【References】 [1] Milnor, John, Algebraic K-theory and quadratic forms. Invent. Math. 9 1969/1970. [2] Gerstein, Larry, <i>Basic quadratic forms</i> , Grad. studies Math. AMS [3] Serre, J.P., <i>Cohomologie Galoisienne</i> , Springer [4] Orlov, D.; Vishik, A.; Voevodsky, V. <i>An exact sequence for $K^M/2$ with applications to quadratic forms</i> . Ann. of Math. 2007. [5] Kahn, Bruno <i>La conjecture de Milnor (d'apres V. Voevodsky)</i> , Handbook of K-theory. Springer 2005. [6] Voevodsky, V. <i>Motivic cohomology with $Z/2$-coefficients</i> , Publ. Math. IHES 2003						
【The Purpose of the Course】 A classical topic of number theory is the study of (non-degenerate, symmetric) bilinear forms over a field (of characteristic not 2). The isomorphism classes of bilinear forms is a ring under direct sum as addition and tensor product as multiplication. Dividing out the (easy to understand) hyperbolic spaces one obtains the Witt ring $W(k)$, an important invariant of the field. In the late 1960's, Milnor defined another invariant of fields, called Milnor K -theory, and constructed a map $K_n^M(k)/2 \rightarrow I^n/I^{n+1},$ where $I \subseteq W(k)$ is the ideal of quadratic forms of even dimension. For example, for $n = 1$, this is just the discriminant, i.e. the image of the determinant in $k^\times/(k^\times)^2$. Milnor proved that the map is surjective, and conjectured it to be bijective. In the 1990's, Voevodsky proved Milnor's conjecture, and received the fields medal for this achievement in 2002. The goal of the course is to explain the statement and meaning of Milnor's conjecture, and to give some ideas on its proof.						
【The Plan of the Course】 1. Quadratic forms, the Witt ring. 2. Milnor K -theory and Milnor's conjecture. 3. Galois cohomology, the Bloch-Kato conjecture. 4. Main idea of the proof.						
【Keywords】 Galois cohomology, Bloch-Kato conjecture.						
【Required Knowledge】 Basic algebra, especially vector spaces and bilinear forms.						
【Attendance】 This course is open to all students of Nagoya University as part of the "open subjects" of general education.						
【Additional Advice】						
Contact	geisser@math.nagoya-u.ac.jp					

2012年度 後期	対象学年	4年	レベル	2	計2単位	専門科目・選択
【Subject and Title】 Perspectives in Mathematical Sciences IV Part 2: Spherical harmonics and group representations						
【Lecturer】 Hideyuki Ishi						
【The Method of Evaluation】 Grades based on attendance and written reports.						
【References】 <ul style="list-style-type: none"> [1] A. Perelomov, “Generalized coherent states and their applications”, Springer, 1986. [2] N. J. Vilenkin, “Special functions and the theory of group representations”, Translation of mathematical monographs 22, AMS, 1968. 						
【The Purpose of the Course】 The theory of Fourier series states that ‘any’ function on the circle S^1 is expressed as a linear combination of the functions $e^{in\theta} := \cos n\theta + i \sin n\theta$, whose significant feature is their symmetry under the rotation, that is, the action of the group $SO(2)$. The classical spherical harmonics are functions on the sphere S^2 playing important roles similar to $e^{in\theta}$ in mathematical physics. In this lecture, we will study the spherical harmonics in the perspective of representation theory of the orthogonal group $SO(3)$, and their application to quantum mechanics. Further generalization of the theory to the spherical functions on S^n and on other symmetric spaces will be also discussed.						
【The Plan of the Course】 The precise plan of the course will be presented at the first lecture.						
【Keywords】 Spherical harmonics, Laplacian, Representation of compact Lie group.						
【Required Knowledge】 Knowledge of standard undergraduate calculus and linear algebra						
【Attendance】						
【Additional Advice】						
Contact	hideyuki@math.nagoya-u.ac.jp					

2012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 Part 3: Invitation to Ramanujan's theory of Eisenstein series						
【Lecturer】 Yoshio Tanigawa						
【The Method of Evaluation】 Grades based on attendance and written reports						
【References】 [1] K. Venkatachaliengar, Development of Elliptic Functions According to Ramanujan (edited and revised by S. Cooper), Monographs in Number Theory, Vol 6, World Scientific 2012. [2] B.C. Berndt, Number Theory in the spirit of Ramanujan, AMS, 2006. [3] E. T. Whittaker and G. N. Watson, Modern Analysis, Cambridge University Press, 1927. 【The Purpose of the Course】 The foundation of elliptic functions was established in nineteenth century by Jacobi, Weierstrass, etc. On the other hand, around 1900, Ramanujan rediscovered almost all fundamental facts on elliptic functions by himself. In this lecture, we will give the first introduction to Ramanujan's theory of elliptic functions and Eisenstein series. 【The Plan of the Course】 By lack of time, we have to restrict ourselves to several topics on Ramanujan's theory. The present plan is as follows. First we will show Ramanujan's trigonometrical identity which is the basis of his theory of Eisenstein series. We are going to give two kinds of proof. Next we will show the differential equations satisfied by the Eisenstein series. If possible we shall discuss Ramanujan's proof of Jacobi's triple product identity. More detailed plan will be given in the lecture. 【Keywords】 Ramanujan's trigonometrical identity, Eisenstein series, differential equation 【Required Knowledge】 basic calculus 【Attendance】 【Additional Advice】						
Contact	tanigawa@math.nagoya-u.ac.jp					

2012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IV						
【担当教員】 藤原 一宏						
【成績評価方法】 主題についての理解をレポートを含めて総合的に判断する.						
【教科書および参考書】 教科書は使わない. 参考書として [1] A. Weil, Basic Number Theory, Springer [2] J. Neukirch, Algebraic Number Theory, Springer [3] 志村 五郎, 数学をいかに使うか, ちくま学芸文庫 [4] 志村 五郎, 数学を好きな人のために, ちくま学芸文庫 などを興味のある人は読む事を勧める (後二者は本格的な側面があることを注意しておく). 【講義の目的】 数論の基礎的な部分の解説を行う. 特に, 局所-大域原理の解説を行う. 【講義予定】 講義予定は状況により変わるが, 最初に有限体, 円分多項式の既約性, 次に局所体と division algebra, Brauer 群, その後 adèle と相互法則, Iwasawa-Tate の方法等を予定している. コホモロジーについては必要に応じて説明する. 【キーワード】 有限体, 局所体, division algebra, Brauer 群, adèle 【履修に必要な知識】 解析および代数の基礎知識. 【他学科学生の聴講】 歓迎する. 【履修の際のアドバイス】 自分で具体例を計算することが大事である.						
担当教員連絡先		fujiwara@math.nagoya-u.ac.jp				

2012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IV 代数トポロジー入門						
【担当教員】 Lars Hesselholt						
【成績評価方法】 レポートの結果により判断します.						
【教科書および参考書】 <p>[1] Ib Madsen and Jørgen Tornehave, <i>From Calculus to Cohomology: De Rham Cohomology and Characteristic Classes</i>, Cambridge University Press, 1997</p> <p>[2] 授業ノート, www.math.nagoya-u.ac.jp/~larsh/teaching/F2012_G/</p> <p>【講義の目的】 このコースでは, 微分形式とド・ラームコホモロジーの勉強を通して, 代数トポロジーを紹介することを目的とします. はじめに, ユークリッド空間の開集合の微分式とド・ラームコホモロジー群を定義します. 次に, この群を計算するために, 代数ホモロジーの方法を勉強します. さらに, ド・ラームコホモロジーを使って, ブロウエルの不動点定理や領域不変性を証明します. それから, 微分可能多様体とそのド・ラームコホモロジー群を学習します.</p> <p>【講義予定】 詳しい講義予定は第一回目の講義で配布します.</p> <p>【キーワード】 微分式, コホモロジー, 多様体.</p> <p>【履修に必要な知識】 学部で学ぶ解析, 幾何, 代数の基礎知識.</p> <p>【他学科学生の聴講】 歓迎します.</p> <p>【履修の際のアドバイス】 分からないところがある場合は, 遠慮なく質問してください.</p>						
担当教員連絡先		larsh@math.nagoya-u.ac.jp				

2012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 II 超関数と Sobolev 空間						
【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.						
<p>【講義の目的】 偏微分方程式の現代的な解析を目標に, Schwartz の超関数 (distribution) および Sobolev 空間の基礎を講義する. 応用として, 定数係数偏微分作用素の基本解や2階線型楕円型方程式の境界値問題を扱う. 偏微分方程式の起源は18世紀の Euler たちまでさかのぼるが, 現代数学による解析は20世紀に Schwartz の超関数論を含む関数解析的方法が飛躍的に進展してからのことである. その一端は, 例えば, 方程式の弱解 (広義の解) をまず構成した後にその弱解の regularity を上昇させていく, というような考え方に見られる. ここで, 弱解とは方程式を超関数の意味で満たすような適当な Sobolev 空間の元として定められる. 超関数の意味での微分概念は部分積分に基づく素朴な着想であり, 微分演算を自由に行えるので, 解析の自由度が一気に高まった. Sobolev 空間は, 指定された階数までの導超関数が Lebesgue 空間 L^p に属する関数からなる線型空間であり, 偏微分方程式の解の regularity を測るものさしとして重要な役割を果たす. それら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】 超関数 (distribution, tempered distribution), Lebesgue 空間, Sobolev 空間, Fourier 変換, 偏微分方程式, 基本解.</p> <p>【履修に必要な知識】 解析学全般.</p> <p>【他学科学生の聴講】 可.</p> <p>【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. 偏微分方程式に関する予備知識はなくてもよい.</p>						
担当教員連絡先		hishida@math.nagoya-u.ac.jp				

2012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IV マルティンゲールと時系列解析入門						
【担当教員】 宇沢 達						
【成績評価方法】 レポート						
<p>【教科書および参考書】 参考書としては、 Williams, マルティンゲールを通した確率論、培風館 新井、線形代数—基礎と応用、日本評論社 北川、時系列解析入門、岩波書店</p> <p>【講義の目的】 確率論が「偶然」を扱う数学であるとするれば、時系列解析といった統計手法は確率論の逆問題を扱うことに相当する。ここでは、マルティンゲールの概念を通して確率を復習し、時系列解析を通して確率論が実解析を含む他分野と関係していく様子を概観したい。</p> <p>【講義予定】 マルティンゲールを通して確率論を復習してから、時系列解析の初歩を典型的な例を混ぜながら解説する。ウエーブレットといった問題にも触れる予定である。</p> <p>【キーワード】</p> <p>【履修に必要な知識】 大学一二年の微分積分、線形代数。ルベーグ積分、測度論を知っていれば申し分ない。</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】</p>						
担当教員連絡先		uzawa@math.nagoya-u.ac.jp				

2012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IV 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。レポートの点数が低かった人は何度出し直しても構いませんが、他人のレポートを写す事は厳禁です。						
【教科書および参考書】 教科書は特に用いない。参考書は例えば、 [1] ランダウ, リフシッツ著, “場の古典論” 東京図書、 [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 [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						
【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き放たれます。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。 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。講義担当教員に相談して下さい。						
【履修の際のアドバイス】						
担当教員連絡先		awata@math.nagoya-u.ac.jp				

2012年度 後期	対象学年	4年	レベル	2	3単位	専門科目・選択
【科目名】 数理解析・計算機数学III 関数型プログラミングとプログラムの証明						
【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] OCaml-Nagoya 著, 入門OCaml・プログラミングの基礎と実践理解, 毎日コミュニケーションズ [2] 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 [3] 池淵未来, プログラミング Coq, http://www.iiij-ii.co.jp/lab/techdoc/coqt/</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】 関数型言語は表現力が高いながら、バグが発生しにくい。強い型システムが様々な整合性を確認するので、問題が未然に発見できる。さらに、プログラムの構造が証明に近いので、プログラムの正しさが証明しやすい。前半では、関数型プログラミング言語OCamlの基本的な使い方を習いながら、プログラムの正しさや型システムの理解を深める。後半では型理論に基づいた定理証明支援系Coqでコンピューターによる証明の基本を習い、プログラムの証明に応用する。</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C言語と異なる新しいプログラミング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プログラミングの場面への応用を見る。12月からはCoqによる定理証明に移り、論理の基礎や簡単な定理の証明を行った後にプログラムの証明も習う。 特に以下の内容を予定している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 再帰関数とその証明 ● データ構造 ● 帰納法による証明 ● 型と証明の関係 <p>【キーワード】 プログラミング言語, 型システム, 再帰関数と帰納法, 定理証明支援系</p> <p>【履修に必要な知識】 特別な知識は要らない。当然ながらプログラミングの経験がなくてもいい。しかしコンピュータの利用にある程度慣れていることが望ましい。</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】 新しいプログラミング言語を学ぶのは大変だったりするが、これによってプログラミングの理解が深まる。</p>						
担当教員連絡先		garrigue@math.nagoya-u.ac.jp				

2012年度 後期	対象学年	3,4年	レベル	2	1単位	専門科目・選択
【科目名】 数理解析・計算機数学特別講義I (3名の社外教員によるオムニバス形式)						
【担当教員】 佐藤 達雄 ((有) エー・エス・ラボ) 岸本 敏道 ((株) 日立製作所 RAIDシステム事業部) 櫻庭 健年 ((株) 日立製作所 横浜研究所)						
【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。 ・毎講義後のコミュニケーションシートの提出をもって「出席」とし、欠席の場合は、-10点/1回。 ・1教員の講義だけを履修して1単位を取得することも可能である。 ・本講義全体としての(3名分の総合的な)試験はなし。						
【教科書および参考書】 各担当のページを参照のこと						
【講義の目的】 <ul style="list-style-type: none"> ・本講義は、「連携大学院制度(学外の高度な研究水準を持つ国立・民間の研究所などの施設・設備や人的資源を活用する大学院教育)」に基づいた講義であり、IT分野や金融分野のビジネス現場で行われていることの一端を学習・疑似体験する事を通じて、数学的資質や思考法が企業においてどのように用いられるかを、直接学ぶことを目的とする。また、社会人の視点に触れることで、数学を学習・研究する意義を再認識し、新たな応用を考える契機とすることを期待する。 ・講義は3名によるオムニバス形式とし、机上演習、実機演習、グループ演習、発表(プレゼンテーション)、討議なども含む。詳細は、各担当のページを参照のこと 						
【講義予定】 <ul style="list-style-type: none"> ・3名の担当が各5日実施。詳細は、各担当のページを参照のこと。 ・担当者の業務都合により、変更になることがあるので、注意のこと。 ・学生の理解度・出席状況等により、講義内容を変更することがあるので、注意のこと。 ・講義の初日(10/3(水))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 金銅 誠之	okada@math.nagoya-u.ac.jp, kondo@math.nagoya-u.ac.jp			

2012年度 後期	対象学年	3,4年	レベル	2	計1単位	専門科目・選択								
【科目名】 数理解析・計算機数学特別講義II (3名の社外教員によるオムニバス形式) その1: クラウドへの誘い														
【担当教員】 佐藤 達雄 ((有) エー・エス・ラボ) (登録の際, 担当教員名は, 岡田聡一と記入のこと)														
【成績評価方法】 出席とレポート														
【教科書および参考書】 Javascript 第6版 (O'Reilly) Google App Engine Programming 入門 (Ascii)														
【講義の目的】 ネットをにぎわすクラウドとは果して何? ために, 「クラウド」でググってみれば, 3600万件のヒット数が出てくる. すごい数ですね. しかし, その実態は何かといふとなかなか明快な説明はありません. 決して, 単純な「雲」でないことだけは確かです. 次の観点から, クラウドを見てみましょう. <table border="0"> <tr> <td>1. What 「クラウド」(cloud, 雲) ってなに?</td> <td>5. Why どうして? コストと能力</td> </tr> <tr> <td>2. When いつから?</td> <td>6. How これが今回の講座のキモです. 実際に (1)クラウドに触れてみましょう. (2)プログラムを作ってみましょう. (Javascript) (3)公開してみましょう. 自分の作品をみんなに見てもらいましょう.</td> </tr> <tr> <td>3. Where どこで? 世界中のデータセンターで</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Who 誰が? google, amazon, apple, salesforce</td> <td></td> </tr> </table> <p>講座の大半を実践的なトレーニングに割きます. 以上最後まで聴講すれば, あなたも立派なクラウド通になれる. クラウドビジネスを起業できます.</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 / 3 (水) 連携大学院全体説明(必ず出席して下さい)</p> <p>第1回 10 / 3 (水) ●クラウドとは ●webシステムの仕組み ●ブラウザの役割 ●サーバレットの役割 ●htmlファイルの仕組み ●html要素 ●Javascript ●cssとは ●電卓を作る bullet 公開する</p> <p>第2回 10 / 10 (水) ●グラフを描くには ●数式をグラフに描く</p> <p>第3回 10 / 19 (金) ●アニメーションを描く</p> <p>第4回 10 / 26 (金) ●地図を表示する ●地図上で電車を走らせる</p> <p>第5回 11 / 7 (水) ●提出課題の解説</p> <p>【キーワード】 1. Google App Engine 2. Eclipse 3. Cloud</p> <p>【履修に必要な知識】 1. windows パソコンの利用法 2. エディタの利用法 3. InternetExplore の利用法 4. Javascript 第5版 (または第6版) (O'Reilly)</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】 ノートパソコンの持ち込みが望ましい.</p>							1. What 「クラウド」(cloud, 雲) ってなに?	5. Why どうして? コストと能力	2. When いつから?	6. How これが今回の講座のキモです. 実際に (1)クラウドに触れてみましょう. (2)プログラムを作ってみましょう. (Javascript) (3)公開してみましょう. 自分の作品をみんなに見てもらいましょう.	3. Where どこで? 世界中のデータセンターで		4. Who 誰が? google, amazon, apple, salesforce	
1. What 「クラウド」(cloud, 雲) ってなに?	5. Why どうして? コストと能力													
2. When いつから?	6. How これが今回の講座のキモです. 実際に (1)クラウドに触れてみましょう. (2)プログラムを作ってみましょう. (Javascript) (3)公開してみましょう. 自分の作品をみんなに見てもらいましょう.													
3. Where どこで? 世界中のデータセンターで														
4. Who 誰が? google, amazon, apple, salesforce														
担当教員連絡先		sato@abelsoft.co.jp												

2012年度 後期	対象学年	3,4年	レベル	2	計1単位	専門科目・選択
【科目名】 数理解析・計算機数学特別講義II (3名の社外教員によるオムニバス形式) その2: ビジネスに利用される数学的アルゴリズム						
【担当教員】 岸本 敏道 ((株) 日立製作所) (登録の際, 担当教員名は, 岡田聡一と記入のこと)						
【成績評価方法】 出席および, レポート						
【教科書および参考書】 特になし						
【講義の目的】 ITが高度に発達している現在, ビジネスで数学的思考がいかに重要かを理解する. コンピュータを設計する上で数学的なアルゴリズムが利用されている例を示し, それらを解く演習を行うことで理解を深める. 演習ではLSI設計, 暗号などを扱う.						
【講義予定】 担当者の業務都合により, 変更になることがあります. また, 詳しい講義予定(シラバス) j は, 第1回目の講義で配布します.						
第0回 10 / 3 (水) 連携大学院全体説明(必ず出席して下さい) 第1回 10 / 5 (金) LSIの設計について 第2回 10 / 12 (金) 信頼性の確保 第3回 11 / 30 (金) ネットワークプロトコルについて 第4回 12 / 14 (金) http通信 第5回 12 / 21 (金) 暗号方式						
【キーワード】 数学アルゴリズム, LSI設計, 暗号, ネットワーク通信						
【履修に必要な知識】 暗号では素数の性質についての知識があると理解しやすいため, 簡単な整数論を知っていることが好ましい.						
【他学科学生の聴講】 大学院・学部を問わず, 他学科の学生の参加を歓迎します.						
【履修の際のアドバイス】 演習を行った内容のいくつかをレポートに書いてもらいますので, 演習の時にわからないことがあれば積極的に質問してください.						
担当教員連絡先		renkei-kishimoto@math.nagoya-u.ac.jp				

2012年度 後期	対象学年	3,4年	レベル	2	計1単位	専門科目・選択
<p>【科目名】 数理解析・計算機数学特別講義II (3名の社外教員によるオムニバス形式) その3: コンピュータはどう動いているか — Linuxシステムを中心に</p>						
<p>【担当教員】 櫻庭 健年 ((株)日立製作所 横浜研究所) (登録の際, 担当教員名は, 岡田聡一と記入のこと)</p>						
<p>【成績評価方法】 出席を重視する. 教員評価分は, 毎回の参加内容 (発表, 演習, 課題レポート等) による.</p>						
<p>【教科書および参考書】 講義資料は, 担当者が作成・用意する. 参考書は, 講義中に適宜紹介する.</p> <p>【講義の目的】 コンピュータの基本的な仕組みを紹介する. ハードウェアとともにOSの役割と重要性を強調する. 可能ならば, Linuxを直接操作することにより, 体験的な理解を目指す.</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 / 3 (水) 連携大学院全体説明 (必ず出席して下さい)</p> <p>第1回 11 / 2 (金) コンピュータはどう動いているか</p> <p>第2回 11 / 9 (金) ハードウェアはどう動いているか</p> <p>第3回 11 / 16 (金) ソフトウェアはどう動いているか</p> <p>第4回 12 / 5 (水) OSは何をしているか</p> <p>第5回 12 / 12 (水) OSは何をしているか (2) アプリケーションは何をしているか</p> <p>業務の都合で変更になることがあります.</p> <p>【キーワード】 Linux</p> <p>【履修に必要な知識】 特になし. Selfcontained を目指す. キーボード操作等は大丈夫ですね.</p> <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.</p> <p>【履修の際のアドバイス】 どう動かしているか, に加え, 実際にどう動いているかに関心を持ってほしい.</p>						
担当教員連絡先		renkei-sakuraba@math.nagoya-u.ac.jp				

2012年度 後期	対象学年	4年	レベル	2	1単位	専門科目・選択 (集中講義)
【科目名】 幾何学特別講義I 微分方程式の幾何学						
【担当教員】 佐藤 肇 (名古屋大学名誉教授)						
【成績評価方法】 レポートを提出して貰い、その内容で評価する						
<p>【講義の目的・内容】 微分方程式の解法に起因する幾何学的構造を学ぶ。特に射影構造、接触構造や織物構造などに関係するいくつかの単発的テーマを、オムニバス形式で講義したい</p> <p>【履修に必要な知識】 予備知識は多様体についての初歩的ことから：接空間、微分形式の定義など</p> <p>【教科書および参考書】 直接の参考書ではないが、関係するテーマを扱っているものとして次がある</p> <p>[1] V.I.Arnold, Geometric Methods in the Theory of Ordinary Differential Equations, 1983, Springer-Verlag.</p> <p>[2] V.I.Arnold, Mathematical Methods of Classical Mechanics, 1989, Springer-Verlag.</p>						
担当教員連絡先		hsato@math.nagoya-u.ac.jp				

2012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 ニュートン多面体と様々な漸近解析						
【担当教員】 神本 丈 (九州大学大学院数理研究院)						
【成績評価方法】 成績のつけ方. (レポートおよび出席.)						
【講義の目的・内容】 この集中講義で考察する対象は、様々な数学の分野に現れる「振動積分」の無限遠点での挙動と複素解析学で重要な「ベルグマン核」の境界挙動である。それらの解析で重要となるのが、対応する「ニュートン多面体」の幾何学的な性質である。ニュートン多面体は、なめらかな関数の局所的な性質の重要な情報を幾何学的に表すものである。振動積分に関しては、相関数のニュートン多面体を用いた定量的な特異点解消が重要となることが知られている。この方向性については、ヴァルチェンコによる研究が有名であるが、近年、調和解析の研究者たちにより、ニュートン多面体から質の高い情報を取り出し、振動積分の解析を行う試みが盛んになされ、著しい成果が得られている。この講義では、それらの研究を紹介した後、多変数複素解析学におけるベルグマン核の境界挙動に関する未解決な問題に向けて、ニュートン多面体の概念を一般化し解析にどのように応用するかを考察したい。その際、有限型に関する問題、Bumping 関数やPeaking 関数などの構成に関する問題についても考える。						
【履修に必要な知識】 基本的な一変数の複素解析						
【教科書および参考書】						
[1] V. I. Arnold, S. M. Gusein-Zade and A. N. Varchenko: <i>Singularities of Differentiable Maps I, II</i> , Birkhauser, 1985, 1988.						
[2] E. M. Stein: <i>Harmonic Analysis. Real-variable methods, orthogonality and oscillatory integrals</i> , Princeton University Press, Princeton, NJ, 1993.						
担当教員連絡先		joe@math.kyushu-u.ac.jp				

2012年度 後期	対象学年	4年	レベル	2	1単位	専門科目・選択 (集中講義)
【科目名】 数理物理学特別講義I 数学の表現系 — 研究と教育の視点から						
【担当教員】 蟹江 幸博 (三重大大学教育学部)						
【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。						
【講義の目的・内容】 数学の多様な領域について、そこで展開されている「数学」がどのように表現されてきたかを、研究と教育の視点から、歴史的な発展形態に沿って、追求する。また、「数学」を表現する基盤的なシステムに関する一般論にも触れてみたい。						
【履修に必要な知識】 必要な予備知識は特にないが、3年までの数学の講義内容や、世界史についての概論的な知識はあったほうがよい。						
【教科書および参考書】 講義中に参考書を紹介し、資料を配布するが、特定の教科書にしたがって講義することはしない。						
担当教員連絡先		kanie@edu.mie-u.ac.jp				

2012年度 後期	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II						
【担当教員】 森 健策, 松崎 雅人, 松井 一, 長江 敬, 佐藤 淳						
【成績評価方法】 出席とレポートによる.						
【講義の目的・内容】 担当教員個別のコースデザイン (p.38-p.42) 参照 【履修に必要な知識】 担当教員個別のコースデザイン (p.38-p.42) 参照 【教科書および参考書】 担当教員個別のコースデザイン (p.38-p.42) 参照						
担当教員連絡先						

2012年度 後期	対象学年	3,4年	レベル	2	計1単位	専門科目・選択 (集中講義)
【科目名】 応用数理特別講義II その1: 画像処理技術の医療応用について						
【担当教員】 森 健策 (名古屋大学大学院情報科学研究科)						
【成績評価方法】 レポートによる。						
【講義の目的・内容】 本講義では、医用画像処理とその診断・治療支援応用について述べる。医用画像処理では、3次元CT画像、MRI画像から目的とする臓器領域を認識、がんなどの病変部の自動検出、人体構造の可視化などの処理が行われる。また、内視鏡を含む手術器具の追跡、Augmented Reality (AR)を利用した手術ナビゲーションなども行われる。ここでは、臓器形状、病変形状、血管分岐構造など、数形状、分岐構造に関する数多くの数理モデルが取り扱われている。このような技術は、病変を発見するための画像診断支援、的確な治療を可能とするための手術支援などに利用される。本講義では、これらの技術について概説し、種々の数理モデルが診断治療分野においてどのように利用されているかを解説する。						
【履修に必要な知識】 画像処理に関する基礎的知識						
【教科書および参考書】						
[1] 画像情報処理(II) -表示・グラフィックス編-, 鳥脇 純一郎, 森 健策, 平野 靖, 2008, コロナ社						
担当教員連絡先		kensaku@is.nagoya-u.ac.jp				

2012年度 後期	対象学年	3,4年	レベル	2	計1単位	専門科目・選択(集中講義)
【科目名】 応用数理特別講義II その2: 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】 東邦ガス株式会社顧問 松崎 雅人						
【成績評価方法】 聴講のみ。但し、講義終了時、レポート記述・提出あり。						
【講義の目的・内容】 昨年3月11日に東日本大震災が発生し、地震・津波による未曾有の被災/原発事故による二次被害が発生した。既に一年半余が経過し、今後の見通しが見え始めているのか？ 原発、全面再稼働を睨み、聴聞会が開催され、国民のガス抜きが敢行されている。真に我が国のエネルギー源の在様は如何にすべきか、問わなければならない。エネルギーと環境問題の両立を目指すため、BCP ^(*) の視点で地球環境問題とエネルギーについて、議論を試みたい。 (*) 企業が災害や事故などの予期せぬ出来事の発生により、限られた経営資源で最低限の事業活動を継続、乃至は目標復旧時間以内に再開できるようにするために、事前に策定される行動計画を指す。その計画の実効性を確保するための訓練も含む。 BCPは、平時での事前対策、発災時の緊急措置、発災後の二次災害の極小化、早急な復旧措置そして復興計画の実施の大きな要素から構成される。防潮堤が想定外の津波の大きさにより破壊された／津波による想定外の冠水で二次電源が確保できなくなり炉心溶融がおこった等々の、「想定外」の言葉を頻繁に聞いた。対応のまずさや遅さを想定外で片付けてはならないものである。二次被害の極小化を含め最善を尽くさなければならない。 地球環境問題も同様に真摯に取り組むべきもので、想定外はあってはならないものだと考えるべきである。復元でき得ない状況になってから想定外とされたくはないのである。そこで、現状がどのような状況にあるかを認識し、我々の取るべき目標、行動等について討議する。						
【履修に必要な知識】 なし。						
【教科書および参考書】 不使用						
担当教員連絡先		matszaky31ban@yahoo.co.jp				

2012年度 後期	対象学年	3,4年	レベル	2	計1単位	専門科目・選択 (集中講義)
【科目名】 応用数理特別講義Ⅱ その3: 誤り訂正符号について						
【担当教員】 松井 一 (豊田工業大学工学部)						
【成績評価方法】 レポート (任意提出), および出席						
【講義の目的・内容】 誤り訂正符号とは, これによってデジタル・データに冗長部と呼ばれるデータを付け加えることができ, 誤りが起こっても一定数以下ならば冗長部より推定して訂正することができるものである. この冗長部を作成する作業を符号化, また誤りを訂正する作業を復号化という. 現在では, CDやDVD, ハードディスク装置, QRコード, 携帯電話, デジタル放送などデジタル・データを扱う際には誤り訂正符号がほぼ必ず用いられており, このうちの多くがリード・ソロモン (RS) 符号と呼ばれるものである. 将来的には現在の RS 符号では性能が不十分になると考えられているため, 様々な次世代の誤り訂正符号の候補が提案され, またそれらの一部は実用化されている. 本講義では, 最も簡単な誤り訂正符号であるハミング符号から始め, 続いて RS 符号の符号化や復号化について解説する. さらに, RS 符号の最も自然な一般化である <u>代数幾何符号</u> や, 現在最も高性能である <u>LDPC符号</u> (低密度パリティ検査符号) についても述べる. q を2の冪とするとき, q 元からなる有限体を \mathbb{F}_q と表す. このとき誤り訂正符号とは, \mathbb{F}_q 上の n 次元線形空間 \mathbb{F}_q^n における, ある k 次元部分空間に他ならない ($n > k$). よって実用上は, 訂正能力が高い k 次元部分空間を見つけ出し, そして符号化や復号化をいかに高速に (i.e., n の多項式オーダーの計算量で) 行うかがカギである. 受講者は, 数学の一端がどのように情報工学において応用されているかがわかるであろう.						
【履修に必要な知識】 特に必要ないが, 実際には線形代数をよく用いる. また代数の初歩 (群・環・体) がわかっているとさらによい.						
【教科書および参考書】						
[1] ユステセン, ホーホルト (共著), 阪田省二郎, 栗原正純, 松井 一, 藤沢匡哉 (共訳), 誤り訂正符号入門, 2005, 森北出版. [2] 三田誠一, 西谷卓史, 澤口秀樹, 松井 一, 磁気ディスクの信号処理技術—PRML方式の基礎と実際, 2010, 森北出版. [3] 内匠 逸 (編), 新インターユニバーシティ 情報理論, 2010, オーム社.						
担当教員連絡先		matsui@toyota-ti.ac.jp				

2012年度 後期	対象学年	3,4年	レベル	2	計1単位	専門科目・選択 (集中講義)
【科目名】 応用数理特別講義II その4: 日本銀行の機能と業務 — 金融政策と金融システムの安定 —						
【担当教員】 長江 敬 (日本銀行名古屋支店営業課長)						
【成績評価方法】 出席とレポートによる。						
【講義の目的・内容】 日本銀行法には、日本銀行の目的として、「我が国の中央銀行として、銀行券を発行するとともに、通貨及び金融の調節を行うことを目的とする.」, 「銀行その他の金融機関の間で行われる資金決済の円滑の確保を図り、もって信用秩序の維持に資することを目的とする.」と掲げられています。 我が国では長期に亘り景気の回復が実感されないなかで、日本銀行に対する期待が高まっていますが、日本銀行が実際に何を行っているのかについては、なかなか判り難いのが実情です。今回の講義では、世界的な金融危機・景気低迷における各国中央銀行の対応と比較しつつ、近年、日本銀行が行った金融政策や金融システムの安定を維持するための施策について解説していきます。						
【履修に必要な知識】 金融・経済に関する一般的な基礎知識						
【教科書および参考書】 日本銀行ホームページ http://www.boj.or.jp/ 日本銀行金融研究所ホームページ http://www.imes.boj.or.jp/ 日本銀行名古屋支店ホームページ http://www3.boj.or.jp/nagoya/						
担当教員連絡先		takashi.nagae@boj.or.jp				

2012年度 後期	対象学年	3,4年	レベル	2	計1単位	専門科目・選択 (集中講義)
【科目名】 応用数理特別講義II その5: 多視点幾何による視覚情報の復元と変換						
【担当教員】 佐藤 淳 (名古屋工業大学大学院工学研究科)						
【成績評価方法】 出席およびレポートにより評価する。						
【講義の目的・内容】 カメラ画像を基に3次元空間の情報を得る技術をコンピュータビジョンと呼び、これまでに多くの理論や技術が明らかにされてきた。コンピュータビジョンは2次元の画像情報から3次元空間に関する様々な情報を復元できることから、産業、医療福祉、教育、アミューズメントなど様々な分野において幅広く応用されている。本講義では、コンピュータビジョンの基本理論である多視点幾何の基礎と最近の研究動向について紹介する。多視点幾何は、多数のカメラ間において成り立つ幾何であり、これまでは3次元から2次元への投影の元で理論が整備されてきた。これに対して、近年では、投影元と投影先の次元を一般化することで、様々な物体情報の復元や変換が可能になりつつある。本講義ではこれらの内容に関して応用例を含めて話す。						
【履修に必要な知識】 線形代数の知識があればOK。						
【教科書および参考書】						
[1] 佐藤 淳, コンピュータビジョン—視覚の幾何学—, 1999, コロナ社. [2] Richard Hartley, Andrew Zisserman, Multiple View Geometry, 2000, Cambridge University Press. [3] 八木靖康史, 斎藤英雄編, コンピュータビジョン 最先端ガイド1, 2010, アドコム・メディア.						
担当教員連絡先		junsato@nitech.ac.jp				

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「岡田 聡一」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.

2012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】 Thomas Geisser, Yoshio Tanigawa, Hideyuki Ishi						
【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	geisser@math.nagoya-u.ac.jp, tanigawa@math.nagoya-u.ac.jp, hideyuki@math.nagoya-u.ac.jp					

2012年度 後期	対象学年	大学院	レベル	2	計2単位	A類I (基礎科目)
【Subject and Title】 Perspectives in Mathematical Sciences II Part 1: Quadratic forms and Milnor's conjecture						
【Lecturer】 Thomas Geisser						
【The Method of Evaluation】 Grades will be determined based on course attendance and solutions of homework problems.						
【References】 [1] Milnor, John, Algebraic K-theory and quadratic forms. Invent. Math. 9 1969/1970. [2] Gerstein, Larry, <i>Basic quadratic forms</i> , Grad. studies Math. AMS [3] Serre, J.P., <i>Cohomologie Galoisienne</i> , Springer [4] Orlov, D.; Vishik, A.; Voevodsky, V. <i>An exact sequence for $K^M/2$ with applications to quadratic forms</i> . Ann. of Math. 2007. [5] Kahn, Bruno <i>La conjecture de Milnor (d'apres V. Voevodsky)</i> , Handbook of K-theory. Springer 2005. [6] Voevodsky, V. <i>Motivic cohomology with $Z/2$-coefficients</i> , Publ. Math. IHES 2003						
【The Purpose of the Course】 A classical topic of number theory is the study of (non-degenerate, symmetric) bilinear forms over a field (of characteristic not 2). The isomorphism classes of bilinear forms is a ring under direct sum as addition and tensor product as multiplication. Dividing out the (easy to understand) hyperbolic spaces one obtains the Witt ring $W(k)$, an important invariant of the field. In the late 1960's, Milnor defined another invariant of fields, called Milnor K -theory, and constructed a map $K_n^M(k)/2 \rightarrow I^n/I^{n+1},$ where $I \subseteq W(k)$ is the ideal of quadratic forms of even dimension. For example, for $n = 1$, this is just the discriminant, i.e. the image of the determinant in $k^\times/(k^\times)^2$. Milnor proved that the map is surjective, and conjectured it to be bijective. In the 1990's, Voevodsky proved Milnor's conjecture, and received the fields medal for this achievement in 2002. The goal of the course is to explain the statement and meaning of Milnor's conjecture, and to give some ideas on its proof.						
【The Plan of the Course】 1. Quadratic forms, the Witt ring. 2. Milnor K -theory and Milnor's conjecture. 3. Galois cohomology, the Bloch-Kato conjecture. 4. Main idea of the proof.						
【Keywords】 Galois cohomology, Bloch-Kato conjecture.						
【Required Knowledge】 Basic algebra, especially vector spaces and bilinear forms.						
【Attendance】 This course is open to all students of Nagoya University as part of the "open subjects" of general education.						
【Additional Advice】						
Contact	geisser@math.nagoya-u.ac.jp					

2012年度 後期	対象学年	大学院	レベル	2	計2単位	A類I (基礎科目)
【Subject and Title】 Perspectives in Mathematical Sciences IV Part 2: Spherical harmonics and group representations						
【Lecturer】 Hideyuki Ishi						
【The Method of Evaluation】 Grades based on attendance and written reports.						
【References】 [1] A. Perelomov, “Generalized coherent states and their applications”, Springer, 1986. [2] N. J. Vilenkin, “Special functions and the theory of group representations”, Translation of mathematical monographs 22, AMS, 1968.						
【The Purpose of the Course】 The theory of Fourier series states that ‘any’ function on the circle S^1 is expressed as a linear combination of the functions $e^{in\theta} := \cos n\theta + i \sin n\theta$, whose significant feature is their symmetry under the rotation, that is, the action of the group $SO(2)$. The classical spherical harmonics are functions on the sphere S^2 playing important roles similar to $e^{in\theta}$ in mathematical physics. In this lecture, we will study the spherical harmonics in the perspective of representation theory of the orthogonal group $SO(3)$, and their application to quantum mechanics. Further generalization of the theory to the spherical functions on S^n and on other symmetric spaces will be also discussed.						
【The Plan of the Course】 The precise plan of the course will be presented at the first lecture.						
【Keywords】 Spherical harmonics, Laplacian, Representation of compact Lie group.						
【Required Knowledge】 Knowledge of standard undergraduate calculus and linear algebra						
【Attendance】						
【Additional Advice】						
Contact	hideyuki@math.nagoya-u.ac.jp					

2012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 IV Part 3: Invitation to Ramanujan's theory of Eisenstein series						
【Lecturer】 Yoshio Tanigawa						
【The Method of Evaluation】 Grades based on attendance and written reports						
【References】 [1] K. Venkatachaliengar, Development of Elliptic Functions According to Ramanujan (edited and revised by S. Cooper), Monographs in Number Theory, Vol 6, World Scientific 2012. [2] B.C. Berndt, Number Theory in the spirit of Ramanujan, AMS, 2006. [3] E. T. Whittaker and G. N. Watson, Modern Analysis, Cambridge University Press, 1927.						
【The Purpose of the Course】 The foundation of elliptic functions was established in nineteenth century by Jacobi, Weierstrass, etc. On the other hand, around 1900, Ramanujan rediscovered almost all fundamental facts on elliptic functions by himself. In this lecture, we will give the first introduction to Ramanujan's theory of elliptic functions and Eisenstein series.						
【The Plan of the Course】 By lack of time, we have to restrict ourselves to several topics on Ramanujan's theory. The present plan is as follows. First we will show Ramanujan's trigonometrical identity which is the basis of his theory of Eisenstein series. We are going to give two kinds of proof. Next we will show the differential equations satisfied by the Eisenstein series. If possible we shall discuss Ramanujan's proof of Jacobi's triple product identity. More detailed plan will be given in the lecture.						
【Keywords】 Ramanujan's trigonometrical identity, Eisenstein series, differential equation						
【Required Knowledge】 basic calculus						
【Attendance】						
【Additional Advice】						
Contact	tanigawa@math.nagoya-u.ac.jp					

2012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IV						
【担当教員】 藤原 一宏						
【成績評価方法】 主題についての理解をレポートを含めて総合的に判断する.						
<p>【教科書および参考書】 教科書は使わない. 参考書として</p> <p>[1] A. Weil, Basic Number Theory, Springer [2] J. Neukirch, Algebraic Number Theory, Springer [3] 志村 五郎, 数学をいかに使うか, ちくま学芸文庫 [4] 志村 五郎, 数学を好きな人のために, ちくま学芸文庫</p> <p>などを興味のある人は読む事を勧める (後二者は本格的な側面があることを注意しておく).</p> <p>【講義の目的】 数論の基礎的な部分の解説を行う. 特に, 局所-大域原理の解説を行う.</p> <p>【講義予定】 講義予定は状況により変わるが, 最初に有限体, 円分多項式の既約性, 次に局所体と division algebra, Brauer 群, その後 adèle と相互法則, Iwasawa-Tate の方法等を予定している. コホモロジーについては必要に応じて説明する.</p> <p>【キーワード】 有限体, 局所体, division algebra, Brauer 群, adèle</p> <p>【履修に必要な知識】 解析および代数の基礎知識.</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】 自分で具体例を計算することが大事である.</p>						
担当教員連絡先		fujiwara@math.nagoya-u.ac.jp				

2012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 代数トポロジー入門						
【担当教員】 Lars Hesselholt						
【成績評価方法】 レポートの結果により判断します.						
【教科書および参考書】 [1] Ib Madsen and Jørgen Tornehave, <i>From Calculus to Cohomology: De Rham Cohomology and Characteristic Classes</i> , Cambridge University Press, 1997 [2] 授業ノート, www.math.nagoya-u.ac.jp/~larsh/teaching/F2012_G/						
【講義の目的】 このコースでは, 微分形式とド・ラームコホモロジーの勉強を通して, 代数トポロジーを紹介することを目的とします. はじめに, ユークリッド空間の開集合の微分式とド・ラームコホモロジー群を定義します. 次に, この群を計算するために, 代数ホモロジーの方法を勉強します. さらに, ド・ラームコホモロジーを使って, プロウエルの不動点定理や領域不変性を証明します. それから, 微分可能多様体とそのド・ラームコホモロジー群を学習します.						
【講義予定】 詳しい講義予定は第一回目の講義で配布します.						
【キーワード】 微分式, コホモロジー, 多様体.						
【履修に必要な知識】 学部で学ぶ解析, 幾何, 代数の基礎知識.						
【他大学院生の聴講】 歓迎します.						
【履修の際のアドバイス】 分からないところがある場合は, 遠慮なく質問してください.						
担当教員連絡先		larsh@math.nagoya-u.ac.jp				

2012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 IV 超関数と Sobolev 空間						
【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】 偏微分方程式の現代的な解析を目標に, Schwartz の超関数 (distribution) および Sobolev 空間の基礎を講義する. 応用として, 定数係数偏微分作用素の基本解や2階線型楕円型方程式の境界値問題を扱う. 偏微分方程式の起源は18世紀の Euler たちまでさかのぼるが, 現代数学による解析は20世紀に Schwartz の超関数論を含む関数解析的方法が飛躍的に進展してからのことである. その一端は, 例えば, 方程式の弱解 (広義の解) をまず構成した後にその弱解の regularity を上昇させていく, というような考え方に見られる. ここで, 弱解とは方程式を超関数の意味で満たすような適当な Sobolev 空間の元として定められる. 超関数の意味での微分概念は部分積分に基づく素朴な着想であり, 微分演算を自由に行えるので, 解析の自由度が一気に高まった. Sobolev 空間は, 指定された階数までの導超関数が Lebesgue 空間 L^p に属する関数からなる線型空間であり, 偏微分方程式の解の regularity を測るものさしとして重要な役割を果たす. それらの修得を本講の目的とする.						
【講義予定】 第1回の講義でシラバスを配布.						
【キーワード】 超関数 (distribution, tempered distribution), Lebesgue 空間, Sobolev 空間, Fourier 変換, 偏微分方程式, 基本解.						
【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. 偏微分方程式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				

2012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IV マルティンゲールと時系列解析入門						
【担当教員】 宇沢 達						
【成績評価方法】 レポート						
<p>【教科書および参考書】 参考書としては、 Williams, マルティンゲールを通じた確率論、培風館 新井、線形代数－基礎と応用、日本評論社 北川、時系列解析入門、岩波書店</p> <p>【講義の目的】 確率論が「偶然」を扱う数学であるとするれば、時系列解析といった統計手法は確率論の逆問題を扱うことに相当する。ここでは、マルティンゲールの概念を通して確率を復習し、時系列解析を通して確率論が実解析を含む他分野と関係していく様子を概観したい。</p> <p>【講義予定】 マルティンゲールを通して確率論を復習してから、時系列解析の初歩を典型的な例を混ぜながら解説する。ウエーブレットといった問題にも触れる予定である。</p> <p>【キーワード】</p> <p>【履修に必要な知識】 大学一二年の微分積分、線形代数。ルベーグ積分、測度論を知っていれば申し分ない。</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】</p>						
担当教員連絡先		uzawa@math.nagoya-u.ac.jp				

2012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】 数理解物理学概論IV 場の理論						
【担当教員】 粟田 英資						
【成績評価方法】 数回のレポート（講義中に出す演習問題など）を判断材料にして評価する。レポートの点数が低かった人は何度出し直しても構いませんが、他人のレポートを写す事は厳禁です。						
【教科書および参考書】 教科書は特に用いない。参考書は例えば、 [1] ランダウ、リフシッツ著、“場の古典論” 東京図書、 [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 [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						
【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き放たれます。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）						
【他大学院生の聴講】 基礎知識はあまり前提にしていませんので、他学科の学生の聴講も受講者数が許す限り歓迎します。講義担当教員に相談して下さい。						
【履修の際のアドバイス】						
担当教員連絡先		awata@math.nagoya-u.ac.jp				

2012年度 後期	対象学年	大学院	レベル	2	2単位	A類I (基礎科目)
【科目名】 数理解析・計算機数学概論III 関数型プログラミングとプログラムの証明						
【担当教員】 Jacques Garrigue						
【成績評価方法】 学期末のレポートおよび毎回の実習の成果をもとに評価を行う。						
【教科書および参考書】 教科書は使わない。参考書として [1] OCaml-Nagoya 著, 入門OCaml・プログラミングの基礎と実践理解, 毎日コミュニケーションズ [2] 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 [3] 池淵未来, プログラミングCoq, http://www.iiij-ii.co.jp/lab/techdoc/coqt/ 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/ 【講義の目的】 関数型言語は表現力が高いながら, バグが発生しにくい。強い型システムが様々な整合性を確認するので, 問題が未然に発見できる。さらに, プログラムの構造が証明に近いので, プログラムの正しさが証明しやすい。前半では, 関数型プログラミング言語OCamlの基本的な使い方を習いながら, プログラムの正しさや型システムの理解を深める。後半では型理論に基づいた定理証明支援系Coqでコンピューターによる証明の基本を習い, プログラムの証明に応用する。 【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C言語と異なる新しいプログラミング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プログラミングの場面への応用を見る。12月からはCoqによる定理証明に移り, 論理の基礎や簡単な定理の証明を行った後にプログラムの証明も習う。 特に以下の内容を予定している。 <ul style="list-style-type: none"> ● 再帰関数とその証明 ● データ構造 ● 帰納法による証明 ● 型と証明の関係 【キーワード】 プログラミング言語, 型システム, 再帰関数と帰納法, 定理証明支援系 【履修に必要な知識】 特別な知識は要らない。当然ながらプログラミングの経験がなくてもいい。しかしコンピュータの利用にある程度慣れ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】 新しいプログラミング言語を学ぶのは大変だったりするが, これによってプログラミングの理解が深まる。						
担当教員連絡先		garrigue@math.nagoya-u.ac.jp				

2012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】 特殊関数論特論II 特殊関数の構造						
【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 * 青本・喜多, 超幾何関数論, シュプリンガー東京, 1994 (英訳あり). * G.E.Andrews, R.Askey, R.Roy, Special Functions, Cambridge, 1999. * A.O.Gelfond, Calculus of Finite Differences, Hindustan, 1971. * 広田良吾, 差分方程式講義, サイエンス社, 2000. * 中村佳正, 可積分系の応用数理, 裳華房, 2000.						
【講義の目的】 特殊関数の属性として隣接関係はその根幹をなす. 超幾何関数や q -超幾何関数の満たす基本的な差分方程式について紹介する. また隣接関係は様々な離散可積分系の解となる根拠でもある. これらの一端を示す.						
【講義予定】 講義は次の順序で行う : (i) Newton の差分法と補間法 (ii) Taylor 展開の差分法 (iii) Euler-Gauss 超幾何関数の隣接関係 (iv) q -超幾何関数と q -差分方程式 (v) Jackson 積分と q -de Rham コホモロジー (vi) Ramanujan の ${}_1\psi_1$ 和について (vii) Ramanujan の ${}_6\psi_6$ 和について (viii) Askey-Wilson 多項式について (I) (ix) Askey-Wilson 多項式について (II) (x) 差分方程式と連分数展開 (xi) q -超幾何関数と q -KZ 方程式 (xii) 擬定数と接続行列 (xiii) LR-変換と可積分系 (xiv) 多変数への拡張						
【キーワード】 和分と差分, 補間式, 差分方程式, 超幾何関数, q -超幾何関数, Jackson 積分, 接続関係, 楕円テータ関数						
【履修に必要な知識】 多変数の微分積分学, ベクトル解析の初歩, トポロジーの初歩, 微分方程式の初歩, 複素関数初歩						
【他大学院生の聴講】 歓迎.						
【履修の際のアドバイス】 和分と差分の密接な関係に注目し具体的な計算の労を進んで実行してみたい. 内容そのものは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.						
担当教員連絡先		kazuhiko@aba.ne.jp				

2012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】 トポロジー特論I Introduction to Graph Theory						
【担当教員】 藤江 双葉						
【成績評価方法】 レポートと出席状況で判断します。						
【教科書および参考書】 参考書として G. Chartrand, L. Lesniak, and P. Zhang, Graphs and Digraphs 5th Ed., CRC Press (2010) をあげておきます。また、必要に応じて資料を配布します。						
【講義の目的】 グラフ理論というと応用的な側面に光が当たることが多いですが、ここではまずグラフそのものを観察していきます。基礎からスタートし、代表的なトピックスを具体例や最近の研究を交えて講義します。						
【講義予定】 取り上げる予定の項目は以下の通りです。 <ul style="list-style-type: none"> • trees • connectivity (vertex/edge-connectivity, Menger's Theorem) • traversability (Eulerian graph, Hamiltonian graph) • digraphs (strong digraph, tournament) • planarity (the Euler Polyhedral Formula, crossing number) • colorings (vertex/edge chromatic number, map coloring) • matching and factorization (vertex/edge independence number) 						
【キーワード】 講義予定を参照してください。						
【履修に必要な知識】 特にありません。						
【他大学院生の聴講】 歓迎します。						
【履修の際のアドバイス】 簡単そうな定理でも、丁寧に証明してみると、その奥の深さに驚く事がたくさんあり、またそこから新しい問題が生まれていきます。見逃さないようにじっくり見ていきましょう。						
担当教員連絡先		futaba@math.nagoya-u.ac.jp				

2012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)
【Subject and Title】 表現論特論II Categorification of cluster algebras coming from Lie theory						
【Lecturer】 デモネ ローラン						
【The Method of Evaluation】 Regular hand-in problems.						
【References】 The course mainly focuses on topics which are not yet published as books. The following books are references for topics which will be necessary but not dealt with extensively during the lectures. <p>[1] I. Assem, D. Simson and A. Skowroński. <i>Elements of the representation theory of associative algebras. Vol. 1. Techniques of representation theory.</i> London Mathematical Society Student Texts, 65. Cambridge University Press, Cambridge, 2006. [chapter 1-2]</p> <p>[2] R. Hartshorne. <i>Algebraic geometry.</i> Graduate Texts in Mathematics, No. 52. Springer-Verlag, New York-Heidelberg, 1977. [chapter 1]</p>						
【The Purpose of the Course】 In this course, we will study the categorification introduced by Geiß, Leclerc and Schröer of the cluster algebra structures on the coordinate rings of maximal unipotent subgroups of $SL_n(\mathbb{C})$. This technics has permitted to understand better cluster algebras, introduced by Fomin and Zelevinsky in 2002. <p>This specific setting permits to compute a lot of explicit examples.</p>						
【The Plan of the Course】 We start by studying the combinatorial definition of a cluster algebras and several example. Thus, we remind about classical results about quiver representations and paths algebras with relations from an homological point of view. We then study the combinatorics of mutations of maximal rigid representations of preprojective algebras. Finally, we define the cluster character, which associates to rigid representations of a preprojective algebras elements of the coordinate ring of a maximal nilpotent subgroup of $SL_n(\mathbb{C})$. We prove that, together with the mutation of maximal rigid representations, it realizes a cluster algebra structure on this coordinate ring.						
【Keywords】 Rings, algebras, quivers, representations, categorification, cluster algebras, Lie groups.						
【Required Knowledge】 A good understanding of basic algebraic structures. Knowledge about representations, Lie theory or algebraic geometry would be useful, but is not required.						
【Attendance】 This course is open for any students at Nagoya University as one of the “open subjects” of general education.						
【Additional Advice】 This subject relates different fields of algebra in a way which is surprising at first glance. Therefore, understanding the global strategy can be one of the difficulties. You should not hesitate to ask questions if something is unclear, during or outside of the lecture time.						
Contact	demonet@math.nagoya-u.ac.jp					

2012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】 佐藤 達雄 ((有) エー・エス・ラボ) 岸本 敏道 ((株) 日立製作所 RAIDシステム事業部) 櫻庭 健年 ((株) 日立製作所 横浜研究所)						
【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(10/3(水))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					

2012年度 後期	対象学年	大学院	レベル	2	計1単位	A類I (基礎科目)
【科目名】 数理解析・計算機数学特別講義II (3名の社外教員によるオムニバス形式) その1: クラウドへの誘い						
【担当教員】 佐藤 達雄 ((有) エー・エス・ラボ) (登録の際, 担当教員名は, 岡田聡一と記入のこと)						
【成績評価方法】 出席とレポート						
【教科書および参考書】 Javascript 第6版 (O'Reilly) Google App Engine Programming 入門 (Ascii)						
【講義の目的】 ネットをにぎわすクラウドとは果して何? ために, 「クラウド」でググってみれば, 3600万件のヒット数が出てくる. すごい数ですね. しかし, その実態は何かといとなかなか明快な説明はありません. 決して, 単純な「雲」でないことだけは確かです. 次の観点から, クラウドを見てみましょう. 1. What 「クラウド」(cloud, 雲) ってなに? 2. When いつから? 3. Where どこで? 世界中のデータセンターで 4. Who 誰が? google, amazon, apple, salesforce 5. Why どうして? コストと能力 6. How これが今回の講座のキモです. 実際に (1) クラウドに触れてみましょう. (2) プログラムを作ってみましょう. (Javascript) (3) 公開してみましょう. 自分の作品をみんなに見てもらいましょう.						
講座の大半を実践的なトレーニングに割きます. 以上最後まで聴講すれば, あなたも立派なクラウド通になれる. クラウドビジネスを起業できます.						
【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 / 3 (水) 連携大学院全体説明(必ず出席して下さい) 第1回 10 / 3 (水) ●クラウドとは ●webシステムの仕組み ●ブラウザの役割 ●サーバレットの役割 ●htmlファイルの仕組み ●html要素 ●Javascript ●cssとは ●電卓を作る bullet 公開する 第2回 10 / 10 (水) ●グラフを描くには ●数式をグラフに描く 第3回 10 / 19 (金) ●アニメーションを描く 第4回 10 / 26 (金) ●地図を表示する ●地図上で電車を走らせる 第5回 11 / 7 (水) ●提出課題の解説						
【キーワード】 1. Google App Engine 2. Eclipse 3. Cloud						
【履修に必要な知識】 1. windows パソコンの利用法 2. エディタの利用法 3. InternetExplore の利用法 4. Javascript 第5版 (または第6版) (O'Reilly)						
【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】 ノートパソコンの持ち込みが望ましい.						
担当教員連絡先		sato@abelsoft.co.jp				

2012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: ビジネスに利用される数学的アルゴリズム						
【担当教員】 岸本 敏道 ((株) 日立製作所) (登録の際, 担当教員名は, 岡田聡一と記入のこと)						
【成績評価方法】 出席および, レポート						
【教科書および参考書】 特になし						
【講義の目的】 ITが高度に発達している現在, ビジネスで数学的思考がいかに重要かを理解する. コンピュータを設計する上で数学的なアルゴリズムが利用されている例を示し, それらを解く演習を行うことで理解を深める. 演習ではLSI設計, 暗号などを扱う.						
【講義予定】 担当者の業務都合により, 変更になることがあります. また, 詳しい講義予定(シラバス) j は, 第1回目の講義で配布します.						
第0回 10 / 3 (水) 連携大学院全体説明 (必ず出席して下さい)						
第1回 10 / 5 (金) LSIの設計について						
第2回 10 / 12 (金) 信頼性の確保						
第3回 11 / 30 (金) ネットワークプロトコルについて						
第4回 12 / 14 (金) http通信						
第5回 12 / 21 (金) 暗号方式						
【キーワード】 数学アルゴリズム, LSI設計, 暗号, ネットワーク通信						
【履修に必要な知識】 暗号では素数の性質についての知識があると理解しやすいため, 簡単な整数論を知っていることが好ましい.						
【他大学院生の聴講】 大学院・学部を問わず, 他学科の学生の参加を歓迎します.						
【履修の際のアドバイス】 演習を行った内容のいくつかをレポートに書いてもらいますので, 演習の時にわからないことがあれば積極的に質問してください.						
担当教員連絡先		renkei-kishimoto@math.nagoya-u.ac.jp				

2012年度 後期	対象学年	大学院	レベル	2	計1単位	A類I (基礎科目)
<p>【科目名】 数理解析・計算機数学特別講義II (3名の社外教員によるオムニバス形式) その3: コンピュータはどう動いているか — Linuxシステムを中心に</p>						
<p>【担当教員】 櫻庭 健年 ((株)日立製作所 横浜研究所) (登録の際, 担当教員名は, 岡田聡一と記入のこと)</p>						
<p>【成績評価方法】 出席を重視する. 教員評価分は, 毎回の参加内容 (発表, 演習, 課題レポート等) による.</p>						
<p>【教科書および参考書】 講義資料は, 担当者が作成・用意する. 参考書は, 講義中に適宜紹介する.</p> <p>【講義の目的】 コンピュータの基本的な仕組みを紹介する. ハードウェアとともにOSの役割と重要性を強調する. 可能ならば, Linuxを直接操作することにより, 体験的な理解を目指す.</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 / 3 (水) 連携大学院全体説明 (必ず出席して下さい)</p> <p>第1回 11 / 2 (金) コンピュータはどう動いているか</p> <p>第2回 11 / 9 (金) ハードウェアはどう動いているか</p> <p>第3回 11 / 16 (金) ソフトウェアはどう動いているか</p> <p>第4回 12 / 5 (水) OSは何をしているか</p> <p>第5回 12 / 12 (水) OSは何をしているか (2) アプリケーションは何をしているか</p> <p>業務の都合で変更になることがあります.</p> <p>【キーワード】 Linux</p> <p>【履修に必要な知識】 特になし. Selfcontained を目指す. キーボード操作等は大丈夫ですね.</p> <p>【他大学院生の聴講】 基礎知識はあまり前提にしているため, 他学科の学生の聴講も受講者数が許す限り歓迎します.</p> <p>【履修の際のアドバイス】 どう動かしているか, に加え, 実際にどう動いているかに関心を持ってほしい.</p>						
担当教員連絡先		renkei-sakuraba@math.nagoya-u.ac.jp				

2012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】 偏微分方程式特別講義II 微分方程式の幾何学						
【担当教員】 佐藤 肇 (名古屋大学名誉教授)						
【成績評価方法】 レポートを提出して貰い、その内容で評価する						
<p>【講義の目的・内容】 微分方程式の解法に起因する幾何学的構造を学ぶ。特に射影構造、接触構造や織物構造などに関するいくつかの単発的テーマを、オムニバス形式で講義したい</p> <p>【履修に必要な知識】 予備知識は多様体についての初歩的ことから：接空間、微分形式の定義など</p> <p>【教科書および参考書】 直接の参考書ではないが、関係するテーマを扱っているものとして次がある</p> <p>[1] V.I.Arnold, Geometric Methods in the Theory of Ordinary Differential Equations, 1983, Springer-Verlag.</p> <p>[2] V.I.Arnold, Mathematical Methods of Classical Mechanics, 1989, Springer-Verlag.</p>						
担当教員連絡先		hsato@math.nagoya-u.ac.jp				

2012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】 複素解析特別講義I ニュートン多面体と様々な漸近解析						
【担当教員】 神本 丈 (九州大学大学院数理研究院)						
【成績評価方法】 成績のつけ方. (レポートおよび出席.)						
<p>【講義の目的・内容】 この集中講義で考察する対象は、様々な数学の分野に現れる「振動積分」の無限遠点での挙動と複素解析学で重要な「ベルグマン核」の境界挙動である。それらの解析で重要となるのが、対応する「ニュートン多面体」の幾何学的な性質である。ニュートン多面体は、なめらかな関数の局所的な性質の重要な情報を幾何学的に表すものである。振動積分に関しては、相関数のニュートン多面体を用いた定量的な特異点解消が重要となることが知られている。この方向性については、ヴァルチェンコによる研究が有名であるが、近年、調和解析の研究者たちにより、ニュートン多面体から質の高い情報を取り出し、振動積分の解析を行う試みが盛んになされ、著しい成果が得られている。この講義では、それらの研究を紹介した後、多変数複素解析学におけるベルグマン核の境界挙動に関する未解決な問題に向けて、ニュートン多面体の概念を一般化し解析にどのように応用するかを考察したい。その際、有限型に関する問題、Bumping 関数や Peaking 関数などの構成に関する問題についても考える。</p> <p>【履修に必要な知識】 基本的な一変数の複素解析</p> <p>【教科書および参考書】</p> <p>[1] V. I. Arnold, S. M. Gusein-Zade and A. N. Varchenko: <i>Singularities of Differentiable Maps I, II</i>, Birkhauser, 1985, 1988.</p> <p>[2] E. M. Stein: <i>Harmonic Analysis. Real-variable methods, orthogonality and oscillatory integrals</i>, Princeton University Press, Princeton, NJ, 1993.</p>						
担当教員連絡先		joe@math.kyushu-u.ac.jp				

2012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】 表現論特別講義I 数学の表現系 — 研究と教育の視点から						
【担当教員】 蟹江 幸博 (三重大学教育学部)						
【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。						
【講義の目的・内容】 数学の多様な領域について、そこで展開されている「数学」がどのように表現されてきたかを、研究と教育の視点から、歴史的な発展形態に沿って、追求する。また、「数学」を表現する基盤的なシステムに関する一般論にも触れてみたい。						
【履修に必要な知識】 必要な予備知識は特にないが、3年までの数学の講義内容や、世界史についての概論的な知識はあったほうがよい。						
【教科書および参考書】 講義中に参考書を紹介し、資料を配布するが、特定の教科書にしたがって講義することはしない。						
担当教員連絡先		kanie@edu.mie-u.ac.jp				

2012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】 複素幾何学特別講義II 孤立超曲面特異点のミラー対称性について						
【担当教員】 高橋 篤史 (大阪大学大学院理学研究科)						
【成績評価方法】 レポートにより評価する。						
【講義の目的・内容】 孤立超曲面特異点を対象に、・位相的ミラー対称性 (ホッジ数の比較)・古典的ミラー対称性 (平坦構造の比較)・ホモロジー的ミラー対称性 (三角圏の比較) から適宜内容を選択して講義する。これにより、代数学・幾何学・表現論の間にある不思議な関連性の一部を紹介する。 【履修に必要な知識】 代数学および幾何学の基礎的知識は仮定する。大学院レベル以上の定義類を用いざるを得ない箇所もあるが、実質は (やや高度な) 線形代数で足りるつもりである。 【教科書および参考書】 必要に応じて、講義中に与える。						
担当教員連絡先		takahashi@math.sci.osaka-u.ac.jp				

2012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】 偏微分方程式特別講義I 空間減衰しないデータを持つナビエ・ストークス方程式						
【担当教員】 儀我 美一 (東京大学大学院数理科学研究科)						
【成績評価方法】 レポートおよび出席を重視する						
【講義の目的・内容】 偏微分方程式の研究には, さまざまなアприオリ評価 (先験的評価) を得ることが重要である. 本講座では, ナビエ・ストークス方程式についてその初期値問題の解が爆発するかといった著名な難問を紹介し, その研究のために必要なさまざまな最大値アприオリ評価について解説したい. その際, 空間非減衰な解を扱うこと, またその解をリスケールする爆発法が有用であることをさまざまな例を通して示したい.						
【履修に必要な知識】 ベクトル解析と関数解析の基礎						
【教科書および参考書】						
[1] 儀我美一・儀我美保, 非線形偏微分方程式, 1999, 共立出版. [2] M.-H. Giga, Y. Giga and J. Saal, Nonlinear partial differential equations: Asymptotic behavior of solutions and self-similar solutions, 2010, Birkhäuser. [3] 岡本久, ナビエ・ストークス方程式の数理, 2009, 東京大学出版会.						
担当教員連絡先		labgiga@ms.u-tokyo.ac.jp				

2012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II 非可換幾何学に現れる諸概念とミラー対称性について						
【担当教員】 深谷 賢治 (京都大学大学院理学研究科)						
【成績評価方法】 出席を重視する.						
【講義の目的・内容】 巡回コホモロジー, ホッホシルドホモロジーなどがA無限代数などとともに, 「位相的場の理論」などに現れるようになっていきます. 本質を損なわないよう, また入口だけの話だけに留まらないよう, 幾何学的な背景を含めてできるだけ予備知識がなく分かるように説明する予定です.						
【履修に必要な知識】 できるだけ予備知識がなく分かるように説明する予定.						
【教科書および参考書】 使用しない.						
担当教員連絡先		fukaya@math.kyoto-u.ac.jp				

2012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 実グラスマン多様体の表現とその可積分系への応用						
【担当教員】 児玉 裕治 (米国オハイオ州立大学, 数学科)						
【成績評価方法】 レポート提出を予定しています.						
【講義の目的・内容】 実グラスマン多様体, $Gr(k, n)$, は実 n 次元ベクトル空間の k 次元部分空間の集合として定義される. 集中講義では, $Gr(k, n)$ のシューベルト胞体分割とそれを更に細分したデオダー分割等を概説し, その応用として KP 方程式と呼ばれる 2次元非線形分散波動方程式のソリトン解の分類を解説する. 特に分割には, ヤング図形の升目に白石と黒石をある規則に従って配置した「碁図形」を定義し, ソリトン波形がこの図形より構成出来ることを説明する. また, 分類から得られたソリトン解の浅水重力波への応用も説明する予定です.						
【履修に必要な知識】 主な事柄は講義中に説明しますが, 学部程度の微分方程式, 代数幾何, 組み合わせ論の知識があれば十分です.						
【教科書および参考書】 特に必要ではありませんが, 以下の参考書を揚げておきます.						
[1] 三輪他, 「ソリトンの数理」2007, 岩波 [2] Björner and Brenti, Combinatorics of Coxeter Groups, 2005, Springer						
担当教員連絡先		kodama@math.ohio-state.edu				

2012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】 応用数理特別講義II						
【担当教員】 森 健策, 松崎 雅人, 松井 一, 長江 敬, 佐藤 淳						
【成績評価方法】 出席とレポートによる.						
【講義の目的・内容】 担当教員個別のコースデザイン (p.70-p.74) 参照 【履修に必要な知識】 担当教員個別のコースデザイン (p.70-p.74) 参照 【教科書および参考書】 担当教員個別のコースデザイン (p.70-p.74) 参照						
担当教員連絡先						

2012年度 後期	対象学年	大学院	レベル	2	計1単位	A類I (基礎科目) (集中講義)
【科目名】 応用数理特別講義II その1: 画像処理技術の医療応用について						
【担当教員】 森 健策 (名古屋大学大学院情報科学研究科)						
【成績評価方法】 レポートによる。						
【講義の目的・内容】 本講義では、医用画像処理とその診断・治療支援応用について述べる。医用画像処理では、3次元CT画像、MRI画像から目的とする臓器領域を認識、がんなどの病変部の自動検出、人体構造の可視化などの処理が行われる。また、内視鏡を含む手術器具の追跡、Augmented Reality (AR) を利用した手術ナビゲーションなども行われる。ここでは、臓器形状、病変形状、血管分岐構造など、数形状、分岐構造に関する数多くの数理モデルが取り扱われている。このような技術は、病変を発見するための画像診断支援、的確な治療を可能とするための手術支援などに利用される。本講義では、これらの技術について概説し、種々の数理モデルが診断治療分野においてどのように利用されているかを解説する。						
【履修に必要な知識】 画像処理に関する基礎的知識						
【教科書および参考書】						
[1] 画像情報処理(II) -表示・グラフィックス編-, 鳥脇 純一郎, 森 健策, 平野 靖, 2008, コロナ社						
担当教員連絡先		kensaku@is.nagoya-u.ac.jp				

2012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: 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 (東邦ガス株式会社顧問)						
【成績評価方法】 聴講のみ。但し、講義終了時、レポート記述・提出あり。						
【講義の目的・内容】 昨年3月11日に東日本大震災が発生し、地震・津波による未曾有の被災/原発事故による二次被害が発生した。既に一年半余が経過し、今後の見通しが見え始めているのか？ 原発、全面再稼働を睨み、聴聞会が開催され、国民のガス抜きが敢行されている。真に我が国のエネルギー源の在様は如何にすべきか、問わなければならない。エネルギーと環境問題の両立を目指すため、BCP ^(*) の視点で地球環境問題とエネルギーについて、議論を試みたい。 (*) 企業が災害や事故などの予期せぬ出来事の発生により、限られた経営資源で最低限の事業活動を継続、乃至は目標復旧時間以内に再開できるようにするために、事前に策定される行動計画を指す。その計画の実効性を確保するための訓練も含む。 BCPは、平時での事前対策、発災時の緊急措置、発災後の二次災害の極小化、早急な復旧措置そして復興計画の実施の大きな要素から構成される。防潮堤が想定外の津波の大きさにより破壊された／津波による想定外の冠水で二次電源が確保できなくなり炉心溶融がおこった等々の、「想定外」の言葉を頻繁に聞いた。対応のまずさや遅さを想定外で片付けてはならないものである。二次被害の極小化を含め最善を尽くさなければならない。 地球環境問題も同様に真摯に取り組むべきもので、想定外はあってはならないものだと考えるべきである。復元でき得ない状況になってから想定外とされたくはないのである。そこで、現状がどのような状況にあるかを認識し、我々の取るべき目標、行動等について討議する。						
【履修に必要な知識】 なし。						
【教科書および参考書】 不使用						
担当教員連絡先		matszaky31ban@yahoo.co.jp				

2012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: 誤り訂正符号について						
【担当教員】 松井 一 (豊田工業大学工学部)						
【成績評価方法】 レポート (任意提出), および出席						
【講義の目的・内容】 誤り訂正符号とは, これによってデジタル・データに冗長部と呼ばれるデータを付け加えることができ, 誤りが起こっても一定数以下ならば冗長部より推定して訂正することができるものである. この冗長部を作成する作業を符号化, また誤りを訂正する作業を復号化という. 現在では, CDやDVD, ハードディスク装置, QRコード, 携帯電話, デジタル放送などデジタル・データを扱う際には誤り訂正符号がほぼ必ず用いられており, このうちの多くがリード・ソロモン (RS) 符号と呼ばれるものである. 将来的には現在のRS符号では性能が不十分になると考えられているため, 様々な次世代の誤り訂正符号の候補が提案され, またそれらの一部は実用化されている. 本講義では, 最も簡単な誤り訂正符号であるハミング符号から始め, 続いてRS符号の符号化や復号化について解説する. さらに, RS符号の最も自然な一般化である代数幾何符号や, 現在最も高性能であるLDPC符号 (低密度パリティ検査符号) についても述べる. q を2の冪とするとき, q 元からなる有限体を \mathbb{F}_q と表す. このとき誤り訂正符号とは, \mathbb{F}_q 上の n 次元線形空間 \mathbb{F}_q^n における, ある k 次元部分空間に他ならない ($n > k$). よって実用上は, 訂正能力が高い k 次元部分空間を見つけ出し, そして符号化や復号化をいかに高速に (i.e., n の多項式オーダーの計算量で) 行うかがカギである. 受講者は, 数学の一端がどのように情報工学において応用されているかがわかるであろう.						
【履修に必要な知識】 特に必要ないが, 実際には線形代数をよく用いる. また代数の初歩 (群・環・体) がわかっているとさらによい.						
【教科書および参考書】						
[1] ユステセン, ホーホルト (共著), 阪田省二郎, 栗原正純, 松井 一, 藤沢匡哉 (共訳), 誤り訂正符号入門, 2005, 森北出版. [2] 三田誠一, 西谷卓史, 澤口秀樹, 松井 一, 磁気ディスクの信号処理技術—PRML方式の基礎と実際, 2010, 森北出版. [3] 内匠 逸 (編), 新インターユニバーシティ 情報理論, 2010, オーム社.						
担当教員連絡先		matsui@toyota-ti.ac.jp				

2012年度 後期	対象学年	大学院	レベル	2	計1単位	A類III (集中講義)
【科目名】 応用数理特別講義II その4: 日本銀行の機能と業務 — 金融政策と金融システムの安定 —						
【担当教員】 日本銀行名古屋支店営業課長 長江 敬						
【成績評価方法】 出席とレポートによる。						
【講義の目的・内容】 日本銀行法には、日本銀行の目的として、「我が国の中央銀行として、銀行券を発行するとともに、通貨及び金融の調節を行うことを目的とする。」、「銀行その他の金融機関の間で行われる資金決済の円滑の確保を図り、もって信用秩序の維持に資することを目的とする。」と掲げられています。 我が国では長期に亘り景気の回復が実感されないなかで、日本銀行に対する期待が高まっていますが、日本銀行が実際に何を行っているのかについては、なかなか判り難いのが実情です。今回の講義では、世界的な金融危機・景気低迷における各国中央銀行の対応と比較しつつ、近年、日本銀行が行った金融政策や金融システムの安定を維持するための施策について解説していきます。						
【履修に必要な知識】 金融・経済に関する一般的な基礎知識						
【教科書および参考書】 日本銀行ホームページ http://www.boj.or.jp/ 日本銀行金融研究所ホームページ http://www.imes.boj.or.jp/ 日本銀行名古屋支店ホームページ http://www3.boj.or.jp/nagoya/						
担当教員連絡先		takashi.nagae@boj.or.jp				

2012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: 多視点幾何による視覚情報の復元と変換						
【担当教員】 佐藤 淳 (名古屋工業大学大学院工学研究科)						
【成績評価方法】 出席およびレポートにより評価する。						
【講義の目的・内容】 カメラ画像を基に3次元空間の情報を得る技術をコンピュータビジョンと呼び、これまでに多くの理論や技術が明らかにされてきた。コンピュータビジョンは2次元の画像情報から3次元空間に関する様々な情報を復元できることから、産業、医療福祉、教育、アミューズメントなど様々な分野において幅広く応用されている。本講義では、コンピュータビジョンの基本理論である多視点幾何の基礎と最近の研究動向について紹介する。多視点幾何は、多数のカメラ間において成り立つ幾何であり、これまでは3次元から2次元への投影の元で理論が整備されてきた。これに対して、近年では、投影元と投影先の次元を一般化することで、様々な物体情報の復元や変換が可能になりつつある。本講義ではこれらの内容に関して応用例を含めて話す。						
【履修に必要な知識】 線形代数の知識があればOK。						
【教科書および参考書】						
[1] 佐藤 淳, コンピュータビジョン—視覚の幾何学—, 1999, コロナ社. [2] Richard Hartley, Andrew Zisserman, Multiple View Geometry, 2000, Cambridge University Press. [3] 八木靖康史, 斎藤英雄編, コンピュータビジョン 最先端ガイド1, 2010, アドコム・メディア.						
担当教員連絡先		junsato@nitech.ac.jp				

