

## **CENTRUL DE CERCETĂRI ÎN FIZICĂ TEORETICĂ**

Director: Prof.univ.dr. **Ion I. Cotaescu**

Adresa: Bd. Vasile Parvan nr. 4, Timisoara, 300223, Timis, Romania

Pagina web: <https://physics.uvt.ro/~cota/CCFT/index.html>

e-mail: i.cotaescu@e-uvt.ro

**Domeniul de specialitate:** Matematică și Științe ale Naturii

### **Misiunea centrului de cercetare, direcțiile de cercetare, dezvoltare, inovare:**

Misiunea centrului este de a continua și dezvolta tradiția școlii de fizică teoretică a Facultății de fizică care s-a format prin munca a trei generații, timp de șase decenii. Prin dezvoltarea direcțiilor de cercetare tradiționale în relativitate, teoria câmpului și simetriei se asigură cadrul necesar introducerii unor noi direcții de cercetare moderne de mare interes în fizică teoretică, matematică și computațională. De asemenea, o componentă importantă este atragerea tinerilor cercetători și îndrumarea lor pentru ca programele de cercetare să devină din ce în ce mai complexe și competitive.

### **Principalele domenii de cercetare:**

- A. Câmpuri cuantice pe spații timp curbate: câmpuri libere, câmpuri în interacțiune, procese de împrăștiere, (coordonator Lect. Dr. Cosmin Crucean).
- B. Sisteme mezoscopice clasice și cuantice (coordonator Lect. Dr. Victor Ambrus).
- C. Optică și electronică cuantică (coordonator Prof. Dr. Gheorghe Drăganescu).
- D. Gravitație și metode computaționale. (coordonator Prof. Dr. Dumitru Vulcanov).

### **Modul de valorificare a rezultatelor de cercetare, dezvoltare, inovare și gradul de recunoaștere a acestora:**

În prezent, principalele direcții de cercetare sunt:

- Reprezentări covariante ale grupurilor de izometrie ale spațiilor-timp curbate, generatori și mărimi conservate în teoria clasică și cuantică a câmpurilor.
- Studiul mișcării relative în relativitatea generală, efecte relativiste pe spații-timp de Sitter și anti-de Sitter.
- Câmpuri cuantice libere și în interacțiune pe spații-timp de Sitter și anti-de Sitter.
- Propagatori scalar și spinoriali pe spații-timp Friedmann-Lemaître-Robertson-Walker.
- Reguli Feynman pentru calculul amplitudinilor de tranziție în prezența gravitației.
- Împrăștierea fermionilor pe diverse tipuri de găuri negre.
- Curbe de rotație ale stelelor în galaxii.
- Curgerea gazelor rarefiate prin microcanale
- Propagarea undelor de șoc
- Fluide complexe (curgeri multifazice și cu mai mulți componenți)
- Curgerea fluidelor pe suprafețe curbate
- Teorie cinetică relativistă și aplicații în studiul plasmei quark-gluon
- Metoda lattice Boltzmann și aplicații în curgerea fluidelor
- Teoria cuantică de câmp la temperaturi finite și corecții cuantice în sisteme mezoscopice
- Teoria cuantică de câmp în prezența frontierelor
- Metode computaționale în relativitatea generală și cosmologie.
- Dezvoltarea de proceduri și programe de calcul algebric în fizică teoretică.
- Fenomene de transport al electronilor în conductori și efecte relativiste.

Rezultatele obtinute in cadrul acestor directii se valorifica, in primul rand, prin publicare in jurnale internationale de prestigiu. Ele sunt diseminate la conferinte nationale si internationale, facand obiectul unor propuneri de colaborare si reprezentand argumentul principal in depunerea de aplicatii pentru grant-uri.

### **Elemente de functionalitate si vizibilitate ale centrului de cercetare**

- Organizarea periodica de seminarii stiintifice (cel puțin 1 seminar pe luna);

*Centrul are un seminar stiintific saptamanal*

- Existenta unui site al centrului;

<https://physics.uvt.ro/~cota/CCFT/index.html>

- Vizibilitatea Centrului de cercetare pe [www.erris.gov.ro](http://www.erris.gov.ro);

<https://erris.gov.ro/uvt-physics-theory>

- Existența unui periodic în format tipărit sau electronic (revista, anale, anuar etc.);

*Analele Universitatii de Vest din Timisoara – Seria Fizica*

- Atragerea studentilor, masteranzilor, doctoranzilor și postdoctoranzilor în activitățile de cercetare și proiecte;

In prezent in cadrul Centrului isi desfasoara activitatea 2 doctoranzi si 1 postdoctorand.

In ultimii ani Centrul a reusit sa atraga in fiecare an 1-2 masteranzi (mai mult sau mai putin implicati), dintre care in fiecare an ramanea cate un student doctorand (exceptie facand anul 2013 cand centrul nostru a inmatriculat 3 doctoranzi, care toti au terminat tezele in 2016 cu calificativele foarte bine si Excelent).

- Atragerea colaboratorilor externi.

Asa cum reiese din lista de articole publicate in ultimii ani, Centrul nostru a reusit sa atraga si colaboratori externi (din tara si strainatate) in activitatile de cercetare ale Centrului.

Principalii colaboratori externi fiind:

CS I Victor Sofonea (Academia Romana – Filiala Timisoara)

Prof.dr. Andrzej Borowiec (Institute of Theoretical Physics – Wroclaw University, Poland)

Prof.dr. Elizabeth Winstanley (Particle Physics and Particle Astrophysics Group – University of Sheffield, UK)

### **Membrii Centrului de Teorie:**

1. Prof. Dr. Ion I. Cotaescu –director centru
2. Prof. Dr. Dumitru Vulcanov - coordonatorul domeniului D
3. Prof. Dr. Gheorghe Draganescu - coordonatorul domeniului C (pensionar UPT)
4. Lect. Dr. Cosmin Crucean - coordonatorul domeniului A
5. Lect. Dr. Victor Ambrus – coordonatorul domeniului B
6. Lect. Dr. Iacob Felix – colaborator dom. C+D
7. Lect. Dr. Doru-Marcel Baltateanu - colaborator dom. C
8. Lect. Dr. Ion Cotaescu Jr. – colaborator dom. A+C
9. Dr. Ciprian Sporea – colaborator dom. A+D
10. Dr. Mihaela Baloi – colaborator dom. A (asistent fizica UPT)
11. Dr. Busuioc Sergiu - colaborator dom. B
12. Drd. Popescu Diana - colaborator dom. A
13. Drd. Calin Guga-Rosian - colaborator dom. B
14. Stud. Kis Stefan - colaborator dom. B