

**PRZEBIEG EGZAMINU MAGISTERSKIEGO**  
**dla kierunku Zastosowania fizyki w biologii i medycynie**  
**specjalność „Fizyka medyczna”**

W trakcie egzaminu magisterskiego student udziela ustnych odpowiedzi na trzy pytania zadane przez komisje egzaminacyjną.

Pierwsze pytanie dotyczy zagadnień związanych bezpośrednio z pracą magisterską i jest poprzedzone zaprezentowaniem przez studenta głównych tez pracy magisterskiej. Prezentacja nie powinna trwać dłużej niż 10 minut.

Drugie pytanie dotyczy zagadnień specjalistycznych związanych z fizyką medyczną.

Trzecie pytanie obejmuje ogólne zagadnienia w zakresie specjalności i jest losowane z poniższej listy, zatwierdzonej przez Radę Wydziału.

**Zagadnienia na egzamin magisterski**  
**na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego dla**  
**kierunek Zastosowania fizyki w biologii i medycynie, specjalność Fizyka medyczna**

Jednym z elementów egzaminu magisterskiego studenta jest omówienie wylosowanego przez niego zagadnienia zawartego w poniższej liście. Oczekuje się, że student będzie potrafił omówić zagadnienie w szerokim aspekcie. Komisja egzaminacyjna ma prawo podjęcia dyskusji ze studentem w ramach tego zagadnienia, zadając również dodatkowe pytania.

Lista zagadnień będzie aktualizowana w miarę zmian treści programowych realizowanych na WF UW.

1. Metody leczenia nowotworów, definicje obszarów tarczowych oraz narządów krytycznych.
2. Podstawowe techniki teleradioterapii.
3. Wytwarzanie i charakterystyka wiązek promieniowania: fotony i elektrony.
4. Budowa akceleratora medycznego.
5. Test przeżywalności: na czym polega i jakie ma znaczenie; krzywe przeżycia.
6. Równania Maxwella i ich interpretacja fizyczna.
7. Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią.
8. Doświadczenia wskazujące na dualizm korpuskularno-falowy.
9. Fale elektromagnetyczne: polaryzacja, prawa odbicia i załamania.
10. Dyfrakcja i interferencja fal.
11. Efekt Dopplera: opis zjawiska i zastosowanie w obrazowaniu.
12. Energia wiązania atomu, energia wiązania jądra atomowego, energie separacji protonu i neutronu w jądrze.
13. Modele budowy atomu.
14. Prawo rozpadu promieniotwórczego; rozpad sekwencyjny.
15. Rozpad  $\alpha$  i  $\beta$ : warunki energetyczne, parabole mas.
16. Widmo ciągłe i charakterystyczne w promieniowaniu rentgenowskim.
17. Metody wytwarzania izotopów promieniotwórczych dla medycyny nuklearnej.
18. Porównanie właściwości izotopów diagnostycznych i terapeutycznych.
19. Radiofarmaceutyki do diagnostyki PET znakowane  $^{18}\text{F}$  - otrzymywanie i zastosowania.
20. Generatory: galowy i technetowy - zasada działania i zastosowania w medycynie nuklearnej.

21. Emitery  $\alpha$  i  $\beta$  jako izotopy terapeutyczne - porównanie właściwości i zastosowania.
22. Podstawowe metody dozymetrii biologicznej.
23. Cykl komórkowy i jego etapy; apoptoza i śmierć mitotyczna.
24. RBE i LET: definicja i własności.
25. Model liniowo-kwadratowy: możliwości i ograniczenia.
26. Skutki biologiczne promieniowania jonizującego.
27. Dawka pochłonięta, dawka równoważna i dawka skuteczna.
28. Rodzaje i zasada działania detektorów promieniowania  $\gamma$ .
29. Budowa i działanie lampy rentgenowskiej.
30. Fizyczne podstawy tworzenia obrazu diagnostycznego w rentgenowskiej tomografii komputerowej.
31. Fizyczne podstawy tworzenia obrazu diagnostycznego w pozytonowej tomografii emisyjnej (PET) oraz tomografii emisyjnej pojedynczego fotonu.
32. Tomografia magnetycznego rezonansu jądrowego – zasada działania.