

Załącznik nr 2 do ogłoszenia o Rekrutacji,  
o której mowa w §5 ust. 1 lit. b

Kraków, dnia 28.09.2020 r.

## Harmonogram postępowania rekrutacyjnego i zakres egzaminu

### Harmonogram postępowania rekrutacyjnego:

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Nabór wniosków:</b></p>   | <p><b>1. Poczta tradycyjna</b> - na adres:<br/>Krakowska Interdyscyplinarna Szkoła<br/>Doktorska, Instytut Fizyki Jądrowej PAN,<br/>ul. Radzikowskiego 152, 31-342 Kraków<br/>w dniach <b>od 30.11.2020 r. do 04.12.2020 r.</b><br/><b>do godziny 15.00.</b></p> <p><b>2. ePUAP</b> – w dniach <b>od 30.11.2020 r.</b><br/><b>do 04.12.2020 r. do godziny 15.00.</b>,<br/>oryginały dokumentów przesłanych przez<br/>ePUAP należy przedstawić w sekretariacie<br/>KISD w celu potwierdzenia zgodności z<br/>oryginałem, najpóźniej do dnia egzaminu<br/>kwalifikacyjnego.</p> <p><b>3. Osobiście</b>- w siedzibie Instytutu<br/>Fizyki Jądrowej im. Henryka<br/>Niewodniczańskiego PAN przy ul.<br/>Radzikowskiego 152 w Krakowie<br/>w Sekretariacie Krakowskiej<br/>Interdyscyplinarnej Szkoły Doktorskiej (bud. 5,<br/>parter, pok. 5224) w dniach:<br/><b>od 30.11.2020 r. do 04.12.2020 r.,</b><br/><b>w godzinach 8.00 – 15.00</b></p> |
| <p><b>Weryfikacja wniosków pod względem formalnym:</b></p>  | <p><b>14.12.2020 r.</b></p>  |
| <p><b>Publikacja szczegółowego harmonogramu egzaminu kierunkowego:</b></p>                          | <p><b>do dnia 15.12.2020 r.</b><br/><b>godz. 16.00</b></p>   |
| <p><b>Publikacja list rankingowych:</b></p>   | <p><b>do dnia 18.12.2020 r.</b><br/><b>godz. 16.00</b></p>   |
| <p><b>Publikacja listy doktorantów:</b></p>   | <p><b>do dnia 08.01.2021 r.</b><br/><b>godz. 16.00</b></p>   |
| <p><b>Termin na złożenie oświadczenia o niepodjęciu kształcenia w innej szkole doktorskiej:</b></p> | <p><b>do dnia 07.01.2021 r.</b><br/><b>godz.15.00</b></p>  |

Ogłoszenie rekrutacji uzupełniającej:

do 08.01.2021

**Zakres egzaminu:**

**Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego PAN:**

forma egzaminu kierunkowego: **egzamin ustny**/prezentacja Kandydata\*

- dla kandydatów do Oddziału Fizyki Teoretycznej 4 pytania z mechaniki kwantowej.

zakres pytań/temat prezentacji:

1. Opis stanu układu w mechanice kwantowej.  
States in QM: description and properties
2. Równanie Schroedingera zależne od czasu.  
Time dependent Schroedinger equation
3. Statystyki Bosego-Einsteina i Fermiego-Diraca.  
Bose-Einstein and Fermi-Dirac statistics'
4. Przybliżenie Borna.  
Born's approximation
5. Reprezentacje macierzowe wielkości kwantowo-mechanicznych.  
Matrix representations of quantum-mechanical quantities
6. Ruch cząstki w nieskończenie głębokiej studni potencjału.  
Particle motion in infinitely deep potential well
7. Operator ewolucji w czasie.  
The time evolution operator
8. Opis układów wielociałowych i przybliżenie Hartree-Focka.  
Description of many body quantum systems and Hartree-Fock approximation
9. Stany czyste i mieszane.  
Pure and mixed states
10. Kwantowo-mechaniczny opis atomu wodoru.  
Hydrogen atom in QM
11. Opis układu kwantowego w obrazie Heisenberga.  
Description of a quantum system in the Heisenberg picture

12. Teoria rozprożeń w mechanice kwantowej.  
Quantum-mechanical scattering theory
13. Interpretacja probabilistyczna mechaniki kwantowej.  
Probabilistic interpretation of QM
14. Zasada nieoznaczoności Heisenberga.  
The Heisenberg uncertainty principle
15. Opis oscylatora harmonicznego w reprezentacji liczb obsadzeni.  
Description of the harmonic oscillator in the number representation
16. Opis układu kwantowego w obrazie Schroedingera.  
Description of a quantum system in the Schroedinger picture
17. Pomiar w mechanice kwantowej.  
Measurement in QM
18. Kwantowo-mechaniczna teoria oscylatora harmonicznego.  
Quantum-mechanical theory of the harmonic oscillator
19. Symetrie w mechanice kwantowej.  
Symmetries in QM
20. Twierdzenie Ehrenfesta.  
Ehrenfest's theorem
21. Kwantowanie.  
Quantization
22. Ruch cząstki kwantowej w polu bariery potencjału, efekt tunelowy.  
Motion of quantum particle in the potential barrier field, tunneling effect
23. Rachunek zaburzeń niezależnych od czasu.  
Time independent perturbation calculus
24. Prawa zachowania w mechanice kwantowej.  
Conservation laws in QM
25. Wielkości mierzalne jako operatory.  
Measurable quantities as operators
26. Zasada nieoznaczoności Heisenberga.  
The Heisenberg uncertainty principle
27. Kwantowo-mechaniczny opis rotatora sztywnego.  
Quantum-mechanical description of a rigid rotator
28. Przybliżenie quasi-klasyczne (WKB).  
Quasi-classical approximation (WKB)

29. Zasada korespondencji (odpowiedniości).  
Correspondence principle
30. Cząstki nierozróżnialne: bozony i fermiony, symetryczne i antysymetryczne funkcje falowe.  
Bosons and fermions, symmetric and antisymmetric wave functions
31. Równanie Schroedingera niezależne od czasu.  
Time independent Schroedinger's equation
32. Opis układu w obrazie oddziaływania.  
Description of a quantum state in the interaction picture
33. Zasada superpozycji, pakiety falowe.  
Superposition principle, wave packets
34. Reprezentacja liczb obsadzeń, operatory kreacji i anihilacji.  
Occupation number representation, creation and annihilation operators
35. Przekrój czynny w mechanice kwantowej.  
Scattering cross section in QM
36. Spin.  
Spin
37. Wielkości jednocześnie mierzalne.  
Simultaneously measurable quantities
38. Ścisłe rozwiązywalne modele w mechanice kwantowej – przykłady.  
Exactly solvable models in QM - examples
39. Moment pędu w mechanice kwantowej.  
Angular momentum in QM
40. Niezmienniczość względem transformacji cechowania.  
The gauge invariance



K R A K O W S K A  
INTERDYSCYPLINARNA  
**SZKOŁA DOKTORSKA**

\* niepotrzebne skreślić