|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Budowa i zasada działania akceleratora medycznego | − omawia ruch cząstek naładowanych w polach elektrycznym i magnetycznym;– wyjaśnia zasadę działania akceleratora medycznego (sposób przyspieszania cząstek naładowanych); |
| 2 | Światło jako fala elektromagnetyczna. Koloroterapia | − posługuje się pojęciami stosowanymi do opisu fal elektromagnetycznych;– wymienia przykłady fal elektromagnetycznych;– opisuje związek barwy światła z częstotliwością fali;– omawia zjawiska pochłaniania, odbicia i polaryzacji światła;– wyjaśnia, na czym polega koloroterapia, oraz opisuje wpływ ilości światła na nastrój człowieka (depresja zimowa);  |
| 3 | Zastosowanie medyczne promieniowania ultrafioletowego i podczerwieni | − wymienia właściwości promieniowania ultrafioletowego i podczerwieni;– omawia zastosowanie promieniowania ultrafioletowego w lampach bakteriobójczych;– omawia zastosowanie promieniowania podczerwonego (lampa sollux, termografia); |
| 4 | Rentgenografia | − opisuje źródła promieniowania rentgenowskiego i wymienia jego właściwości;– omawia sposób otrzymywania zdjęć rentgenowskich, wiedząc, że promieniowanie jest pochłaniane w różnym stopniu przez różne tkanki;– wyjaśnia, na czym polega tomografia komputerowa; |
| 5 | Obrazowanie i spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego | − posługuje się pojęciami: moment magnetyczny atomu i jądra atomowego, stan energetyczny atomu i jądra atomowego;– wyjaśnia zjawisko magnetycznego rezonansu jądrowego (wersja uproszczona);– opisuje metody obrazowania i spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego;– wymienia wskazania i przeciwwskazania do stosowania tej metody w diagnozowaniu pacjentów; |
| 6 | Znakowanie izotopowe narządów. Pozytonowa emisyjna tomografia komputerowa (PET) | − wyjaśnia, na czym polega znakowanie izotopowe narządów i w jakim celu się je stosuje;– podaje przykłady zastosowania izotopów do znakowania narządów;– omawia, na czym polega radioterapia tarczycy;– opisuje podstawy pozytonowej emisyjnej tomografii komputerowej;– wymienia zastosowanie pozytonowej emisyjnej tomografii komputerowej; |
| 7 | Terapia hadronowa | − opisuje oddziaływanie promieniowania *α*, *β* i ciężkich jonów z materią;– posługuje się pojęciami zasięgu i strat energii cząstki naładowanej na jonizację ośrodka;– uzasadnia zastosowanie ciężkich jonów w terapii hadronowej na podstawie sposobu oddziaływania tych cząstek z materią;– wymienia zastosowanie terapii hadronowej; |
| 8 | Oddziaływanie promieniowania gamma z materią | − opisuje sposoby oddziaływania promieniowania *γ* z materią;– wyjaśnia zjawiska: zjawisko fotoelektryczne, efekt Comptona, zjawisko tworzenia pary elektron­ − pozyton;– wyjaśnia pojęcie rozkładu procentowej dawki na głębokości (PDG) w napromieniowanej tkance;– wyjaśnia mechanizm narastania dawki (build­‑up) podczas naświetlania wiązką fotonów;– wymienia zastosowanie terapii promieniowaniem gamma; |
| 9 | Elementy dozymetrii | − porównuje różną wrażliwość narządów na różne rodzaje promieniowania;– wymienia różnice między promieniowaniem rentgenowskim a promieniowaniem jądrowym;– rozróżnia rodzaje badań (rentgenowskich, terapii nowotworowej itd.), w których organizm przyjmuje różne dawki promieniowania;– porównuje wartości dawek uzyskane podczas badań z limitami rocznymi, ewentualnie limitami rocznymi dla pracowników narażonych na promieniowanie jonizujące i promieniowanie tła;– wyjaśnia zjawisko hormezy radiacyjnej; |
| 10 | Nanotechnologia w medycynie | − podaje przykłady zastosowania nanotechnologii;– podaje przykłady badań lub kierunki, w jakich zmierzają badania z zakresu nanotechnologii wykonywane w celach medycznych; |
| 11 | Podsumowanie | − rozwiązują krótki quiz podsumowujący przedmiot (powtórka podstawowych zagadnień i zastosowań fizyki w medycynie);– wypełniają ankietę na temat przedmiotu (czego się dowiedzieli, czy tematyka była ciekawa, czy przedmiot spełnił swoje zadanie, czy uważają ten przedmiot za przydatny itp.);– wraz z nauczycielem podsumowują quiz i ankietę; ankieta może posłużyć nauczycielowi jako podsumowanie lekcji z fizyki medycznej dla dyrekcji oraz rodziców. |