Informačné listy predmetov zoradené v slede povinných a povinne voliteľných predmetov podľa odporúčaného študijného plánu dennej formy štúdia

Študijný program: **Učiteľstvo fyziky (v kombinácii)**
Študijný odbor: **Učiteľstvo a pedagogické vedy**
Stupeň štúdia: **prvý**

Zoznam predmetov

Povinné predmety

Mechanika
Úvod do vyššej matematiky 1
Základy fyzikálnych meraní
Molekulová fyzika a termodynamika
Úvod do vyššej matematiky 2
Fyzikálne praktikum z mechaniky, molekulovej fyziky a termodynamiky
Elektrina a magnetizmus
Fyzikálne praktikum z elektriny a magnetizmu
Vlny a optika
Teória elektromagnetického poľa a teória relativity
Fyzikálne praktikum z vĺn a optiky
Kvantová, atómová a subatómová fyzika
Fyzikálne praktikum z atómovej a subatómovej fyziky
Štatistická fyzika a jej aplikácie
Základy didaktiky fyziky
Štátna skúška: Bakalárska práca s obhajobou*

Povinne voliteľné predmety

Riešenie fyzikálnych úloh 1
Riešenie fyzikálnych úloh 2
Základy všeobecnej a anorganickej chémie
Úvod do vyššej matematiky 3
Seminár z elektriny a magnetizmu
Vybrané kapitoly z vyššej matematiky
Teoretická mechanika
Seminár z modernej fyziky
Tvorba záverečnej práce
Úvod do fyziky vysokých energií
Seminár zo štatistickej fyziky
Seminár k bakalárskej práci*

Povinné predmety

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici	
Fakulta: Fakulta prírodných vied	
Kód predmetu: KFY FPV/1d-ufy-101	**Názov predmetu:** Mechanika
Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: **Typ predmetu (P, PV, V):** P **Odporúčaný rozsah výučby P-S-C/L:** 4-2-0-0 /týždeň **Metóda štúdia:** kombinovaná **Forma štúdia**: denná	
Počet kreditov: 5	
Odporúčaný semester/trimester štúdia: 1/Z	
Stupeň štúdia: 1.	
Podmieňujúce predmety: –	
Podmienky na absolvovanie predmetu: *Priebežné hodnotenie* Aktívna účasť na všetkých formách výučby, úspešné zvládnutie dvoch priebežných testov počas semestra – minimálna hranica úspešnosti každého testu je 65 % (40 % celkového hodnotenia), vypracovanie riešení zadaných úloh (20 % celkového hodnotenia). *Záverečné hodnotenie* Záverečná skúška pozostáva z písomnej a ústnej časti. Podmienkou pripustenia k ústnej časti skúšky je úspešné absolvovanie písomnej časti skúšky (minimálna hranica úspešnosti – 65 %). Podiel priebežného a záverečného hodnotenia: 60/40 *Klasifikačná stupnica použitá pri hodnotení je v súlade so Študijným poriadkom FPV UMB.*	
Výsledky vzdelávania: Študent: − pozná význam, definície, jednotky a využitie základných veličín mechaniky (posunutie, dráha, rýchlosť, zrýchlenie, uhlová dráha, uhlová rýchlosť, uhlové zrýchlenie, perióda a frekvencia pohybu, sila, hmotnosť, práca, kinetická energia, potenciálna energia, hybnosť, impulz, moment zotrvačnosti, moment sily, rotačná kinetická energia, moment hybnosti, amplitúda, vlnová dĺžka a i.), − klasifikuje pohyby, znázorňuje graficky časové závislosti kinematických veličín, − systematicky pracuje so základnými pojmami mechaniky, − preukazuje pochopenie základných pojmov a zákonov mechaniky prostredníctvom riešenia úloh, − využíva vektorovú algebru pri matematizácii a riešení úloh, − aplikuje Newtonove pohybové zákony, zákony zachovania hybnosti, mechanickej energie, momentu hybnosti a pod. pri vysvetľovaní javov v prírode a praxi, ako aj pri riešení úloh, − dokáže pracovať s odbornou literatúrou a syntetizovať získané informácie, − nadobudnuté poznatky jasne formuluje a vysvetľuje, − aplikuje teoretické vedomosti pri riešení konkrétnych úloh, − vie načrtnúť fyzikálnu situáciu a v náčrte vyznačiť relevantné fyzikálne veličiny, pričom vhodne volí súradnicovú sústavu, − dokáže vyjadriť fyzikálny obsah úlohy v podobe matematických rovníc, − aplikuje vhodné matematické metódy pri riešení fyzikálnych úloh, − zhodnocuje správnosť a reálnosť získaných výsledkov.	
Stručná osnova predmetu: Úvod do fyziky. Vektorová algebra. Mechanický pohyb hmotného bodu. Rýchlosť. Zrýchlenie. Uhlová rýchlosť a uhlové zrýchlenie. Dynamika pohybu hmotného bodu. Newtonove zákony. Sily a ich pôvod. Inerciálne a neinerciálne vzťažné sústavy. Energia a práca. Zákony zachovania hybnosti a energie. Dynamika tuhého telesa. Otáčavý pohyb telesa. Moment sily, moment hybnosti, zákon zachovania momentu hybnosti. Kyvadlový pohyb. Mechanika pružných telies. Deformácia, pružnosť,	

Hookov zákon. Gravitačné pole. Základné charakteristiky gravitačného poľa. Mechanika tekutín. Statika a dynamika tekutín. Kmity. Pohybová rovnica harmonického pohybu. Vlnenie. Zvukové vlnenie. Dopplerov jav.

Odporúčaná literatúra:

1. HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J.: *Fyzika*. Brno : VUTIUM, 2000.
2. BANÍK, I., BANÍK, R. ZÁMEČNÍK, J.: *Fyzika netradične*. Bratislava : ALFA, 1989.
3. HAJKO, V., a kol.: *Fyzika v príkladoch*. Bratislava : ALFA, 1983.
4. FEYNMAN, R. P., a kol.: *Feynmanove prednášky I. a II.* Bratislava : ALFA, 1986,1985

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: *slovenský*

Hodnotenie predmetov: *nový predmet*

A	B	C	D	E	FX

Poznámky: – časová záťaž študenta: 150 hodín, z toho:
kombinované štúdium (P, S, C/L, konzultácia): 78 hodín
vypracovanie zadaných úloh: 20 hodín
samoštúdium: 52 hodín

Vyučujúci:
Prednášky/semináre/konzultácie: Raganová, Janka, doc. RNDr. PhD.
Jazyk výučby: slovenský

Dátum poslednej zmeny: 28.2.2022

Schválil: Tomášik Boris, prof. Dr.

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
KFY FPV/1d-ufy-102	Úvod do vyššej matematiky 1

Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:
Typ predmetu (P, PV, V): P
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C/L: 2-2-0-0 /týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 3

Odporúčaný semester/trimester štúdia: 1/Z

Stupeň štúdia: 1.

Podmieňujúce predmety: –

Podmienky na absolvovanie a ukončenie:
Priebežné hodnotenie
Aktívna účasť na cvičeniach. Vypracovanie všetkých domácich úloh, úspešné absolvovanie všetkých kontrolných testov počas semestra.
Záverečné hodnotenie
Písomná skúška pozostávajúca prevažne z riešenia úloh – minimálna hranica úspešnosti je 65 %.
Pomer priebežného a záverečného hodnotenia: 65/35
Klasifikačná stupnica použitá pri hodnotení je v súlade so Študijným poriadkom FPV UMB.

Výsledky vzdelávania:
Študent:
- dokáže graficky znázorniť priebeh funkcie a odčítať z grafu jej hodnoty,
- vie určiť definičný obor a obor hodnôt analytických funkcií,
- vie analyzovať priebeh funkcie a nájsť maximá a minimá,
- vie používať Taylorov rozvoj, napríklad na aproximáciu funkcie v okolí extrému
- rieši problémové úlohy využívajúce hľadanie extrémov funkcií jednej premennej,
- rozumie pojmom určitý a neurčitý integrál, ako aj nevlastný integrál
- vie nájsť určité integrály jednoduchých analytických funkcií
- vie používať skalárny a vektorový súčin dvoch vektorov

Stručná osnova predmetu:
Funkcie jednej reálnej premennej: analytické vyjadrenie, grafické vyjadrenie, definičný obor, obor hodnôt, monotónnosť, extrémy, inverzná funkcia. Diferenciálny počet funkcie jednej reálnej premennej: derivácia funkcie, hľadanie extrémov, konvexnosť a konkávnosť, diferenciál, Taylorov rozvoj, použitie diferenciálneho počtu. Integrálny počet: neurčitý integrál, určitý integrál, základné metódy výpočtov integrálov, nevlastný integrál, stredná hodnota funkcie, aplikácie integrálneho počtu. Lineárna algebra: pojem vektoru, báza vektorového priestoru, skalárny súčin, dĺžka vektoru, uhol medzi dvoma vektormi, vektorový súčin.

Odporúčaná literatúra:

1. MUSILOVÁ, J., MUSILOVÁ, P.: *Matematika 1 pro porozumění a* praxi, Brno : VUTIUM, 2009.
2. ELIÁŠ, J., HORVÁTH, J., KAJAN, J., *Zbierka úloh z vyššej matematiky 1.* Bratislava : ALFA, 1966 –1986.
3. ELIÁŠ, J., HORVÁTH, J., KAJAN, J., *Zbierka úloh z vyššej matematiky 2.* Bratislava : ALFA, 1966 –1986.
4. DĚMIDOVIČ, B.P., *Sbírka cviční a úloh z matematické analýzy.* Hradec Králové: Fragment 2003
5. GREGA, A., KLUVANEC, D., RAJČAN, E.: *Matematika pre fyzikov,* Bratislava : SPN, 1974.
6. ZEĽDOVIČ, J.B.: *Vyššia matematika pre začiatočníkov*. Bratislava : ALFA, 1973.
7. KOPÁČEK, Z.: *Matematika nejen pro fyziky.* Praha : Matfyzpress, 2004.

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: *slovenský*

Hodnotenie predmetov nový predmet					
A	B	C	D	E	FX
-	-	-	-	-	-
Poznámky: – časová záťaž študenta: 90 hodín, z toho: kombinované štúdium (P, S, C/L, konzultácia): 52 hodín vypracovanie domácich úloh: 30 hodín samoštúdium: 8 hodín					
Vyučujúci: Prednášky/semináre/konzultácie: Tomášik Boris, prof. Dr. Jazyk výučby: slovenský					
Dátum poslednej zmeny: 28. 2. 2022					
Schválil: Tomášik Boris, prof. Dr.					

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
KFY FPV/1d-ufy-103	Základy fyzikálnych meraní

Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:
Typ predmetu (P, PV, V): P
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C/L: 0-0-0-2 /týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 3

Odporúčaný semester/trimester štúdia: 1/Z

Stupeň štúdia: 1.

Podmieňujúce predmety: –

Podmienky na absolvovanie predmetu:
Priebežné hodnotenie
Vyriešenie všetkých zadaných teoretických úloh (minimálna úspešnosť 65 %), písomná príprava na všetky merania, nameranie a spracovanie výsledkov meraní všetkých zadaných laboratórnych prác, vypracovanie a odovzdanie protokolov.
Pomer priebežného a záverečného hodnotenia je 100/0.
Klasifikačná stupnica použitá pri hodnotení je v súlade so Študijným poriadkom FPV UMB.

Výsledky vzdelávania:
Študent
- pozná a dodržiava pravidlá bezpečnosti práce počas experimentovania,
- zaznamenáva pozorovania a namerané hodnoty fyzikálnych veličín do tabuliek,
- vie pripraviť, uskutočniť a vyhodnotiť priame a nepriame meranie,
- vie odmerať dĺžku, hmotnosť, teplotu, hustotu pevných a kvapalných telies viacerými metódami,
- vie zostrojiť graf nameranej závislosti,
- prezentuje výsledky meraní formou protokolu,
- spolupracuje v tíme pri riešení problémov, kooperuje vo dvojici, prípadne v skupine.

Stručná osnova predmetu:
Význam experimentu vo fyzikálnom poznávaní. Bezpečnosť pri práci vo fyzikálnom laboratóriu. Meranie fyzikálnych veličín, metódy merania. Chyby merania. Normálny zákon rozdelenia. Spracovanie výsledkov priamych a nepriamych meraní. Predbežný odhad presnosti merania. Niektoré metódy merania a spracovania experimentálnych výsledkov. Správa o priebehu a výsledkoch merania. Praktické meranie jednoduchých úloh zamerané na precvičenie priamych aj nepriamych fyzikálnych meraní s využitím základných meracích prístrojov

Odporúčaná literatúra:

1. ŠVIEDA, M.: *Úvod do experimentálnej fyziky*. Diplomová práca. Banská Bystrica : Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela, 2002.
2. KUNDRACIK, F.: *Spracovanie experimentálnych dát*. Bratislava : Univerzita Komenského, 1999.
3. SQUIRES, G. L.: *Practical Physics*. 4th edition. Cambridge University Press, 2001.
4. ENGLICH, J. : *Úvod do praktické fyziky I*. Praha : MatfyzPress, 2006.
5. KIRKUP, L.: *Experimental Methods: An Introduction to the Analysis and Presentation of Data*. Brisbane : Wiley, 1995.
6. KRAJČO, J. a i.: *Konštanty,tabuľky a vzťahy pre štúdium fyziky*. Banská Bystrica : Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela, 2004.

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: *slovenský*

Hodnotenie predmetov:

A	B	C	D	E	FX
25 %	37,5 %	25 %	0 %	12,5 %	0 %

Poznámky: – časová záťaž študenta: 90 hodín, z toho:
kombinované štúdium (P, S, C/L, konzultácia): 26 hodín

samoštúdium: 15 hodín vypracovanie teoretických úloh: 15 hodín spracovanie meraní, vypracovanie protokolov: 34 hodín
Vyučujúci: Prednášky/semináre/konzultácie: Raganová, Janka, doc. RNDr. PhD. Jazyk výučby: slovenský
Dátum poslednej zmeny: 28.2.2022
Schválil: Tomášik Boris, prof. Dr.

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
DFŠ: KFY FPV/1d-ufy-104	Molekulová fyzika a termodynamika

Druh, rozsah a metódy vzdelávacích činností
Typ predmetu (P, PV, V): P
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C/L: DFŠ: 3-2-0-0 /týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 4

Odporúčaný semester štúdia: DFŠ: 1/L

Stupeň štúdia:1.

Podmieňujúce predmety: –

Podmienky na absolvovanie a ukončenie predmetu:
a) priebežné hodnotenie:
Aktívna účasť na seminároch, úspešné absolvovanie všetkých kontrolných testov (minimálna hranica úspešnosti každého testu je 65 %), vypracovanie všetkých domácich úloh.
b) záverečné hodnotenie:
Záverečná skúška pozostáva zo záverečného písomného testu a ústnej časti.
Podmienkou pripustenia k ústnej časti skúšky je úspešné absolvovanie záverečného písomného testu (minimálna hranica úspešnosti 65 %).
Celkové hodnotenie pozostáva z priebežného a záverečného hodnotenia v pomere 50/50.
Klasifikačná stupnica použitá pri hodnotení je v súlade so Študijným poriadkom FPV UMB.

Výsledky vzdelávania (výkonový štandard):
Študent:
- definuje a formuluje základné zákonitosti termodynamiky a molekulovej fyziky,
- je schopný pracovať s odbornou literatúrou a získavať potrebné informácie,
- aplikuje a demonštruje získané vedomosti v praktických aplikáciách,
- preukazuje ich porozumenie a znalosť riešením vhodných príkladov,
- dokáže vysvetliť pozorované experimenty a vybrané javy pomocou získaných poznatkov.

Stručná osnova predmetu (obsahový štandard):
Štruktúra, vlastnosti a charakteristické veličiny atómov, molekúl a ich súborov. 0. a I. termodynamický zákon. Teplo a teplota. Stavová rovnica ideálneho plynu. Kinetická teória plynov. Boltzmannov a Maxwellov zákon a ich dôsledky. Vratné a nevratné deje, dej izochorický, izobarický, izotermický, adiabatický. Carnotov kruhový dej. II. termodynamický zákon, entropia. III. termodynamický zákon. Technické cykly. Ďalšie stavové veličiny a funkcie. Mikroštruktúra kvapalín. Povrchové napätie. Fázové premeny. Van der Waalsova a Clausiusova-Clapeyronova rovnica.

Odporúčaná literatúra:

1. HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J.: *Fyzika 1 + 2*. VUT Brno : VUTIUM, 2014. ISBN 978-80-214-4123-1.
2. BORGNAKKE, C., SONNTAG, E., R.,: *Fundamentals of Thermodynamics*. Padstow : John Wiley & Sons Inc., 2019. ISBN 978-1-119-63492-8.
3. ONDREJKA, S., HOLEC, S., KMEŤ, I.: *Molekulová fyzika a termodynamika*. Banská Bystrica : FPV UMB, 1997.
4. HAJKO, V. et al.: *Fyzika v príkladoch*. Bratislava : Alfa, 1988.
5. MUSILOVÁ J., MUSILOVÁ, P.: Matematika I. – III. pro porozumění i praxi. VUT Brno : VUTIUM, 2012 - 2017.

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: *slovenský*

Hodnotenie predmetu: – nový predmet

A	B	C	D	E	FX
a	b	c	d	e	f

Poznámky - časová záťaž študenta: 120 hodín **DFŠ** kombinované štúdium (P, S, C/L, konzultácia): 65 hodín samoštúdium: 55 hodín
Vyučujúci*:* priezvisko, meno a titul, prednášky/konzultácie: doc. RNDr. Janka Raganová, PhD., semináre/konzultácie: Mgr. Martin Hruška, PhD. výučba: slovensky
Dátum poslednej zmeny: 28. 2. 2022
Schválil: Tomášik Boris, prof. Dr.

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
KFY FPV/1d-ufy-105	Úvod do vyššej matematiky 2

Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:
Typ predmetu (P, PV, V): P
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C/L: 1-2-0-0 /týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 3

Odporúčaný semester/trimester štúdia: 1/L

Stupeň štúdia: 1.

Podmieňujúce predmety: –

Podmienky na absolvovanie a ukončenie:
Priebežné hodnotenie
Aktívna účasť na cvičeniach. Vypracovanie všetkých domácich úloh, úspešné absolvovanie všetkých kontrolných testov počas semestra.
Záverečné hodnotenie
Písomná skúška pozostávajúca prevažne z riešenia úloh – minimálna hranica úspešnosti 65 %.
Podiel priebežného a záverečného hodnotenia: 50 /50
Klasifikačná stupnica použitá pri hodnotení je v súlade so Študijným poriadkom FPV UMB.

Výsledky vzdelávania:
Študent:
- ovláda základné operácie s vektormi a počítanie skalárneho, vektorového a zmiešaného súčinu,
- ovláda základné operácie s maticami a dokáže vypočítať determinant a nájsť inverznú maticu,
- rieši homogénne aj nehomogénne sústavy *m* lineárnych rovníc s *n* neznámymi,
- počíta parciálne derivácie funkcií viacerých premenných definované explicitne, implicitne a parametricky,
- vie nájsť a analyzovať extrémy funkcií viacerých premenných,
- vie počítať parciálne derivácie v polárnych a sférických súradniciach,
- počíta jednoduché viacrozmerné integrály,
- rieši jednoduché obyčajné diferenciálne rovnice prvého rádu a lineárne obyčajné diferenciálne rovnice vyšších rádov.

Stručná osnova predmetu:
Vybrané kapitoly lineárnej algebry:
Riešenie sústavy lineárnych rovníc – Gaussova eliminačná metóda. N-tice a operácie s nimi, skalárny, vektorový a zmiešaný súčin. Vybrané témy z analytickej geometrie: projekcie, rovnice pre priamky a roviny. Matice a operácie s nimi (sčítanie, násobenie, transpozícia), rank matice, determinant matice a spôsoby jeho výpočtu, Inverzná matica, Riešenie sústavy lineárnych rovníc pomocou matíc, Cramerovo pravidlo.
Funkcie viacerých premenných:
Vizualizácia, Limity, Parciálne derivácie a úplné diferenciály. Taylorov vzorec. Extrémy: minimá a maximá funkcií viacerých premenných. Podmienené minimá a maximá. Krivočiare súradnice a jakobián. Polárne a sférické súradnice. Viacrozmerné integrály. *Obyčajné diferenciálne rovnice*
Obyčajné diferenciálne rovnice prvého rádu. Obyčajné diferenciálne rovnice so separovanými alebo separovateľnými premennými. Homogénne obyčajné diferenciálne rovnice. Lineárne obyčajné diferenciálne rovnice. Obyčajné diferenciálne rovnice vyšších rádov.

Odporúčaná literatúra:

1. ZLATOŠ, P.: *Lineárna algebra a geometria*, Albert Marenčin PT, 2011.
2. HEFFERNON, J.: *Linear Algebra* (elektronický učebný text). Dostupné na internete:<http://joshua.**smcvt**.edu/linalg.html/>.
3. GARAJ, J.*: Základy vektorého počtu*. Bratislava : SVTL, 1963.
4. BUDINSKY, B.: *Analytická a diferenciální geometrie*. Praha : SNTL, 1983.
5. NAGY, J.: *Elementární metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic*. Praha : SNTL, 1983.

6. ELIÁŠ, J., HORVÁTH, J., KAJAN, J.: *Zbierka úloh z vyššej matematiky* 1,2,3. Bratislava : Alfa, 1986.

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: *slovenský*

Hodnotenie predmetov nový predmet

A	B	C	D	E	FX
-	-	-	-	-	-

Poznámky: – časová záťaž študenta: 90 hodín, z toho:
kombinované štúdium (P, S, C/L, konzultácia): 39 hodín
vypracovanie domácich úloh: 20 hodín
samoštúdium: 31 hodín

Vyučujúci:
Prednášky/semináre/konzultácie: Kolomeitsev, Evgeni E., Doc. Ing. PhD.
Jazyk výučby: slovenský, anglický

Dátum poslednej zmeny: 28. 2. 2022

Schválil: Tomášik Boris, prof. Dr.

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
DFŠ: KFY FPV/1d-ufy-106	Fyzikálne praktikum z mechaniky, molekulovej fyziky a termodynamiky

Druh, rozsah a metódy vzdelávacích činností
Typ predmetu (P, PV, V): P
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C/L: DFŠ: 0-0-0-2 /týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 3

Odporúčaný semester štúdia: 1/L

Stupeň štúdia:1.

Podmieňujúce predmety: KFY FPV/1d-ufy-103

Podmienky na absolvovanie a ukončenie predmetu:
a) priebežné hodnotenie:
Aktívna účasť na laboratórnych cvičeniach a realizácia všetkých stanovených laboratórnych meraní. Odovzdanie všetkých protokolov z laboratórnych meraní, vypracovaných na požadovanej úrovni s minimálnym hodnotením 65 % z celkového stanoveného počtu bodov.
Celkové hodnotenie pozostáva z priebežného a záverečného hodnotenia v pomere 100/0.
Klasifikačná stupnica použitá pri hodnotení je v súlade so Študijným poriadkom FPV UMB.

Výsledky vzdelávania (výkonový štandard):
Študent:
- demonštruje znalosť základných zákonitostí mechaniky, molekulovej fyziky a termodynamiky s cieľom experimentálne ich overiť,
- dokazuje dosiahnutie zručností potrebných na prípravu merania, získavanie experimentálnych údajov, štatistické spracovanie nameraných hodnôt, ich interpretáciu a vypracovanie protokolu o meraní,
- je schopný využívať pri meraní široké portfólio meracích prostriedkov a zariadení od jednoduchých mechanických meracích pomôcok až po zariadenia založené na digitálnych technológiách,
- diskutuje získané experimentálne údaje a ich presnosť s ohľadom na možné zdroje chýb merania,
- formuluje závery a hodnotí meranie a jeho výsledky na základe priebehu merania a získaných údajov.

Stručná osnova predmetu (obsahový štandard):
Meranie tiažového zrýchlenia pomocou matematického a reverzného kyvadla. Meranie momentu zotrvačnosti metódou fyzikálneho kyvadla (overenie Steinerovej vety). Štúdium kmitov pružiny. Meranie povrchového napätia z kapilárnej elevácie a kvapkovou metódou. Meranie hmotnostnej tepelnej kapacity pevných látok kalorimetrom. Meranie modulu pružnosti tuhých látok. Meranie Poissonovej konštanty Clément-Desormesovou metódou. Meranie rýchlosti zvuku vo vzduchu priamou metódou aj metódou rezonancie. Meranie dynamickej viskozity kvapalín. Meranie hmotnostného skupenského tepla topenia ľadu. Overenie teploty absolútnej nuly pomocou izochorického deja. Overenie platnosti stavovej rovnice ideálneho plynu pomocou izotermického deja. Príprava a realizácia samostatného laboratórneho merania podľa projektu z oblastí mechanika, molekulová fyzika a termodynamika.

Odporúčaná literatúra:

1. HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J.: *Fyzika 1 + 2*. Brno : VUTIUM, 2014. ISBN 978-80-214-4123-1.
2. ONDREJKA, S., HOLEC, S., KMEŤ, I.: *Molekulová fyzika a termodynamika*. Banská Bystrica : FPV UMB, 1997. ISBN 80-8055-022-0.
3. HAJKO, V. et al.: *Fyzika v príkladoch*. Bratislava : Alfa, 1988.

4. ZRUBÁKOVÁ, Á, N., BREŽNÁ, E., PISOŇOVÁ, B.: *Praktikum z mechaniky a molekulovej fyziky*. Bratislava : MFF UK, 1994.
5. KRAJČO, J. a kol: *Konštanty, tabuľky a vzťahy pre štúdium fyziky*. Banská Bystrica : FPV UMB, 2004. ISBN 80-8055-152-9.

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský

Hodnotenie predmetu: nový predmet

A	B	C	D	E	FX
a	b	c	d	e	f

Poznámky – časová záťaž študenta: 90 hodín
kombinované štúdium (P, S, C/L, konzultácia): 26 hodín
teoretická príprava na meranie: 13 hodín
spracovanie meraní, vypracovanie protokolov: 34 hodín
samoštúdium: 17 hodín

Vyučujúci: priezvisko, meno a titul,
Laboratórne cvičenia/konzultácie: doc. RNDr. Janka Raganová, PhD., Mgr. Martin Hruška, PhD.
výučba: slovensky

Dátum poslednej zmeny: 28. 2. 2022

Schválil: Tomášik Boris, prof. Dr.

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
DFŠ: KFY FPV/1d-ufy-107	Elektrina a magnetizmus

Druh, rozsah a metódy vzdelávacích činností
Typ predmetu (P, PV, V): P
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C/L: DFŠ: 4-2-0-0 /týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 5

Odporúčaný semester štúdia: 2/Z

Stupeň štúdia:1.

Podmieňujúce predmety: –

Podmienky na absolvovanie a ukončenie predmetu:
a) priebežné hodnotenie:
Aktívna účasť na seminároch, úspešné absolvovanie všetkých kontrolných testov (minimálna hranica úspešnosti každého testu je 65 %), vypracovanie všetkých domácich úloh.
b) záverečné hodnotenie:
Záverečná skúška pozostáva zo záverečného písomného testu a ústnej časti.
Podmienkou pripustenia k ústnej časti skúšky je úspešné absolvovanie záverečného písomného testu (minimálna hranica úspešnosti 65 %).
Celkové hodnotenie pozostáva z priebežného a záverečného hodnotenia v pomere 50/50.
Klasifikačná stupnica použitá pri hodnotení je v súlade so Študijným poriadkom FPV UMB.

Výsledky vzdelávania (výkonový štandard): Študent:
- definuje a formuluje základné zákonitosti elektriny a magnetizmu,
- je schopný pracovať s odbornou literatúrou a získavať potrebné informácie,
- vymedzuje a rozlišuje základné atribúty elektrických a magnetických polí a materiálov,
- formuluje základné zákony pre elektrický prúd a napätie a preukazuje ich znalosť výpočtami úloh,
- aplikuje a demonštruje získané vedomosti v praktických aplikáciách,
- dokáže vysvetliť pozorované experimenty a vybrané javy pomocou získaných poznatkov.

Stručná osnova predmetu (obsahový štandard):
Elektrostatika nábojov vo vákuu. Elektrické pole. Gaussov zákon. Práca v elektrostatickom poli. Elektrostatické pole s prítomnosťou vodičov. Kapacita vodičov a kondenzátorov. Elektrostatické pole v dielektriku. Energia elektrického poľa v dielektriku. Elektrický prúd v kovových vodičoch. Ohmov zákon. Elektrická sieť. Kirchhoffove zákony. Elektrónová teória vodivosti. Magnetické pole elektrického prúdu. Vektor B. Biotov-Savartov-Laplaceov zákon. Ampérov zákon. Elektromagnetická indukcia. Lenzov zákon. Magnetizmus látok. Vektor H. Hysterézna slučka. Striedavé elektrické prúdy. Symbolicko–komplexná metóda analýzy obvodov s harmonickými striedavými prúdmi. Pohyb nabitých častíc v elektrických a magnetických poliach.

Odporúčaná literatúra:

1. HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J.: *Fyzika 1 + 2*. Brno : VUTIUM, 2014. ISBN 978-80-214-4123-1.
2. TIRPÁK, A.: *Elektromagnetizmus*. Bratislava, IRIS, 2012. ISBN 978-80-89256-92-1.
3. KLIMA, J.: *Elektrina a magnetizmus*. Banská Bystrica : UMB FPV, 2012. ISBN 978-80-557-0393-0.
4. FEYNMAN, R. P., LEIGHTON, R. B., SANDS, M.: *Feynmanove prednášky z fyziky 3*. Bratislava : Alfa, 1988.
5. BANÍK, R., BANÍK, I., HRUŠKA, M.: *Tristo zaujímavých úloh z elektriny a magnetizmu*. Banská Bystrica : FPV UMB, 1998. ISBN 80-8055-236-3.
6. HAJKO, V. et al.: *Fyzika v príkladoch*. Bratislava : Alfa, 1988.
7. MUSILOVÁ J., MUSILOVÁ, P.: *Matematika II. pro porozumění i praxi*. Brno : VUTIUM, 2012.

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský

Hodnotenie predmetu: nový predmet					
A	B	C	D	E	FX
a	b	c	d	e	f
Poznámky – časová záťaž študenta: 150 hodín kombinované štúdium (P, S, C/L, konzultácia): 78 hodín samoštúdium: 72 hodín					
Vyučujúci: priezvisko, meno a titul, prednášky/konzultácie: prof. Dr. Boris Tomášik, semináre/konzultácie: Mgr. Martin Hruška, PhD. výučba: slovensky					
Dátum poslednej zmeny: 28. 2. 2022					
Schválil: Tomášik Boris, prof. Dr.					

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
KFY FPV/1d-ufy-108	Fyzikálne praktikum z elektriny a magnetizmu

Druh, rozsah a metódy vzdelávacích činností
Typ predmetu (P, PV, V): P
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C/L: DFŠ: 0-0-0-2 /týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 3

Odporúčaný semester štúdia: 2/Z

Stupeň štúdia:1.

Podmieňujúce predmety: KFY FPV/1d-ufy-103

Podmienky na absolvovanie a ukončenie predmetu:
a) priebežné hodnotenie:
Aktívna účasť na laboratórnych cvičeniach a realizácia všetkých stanovených laboratórnych meraní. Odovzdanie všetkých protokolov z laboratórnych meraní, vypracovaných na požadovanej úrovni s minimálnym hodnotením 65 % z celkového stanoveného počtu bodov.
Celkové hodnotenie pozostáva z priebežného a záverečného hodnotenia v pomere 100/0.
Klasifikačná stupnica použitá pri hodnotení je v súlade so Študijným poriadkom FPV UMB.

Výsledky vzdelávania (výkonový štandard):
Študent:
- demonštruje znalosť základných zákonitostí elektriny a magnetizmu s cieľom experimentálne ich overiť,
- dokazuje dosiahnutie zručností potrebných na prípravu merania, získavanie experimentálnych údajov, štatistické spracovanie nameraných hodnôt, ich interpretáciu a vypracovanie protokolu o meraní,
- je schopný využívať pri meraní široké portfólio meracích prostriedkov a zariadení od analógových až po meracie systémy založené na digitálnych technológiách,
- diskutuje získané experimentálne údaje a ich presnosť s ohľadom na možné zdroje chýb merania,
- formuluje závery a hodnotí meranie a jeho výsledky na základe priebehu merania a získaných údajov.

Stručná osnova predmetu (obsahový štandard):
Zostavovanie elektrických obvodov. Meranie veľkostí odporov. Určovanie veľkosti vnútorného odporu a elektromotorického napätia zdroja. Vyšetrovanie zemského magnetického poľa tangentovou buzolou. Prestup tepla z prúdovodiča do okolia. Určovanie veľkosti kapacity kondenzátora. Určovanie veľkosti samoindukcie cievky. Meranie závislosti elektrického odporu kovu a polovodiča od teploty. Charakteristiky bipolárneho tranzistora. Charakteristiky vákuovej diódy. Hallova sonda. Rezonančná krivka oscilačného obvodu. Vyšetrovanie vlastností elektrických obvodov pomocou analógového a digitálneho osciloskopu, ako aj s využitím školského meracieho systému Coach.

Odporúčaná literatúra:

1. HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J.: *Fyzika 1 + 2*. Brno : VUTIUM, 2014. ISBN 978-80-214-4123-1.
2. BANÍK, R., HOLEC, S.: *Praktikum z fyziky: elektrina a magnetizmus*. Banská Bystrica : PF, 1989. ISBN 80-85162-06-7.
3. TIRPÁK, A.: *Elektromagnetizmus*. Bratislava : IRIS, 2012. ISBN 978-80-89256-92-1.
4. KLIMA, J.: *Elektrina a magnetizmus*. Banská Bystrica : UMB FPV, 2012. ISBN 978-80-557-0393-0.
5. BANÍK, I., BANÍK, R., BANÍK, I.: *FYZIKA. Fyzikálne základy elektroniky*. Bratislava : STU, 1999. ISBN 80-227-1268-X.
6. KRAJČO, J. a kol: *Konštanty, tabuľky a vzťahy pre štúdium fyziky*. Banská Bystrica : FPV UMB, 2004. ISBN 80-8055-152-9.

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský					
Hodnotenie predmetu: nový predmet					
A	B	C	D	E	FX
a	b	c	d	e	f
Poznámky – časová záťaž študenta: 90 hodín kombinované štúdium (P, S, C/L, konzultácia): 26 hodín teoretická príprava na meranie: 13 hodín spracovanie meraní, vypracovanie protokolov: 34 hodín samoštúdium: 17 hodín					
Vyučujúci: priezvisko, meno a titul, Laboratórne cvičenia/konzultácie: doc. PaedDr. Miriam Spodniaková Pfefferová, PhD., Mgr. Martin Hruška, PhD. výučba: slovensky					
Dátum poslednej zmeny: 28. 2. 2022					
Schválil: Tomášik Boris, prof. Dr.					

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
KFY FPV/1d-ufy-109	Vlny a optika

Druh, rozsah a metódy vzdelávacích činností
Typ predmetu (P, PV, V): P
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C-L: 3-2-0-0 /týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 4

Odporúčaný semester štúdia: 2/L

Stupeň štúdia: prvý

Podmieňujúce predmety:

Podmienky na absolvovanie a ukončenie predmetu:
a) priebežné hodnotenie: vypracovanie a prezentácia projektov: 0-30 bodov
samostatné písomné riešenie úloh: 0-20 bodov
b) záverečné hodnotenie: záverečná písomná a ústna skúška: 0-50 bodov
Pomer priebežného a záverečného hodnotenia: 50 / 50
Klasifikačná stupnica použitá pri hodnotení je v súlade so Študijným poriadkom FPV UMB.

Výsledky vzdelávania (výkonový štandard):
Študent
- je schopný vysvetliť základné charakteristiky vlnenia a aplikovať ich na elektromagnetické vlnenie vo viditeľnej oblasti,
- vie formulovať zákony vlnovej a geometrickej optiky, aplikovať ich na riešenie praktických úloh, graficky znázorniť podstatu diskutovaných javov a dejov,
- vie posúdiť a kriticky hodnotiť výhody a nevýhody alternatívnych spôsobov riešenia problémov,
- vie vytvoriť virtuálne ilustrácie i praktické demonštrácie využitia získaných vedomostí v praktických aplikáciách.

Stručná osnova predmetu: *(obsahový štandard)*
Vlny a ich vlastnosti (harmonické vlny, superpozícia, polarizácia a difrakcia vĺn, Dopplerov jav). Stručná história vývoja optiky. Svetlo ako elektromagnetické vlnenie. Vlnová optika (interferencia a difrakcia svetla, holografia, disperzia a rozptyl svetla, polarizácia svetla odrazom, lomom a šírenie svetla v anizotropných prostrediach). Geometrická optika a optické zobrazovanie (zobrazovacie rovnice, zobrazovanie ideálnymi a reálnymi zobrazovacími sústavami). Základy fotometrie. Optika v živote a v praxi.

Odporúčaná literatúra:

1. MALÝ, P.: *Optika*. Praha : Karolinum, 2013. ISBN 978-80-246-2246-0
2. HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J.: *Fyzika, časť Mechanika – termodynamika, časť Elektromagnetické vlny – Optika – Relativita.* VUT Brno : Vutium a Prometheus Praha, 2006.
3. HECHT, E.: *Optics. Second edition*. Addison-Wesley publishing company, 1990.
4. HAJKO, V. et al. : *Fyzika v príkladoch*. Bratislava : Alfa, 1983.
5. BIRČÁK, BENCA, SALÁK: *Kmity, vlny, optika v príkladoch a otázkach*. Prešov : FHPV, 2002.
6. PELECH, D., KECSKÉS, A.: *Všeobecná fyzika : Zbierka úloh.* Banská Bystrica : PdF, 1989.
7. Vlastné elektronické texty vyučujúceho predmetu, ktoré sú k dispozícii v LMS Moodle.

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: *slovenský*

Hodnotenie predmetu: nový predmet

A	B	C	D	E	FX
a	b	c	d	e	F

Poznámky - časová záťaž študenta: 120 hodín kombinované štúdium (P, S, konzultácie): 65 hodín samoštúdium: 30 hodín príprava a prezentácia projektov: 25 hodín
Vyučujúci: prednášky/semináre/konzultácie: Spodniaková Pfefferová Miriam, doc. PaedDr. PhD. Jazyk výučby: slovensky
Dátum poslednej zmeny: 28. 2. 2022
Schválil: Boris Tomášik, prof. Dr.

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
KFY FPV/1d-ufy-110	Teória elektromagnetického poľa a teória relativity

Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:
Typ predmetu (P, PV, V): P
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C/L: 2-1-0-0 /týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 3

Odporúčaný semester/trimester štúdia: 2/L

Stupeň štúdia: 1.

Podmieňujúce predmety:

Podmienky na absolvovanie predmetu:
Priebežné hodnotenie
Aktívna účasť na seminároch, vypracovanie domácich úloh.
Záverečné hodnotenie
Záverečná skúška pozostáva zo záverečného písomného testu a ústnej časti.
Podmienkou pripustenia k ústnej časti skúšky je úspešné absolvovanie záverečného testu (minimálna hranica úspešnosti – 65 %).
Celkové hodnotenie pozostáva z priebežného a záverečného hodnotenia v pomere 30/70.
Klasifikačná stupnica použitá pri hodnotení je v súlade so Študijným poriadkom FPV UMB.

Výsledky vzdelávania:
Študent:
- analyzuje podmienky platnosti Maxwellových rovníc aj ich symetrie,
- vyhodnocuje rozdiely vlnových rovníc pre voľný priestor a pre materiálové prostredie,
- vyvodzuje dôsledky energetických vlastností elektromagnetických polí,
- formuluje rozdiely klasického a relativistického chápania kinematiky a dynamiky,
- modifikuje poznatky klasickej a relativistickej elektrodynamiky.

Stručná osnova predmetu:
Pohybové zákony elektromagnetického poľa. Maxwellove rovnice elektromagnetického poľa vo vákuu. Vlnové rovnice elektromagnetického poľa. Vektorový a skalárny potenciál. Kalibračná transformácia a symetria Lorentzova teória elektromagnetického poľa. *Energetické pomery v elektromagnetickom poli.* Hybnosť a tlak žiarenia.. *Homogénna rovinná elektromagnetická vlna.* Fyzikálne pozadie vzniku špeciálnej teórie relativity a jej postuláty. *Relativistická kinematika*: Lorentzova transformácia, kontrakcia dĺžok, dilatácia času, rýchlosť, zrýchlenie. *Relativistická dynamika*: energia a hybnosť. *Relativistická elektrodynamika*: transformácia Maxwellových rovníc.

Odporúčaná literatúra:

1. KVASNICA, J.: *Teorie elektromagnetického pole*. Praha : Academia, 1985.
2. TIRPÁK, A.: *Elektromagnetizmus*. Bratislava: Polygrafia SAV, 1999. ISBN 80-88780-26-8
3. HAŇKA, L.: *Teorie elektromagnetického pole*. Praha : SNTL; Alfa, 1975; 1982.
4. KLIMA, J.: *Teória elektromagnetického poľa*. Banská Bystrica : FPV UMB, 2003.
5. MOJŽIŠ, M.:. *Teória elektromagnetického poľa*., Bratislava : FMFI UK
6. HORSKÝ, J.: *Úvod do teorie relativity*. Praha : SNTL, 1975.

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: *slovenský*

Hodnotenie predmetov: nový predmet

A	B	C	D	E	FX
-	-	-	-	-	-

Poznámky: – časová záťaž študenta: 90 hodín, z toho :
kombinované štúdium (P, S, C/L, konzultácia): 39 hodín
vypracovanie domácich úloh: 30 hodín
samoštúdium: 21 hodín

Vyučujúci: Prednášky/semináre/konzultácie: Kolomeitsev, Evgeni E., Doc. Ing. PhD. Jazyk výučby: slovenský, anglický
Dátum poslednej zmeny: 28.2.2022
Schválil: Tomášik Boris, prof. Dr.

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
KFY FPV/1d-ufy-111	Fyzikálne praktikum z vĺn a optiky

Druh, rozsah a metódy vzdelávacích činností
Typ predmetu (P, PV, V): P
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C/L: 0-0-0-2/týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 3

Odporúčaný semester štúdia: 2/L

Stupeň štúdia: prvý

Podmieňujúce predmety: KFY FPV/1d-ufy-103

Podmienky na absolvovanie a ukončenie predmetu:
a) priebežné hodnotenie:
- absolvovanie predpísaných meraní a vypracovanie protokolov o meraní: 0-80 bodov
- návrh a realizácia vlastného projektu merania: 0-20 bodov

b) záverečné hodnotenie: na základe výsledkov priebežného hodnotenia
Pomer priebežného a záverečného hodnotenia: 100 / 0
Klasifikačná stupnica použitá pri hodnotení je v súlade so Študijným poriadkom FPV UMB.

Výsledky vzdelávania (výkonový štandard):
Študent
- je schopný zostaviť experimentálnu aparatúru a aplikovať získané vedomosti na samostatnú realizáciu meraní,
- vie posúdiť eventuálne vzniknuté problémy pri meraní a napr. operatívne zmeniť spôsob merania,
- vie spracovať, vyhodnotiť a interpretovať namerané dáta a zostaviť protokol o meraní,
- vie vytvoriť vlastný projekt experimentu so zameraním na vlny a optiku, spojeného s meraním veľkosti zvolených veličín.

Stručná osnova predmetu: Experimentálne overenie platnosti základných zákonov optiky: zobrazovanie spojnými a rozptylnými šošovkami - index lomu kvapalín a tuhých látok – svietivosť – optická aktivita a využitie polarizácie svetla – rozklad svetla – lasery vo vlnovej optike (interferencia, ohyb svetla) – svetelné spektrá – interferencia na Newtonových sklách – rýchlosť svetla v kvapalinách – identifikácia optických prostredí s využitím lasera – Michelsonov interferometer – polarizácia odrazom a lomom – ilustrácia základných vlastností vĺn.

Odporúčaná literatúra:

1. *Fyzikálne praktikum 3 – optika. Kurz v prostredí Moodle*. Dostupné na internete:< https://lms2. umb. sk/course/view.php?id=500>.
2. MALÝ, P.: *Optika*. Praha : Karolinum, 2008. ISBN 978-80-246-1342-0
3. HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J.: *Fyzika, časť Mechanika – termodynamika, časť Elektromagnetické vlny – Optika – Relativita.* VUT Brno : Vutium a Prometheus Praha, 2006.
4. PELANT, I. ai.: *Fyzikální praktikum III*. Praha : Matfyzpress, 2005
5. Vlastné učebné texty vyučujúceho, dostupné na webovej stránke predmetu a ďalšie dostupné internetové informačné zdroje, súvisiace s témou merania.
6. PELECH, D., KRAJČO, J.: *Praktikum z fyziky III*. Skriptum. Banská Bystrica : PF, 1987.

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský ...

Hodnotenie predmetu: nový predmet

A	B	C	D	E	FX
a	b	c	d	e	F

Poznámky - časová záťaž študenta: 90 hodín
kombinované štúdium (laboratórne merania, konzultácia): 26 hodín
samoštúdium, príprava na meranie, spracovanie protokolov z meraní:44 hodín
príprava a prezentácia projektu: 20 hodín

Vyučujúci: Laboratórne merania/konzultácie: Spodniaková Pfefferová Miriam, doc. PaedDr. PhD. výučba: slovensky
Dátum poslednej zmeny: 28. 2. 2022
Schválil: Boris Tomášik, prof. dr.

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
KFY FPV/1d-ufy-112	Kvantová, atómová a subatómová fyzika

Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:
Typ predmetu (P, PV, V): P
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C-L: 3-3-0-0 /týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 5

Odporúčaný semester/trimester štúdia: 3/Z

Stupeň štúdia: 1.

Podmieňujúce predmety: –

Podmienky na absolvovanie predmetu:
Priebežné hodnotenie
Aktívna účasť na cvičeniach, úspešné absolvovanie všetkých kontrolných testov, vypracovanie všetkých domácich úloh.
Záverečné hodnotenie
Záverečná skúška pozostáva zo záverečného písomného testu a ústnej časti.
Podmienkou pripustenia ku skúške je získanie aspoň takého počtu bodov, aby študent v celkovom hodnotení mohol dosiahnuť aspoň minimálnu hranicu úspešnosti, ktorá je 65 %.
Celkové hodnotenie pozostáva z priebežného a záverečného hodnotenia v pomere 65/35.
Klasifikačná stupnica použitá pri hodnotení je v súlade so Študijným poriadkom FPV UMB.

Výsledky vzdelávania:
Študent:
- správne interpretuje experimentálne výsledky vedúce k zavedeniu kvantovej mechaniky,
- rozumie pravdepodobnostnej interpretácii vlnovej funkcie,
- rieši jednoduché problémy pomocou Schrödingerovej rovnice,
- interpretuje základné chemické vlastnosti atómov a molekúl pomocou kvantovej mechaniky,
- orientuje sa v základných pojmoch z oblasti kvantovej informácie
- vie vysvetliť experimentálne výsledky potvrdzujúce štruktúru atómu,
- pozná a aplikuje základné zákony rádioaktivity,
- pozná rôzne aplikácie jadrovej fyziky v medicíne a účinky žiarenia na organizmus
- pozná spôsoby využitia jadrovej energie pre produkciu elektrickej energie.

Stručná osnova predmetu:
Kvantové vlastnosti častíc. Vlnová funkcia a jej interpretácia. Jednoduché kvantové systémy. Častica v potenciálovej jame. Formalizmus kvantovej mechaniky: operátory, vlastné funkcie a vlastné hodnoty. Atóm vodíka. Vlastnosti atómov. Systémy viacerých častíc. Stavba atómov. Sústavy s dvoma hladinami. Základné pojmy kvantovej informatiky. Základy jadrovej fyziky. Aplikácie jadrovej fyziky. Účinky ionizujúceho žiarenia. Využitie jadrovej energie. Základy fyziky elementárnych častíc.

Odporúčaná literatúra:

1. HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J.: *Fyzika, 2. diel,* Brno : VUTIUM, 2014.
2. PIŠÚT, J., ZAJAC, R., HANČ, J., ŠEBESTA, J.: *O atómoch a kvantovaní pre učiteľa fyziky*. Dostupné na internete:<http://www.ddp.fmph.uniba.sk/~pisut/kniha/>.
3. PIŠÚT, J., GOMOLČÁK, L., ČERNÝ, V.: *Úvod do kvantovej mechaniky.* Bratislava: ALFA, 1983.
4. TELEKI, A., LACSNÝ, B., ZELENICKÝ, Ľ.: *Kvantum - Fyzika mikrosveta.* Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa, 2012
5. TIPPLER, P. A., LLEWELLYN, R. A.: *Modern Physics,* New York : W.H.Freeman, 2004.
6. FILK, T.: *Quantenmechanik (nicht nur) für Lehramtsstudierende.* Berlin: Springer Spektrum, 2019

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: *slovenský*

Hodnotenie predmetov: nový predmet

A	B	C	D	E	FX

-	-	-	-	-	-
Poznámky: – časová záťaž študenta: 150 hodín, z toho: kombinované štúdium (P, S, C/L, konzultácia): 78 hodín vypracovanie domácich úloh: 32 hodín samoštúdium: 40 hodín					
Vyučujúci: Prednášky/semináre/konzultácie: Kolomeitsev Evgeni E., Doc. Ing. PhD. Jazyk výučby: slovenský, anglický					
Dátum poslednej zmeny: 28. 2. 2022					
Schválil: Tomášik Boris, prof. Dr.					

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
KFY FPV/1d-ufy-113	Fyzikálne praktikum z atómovej a subatómovej fyziky

Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:
Typ predmetu (P, PV, V): P
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C-L: 0-0-0-2 /týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 3

Odporúčaný semester/trimester štúdia: 3/Z

Stupeň štúdia: 1.

Podmieňujúce predmety: KFY FPV/1d-ufy-103

Podmienky na absolvovanie a ukončenie:
Priebežné hodnotenie
Aktívna účasť na praktických meraniach, preukázateľná znalosť teórie a metód merania overovaná priebežnými testami, odovzdanie protokolov z meraní.
Celkové hodnotenie priebežného a záverečného hodnotenia je 100/0
Klasifikačná stupnica použitá pri hodnotení je v súlade so Študijným poriadkom FPV UMB.

Výsledky vzdelávania:
Študent:
- aplikuje teoretické vedomosti na konkrétne praktické merania, spoľahlivo a bezpečne pracuje so špeciálnymi meracími zariadeniami,
- ovláda spôsoby prípravy vzoriek na experimenty a rôzne experimentálne postupy, má reálnu predstavu o kvantitatívnych hodnotách fyzikálnych veličín zavedených v atómovej a jadrovej fyzike,
- pozná dovolené dávky ožiarenia a aktivity používaných rádioaktívnych žiaričov, rozlišuje radiačné riziká, vyzná sa v pravidlách bezpečnosti pri práci s ionizujúcim žiarením,
- dokáže urobiť záznamy z meraní, spracovať získané experimentálne údaje a uskutočniť ich fyzikálnu analýzu s využitím výpočtovej techniky.

Stručná osnova predmetu:
Dolet častíc alfa, tienenie žiarenia beta, interferencia RTG žiarenia, rozptyl žiarenia alfa na fólii, rekonštrukcia bozónu Z. Návrh a vyhodnocovanie štatistických meraní.

Odporúčaná literatúra:

1. KRAJČO, J., PELECH, D.: *Fyzikálne praktikum III*. Pedagogická fakulta : Banská Bystrica, 1987.
2. KRAJČO, J.: *Praktikum z fyziky IV*. Banská Bystrica : Pedagogická fakulta, 1977.
3. MOJŽIŠ, T.: *Praktikum z fyziky atómu.* Banská Bystrica : FPV UMB, 1997.
4. GERNDT, J.: *Detektory ionizujícího záření.* Praha : Vydavatelství ČVUT, 1994.

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský

Hodnotenie predmetov: nový predmet

A	B	C	D	E	FX
-	-	-	-	-	-

Poznámky: – časová záťaž študenta: 90 hodín, z toho:
kombinované štúdium (P, S, C, L, konzultácia): 20 hodín
teoretické príprava na meranie: 20 hodín
vypracovanie protokolov z merania: 50 hodín

Vyučujúci:
Laboratórne meranie/konzultácie: Tomášik Boris, prof. Dr,
Jazyk výučby: slovenský

Dátum poslednej zmeny: 28. 2. 2022

Schválil: Tomášik Boris, prof. Dr.

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
KFY FPV/1d-ufy-114	Štatistická fyzika a jej aplikácie

Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:
Typ predmetu (P, PV, V): P
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C-L: 3-2-0-0 /týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 4

Odporúčaný semester/trimester štúdia: 3/L

Stupeň štúdia: 1.

Podmieňujúce predmety: –

Podmienky na absolvovanie predmetu:
Priebežné hodnotenie
Aktívna účasť na cvičeniach, úspešné absolvovanie všetkých kontrolných testov, vypracovanie všetkých domácich úloh.
Záverečné hodnotenie
Záverečná skúška pozostáva zo záverečného písomného testu a ústnej časti.
Podmienkou pripustenia ku skúške je získanie aspoň takého počtu bodov, aby študent v celkovom hodnotení mohol dosiahnuť aspoň minimálnu hranicu úspešnosti, ktorá je 65 %.
Celkové hodnotenie pozostáva z priebežného a záverečného hodnotenia v pomere 65/35.
Klasifikačná stupnica použitá pri hodnotení je v súlade so Študijným poriadkom FPV UMB.

Výsledky vzdelávania:
Študent:
- aplikuje štatistické zákonitosti na predpovedania chaotických systémov obrovského počtu častíc
- rozumie pojmu entropia a vie ho použiť v aplikáciách
- dokáže použiť vhodný štatistický súbor na popis konkrétnej situácie
- podľa typu častíc, z ktorých sa systém skladá, dokáže aplikovať Fermi-Diracovo alebo Bose-Einsteinovo rozdelenie
- za pomoci vhodných štatistických rozdelení vie vysvetliť základné zákonitosti týkajúce sa makroskopických vlastností kondenzovanej látky

Stručná osnova predmetu:
Tepelné stroje, termodynamická entropia, druhá veta termodynamická, tretia veta termodynamická. Termodynmické potenciály. Náhodné veličiny, stredné hodnoty a fluktuácie vo veľkých systémoch. Kinetická teória plynov, Maxwellovo-Boltzmannovo rozdelenie, stredná voľná dráha, tepelná kapacita. Fázové prechody, Mikrokánonický súbor, Štatistický význam entropie, Kánonický a grandkánonický súbor, Kvantové ideálne plyny: Fermi-Diracovo rozdelenie, Bose-Einsteinovo rozdelenie, Žiarenie čierneho telesa, Boseho kondenzácia, Kryštálová mriežka, tepelná kapacita kryštálovej mriežky, Fermiónový plyn, Fermiho energia, tepelná kapacita elektrónov, Vodivosť, polovodiče, aplikácie prechodu PN.

Odporúčaná literatúra:

1. D. J. Amit, Y. Verbin: Statistical Physics, An introductory course, World Scientific, Singapore, 1999.
2. D. Kluvanec, I. Medveď: Štatistická fyzika v úlohách a príkladoch, Fakulta prírodných vied UKF, Nitra, 2005.
3. Y.-L. Lim (ed.): Problems and Solutions on Thermodynamics and Statistical Mechanics, World Scientific, Singapore, 1990
4. F. Čulík, M. Noga: Úvod do štatistickej fyziky a termodynamiky, Alfa, Bratislava, 1982
5. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fyzika, 2. diel, VUTIUM Brno, 2014
6. J. Reguli: *Riešené úlohy z fyzikálnej chémie pre kategóriu A Chemickej olympiády*, Trnavská univerzita, 2014.
7. C. Kittel, H. Kroemer: *Thermal Physics (2 ed)*, W.H. Freeman, 1980.

8. I. Kraus, J. Fiala: *Elementární fyzika pevných látek*, Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2017

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský

Hodnotenie predmetov: nový predmet

A	B	C	D	E	FX
-	-	-	-	-	-

Poznámky: – časová záťaž študenta: 120 hodín, z toho:
kombinované štúdium (P, S, C/L, konzultácia): 65 hodín
vypracovanie domácich úloh: 30 hodín
samoštúdium: 25 hodín

Vyučujúci:
Prednášky/semináre/konzultácie: Tomášik Boris, prof. Dr.
Jazyk výučby: slovenský, anglický

Dátum poslednej zmeny: 28. 2. 2022

Schválil: Tomášik Boris, prof. Dr.

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
KFY FPV/1d-ufy-115	Základy didaktiky fyziky

Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:
Typ predmetu (P, PV, V): P
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C/L: 1-2-0-0 /týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 3

Odporúčaný semester/trimester štúdia: 3/L

Stupeň štúdia: 1.

Podmieňujúce predmety: –

Podmienky na absolvovanie predmetu:
Priebežné hodnotenie
Aktívna účasť na seminároch, vypracovanie a prezentovanie zadaných seminárnych prác a fyzikálnych úloh (65 % celkového hodnotenia).
Záverečné hodnotenie
– písomný test. Minimálna hranica úspešnosti testu je 65 %.
Podiel priebežného a záverečného hodnotenia: 65/35.
Klasifikačná stupnica použitá pri hodnotení je v súlade so Študijným poriadkom FPV UMB.

Výsledky vzdelávania (výkonový štandard):
Študent
- orientuje sa v základnej pedagogickej dokumentácii a kurikulárnych dokumentoch pre fyzikálne vzdelávanie,
- formuluje špecifické ciele vyučovania fyziky s využitím aktívnych slovies,
- kriticky posudzuje učebné texty a didaktické prostriedky z hľadiska ich didaktických funkcií a správnosti fyzikálneho obsahu,
- pozná vývojové špecifiká 10 – 18-ročných učiacich sa,
- pozná špecifiká terminológie školskej fyziky a aplikuje ich pri riešení problémov,
- kriticky posudzuje didaktické aspekty a vedeckú správnosť modelov používaných vo vyučovaní fyziky,
- pozná empirické a teoretické modely fyzikálneho poznávania a vie ich využiť pri príprave poznávacích aktivít žiakov,
- vyberá vhodné vyučovacie metódy a organizačné formy pre vyučovanie daného fyzikálneho obsahu,
- formuluje výstižné otázky s rôznym didaktickým zámerom,
- pozná zásady hodnotenia a klasifikácie žiakov,
- vie pripraviť ústnu, písomnú a praktickú skúšku,
- pozná klasifikáciu, didaktické funkcie a metódy riešenia školských fyzikálnych úloh, navrhuje vzorové riešenia úloh určených pre 10 – 15-ročných žiakov,
- vie pripraviť aktivitu rozvíjajúcu fyzikálne poznanie žiakov v mimoškolskom prostredí,
- pozná možnosti rozvíjania fyzikálneho vzdelávania žiakov vo voľnom čase, vhodne komunikuje fyzikálne poznatky deťom.

Stručná osnova predmetu (obsahový štandard):
Formálne, neformálne a informálne fyzikálne vzdelávanie. Fyzika v systéme všeobecného vzdelávania. Výchovno-vzdelávacie ciele a vzdelávacie štandardy fyziky. Učebnice fyziky. Pedagogicko-psychologické východiská vyučovacieho procesu fyziky. Pojmotvorný proces. Fyzikálne princípy, zákony a pravidlá. Modelovanie a metódy poznávania v školskej fyzike. Didaktická komunikácia. Metódy a organizačné formy vyučovania fyziky. Vyučovacia hodina fyziky. Vyučovacie koncepcie. Diagnostické metódy, zásady hodnotenia a klasifikácie žiakov vo fyzike. Fyzikálne úlohy. Prostriedky názorného vyučovania fyziky. Mimoškolské vzdelávanie detí a mládeže vo fyzike. Využitie aktivít neformálneho fyzikálneho vzdelávania na podporu školskej fyziky. Voľnočasové aktivity žiakov zamerané na fyziku.

Odporúčaná literatúra:

1. Školský zákon.
2. Štátny vzdelávací program z fyziky pre vzdelávacie stupne ISCED 2 a ISCED 3.
3. Učebnice fyziky, zbierky úloh a metodické príručky k učebniciam fyziky pre základné a stredné školy.
4. RAGANOVÁ, J. – SPODNIAKOVÁ PFEFFEROVÁ, M. – HOLEC, S.: Kam smeruje fyzikálne vzdelávanie, alebo problémy (nielen) slovenského fyzikálneho vzdelávania. In: *Československý časopis pro fyziku*, svazek 62, č. 5-6/2012, s. 312-315. ISSN 0009-0700
5. HOLEC, S. et al.: *Vybrané problémy z didaktiky prírodovedných predmetov*. Banská Bystrica : FPV UMB : projekt Tempus SJEP 09272 –95, 1999.
6. SVOBODA, E., KOLÁŘOVÁ, R.: *Didaktika fyziky základní a střední školy*. Vybrané kapitoly. Praha : Univerzita Karlova, Nakladatelství Karolinum, 2006.
7. HOLEC, S. et al.: *Integrovaná prírodoveda v experimentoch*. Banská Bystrica : Fakulta prírodných vied UMB, 2004.
8. RAGANOVÁ, J., SPODNIAKOVÁ PFEFFEROVÁ, M.: Modelovanie pohybov telies v radiálnom gravitačnom poli pomocou dynamických simulácií. In: *ACTA DIDACTICA. Teória a prax vyučovania prírodovedných predmetov.* 3/2008, ročník 2. Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre – Fakulta prírodných vied, 2008, s. 63 – 68. ISSN1337-0073.
9. PIVARČI, T. – RAGANOVÁ, J.: Štúdia využívania inovatívnych vyučovacích metód vo vyučovaní fyziky na základných školách. In: DUCHOVIČOVÁ, J. – HOŠOVÁ, D. – KOLEŇÁKOVÁ, R. Š. (eds.): *Inovatívne trendy v odborových didaktikách. Prepojenie teórie a praxe výučbových stratégií kritického a tvorivého myslenia. Zborník štúdií z medzinárodnej vedeckej konferencie.* Nitra : Pedagogická fakulta UKF v Nitre, 2019, s. 243-250.
10. LAPITKOVÁ, Viera a i.: *Hodnotenie žiackych výkonov v reformovaných prírodovedných programoch základnej školy*. Prešov : Vydavateľstvo Michala Vaška, 2011.
11. RAGANOVÁ, J.: Žiaci stredných škôl v úlohe časticových fyzikov. In: *Spravodajca Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici*, roč. 25, č. 2, jún 2019, s. 28.
12. RAGANOVÁ, J. – PIVARČI, T.: Rozvíjanie fyzikálneho poznania prostredníctvom podujatí neformálneho vzdelávania. In: *Matematika – fyzika – informatika* 26, No 3, 2017, p. 219-226. ISSN 1210-1761 (Print), ISSN 1805-7705 (On-line)
13. RAGANOVÁ, Jana – BULLA, Martin: Interaktívne fyzikálne výstavy a školská fyzika. In: *ACTA UNIVERSITATIS MATTHIAE BELII*. Séria FYZIKA V/2002. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, 2002, s. 113 – 116. ISBN 80-8055-687-3
14. PIVARČI, T. – RAGANOVÁ, J.: Neformálne aktívne vzdelávanie. In: *Dobrá škola*, VIII. ročník, č. 06, feb. 2017, s. 30. ISSN 1338-0338.
15. RAGANOVÁ, Jana: Veda pre žiakov a očami žiakov. In: *Vyučovanie fyziky vo svetle nových poznatkov vedy*. Zborník príspevkov – CD. Edícia Prírodovedec č. 361. Nitra: Pobočka JSMF v Nitre, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, 2009, 382 – 386. ISBN 978-80-8094-496-4
16. RAGANOVÁ, J. – HRUŠKA, M.: Vytváranie pozitívneho vzťahu detí k fyzike v letnom tábore mladý prírodovedec. In: Džubinská, A. – Reiffers, M. (eds.): *Prírodné vedy, vzdelávanie a spoločnosť*. Zborník z medzinárodnej vedecko-odbornej konferencie organizovanej v Prešove. Prešov : Slovenská fyzikálna spoločnosť. Katedra fyziky, matematiky a techniky, FHPV PU v Prešove, 2015, s. 167-171. ISBN 978-80-971450-4-0

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský

Hodnotenie predmetov: nový predmet

A	B	C	D	E	FX

Poznámky: – časová záťaž študenta: 90 hodín, z toho:
kombinované štúdium (P, S, C, L, konzultácia): 39 hodín
vypracovanie seminárnych prác: 21 hodín
riešenie zadaných fyzikálnych úloh: 10 hodín
samoštúdium: 20 hodín

Vyučujúci: Prednášky/semináre/konzultácie: Raganová, Janka, doc. RNDr. PhD. Jazyk výučby: slovenský
Dátum poslednej zmeny: 28.2.2022
Schválil: Tomášik Boris, prof. Dr.

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
KFY FPV/1d-ufy-116	Štátna skúška: Bakalárska práca s obhajobou

Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:
Typ predmetu: P
Odporúčaný rozsah výučby (v hodinách): rozsah a frekvenciu konzultácií určí vedúci bakalárskej práce, minimálne však 3 konzultácie za semester
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 10

Odporúčaný semester/trimester štúdia: 3/L

Stupeň štúdia: 1.

Podmieňujúce predmety:
Absolvovanie všetkých povinných predmetov študijného programu, absolvovanie povinne voliteľných predmetov študijného programu a výberových predmetov v predpísanej skladbe v rozsahu minimálne 170 kreditov.

Podmienky na absolvovanie predmetu:
Záverečné hodnotenie: Štátna skúška má dve časti:
(1) Obhajoba bakalárskej práce. Vedúci bakalárskej práce a oponent vypracujú posudok práce a navrhnú hodnotenie. Komisia pre štátne skúšky komplexne hodnotí kvalitu bakalárskej práce na základe posudkov a študentovej obhajoby práce.
(2) Súčasťou štátnej skúšky Bakalárska práca s obhajobou je kolokviálna rozprava. V kolokviu študent reaguje na formulované otázky a okruhy v podobe širšie koncipovaného problému, súvisiaceho s bakalárskou prácou, ktorého riešenie od študenta vyžaduje znalosť poznatkov uvedených v tézach ku štátnej skúške. Tieto vychádzajú z odborovo-didaktického základu vo väzbe na širšie psychodidaktické súvislosti edukácie.
Podmienky získania hodnotenia A až E sú zohľadnením obsahu štátnej skúšky, ktoré udelí komisia pre štátne skúšky, a ktoré sú uvedené v tézach ku štátnej skúške.

Výsledky vzdelávania (výkonový štandard):
Študent:
- chápe koncipovanie a spracovanie jednotlivých častí bakalárskej práce. Orientuje sa pri výbere tém záverečných prác, je oboznámený s požiadavkami na bakalársku prácu po obsahovej aj formálnej stránke.
- je schopný pracovať s odbornými literárnymi prameňmi, vie analyzovať myšlienky jednotlivých autorov, parafrázovať, porovnať a zaujať k nim vlastné stanoviská.
- hodnotí a analyzuje, utvára myšlienky do logických celkov, koncipuje závery a odporúčania pre prax.
- vytvorí bakalársku prácu zameranú na danú problematiku, podľa stanovených požiadaviek a vie sa úspešne pripraviť na obhajobu.

Stručná osnova predmetu (obsahový štandard):
Podľa charakteru a zamerania témy záverečnej práce. Voľba témy v spolupráci s vedúcim bakalárskej práce. Základná orientácia v literatúre – rešerš, štúdium literatúry. Vypracovanie základnej osnovy práce a časového plánu práce. Spracovanie bakalárskej práce. Príprava obhajoby bakalárskej práce, zodpovedanie otázok z posudkov oponenta a vedúceho práce. Integrácia poznania jednotlivých disciplín absolvovaných v bakalárskom štúdiu, podľa téz ku štátnej skúške. Odborná komunikácia a argumentácia. Práca s literatúrou, bibliografickými a citačnými normami.

Odporúčaná literatúra:

1. Podľa témy bakalárskej práce.
2. Smernica č. 9/2021 o záverečných, rigoróznych a habilitačných prácach na Univerzite Mateja Bela v Banskej Bystrici. Dostupné na: https://www.fpv.umb.sk/studium/pre-studenta/zaverecne-prace-a-statne-skusky.html
3. STN ISO 690:2012. Informácie a dokumentácia. Návod na tvorbu bibliografických odkazov na informačné pramene a ich citovanie.

4. ISO 7144:1986. Documentation – Presentation of theses and similar documents.
5. Metodické usmernenie Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky č. 56/2011 o náležitostiach záverečných prác, ich bibliografickej registrácii, uchovávaní a sprístupňovaní.
6. STN ISO 2145:1997. Dokumentácia. Číslovanie oddielov a pododdielov písaných dokumentov.
7. STN ISO 214:1998. Dokumentácia. Abstrakty (referáty) pre publikácie a dokumentáciu.
8. STN ISO 690:2012. Informácie a dokumentácia. Návod na tvorbu bibliografických odkazov na informačné pramene a ich citovanie.
9. Vyhláška Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky č. 246/2019 Z. z. o postupe získavania vedecko-pedagogických titulov a umelecko-pedagogických titulov docent a profesor.
10. Vyhláška Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky č. 233/2011 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona č. 131/2002 Z. z. o vysokých školách a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
11. Zákon č. 185/2015 Z. z. Autorský zákon v znení neskorších predpisov.
12. Zákon č. 126/2015 Z. z. o knižniciach a o zmene a doplnení zákona č. 206/2009 Z. z. o múzeách a o galériách a o ochrane predmetov kultúrnej hodnoty a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov v znení zákona č. 38/2014 Z. z. 10. Zákon č. 211/2000 Z. z. o slobodnom prístupe k informáciám a o zmene a doplnení niektorých zákonov (zákon o slobode informácií) v znení neskorších predpisov.
13. Zákon č. 131/2002 Z. z. o vysokých školách a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský, anglický

Hodnotenie predmetov

A	B	C	D	E	FX
20%	60%	20%	0,00	0,00	0,00

Poznámky: - časová záťaž študenta: 300 hodín, z toho: konzultácie: 20 hodín, samoštúdium: 100 hodín, spracovanie bakalárskej práce: 150 hodín, príprava obhajoby bakalárskej práce: 30 hodín

Vyučujúci: prednášky/konzultácie/semináre:
konzultácie: vedúci záverečnej práce študenta (všetci vyučujúci a vyučujúce v danom študijnom programe minimálne s titulom Mgr.). výučba: slovenský jazyk, konzultácie,
obhajoba bakalárskej práce: štátna skúška – všetci vyučujúci a vyučujúce s titulom profesor, alebo docent a ďalší odborníci schválení internými orgánmi fakulty UMB a menovaní dekanom/dekankou fakulty UMB do komisie pre štátne skúšky.

Dátum poslednej zmeny: 28. 2. 2022

Schválil: prof. PhDr. Soňa Kariková, PhD.

Povinne voliteľné predmety

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
KFY FPV/1d-ufy-201	Riešenie fyzikálnych úloh 1

Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:
Typ predmetu (P, PV, V): PV
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C/L: 0-3-0-0/týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 3

Odporúčaný semester/trimester štúdia: 1/Z

Stupeň štúdia: 1.

Podmieňujúce predmety: –

Podmienky na absolvovanie a ukončenie:
Priebežné hodnotenie
Aktívna účasť na cvičeniach, zisk minimálne 65% z celkového hodnotenia skladajúceho sa z a) doma vypracovaných riešení úloh a b) testových písomných prác.
Pomer priebežného a záverečného hodnotenia je 100/0
Klasifikačná stupnica použitá pri hodnotení je v súlade so Študijným poriadkom FPV UMB.

Výsledky vzdelávania:
Študent:
- používa teoretické vedomosti na riešenie fyzikálnych úloh,
- podrobnejšie diskutuje vybrané témy z obsahu prednášok,
- vyberá správne metodické postupy riešenia úloh,
- kontroluje správnosť a reálnosť získaných výsledkov.

Stručná osnova predmetu:
Kinematika hmotného bodu. Grafické vzťahy medzi kinematickými veličinami. Zložený pohyb. *Dynamika hmotného bodu*. *Práca a energia*. Zákony zachovania v mechanike. *Dynamika tuhého telesa*. *Gravitačné pole*. *Mechanika tekutín*. *Kmity*. *Vlnenie*.

Odporúčaná literatúra:

1. HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J.: *Fyzika.* Brno : VUTIUM, 2007.
2. BANÍK, I., BANÍK, R., ZÁMEČNÍK, J.: *Fyzika netradične*. Bratislava : ALFA, 1989. ISBN 80-05-00041-3
3. HAJKO, V., a kol.: *Fyzika v príkladoch*. Bratislava : ALFA, 1983.
4. ILKOVIČ, V.: *Mechanika v príkladoch*. Bratislava : SPN, 1992. ISBN 80-08-00521-1.
5. TOMANOVÁ, E, BANÍK, I. a kol.: Zbierka úloh z fyziky pre gymnázium. I. časť. SPN Bratislava, 1987.
6. www.priklady.eu

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: *slovenský*

Hodnotenie predmetov

A	B	C	D	E	FX
83%	-	-	-	-	17,24%

Poznámky: – časová záťaž študenta: 90 hodín, z toho:
kombinované štúdium (P, S, C/L, konzultácia): 39 hodín
vypracovanie riešení zadaných úloh: 20 hodín
samoštúdium: 31 hodín

Vyučujúci:
Semináre/konzultácie: Spodniaková Pfefferová Miriam, doc., PaedDr. PhD.
Jazyk výučby: slovenský

Dátum poslednej zmeny: 28. 02. 2022

Schválil: Tomášik Boris, prof. Dr.

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
DFŠ: KFY FPV/1d-ufy-202	Riešenie fyzikálnych úloh 2

Druh, rozsah a metódy vzdelávacích činností
Typ predmetu (P, PV, V): PV
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C/L: DFŠ: 0-3-0-0 /týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 3

Odporúčaný semester štúdia: 1/L

Stupeň štúdia: 1.

Podmieňujúce predmety: –

Podmienky na absolvovanie a ukončenie predmetu:
a) priebežné hodnotenie:
Aktívna účasť na seminároch, odovzdanie riešení všetkých zadaných domácich úloh a úspešné absolvovanie priebežných testov (minimálna hranica úspešnosti každého testu 65 %).
Celkové hodnotenie pozostáva z priebežného a záverečného hodnotenia v pomere 100/0.
Klasifikačná stupnica použitá pri hodnotení je v súlade so Študijným poriadkom FPV UMB.

Výsledky vzdelávania (výkonový štandard):
Študent:
- definuje a formuluje základné zákonitosti termodynamiky a molekulovej fyziky,
- preukazuje ich porozumenie a znalosť riešením vhodných príkladov,
- preukazuje zručnosti potrebné na riešenie vhodných príkladov a problémových úloh.

Stručná osnova predmetu (obsahový štandard):
Štruktúra, vlastnosti a charakteristické veličiny atómov, molekúl a ich súborov. 0. a I. termodynamický zákon. Teplo a teplota. Stavová rovnica ideálneho plynu. Kinetická teória plynov. Boltzmannov a Maxwellov zákon a ich dôsledky. Vratné a nevratné deje, dej izochorický, izobarický, izotermický, adiabatický. Carnotov kruhový dej. II. termodynamický zákon, entropia. III. termodynamický zákon. Technické cykly. Ďalšie stavové veličiny a funkcie. Mikroštruktúra kvapalín. Povrchové napätie. Fázové premeny. Van der Waalsova a Clausiusova-Clapeyronova rovnica.

Odporúčaná literatúra:

1. HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J.: *Fyzika 1 + 2*. VUT, Brno : VUTIUM, 2014. ISBN 978-80-214-4123-1.
2. BORGNAKKE, C., SONNTAG, E., R.,: *Fundamentals of Thermodynamics*. Padstow : John Wiley & Sons Inc., 2019. ISBN 978-1-119-63492-8.
3. ONDREJKA, S., HOLEC, S., KMEŤ, I.: *Molekulová fyzika a termodynamika*. Banská Bystrica : FPV UMB, 1997.
4. HAJKO, V. et al.: *Fyzika v príkladoch*. Bratislava : Alfa, 1988.
5. Krajčo, J. a kol: *Konštanty, tabuľky a vzťahy pre štúdium fyziky.* Banská Bystrica : FPV UMB, 2004. ISBN 80-8055-152-9.
6. MUSILOVÁ J., MUSILOVÁ, P.: Matematika I. – III. pro porozumění i praxi. VUT Brno : VUTIUM, 2012 - 2017.

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský

Hodnotenie predmetu: nový predmet

A	B	C	D	E	FX
a	b	c	d	e	f

Poznámky - časová záťaž študenta: 90 hodín
kombinované štúdium (P, S, C/L, konzultácia): 39 hodín
vypracovanie riešení zadaných úloh: 25 hodín
samoštúdium: 26 hodín

Vyučujúci: priezvisko, meno a titul, semináre/konzultácie: Mgr. Martin Hruška, PhD. výučba: slovensky
Dátum poslednej zmeny: 28. 2. 2022
Schválil: Tomášik Boris, prof. Dr.

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
KCH FPV/1d-che-508	Základy všeobecnej a anorganickej chémie

Druh, rozsah a metódy vzdelávacích činností
Typ predmetu (P, PV, V): PV
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C/L: 2-1-0-0/týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 4

Odporúčaný semester štúdia: 2/Z

Stupeň štúdia: prvý

Podmieňujúce predmety: -

Podmienky na absolvovanie a ukončenie predmetu:
- Priebežné hodnotenie: aktívna účasť na seminároch a úspešné absolvovanie dvoch kontrolných písomiek, dosiahnutie minimálnej úspešnosti 65 % v priemere z obidvoch písomiek.
- Záverečné hodnotenie: ústna skúška (preukázanie požadovanej úrovne vedomostí odprednášaného učiva, učiva získaného absolvovaním seminárov a získaného samoštúdiom).

Záverečné hodnotenie (podiel skúšky a seminárov na výslednom hodnotení predmetu):
P - 70%, S - 30%.
Hodnotenie predmetu je v súlade s klasifikačnou stupnicou určenou Študijným poriadkom UMB.

Výsledky vzdelávania (výkonový štandard):
Po úspešnom ukončení štúdia predmetu študent:
- rozumie základným pojmom všeobecnej a anorganickej chémie, pozná súvislosti medzi pojmami, ktoré dokáže interpretovať v kontexte na obsah a rozsah týchto pojmov,
- pochopí súvis medzi postavením prvkov v periodickom systéme prvkov a ich vlastnosťami,
- aplikuje získané vedomosti pri riešení zadaní úloh týkajúcich sa základných chemických výpočtov, ktorých obsah vychádza z tém všeobecnej chémie,
- pozná algoritmus tvorby vzorcov a názvov anorganických zlúčenín,
- je schopný posúdiť reálnosť základných chemických dejov a predpovedať ich priebeh a výsledok.

Stručná osnova predmetu: (obsahový štandard)
Nomenklatúra anorganických zlúčenín. Základné pojmy, veličiny a zákony v chémii. Štruktúra atómu. Periodický zákon, periodická sústava prvkov. Chemická väzba. Skupenské stavy látok. Roztoky. Chemické reakcie a ich klasifikácia. Základy elektrochémie a chemickej termodynamiky. Systematická anorganická chémia - vlastnosti, výskyt, príprava, použitie a biogenita vybraných prvkov a ich zlúčenín (H, O, S, N, P, C, Si, Al, Fe, alkalické kovy, kovy alkalických zemín, halogény).

Odporúčaná literatúra:

1. Segľa P., Potočňák I., Jorík V., Pavlik J., Švorec J., Tatarko M. 2019: Anorganická chémia 1. Slovenská chemická knižnica v Bratislave, Bratislava.
2. Šima J., Koman M., Kotočová A., Segľa P., Tatarko M., Valigura D. 2016: Anorganická chémia, FCHPT STU, Bratislava.
3. Galamboš M. et al. 2011: Názvoslovie anorganických látok. PRIF UK, Bratislava.

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:
slovenský

Hodnotenie predmetu:

A	B	C	D	E	FX
8,02%	10,7%	11,76%	18,72%	33,69%	17,12%

Poznámky - časová záťaž študenta: 120 hodín
kombinované štúdium (P, S): 39 hodín
samoštúdium/konzultácie: 81 hodín

Vyučujúci: prednášky/konzultácie, semináre: Melichová, Zuzana, doc. RNDr. PhD., výučba: slovensky
Dátum poslednej zmeny: 28. 2. 2022
Schválil: Tomášik Boris, prof. Dr.

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
KFY FPV/1d-ufy-204	Úvod do vyššej matematiky 3

Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:
Typ predmetu (P, PV, V): PV
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C/L: 1-3-0 /týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 3

Odporúčaný semester/trimester štúdia: 2/Z

Stupeň štúdia: 1.

Podmieňujúce predmety: –

Podmienky na absolvovanie a ukončenie:
Priebežné hodnotenie
Aktívna účasť na cvičeniach. Vypracovanie všetkých domácich úloh, úspešné absolvovanie všetkých kontrolných testov počas semestra.
Záverečné hodnotenie
Písomná skúška pozostávajúca prevažne z riešenia úloh – minimálna hranica úspešnosti 65 %.
Podiel priebežného a záverečného hodnotenia: 50 /50
Klasifikačná stupnica použitá pri hodnotení je v súlade so Študijným poriadkom FPV UMB.

Výsledky vzdelávania:
Študent:
- ovláda základné operácie s komplexnými číslami
- vie zapísať parametrizácie pre krivky a plochy v 3-rozmernom priestore
- vie vypočítať krivkové a povrchové integrály
- vie nájsť skalárne a vektorové potenciály pre potenctiálne a solenoidné vektorové polia.
- vie používať Gaussovu a Stokesovu vetu

Stručná osnova predmetu:
Komplexné čísla: algebraická, geometrická a exponenciálna forma. Moivrova veta. Krivky a plochy v 3D priestore a ich parametrizácie. Krivkové integrály skalárnych a vektorových polí. Konzervatívne, potenciálne a solenoidné polia. Siločiary vektorových polí. Greenova veta. Povrchový integrál. Orientácia plochy a integrál toku. Gaussova veta. Stokesova veta.

Odporúčaná literatúra:

1. ADAMS,R.A., ESSEX Ch., *Calculus. Several variables*.Toronto: Paerson, 2010.
2. GARAJ, J.*: Základy vektorého počtu*. Bratislava : SVTL, 1963.
3. BUDINSKY, B.: *Analytická a diferenciální geometrie*. Praha : SNTL, 1983.
4. ELIÁŠ, J., HORVÁTH, J., KAJAN, J..: *Zbierka úloh z vyššej matematiky* 1,2,3. Bratislava : Alfa, 1986.

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: *slovenský*

Hodnotenie predmetov: nový predmet

A	B	C	D	E	FX
-	-	-	-	-	-

Poznámky: – časová záťaž študenta: 90 hodín, z toho:
kombinované štúdium (P, S, C/L, konzultácia): 52 hodín
vypracovanie domácich úloh: 20 hodín
samoštúdium: 18 hodín

Vyučujúci:
Prednášky/semináre/konzultácie: Kolomeitsev, Evgeni E., Doc. Ing. PhD.
Jazyk výučby: slovenský, anglický

Dátum poslednej zmeny: 28.2..2022

Schválil: Tomášik Boris, prof. Dr.

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
DFŠ: KFY FPV/1d-ufy-205	Seminár z elektriny a magnetizmu

Druh, rozsah a metódy vzdelávacích činností
Typ predmetu (P, PV, V): PV
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C/L: DFŠ: 0-2-0-0 /týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 3

Odporúčaný semester štúdia: 2/Z

Stupeň štúdia: 1.

Podmieňujúce predmety: –

Podmienky na absolvovanie a ukončenie predmetu:
a) priebežné hodnotenie:
Aktívna účasť na seminároch, odovzdanie riešení všetkých zadaných domácich úloh a úspešné absolvovanie priebežných testov (minimálna hranica úspešnosti každého testu 65 %).
Celkové hodnotenie pozostáva z priebežného a záverečného hodnotenia v pomere 100/0.

Výsledky vzdelávania (výkonový štandard):
Študent:
- definuje a formuluje základné zákonitosti elektriny a magnetizmu,
- aplikuje teoretické vedomosti na konkrétne praktické úlohy,
- vyberá si zo všeobecných metodík riešenia príkladov konkrétne poznatky, potrebné pre zadanú úlohu,
- hodnotí výhody alternatívnych spôsobov riešenia problémov,
- aplikuje a demonštruje získané vedomosti v praktických aplikáciách,

Stručná osnova predmetu (obsahový štandard):
Elektrické pole. Elektrostatické pole s prítomnosťou vodičov. Elektrostatické pole v dielektriku. Elektrický prúd v kovových vodičoch. Ohmov zákon. Elektrická sieť. Kirchhoffove zákony. Magnetické pole elektrického prúdu. Biotov-Savartov-Laplaceov zákon. Ampérov zákon. Elektromagnetická indukcia. Striedavé elektrické prúdy. Pohyb nabitých častíc v elektrických a magnetických poliach.

Odporúčaná literatúra:

1. HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J.: *Fyzika 1 + 2*. Brno : VUTIUM, 2014. ISBN 978-80-214-4123-1.
2. TIRPÁK, A.: *Elektromagnetizmus*. Bratislava : IRIS, 2012. ISBN 978-80-89256-92-1.
3. KLIMA, J.: *Elektrina a magnetizmus*. Banská Bystrica : UMB FPV, 2012. ISBN 978-80-557-0393-0.
4. BANÍK, R., BANÍK, I., HRUŠKA, M.: *Tristo zaujímavých úloh z elektriny a magnetizmu*. Banská Bystrica : FPV UMB, 1998. ISBN 80-8055-236-3.
5. HAJKO, V. et al.: *Fyzika v príkladoch*. Bratislava : Alfa, 1988.
6. MUSILOVÁ J., MUSILOVÁ, P.: *Matematika II. pro porozumění i praxi*. Brno : VUTIUM, 2012.

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský

Hodnotenie predmetu:

A	B	C	D	E	FX
77,78 %	11,11 %	11,11 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Poznámky – časová záťaž študenta: 90 hodín
kombinované štúdium (P, S, C/L, konzultácia): 26 hodín
vypracovanie riešení zadaných úloh: 20 hodín
samoštúdium: 44 hodín

Vyučujúci: priezvisko, meno a titul, semináre: Mgr. Martin Hruška, PhD. výučba: slovensky
Dátum poslednej zmeny: 28. 2. 2022
Schválil: Tomášik Boris, prof. Dr.

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
KFY FPV/1d-ufy-206	Vybrané kapitoly z vyššej matematiky

Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:
Typ predmetu (P, PV, V): PV
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C/L: 2-1-0 /týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 3

Odporúčaný semester/trimester štúdia: 2/L

Stupeň štúdia: 1.

Podmieňujúce predmety: -

Podmienky na absolvovanie a ukončenie:
Priebežné hodnotenie
Aktívna účasť na cvičeniach, úspešné vypracovanie všetkých domácich úloh, bleskoviek a priebežných písomiek.
Záverečné hodnotenie
Zisk minimálne 65 % bodov z celkového hodnotenia, ktoré sa skladá z domácich úloh, bleskoviek a priebežných písomných prác počas semestra, a záverečnej písomnej skúšky.
Podiel priebežného a záverečného hodnotenia: 50 / 50
Klasifikačná stupnica použitá pri hodnotení je v súlade so Študijným poriadkom FPV UMB.

Výsledky vzdelávania:
Študent:
- ovláda základy matematického aparátu pravdepodobnosti a štatistiky, vektorových priestorov a operátorového počtu v rozsahu obsahového štandardu,
- získané vedomosti dokáže aplikovať pri popise a riešení problémov vo fyzike, najmä v oblasti štatistickej fyziky, kvantovej mechaniky a atómovej fyziky.

Stručná osnova predmetu:
Pravdepodobnosť a štatistika: Elementárna pravdepodobnosť, náhodná premenná a jej charakteristiky, binomické, Poissonovo, normálne a exponenciálne rozdelenie. Základné pojmy popisnej a matematickej štatistiky.
Vektorové priestory (reálne a komplexné): Skalárny súčin. Báza vektorového priestoru. Cauchyho-Buniakovského-Schwartzova nerovnosť. Lineárne operátory vo vekorových priestoroch. Maticová reprezentácia lineárneho operátora. Zmena bázy a transformácia operátorovej matice. Inverzný operátor. Konjugovaný operátor. Hermitovská konjugácia. Hermitovské operátory.

Odporúčaná literatúra:

1. KLUVÁNEK, I., MIŠÍK, L., ŠVEC, M.: *Matematika* II. Bratislava : Alfa., 1961.
2. VENTCEĽ J.S.: *Teória pravdepodobnosti*. Bratislava : Alfa, 1973.
3. HASSANI S.: *Mathematical physics. A Modern introduction to its foundations*. New York : Springer, 1999.

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: *slovenský*

Hodnotenie predmetov: nový predmet

A	B	C	D	E	FX
-	-	-	-	-	-

Poznámky: – časová záťaž študenta: 90 hodín, z toho:
kombinované štúdium (P, S, C/L, konzultácia): 39 hodín
vypracovanie riešení zadaných úloh: 30 hodín
samoštúdium: 21 hodín

Vyučujúci: Prednášky/semináre/konzultácie: Kolomeitsev Evgeni E., Doc. Ing. PhD. Jazyk výučby: slovenský, anglický
Dátum poslednej zmeny: 28.2.2022
Schválil: Tomášik Boris, prof. Dr.

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
KFY FPV/1d-ufy-207	Teoretická mechanika

Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:
Typ predmetu (P, PV, V): PV
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C/L: 1-1-0-0 /týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 3

Odporúčaný semester/trimester štúdia: 2/L

Stupeň štúdia: 1.

Podmieňujúce predmety: –

Podmienky na absolvovanie predmetu:
Priebežné hodnotenie
Aktívna účasť na cvičeniach, vypracovanie domácich úloh.
Záverečné hodnotenie
Záverečné hodnotenie pozostáva z písomnej časti vo forme testu (minimálna hranica úspešnosti je 65 %).
Podiel priebežného a záverečného hodnotenia: 65/35
Klasifikačná stupnica použitá pri hodnotení je v súlade so Študijným poriadkom FPV UMB.

Výsledky vzdelávania:
Študent:
- pozná formálne nástroje teoretickej fyziky (zovšeobecnené súradnice, Lagranžián, Hamiltonián)
- dokáže aplikovať tieto nástroje na riešenie jednoduchých problémov
- vie vysvetliť niektoré základné princípy fyziky (napr. zákony zachovania, princíp minimálneho účinku)

Stručná osnova predmetu:
Mechanika viazaného hmotného bodu, telesa a ich sústav. Rovnovážne stavy. Väzby. Lagrangeova teoréma. Dynamika pohybu viazaného hmotného bodu, tuhého telesa a ich sústav. Inerciálne sily. Princíp najmenšieho účinku. Lagrangeove rovnice II.druhu. Lagrangeova funkcia. Malé kmity. Hamiltonove rovnice. Poissonove zátvorky. Symetrie a zákony zachovania.

Odporúčaná literatúra:

1. ONDREJKA, S., HOLEC, S.: *Teoretická mechanika.* Banská Bystrica : FPV UMB, 2001.
2. ŠTOLL, I., TOLAR, J., JEX, I.: *Klasická teoretická fyzika*, Praha : Karolinum, 2017.
3. OBETKOVÁ, V., MAMRILLOVÁ, A., KOŠINÁROVÁ, A.: *Teoretická mechanika*. Bratislava : Alfa, 1990.
4. HORSKÝ, J., NOVOTNÝ, M., ŠTEFANÍK, M.: *Mechanika ve fyzice*. Praha : Academia, 2001.
5. LANDAU, L.D., LIFŠIC, J.M.: *Úvod do teoretickej fyziky I, Mechanika, Elektrodynamika*, Bratislava: Alfa 1980.
6. BRDIČKA, M., HLADÍK, A.: *Teoretická mechanika*. Praha : Academia, 1987.

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: *slovenský*

Hodnotenie predmetov: nový predmet

A	B	C	D	E	FX
-	-	-	-	-	-

Poznámky: – časová záťaž študenta: 90 hodín, z toho:
kombinované štúdium (P, S, C/L, konzultácia): 26 hodín
riešenie domácich úloh: 39 hodín
samoštúdium: 25 hodín

Vyučujúci:
Prednášky/semináre/konzultácie: Kolomeitsev Evgeni E, Doc. Ing. PhD.
Jazyk výučby: slovenský

Dátum poslednej zmeny: 28. 2. 2022

Schválil: Tomášik Boris, prof. Dr.

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
KFY FPV/1d-ufy-208	Seminár z modernej fyziky

Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:
Typ predmetu (P, PV, V): PV
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C/L: 0-2-0-0 /týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 3

Odporúčaný semester/trimester štúdia: 3/Z

Stupeň štúdia: 1.

Podmieňujúce predmety: –

Podmienky na absolvovanie predmetu:
Priebežné hodnotenie
Vypracovanie všetkých domácich zadaní, úspešné absolvovanie testov (hranica úspešnosti testu je 65 %). Pomer priebežného a záverečného hodnotenia je 100/0.
Klasifikačná stupnica použitá pri hodnotení je v súlade so Študijným poriadkom FPV UMB.

Výsledky vzdelávania:
Študent:
- rieši jednoduché teoretické úlohy z kvantovej mechaniky a fyziky atómu,
- rieši jednoduché teoretické úlohy z jadrovej fyziky,
- dokáže vysvetliť svoje riešenia za pomoci teoretických poznatkov fyzikálnych disciplín.

Stručná osnova predmetu:
Predmet je zameraný na praktické prehĺbenie vedomostí z modernej kvantovej, atómovej a subatómovej fyziky prostredníctvom riešenia problémových úloh a samostatnej práce na seminárnych prácach a malých projektoch. Osnova je preto odvodená od obsahu predmetu KFY FPV/1d-ufy-112.
Kvantové vlastnosti častíc. Vlnová funkcia a jej interpretácia. Jednoduché kvantové systémy. Častica v potenciálovej jame. Formalizmus kvantovej mechaniky: operátory, vlastné funkcie a vlastné hodnoty. Atóm vodíka. Vlastnosti atómov. Systémy viacerých častíc. Stavba atómov. Sústavy s dvoma hladinami – kvantové počítače a kvantová kryptografia. Základy jadrovej fyziky. Využitie jadrovej energie. Základy fyziky elementárnych častíc.

Odporúčaná literatúra:

1. HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J.: *Fyzika, 5. diel, Moderná fyzika,* Brno, VUTIUM, 2006.
2. PIŠÚT, J., ZAJAC, R., HANČ, J., ŠEBESTA, J.: *O atómoch a kvantovaní pre učiteľa fyziky.* Dostupné na internete:<http://www.ddp.fmph.uniba.sk/~pisut/kniha/>.
3. NOSEK, D.: *Jádra a částice, řešené příklady,* Praha, Matfyzpress, 2005.
4. PIŠÚT, J., ČERNÝ, V., PREŠNAJDER, P.: *Zbierka úloh z kvantovej mechaniky,* Bratislava, ALFA, 1985.

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský

Hodnotenie predmetov: nový predmet

A	B	C	D	E	FX
-	-	-	-	-	-

Poznámky: – časová záťaž študenta: 90 hodín, z toho:
kombinované štúdium (P, S, C/L, konzultácia): 26 hodín
vypracovanie domácich zadaná: 44 hodín
samoštúdium: 20 hodín

Vyučujúci:
Semináre/konzultácie: Kolomeitsev Evgeni E., Doc. Ing. PhD.
Jazyk výučby: slovenský, anglický

Dátum poslednej zmeny: 28. 2. 2022

Schválil: Tomášik Boris, prof. Dr.

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
KCH FPV/1d-che-512	Tvorba záverečnej práce

Druh, rozsah a metódy vzdelávacích činností
Typ predmetu (P, PV, V): PV
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C-L: DFŠ: 2-0-0-0 /týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 3

Odporúčaný semester štúdia: 3/Z

Stupeň štúdia: 1.

Podmieňujúce predmety:

Podmienky na absolvovanie a ukončenie predmetu:
a) záverečné hodnotenie: absolvovanie záverečného testu na min. 65 %
Pomer priebežného a záverečného hodnotenia je 0/100.
Klasifikačná stupnica použitá pri hodnotení je v súlade so Študijným poriadkom FPV UMB.

Výsledky vzdelávania (výkonový štandard):
Študent:
- aplikuje získané vedomosti pri vypracovaní záverečnej práce
- rozumie rizikám plagiátorstva a nežiadúcich kompilácií

Stručná osnova predmetu (obsahový štandard):
Charakteristika záverečných prác, typy záverečných prác, podstata a význam záverečných prác s dôrazom na bakalársku prácu. Základné pojmy a definície súvisiace so záverečnými prácami, plagiát, kompilát. Základné odporúčania a všeobecné pokyny k príprave a riešeniu záverečnej práce s dôrazom na bakalársku prácu. Odporúčaná štruktúra záverečných prác v súlade s príslušnou smernicou UMB s dôrazom na bakalársku prácu. Formálna stránka záverečných prác. Informačné zdroje, literatúra, citovanie literatúry, bibliografické odkazy. Príprava obhajoby záverečnej práce, odporúčania k príprave prezentácie k obhajobe záverečnej práce.

Odporúčaná literatúra:

1. SMERNICA č. 9/2021 o záverečných, rigoróznych a habilitačných prácach na Univerzite Mateja Bela v Banskej Bystrici. Banská Bystrica. 2021, UMB
2. ĎURIŠ, M., KMEŤOVÁ, J. & PAVLOVKIN, J. 2011: Manuál na tvorbu záverečných a kvalifikačných prác. Banská Bystrica, FPV UMB. ISBN 978-80-557-0074-8
3. KATUŠČÁK, D. 2013: Ako písať záverečné a kvalifikačné práce. Bratislava, Enigma, ISBN 978-80-89132-45-4
4. STN ISO 690: 1997 : Bibiografické odkazy. Bratislava, Vyd. SÚTN.

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský

Hodnotenie predmetu:

A	B	C	D	E	FX
46,67%	21,33%	10,00%	7,33%	5,33%	5,34%

Poznámky - časová záťaž študenta: 90 hodín, z toho
DFŠ
kombinované štúdium (P, S, C, L, konzultácia): 26 hodín
samoštúdium: 64 hodín

Vyučujúci:
prednášky/konzultácie: Jarmila Kmeťová, doc. RNDr. PhD., MBA., Skoršepa Marek doc. RNDr. PhD.
výučba: slovensky

Dátum poslednej zmeny: 28.02.2022

Schválil: Tomášik Boris, prof. Dr.

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
KFY FPV/1d-ufy-210	Úvod do fyziky vysokých energií

Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:
Typ predmetu (P, PV, V): PV
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C/L: 2-0-0-0 /týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 3

Odporúčaný semester/trimester štúdia: 3/L

Stupeň štúdia: 1.

Podmieňujúce predmety: –

Podmienky na absolvovanie predmetu:
Priebežné hodnotenie
Vypracovanie všetkých domácich zadaní.
Záverečné hodnotenie
Záverečný test, ktorý môže mať teoretickú časť a obsahovať tiež riešenie problémových úloh – minimálna hranica úspešnosti 65 %.
Celkové hodnotenie pozostáva z priebežného a záverečného hodnotenia v pomere 50/50.
Klasifikačná stupnica použitá pri hodnotení je v súlade so Študijným poriadkom FPV UMB.

Výsledky vzdelávania:
Študent:
- pozná základné rozdelenie elementárnych častíc a vie ho interpretovať,
- orientuje sa v základných experimentálnych technikách a vie objasniť princíp funkcie urýchľovačov a základných typov detektorov,
- vie zhodnotiť správy pre verejnosť o aktuálnych výsledkoch výskumu v oblasti fyziky vysokých energií, zaradiť ich v systéme tejto disciplíny a vysvetliť ich bližšie žiakom.

Stručná osnova predmetu:
Hadróny, baryóny a mezóny. Častice a antičastice. Izospin, hypernáboj, symetrie. Kvarky. Leptóny. Interakcie: ábelovské a neábelovské. Štandardný model a Higgsov bozón, rozšírenia Štandardného modelu. Neutrína: experimenty, oscilácie neutrín. Antihmota. Kvarkovo-gluónová plazma. Kozmické žiarenie. Reliktové žiarenie. Experimentálne zariadenia: urýchľovače a detektory.

Odporúčaná literatúra:

1. ŽÁČEK, J.: *Úvod do fyziky elementárních částic.* Praha : Karolinum, 2005.
2. BETTINI, A.: *Introduction to elementary particle physics.* Cambridge : Cambridge University Press, 2012.
3. BOMBARA, M., GINTNER, M., MELO, I.: *Invitation to elementary particles.* Žilina : EDIS, 2013.
4. LARKOSKI, A.J.: *Elementary particle physics: an intuitive introduction*. Cambridge: Cambridge University Press, 2019.
5. TIPPLER, P. A., LLEWELLYN, R. A.: *Modern Physics,* New York, W.H.Freeman, 2004.
6. GRIFFITHS, D.: *Introduction to elementary particles,* New York, John Wiley and sons, 1987.
7. PERKINS, D.: *Introduction to particle physics (4th edition),* Cambridge, Cambridge University Press, 2000.
8. NE`EMAN, Y., KIRSCH, Y.: *The particle hunters,* Cambridge, Cambridge University Press, 1996.
9. *PARTICLE DATA GROUP: Particle data book.* Dostupné na internete:<pdg.lbl.gov>.

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: *slovenský*

Hodnotenie predmetov: nový predmet

A	B	C	D	E	FX
-	-	-	-	-	-

Poznámky: – časová záťaž študenta: 90 hodín, z toho: kombinované štúdium (P, S, C/L, konzultácia): 26 hodín vypracovaní zadaných úloh: 24 hodín samoštúdium: 40 hodín
Vyučujúci: Prednášky/konzultácie: Tomášik Boris, prof. Dr., Kolomeitsev Evgeni E., Doc. Ing. PhD. Jazyk výučby: slovenský, anglický
Dátum poslednej zmeny: 28. 2. 2022
Schválil: Tomášik Boris, prof. Dr.

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
KFY FPV/1d-ufy-211	Seminár zo štatistickej fyziky

Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:
Typ predmetu (P, PV, V): PV
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C/L: 0-2-0-0 /týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 3

Odporúčaný semester/trimester štúdia: 3/L

Stupeň štúdia: 1.

Podmieňujúce predmety: –

Podmienky na absolvovanie predmetu:
Priebežné hodnotenie
Aktívna účasť na seminároch, úspešné absolvovanie všetkých kontrolných testov, vypracovanie všetkých domácich zadaní.
Celkové hodnotenie pozostáva z priebežného a záverečného hodnotenia v pomere 100/0.
Klasifikačná stupnica použitá pri hodnotení je v súlade so Študijným poriadkom FPV UMB.

Výsledky vzdelávania:
Študent:
- rieši príklady zo štatistickej fyziky za pomoci vhodne zvoleného formalizmu,
- dokáže kvalitatívne argumentovať a riešiť kvalitatívne problémy zo štatistickej fyziky,
- orientuje sa v moderných témach patriacich do štatistickej fyziky.

Stručná osnova predmetu:
Tento predmet slúži k prehĺbeniu vedomostí zo štatistickej fyziky prostredníctvom riešenia problémových úloh a vypracovávania seminárnych prác na vybrané témy. Osnova predmetu preto vychádza z kurzu KFY FPV/1d-ufy-114.
Tepelné stroje, termodynamická entropia, druhá veta termodynamická. Termodynmické potenciály. Náhodné veličiny, stredné hodnoty a fluktuácie vo veľkých systémoch. Kinetická teória plynov, Maxwellovo-Boltzmannovo rozdelenie, stredná voľná dráha, tepelná kapacita. Fázové prechody, Mikrokánonický súbor, Štatistický význam entropie, Kánonický a grandkánonický súbor, Kvantové ideálne plyny: Fermi-Diracovo rozdelenie, Bose-Einsteinovo rozdelenie, Žiarenie čierneho telesa, Boseho kondenzácia, Kryštálová mriežka, tepelná kapacita kryštálovej mriežky, Fermiónový plyn, Fermiho energia, tepelná kapacita elektrónov, Vodivosť, polovodiče, aplikácie prechodu PN.

Odporúčaná literatúra:

1. D.J. Amit, Y. Verbin: Statistical Physics, An introductory course, World Scientific, Singapore, 1999.
2. D. Kluvanec, I. Medveď: Štatistická fyzika v úlohách a príkladoch, Fakulta prírodných vied UKF, Nitra, 2005.
3. Y.-L. Lim (ed.): Problems and Solutions on Thermodynamics and Statistical Mechanics, World Scientific, Singapore, 1990
4. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fyzika, 2. diel, VUTIUM Brno, 2014
5. J. Reguli: *Riešené úlohy z fyzikálnej chémie pre kategóriu A Chemickej olympiády*, Trnavská univerzita, 2014.
6. C. Kittel, H. Kroemer: *Thermal Physics (2 ed)*, W.H. Freeman, 1980.
7. F. Čulík, M. Noga: Úvod do štatistickej fyziky a termodynamiky, Alfa, Bratislava, 1982

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: *slovenský*

Hodnotenie predmetov: nový predmet

A	B	C	D	E	FX
-	-	-	-	-	-

Poznámky: – časová záťaž študenta: 90 hodín, z toho: kombinované štúdium (P, S, C/L, konzultácia): 26 hodín vypracovanie domácich zadaní: 24 hodín samoštúdium: 40 hodín
Vyučujúci: Semináre/konzultácie: Tomášik Boris, prof. Dr., Cimerman Jakub, Ing., PhD. Jazyk výučby: slovenský, anglický
Dátum poslednej zmeny: 28. 2. 2022
Schválil: Tomášik Boris, prof. Dr.

Vysoká škola: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Fakulta: Fakulta prírodných vied

Kód predmetu:	**Názov predmetu:**
KFY FPV/1d-ufy-212	Seminár k bakalárskej práci

Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:
Typ predmetu (P, PV, V): PV
Odporúčaný rozsah výučby P-S-C/L: 0-2-0-0 /týždeň
Metóda štúdia: kombinovaná
Forma štúdia: denná

Počet kreditov: 3

Odporúčaný semester/trimester štúdia: 3/L

Stupeň štúdia: 1.

Podmieňujúce predmety: –

Podmienky na absolvovanie predmetu:
Aktívna účasť. Prednesený referát na zadanú tému. Téma spravidla súvisí s bakalárskou prácou.
Podiel priebežného a záverečného hodnotenia: 100/0
Klasifikačná stupnica použitá pri hodnotení je v súlade so Študijným poriadkom FPV UMB.

Výsledky vzdelávania:
Študent:
- Zo zadanej literatúry vie extrahovať podstatné body a zoradiť ich do svojej prezentácie.
- Dokáže spracovať obsah fyzikálnej témy a pripraviť z neho orálnu prezentáciu, vrátane podpornej grafiky v niektorej štandardnej aplikácii.
- Pozná základné pravidlá rečového prejavu a vie ich aplikovať vo svojom vlastnom prejave.
- Vie formulovať otázky k prezentácii.
- Aj na základe svojich znalostí vie diskutovať o fyzikálnej téme.

Stručná osnova predmetu:
Obsah predmetu pozostáva z referátov študentov k témam týkajúcich sa ich bakalárskych prác. Témy aj plán konkrétnych seminárov sú stanovené na začiatku semestra. Dôležitou časťou seminárov je diskusia, v ktorej prezentujúci bližšie vysvetľujú svoju prácu a môžu k nej dostať užitočné pripomienky. Seminár slúži na prípravu na obhajobu bakalárskej práce, ale aj všeobecnejšie na tréning prezentovania pred publikom.

Odporúčaná literatúra:

1. podľa zadania záverečnej práce
2. KATUŠČÁK, D. 2013: *Ako písať záverečné a kvalifikačné práce*. Bratislava, Enigma, ISBN 978-80-89132-45-4
3. STN ISO 690: 1997 : Bibiografické odkazy. Bratislava, Vyd. SÚTN.
4. *The European Code of Conduct for Research Integrity*. Link: https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/horizon/guidance/european-code-of-conduct-for-research-integrity_horizon_en.pdf

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský

Hodnotenie predmetov nový predmet

A	B	C	D	E	FX
-	-	-	-	-	-

Poznámky: – časová záťaž študenta: 90 hodín, z toho:
kombinované štúdium (P, S, C/L, konzultácia): 26 hodín
vypracovanie záverečnej práce: 64 hodín

Vyučujúci:
Semináre/konzultácie: vedúci záverečnej práce, prof. Dr. Boris Tomášik
Jazyk výučby: slovenský

Dátum poslednej zmeny: 28.2.2022

Schválil: Tomášik Boris, prof. Dr.