

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

Kraków, dnia 20.07.2021 r.

## Harmonogram postępowania rekrutacyjnego i zakres egzaminu

### Harmonogram postępowania rekrutacyjnego:

<p><b>Nabór wniosków:</b></p>	<p><b>1. Poczta tradycyjna</b> - na adres: Krakowska Interdyscyplinarna Szkoła Doktorska, Instytut Fizyki Jądrowej PAN, ul. Radzikowskiego 152, 31-342 Kraków w dniach <b>od 20.09.2021 r. do 24.09.2021 r.</b> <b>do godziny 15.00.</b></p> <p><b>2. ePUAP</b> – w dniach <b>od 20.09.2021 r.</b> <b>do 24.09.2021 r. do godziny 16.00.</b>, oryginały dokumentów przesłanych przez ePUAP należy przedstawić w sekretariacie KISD w celu potwierdzenia zgodności z oryginałem, najpóźniej do dnia egzaminu kwalifikacyjnego.</p> <p><b>3. Osobiście</b>- w siedzibie Instytutu Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego PAN przy ul. Radzikowskiego 152 w Krakowie w Sekretariacie Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkoły Doktorskiej (bud. 5, parter, pok. 5224) w dniach: <b>od 20.09.2021 r. do 24.09.2021 r.</b> <b>w godzinach 9.00 – 14.00</b></p>
<p><b>Weryfikacja wniosków pod względem formalnym:</b></p>	<p><b>04.10.2021 r.</b></p>
<p><b>Publikacja szczegółowego harmonogramu egzaminu kierunkowego:</b></p>	<p><b>do dnia 05.10.2021 r.</b> <b>godz. 16.00</b></p>
<p><b>Publikacja list rankingowych:</b></p>	<p><b>do dnia 08.10.2021 r.</b> <b>godz.16:00</b></p>
<p><b>Publikacja listy doktorantów:</b></p>	<p><b>do dnia 11.10.2021 r.</b> <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 18.10.2021 r.</b> <b>godz.14.00</b></p>
<p><b>Ogłoszenie rekrutacji uzupełniającej:</b></p>	<p><b>do dnia 22.11.2021 r.</b></p>

## 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:

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

\* niepotrzebne skreślić