

Anotace nového volitelného předmětu :

Moderní fyzika

Volitelný předmět zaměřený na klíčová témata moderní fyziky, která definují současné chápání přírodních jevů a pokrok v různých oblastech vědy a technologie. Kurz je určen pro studenty, kteří mají zájem o hlubší poznání aktuální fyziky, jejích teorií a experimentálních metod, které dnes formují naši představu o světě na mikroskopické i makroskopické úrovni.

Tento volitelný předmět není apriori určen na přípravu k maturitní zkoušce z fyziky nebo k přijímacím zkouškám na VŠ, byť svým obsahem je samozřejmě pro maturanty a uchazeče o studium fyziky a přírodních věd přínosný a obohacující.

V rámci tohoto předmětu budou pokryta následující témata:

- **Částicová optika**
Tato oblast studuje dualitu světla a jeho interakce s hmotou. Studenti se seznámí s koncepty, které překročily rámec klasické fyziky přelomu 19. a 20. století a otevřely dveře výraznému pokroku fyzikálního poznání světa (např. Planckovo kvantování energie a Einsteinova částice světla – foton). Dále se budou zabývat čarovými spektry atomů a jejich vysvětlením s využitím Bohrova modelu atomu, fotoelektrickým jevem a Comptonovým jevem, které demonstrují částicovou povahu světla.
- **Kvantová fyzika**
Základy kvantové mechaniky, která popisuje chování částic na mikroskopické úrovni. Studenti se seznámí s principy kvantování energie, kvantových stavů, Heisenbergova principu neurčitosti, Schrödingerovy rovnice a dalších fundamentálních principů. Zmíněny budou i aplikace kvantové fyziky v oblasti elektroniky, nanotechnologií a kvantových počítačů.
- **Částicová fyzika**
Téma se zaměřuje na studium základních částic hmoty a fundamentálních sil, které mezi nimi působí. Studenti se seznámí se standardním modelem částicové fyziky, který popisuje interakce mezi elementárními částicemi prostřednictvím čtyř základních sil: gravitace, elektromagnetismu, slabé a silné interakce. Studenti se seznámí s nejnovějšími experimentálními výsledky z výzkumů částicových akceleratorů, jako je CERN, zmíněno bude i hledání nových částic a jevů, jako jsou Higgsův boson nebo dark matter (temná hmota).
- **Jaderná fyzika**
Jaderná fyzika se zabývá strukturou atomového jádra a interakcemi, které v něm probíhají. Studenti se naučí základní jaderné reakce, jako je radioaktivní přeměna, jaderné štěpení a fúze. Budou probírány i aplikace jaderné fyziky v energetice, jaderné medicíně (např. radioterapie) a v ochraně životního prostředí.
- **Astrofyzika**
Toto téma se zaměřuje na aplikaci fyzikálních principů při studiu vesmíru. Studenti se seznámí se strukturou vesmíru, vznikem a vývojem hvězd, galaxií, černých děr a dalších kosmologických jevů. Poznají i metody, jakými vědci pozorují vesmír, včetně optické, rádiové a rentgenové astronomie, a zaměří se i na aktuální poznatky o expanzi vesmíru, temné hmotě a temné energii.
- **Speciální teorie relativity**
Zde se studenti zaměří na principy speciální teorie relativity, které mění naše chápání prostoru a času. Studenti se naučí, jak relativistické efekty ovlivňují pohyb částic při vysokých rychlostech, jak dochází k dilataci času a kontrakci délek, a jak jsou tyto

efekty ověřeny v experimentech. Zmíněny budou i praktické aplikace, jako jsou korekce časů v GPS satelitech a vliv relativistických efektů na částicové akcelerátory.

- **Další témata dle zájmu studentů**

V případě zájmu studentů může být náplň předmětu doplněna o témata z oblasti meteorologie, geofyziky a biofyziky dle domluvy s vyučujícím.

Volitelný předmět poskytne teoretický základ pro pochopení těchto témat na úrovni přístupné středoškolskému studentovi a zároveň se zaměří na experimentální metody, které se používají při výzkumu v moderní fyzice. Studenti budou mít příležitost seznámit se s aktuálními výzvami a otevřenými otázkami ve fyzice, které jsou středem vědeckého výzkumu. Součástí náplně volitelného předmětu budou i exkurze (hvězdárna, planetárium, Interaktivní fyzikální laboratoř na MFF UK Praha apod.) dle dostupných možností.

Předmět je vhodný pro studenty, kteří se chtějí podívat na fyziku z moderní perspektivy a seznámit se s pokročilejšími teoretickými koncepty, stejně jako s experimentálními přístupy, které formují současný výzkum v těchto fascinujících oblastech.