

Mechanika a molekulová fyzika je tradiční úvodní disciplínou základního kurzu obecné fyziky, zejména díky své názornosti a přístupnosti lidskému smyslovému vnímání. Předmět je určen studentům odborné fyziky a učitelství fyziky a sleduje především tyto cíle:

* Seznámit studenty s problémy a metodami klasické mechaniky a molekulové fyziky na úrovni základního univerzitního kursu, s použitím přiměřeného aparátu matematické analýzy a algebry.

* Formou praktické výuky názorné a přístupné disciplíny včetně demonstračních experimentů uvést studenty do problematiky postupů a metod fyziky, vytvářejících fyzikální myšlení budoucího odborného či vědeckého pracovníka, nebo učitele. Absolvováním předmětu získá student tyto znalosti a dovednosti:

* Základní znalost a přehled o stavbě fyziky jako disciplíny.

* Schopnost rozeznat základní stavební kameny fyzikální disciplíny: vstupní experiment, principy fyzikální disciplíny (axiomy), odvozená tvrzení (fyzikální zákony), ověřovací experiment.

* Posoudit úlohu matematického aparátu ve fyzice.

* Schopnost aplikovat na problémy mechaniky matematický aparát.

* Schopnost vyvozovat z fyzikálních principů klasické mechaniky odvozená tvrzení (např. z Newtonových zákonů impulzové věty, zákony zachování, apod.)

* Schopnost vytvářet zjednodušující fyzikální modely mechanických soustav. * Schopnost posoudit aproximativní charakter některých modelů a postupů v mechanice z hlediska fyzikálního i matematického.

* Schopnost řešit příklady a úlohy z klasické mechaniky částic, soustav částic a kontinua na úrovni základního univerzitního kurzu obecné fyziky.

* Schopnost interpretovat základní demonstrační experimenty.

Výstupy z učení

Absolvováním předmětu získá student tyto znalosti a dovednosti:

* Základní znalost a přehled o stavbě fyziky jako disciplíny.

* Schopnost rozeznat základní stavební kameny fyzikální disciplíny: vstupní experiment, principy fyzikální disciplíny (axiomy), odvozená tvrzení (fyzikální zákony), ověřovací experiment.

* Posoudit úlohu matematického aparátu ve fyzice.

* Schopnost aplikovat na problémy mechaniky matematický aparát.

* Schopnost vyvozovat z fyzikálních principů klasické mechaniky odvozená tvrzení (např. z Newtonových zákonů impulzové věty, zákony zachování, apod.)

* Schopnost vytvářet zjednodušující fyzikální modely mechanických soustav. * Schopnost posoudit aproximativní charakter některých modelů a postupů v mechanice z hlediska fyzikálního i matematického.

* Schopnost řešit příklady a úlohy z klasické mechaniky částic, soustav částic a kontinua na úrovni základního univerzitního kurzu obecné fyziky.

* Schopnost interpretovat základní demonstrační experimenty.

Osnova

1. Experiment ve fyzice.
2. Veličiny charakterizující pohyb těles.
3. Vztažné soustavy.
4. Nerelativistická dynamika částice: Zákony newtonovské mechaniky.
5. Pohybové rovnice a jejich řešení.
6. Základní myšlenky relativistické mechaniky.
7. Práce a mechanická energie, mechanika dvoučásticové izolované soustavy.
8. Mechanika soustavy částic: Hybnost a moment hybnosti, impulzové věty a zákony zachování.
9. Pohyb tuhého tělesa.
10. Mechanika spojitých prostředí: Statická rovnováha kapaliny.
11. Pohyb ideální a viskózní kapaliny.
12. Makroskopické soustavy--termodynamický popis: Makrostav soustavy, rovnovážné stavy a vratné děje, termodynamické zákony, základní myšlenky nerovnovážné termodynamiky.
13. Makroskopické soustavy--statistický popis: Mikrostav soustavy, rozdělovací funkce, entropie.
14. Tepelné vlastnosti látek. Fázové přechody.

Literatura

povinná literatura

MUSILOVÁ, Jana a Pavla MUSILOVÁ. Matematika pro porozumění i praxi I. Brno: VUTIUM, 2006. 281 s. Vysokoškolské učebnice. ISBN 80-214-2914-3. info

doporučená literatura

KVASNICA, Jozef. Matematický aparát fyziky. Vyd. 1. Praha: Academia, 1989. 383 s. ISBN 8020000887. info

FEYNMAN, Richard Phillips, Robert B. LEIGHTON a Matthew L. SANDS. Feynmanove prednášky z fyziky. 2. vyd. Bratislava: Alfa, 1986. 451 s. info

neurčeno

HALLIDAY, David, Robert RESNICK a Jearl WALKER. Fyzika. 1. vyd. Brno, Praha: Vutium, Prometheus, 2001. ISBN 80-214-1868-0. info

KVASNICA, Jozef. Mechanika. Vyd. 1. Praha: Academia, 1988. 476 s. info

Výukové metody

Přednáška: teoretická výuka kombinovaná s demonstračními experimenty včetně jejich fyzikálního výkladu. Cvičení: teoretické cvičení zaměřené na procvičení základních pojmů a zákonů mechaniky, samostatné řešení úloh, včetně úloh komplexnějšího charakteru

Metody hodnocení

Výuka: přednáška, konzultační cvičení Zkouška: písemná (dvě části: (a) úlohy, (b) test) a ústní

Navazující předměty

F4120 Teoretická mechanika

Informace učitele

Požadavky cvičení – prezenční forma studia:

1) Účast ve cvičení je povinná a je kontrolována.

2) Na každé cvičení se nejméně týden předem zadává cca 10 úloh, jejichž řešení jsou všichni studenti povinni si připravit tak, aby je byli schopni v tomto cvičení provést a podrobně okomentovat. Aktivita ve cvičení je zaznamenávána a bude zohledněna při závěrečné klasifikaci předmětu.

3) V každém cvičení píše studenti test – doba trvání cca 15 minut. Výsledky těchto testů jsou bodovány a v závěru semestru souhrnně klasifikovány na základě bodového zisku. Znamka je započtena do výsledné klasifikace zkoušky.

4) Případná neúčast v jednotlivém cvičení musí být řádně omluvena vyučujícím, který také rozhoduje o přijetí omluvy. Omluvená neúčast v jednotlivém cvičení bude kompenzována vypracováním pěti úloh spadajících do oblasti probírané problematiky a odevzdaných nejpozději v příštím cvičení. (Ve zdůvodněných případech může termín odevzdání vyučující výjimečně prodloužit.) Test zameškaný v důsledku omluvené neúčasti v jednotlivém cvičení je student povinen absolvovat v nejbližším ze tří náhradních termínů, které budou stanoveny na konec první, druhé a poslední třetiny semestru.

Požadavky cvičení – kombinovaná forma studia + celoživotní vzdělávání:

1) Účast ve cvičení není povinná. Každý student je však administrativně veden v určité seminární skupině, při čemž jeho příslušnost k seminární skupině je dána studovaným oborem.

2) Každý student se může účastnit jednotlivých cvičení své seminární skupiny. V tom případě pro jeho jednotlivé účasti platí v plném rozsahu body 2) a 3) požadavků cvičení pro prezenční formu studia.

3) Ke každému cvičení, jehož se ve své seminární skupině nezúčastní, vypracovává řešení pěti předem zadaných úloh (výpočet a stručný komentář k postupu), která odevzdá nejpozději na konci první, resp. druhé, resp. poslední třetiny semestru (z tématiky první, resp. druhé, resp. poslední třetiny semestru). Úroveň řešení je hodnocena a bude zohledněna při závěrečné klasifikaci předmětu.

4) Na konci první, druhé a poslední třetiny semestru student absolvuje prezenční test pokrývající látku cvičení, jichž se v příslušné třetině semestru nezúčastnil. Výsledky těchto testů jsou bodovány a v

závěru semestru souhrnně klasifikovány na základě bodového zisku. Znamka je započtena do výsledné klasifikace zkoušky.

Zkouška:

1) Podmínkou přístupu ke zkoušce je splnění všech požadavků cvičení, přičemž výsledná klasifikace průběžných testů nesmí být „F“. (Výsledná klasifikace je „F“, jestliže student získal v průběžných testech méně než 50% bodů.)

2) Zkouška je písemná a ústní.

3) Písemná část zkoušky má dvě části, zvlášť klasifikované: - úlohy 90 min (4 úlohy komplexnějšího charakteru, zahrnující výpočty, úroveň obtížnosti odpovídá cvičení) - test 60 min (10 otázek, resp. krátkých úloh bez složitých výpočtů, pokrývajících celou látku

4) Ústní zkouška – rozprava o problematice písemky, otázky z celé látky. Ústní zkouška je veřejná.

5) Do výsledné klasifikace je započtena známka ze semestrálních testů, známky z obou částí písemky u zkoušky a známka z ústní části zkoušky. Je-li známka u ústní části „F“, je výsledná známka „F“.

Konzultace:

Studenti mohou po předchozí domluvě konzultovat problematiku cvičení s vyučujícími ve cvičení, s přednášejícími, popřípadě s asistenty – doktorandy Ústavu teoretické fyziky a astrofyziky, kteří se věnují opravě úloh: Mgr. Ing. Arch. Petr Kurfürst, Mgr. Michal Prišegen.