

Kurzy celoživotního vzdělávání (CŽV)

MFF UK nabízí několik kurzů celoživotního vzdělávání určených pro zájemce o získání učitelské kvalifikace. Kurzy jsou plánovány jako tříleté, mají akreditaci MŠMT a jsou určeny dvěma skupinám uchazečů:

1. **Absolventům odborných programů** Fyzika, Matematika nebo Informatika na MFF UK nebo ekvivalentních studijních programů na jiných vysokých školách, kteří si chtějí rozšířit své vzdělání o učitelskou kvalifikaci.

2. **Absolventům učitelských programů** na jiných vysokých školách, kteří si chtějí doplnit svou kvalifikaci o aprobační předmět fyzika, matematika nebo informatika.

Uchazečům zmíněným v bodě "1." je určen kurz:

Studium v oblasti pedagogických věd k získání kvalifikace učitele

Pro uchazeče podle bodu "2." jsou určeny kurzy:

Vyučování všeobecně vzdělávacího předmětu fyzika

Vyučování všeobecně vzdělávacího předmětu matematika

Vyučování všeobecně vzdělávacího předmětu informatika

Příhlašku do zvoleného kurzu je možné podat na studijní oddělení MFF UK nejpozději do 31.srpna. Příhlašku lze nalézt na webových stránkách MFF UK. Současně s přihláškou je nutné odevzdat formulář *Písemný záznam a školící texty o požární ochraně a bezpečnosti práce pro účastníky CŽV*, který je také umístěn na www stránkách fakulty. Uchazeč/ka bude následně pozván/a k přijímacímu pohovoru, kde prokáže své znalosti z oboru (matematika, fyzika nebo informatika – podle toho, které zaměření kurzu hodlá absolvovat). Absolventům programů Fyzika, Matematika nebo Informatika na MFF UK bude přijímací pohovor prominut. V případě kladného výsledku pohovoru bude uchazeč/ka prostřednictvím e-mailu vyzván/a studijním oddělením k zaplacení úhrady za kurz. Informace o platbě jsou uvedeny na webových stránkách MFF UK. Poplatek je také možné uhradit v pokladně MFF UK, popřípadě na studijním oddělení hotovostní platbou. Absolventi MFF UK mají poplatek prominut. Po obdržení dokladu o platbě odešle studijní oddělení uchazeči/ce dopis o přijetí do kurzu spolu s potvrzením o studiu na příslušný akademický rok.

Poplatky za studium se řídí příslušnou směrnicí děkana.

Studium v kurzech CŽV se řídí *Řádem celoživotního vzdělávání UK*.

Podrobnější informace k jednotlivým kurzům

Studium v oblasti pedagogických věd k získání kvalifikace učitele

Garant kurzu: doc. RNDr. Zdeněk Drozd, Ph.D.

Studium je koncipováno jako tříleté a maximální doba studia jsou 3 roky. Předměty, které musí uchazeč během studia absolvovat, a doporučený průběh studia, jsou uvedeny ve vzdělávacím plánu kurzu. Obsahy plánů jsou specifické podle toho, jestli se uchazeč připravuje na profesi učitele fyziky, matematiky, nebo informatiky. Všichni frekventanti kurzu musí absolvovat blok pedagogických a psychologických předmětů a podle svého zaměření si dále vyberou jeden z "balíčků" odborně didaktických předmětů (zaměřených na fyziku, matematiku, nebo informatiku). Studium probíhá kombinovanou formou. Ve vzdělávacím plánu je specifikován rozsah prezenční výuky, která bude probíhat blokově v prostorách MFF UK, a přibližná doba samostudia. Pokud to studujícím čas dovolí, mohou navštěvovat přednášky a cvičení společně se studenty prezenčního studia učitelských bakalářských a magisterských oborů.

Rozdělení předmětů:

Předměty jsou rozděleny do dvou skupin.

První z nich obsahuje pedagogické a psychologické předměty, které musí absolvovat všichni frekventanti kurzu. Jedná se o předměty:

- NPEP901 Pedagogika I (CŽV)
- NPEP902 Pedagogika II (CŽV)
- NPEP903 Psychologie (CŽV)
- NFUF903 Psychologická a pedagogická reflexe pedagogické praxe (CŽV)

Druhou skupinu předmětů tvoří didaktické předměty a pedagogická praxe. Didaktické předměty jsou rozděleny do tří bloků (balíčků předmětů):

- balíček didaktických předmětů zaměřených na fyziku,
- balíček didaktických předmětů zaměřených na matematiku,
- balíček didaktických předmětů zaměřených na informatiku.

Student si povinně vybírá ten blok odborně didaktických předmětů, který odpovídá jeho předchozímu vzdělání a pro který chce získat pedagogické vzdělání.

Didaktickými předměty se rozumí všechny ostatní předměty uvedené ve studijním plánu, kromě pedagogických a psychologických předmětů uvedených výše.

Způsob hodnocení a další podmínky plnění programu

Součástí studia ve vzdělávacím programu je vypracování písemné závěrečné práce. Práce vytvořené v rámci tohoto kurzu CŽV se budou tematicky týkat oboru didaktika fyziky, didaktika matematiky, nebo didaktika informatiky v závislosti na tom, které didaktické zaměření kurzu frekventant studuje. Zaměření práce může být výzkumné nebo může přinášet konkrétní didaktické náměty pro výuku fyziky, matematiky nebo informatiky. Závěrečná práce bude autorem (autorkou) prezentována v rámci komisionálního zkoušení, v jehož rámci komise provede hodnocení této práce. Nedílnou součástí úspěšného absolvování programu je také úspěšné vykonání závěrečné zkoušky zaměřené na pedagogiku, psychologii a didaktiku příslušného předmětu. Podmínkou konání této

zkoušky je řádné absolvování všech předepsaných předmětů. Podmínky absolvování předmětů jsou v diki jednotlivých lektorů.

Závěrečná práce

Závěrečnou práci zadává studentovi na jeho žádost garant kurzu kdykoliv v průběhu studia, nejpozději v semestru, který předchází semestru, v němž bude práce odevzdána a obhajována. Garant kurzu zároveň stanoví konzultanta, na kterého se může student v průběhu řešení závěrečné práce obracet s odbornými dotazy apod. Rozsah práce bude upřesněn konzultantem a garantem kurzu podle charakteru práce. Standardně se předpokládá rozsah 20 normostran vlastního textu. Typ vazby nerozhoduje. Student obhajuje práci před minimálně tříčlennou komisí, kterou určí garant kurzu. Student odevzdá práci jak v elektronické, tak v tištěné podobě nejpozději 3 týdny před obhajobou práce. Konzultant vypracuje stručný posudek práce a stručný posudek bude vyžadován i od oponenta, kterého určí garant kurzu. Vzor úpravy práce je uveden na [www stránkách kurzu](#).

Požadavky znalostí ke komisionální závěrečné zkoušce z pedagogiky a psychologie

Při zkoušce student prokáže znalost základních pedagogických a psychologických pojmů a dovednost používat je v odpovídajících souvislostech. Dokáže analyzovat konkrétní pedagogické situace, identifikovat v nich obsažené problémy, zaujmout k nim vlastní stanovisko a zdůvodnit je v kontextu jiných možných řešení. Prokáže schopnost integrovat poznatky z psychologie osobnosti, vývojové psychologie, pedagogické psychologie, sociální psychologie a školní psychologie. Je schopen aplikovat poznatky z pedagogiky a psychologie na daný problém. Při rozpravě nad konkrétními pedagogickými situacemi bude schopen hlouběji analyzovat a vyhodnotit jevy edukační reality a prokáže tak připravenost k převzetí role učitele. Prokáže rovněž, na základě předložené studijní literatury, připravenost k samostatnému dalšímu vzdělávání v oblasti pedagogiky a psychologie. Specifikace otázek, problémů a situací bude odpovídat stupni školy, pro který je student připravován. Zkouška se koná ústní formou.

Témata z oblasti pedagogiky

1. Cíle vzdělávání a výchovy

Cíle vzdělávání a výchovy, jejich hierarchizace a taxonomie. Znalosti, dovednosti, kompetence, gramotnosti jako cílové kategorie a možnosti jejich ověřování. Bloomova taxonomie kognitivních cílů. Cíle v činnosti učitele a žáků, plánování výuky. Cíle v aktuálních kurikulárních dokumentech v ČR.

2. Obsah vzdělávání

Kultura, věda, technika, umění jako zdroj vzdělávacích obsahů. Didaktická transformace a její úrovně. Obsah vzdělávání, kurikulum, učivo. Materiální a formální vzdělávání, všeobecné a odborné vzdělávání. Snahy o modernizaci vzdělávacích obsahů: strukturalismus, exemplární přístup, základní učivo. Integrace předmětů, integrace přírodovědného vzdělávání, mezipředmětové vztahy. Základní školské dokumenty vymezující obsah vzdělávání. Učební plán, učební osnovy, rámcové vzdělávací programy, školní vzdělávací programy, katalogy požadavků ke společné části maturitní zkoušky. Učebnice, metodické příručky, další literatura pro žáky a učitele rozvíjející vzdělávací obsah a podporující práci učitele a žáka s ním.

3. *Vyučovací metody a organizační formy*

”Neuvědomělý” metodický přístup učitele: intuice a nápodoba. Vyučovací metody a organizační formy výuky a jejich rámcová klasifikace. Metody aktivizující žáka a jejich zavádění do výuky. Strategie řešení problémů, problémové vyučování, projektová výuka, kooperativní výuka, heuristická metoda, diskuse, týmové vyučování, případová metoda, inscenační metoda. Didaktické hry a soutěže. Konstruktivistický přístup. Zážiteková pedagogika. Vyučovací hodina, její typy a fáze. Frontální, skupinová a individuální výuka. Diferenciace a individualizace ve vyučování. Žáci se speciálními vzdělávacími potřebami a jejich integrace do běžných tříd. Vliv nových technologií: distanční výuka, multimediální prostředky.

4. *Hodnocení a evaluace ve vzdělávání*

Hodnocení výsledků učení žáků učitelem, jeho cíle, funkce, typy a metody. Formativní hodnocení. Diagnostické a klasifikační metody. Didaktické testy. Mezinárodní výzkumy výsledků vzdělávání. Příjímání zkoušky na víceletá gymnázia a střední školy. Maturitní zkouška. Česká školní inspekce a její činnost. Autoevaluace škol. Kvalita a efektivita ve vzdělávání, kritéria a indikátory.

5. *Učitel a jeho sociální role*

Osobnost učitele, výukové styly. Role učitele v proměnách času, autorita. Sociální dovednosti učitele. Kompetence učitelů. Problémy začínajících učitelů. Učitel v sociální interakci se žáky a rodiči. Hodnocení a sebehodnocení učitele, podpora profesního růstu učitele. Příprava a další vzdělávání učitelů.

6. *Vzdělávací soustava*

Druhy a typy škol, vzdělávací soustava v ČR, školy a školská zařízení. Základní legislativní dokumenty. Mezinárodní klasifikace stupňů vzdělávání. Vzdělávací soustava ve vybrané zemi. Řízení škol a odpovědnost. Financování škol. Autonomie škol. Alternativní a inovativní školy - příklady a charakteristika. Domácí vzdělávání. Současné otázky stavu vývoje vzdělávací soustavy v ČR. Inkluzivní vzdělávání. Pedagogický výzkum.

Témata z oblasti psychologie

1. *Psychologie osobnosti učitele a učitelské profese*

Analýza učitelské profese - učitelská profese a její nároky (klinická náročnost učitelství, nejistoty, ambivalence a dilemata učitelství, prestiž a obtížnost učitelské profese). Posuny v žákovské populaci a jejich dopady na učitelskou profesi. Subjektivní zodpovědnost za úspěchy a neúspěchy žáků. Autodiagnostika učitele - individuální pojetí učitelství, zjišťování vlastních specifík pedagogického působení.

2. *Sociální aspekty vzdělávání. Socializace*

Pojem a podstata socializace. Mechanismy socializace (sociální učení). Stávání se žákem. Rozdíly mezi rodinnou a školní socializací. Psychologické aspekty spolupráce s rodinou. Interakce učitel - žák (žáci). Sociální poznávání a hodnocení. Percepce žáka učitelem. Zákonitosti procesu přepisování příčin po úspěchu a neúspěchu. Kauzální atribuce a školní výkon. Učitelova očekávání („sebenaplňující proroctví“). Vznik, funkce a změna postojů. Předsudky a stereotypy Typizování žáků, preferenční postoje učitele, kategorizace učitelů žáky. Struktura a dynamika malé sociální skupiny. Psychologie školní třídy a možnosti intervence v práci se třídou. Činitelé ovlivňující stav a vývoj školní třídy. Sociometrie, metody zjišťování vztahů ve skupině (SORAD). Klima

ve školní třídě a ve škole - pojem a základní dimenze (diagnostika třídního a školního klimatu).

3. *Psychický vývoj*

Periodizace lidského života, základní pojmy vývojové psychologie (vývoj, zrání, učení). Hlavní vývojové oblasti (tělesná, motorická, percepční, kognitivní, řečová a jazyková, osobnostní, sociální, morální). Vývoj v jednotlivých životních etapách: předškolní věk, mladší a starší školní věk, adolescence, dospělost a stáří. Hlavní vývojové koncepce (Erikson, Piaget, Vygotskij).

4. *Motivace ve škole*

Motivace učební činnosti (struktura žákovské motivace: výkonová motivace, poznávací motivace, sociální motivace, instrumentální motivace, odměny a tresty). Diagnostika žákovské motivace k učení. Krátkodobé i dlouhodobé strategie ovlivňování žákovské motivace. Žákovské zaujetí školní prací (úkolem). Žák v širších biodromálních souvislostech. Vztah k budoucnosti jako činitel žákovské motivace. Volní procesy a jejich diagnostika. Postoje žáků ke škole a vyučovacím předmětům. Žákovská nemotivovanost a motivační vlivy převážně snižující školní výkon (strach a nuda ve škole, motivační konflikty). Překonávání motivačních krizí ve vztahu ke škole. Psychologická rizika a úskalí spojená s hodnocením. Školní úspěšnost - pojetí školní úspěšnosti (rozvoj potencialit žáka - facilitující a inhibující faktory).

5. *Učení a poznávání*

Pojem učení - podoby učení, vybrané teorie učení a druhy učení. Učení ve školním kontextu: Učení a chyba - práce s chybou. Autoregulace učení - vzdělávací autoregulace (diagnostika a rozvoj). Strategie efektivního učení. Individuální zvláštnosti učení: Kognitivní styl, učební styl (žákovo pojetí učení, učební strategie, učební přístupy). Dětská interpretace světa - žákovo pojetí učiva. Pojem metakognice. Specifické poruchy učení - výskyt, nejčastější projevy, diagnostika, přístup učitele, náprava. Žáci se specifickými edukačními potřebami - žáci s potížemi při učení, žáci pracující pod a nad své schopnosti, nadaní žáci, žáci s poruchami chování.

6. *Systém poradenských služeb ve školství*

Odborné kompetence pracovníků v systému poradenských služeb ve školství: výchovní poradci, školní metodik prevence, odborník na reedukaci SPU, školní psycholog. Spolupráce s PPP, SPC, SVP. Náročné životní situace. Stres a jeho zvládnutí. Copingové strategie. Krizová intervence. Lidský vztah jako součást profese. Syndrom vyhoření a jeho prevence. Žáci s poruchami chování. Šikana ve škole a její prevence.

Požadavky znalostí ke komisionální závěrečné zkoušce z didaktiky fyziky

Student musí mikrovýstupem prokázat schopnost samostatně vyložit zadané téma z níže uvedených okruhů učiva. Součástí mikrovýstupu je vhodný školní experiment. Musí umět vysvětlit souvislost pokročilejších partií s příslušnými částmi látky probíranými na střední i základní škole a bez nepřipustného zkrácení objasnit danou problematiku na úrovni přístupné žákům střední, popřípadě základní školy. Musí prokázat znalost cílů a obsahu fyzikálního vzdělávání na střední a základní škole a schopnost navrhnout alternativní způsoby projekce fyzikálních poznatků do učiva příslušných typů škol. Předmětem diskuse může být i struktura učiva fyziky na SŠ a ZŠ, zavádění fyzikálních veličin, zákonů a teorií do učiva, metody a prostředky ve výuce fyziky, metodika řešení fyzikálních úloh a didaktické funkce pokusů, diagnostické metody.

Student také musí při mikrovýstupu prokázat znalost obsluhy a fyzikálního principu činnosti přístrojů užívaných ve výuce fyziky na školách.

Témata výstupů

1. *Zákon zachování hybnosti*
2. *Rovnoměrně zrychlený přímočarý pohyb*
3. *Archimédův zákon pro kapaliny a plyny*
4. *Hydrostatická tlaková síla a hydrostatický tlak*
5. *Mechanické vlnění*
6. *Mechanické kmitání*
7. *Odraz a lom světla*
8. *Jednoduché optické přístroje (lupa, mikroskop, dalekohled)*
9. *Interference světla*
10. *Přenos tepla (vedením, prouděním, zářením)*
11. *Teplotní roztažnost (délková i objemová)*
12. *Elektrostatická indukce*
13. *Ohmův zákon*
14. *Magnetické pole vodiče a cívky s proudem*
15. *Elektromagnetická indukce*
16. *Transformátor*
17. *Polovodičová dioda a její použití*
18. *Bipolární tranzistor a jeho užití jako spínače nebo zesilovače*
19. *Obvod střídavého proudu s R , L , C*

Požadavky znalostí ke komisionální závěrečné zkoušce z didaktiky matematiky

Kurzista prokáže znalost cílů a obsahu matematického vzdělávání na střední škole a druhém stupni základní školy. Je schopen srozumitelně formulovat znalosti matematiky na vysokoškolské úrovni a následně je transformovat do roviny školské matematiky.

Kurzista dokáže aplikovat metody vhodné pro výuku školské matematiky, metody řešení matematických úloh včetně diagnostických metod. Užívá účelně množinově-logickou symboliku. Vysvětlí souvislosti mezi partiemi probíranými na základní škole a na škole střední. Prokáže schopnost vyložit zadané téma z následujících okruhů učiva. Zaměří se na motivaci pojmů a vět s důrazem na matematické modely a na objekty z reálného světa, na zavedení pojmů a studium jejich vlastností. Umí je využívat při řešení matematických úloh včetně úloh z praxe.

- 1. Množiny, výroky: Výrokový a predikátový počet. Axiomatická teorie. Mohutnosti číselných oborů. Induktivní a deduktivní postupy, metody důkazů.
- 2. Číselné obory (čísla přirozená, celá, racionální, reálná a komplexní).
- 3. Výrazy s proměnnými (mocniny a odmocniny, mnohočleny, lomené výrazy).
- 4. Poměry a procenta.

- 5. Funkce a jejich vlastnosti (lineární, kvadratické, mocninné, lineární lomené, exponenciální a logaritmické, goniometrické).
- 6. Rovnice, nerovnice a jejich soustavy včetně úloh s parametry (lineární, s absolutními hodnotami, kvadratické, exponenciální a logaritmické, goniometrické, diofantické).
- 7. Posloupnosti a nekonečné řady (aritmetická a geometrická posloupnost, jednoduché a složené úročení, limita posloupnosti, řady a jejich konvergence, nekonečná geometrická řada).
- 8. Základní věty geometrie trojúhelníku: např. Thalétova, Eukleidovy, Pýthagorova a její zobecnění, sinová, kosinová, součet vnitřních úhlů, Eulerova přímka. Konstrukce trojúhelníku.
- 9. Planimetrie: Klasifikace a vlastnosti čtyřúhelníků, konstrukce; vlastnosti tečnových a tětiových čtyřúhelníků. Kružnice a její vlastnosti (obvodové a středové úhly, úsekový úhel, mocnost bodu ke kružnici). Množiny bodů dané vlastnosti, konstrukční úlohy. Obvody a obsahy rovinných útvarů. Shodnosti, podobnosti, stejnolehlost. Kruhová inverze. Hlavní myšlenky axiomatického zavedení eukleidovské geometrie, neeukleidovské geometrie.
- 10. Stereometrie: Základní stereometrické věty a jejich důkazy (rovnoběžnost přímky a roviny, rovnoběžnost dvou rovin, vzájemná poloha tří rovin, kolmost přímky a roviny, kolmost dvou rovin). Řezy mnohostěnů. Vzdálenosti a odchylky bodů, přímk, rovin. Mnohostěny, Eulerova věta. Pravidelné mnohostěny (jejich počet a vlastnosti). Objem a povrch těles a jejich částí, Cavalieriho princip. Geometrická zobrazení v prostoru (shodnosti, podobnosti). Rozvíjení prostorové představivosti.
- 11. Zobrazovací metody (rovnoběžné a středové promítání, osová afinita a její užití při konstrukci řezů hranolů a válců, Mongeovo promítání, kosoúhlé promítání, lineární perspektiva).
- 12. Analytická geometrie (vektorový prostor, operace s vektory, skalární součin a jeho aplikace, vektorový součin, determinanty a jejich aplikace; rovnice přímk a rovin, odchylky a vzdálenosti, kuželosečky).
- 13. Kombinatorika, pravděpodobnost a statistika: Variace, permutace, kombinace, binomická věta; princip inkluze a exkluze; řešení rekurentních rovnic, generující funkce, Fibonacciho čísla. Pravděpodobnostní prostor, různé definice pravděpodobnosti; podmíněná pravděpodobnost a nezávislost náhodných jevů; náhodné veličiny – základní charakteristiky, nezávislost; diskrétní a spojitá rozdělení náhodných veličin; náhodné vektory; zákon velkých čísel, centrální limitní věta. Popisná statistika. Korelace, regresní přímka. Odhady parametrů a testy hypotéz. Lineární model a jeho speciální případy, lineární regrese.
- 14. Základy diferenciálního a integrálního počtu (spojitost funkce, limita, derivace, průběh funkce, primitivní funkce, určitý integrál).

Požadavky znalostí ke komisionální závěrečné zkoušce z didaktiky informatiky

Metodicky zajímavý samostatný výklad jednoho z předem známých témat. Hodnotí se především metodický přístup k výkladu a vystižení podstaty problematiky.

- Vyhledávání v poli (sekvenční, binární, pomocí zarážky)
- Výpočet hodnoty polynomu Hornerovým schématem

- Generování všech permutací v lexikografickém uspořádání
- Jednoduchý třídící algoritmus
- Quicksort
- Heapsort
- Vnější třídění
- Rekurzivní podprogramy
- Reflexivní, symetrický a tranzitivní uzávěr
- Práce s lineárním spojovým seznamem, srovnání s polem
- Průchod stromem do hloubky a do šířky (rekurze, zásobník, fronta)
- Prohledávání s návratem (backtracking)
- Vyhledávání, vkládání a vypouštění v binárním vyhledávacím stromu
- Problém stabilních manželství
- Algoritmus minimaxu
- Algoritmy vyčíslení hodnoty aritmetického výrazu
- Nalezení minimální kostry grafu
- Dijkstrův algoritmus
- Určení délky nejdelší rostoucí vybrané podposloupnosti
- Způsoby předávání parametrů procedur a funkcí
- Statické a virtuální metody a jejich srovnání

Studijní plány

V následujících tabulkách jsou uvedeny studijní plány kurzu pro jednotlivá zaměření (vyučování všeobecně vzdělávacího předmětu fyzika, matematika, nebo informatika). Je zde specifikován hodinový rozsah výuky daných předmětů. Časový rozsah je rozdělen do dvou částí: jednak je zde počet hodin přímé výuky a dále je uveden orientační počet hodin samostudia.

Ve sloupci *Kód* je uveden kód předmětu podobného charakteru, který je určen pro studenty bakalářského (magisterského) studijního programu.

Zaměření na vyučování všeobecně vzdělávacího předmětu fyzika

1. rok studia

Kód	Název	Zimní semestr		Letní semestr	
		výuka	samost.	výuka	samost.
NPEP901	Pedagogika I (CŽV)	40	20	—	—
NPEP902	Pedagogika II (CŽV)	—	—	40	20
NPEP903	Psychologie (CŽV)	—	—	40	20
	CELKEM	40	20	80	40

2. rok studia

Kód	Název	Zimní semestr		Letní semestr	
		výuka	samost.	výuka	samost.
NFUF402	Praktikum školních pokusů I	30	—	—	—
NFUF406	Praktikum školních pokusů II	—	—	40	—
NFUF403	Didaktika fyziky I	12	12	—	—
CELKEM		42	12	40	—

3. rok studia

Kód	Název	Zimní semestr		Letní semestr	
		výuka	samost.	výuka	samost.
NFUF502	Didaktika fyziky II	10	10	—	—
NFUF902	Pedagogická praxe z fyziky (CŽV)	—	—	34	—
NFUF903	Psychologická a pedagogická reflexe pedagogické praxe (CŽV)	—	—	30	—
	Závěrečná práce	—	—	—	—
CELKEM		10	10	64	—

Zaměření na vyučování všeobecně vzdělávacího předmětu matematika**1. rok studia**

Kód	Název	Zimní semestr		Letní semestr	
		výuka	samost.	výuka	samost.
NPEP901	Pedagogika I (CŽV)	40	20	—	—
NPEP902	Pedagogika II (CŽV)	—	—	40	20
NPEP903	Psychologie (CŽV)	—	—	40	20
NMTM106	Základy planimetrie	—	—	12	10
CELKEM		40	20	92	50

2. rok studia

Kód	Název	Zimní semestr		Letní semestr	
		výuka	samost.	výuka	samost.
NMTM205	Stereometrie	12	10	—	—
NMTM207	Finanční matematika	8	6	—	—
NMTM306	Dějiny matematiky II	—	—	8	4
NMTM208	Kombinatorika	—	—	12	10
CELKEM		20	16	20	14

3. rok studia

Kód	Název	Zimní semestr		Letní semestr	
		výuka	samost.	výuka	samost.
NMTM405	Didaktika matematiky I	15	10	—	—
NMTM406	Didaktika matematiky II	—	—	15	10
NMTM303	Základy zobrazovacích metod	10	10	—	—
NMTM511	Pedagogická praxe z matematiky III	17	—	—	—
NMTM410	Pedagogická praxe z matematiky II	—	—	17	—
NFUF903	Psychologická a pedagogická reflexe pedagogické praxe (CŽV)	—	—	30	—
	Závěrečná práce	—	—	—	—
	CELKEM	42	20	62	10

Zaměření na vyučování všeobecně vzdělávacího předmětu informatika**1. rok studia**

Kód	Název	Zimní semestr		Letní semestr	
		výuka	samost.	výuka	samost.
NPEP901	Pedagogika I (CŽV)	40	20	—	—
NPEP902	Pedagogika II (CŽV)	—	—	40	20
NPEP903	Psychologie (CŽV)	—	—	40	20
	CELKEM	40	20	80	40

2. rok studia

Kód	Název	Zimní semestr		Letní semestr	
		výuka	samost.	výuka	samost.
NDIN016	Didaktika informatiky (CŽV)	23	10	—	—
NDIN017	Aplikační software — pro učitele (CŽV)	23	12	—	—
NDIN018	Didaktika uživatelského software (CŽV)	—	—	23	12
NDIN019	Dětské programovací jazyky	—	—	23	12
	CELKEM	46	22	46	24

3. rok studia

Kód	Název	Zimní semestr		Letní semestr	
		výuka	samost.	výuka	samost.
NDIN009	Pedagogická praxe z informatiky (CŽV)	—	—	34	—
NFUF903	Psychologická a pedagogická reflexe pedagogické praxe (CŽV)	—	—	30	—
	Závěrečná práce	—	—	—	—
	CELKEM	0	—	64	—

Akreditace: Kurz je akreditován MŠMT na základě § 25 a § 27 zákona č. 563/2004 Sb., o pedagogických pracovnících a o změně některých zákonů, a v souladu se zákonem č. 500/2004 Sb. pod č. j. MSMT-33846/2019-2-1151.

Kurzy pro učitele, kteří si chtějí doplnit kvalifikaci o vyučování všeobecně vzdělávacího předmětu fyzika, matematika nebo informatika

Nabízené kurzy:

- Vyučování všeobecně vzdělávacího předmětu fyzika (garant kurzu doc. RNDr. Zdeněk Drozd, Ph.D.)
- Vyučování všeobecně vzdělávacího předmětu matematika (garant kurzu Mgr. Zdeněk Halas, DiS., Ph.D.)
- Vyučování všeobecně vzdělávacího předmětu informatika (garant kurzu doc. RNDr. Pavel Töpfer, CSc.)

Cílovou skupinou, pro kterou je nabízený program koncipován, jsou učitelé všeobecně vzdělávacích předmětů, kteří si svou aprobaci chtějí rozšířit o výše nabízené předměty. Jedná se např. o učitele chemie, technických prací apod.

Průběh studia a způsob hodnocení

Studium je koncipováno jako tříleté. Předměty, které musí uchazeč během studia absolvovat, a doporučený průběh studia jsou uvedeny ve vzdělávacím plánu jednotlivých kurzů (viz dále). Studium probíhá v kombinované formě studia. Ve vzdělávacích plánech je specifikován rozsah prezenční výuky, která bude probíhat blokově v prostorách MFF UK, a přibližná doba samostudia. Pokud to studující čas dovolí, mohou navštěvovat přednášky a cvičení společně se studenty prezenčního studia učitelských bakalářských a magisterských oborů.

Pro úspěšné absolvování programu je nutné úspěšně vykonat závěrečnou komisionální zkoušku zaměřenou na studovaný předmět a didaktiku tohoto předmětu. Dále je nutné úspěšně obhájit závěrečnou práci, která se bude tematicky dotýkat oboru didaktika fyziky, resp. matematiky, resp. informatiky. Podmínkou přihlášení se k této zkoušce je řádné absolvování všech předmětů předepsaných ve vzdělávacím plánu. Pokud uchazeč některý předepsaný předmět (nebo jemu obsahově podobný) absolvoval již ve svém předchozím studiu, může požádat o jeho uznání.

Požadavky ke komisionální závěrečné zkoušce z fyziky a didaktiky fyziky

Student musí prokázat dostatečný fyzikální nadhled nad partiiemi fyziky, které bude ve své praxi vyučovat. Musí proto prokázat znalost klíčových experimentů a základních fyzikálních teorií, jakož i jejich vzájemných souvislostí. Musí umět vysvětlit podstatu a význam základních fyzikálních veličin, zákonů a jejich důsledků, experimentálních metod a jejich praktických aplikací. K tomu patří pochopení pojmů a zákonů prolínajících se celou fyzikou (energie, hybnost, zákony zachování, rovnice kontinuity, potenciály, pohybové rovnice, oscilace, vlny, postuláty základních teorií), vztahů jednotlivých partií a mezi jejich platnosti. Patří sem také znalost jednotek veličin a hodnot základních fyzikálních konstant.

Odborná témata

1. *Klasická mechanika a teorie relativity*

Základní principy nerelativistické mechaniky. Kinematický popis a pohybové rovnice soustavy částic, tuhého tělesa a kontinua. Zákony zachování. Inerciální a neinerciální soustavy souřadnic. Pohyb částic v homogenním a centrálním silovém poli. Kmity. Vlny v pružném prostředí a tekutinách. Meze klasické mechaniky. Základní postuláty speciální teorie relativity, význam a důsledky Lorentzovy transformace. Relativistická dynamika. Pokusy ověřující důsledky STR. Vztah klasické mechaniky a STR. Prostor, čas a kauzalita; čtyřrozměrný prostoročas. Základní ideje obecné teorie relativity.

2. *Elektrodynamika a optika*

Základní elektrické a magnetické jevy a jejich kvantitativní formulace. Náboje a látky v elektrických a magnetických polích. Elektromagnetické pole jako samostatný objekt. Maxwellovy rovnice. Energie a hybnost elektromagnetického pole. Rovinné elektromagnetické vlny. Polarizace. Ohyb, interference a lom rovinných elektromagnetických vln. Generování elektromagnetických vln; retardace, koherence vlnění. Meze klasické elektrodynamiky. Vlastnosti optického záření: spektrální složení, mohutnost, polarizace, koherence, šíření ve vakuu. Průchod izotropním, dvojlomným a absorbujícím prostředím. Odraz a lom, rozptyl. Zobrazení zrcadlem a čočkou. Jednoduché optické přístroje. Lidské oko. Zdroje optického záření. Monochromátor, interferometr. Polarizační soustavy.

3. *Molekulová fyzika, termodynamika a statistická fyzika*

Základní veličiny a pojmy molekulové fyziky, teplota a střední kvadratická rychlost, tlak plynu, vnitřní energie jednoatomového plynu, rozdělení molekul podle rychlostí, transportní jevy v plynech, základní myšlenky a výsledky kinetické teorie plynů, zákony platné pro ideální a reálný plyn, povrchové jevy (molekulární tlak, povrchové napětí, kapilární jevy). Základní termodynamické veličiny (termodynamický i statistický přístup). Termodynamické věty a jejich důsledky (pro uzavřený i otevřený systém). Děje vratné, nevratné a kruhové. Termodynamické potenciály a jejich fyzikální význam. Entropie. Fázové přechody 1. a 2. druhu. Základní hypotézy statistické fyziky. Statistické soubory. Statistická rozdělení a jejich vzájemné vztahy. Ekvipartiční teorém. Zákony záření černého tělesa.

4. *Fyzika mikrosvěta*

Experimentální východiska kvantové fyziky, základní myšlenky kvantové mechaniky, jejich důsledky a uplatnění v technické praxi. Svět atomů a molekul. Atomové

jádro (složení, charakteristiky). Vazebná energie jádra, vazebné síly. Modely jader. Radioaktivita. Jaderné reakce (s využitím v energetice). Elementární částice, jejich vlastnosti a interakce. Experimenty jaderné a částicové fyziky.

5. *Fyzika hvězd a vesmíru*

Základy moderních astronomických a astrofyzikálních představ o hvězdách a vesmíru. Sférická astronomie. Nebeská mechanika. Základy astrofyziky. Stelární a galaktická astronomie. Sluneční soustava.

Didaktická témata

Student musí mikrovýstupem prokázat schopnost samostatně vyložit zadané téma z níže uvedených okruhů učiva. Součástí mikrovýstupu je vhodný školní experiment. Musí umět vysvětlit souvislost pokročilejších partií s příslušnými částmi látky probíranými na střední i základní škole a bez nepřipustného zkreslení objasnit danou problematiku na úrovni přístupné žákům střední, popřípadě základní školy. Musí prokázat znalost cílů a obsahu fyzikálního vzdělávání na střední a základní škole a schopnost navrhnout alternativní způsoby projekce fyzikálních poznatků do učiva příslušných typů škol. Předmětem diskuse může být i struktura učiva fyziky na SŠ a ZŠ, zavádění fyzikálních veličin, zákonů a teorií do učiva, metody a prostředky ve výuce fyziky, metodika řešení fyzikálních úloh a didaktické funkce pokusů, diagnostické metody.

Student také musí při mikrovýstupu prokázat znalost obsluhy a fyzikálního principu činnosti přístrojů užívaných ve výuce fyziky na školách.

Témata výstupů

1. *Zákon zachování hybnosti*
2. *Rovnoměrně zrychlený přímočarý pohyb*
3. *Archimédův zákon pro kapaliny a plyny*
4. *Hydrostatická tlaková síla a hydrostatický tlak*
5. *Mechanické vlnění*
6. *Mechanické kmitání*
7. *Odraz a lom světla*
8. *Jednoduché optické přístroje (lupa, mikroskop, dalekohled)*
9. *Interference světla*
10. *Přenos tepla (vedením, prouděním, zářením)*
11. *Teplotní roztažnost (délková i objemová)*
12. *Elektrostatická indukce*
13. *Ohmův zákon*
14. *Magnetické pole vodiče a cívky s proudem*
15. *Elektromagnetická indukce*
16. *Transformátor*
17. *Polovodičová dioda a její použití*
18. *Bipolární tranzistor a jeho užití jako spínače nebo zesilovače*
19. *Obvod střídavého proudu s R , L , C*

Požadavky ke komisionální závěrečné zkoušce z matematiky a didaktiky matematiky

Lineární algebra a algebra

1. Relace, zobrazení a jejich základní vlastnosti.

Relace a jejich vlastnosti. Ekvivalence, uspořádání, úplné uspořádání, příklady. Rozklad množiny podle ekvivalence. Zobrazení (injektivní, surjektivní a bijektivní), skládání zobrazení. Jádro a obraz zobrazení ($\text{Ker } f$, $\text{Im } f$), rozklad zobrazení na surjekci, bijekci a injekci.

2. Vektorový prostor, báze, dimenze, lineární zobrazení. Vektorový prostor se skalárním součinem.

Příklady vektorových prostorů, lineární závislost a nezávislost, báze a dimenze konečně generovaného vektorového prostoru, věta o dimenzích spojení a průniku. Vlastnosti homomorfismu, věta o hodnotě a defektu.

Skalární součin na reálném vektorovém prostoru, ortonormální báze, ortogonální doplněk podprostoru. Cauchyova-Schwarzova nerovnost, trojúhelníková nerovnost, Gramův-Schmidtův ortogonalizační proces, ortogonální projekce, ortogonální zobrazení, ortogonální matice.

3. Matice a jejich vlastnosti, užití k řešení soustav lineárních rovnic. Formy.

Hodnota matice, regulární a singulární matice, inverzní matice, matice homomorfismu. Frobeniova věta o řešitelnosti soustavy lineárních rovnic. Věta o dimenzi vektorového prostoru všech řešení homogenní soustavy. Užití matic k řešení soustav lineárních rovnic, Gaussova eliminační metoda.

Vlastní čísla a vlastní vektory, podobnost matic. Charakteristický a minimální polynom.

Lineární formy, duální báze. Bilineární a kvadratické formy, jejich matice, polární a normální báze, Sylvestrův zákon o setrvačnosti, signatura.

4. Determinanty a jejich vlastnosti, Cramerovo pravidlo.

Definice determinantu, Sarrusovo pravidlo, věta o rozvoji determinantu, charakterizace regulárních matic pomocí determinantů. Výpočet inverzní matice pomocí determinantů. Věta o násobení determinantů. Řešení soustav lineárních rovnic pomocí Cramerova pravidla.

5. Přirozená a celá čísla, dělitelnost.

Přirozená čísla, Peanovy axiomy, matematická indukce, dobré uspořádání. Konstrukce oboru integrity celých čísel. Dělitelnost, největší společný dělitel, nejmenší společný násobek. Eukleidův algoritmus a Bézoutova věta, Eukleidovo lémma, Základní věta aritmetiky. Numerační soustavy o různých základech.

Prvočísla, Eratosthenovo síto, mohutnost množiny všech prvočísel. Mersennova čísla, dokonalá čísla, věta Eukleidova a Eulerova. Fermatova čísla a prvočísla. Přirozená čísla jako svaz. Kongruence modulo n , odvození kritérií dělitelnosti. Malá Fermatova věta.

6. Čísla racionální, reálná a komplexní.

Konstrukce pole racionálních čísel, podílové pole. Reálná čísla (Dedekindovy řezy, desetinné rozvoje, Cauchyovské posloupnosti, axiomatický popis \mathbb{R}), iracionalita.

Řetězové zlomky, konvergenty, aproximace reálných čísel racionálními. Algebraická a transcendentní čísla.

Pole komplexních čísel, zavedení, vlastnosti. Algebraický a goniometrický tvar, operace

a jejich geometrické znázornění, důkazy některých goniometrických vzorců. Mohutnosti číselných oborů.

7. Grupy a jejich homomorfismy. Algebraické struktury se dvěma binárními operacemi.

Binární operace na množině. Pojem grupy, grupa permutací, grupy symetrií pravidelných n -úhelníků, další příklady. Podgrupy a jejich vlastnosti. Svaz podgrup. Cyklické grupy a jejich vlastnosti. Lagrangeova věta. Homomorfismy grup, příklady. Jádro a obraz homomorfismu a jejich vlastnosti. Faktorizace grupy podle normální podgrupy. Příklady. Obor integrity, těleso, pole, příklady.

8. Základní pojmy dělitelnosti v komutativním oboru integrity.

Relace dělitelnosti a asociovanosti v oboru integrity. Příklady eukleidovských oborů integrity a příklady na užití Eukleidova algoritmu. Ireducibilní prvek, prvočinitel.

9. Rovnice.

Základní věta algebry. Rovnice 1., 2. a 3. stupně, Cardanovy vzorce, casus irreducibilis. Vietovy vzorce. Racionální a celočíselné kořeny algebraických rovnic s celočíselnými koeficienty, algebraická a transcendentní čísla. Reciproká rovnice. Lineární diofantické rovnice.

10. Posloupnosti, průměry.

Aritmetická a geometrická posloupnost. Aritmetický, geometrický a harmonický průměr, jejich vztah a geometrické znázornění.

Matematická analýza

1. Posloupnosti reálných čísel, limity, elementární funkce.

Posloupnost, limita posloupnosti, věty o limitách, vybrané posloupnosti. Elementární funkce, jejich zavedení a základní vlastnosti.

2. Funkce jedné reálné proměnné: limita, spojitost, derivace, průběh funkce.

Limita funkce, věty o limitách. Spojitost funkce, Heineova definice spojitosti, vlastnosti spojitých funkcí. Derivace funkce a její vlastnosti. Věty o střední hodnotě, L'Hospitalovo pravidlo. Průběh funkce. Taylorova věta.

3. Primitivní funkce, Newtonův integrál.

Primitivní funkce, integrace per partes, první a druhá věta o substituci. Integrace racionálních funkcí, základní typy substitucí.

4. Riemannův integrál.

Riemannův integrál a jeho vlastnosti a aplikace. Newtonova-Leibnizova formule. Nevlastní integrál.

5. Nekonečné číselné řady, mocninné řady.

Nekonečné číselné řady, kritéria konvergence. Absolutně a neabsolutně konvergentní řady. Mocninná řada, vlastnosti, poloměr konvergence.

6. Diferenciální rovnice.

Existence a jednoznačnost řešení počáteční úlohy. Metody řešení diferenciálních rovnic, lineární rovnice.

Geometrie

Syntetická geometrie

1. *Planimetrie (věty i s důkazy).*

Základní věty geometrie trojúhelníku: např. Thalétova, Eukleidovy, Pýthagorova a její zobecnění, sinová, kosinová, součet vnitřních úhlů, Eulerova přímka. Konstrukce trojúhelníku. Klasifikace a vlastnosti čtyřúhelníků, konstrukce; vlastnosti tečnových a tětivových čtyřúhelníků. Kružnice a její vlastnosti (obvodové a středové úhly, úsekový úhel, mocnost bodu ke kružnici). Obvody a obsahy rovinných útvarů. Shodnosti, podobnosti, stejnolehlost. Kruhová inverze. Hlavní myšlenky axiomatického zavedení eukleidovské geometrie, neeukleidovské geometrie.

2. *Stereometrie (věty i s důkazy).*

Základní stereometrické věty a jejich důkazy (rovnoběžnost přímky a roviny, rovnoběžnost dvou rovin, vzájemná poloha tří rovin, kolmost přímky a roviny, kolmost dvou rovin). Řezy mnohostěnů. Vzdálenosti a odchylky bodů, přímek, rovin. Mnohostěny, Eulerova věta. Pravidelné mnohostěny (jejich počet a vlastnosti). Objem a povrch těles a jejich částí, Cavalieriho princip. Geometrická zobrazení v prostoru (shodnosti, podobnosti).

3. *Zobrazovací metody.*

Princip rovnoběžného a středového promítání. Řešení stereometrických úloh ve volném rovnoběžném promítání. Osová afinita, afinní obraz kružnice (užití osově afinity při konstrukci řezů hranolů a válců). Základy Mongeova promítání. Základy kosoúhlého promítání, základy lineární perspektivy.

Analytická a diferenciální geometrie

1. *Afinní prostor.*

Afinní prostor a jeho zaměření. Lineární kombinace bodů. Lineární soustava souřadnic. Podprostor a jeho parametrické vyjádření. Obecná rovnice nadroviny, podprostor jako průnik nadrovin, obecné rovnice podprostoru. Vzájemná poloha podprostorů. Orientace afinního prostoru.

2. *Eukleidovský prostor.*

Eukleidovský prostor. Vnější součin, vektorový součin a jejich základní vlastnosti. Kartézská soustava souřadnic. Kolmost podprostorů. Odchylka dvou přímek, dvou nadrovin, přímky a nadroviny, odchylka přímky a podprostoru. Vzdálenost bodu od podprostoru, vzdálenost podprostorů; osa dvou mimoběžných podprostorů. Příklady v E^2 a E^3 .

3. *Množiny bodů daných vlastností, kuželosečky.*

Kuželosečky jako řezy kuželové plochy, elipsa jako řez válcové plochy. Definice, vlastnosti a klasifikace kuželoseček. Kanonické rovnice kuželoseček a jejich transformace. Vzájemná poloha přímky a kuželosečky. Apollóniova kružnice.

4. *Grupy geometrických zobrazení.*

Dělicí poměr, afinní zobrazení, asociovaný homomorfismus. Afinity (základní afinity, homothetie), samodružné body a směry, příklady v A^2 a A^3 včetně analytického vyjádření. Projekce. Shodnosti, podobnosti, samodružné body a směry, příklady v E^2 a E^3 včetně analytického vyjádření, klasifikace v E^2 . Analytické vyjádření kruhové inverze, její vlastnosti. Grupy geometrických transformací.

5. *Diferenciální geometrie.*

Parametrické vyjádření křivky, příklady. Délka křivky, parametrizace obloukem. Frenetův repér a Frenetovy vzorce v rovině a v prostoru, křivost a torze.

Parametrické vyjádření plochy, příklady. Tečná rovina, normála. První a druhá základní forma plochy a jejich užití. Střední a Gaussova křivost. Zobrazení mezi plochami (izometrie, konformní zobrazení).

Další matematické a didaktické okruhy

1. *Logika a teorie množin.*

Výrokový a predikátový počet. Axiomatická teorie. Konečné množiny; spočetné a nespočetné množiny. Dobré uspořádání. Kardinální a ordinální čísla. Axiom výběru a jeho ekvivalenty. Peanova aritmetika a model přirozených čísel v teorii množin. Mohutnosti oborů přirozených, celých, racionálních a reálných čísel.

2. *Kombinatorika, pravděpodobnost a matematická statistika.*

Princip inkluze a exkluze, permutace bez pevných bodů. Řešení rekurentních rovnic, generující funkce. Fibonacciho čísla. Pravděpodobnostní prostor, různé definice pravděpodobnosti. Podmíněná pravděpodobnost a nezávislost náhodných jevů. Náhodné veličiny – základní charakteristiky, nezávislost. Diskrétní a spojitá rozdělení náhodných veličin. Náhodné vektory. Zákon velkých čísel, centrální limitní věta. Popisná statistika. Korelace, regresní přímka. Odhady parametrů a testy hypotéz. Lineární model a jeho speciální případy, lineární regrese.

3. *Didaktika matematiky.*

Argumentace a ověřování ve školské matematice (induktivní a deduktivní metody, výroky, důkazy a jejich typy). Vytváření představ, pojmů a jejich vlastností, klasifikace pojmů (číslo, číselné obory, funkce a posloupnosti, geometrická zobrazení). Rozvíjení geometrické představivosti v rovině a v prostoru (vzájemné polohy a vlastnosti geometrických útvarů, konstrukční úlohy). Metody řešení úloh v algebře (rovnice, nerovnice a jejich soustavy) a analytické geometrii (rovnice přímek a rovin, vzdálenosti a odchylky). Aplikace matematiky v praxi (finanční matematika, kombinatorika, pravděpodobnost a statistika).

Požadavky ke komisionální závěrečné zkoušce z informatiky a didaktiky informatiky

Odborná témata

1. *Zobrazení dat v počítači*

Zobrazení celých a reálných čísel v počítači, algoritmy základních početních operací. Reprezentace znaků a řetězců. Implementace datových struktur (pole, záznamy, záznamy s variantními částmi, množiny).

2. *Principy počítačů, operačních systémů a počítačových sítí*

Architektury počítačů. Typické instrukce strojového kódu. Přerušovací systémy. Paměťové systémy. Sběrnice, způsob připojení a programové služby typických periférií. Role a základní úkoly operačního systému, příklady konkrétních operačních systémů (Windows, Unix). Správa prostředků, algoritmy prevence uváznutí. Popis paralelismu a synchronizace procesů. Počítačové sítě, standard ISO, TCP/IP, Internet, elektronická pošta.

3. *Datové a řídicí struktury programovacích jazyků (programátorský a implementační pohled)*

Jednoduché a strukturované datové typy. Podprogramy, komunikace podprogramu s okolím (globální proměnné, parametry, typy předávání parametrů, moduly a separátní

kompilace). Porovnání vybraných programovacích jazyků z hlediska jejich datových a řídicích struktur. Principy překladačů programovacích jazyků, překlad a interpretace, podprogramy a makra. Formální popisy syntaxe programovacích jazyků.

4. Metodika programování

Vývoj metodiky programování. Strukturované programování, modulární a objektové programování, abstraktní datové typy. Událostmi řízené programy. Logické a funkcionální programování. Dětské programovací jazyky.

5. Správnost a složitost algoritmů

Částečná správnost algoritmu, konečnost algoritmu, invarianty. Časová, paměťová, asymptotická složitost algoritmu - nejhorší, nejlepší, průměrný případ (definice jednotlivých pojmů). Odhad asymptotické složitosti jednoduchých algoritmů. Časová a prostorová složitost - vztah determinismu a nedeterminismu. Polynomiální převeditelnost, P- a NP- problémy, NP-úplnost.

6. Základní programovací techniky a návrh datových struktur

Různé reprezentace abstraktních datových typů (množina, zásobník, fronta, prioritní fronta, ...). Složitost vyhledávání, vkládání a vypouštění prvků, hledání minimálního a k-tého nejmenšího, průchod všemi prvky. Reprezentace faktorové množiny. Hashování. Reprezentace aritmetických výrazů a algoritmy pro výpočet jejich hodnoty. Obecnější metody návrhu efektivních algoritmů (metoda rozděl a panuj, dynamické programování atd.).

7. Algoritmy vnitřního a vnějšího třídění

Dolní odhady časové složitosti úlohy vnitřního třídění pro nejhorší a průměrný případ. Jednoduché algoritmy kvadratické složitosti. Třídění sléváním, heapsort, quicksort, přihrádkové třídění. Odlišnost vnějšího třídění od vnitřního třídění, základní myšlenky, přirozené slučování, polyfázové třídění.

8. Základní numerické algoritmy

Řešení soustav lineárních rovnic - metody přímé a iterační, metody řešení nelineárních rovnic. Interpolace funkcí polynomy, jiné metody aproximace funkcí. Numerická integrace.

9. Teorie automatů a jazyků

Chomského hierarchie, charakterizace jejich tříd pomocí gramatik a automatů. Různé ekvivalentní definice regulárních jazyků. Nerodova věta. Uzávěrové vlastnosti regulárních jazyků. Bezkontextové gramatiky, derivační stromy, normální tvary gramatik, zásobníkové automaty, uzávěrové vlastnosti, deterministické jazyky.

10. Kombinatorika a teorie grafů

Základní pojmy teorie grafů, různé možnosti datové reprezentace grafu. Základní kombinatorické pojmy a metody. Základní kombinatorické a grafové algoritmy (např. nejkratší cesta v grafu, minimální kostra, prohledávání grafu, určování různých typů souvislosti, acykličnost grafu, toky v sítích, maximální párování v grafech).

11. Vyčíslitelnost

Algoritmicky vyčíslitelné funkce, jejich vlastnosti, Churchova teze. Rekursivní a rekursivně spočetné množiny a jejich vlastnosti. Algoritmicky neřešitelné problémy. Gödelova věta o neúplnosti.

12. Informační systémy

Organizace souborů - sekvenční, indexsekvenční, indexované, hashovací metody, B-stromy. Databázové systémy - problematika návrhu, konceptuální, logické a fyzické schéma. Relační datový model. Pojem dotazu, dotazovací jazyky (SQL).

13. Počítačová geometrie a grafika

Algoritmy 2D grafiky: kreslení čar, vyplňování, pŕltónování a rozptylování barev. Barevné systémy, zobrazování barev na počítači. Transformace a projekce. 3D grafika: metody reprezentace 3D scén, zobrazovací algoritmy, výpočet viditelnosti.

14. Umělá inteligence

Heuristické metody řešení úloh. Neuronové sítě. Programování her - algoritmus minimaxu, alfa-beta prořezávání.

15. Vybrané oblasti použití počítačů

Databázové systémy, programy pro přípravu textů, programy pro přípravu prezentací, tabulkové kalkulátory, počítačová grafika a animace, formáty multimediálních souborů (grafika, audio, video). WWW - vyhledávání informací. Počítačové modelování a simulace. Kryptografie s veřejným klíčem, elektronický podpis.

Didaktická témata

Metodicky zajímavý samostatný výklad jednoho z předem známých témat. Hodnotí se především metodický přístup k výkladu a vystižení podstaty problematiky.

- Vyhledávání v poli (sekvenční, binární, pomocí zarážky)
- Výpočet hodnoty polynomu Hornerovým schématem
- Generování všech permutací v lexikografickém uspořádaní
- Jednoduchý třídící algoritmus
- Quicksort
- Heapsort
- Vnější třídění
- Rekurzivní podprogramy
- Reflexivní, symetrický a tranzitivní uzávěr
- Práce s lineárním spojovým seznamem, srovnání s polem
- Průchod stromem do hloubky a do šířky (rekurze, zásobník, fronta)
- Prohledávání s návratem (backtracking)
- Vyhledávání, vkládání a vypouštění v binárním vyhledávacím stromu
- Problém stabilních manželství
- Algoritmus minimaxu
- Algoritmy vyčíslení hodnoty aritmetického výrazu
- Nalezení minimální kostry grafu
- Dijkstrův algoritmus
- Určení délky nejdelší rostoucí vybrané podposloupnosti
- Způsoby předávání parametrů procedur a funkcí
- Statické a virtuální metody a jejich srovnání

Závěrečná práce

Závěrečnou práci zadává studentovi na jeho žádost garant kurzu kdykoliv v průběhu studia, nejpozději v semestru, který bude předcházet semestru s předpokládaným

odevzdáním a obhajobou práce. Garant kurzu zároveň stanovuje konzultanta, na kterého se může student v průběhu řešení závěrečné práce obracet s odbornými dotazy apod. Závěrečná práce se obecně zabývá vzděláváním v odpovídajícím všeobecně vzdělávacím předmětu. Může se jednat například o tvorbu metodických materiálů pro školní praxi, vytvoření popularizačního textu o konkrétním oboru nebo jevu, realizaci šetření/průzkumu na školách apod. Rozsah práce bude upřesněn konzultantem a garantem kurzu dle charakteru práce. Standardně se předpokládá rozsah 20 normostran vlastního textu. Typ vazby nerozhoduje. Student obhajuje práci před minimálně tříčlennou komisí, kterou určí garant kurzu. Student odevzdá práci jak v elektronické, tak v tištěné podobě nejpozději 3 týdny před obhajobou práce. Konzultant vypracuje stručný posudek práce a stručný posudek bude vyžadován i od oponenta, kterého určí garant kurzu. Vzor úpravy práce je uveden na www stránkách kurzu.

Akreditace: Kurzy jsou akreditovány u MŠMT na základě § 25 a § 27 zákona č. 563/2004 Sb., o pedagogických pracovnících a o změně některých zákonů, a v souladu se zákonem č. 500/2004 Sb. pod č. j. MSMT-24545/2018-2-824.

Studijní plány

V následujících tabulkách jsou uvedeny studijní plány kurzů vyučování všeobecně vzdělávacích předmětů *fyzika*, *matematika* a *informatika*. Je zde specifikován hodinový rozsah výuky a forma výuky daného předmětu. Časový rozsah je rozdělen do dvou částí: jednak je zde počet hodin přímé výuky (P-přednáška, C-cvičení, resp. seminář) a dále je uveden očekávaný minimální počet hodin samostudia.

Ve sloupci *Kód* je uveden kód předmětu podobného charakteru, který je určen pro studenty bakalářského (magisterského) studijního programu.

Vyučování všeobecně vzdělávacího předmětu fyzika

1. rok studia

Kód	Název	Zimní semestr		Letní semestr	
		výuka	samost.	výuka	samost.
NFUF101	Mechanika	48/P+C	48	—	—
NFUF103	Elektřina a magnetismus	—	—	48/P+C	48
NFUF303	Praktický úvod do elektroniky	16/C	12	—	—
NFUF106	Matematické metody ve fyzice	—	—	13/C	43
NPEP904	Aktuální otázky školy, vzdělávání a výchovy	10/P+C	18	10/P+C	18
	CELKEM	74	78	71	109

2. rok studia

Kód	Název	Zimní semestr		Letní semestr	
		výuka	samost.	výuka	samost.
NFUF201	Optika	60/P+C	24	—	—
NFUF104	Molekulová fyzika	—	—	20/P+C	8
NFUF202	Teoretická mechanika	16/P	8	—	—
NFUF204	Úvod do kvantové mechaniky a kvantové teorie	—	—	20/P+C	60
NFUF403	Didaktika fyziky I	12/P+C	30	—	—
NFUF402	Praktikum školních pokusů I	30/C	12	—	—
NFUF406	Praktikum školních pokusů II	—	—	40/C	16
CELKEM		118	74	80	84

3. rok studia

Kód	Název	Zimní semestr		Letní semestr	
		výuka	samost.	výuka	samost.
NFUF301	Atomová fyzika	12/P+C	30	—	—
NFUF304	Speciální teorie relativity	—	—	10/P	18
NFUF302	Termodynamika a statistická fyzika	20/P+C	40	—	—
NFUF901	Fyzikální praktikum (CŽV)	27	—	—	—
NFUF501	Astronomie a astrofyzika	10/P	18	—	—
NFUF503	Fyzikální obraz světa	10/P	18	—	—
NFUF502	Didaktika fyziky II	10/P+C	18	—	—
NFUF902	Pedagogická praxe z fyziky (CŽV)	—	—	34	—
	Kurz bezpečnosti práce	—	—	—	—
	Závěrečná práce	—	—	—	—
CELKEM		89	124	44	18

**Vyučování všeobecně vzdělávacího předmětu
matematika****1. rok studia**

Kód	Název	Zimní semestr		Letní semestr	
		výuka	samost.	výuka	samost.
NMTM101	Matematická analýza I	40/P+C	40	—	—
NMTM103	Lineární algebra I	30/P+C	32	—	—
NMTM102	Matematická analýza II	—	—	35/P+C	50

Kurzy celoživotního vzdělávání (CŽV)

NMTM104	Lineární algebra II	—	—	25/P+C	36
NMTM106	Základy planimetrie	—	—	10/P+C	15
NPEP904	Aktuální otázky školy, vzdělávání a výchovy	10/P+C	18	10/P+C	18
CELKEM		80	72	80	119

2. rok studia

Kód	Název	Zimní semestr		Letní semestr	
		výuka	samost.	výuka	samost.
NMTM201	Matematická analýza III	35/P+C	20	—	—
NMTM203	Geometrie I	30/P+C	20	—	—
NMTM105	Aritmetika a algebra I	15/P+C	15	—	—
NMTM403	Pravděpodobnost a matematická statistika I	20/P+C	12	—	—
NMTM205	Stereometrie	10/P+C	15	—	—
NMTM204	Geometrie II	—	—	30/P+C	25
NMTM404	Pravděpodobnost a matematická statistika II	—	—	20/P+C	25
NMTM208	Kombinatorika	—	—	15/P	20
NMTM206	Aritmetika a algebra II	—	—	15/P+C	15
CELKEM		110	82	80	85

3. rok studia

Kód	Název	Zimní semestr		Letní semestr	
		výuka	samost.	výuka	samost.
NMUM301	Diferenciální geometrie	25/P+C	30	—	—
NMUM303	Základy zobrazovacích metod	15/C	25	—	—
NMUM307	Metody řešení matematických úloh	10/C	18	—	—
NMTM405	Didaktika matematiky I	10/P+C	20	—	—
NMUM505	Logika a teorie množin	20/P	25	—	—
NMUM511	Pedagogická praxe z matematiky III	17	—	—	—
NMTM406	Didaktika matematiky II	—	—	10/P+C	—
NMTM410	Pedagogická praxe z matematiky II	—	—	17	—
	Závěrečná práce	—	—	—	—
CELKEM		97	118	27	0

Vyučování všeobecně vzdělávacího předmětu informatika

1. rok studia

Kód	Název	Zimní semestr		Letní semestr	
		výuka	samost.	výuka	samost.
NDMI002	Diskrétní matematika	20/P+C	20	—	—
NPRG062	Algoritmizace	20/P+C	20	—	—
NPRG030	Programování 1	20/P+C	30	—	—
NTIN060	Algoritmy a datové struktury 1	—	—	25/P+C	20
NPRG031	Programování 2	—	—	25/P+C	30
NDIN019	Dětské programovací jazyky	—	—	20/P+C	20
NPEP904	Aktuální otázky školy, vzdělávání a výchovy	10/P+C	18	10/P+C	18
CELKEM		70	88	80	88

2. rok studia

Kód	Název	Zimní semestr		Letní semestr	
		výuka	samost.	výuka	samost.
NTIN061	Algoritmy a datové struktury 2	25/P+C	25	—	—
NSWI120	Principy počítačů	20/P	20	—	—
NSWI141	Úvod do počítačových sítí	15/P	20	—	—
NDIN017	Aplikační software — pro učitele (CŽV)	15/C	20	—	—
NTIN071	Automaty a gramatiky	—	—	30/P+C	20
NSWI170	Počítačové systémy	—	—	30/P+C	30
NSWI177	Úvod do Linuxu	—	—	15/C	20
NDIN018	Didaktika uživatelského software (CŽV)	—	—	10/C	20
CELKEM		75	85	85	90

3. rok studia

Kód	Název	Zimní semestr		Letní semestr	
		výuka	samost.	výuka	samost.
NDBI025	Databázové systémy	20/P+C	20	—	—
NPGR003	Základy počítačové grafiky	20/P+C	25	—	—
NSWI142	Programování webových aplikací	20/P+C	25	—	—

Kurzy celoživotního vzdělávání (CŽV)

NUIN014	Informační technologie	20/P+C	20	—	—
NSWI090	Počítačové sítě	—	—	20/P	20
NDIN016	Didaktika informatiky (CŽV)	—	—	10/C	20
NDIN009	Pedagogická praxe z informatiky (CŽV)	—	—	34	—
	Závěrečná práce	—	—	—	—
	CELKEM	80	90	64	40