



## СТАЖАНТСКИ ПОЗИЦИИ

В ИНСТИТУТ ПО МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА ПРИ БАН

<http://www.math.bas.bg/>

Институтът по математика и информатика (ИМИ) при БАН е водещ научно-изследователски център по математика, информатика и техните приложения.

ИМИ развива следните научни и научно-приложни направления:

Математически структури: дискретни математически структури и приложения, диференциални уравнения, анализ, геометрия и топология;

Математическо моделиране: стохастика, изследване на операциите, биоматематика, числени методи и научни изчисления, теория на апроксимациите и основи на математическите модели;

Математическа информатика: математически основи на информатика, математическа лингвистика и обработка на знания, моделиране на софтуерни, когнитивни и информационни процеси;

Моделиране на процеси в сферата на образованието по математика и информатика.

### ИНФОРМАЦИЯ ЗА СТАЖА

**Брой стажанти:** без ограничение

**Начин на кандидатстване:** съгласно изискванията на университета

След приключване на стажа стажантът ще получи служебна бележка от ИМИ и оценка от научния си ръководител за извършената работа.

## ТЕМИ ЗА СТАЖ

### 1. Топологични игри и приложения

Анотация. Топологичните игри са безкрайни игри между двама играчи, които се ``играт`` в топологични пространства. Съществуването или не на печеливши стратегии за единия или другия играч се оказва от особена полезност при приложения към въпроси от анализа, оптимизацията и топологията. Стажът се състои в по-подробно проучване на литературата за конкретни игри и съответните им приложения.

Предварителни изисквания. Необходимите са познания по анализ на ниво 3 курс. Този стаж е предназначен за студенти по математика от специалностите математика и приложна математика, които желаят да направят първи стъпки в насока изследователска работа в една интересна и активна в момента тематика.

Ръководители: Акад. Петър Кендеров, чл.-кор. Юлиан Ревалски  
revalski(at)math.bas.bg

### 2. Комутиране на обикновени линейни диференциални оператори. Връзка с нелинейни частни диференциални уравнения.

Анотация. Английските математици Бърчнал и Чонди доказват, че ако два линейни (обикновени) диференциални оператора  $A$  и  $B$  комутират т. е.  $AB = BA$ , то съществува алгебрична крива  $P(x,y) = 0$ , върху която лежи „точката“  $(A,B)$ , т. е.  $P(A,B) = 0$ . Тази теорема, многократно преоткривана, играе основна роля за намиране на точни решения на нелинейни частни диференциални уравнения от типа на Кортевег – деФриз,  $\sin$ -Гордон и др.

*Литература:*

Мамфорд Д., *Лекции о тэта-функциях*. Москва, 1985.

Предварителни изисквания: анализ и диференциални уравнения в рамките на основните курсове до 3 курс.

Ръководител: чл. кор. проф Иван Димовски, dimovski(at)math.bas.bg

### 3. Комплексни многообразия и комплексна геометрия

Анотация. Целта е специализантите да се запознаят с начални сведения от теорията на комплексните многообразия. Специално внимание ще бъде отделено на Келеровите и симплектичните многообразия.

*Литература:*

Wells R., *Differential analysis on complex manifolds*

Kobayashi S., Nomizu K., *Foundations of differential geometry*, vol. 2

Предварителни изисквания: анализ и диференциална геометрия в рамките на основните курсове до 3 курс.

Ръководители: проф. дмн Олег Мушкаров, [muskarov\(at\)math.bas.bg](mailto:muskarov(at)math.bas.bg)

проф. дмн Йохан Давидов, [jtd\(at\)math.bas.bg](mailto:jtd(at)math.bas.bg)

#### 4. Векторни разслоения и свързаности върху тях

Целта е специализантите да се запознаят с понятията за векторно разслоение, свързаност върху векторно разслоение и кривина на свързаност. Ще бъдат разгледани конкретни примери и приложения на тези понятия.

*Литература:*

Demailly R., *Complex analytic and differential geometry*, Chapter 1 & 5;

<http://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~demailly/manuscripts/agbook.pdf>

Husemoller D., *Fibre bundles*, N.-Y., 1966

Предварителни изисквания: анализ и диференциална геометрия в рамките на основните курсове до 3 курс.

Ръководители: проф. дмн Олег Мушкаров, [muskarov\(at\)math.bas.bg](mailto:muskarov(at)math.bas.bg)

проф. дмн Йохан Давидов, [jtd\(at\)math.bas.bg](mailto:jtd(at)math.bas.bg)

#### 5. Диференциална геометрия на повърхнини в 4-мерни пространства

Анотация. Предвижда се специализантите да се запознаят с теорията на 2-мерните повърхнини в 4-мерно Евклидово пространство и пространство-време на Минковски. Ще се разгледа съвременното развитие на инвариантната теория на повърхнините с оглед на прилагането ѝ върху специални класове повърхнини: ротационни, обобщени ротационни, меридианни повърхнини. Специално внимание ще се отдели на повърхнини с условия върху техните инварианти: минимални повърхнини, повърхнини с изотропен вектор на средна кривина, повърхнини с постоянна Гаусова кривина и др.

*Литература:*

Ш. Кабаяши, К. Номидзу, *Основы дифференциальной геометрии*, т. II, Москва, Наука, 1981, глава 7

В.-Y. Chen, *Geometry of submanifolds*, M. Dekker, New York, 1973

Предварителни изисквания: анализ и диференциална геометрия в рамките на основните курсове до 3 курс.

Ръководители: доц. д-р Георги Ганчев, [ganchev\(at\)math.bas.bg](mailto:ganchev(at)math.bas.bg)

доц. д-р Величка Милушева, [vmil\(at\)math.bas.bg](mailto:vmil(at)math.bas.bg)

## 6. Хармонична мажоранта и приложенията ѝ в теорията на апроксимациите в комплексната равнина.

Числени методи за пресмятането на най-добри приближения в пространства на Хаар.

Сходимост по  $M_1$  – Хаусдорфова мярка и приложения в теорията на апроксимациите в комплексната равнина

Анотация. Предложените теми визират конкретни приложения на фундаментални резултати на класическия комплексен анализ в теорията на апроксимациите в комплексната равнина, по-конкретно в теорията на сходимост на редици от рационални функции, както и на асимптотичното разпределение на екстремални точки при определени видове апроксимации. Свързаните с тях резултати водят до запознаване с нови методи в съвременния математически анализ. Очакваните резултати могат да бъдат основа на дипломна работа.

*Литература:*

Meinardus G., *Approximation of functions. Theory and applications*. Berlin, 1967

Walsh T. L., Overconvergence, degree of convergence and zeros of sequences of rational functions. *Duke Math. J.*, **13** (1946), 195–224

Предварителни изисквания: анализ и числени методи в рамките на основните курсове до 3 курс.

Ръководител: проф дмн Ралица Ковачева, rkovach(at)math.bas.bg

## 7. Теория на игрите

Анотация. Теория на игрите е клон от съвременната приложна математика, с многобройни приложения в икономиката, информатиката, социалните и биологическите науки. Възможни са два типа стаж: първият е проучване на литературата с цел по-подробно запознаване с основните понятия на важна обособена част от теория на игрите, като например некооперативни игри, кооперативни игри, еволюционни игри и др. Вторият тип стаж е проучване на литературни източници с цел запознаване със съществуващи алгоритми за намиране на „решения“ на конкретни игри, като например равновесие по Наш и други.

Предварителни изисквания. За усвояване на основните понятия по предложената тематика са достатъчни знания по линейна алгебра и анализ на ниво 2-ри курс. Двата типа стаж са предназначени както за студенти по математика от специалностите математика и приложна математика, така и за студенти по информатика.

Ръководител: чл.-кор. Юлиан Ревалски, revalski(at)math.bas.bg

## 8. Изучаване на диференциални включения, чиято дясна част не е изпъкнала

Анотация. Темата включва следните задачи:

- “сблъскване върху множество”
- “процес на измитане”
- слаба инвариантност на множество
- непрекъснати пертурбации

Ръководител: доц. Надежда Рибарска; [ribarska@fmi.uni-sofia.bg](mailto:ribarska@fmi.uni-sofia.bg)

## 9. Увод в геометрията на пространствата от модули на алгебрични криви

Анотация. Основната цел на курса е специализантите да се запознаят с някои съвременни резултати от геометрията на комплексно проективните алгебрични криви, сред които:

- твърдения касаещи основните инварианти на фиксирана алгебрична крива;
- резултати за многообразието от линейни разслоения над алгебрична крива;
- семейства алгебрични криви и схема на Хилберт;
- основни резултати за пространството от модули на алгебрични криви.

*Предварителни изисквания:* Предполага се специализантите да имат като минимум първоначални знания по алгебрична геометрия и комутативна алгебра, напр. да познават поне отчасти съдържанието на книги като

- Shafarevich, Basic algebraic geometry. 1. Varieties in projective space. Second edition. Springer-Verlag, Berlin, 1994. xx+303 pp.
- R. Hartshorne, Algebraic geometry. Graduate Texts in Mathematics, No. 52. Springer-Verlag, New York-Heidelberg, 1977. xvi+496 pp.
- W. Fulton, William Algebraic curves. An introduction to algebraic geometry. Reprint of 1969 original. Advanced Book Classics. Addison-Wesley Publishing Company, Advanced Book Program, Redwood City, CA, 1989.  
<http://www.math.lsa.umich.edu/~wfulton/CurveBook.pdf>

Работата ще бъде основно по следните текстове:

- E. Arbarello, M. Cornalba, P. A. Griffiths, J. Harris, Geometry of algebraic curves. Vol. I., Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften, 267. Springer-Verlag, New York, 1985. xvi+386 pp.
- E. Arbarello, M. Cornalba, P. A. Griffiths, Geometry of algebraic curves. Volume II. With a contribution by Joe Harris. Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften, 268. Springer, Heidelberg, 2011. xxx+963 pp.
- Joe Harris, Ian Morrison, Moduli of curves. Graduate Texts in Mathematics, 187. Springer-Verlag, New York, 1998. xiv+366 pp.

Забележка. При интерес от страна на специализантите, темата може да бъде модифицирана с цел да се обърне повече внимание на фундаменталните понятия по алгебрична геометрия.

Ръководител: гл. ас. Христо К. Илиев; [hki@math.bas.bg](mailto:hki@math.bas.bg)

## 10. Алгебрична теория на числата

Анотация: Пръстен от цели алгебрични числа (П.А.Ч.), адитивна структура, дискриминанта. Изследване на адитивната структура. Дедекиндовост на П.А.Ч., група от класове идеали. Закон за разлагане в крайно-породено разширение на П.А.Ч., критерий за еднородност и явно описание. Дискриминанта и разклонение. Геометрия на числата и приложения: крайност на броя класове идеали, методи за пресмятането му; мултипликативна структура на П.А.Ч.; теореми за разклонението и за дискриминантата. Връзка с диофантови задачи.

Предварителни изисквания: Познаване на материала от основните курсове по линейна и обща алгебра, четени във ФМИ на СУ "Св. Кл. Охридски". Предимство е познаването на основите на теорията на Галоа.

Ръководител: доц. д-р Иван Чипчаков, chipchak(at)math.bas.bg

## 11. Крайномерни централни прости алгебри

Анотация. Място на разглежданите алгебри в общата теория на пръстените, структурна теорема на Ведербърн. Еквивалентни централни прости алгебри, група на Брауер на поле, теорема за примарното тензорно разлагане. Класификация на разглежданите алгебри над специални полета. Кръстосани произведения и кохомологично описание на групата на Брауер. Основни нерешени проблеми.

Предварителни изисквания: Познаване на материала от основните курсове по линейна и обща алгебра, и на теорията на Галоа за крайни разширения на полета.

Ръководител: доц. д-р Иван Чипчаков, chipchak(at)math.bas.bg

## 12. Model-checking

Анотация. Model-checking е формален метод за установяването на коректността на работата на автоматизирани системи, при който алгоритмично се проверява дали подходящ формален модел на системата изпълнява логически условия, изразяващи правилността на нейното действие, обикновено записани в подходяща темпорална логика. Методът е най-полезен за системи, включващи паралелни апаратно и/или програмно реализирани процеси. Технически, model-checking се намира на границата между софтуерното инженерство, дискретната математика и приложната логика.

Стажът предвижда (1) изучаване с основните елементи на model-checking и (2) проучване на съвременни резултати за избрани типове модели.

Изисквания:

1. Владее на английски език.

2. За студенти от ТУ: висок успех по математическите дисциплини, особено дискретна математика.

3. За студенти от ФМИ/СУ, работещи за *бакалавърска степен по математика*: отличен успех по дискретна математика и математическа логика. За студенти, работещи за *бакалавърска степен по информатика или "компютърни науки"*: отличен успех по "Езици, автомати и изчислимост", дискретни структури и логическо програмиране. *И за трите специалности*: успешно завършен курс по модална логика и/или автомати над безкрайни обекти. Отличен среден успех.

4. За студенти от ФМИ/СУ, работещи за *магистърска степен*: специализация "логика и алгоритми" и успешно завършен курс по модална логика и/или автомати над безкрайни обекти.

Ръководител: доц. д-р Димитър П. Гелев, <http://www.math.bas.bg/~gelevdp>

### **13. Нелинейни уравнения на математическата физика и приложения**

Анотация. Ще се изследват няколко уравнения на математическата физика, като например модификации на уравнението на Кортевег-де Фриз (KdV), уравнения от типа на Камаса-Холм, нови варианти на системите на Бюргерс, уравнение на син-Гордон и др. Методът на изследване се основава на дискретизация с клетъчно невронни мрежи. Ще се изучат основни приложения на тези уравнения в предсказване на вълни цунами, разпознаване и обработка на образи и др.

Ръководител: проф. д-мн Анжела Славова, [slavova\(at\)math.bas.bg](mailto:slavova(at)math.bas.bg)

### **14. Взаимодействие, пораждање и разпространение на нелинейни вълни**

Анотация. Ще се изучава едно интересно явление от заобикалящия ни физически свят – взаимодействието на две и повече нелинейни вълни, в резултат на което се пораждат и разпространяват нови вълни, носители на особености, по-слаби от началните. Нелинейните процеси в силата на физическите закони се описват от нелинейни системи или уравнения, съдържащи частни производни. Ще се разгледа един "горещ" въпрос за израждащите се хиперболични уравнения на математическата физика, а именно възникването на  $\delta$ -ударни вълни (шокове) и то в рамките на теорията на разпределенията, а не в алгебрите на Коломбо.

Ръководител: академик Петър Попиванов, [popivano\(at\)math.bas.bg](mailto:popivano(at)math.bas.bg)

### **15. Отслабен 16-ти проблем на Хилберт и гранични цикли за автономни системи в равнината**

Анотация. Приложение на Абелеви интегрални, Системи на Пикар – Фукс, полиномни модули от Абелеви интегрални и др. към изследване на граничните цикли (т.е. изолирани периодични траектории във фазовия портрет), възникващи при малки пертурбации на автономни полиномни системи в

равнината, които имат пръв интеграл и пръстен от периодични траектории около център.

Ръководител: доц. д-р Илия Илиев; iliya(at)math.bas.bg

#### **16. Изследване на разпространението на вълна в твърдо тяло**

Анотация. Темата е посветена на използване на би-характеристиките на силно свързана хиперболична система от три уравнения и принципите на геометричната оптика за изчисляване на траекториите, по които се разпространяват особеностите, възникващи по границата на областта.

Ръководител: проф. д-р Н. Кутев, отговорник д-р Г. Бояджиев; gpb(at)math.bas.bg

#### **17. Свързани гранични задачи от механиката: моделиране и числено решаване**

Анотация. Решаването на гранични задачи за пиезоелектрични, пороеластични и термоеластични системи в области с пукнатини и нееднородности намира широко приложение в редица задачи от механика на разрушенията, сеизмичната механика и др. Перспективен числен метод в последните години е методът на граничните интегрални уравнения (МГИУ). За неговото прилагане е необходимо изследване на граничната задача за частни диференциални уравнения, построяване на фундаментално решение и свеждане до интегродиференциални уравнения. Числените решения допълнително изискват оценка на точността и сходимостта, а също решаване на тестови примери.

Ръководител: проф. д-р Цвятко Рангелов, rangelov(at)math.bas.bg

#### **18. Математическо моделиране в биологията**

Анотация. Предложената тематика е адресирана към студенти, които имат вкус към предизвикателствата на приложната математика, в частност приложения в биологията: популационна динамика, хранителни вериги и др. Математическите модели се описват със системи нелинейни диференциални уравнения, зависещи от параметри. Основната задача е да се изследва поведението на решенията на системата в зависимост от важни за приложните специалисти параметри. Целта е да се отговори на въпросите как и кога две и повече популации могат да „оцелеят“ в условията на ограничено жизнено пространство. Ще бъдат изследвани конкретни модели на биопроцеси, предвиждат се и компютърни симулации.

Предварителни изисквания: Темата е подходяща за студенти от специалностите „Приложна математика“ и „Информатика“. Желателно е студентите да имат знания по математически анализ, линейна алгебра, обикновени диференциални уравнения и умения за работа с някои от продуктите Maple, Mathematica, Matlab.

Ръководител: проф. д-р Нели Димитрова; nelid(at)math.bas.bg



## 19. Пост-обработка и визуализация на резултати от числени експерименти

Анотация. Темата съдържа следните подзадачи:

- симулиране на динамика и взаимодействие на капки във вискозна среда;  
Ръководител: доц. Иван Бажлеков, i.bazhlevkov(at)math.bas.bg
- уравнението на Бусинеск;  
Ръководители: доц. Наталия Кольковска, natali(at)math.bas.bg  
доц. Даниела Василева, vasileva(at)math.bas.bg  
гл. ас. Милена Димова, mkoleva(at)math.bas.bg
- уравненията на Навие-Стокс;  
Ръководител: доц. Даниела Василева, vasileva(at)math.bas.bg

Очаква се в рамките на стаж студентите

- да разучат математическия модел, числените методи и програми за решаване на съответната задача;
- да се запознаят със съществуващи програмни продукти за пост-обработка и визуализация;
- да разработят програма за пост-обработка и визуализация на резултатите от числени експерименти за задача 1, 2 или 3;
- да представят работата си на семинар на секция "Изчислителна математика" на ИМИ.

Предварителни изисквания. Желателно е кандидатите да са изучавали диференциални уравнения, числени методи и в частност числени методи за диференциални уравнения и да имат умения за работа с продукти като Matlab, Maple или Mathematica.

## 20. Вероятности и статистика

Анотация. Предлага се участие в теоретични и приложни задачи от областта на вероятностите, статистиката и случайните процеси. Това включва: непараметрична статистика, регресионни модели, статистически анализ на данни, разклоняващи се процеси, вероятностни модели в биологията, гранични теореми, марковски процеси, вероятностни модели в застраховането.

Ръководител: проф. д-мн Евгения Стоименова, jeni(at)math.bas.bg

## 21. Решаване на системи линейни алгебрични уравнения с интервални параметри

Анотация. Ще се разглеждат системи линейни алгебрични уравнения, където елементите на матрицата и на вектора са линейни функции на параметри вариращи в дадени интервали. По време на стаж студентите ще се запознаят с алгоритъм за елиминация на параметрите и представяне на решението чрез неравенства. Ще се търсят решения на системи уравнения с фиксирана структура на зависимостите между параметрите. Предварителни изисквания: линейна алгебра в рамките на основните курсове. Умения за работа с някои от софтуерните продукти Mathematica, Maple или Matlab е предимство. Стажът е предназначен

както за студенти поматематика от специалностите математика и приложна математика, така и за студенти по информатика.

Ръководител: проф. д-р Евгения Попова, [eropova\(at\)math.bas.bg](mailto:eropova(at)math.bas.bg).

## **22. Числово решаване на задачи с неточни (интервални) данни**

Анотация. Стажантите ще се запознаят със съвременни аритметични техники, числени методи и софтуерни средства, осигуряващи гарантирана точност на резултатите при изчисления с плаваща точка, както и при моделиране в условия на неточни (интервални) данни. В зависимост от интересите на стажанта, ще бъдат извършвани числовипресмятия или разработвани софтуерни модули в среда на системите Mathematica или Matlab, на C++ с библиотеката за научни изчисления XSC (виж <http://www2.math.uni-wuppertal.de/~xsc/>), или създаване на веб интерфейс към динамични Mathematica изчисления (виж <http://cose.math.bas.bg/webComputing>). Предварителни изисквания: алгебра и числени методи в рамките на основните курсове до 3ти. Умения за работа с някой от софтуерните продукти Mathematica, Matlab или програмиране на C++. Стажът е предназначен както за студенти по приложна математика, технически науки, така и за студенти по информатика.

Ръководител: проф. д-р Евгения Попова, [eropova\(at\)math.bas.bg](mailto:eropova(at)math.bas.bg)

## **23. Средства и технологии за обработка на многоезични текстове**

*Целта на стажта* е запознаване със средства и системи за обработка на многоезични текстове и разработка на програми за автоматично получаване на лингвистична информация от линейния контекст (за едно- и многоезични текстове).

Примерни програми за

- автоматично получаване на честотни речници от едно- и многоезични текстове,
- обработка на паралелни и подравнени дву- и триезични текстове.

*Изисквания:* познания върху и практически умения за работа с XML-файлове, Java, C++, PHP, Apache, MySQL.

*Брой студенти:* 2

*Академичен наставник:* проф. д-р Людмила Димитрова

[ludmila\\_dim2\(at\)yahoo.com](mailto:ludmila_dim2(at)yahoo.com), [ludmila\(at\)cc.bas.bg](mailto:ludmila(at)cc.bas.bg)

## **24. Технологии за цифрови библиотеки за културно наследство**

*Целта на стажта* е запознаване с възможности на цифровите библиотеки за комплексно виртуално представяне на значими културно-исторически ценности. Основен фокус е подобряването на достъпа до ценни артефакти с цел тяхното опазване и съхранение, семантично описание, осигуряване и развитие на средства

за културен и етно-туризъм, атрактивно цифрово експониране на обектите и др. Практическата част включва цифровизиране, семантично аотиране и виртуално представяне на артефакти от българското културно наследство в цифрово хранилище или библиотека.

*Изисквания:* базови познания и практически умения за работа със средства и езици за програмиране за Уеб.

*Брой студенти:* 2

*Академичен наставник:* проф. д-р Радослав Павлов, ИМИ-БАН – каб. 276,  
тел. 02-979-3831 (офис), e-mail: radko(at)cc.bas.bg

## **25. Технологии за цифрови библиотеки с научно съдържание**

*Целта на стажа* е запознаване с технологии, осигуряващи дизайна и внедряването на уеб-базирани цифрови хранилища и библиотеки с научно съдържание. Фокусът е върху технологии за описание на цифрово информационно съдържание, системни технологии и технологии за изграждане на потребителски интерфейс. Практическата част включва описание на цифрови информационни ресурси чрез утвърдени стандарти и/или в среда на цифрова библиотека.

*Изисквания:* базови познания и практически умения за работа със средства и езици за програмиране в Уеб.

*Брой студенти:* 2

*Академичен наставник:* проф. д-р Радослав Павлов, ИМИ-БАН – каб. 276,  
тел. 02-979-3831 (офис), e-mail: radko(at)cc.bas.bg

## **26. Средства за семантично аотиране на обекти в цифрови библиотеки за културното наследство**

*Целта на стажа* е запознаване със средства и технологии за семантично аотиране на цифрови обекти за оптимизиране на достъпа до тях. По време на стажа ще се демонстрират описателни онтологични структури, изградени чрез средства на семантичните технологии. Практическата част включва изграждане на семантични описания на цифрови информационни ресурси в среда на цифрова библиотека за културно наследство.

*Изисквания:* базови познания върху средства и езици за семантично аотиране на цифрови обекти, семантичен Уеб

*Брой студенти:* 2

*Академичен наставник:* доц. д-р Десислава Панева-Маринова  
тел. 02-979-2874 (офис), GSM: 0888 894814  
dessi(at)cc.bas.bg

## **27. Средства и системи за управление на цифрово съдържание**

*Целта на стажа* е запознаване със средства и системи за управление на цифрово съдържание, техни компоненти, особености, видове и приложения.

*Изисквания:* базови познания и практически умения за работа със средства и езици за програмиране.

*Брой студенти:* 2

*Академичен наставник:* доц. д-р Десислава Панева-Маринова,  
тел. 02-979-2874 (офис), GSM: 0888 894814  
e-mail: dess(at)cc.bas.bg

## **28. Нови обучителни практики в училище**

*Целта на стажа* е запознаване с нови стратегии за преподаване с прилагане на работещи учебни методи и сценарии за подобро разбиране, творческо мислене, учене чрез действие, ангажиращи обучаемия в по-активно участие в процеса на възприемане на знания. Стажът предлага нетрадиционно решение за обучение по информатика, базирано на подхода „Разбиране чрез моделиране“ (Understanding by Design).

*Изисквания:* базови познания за съвременни обучителни практики и среди за електронно обучение.

*Брой студенти:* 2

*Академичен наставник:* доц. д-р Десислава Панева-Маринова  
тел. 02-979-2874 (офис), GSM: 0888 894814  
e-mail: dessi(at)cc.bas.bg

## **29. XML двустепенен редактор**

*Целта на стажа* е запознаване с XML и производни езици и разработка на двоен редактор за полуавтоматично генериране на многофункционални бази данни.

Примерни програми:

- Редактор за XML
- Редактор за HTML

*Изисквания:* произволен език за програмиране под произволна платформа.

*Брой студенти:* 2

*Академичен наставник:* доц. д-р Славян Радев, ИМИ БАН  
GSM: 0878 493720, e-mail: sraddev(at)wp.pl

### **30. Асоциативни методи и бази данни в Интернет**

*Целта на стаж* е запознаване с методите за асоциативно търсене и спецификата на съответните бази данни.

Примерни програми: редактор за XML бази данни

**Изисквания:** произволен език за програмиране под произволна платформа.

Брой студенти: 2

*Академичен наставник:* доц. д-р Славян Радев  
GSM: 0878 493720  
e-mail: sraddev(at)wp.pl

### **31. Машинно откритие в лингвистиката**

*Целта на стаж* е запознаване с основните идеи, както и с някои действащи системи за машинно откритие от данни в лингвистиката. Практическата част включва трансформирането на някои публично достъпни в мрежата бази от лингвистични данни в подходящ формат, формулиране на лингвистично интересни (относително прости) задачи и машинното им решаване.

*Изисквания:* базови познания и практически умения за работа със средства и езици за програмиране (Prolog/Lisp).

Брой студенти: 2

*Академичен наставник:* проф. д-р Владимир Периклиев  
GSM: 0898688714  
e-mail: peri(at)math.bas.bg

### **32. Обучение по лингвистика чрез лингвистични задачи**

*Целта на стаж* е запознаване с "кухнята" на извънкласната работа по лингвистика в средното училище, създаването на самостоятелни лингвистични задачи и съставянето на турнирни пакети от задачи.

*Изисквания:* интерес към лингвистиката и обща представа за лингвистичните задачи и състезания.

Брой студенти: 2

*Академичен наставник:* доц. д-р Иван Держански  
GSM: (089)889-49-07, e-mail: iad58g(at)gmail.com

### **33. Кодове и дизайни в полиномиални метрични пространства**

Анотация. Получаване и изследване на граници на кодове и дизайни в полиномиални метрични пространства – Евклидова сфера, Хемингови пространства и др.

Предварителни изисквания: Да са слушали курсове: линейна и висша алгебра - 1 и 2 курс, анализ 1 и 2, числени методи, комбинаторика.

Ръководител: проф. дмн Петър Бойваленков, peter(at)moi.math.bas.bg

#### **34. Алгоритми за изоморфизъм на графи**

Анотация. Темата включва запознаване с познатите алгоритми за изоморфизъм на графи; сравняване на тяхното бързодействие и ефективност в зависимост от вида на графа като регулярност, силна регулярност и др.

*Предварителни изисквания.* Студентът да има познания по дискретна математика и алгоритми и да е слушал курс по програмиране.

Ръководител: проф. дмн Илия Буюклиев, iliyab(at)math.bas.bg

#### **35. Компютърна алгебра: Реализация на алгоритми от теория на числата и алгебрата на съвременни многопроцесорни и многонишков системи**

Предварителни изисквания: Желателно е прослушване на курсове по теория на числата и склонност към програмиране.

Ръководител: доц. д-р Николай Манев, nlmanev(at)math.bas.bg

#### **36. Компютърни симулации на комуникационни системи: симулиране с Matlab на реални канали, процесите на модулация и демодулация, защита на информацията**

Предварителни изисквания: Желателно е прослушване на курса по теория на кодирането.

Ръководител: доц. д-р Христо Костадинов, hristo(at)math.bas.bg

#### **37. Разработване на компютърни игри**

Анотация. Целта е да се изучават софтуерните технологии, които участват в създаването и дизайна на компютърни игри. Завършилите ще са в състояние да създават прости 2D и 3D игри. Темата включва следните подзадачи:

- Въведение. Компютърни игри
- Елементи на игрите
- Текстови игри
- Дизайн
- Жанрове
- Генератори
- Геометрия в игрите
- Трансформации и движения
- Физика в игрите
- Езици и операционни системи използвани за разработка на видеоигри
- 3D игри, звук и анимация
- XNA

Успешно завършилите студенти ще:

- ✓ знаят:
  - да проектират оригинални игра
  - етапите за създаване на компютърни игри
- ✓ могат:
  - да извършват оценка на компютърна игра
  - да разработват интерактивна игра
  - да конструират игрови елементи (графика, анимация, звук и т. н.)
  - да проектират и създават проста компютърна игра.

Предварителни изисквания: Студентите да имат знания и/или умения върху основни курсове по програмиране

Генератори: Torque Garage Games, INFORM 7, YoYo, Unity

Ръководител: проф. дмн Петър Станчев, pstanche(at)kettering.edu

### **38. Изследователски подход в образованието**

Целта е разработване на образователни среди, осигуряващи формиране на изследователски умения при изучаването на математика. При създаването им ще се използва специализиран динамичен софтуер. Акцент ще се постави и на модели, подпомагащи професионалното ориентиране в училище. Примери на сценарии може да намерите на адрес

<http://www.math.bas.bg/omi/Fibonacci/archive.htm>

Научни ръководители: доц. Евгения Сендова [jenny.sendova\(at\)gmail.com](mailto:jenny.sendova@gmail.com)  
доц. Тони Чехларова [toni.chehlarova\(at\)gmail.com](mailto:toni.chehlarova@gmail.com)  
секция „Образование по математика и информатика”

### **39. Психометрични характеристики и интерпретация на резултати от математическия турнир „Черноризец Храбър” чрез статистически методи**

Анотация: Подготовка за статистическа обработка и интерпретация на резултати от математическия турнир „Черноризец Храбър” за ученици от 2.– 12. клас, изследване на психометрични характеристики.

Предварителни изисквания: Добра компютърна грамотност, умения за работа с Excel и/или друг софтуер за статистическа обработка на данни, основни познания по статистика.

Ръководител: доц. д-р Борислав Лазаров, [byl\(at\)abv.bg](mailto:byl(at)abv.bg)

### **40. Информатични и математически модели на системи за масово обслужване (СМО)**

Анотация. По време на стажа, като важен частен случай на СМО, ще се разглеждат виртуални телекомуникационни мрежи, гарантиращи качество на обслужване на трафик от Клас 0 (например видео-теле-конференция). Използваните модели

могат да се прилагат за оразмеряване на други системи с комутация на виртуални канали, например мобилни (GSM), както и някои режими на Интернет, например VoIP. Работата по предложената тематика включва:

- Запознаване с методите за информатично и математическо моделиране на СМО посредством кратки курсове и публикувана литература;
- Запознаване с резултатите, получени в ИМИ, като всеки стажант ще получи индивидуална задача, даваща възможност да се навлезе в методиката на научните изследвания;
- Получените проучвателни и изследователски резултати ще бъдат докладвани на работен семинар, и ако са достатъчно задълбочени, могат да бъдат предпоставка за дипломни работи, научни публикации и участие в изследователски проекти.

Предварителни изисквания: Успешно положени изпити по алгебра, анализ и теория на вероятностите. Познаване на числени методи и ползване на компютърни езици и/или системи за числени пресмятания, могат да бъдат от голяма полза.

Ръководител: доц. Стоян Порязов, [stoyan\(at\)math.bas.bg](mailto:stoyan(at)math.bas.bg)

#### **41. Signal Processing and Mathematical Finance: Recent Applications of wavelets to Forward curve extrapolation**

От студента се изисква:

- да има интерес към математически финанси
- да има много добри знания по теория на вероятностите и статистика
- да е завършил поне с много добър 3-ти курс
- много добро владение на английски език 80/100
- да умее да работи отлично с Матлаб или C++

Студентът/ката ще навлезе в темата чрез изучаване на литературата и поставяне на конкретни задачи.

Ръководител: проф. Огнян Кунчев [kounchev\(at\)math.bas.bg](mailto:kounchev(at)math.bas.bg)  
[www.math.bas.bg/~kounchev](http://www.math.bas.bg/~kounchev)

#### **42. GARCH and Cointegration of Time series analysis: Applications of Cointegration method of R. Engle and Granger to analysis of Energy markets, and discovering relationship between prices of energy sources**

От студента се изисква:

- да има интерес към математически финанси и знания по теория на вероятностите и статистика
- да е завършил с отличен 3-ти курс
- много добро владение на английски език 80/100
- да умее да работи отлично с Матлаб или C++



Студентът/ката ще навлезе в темата чрез изучаване на литературата и поставяне на конкретни задачи.

Ръководител: *проф. Огнян Кунчев* kounchev(at)math.bas.bg  
www.math.bas.bg/~kounchev

#### **43. Compressive sensing and Machine Learning algorithms (applications to Image processing)**

От студента се изисква:

- да има интерес към анализ на сигналите и знания по теория на вероятностите и статистика
- да е завършил с отличен 3-ти курс
- много добро владение на английски език 80/100
- да умее да работи отлично с Матлаб или С++

Студентът/ката ще навлезе в темата чрез изучаване на литературата и поставяне на конкретни задачи.

Ръководител: *проф. Огнян Кунчев* kounchev(at)math.bas.bg  
www.math.bas.bg/~kounchev

#### **44. Kernel learning and applications to medical data analysis (applications to epilepsy)**

От студента се изисква:

- да има интерес анализ на сигнали и приложения към биомедицинско инженерство,
- да има добри знания по теория на вероятностите и статистика
- да е завършил с отличен 3-ти курс
- много добро владение на английски език 80/100
- да умее да работи отлично с Матлаб или С++

Студентът/ката ще навлезе в темата чрез изучаване на литературата и поставяне на конкретни задачи.

Ръководител: *проф. Огнян Кунчев* kounchev(at)math.bas.bg  
www.math.bas.bg/~kounchev

#### **45. Measuring the Systemic risk of financial-economic systems - modern approaches; joint project with BNB**

От студента се изисква:

- да има интерес към икономика и математически финанси
- да има много добри знания по теория на вероятностите и статистика
- да е завършил с отличен 3-ти курс
- много добро владение на английски език 80/100
- да умее да работи отлично с Матлаб или С++

Студентът/ката ще навлезе в темата чрез изучаване на литературата и поставяне на конкретни задачи.

Ръководител: *проф. Огнян Кунчев* kounchev(at)math.bas.bg  
www.math.bas.bg/~kounchev

#### **46. New methods of Image processing based on Wavelet analysis and Compressive sensing**

От студента се изисква:

- да има интерес към съвременни методи за анализ на сигнали
- да е завършил поне с отличен 3-ти курс
- много добро владение на английски език 80/100
- да умее да работи отлично с Матлаб или С++

Студентът/ката ще навлезе в темата чрез изучаване на литературата и поставяне на конкретни задачи.

Ръководител: проф. Огнян Кунчев [kounchev@math.bas.bg](mailto:kounchev@math.bas.bg),  
[www.math.bas.bg/~kounchev](http://www.math.bas.bg/~kounchev)