

Program wykładu „Metody i Technologie Jądrowe”

W wykładzie przedstawione zostaną zagadnienia fizyczne dotyczące emisji, propagacji i detekcji promieniowania jądrowego oraz zastosowania metod i technologii jądrowych w przemyśle, medycynie, energetyce, ochronie środowiska itp. Uzupełnieniem wykładu są wizyty w instytucjach zajmujących się zastosowaniami metod i technologii jądrowych.

1. **Źródła i wiązki promieniowania jonizującego:** prawo rozpadu promieniotwórczego, ruch cząstek naładowanych w polach: elektrycznym i magnetycznym, typy i własności źródeł i wiązek promieniowania jonizującego z punktu widzenia ich zastosowań w badaniach naukowych, technice i medycynie.
2. **Oddziaływanie promieniowania z materią:** podstawowe zjawiska, charakterystyki i wielkości stosowane w opisie procesu oddziaływania z materią różnych typów promieniowania jonizującego.
3. **Detekcja i detektory promieniowania jonizującego:** typy detektorów i ich powiązanie z rodzajami promieniowania i mierzonymi wielkościami; podstawowe parametry detektorów, statystyczne aspekty emisji i rejestracji promieniowania.
4. **Bezpieczeństwo jądrowe i dozymetria:** podstawowe pojęcia, jednostki i normy, skutki biologiczne, pomiary dawek, zasady pracy ze źródłami i wiązkami promieniowania jonizującego.
5. **Promieniowanie naturalne:** skorupy ziemskiej, kosmiczne, odpadów kopalnianych i materiałów budowlanych, pomiary stężenia radonu, metoda 14C.
6. **Pomiarowe metody izotopowe:** ciągłe i bezdotykowe (nieniszczące) pomiary grubości, składu, gęstości, stężenia, zanieczyszczeń materiałów, nieszczelności itd., metody radioznacznikowe, izotopowa aparatura diagnostyczna, defektoskopia.
7. **Technologie radiacyjne w ochronie środowiska i inżynierii materiałów:** usuwanie zanieczyszczeń gazów, utwardzanie radiacyjne, sterylizacja materiałów medycznych, dekontaminacja środków spożywczych itd.
8. **Metody radiacyjne w medycynie:** radiodiagnostyka: tomografia komputerowa-CT, rezonans magnetyczny-MRI, tomografia emisyjna-SPECT, pozytonowa-PET, radioterapia z użyciem promieniowania gamma, elektronów i ciężkich jonów.
9. **Energetyka jądrowa:** reakcje łańcuchowe i reaktory jądrowe, cykl paliwowy, typy reaktorów energetycznych, odpady jądrowe - ich transport i przechowywanie, procesy transmutacji, nowe rozwiązania w energetyce jądrowej, energetyka termojądrowa.