

Informace k předmětu pro kombinované studium

Název předmětu: Vybrané problémy současné fyziky

Kód předmětu: KEF/VPSE

Přednášející: prof. RNDr. Tomáš Opatrný, Dr., Mgr. Lukáš Richterek, Ph.D.

Rozsah výuky a způsob ukončení: ZS 3/0, kolokvium, 4 kredity

Kontakt na vyučující:

- tomas.opatrný@upol.cz (585 634 100),
- lukas.richterek@upol.cz (585 634 104).

Každý ze studentů je **povinen kontaktovat vyučující do dvou týdnů od zahájení semestru**, dát vyučujícím kontakt na sebe (e-mail).

Komunikace a konzultace: prostřednictvím e-mailu, dále on-line přes Zoom/osobní konzultace po předchozí domluvě.

Stručná charakteristika

Cílem přednášky je přiblížit některé poznatky moderních fyzikálních disciplín, konkrétně základní představy relativistické kosmologie a standardního kosmologického modelu, základy kvantové informace. Zdokonalit schopnost získávat informace ze současné odborné literatury a zprostředkovávat je kolegům.

Tematické okruhy

1. Základní představy standardního kosmologického modelu:
Základní východiska a principy relativistické kosmologie, Friedmannova rovnice, Robertsonova-Walkerova metrika, hustota a tlak, Hubbleův zákon, šíření světla ve Friedmannových modelech, observační parametry vesmíru, budoucnost vesmíru, stáří pozorovaných objektů, fotometrická vzdálenost a Hubbleovy diagramy. Raný vesmír, inflace, velkoškálová struktura vesmíru.
2. Základy kvantové informace:
Moorův zákon a limity výpočetních možností, myšlenka kvantového počítání. Problémy konstrukce kvantového počítače. Kvantové bity, hradla, reverzibilita kvantového počítání, kombinace kvantových hradel, kvantová Fourierova transformace. Shorův algoritmus, faktorizace čísel. Groverův algoritmus, vyhledávání v neuspořádaných seznamech. Kvantová kryptografie. Kvantová provázanost, kvantová teleportace.

Požadavky ke kolokviu:

Důležitou součástí předmětu jsou vlastní vystoupení studentů s prezentacemi o poznatcích získaných ze studia moderní vědecké literatury a diskuse s kolegy. Podmínkou absolvování jsou:

- dva testy v prostředí Moodle (jeden oblasti kosmologie, druhý z oblasti kvantové informatiky),
- vlastní vystoupení s dvěma referáty (jeden v části semestru věnované kvantové informaci, jeden v části věnované kosmologii).

Referáty by měly být předneseny před ostatními spolužáky, např. po domluvě v den společné blokované výuky.

Aktuální informace, studijní materiály a podklady jsou přístupné přes prostředí Moodle:
<http://moodle.upol.cz>, přihlašovací údaje jsou stejné jako do Portálu UP.