**Teme propuse pentru lucrări de disertație**

Programul de Master Modelare Matematică în Știință și Tehnologie

1. **Formalismul lagrangian – baza dezvoltării teoriilor de câmp**

Abordarea acestei teme presupune utilizarea formalismulului lagrangian al mecanicii teoretice clasice în vederea obținerii ecuațiilor specifice ale câmpurilor libere (atât clasice cât și cuantice) precum și a modului de introducere a interacțiunii în teoriile de etalonare (gauge theories). Un capitol important îl va constitui teorema Noether (demonstrație, aplicații).

1. **Invarianța gauge – o tehnică matematică eficientă în fizica teoretică**

Abordarea acestei teme presupune dezvoltarea și utilizarea principiilor de invarianță la etalonare (gauge) în vederea construirii unor teorii renormabile, bazate pe anumite grupuri Lie semi-simple cu ajutorul cărora să se descrie interacțiunile fundamentale din natură. Se va studia caul cel mai general, după care e va paarticulriza pentru câteva grupuri concrete specifice.

1. **Construcția câmpurilor libere ca reprezentări ireductibile ale grupului Poincaré**

Abordarea acestei teme presupune aprofundarea tehnicilor puse la dispoziție de teoria grupurilor și algebrelor Lie pentru grupul simetriei externe în vederea construirii câmpurilor scalar, spinorial și vectorial (utilizate în teoria cuantică a câmpului). Acestea vor fi obținute ca reprezentări ireductibile de spin și masă unice ale grupului Lorentz-Poincaré.

 Prof. dr. habil. Adrian Palcu