

UNIVERSITAS CAROLINA PRAGENSIS
FACULTAS MATHEMATICAE PHYSICAEQUE DISCIPLINAE

STUDIJNÍ PLÁNY
Matematicko-fyzikální fakulty
2006/2007

pro bodové dvoustupňové studium

Obsah

Úvodní slovo	5
Harmonogram akademického roku 2006/2007	7
Zimní semestr (ZS)	7
Letní semestr (LS)	8
Obecné informace	9
Univerzita Karlova v Praze	9
Vedení Univerzity Karlovy	9
Zástupci MFF v akademickém senátu UK	9
Matematicko-fyzikální fakulta	10
Orgány fakulty	10
Fyzikální sekce	15
Informatická sekce	31
Matematická sekce	37
Jiná pracoviště	43
Účelová zařízení	45
Děkanát	46
Vysokoškolské studium na MFF	51
Kontrola studia (bodový systém)	51
Výuka jazyků	52
Tělesná výchova	53
Přehled studijních programů, studijních oborů a studijních plánů na MFF	55
Bakalářské studium	55
Magisterské studium	56
Garanti studijních programů	57
Studijní plány studijního programu MATEMATIKA	59
A. Magisterské studium	59
1. Základní informace	59
2. První stupeň studia odborné matematiky	60
3. Druhý stupeň studia odborné matematiky	61
3.1. Souborná zkouška	61
3.2. Popis bloku A	63
3.3. Vedlejší obor	64
3.4. Diplomová práce	66
3.5. Doporučený průběh 2. roku studia	67
3.6. Státní závěrečná zkouška	68
3.7. Projekt	68
4. Studijní plány jednotlivých oborů	68
4.1. Matematické struktury	68
4.2. Matematická analýza	77
4.3. Výpočtová matematika	84
4.4. Pravděpodobnost, matematická statistika a ekonometrie	91
4.4.1. Ekonometrie	91

4.4.2. Matematická statistika	94
4.4.3. Teorie pravděpodobnosti a náhodné procesy	97
4.4.4. Matematika a management	101
4.5. Finanční a pojistná matematika	104
4.6. Matematické a počítačové modelování ve fyzice a v technice	107
4.7. Matematika — filosofie (mezifakultní studium)	114
4.8. Učitelství matematiky pro střední školy v kombinaci s odbornou matematikou	114
4.9. Učitelství matematiky v kombinaci s druhým aprobačním předmětem pro střední školy	115
B. Bakalářské studium	116
1. Základní informace	116
1.1. Průběh studia	116
1.2. Ukončení studia	116
2. Společný základ	117
3. Studijní plány jednotlivých oborů	118
3.1. Pojistná matematika (PB)	118
3.2. Finanční matematika (FB)	119
3.3. Matematika v obchodování a podnikání (Business Administration — BA)	120
3.4. Matematika a ekonomie (ME)	122
3.5. Matematika a počítače v praxi (MAPO)	123
3.6. Obecná matematika (OM)	124
Studijní plány studijního programu FYZIKA	127
A. Magisterské studium	127
1. Základní informace	127
2. První stupeň studia	128
3. Druhý stupeň studia odborné fyziky	129
3.1. Společný základ a souborná zkouška	129
3.2. Diplomová práce	132
3.3. Státní závěrečná zkouška	132
3.4. Kurs bezpečnosti práce	133
4. Studijní plány jednotlivých oborů	133
4.1. Astronomie a astrofyzika	133
4.2. Geofyzika	137
4.3. Meteorologie a klimatologie	141
4.4. Teoretická fyzika	145
4.5. Fyzika kondenzovaných a makromolekulárních látek	150
4.5.1 Studijní plán fyzika pevných látek	151
4.5.2 Studijní plán makromolekulární fyzika	154
4.6. Optika a optoelektronika	157
4.6.1 Studijní plán kvantová a nelineární optika	158
4.6.2 Studijní plán optoelektronika a fotonika	159
4.7. Fyzika povrchů a ionizovaných prostředí	162
4.8. Biofyzika a chemická fyzika	166
4.8.1 Studijní plán biofyzika	167
4.8.2 Studijní plán chemická fyzika	168

4.9. Jaderná a subjaderná fyzika	171
4.10. Matematické a počítačové modelování ve fyzice a technice	176
4.11. Učitelství fyziky pro střední školy v kombinaci s odbornou fyzikou ..	180
4.12. Učitelství fyziky v kombinaci s druhým aprobačním oborem pro SŠ ..	181
B. Bakalářské studium	181
1. Základní informace	182
1.1. Průběh studia	182
1.2. Ukončení studia	182
2. Studijní plány jednotlivých oborů	183
2.1. Obecná fyzika	183
2.5. Užitá meteorologie	185
Studijní plány studijního programu INFORMATIKA	189
A. Magisterské studium	189
1. Základní informace	189
2. První stupeň studia	190
3. Druhý stupeň studia	190
3.1. Souborná zkouška	190
3.2. Vedlejší obor	194
3.3. Softwarový projekt	196
3.4. Diplomová práce	196
3.5. Státní závěrečná zkouška	196
4. Studijní obory	198
I1 - Teoretická informatika	198
I2 - Softwarové systémy	202
I3 - Matematická lingvistika	207
I4 - Diskrétní modely a algoritmy	208
I5 - Učitelství informatiky pro střední školy v kombinaci s odbornou informatikou	211
Učitelství informatiky v kombinaci s druhým aprobačním předmětem pro střední školy	212
B. Bakalářské studium	212
1. Základní informace	212
2. První stupeň studia	212
3. Druhý stupeň studia	213
Aplikovaná informatika	213
Studium učitelství	217
A. Studium učitelství pro střední školy	217
1. Základní informace	217
1.1. Průběh studia	217
1.2. Souborná zkouška	218
1.3. Diplomová práce	218
1.4. Státní závěrečná zkouška	218
2. Studijní plány jednotlivých aprobačních předmětů	219
2.1. Učitelské studium matematiky pro střední školy	219
2.2. Učitelské studium fyziky pro střední školy	228
2.3. Učitelské studium informatiky pro střední školy	236
2.4. Učitelské studium deskriptivní geometrie pro střední školy	243

B. Studium učitelství pro základní školy	247
1. Základní informace	247
1.1. Průběh studia	247
1.2. První část státní závěrečné zkoušky	248
1.3. Diplomová práce	248
1.4. Druhá část státní závěrečné zkoušky	248
2. Studijní plány	249
2.1. Učitelské studium matematiky pro základní školy	249
2.2. Učitelské studium fyziky pro základní školy	254
C. Rozšiřující a doplňující studium	260
1. Rozšiřující studium učitelství pro střední školy	260
1.1. Doporučený průběh rozšiřujícího studia učitelství matematiky pro střední školy	260
1.2. Doporučený průběh rozšiřujícího studia učitelství fyziky pro střední školy	261
1.3. Doporučený průběh rozšiřujícího studia učitelství informatiky pro střední školy	263
1.4. Doporučený průběh rozšiřujícího studia učitelství deskriptivní geometrie pro střední školy	266
2. Rozšiřující studium učitelství pro základní školy	267
2.1. Doporučený průběh rozšiřujícího studia učitelství matematiky pro základní školy	267
2.2. Doporučený průběh rozšiřujícího studia učitelství fyziky pro základní školy	268
Z historie Univerzity Karlovy	271
Seznam zaměstnanců MFF	275

Úvodní slovo

Studijní plány bakalářského a navazujícího magisterského studia na MFF, kterým se často také říká oranžová Karolinka, obsahují velmi podrobné informace o organizaci studia a jeho náplni. Pozornost zasluhuje již harmonogram akademického roku. Je třeba si uvědomit, že obsahuje závazné termíny, jejichž nedodržení může vést k dosti nepříjemným důsledkům. Vždy to byla nejčastěji vyhledávaná stránka v Karolině.

Studijní plány dobíhajícího pětiletého magisterského studia jsou uvedeny na adrese <http://www.mff.cuni.cz/studium/>.

Kontrola studia na MFF je založena na kreditním systému, který odpovídá kreditním systémům užívaným na západních univerzitách. Náš systém stanovuje jednak rozsah studijních povinností, které musí student splnit v daném roce svého studia, jednak stanovuje podmínky potřebné k tomu, aby mu mohla být zadána bakalářská či diplomová práce a aby se mohl přihlásit ke státní závěrečné zkoušce. Fakulta klade velký důraz i na výuku cizích jazyků. Nejdůležitější úlohu v našich oborech má dnes angličtina, která se stala jakousi latinou novověku. Je třeba, aby ji každý absolvent MFF zvládl tak, aby byl nejen schopen číst a psát odborné texty ve svém oboru, ale aby také dokázal konverzovat o běžných tématech každodenního života. Po velmi důkladném zvážení a projednání se stala angličtina povinným předmětem pro všechny studenty, kteří zahájili své studium na MFF v roce 1999 nebo později. Fakulta však umožňuje studentům i výuku dalších cizích jazyků, zejména němčiny, francouzštiny, španělštiny a ruštiny.

Studijní předpisy Univerzity Karlovy stejně jako vysokoškolský zákon lze najít na adrese <http://www.cuni.cz/>. Úplné znění předpisů MFF, které upřesňují a doplňují předpisy Univerzity, je k dispozici v elektronické podobě na adrese <http://www.mff.cuni.cz/fakulta/predpisy/>. Vřele doporučuji všem studentům, aby se se studijními předpisy podrobně seznámili. Dozvědí se tak, co jim může děkan na základě jejich žádosti povolit. Najdou tu však také informaci, které termíny a lhůty jsou pevně stanovené, takže není v pravomoci děkana je měnit.

Jádrem publikace jsou pochopitelně studijní plány jednotlivých programů a oborů. Najdete zde i vzorové průchody. To jsou plány studia, které garanti studijních programů a garantující pracoviště studentům doporučují. I když si v rámci stanovených pravidel každý student může sestavit svůj vlastní plán, zkušenost ukazuje, že velká část studentů využívá právě tyto vzorové průchody. V těchto studijních plánech se objevují povinné předměty (které je nezbytné absolvovat), povinně volitelné předměty (z kterých je student povinen absolvovat jen některé) a volitelné předměty (které si student zapisuje zcela podle vlastního uvážení).

Důležitým doplňkem k Studijním plánům MFF je samostatně vydaný Seznam předmětů, v němž jsou uvedeny všechny předměty vyučované na MFF i se stručnou anotací. Obě zmíněné publikace můžete rovněž najít na webové stránce fakulty na adrese <http://www.mff.cuni.cz/studium/>. Seznam zaměstnanců a studentů MFF Vám poskytne služba WHO IS na fakultním serveru.

Pokud budete potřebovat další informace nebo rady, s důvěrou se obraťte na zaměstnance MFF. V odborných záležitostech Vám poradí garanti jednotlivých studijních programů a odpovědní učitelé jednotlivých oborů či studijních plánů. V otázkách týkajících se studijních předpisů se můžete obrátit na pracovnice studijního oddělení a na příslušného proděkana. Kromě toho porozumění jistě najdete u svých starších kolegů. Mějte však na paměti, že i případný velký problém můžete ve spolupráci s učiteli a se studijním oddělením úspěšně vyřešit, pokud ho začnete řešit včas.

Dovolte, vážení studenti, abych Vám popřál mnoho úspěchů ve studiu.

Prof. RNDr. Lubomír Skála, DrSc.
proděkan pro koncepci studia

Harmonogram akademického roku 2006/2007



Zimní semestr (ZS)

2. 9. – 10. 9. 2006	Přípravné soustředění a zápis 1. ročníku Albeř
13. a 15. 9. 2006	Promoce — Bc. studium
20. 9. 2006	Náhradní termín zápisu 1. ročníku
do 29. 9. 2006	Registrace — kontrola splnění povinností za akademický rok 2005/2006
11. 9. – 29. 9. 2006	Podzimní termín bakalářských a magisterských státních závěrečných zkoušek a podzimní termín souborných zkoušek
2. 10. 2006 – 12. 1. 2007	Výuka v zimním semestru
11. 10. 2006	Imatrikulace 1. ročníku
9. 10. – 27. 10. 2006	Zápis (u vybraných předmětů bude časový režim zápisu upřesněn vyhláškou)
do 6. 10. 2006	Vypsání témat diplomových a bakalářských prací
do 14. 11. 2006	Termín zadání diplomových a bakalářských prací
22. a 23. 11. 2006	Promoce — Bc. a Mgr. studium
24. 11. 2006	Promoce — Ph.D. studium
30. 11. 2006	Den otevřených dveří
do 15. 12. 2006	Odevzdání diplomových a bakalářských prací pro zimní termín státních závěrečných zkoušek
23. 12. 2006 – 2. 1. 2007	Vánoční prázdniny
15. 1. – 16. 2. 2007	Zkouškové období v ZS
31. 1. – 16. 2. 2007	Zimní termín bakalářských a magisterských státních závěrečných zkoušek a zimní termín souborných zkoušek Zimní výcvikový kurz — dle oznámení katedry tělesné výchovy

Letní semestr (LS)



19. 2. – 25. 5. 2007	Výuka v letním semestru
26. 2. – 16. 3. 2007	Zápis do letního semestru
do 20. 4. 2007	Odevzdání diplomových prací pro letní termín státních závěrečných zkoušek
do 4. 5. 2007	Uzavření studia závěrečných ročníků magisterského studia Kontrola splnění všech podmínek pro připuštění k SZZ
16. 5. 2007	Rektorský a děkanský den
18. 5. 2007	Ukončení výuky předmětů, které jsou uvedeny v doporučeném průběhu bakalářského studia pro 6. semestr
25. 5. 2007	Promoce (Ph.D.)
28. 5. – 29. 6. 2007	Zkouškové období v LS
do 31. 5. 2007	Odevzdání bakalářských prací pro letní termín bakalářských státních závěrečných zkoušek
do 31. 5. 2007	Přihlášení se k letnímu termínu bakalářských státních závěrečných zkoušek
14. 5. – 7. 6. 2007	Letní termín státních závěrečných zkoušek magisterského studia Letní termín souborných zkoušek
5. – 8. 6. 2007	Doktorandský týden
11. 6. 2007	Přijímací zkoušky (Bc. a Mgr. studium)
14. – 15. 6. 2007	Přijímací zkoušky (PhD. studium)
do 15. 6. 2007	Uzavření studia závěrečných ročníků bakalářského studia Kontrola splnění všech podmínek pro připuštění k SZZ
25. 6. – 29. 6. 2007	Letní termín státních závěrečných zkoušek bakalářského studia
28. a 29. 6. 2007	Promoce (Mgr. a navazující Mgr. studium) Letní výcvikový kurz — dle oznámení katedry tělesné výchovy
1. 7. – 31. 8. 2007	Letní prázdniny
do 10. 8. 2007	Odevzdání diplomových a bakalářských prací pro podzimní termín státních závěrečných zkoušek
10. 9. – 21. 9. 2007	Podzimní termín bakalářských státních závěrečných zkoušek
10. 9. – 27. 9. 2007	Podzimní termín magisterských státních závěrečných zkoušek a podzimní termín souborných zkoušek
17. a 18. 9. 2007	Promoce (Bc.)
do 27. 9. 2007	Registrace — kontrola splnění povinností za akademický rok 2006/2007
30. 9. 2007	Konec akademického roku 2006/2007

Obecné informace

Univerzita Karlova v Praze

Ovocný trh 5, 116 36 Praha 1, telefon 224 491 111

Vedení Univerzity Karlovy

Rektor:	Prof. RNDr. Václav Hampl, DrSc.
Prorektor pro studijní záležitosti:	Prof. RNDr. Jan Bednář, CSc.
Prorektor pro vědeckou a tvůrčí činnost:	Prof. RNDr. Bohuslav Gaš, CSc.
Prorektor pro akademické kvalifikace:	Prof. PhDr. Mojmír Horyna
Prorektor pro vnější vztahy:	Doc. PhDr. Michal Šobr, CSc.
Prorektor pro zahraniční styky a mobilitu:	Prof. MUDr. Jan Škrha, DrSc., MBA
Prorektor pro rozvoj:	Doc. PhDr. Stanislav Štech, CSc.
Kvestor:	Ing. Josef Kubíček
Kancléř:	RNDr. Tomáš Jelínek

Zástupci MFF v akademickém senátu UK

Prof. RNDr. Jan Hála, DrSc.
Doc. RNDr. Miloš Rotter, CSc.
Mgr. Stanislava Kucková
Martin Kabrhel

Matematicko-fyzikální fakulta

Poznámka: Údaje týkající se organizační struktury MFF najdete též v síti Internet na adrese <http://www.mff.cuni.cz/fakulta/struktura>.

Orgány fakulty

1. Akademický senát

Ke Karlovu 3, 121 16 Praha 2, telefon 221 911 111, e-mail: pas@mff.cuni.cz
(*předsednicvo AS*), skas@mff.cuni.cz (*studentská komora AS*),
domácí stránka: <http://www.mff.cuni.cz/fakulta/as>

Předsednictvo senátu

Předseda:	Doc. RNDr. Karel Zvára, CSc.
1. místopředseda:	RNDr. Jiří Dolejší, CSc.
2. místopředseda:	<i>Předseda studentské komory</i>
Jednatel:	RNDr. Oldřich Bílek

Zaměstnanecká komora

Prof. RNDr. Ivan Barvík, DrSc.
RNDr. Oldřich Bílek
RNDr. Jiří Dolejší, CSc.
Mgr. Petr Kaplický, Ph.D.
Mgr. Petr Kolman, Ph.D.
Mgr. Lukáš Krump, Ph.D.
RNDr. Rudolf Kryl
Doc. RNDr. Josef Mlček, CSc.
Doc. RNDr. Josef Pešička, CSc.
RNDr. Miroslav Pospíšil, Ph.D.
Doc. RNDr. Zuzana Prášková, CSc.
Doc. RNDr. Miloš Rotter, CSc.
RNDr. David Stanovský, Ph.D.
Doc. RNDr. Pavel Valtr, Dr.
Doc. RNDr. Miloš Zahradník, CSc.
Doc. RNDr. Karel Zvára, CSc.

Studentská komora

Předseda:	Martin Děcký
	David Kolovratník
	Jiří Lipovský
	Jaroslav Trnka
	Karel Tůma
	Jan Verf
	Ondřej Zajíček

Ekonomická komise

Doc. RNDr. Josef Pešíčka, CSc.; Prof. RNDr. Ivan Barvík, DrSc.; RNDr. Jan Hric; Mgr. Petr Kaplický, Ph.D.; RNDr. Miroslav Pospíšil, Ph.D.; Doc. RNDr. Miloš Rotter, CSc.; Jaroslav Trnka

Legislativní komise

Mgr. Petr Kolman, Ph.D.; RNDr. Vojtěch Kapsa, CSc.; RNDr. Věra Kohlová; Doc. RNDr. Zuzana Prášková, CSc.; Lukáš Schmiedt; Jan Verfl; Mgr. Josef Zlomek

Studijní komise

Martin Děcký; RNDr. Jiří Dolejší, CSc.; RNDr. Vojtěch Kapsa, CSc.; Mgr. Lukáš Krump, Ph.D.; RNDr. Rudolf Kryl; Doc. RNDr. Josef Mlček, CSc.; RNDr. David Stanovský, Ph.D.; Jan Verfl; Doc. RNDr. Jiří Veselý, CSc.; Doc. RNDr. Miloš Zahradník, CSc.; Ondřej Zajíček

2. Vedení fakulty

Ke Karlovu 3, 121 16 Praha 2, telefon 221 911 289, fax 221 911 292,
e-mail: sdek@dekanat.mff.cuni.cz

Děkan

Prof. RNDr. Zdeněk Němeček, DrSc.

Kolegium

Proděkan pro vědeckou činnost a zahraniční styky, zástupce děkana:	Prof. RNDr. Viktor Beneš, DrSc.
Proděkan pro studijní záležitosti:	Prof. RNDr. Jiří Anděl, DrSc.
Proděkan pro koncepci studia:	Prof. RNDr. Lubomír Skála, DrSc.
Proděkan pro rozvoj:	Prof. RNDr. Milan Tichý, DrSc.
Proděkan pro fyziku:	Prof. RNDr. Vladimír Sechovský, DrSc.
Proděkan pro informatiku:	Doc. RNDr. Antonín Kučera, CSc.
Proděkan pro matematiku:	Prof. RNDr. Josef Štěpán, DrSc.
Tajemník:	RNDr. Petr Karas

3. Vědecká rada

Ke Karlovu 3, 121 16 Praha 2, telefon 221 911 289, fax 221 911 292,
e-mail: sdek@dekanat.mff.cuni.cz

Předseda

Prof. RNDr. Zdeněk Němeček, DrSc.

Členové

Prof. RNDr. Viktor Beneš, DrSc.
Prof. RNDr. Ladislav Bican, DrSc.
Prof. RNDr. Jiří Bičák, DrSc.
Prof. RNDr. Miloslav Feistauer, DrSc.,
Dr. h. c.

Prof. PhDr. Eva Hajičová, DrSc.
Prof. RNDr. Jan Hála, DrSc.
Prof. RNDr. Václav Holý, CSc.
Prof. RNDr. Pavel Höschl, DrSc.
Prof. RNDr. Marie Hušková, DrSc.
Prof. RNDr. Jiří Chýla, CSc.
Prof. Ing. Michal Ilavský, DrSc.
Prof. Ing. Igor Jex, DrSc.
Ing. Karel Jungwirth, DrSc.
Prof. RNDr. Jan Kratochvíl, CSc.
Doc. RNDr. Antonín Kučera, Ph.D.
RNDr. Jan Laštovička, DrSc.
Prof. RNDr. Milan Mareš, DrSc.
Prof. RNDr. Zdeněk Němeček, DrSc.
Prof. RNDr. Ivan Netuka, DrSc.
Prof. RNDr. Jaroslav Pokorný, CSc.
RNDr. Antonín Sochor, DrSc.
Prof. RNDr. Olga Štěpánková, CSc.
Prof. Ing. Pavel Tvrdlík, CSc.
Prof. RNDr. Peter Vojtáš, DrSc.
Prof. RNDr. Jiří Zahradník, DrSc.

Čestní členové

Prof. RNDr. Vlastislav Červený, DrSc.
Prof. RNDr. Václav Dupač, DrSc.
Prof. RNDr. Oldřich Kowalski, DrSc.
Prof. RNDr. Jaroslav Kurzweil, DrSc.
Prof. RNDr. Ivo Marek, DrSc.
Prof. RNDr. Ladislav Procházka, DrSc.
Prof. RNDr. Aleš Pultr, DrSc.
Prof. RNDr. Bedřich Sedlák, DrSc.
Prof. RNDr. Michal Suk, DrSc.
Prof. RNDr. Petr Vopěnka, DrSc.

4. Disciplinární komise

Ke Karlovu 3, 121 16 Praha 2, telefon 221 911 289, fax 221 911 292,
e-mail: sdek@dekanat.mff.cuni.cz

Předseda

Prof. RNDr. Jiří Anděl, DrSc.

Členové

Mgr. Pavel Cejnar
Doc. RNDr. Antonín Kučera, CSc.
Doc. RNDr. Jiří Langer, CSc.
Ondřej Zajíček

Náhradníci

Doc. RNDr. Oldřich Odvárko, DrSc.
Miroslav Rudišín
Doc. Danka Slavínská, CSc.
Mgr. Josef Zlomek

5. Poradní orgány vedení fakulty

Ke Karlovu 3, 121 16 Praha 2

Ediční komise

Poradní orgán děkana.

Předseda: RNDr. Miroslav Zelený, Ph.D.
Doc. RNDr. Martin Klazar, Dr.
Mgr. Stanislava Kucková
Doc. RNDr. Jiří Langer, CSc.
Doc. RNDr. Jiří Veselý, CSc.

Knihovní rada

Poradní orgán proděkana určeného děkanem pro oblast knihovny.

Předseda: Prof. RNDr. Petr Malý, DrSc.
RNDr. Daniel Hlubinka, Ph.D.
RNDr. Drahomíra Hrušková
Prof. RNDr. Jaroslav Pokorný, CSc.

Propagační komise

Poradní orgán proděkana určeného pro oblast propagace.

Předseda: Doc. RNDr. Miroslav Cieslar, CSc.
Fyzikální KS: Mgr. Pavel Krtouš, Ph.D.
Informatický KS: Doc. RNDr. Pavel Töpfer, CSc.
Matematický KS: Doc. RNDr. Martin Klazar, Dr.
Doc. RNDr. Jiří Bok, CSc.
Doc. RNDr. Aleš Drápal, CSc.
RNDr. Zdeněk Drozd, Ph.D.
PhDr. Alena Havlíčková
Jan Houšťek
Prof. RNDr. Jan Kratochvíl, DrSc.
Mgr. Vladan Majerech, Dr.
Doc. RNDr. Jiří Podolský, CSc., DSc.
RNDr. Helena Valentová, Ph.D.
RNDr. Stanislav Zelenda
Mgr. Josef Zlomek

Rozvrhová komise

Poradní orgán proděkana pro studijní záležitosti.

Předseda:	RNDr. David Bednárek
Učitelství matematiky:	Mgr. Šárka Voráčová, Ph.D.
Učitelství fyziky:	RNDr. Irena Koudelková
Matematika:	RNDr. Petr Mayer, Dr.
Fyzika:	RNDr. Jitka Pelcová, Ph.D.
Informatika včetně učitelství:	RNDr. Filip Zavoral, Ph.D.

Komise pro počítačové sítě

Poradní orgán proděkana určeného děkanem pro oblast počítačových sítí.

Předseda:	Doc. RNDr. Antonín Kučera, CSc.
Správce počítačové domény Karlín:	RNDr. Oldřich Ulrych
Správce počítačové domény Karlov:	Mgr. Petr Vlášek
Správce počítačové domény Kolej:	Mgr. Jiří Calda
Správce počítačové domény Malá Strana:	RNDr. Libor Forst
Správce počítačové domény Troja:	RNDr. Ludvík Urban, CSc.

Náhradová komise

Poradní orgán tajemníka fakulty.

Předseda:	Ing. Dana Lanková JUDr. Dana Macharová PhDr. Milena Stiborová, CSc. Marcela Tomášková
-----------	------------------------------------------------------------------------------------------------

Inventarizační a likvidační komise

Poradní orgán tajemníka fakulty.

Předseda:	Ing. Miloš Pfeffer, CSc.
Likvidátor:	Karol Strečko
Zapisovatel:	Marcela Tomášková PaedDr. Šárka Domalípová RNDr. Václav Kubát, CSc. Ing. František Šebek RNDr. Oldřich Ulrych RNDr. Petr Zinburg

Fakultní rada pro udělování studentských fakultních grantů

Předseda:	Prof. RNDr. Jiří Anděl, DrSc. Doc. RNDr. Mirko Rokyta, CSc. Miroslav Rudišín Prof. RNDr. Josef Štěpánek, CSc. PaedDr. Helena Švecová, CSc. Doc. RNDr. Pavel Töpfer, CSc.
-----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fyzikální sekce

101. Astronomický ústav UK

V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8, telefon 221 912 572, fax 221 912 577,
e-mail: mfau@mbox.troja.mff.cuni.cz

Ředitel ústavu:	Prof. RNDr. Petr Harmanec, DrSc.
Zástupce ředitele ústavu:	Doc. RNDr. Marek Wolf, CSc.
Tajemník ústavu:	Doc. RNDr. Attila Mészáros, DrSc.
Sekretářka ústavu:	Hana Mířková
Profesoři:	Prof. RNDr. Petr Harmanec, DrSc.
Docenti:	Doc. RNDr. Attila Mészáros, DrSc. Doc. RNDr. Martin Šolc, CSc. Doc. RNDr. David Vokrouhlický, DrSc. Doc. RNDr. Marek Wolf, CSc.
Odborní asistenti:	Mgr. Josef Ďurech, Ph.D. RNDr. Ladislav Šubr, Ph.D.
Asistent:	Mgr. Michal Švanda
Ostatní pracovníci:	Hana Mířková
Externí pracovníci:	RNDr. Petr Heinzl, DrSc. Mgr. Jiří Krpata RNDr. Pavel Mayer, DrSc. Prof. RNDr. Jan Palouš, CSc. RNDr. Miloš Šidlichovský, DrSc.

102. Fyzikální ústav UK

Ke Karlovu 5, 121 16 Praha 2, telefon 221 911 344, 221 911 346, fax 224 922 797,
e-mail: fuuk@karlov.mff.cuni.cz

Ředitel ústavu:	Doc. RNDr. Vladimír Baumruk, DrSc.
Zástupce ředitele ústavu:	Doc. Ing. Jan Franc, DrSc.
Tajemník ústavu:	Doc. RNDr. Petr Heřman, CSc.
Sekretářka ústavu:	Hana Kučerová
Profesoři:	Prof. RNDr. Ivan Barvík, DrSc. Prof. RNDr. Pavel Höschl, DrSc. Prof. RNDr. Josef Štěpánek, CSc.
Docenti:	Doc. RNDr. Vladimír Baumruk, DrSc. Doc. RNDr. Jiří Bok, CSc. Doc. Ing. Jan Franc, DrSc. Doc. RNDr. Dana Gášková, CSc. Doc. RNDr. Roman Grill, CSc. Doc. RNDr. Petr Heřman, CSc. Doc. RNDr. Pavel Hlída, CSc. Doc. RNDr. Miroslav Kučera, CSc. Doc. RNDr. Peter Mojzeš, CSc. Doc. RNDr. Pavel Moravec, CSc.

	Doc. Mgr. Miroslav Nývlt, Dr. Doc. RNDr. Jaromír Plášek, CSc. Doc. RNDr. Milan Zvára, CSc. RNDr. Ivan Barvík, Ph.D. RNDr. Roman Chaloupka, Ph.D. RNDr. Vladimír Kopecký, Ph.D. RNDr. Kateřina Ruzzová, Ph.D. Mgr. František Šanda, Ph.D. RNDr. Eva Urbánková, Ph.D.
Odborní asistenti:	Ing. Eduard Belas, CSc. Mgr. Hassan Elhadidy Roman Fesh Mgr. Tomáš Hendrych RNDr. Kateřina Hofbauerová, Ph.D. Mgr. Petr Horodyský RNDr. Eva Kočíšová, Ph.D. Pavel Lipavský, CSc. Mgr. Bohdan Nahlovskyy Mgr. Milan Orlita Ing. Petr Praus, CSc. RNDr. Marek Procházka, Ph.D. Doc. RNDr. Jaroslav Večeř, CSc. Prof. Ing. Štefan Višňovský, DrSc.
Vědečtí pracovníci:	Ivana Benešová Miloš Černý Jiří Fryštacký Andrea Kadlecová Hana Kučerová Věra Poláková Miloš Richter Karol Strečko Roman Šilha
Ostatní pracovníci:	

Oddělení biofyziky

Doc. RNDr. Dana Gášková, CSc.; Mgr. Tomáš Hendrych; Doc. RNDr. Petr Heřman, CSc.; RNDr. Roman Chaloupka, Ph.D.; Doc. RNDr. Jaromír Plášek, CSc.; RNDr. Eva Urbánková, Ph.D.; Doc. RNDr. Jaroslav Večeř, CSc.

Oddělení fyziky biomolekul

Prof. RNDr. Josef Štěpánek, CSc.; RNDr. Ivan Barvík, Ph.D.; Doc. RNDr. Vladimír Baumruk, DrSc.; RNDr. Kateřina Hofbauerová, Ph.D.; RNDr. Eva Kočíšová, Ph.D.; RNDr. Vladimír Kopecký, Ph.D.; Doc. RNDr. Peter Mojzeš, CSc.; Ing. Petr Praus, CSc.; RNDr. Marek Procházka, Ph.D.; RNDr. Kateřina Ruzzová, Ph.D.

Oddělení magnetoptiky

Prof. Ing. Štefan Višňovský, DrSc.; Doc. RNDr. Miroslav Kučera, CSc.; Doc. Mgr. Miroslav Nývlt, Dr.

Oddělení polovodičů a polovodičové optoelektroniky

Doc. RNDr. Roman Grill, CSc.; Ing. Eduard Belas, CSc.; Miloš Černý; Mgr. Hassan Elhadidy; Roman Fesh; Doc. Ing. Jan Franc, DrSc.; Doc. RNDr. Pavel Hlídaek, CSc.; Mgr. Petr Horodyský; Prof. RNDr. Pavel Höschl, DrSc.; Andrea Kadlecová; Doc. RNDr. Pavel Moravec, CSc.; Mgr. Bohdan Nahlovský; Mgr. Milan Orlita; Věra Poláková; Doc. RNDr. Milan Zvára, CSc.

Oddělení teoretické

Prof. RNDr. Ivan Barvík, DrSc.; Doc. RNDr. Jiří Bok, CSc.; Pavel Lipavský, CSc.; Mgr. František Šanda, Ph.D.

Oddělení kryogenní

Ing. Eduard Belas, CSc.; Karol Strečko

Mechanická dílna

Miloš Richter; Roman Šilha

103. Kabinet výuky obecné fyziky

Ke Karlovu 3, 121 16 Praha 2, telefon 221 911 283, fax 221 911 618, 221 911 449,
e-mail: mfkvof@plk.mff.cuni.cz

Vedoucí kabinetu:	Doc. RNDr. Ivana Stulíková, CSc.
Zástupce vedoucí kabinetu:	RNDr. Vojtěch Hanzal
Tajemnice kabinetu:	RNDr. Věra Kohlová
Sekretářka kabinetu:	Dagmar Drahná
Docent:	Doc. RNDr. Ivana Stulíková, CSc.
Odborný asistent:	RNDr. Jitka Pelcová, Ph.D.
Lektoři:	Mgr. Jaroslava Černá RNDr. Vojtěch Hanzal RNDr. Věra Kohlová RNDr. František Lustig, CSc.
Vědečtí pracovníci:	Mgr. Hana Císařová RNDr. Martin Vlach RNDr. Naďa Žaludová
Ostatní pracovníci:	Dagmar Drahná Josef Jaček RNDr. Ivo Křivka, CSc. Ing. Bohumil Kurka RNDr. Jiří Matas, CSc. Ing. František Nábělek RNDr. Igor Novotný RNDr. Petr Zinburg

104. Katedra didaktiky fyziky

V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8, telefon 221 912 407, fax 221 912 406,
e-mail: kdf@mff.cuni.cz

Vedoucí katedry:	Doc. RNDr. Leoš Dvořák, CSc.
Zástupce vedoucího katedry:	RNDr. Zdeněk Drozd, Ph.D.
Tajemnice a sekretářka katedry:	Ludmila Malečková
Profesor:	Prof. RNDr. Emanuel Svoboda, CSc.
Docenti:	Doc. RNDr. Leoš Dvořák, CSc. Doc. RNDr. Růžena Kolářová, CSc. Doc. RNDr. Zdena Lustigová, CSc. Doc. RNDr. Miroslav Svoboda, CSc.
Odborní asistenti:	RNDr. Zdeněk Drozd, Ph.D. RNDr. Peter Žilavý, Ph.D.
Lektoři:	RNDr. Irena Koudelková RNDr. Dana Mandíková, CSc.
Ostatní pracovníci:	RNDr. Zdeňka Broklová RNDr. Jan Koupil Ludmila Malečková Ing. Ludvík Němec Ing. Jitka Potužáková RNDr. Stanislav Zelenda
Externí pracovníci:	RNDr. Robert Cikán, Ph.D. Mgr. Lucie Čelikovská PhDr. Vít Čelikovský RNDr. Stanislav Gottwald PhDr. Martin Chvál, Ph.D. Mgr. Jakub Jermář PhDr. Stanislav Kodet, CSc. Doc. PhDr. Isabella Pavelková, CSc. Mgr. Jakub Švec RNDr. Pavla Zieleniecová, CSc. Mgr. Vojtěch Žák

Oddělení didaktiky fyziky pro střední školy

Doc. RNDr. Leoš Dvořák, CSc.; Prof. RNDr. Emanuel Svoboda, CSc.; Doc. RNDr. Miroslav Svoboda, CSc.; RNDr. Peter Žilavý, Ph.D.

Oddělení didaktiky fyziky pro základní školy

RNDr. Zdeněk Drozd, Ph.D.; Doc. RNDr. Růžena Kolářová, CSc.; RNDr. Irena Koudelková;
RNDr. Dana Mandíková, CSc.

Pracovní skupina pro pedagogiku a celoživotní vzdělávání

PhDr. Martin Chvál, Ph.D.; RNDr. Pavla Zieleniecová, CSc.; Mgr. Vojtěch Žák

Laboratoř distančního vzdělávání

Doc. RNDr. Zdena Lustigová, CSc.; RNDr. Stanislav Zelenda

105. Katedra elektroniky a vakuové fyziky

V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8, telefon 221 912 325, fax 284 685 095, 221 912 345,
e-mail: mfkevf@mbox.troja.mff.cuni.cz

Vedoucí katedry:	Prof. RNDr. Vladimír Matolín, DrSc.
Zástupce vedoucího katedry:	Prof. RNDr. Jana Šafránková, DrSc.
Tajemník katedry:	RNDr. Jan Wild, CSc.
Sekretářka katedry:	Marcela Králíková
Profesoři:	Prof. RNDr. Rudolf Hrach, DrSc. Prof. RNDr. Vladimír Matolín, DrSc. Prof. RNDr. Zdeněk Němeček, DrSc. Prof. RNDr. Jana Šafránková, DrSc. Prof. RNDr. Milan Tichý, DrSc.
Docenti:	Prof. RNDr. Juraj Glosík, DrSc. Doc. RNDr. Věra Hrachová, CSc. Doc. RNDr. Karel Mašek, Dr. Doc. RNDr. Václav Nehasil, Dr. Doc. RNDr. Ivan Ošťádal, CSc. Doc. RNDr. Jiří Pavluch, CSc. Doc. RNDr. Lubomír Přeck, Dr. Doc. RNDr. Petr Řepa, CSc. Doc. RNDr. Ondřej Santolík, Dr. Doc. RNDr. Pavel Sobotík, CSc.
Odborní asistenti:	Mgr. Pavel Kocán, Ph.D. Mgr. Pavel Kudrna, Dr. Mgr. Iva Matolínová, Dr. Mgr. Jiří Pavlů, Ph.D. RNDr. Radek Plašil, Ph.D.
Vědečtí pracovníci:	Mgr. Kateřina Andréeeová RNDr. Tomáš Gronych, CSc. Mgr. Petr Hanyš Mgr. Jan Houfek RNDr. Adolf Kaňka, Dr. Mgr. Ihor Korolov Mgr. Jiří Libra Mgr. Slavomír Nemšák Mgr. Zdeněk Pekárek RNDr. Ladislav Peksa, CSc. Mgr. Ivana Richterová Mgr. Libor Sedláček Prof. RNDr. Miloš Šícha, DrSc. RNDr. František Šutara, Ph.D. RNDr. Kateřina Veltruská, CSc. RNDr. Jan Wild, CSc.
Ostatní pracovníci:	RNDr. Pavel Hedbávný, CSc. Jindřich Hejda Marcela Chvalkovská

Hana Kacařířková
Mgr. Pavel Kaňkovský
Marcela Králířková
Marcela Nováková
Jiří Palacký
Jitka Sedláčková
RNDr. Ludvík Urban, CSc.

Pracovní skupina fyziky plazmatu

Doc. RNDr. Věra Hrachová, CSc.; Prof. RNDr. Juraj Glosík, DrSc.; RNDr. Adolf Kaňka, Dr.;
Mgr. Pavel Kudrna, Dr.; RNDr. Radek Plašil, Ph.D.; Prof. RNDr. Milan Tichý, DrSc.

Pracovní skupina fyziky povrchů

Prof. RNDr. Vladimír Matolín, DrSc.; Mgr. Petr Hanyš; Mgr. Jan Houfek; Marcela Chvalřková;
Hana Kacařířková; Jiří Libra; Doc. RNDr. Karel Mašek, Dr.; Mgr. Iva Matolínová, Dr.; Doc.
RNDr. Václav Nehasil, Dr.; Mgr. Slavomír Nemšák; Doc. RNDr. Jiří Pavluch, CSc.; Mgr. Libor
Sedláček; RNDr. František Šutara, Ph.D.; RNDr. Kateřina Veltruská, CSc.

Pracovní skupina fyziky tenkých vrstev

Doc. RNDr. Ivan Ošťádal, CSc.; Mgr. Pavel Kocán, Ph.D.; Doc. RNDr. Pavel Sobotík, CSc.

Pracovní skupina kosmické fyziky

Prof. RNDr. Jana Šafránřková, DrSc.; Mgr. Kateřina Andréoová; Mgr. Andriy Koval; Mgr. Jan
Měrka, Dr.; Prof. RNDr. Zdeněk Němeček, DrSc.; Mgr. Jiří Pavlů; Doc. RNDr. Lubomír Přech,
Dr.; Mgr. Ivana Richterová; Doc. RNDr. Ondřej Santolík, Dr.

Pracovní skupina počítačové fyziky

Prof. RNDr. Rudolf Hrach, DrSc.; Mgr. Zdeněk Pekárek

Pracovní skupina vakuové fyziky

Doc. RNDr. Petr Řepa, CSc.; RNDr. Tomáš Gronych, CSc.; RNDr. Ladislav Peksa, CSc.; RNDr.
Jan Wild, CSc.

Metrologická laboratoř vakua

Doc. RNDr. Petr Řepa, CSc.; RNDr. Tomáš Gronych, CSc.; RNDr. Ladislav Peksa, CSc.

Správa počítačové domény Troja

RNDr. Ludvík Urban, CSc.; Mgr. Pavel Kaňkovský

Správa počítačové laboratoře TF a TS

Prof. RNDr. Milan Tichý, DrSc.

Mechanická dílna fyzikální sekce

Jindřich Hejda; Jiří Palacký

106. Katedra fyziky materiálů

Ke Karlovu 5, 121 16 Praha 2, telefon 221 911 358, 221 911 359, 224 923 450, fax 221 911 490, e-mail: mfkfk@met.mff.cuni.cz

Vedoucí katedry:	Doc. RNDr. František Chmelík, CSc.
Zástupce vedoucího katedry:	Doc. RNDr. Přemysl Málek, CSc.
Tajemník katedry:	Doc. RNDr. Josef Pešička, CSc.
Sekretářka katedry:	Regina Černá
Profesoři:	Prof. RNDr. Petr Kratochvíl, DrSc. Prof. RNDr. Pavel Lukáč, DrSc. Prof. RNDr. Zuzanka Trojanová, DrSc.
Docenti:	Doc. RNDr. Miroslav Cieslar, CSc. Doc. RNDr. František Chmelík, CSc. Doc. RNDr. Miloš Janeček, CSc. Doc. RNDr. Přemysl Málek, CSc. Doc. RNDr. Josef Pešička, CSc. Doc. RNDr. Bohumil Smola, CSc. Doc. RNDr. Vladimír Šíma, CSc.
Vědečtí pracovníci:	RNDr. Jaroslav Balík, CSc. Ing. Patrik Dobroň RNDr. Tomáš Fabián, CSc. Mgr. Michal Hájek Dr. rer. nat. Robert Král, Dr. Mgr. Oksana Padalka Jan Pušman Miroslav Staněk Mgr. Zoltán Száraz Mgr. Kryštof Turba
Ostatní pracovníci:	Ing. Jaromír Buriánek Marta Čepová Regina Černá Tomáš Janeček Ing. Jiří Macl

Ekocentrum aplikovaného výzkumu neželezných kovů

telefon: 221 911 355, e-mail: Frantisek.Chmelik@mff.cuni.cz

Doc. RNDr. František Chmelík, CSc.; Doc. RNDr. Miroslav Cieslar, CSc.; Ing. Patrik Dobroň; Mgr. Michal Hájek; Doc. RNDr. Miloš Janeček, CSc.; Prof. RNDr. Pavel Lukáč, DrSc.; Zoltán Mics; Doc. RNDr. Přemysl Málek, CSc.; Mgr. Oksana Padalka; Doc. RNDr. Josef Pešička, CSc.; Doc. RNDr. Bohumil Smola, CSc.; Miroslav Staněk; Mgr. Zoltán Száraz; Doc. RNDr. Vladimír Šíma, CSc.; Prof. RNDr. Zuzanka Trojanová, DrSc.; Mgr. Kryštof Turba

107. Katedra fyziky nízkých teplot

V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8, telefon 221 912 565, 221 912 567, fax 221 912 567,
e-mail: mfkfnt@mbox.troja.mff.cuni.cz

Vedoucí katedry:	Prof. RNDr. Jiří English, DrSc.
Zástupce vedoucího katedry:	Prof. RNDr. Ladislav Skrbek, DrSc.
Tajemnice katedry:	Doc. RNDr. Helena Štěpánková, CSc.
Sekretářka:	Jitka Hankeová
Profesoři:	Prof. RNDr. Jiří English, DrSc. Prof. Ing. Miroslav Finger, DrSc. Prof. RNDr. Bedřich Sedlák, DrSc. Prof. RNDr. Ladislav Skrbek, DrSc.
Docenti:	Doc. RNDr. Miloš Rotter, CSc. Doc. RNDr. Helena Štěpánková, CSc.
Odborní asistenti:	Mgr. Jakub Čížek, Ph.D. Mgr. Jaroslav Kohout, Dr. Mgr. Zdeněk Tošner, Ph.D.
Vědečtí pracovníci:	Doc. Ing. František Bečvář, DrSc. Mgr. Vojtěch Chlan Mgr. Karel Kouřil RNDr. Jan Kuriplach, CSc. RNDr. Jan Lang, Ph.D. Ing. Oksana Melikhova, Ph.D. RNDr. Ivan Procházka, CSc. Mgr. Vít Procházka Mgr. Pavel Srb Mgr. Kateřina Vágnerová RNDr. Karel Závěta, CSc.
Ostatní pracovníci:	Ladislav Doležal Jitka Hankeová Mgr. Jana Janotová Ing. Miloš Pfeffer, CSc. Petr Vacek Miroslav Zelinka
Externí pracovníci:	Mgr. Michaela Blažková Ernst-Georg Caspary Mgr. Jaroslava Černá Mgr. Tim Chagovets RNDr. Zdeněk Janů, CSc. RNDr. Miroslav Koláč, DrSc. Ing. Adriana Lančok, Ph.D. RNDr. Daniel Nižňanský, Dr. RNDr. Jitka Pelcová, Ph.D. Damian Rybicki, MSc Ing. František Soukup Doc. RNDr. Ivana Stulíková, CSc. Ing. Rudolf Tichý

Oddělení radiofrekvenční spektroskopie

Doc. RNDr. Helena Štěpánková, CSc.; Mgr. Jaroslava Černá; Prof. RNDr. Jiří English, DrSc.; Mgr. Vojtěch Chlan; Mgr. Jaroslav Kohout, Dr.; Mgr. Karel Kouřil; RNDr. Jan Lang, Ph.D.; Ing. Miloš Pfeffer, CSc.; Mgr. Vít Procházka; Prof. RNDr. Bedřich Sedlák, DrSc.; Mgr. Pavel Srb; Mgr. Zdeněk Tošner, Ph.D.; Mgr. Kateřina Vágnerová

Oddělení spinové fyziky

RNDr. Ivan Procházka, CSc.; Doc. Ing. František Bečvář, DrSc.; Mgr. Jakub Čížek, Ph.D.; Prof. Ing. Miroslav Finger, DrSc.; RNDr. Jan Kuriplach, CSc.; Ing. Oksana Melikhova, Ph.D.; RNDr. Jitka Pelcová, Ph.D.; Doc. RNDr. Ivana Stulíková, CSc.

Oddělení nízkých teplot

Prof. RNDr. Ladislav Skrbek, DrSc.; Ladislav Doležal; Mgr. Jana Janotová; Mgr. Jaroslav Kohout, Dr.; RNDr. Miroslav Koláč, DrSc.; Petr Vacek; Miroslav Zelinka

109. Katedra fyziky kondenzovaných látek

Ke Karlovu 5, 121 16 Praha 2, telefon 221 911 393, 221 911 367, fax 224 911 061, e-mail: kfes@mag.mff.cuni.cz

Vedoucí katedry:	Doc. RNDr. Radomír Kužel, CSc.
Zástupce vedoucího katedry:	Doc. Mgr. Pavel Javorský, Dr.
Tajemnice a sekretářka katedry:	Mgr. Kateřina Mikšová
Profesoři:	Prof. RNDr. Václav Holý, CSc. Prof. RNDr. Vladimír Sechovský, DrSc. Prof. RNDr. Václav Valvoda, CSc. Prof. Bedřich Velický, CSc.
Docenti:	Doc. RNDr. Martin Diviš, CSc. Doc. Mgr. Pavel Javorský, Dr. Doc. RNDr. Radomír Kužel, CSc. Doc. RNDr. Pavel Svoboda, CSc.
Odborní asistenti:	RNDr. Stanislav Daniš, Ph.D. Mgr. Blanka Janoušová, Ph.D.
Lektoři:	Doc. RNDr. Jan Klíma, CSc. Doc. Ing. Štefan Zajac, CSc.
Vědečtí pracovníci:	Mgr. Karel Carva Doc. RNDr. Ladislav Havela, CSc. Mgr. Oleksandr Kolomiyets, Ph.D. Mgr. Zdeněk Matěj Mgr. Matúš Mihalik Mgr. Khrystyna Miliyanchuk Mgr. Martin Mixa Mgr. Lea Nichtová Mgr. Tomáš Novotný, Ph.D. RNDr. Jana Poltierová Vejpravová Mgr. Jiří Pospíšil Mgr. Jiří Prchal

	Mgr. Jan Prokleška Mgr. Alexandra Rudajevová, CSc. RNDr. Ján Rusz, Ph.D. Doc. RNDr. Ilja Turek, DrSc. Mgr. Klára Uhlířová
Ostatní pracovníci:	Jan Kleger Jan Matlák Mgr. Kateřina Mikšová Štěpán Sechovský
Externí pracovníci:	Prof. Frank Roelof de Boer RNDr. Václav Petříček Dr. Karel Prokeš, DrSc. Dr. Alexander Shick, CSc. RNDr. Hana Šíchová, CSc.

Oddělení strukturní analýzy

Doc. RNDr. Radomír Kužel, CSc.; RNDr. Stanislav Daniš, Ph.D.; Prof. RNDr. Václav Holý, CSc.;
Mgr. Zdeněk Matěj; Jan Matlák; Mgr. Martin Mixa; Mgr. Lea Nichtová; RNDr. Hana Šíchová,
CSc.

Oddělení magnetických vlastností

Prof. RNDr. Vladimír Sechovský, DrSc.; Doc. RNDr. Martin Diviš, CSc.; Doc. RNDr. Ladislav
Havela, CSc.; Mgr. Blanka Janoušová, Ph.D.; Doc. Mgr. Pavel Javorský, Dr.; Mgr. Oleksandr
Kolomiyets, Ph.D.; Mgr. Matúš Mihalik; Mgr. Khrystyna Miliyanchuk; RNDr. Jana
Poltierová Vejpravová; Mgr. Jiří Pospíšil; Mgr. Jiří Prchal; Dr. Karel Prokeš, DrSc.; Mgr. Jan
Prokleška; Mgr. Alexandra Rudajevová, CSc.; Doc. RNDr. Pavel Svoboda, CSc.; Mgr. Klára
Uhlířová

Oddělení teoretické fyziky

Mgr. Karel Carva; Mgr. Tomáš Novotný, Ph.D.; RNDr. Ján Rusz, Ph.D.; Doc. RNDr. Ilja Turek,
DrSc.

110. Katedra makromolekulární fyziky

V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8, telefon 221 912 362, fax 221 912 350,
e-mail: kmf@kmf.troja.mff.cuni.cz

Vedoucí katedry:	Prof. RNDr. Hynek Biederman, DrSc.
Zástupce vedoucího katedry:	RNDr. Ivan Krakovský, CSc.
Tajemník katedry:	RNDr. Lenka Hanyková, Dr.
Sekretářka katedry:	Marcela Ublanská
Profesoři:	Prof. RNDr. Hynek Biederman, DrSc. Prof. Ing. Michal Ilavský, DrSc.
Docenti:	Doc. RNDr. Jaromír Fährnich, CSc. Doc. RNDr. Petr Chvosta, CSc. Doc. Danka Slavínská, CSc. Doc. RNDr. Jiří Toušek, CSc.

Odborní asistenti:	Doc. RNDr. Jana Toušková, CSc. RNDr. Lenka Hanyková, Dr. Ing. Andrey Shukurov, Ph.D.
Vědečtí pracovníci:	Mgr. Igor Alenichev Mgr. Andrey Grinevich Mgr. Jan Hanuš Doc. RNDr. Antonín Havránek, CSc. Mgr. Alexander Jigounov RNDr. Josef Klimovič, CSc. Mgr. Jaroslav Kousal RNDr. Ivan Krakovský, CSc. Doc. RNDr. Milan Marvan, CSc. Doc. RNDr. Jan Nedbal, CSc. RNDr. Jan Prokeš, CSc. Ján Šomvársky, CSc. Mgr. Kostyantyn Tuharin
Ostatní pracovníci:	Anna Aulická RNDr. Ivo Křivka, CSc. Oldřich Turek Marcela Ublanská
Externí pracovník:	Ing. Miroslava Dušková-Smrčková, Dr.

Skupina fyziky plasmových polymerů

Prof. RNDr. Hynek Biederman, DrSc.; Mgr. Jan Hanuš; Mgr. Jaroslav Kousal; Ing. Andrey Shukurov, Ph.D.; Doc. Danka Slavínská, CSc.

Skupina fyziky vodivých polymerů a anorganických polovodičů

RNDr. Jan Prokeš, CSc.; RNDr. Ivo Křivka, CSc.; Doc. RNDr. Jiří Toušek, CSc.; Doc. RNDr. Jana Toušková, CSc.

Skupina mechanické, dielektrické, NMR a optické spektroskopie polymerů

Doc. RNDr. Jaromír Fährnich, CSc.; RNDr. Lenka Hanyková, Dr.; Doc. RNDr. Antonín Havránek, CSc.; Doc. RNDr. Petr Chvosta, CSc.; Prof. Ing. Michal Ilavský, DrSc.; Mgr. Alexander Jigounov; RNDr. Josef Klimovič, CSc.; RNDr. Ivan Krakovský, CSc.; Doc. RNDr. Milan Marvan, CSc.; Doc. RNDr. Jan Nedbal, CSc.; Ján Šomvársky, CSc.; Doc. RNDr. Miroslava Trchová, CSc.; RNDr. Helena Valentová, Ph.D.

111. Katedra geofyziky

V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8, telefon 221 912 535, 221 911 216, fax 221 912 555, 221 911 214, e-mail: geo@mff.cuni.cz

Vedoucí katedry:	Doc. RNDr. Ctirad Matyska, DrSc.
Zástupce vedoucího katedry:	Prof. RNDr. Jiří Zahradník, DrSc.
Tajemník katedry:	RNDr. František Gallovič
Sekretář katedry:	Mgr. Jiří Kuča
Profesoři:	Prof. RNDr. Zdeněk Martinec, DrSc.

Docenti:	Prof. RNDr. Jiří Zahradník, DrSc. Doc. RNDr. Ondřej Čadek, CSc. Doc. RNDr. Ctirad Matyska, DrSc. Doc. RNDr. Oldřich Novotný, CSc.
Odborný asistent:	Mgr. Hana Čížková, Dr.
Vědečtí pracovníci:	RNDr. Johana Brokešová, CSc. RNDr. Václav Bucha, CSc. Mgr. Petr Bulant, Dr. Prof. RNDr. Vlastislav Červený, DrSc. RNDr. František Gallovič RNDr. Jaromír Janský, CSc. RNDr. Luděk Klimeš, DrSc.
Ostatní pracovníci:	Eva Drahotová RNDr. Ladislav Hanyk, Ph.D. Mgr. Jiří Kuča RNDr. Ivo Opršal, Ph.D. RNDr. Vladimír Plicka, Ph.D. RNDr. Jakub Velímský, Ph.D.

113. Katedra chemické fyziky a optiky

Ke Karlovu 3, 121 16 Praha 2, telefon 221 911 248, fax 221 911 249,
e-mail: kchf@mff.cuni.cz

Vedoucí katedry:	Prof. RNDr. Jan Hála, DrSc.
Zástupce vedoucího katedry:	Prof. RNDr. Petr Malý, DrSc.
Tajemník katedry:	RNDr. Vojtěch Kapsa, CSc.
Sekretářka katedry:	Mgr. Olga Pospíšilová
Profesoři:	Prof. RNDr. Pavla Čapková, DrSc. Prof. RNDr. Jan Hála, DrSc. Prof. RNDr. Petr Malý, DrSc. Prof. RNDr. Lubomír Skála, DrSc.
Docenti:	Doc. RNDr. Ing. Jaroslav Burda, CSc. Doc. RNDr. Juraj Dian, CSc. Doc. RNDr. Jakub Pšenčík, Ph.D. Doc. RNDr. František Trojánek, Ph.D. Doc. RNDr. Jan Valenta, Ph.D.
Odborní asistenti:	RNDr. Petr Němec, Ph.D. RNDr. Tomáš Ostatnický, Ph.D. RNDr. Miroslav Pospíšil, Ph.D. Mgr. Jaroslav Zamastil, Ph.D.
Lektor:	RNDr. Oldřich Bílek
Vědečtí pracovníci:	RNDr. Roman Dědic, Ph.D. Mgr. Petr Gabriel Mgr. Bohumil Chalupa Mgr. Petr Janda RNDr. Vojtěch Kapsa, CSc. Doc. Ing. Petr Sladký, CSc.

	RNDr. Antonín Svoboda, CSc. Mgr. Milan Šimánek RNDr. Eva Uhlířová
Ostatní pracovníci:	RNDr. Miroslav Dienstbier Miroslav Dušek Jiří Mihovič Mgr. Olga Pospíšilová Milena Šmiedová
Externí pracovníci:	Prof. RNDr. Jiří Čížek, DrSc. RNDr. Jiří Čtyroký Mgr. Peter Gbur Doc. Mgr. Pavel Jungwirth, CSc. RNDr. Miroslav Miler, DrSc. RNDr. Daniel Nižňanský, Dr. Prof. RNDr. Ivan Pelant, DrSc. Prof. RNDr. Karel Vacek, DrSc.

Oddělení kvantové optiky a optoelektroniky

Prof. RNDr. Petr Malý, DrSc.; RNDr. Jiří Čtyroký; Miroslav Dušek; RNDr. Miroslav Miler, DrSc.; RNDr. Petr Němec, Ph.D.; RNDr. Tomáš Ostatnický, Ph.D.; Prof. RNDr. Ivan Pelant, DrSc.; Doc. RNDr. František Trojánek, Ph.D.

Oddělení optické spektroskopie

Prof. RNDr. Jan Hála, DrSc.; RNDr. Roman Dědic, Ph.D.; Doc. RNDr. Juraj Dian, CSc.; Doc. RNDr. Jakub Pšenčík, Ph.D.; RNDr. Antonín Svoboda, CSc.; Doc. RNDr. Jan Valenta, Ph.D.

Oddělení optotermální spektroskopie

Doc. Ing. Petr Sladký, CSc.; RNDr. Miroslav Dienstbier; Mgr. Petr Gabriel

Oddělení kvantové a nelineární fyziky

Prof. RNDr. Lubomír Skála, DrSc.; RNDr. Oldřich Bílek; Doc. RNDr. Ing. Jaroslav Burda, CSc.; Prof. RNDr. Pavla Čapková, DrSc.; Prof. RNDr. Jiří Čížek, DrSc.; Doc. Mgr. Pavel Jungwirth, CSc.; RNDr. Vojtěch Kapsa, CSc.; RNDr. Miroslav Pospíšil, Ph.D.; Mgr. Milan Šimánek; Mgr. Jaroslav Zamastil, Ph.D.

Centrum nanotechnologií a materiálů pro nanoelektroniku

telefon: 221 911 272, e-mail: Jan.Valenta@mff.cuni.cz

Doc. RNDr. Jan Valenta, Ph.D.; Mgr. Petr Janda; prof. RNDr. Petr Malý, DrSc.; Mgr. Petra Nahálková; RNDr. Petr Němec, Ph.D.; Mgr. Karel Neudert; Mgr. Tomáš Ostatnický; RNDr. Jakub Pšenčík, Ph.D.; Mgr. Daniel Sprinzl; RNDr. Antonin Svoboda, CSc.; RNDr. Miroslav Šimurda; Doc. RNDr. František Trojánek, Ph.D.

114. Ústav částicové a jaderné fyziky

V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8, telefon 221 912 437, 221 912 448, fax 221 912 434,
e-mail: ucjf@mff.cuni.cz

Ředitel ústavu:	Prof. RNDr. Jiří Hořejší, DrSc.
Zástupce ředitele ústavu:	RNDr. Jiří Dolejší, CSc.
Tajemník ústavu:	RNDr. Karol Kampf, Ph.D.
Sekretářka ústavu:	Ivana Vavříková
Profesoři:	Prof. Ing. Jiří Formánek, DrSc. Prof. RNDr. Jiří Hořejší, DrSc. Prof. RNDr. Jan Kvasil, DrSc. Prof. Ing. Ivan Wilhelm, CSc.
Docenti:	Doc. RNDr. Pavel Cejnar, Dr. Doc. RNDr. Rupert Leitner, DrSc. Doc. Ing. Josef Žáček, DrSc.
Odborní asistenti:	Mgr. Milan Krtička, Ph.D. RNDr. Jiří Novotný, CSc. Ing. Vít Vorobel, Ph.D.
Vědečtí pracovníci:	Mgr. Karel Černý RNDr. Tomáš Davídek, Ph.D. RNDr. Jiří Dolejší, CSc. RNDr. Zdeněk Doležal, Dr. Mgr. Ondřej Chvála RNDr. Karol Kampf, Ph.D. Mgr. Miroslav Kladiva Mgr. František Knapp RNDr. Peter Kodyš, CSc. Mgr. Marian Kolesár Mgr. Olga Kotrbová Mgr. Jiří Kvita Mgr. Michal Macek Mgr. Dalibor Nedbal RNDr. Dalibor Nosek, Dr. Mgr. Miroslav Nožička Mgr. Ondřej Pejchal Prof. RNDr. Ladislav Rob, DrSc. Mgr. Pavel Řezníček RNDr. Karel Soustružník, Ph.D. Mgr. Martin Spousta Mgr. Tomáš Sýkora, Ph.D. RNDr. Petr Tas RNDr. Alice Valkárová, DrSc. Mgr. Petr Veselý Mgr. Martin Zdráhal
Ostatní pracovníci:	RNDr. Jan Brož Jaroslav Černý

Externí pracovníci:

Ing. Stanislav Krejčík
Ing. Petr Kubík
Marie Navrátilová
Jan Švejda
Štefan Valkár, CSc.
Ivana Vavříková
Tomáš Chábera
Pavel Krumphanzl
Doc. Ing. Zdeněk Pluhař, CSc.
Doc. RNDr. Zbyšek Trka, DrSc.
Ing. Jan Vrzal, CSc.

Oddělení teorie

Prof. RNDr. Jan Kvasil, DrSc.; Doc. RNDr. Pavel Cejnar, Dr.; RNDr. Jiří Dolejší, CSc.; Prof. RNDr. Jiří Hořejší, DrSc.; RNDr. Jiří Novotný, CSc.; Mgr. Tomáš Sýkora, Ph.D.

Oddělení experimentální fyziky elementárních částic

Doc. Ing. Josef Žáček, DrSc.; RNDr. Tomáš Davídek, Ph.D.; Doc. RNDr. Rupert Leitner, DrSc.; RNDr. Petr Tas; Štefan Valkár, CSc.; RNDr. Alice Valkárová, DrSc.

Oddělení experimentální a aplikované jaderné fyziky

Prof. Ing. Ivan Wilhelm, CSc.; RNDr. Jan Brož; RNDr. Zdeněk Doležal, Dr.; RNDr. Peter Kodyš, CSc.; Ing. Stanislav Krejčík; Ing. Petr Kubík; Ing. Vít Vorobel, Ph.D.

Centrum částicové fyziky

telefon: 221 912 452, e-mail: Jiri.Horejsi@mff.cuni.cz

prof. RNDr. Jiří Hořejší, DrSc.; Mgr. Radomír Budínek; Mgr. Karel Černý; RNDr. Tomáš Davídek, Ph.D.; RNDr. Jiří Dolejší, CSc.; RNDr. Zdeněk Doležal, Dr.; prof. Ing. Jiří Formánek, DrSc.; Mgr. Ondřej Chvála; Mgr. Karol Kampf, Ph.D.; Mgr. Miroslav Kládva; RNDr. Peter Kodyš, CSc.; Mgr. Marián Kolesár; Mgr. Olga Kotrbová; Mgr. Jiří Kvita; doc. RNDr. Rupert Leitner, DrSc.; Ing. Michal Malinský; Mgr. Dalibor Nedbal; RNDr. Dalibor Nosek, Dr.; RNDr. Jiří Novotný; CSc.; Mgr. Miroslav Nožička; prof. RNDr. Ladislav Rob, DrSc.; Mgr. Karel Soustružník, Ph.D.; Mgr. Tomáš Sýkora, Ph.D.; Mgr. Pavel Řezníček; RNDr. Petr Tas; Štefan Valkár, CSc.; RNDr. Alice Valkárová, DrSc.; doc. Ing. Josef Žáček, DrSc.

115. Katedra meteorologie a ochrany prostředí

V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8, telefon 221 912 547, fax 221 912 533,
e-mail: kmop@mff.cuni.cz

Vedoucí katedry: Doc. RNDr. Josef Brechler, CSc.
Zástupce vedoucího: Doc. RNDr. Tomáš Halenka, CSc.
Tajemník katedry: RNDr. Aleš Raidl, Ph.D.
Sekretářka katedry: Jana Karnoltová
Profesor: Prof. RNDr. Jan Bednář, CSc.
Docenti: Doc. RNDr. Josef Brechler, CSc.
Doc. RNDr. Tomáš Halenka, CSc.

Odborní asistenti:	Doc. RNDr. Jaroslava Kalvová, CSc. Mgr. Jiří Mikšovský, Ph.D. RNDr. Petr Pišoft, Ph.D. RNDr. Aleš Raidl, Ph.D.
Vědečtí pracovníci:	Ing. Luděk Beneš, Ph.D. Mgr. Aleš Farda
Ostatní pracovníci:	Mgr. Michal Belda Mgr. Peter Huszár Jana Karnoltová Mgr. Michal Žák, Ph.D.

116. Ústav teoretické fyziky

V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8, telefon 221 912 493, fax 221 912 496,
e-mail: mfktf@mbox.troja.mff.cuni.cz

Ředitel ústavu:	Prof. RNDr. Jiří Horáček, DrSc.
Zástupce ředitele ústavu:	Doc. RNDr. Oldřich Semerák, Dr.
Tajemník ústavu:	Doc. RNDr. Oldřich Semerák, Dr.
Sekretářka ústavu:	Eva Kotalíková
Profesoři:	Prof. RNDr. Jiří Bičák, DrSc. Prof. RNDr. Jiří Horáček, DrSc.
Docenti:	Doc. RNDr. Jiří Langer, CSc. Doc. RNDr. Jan Obdržálek, CSc. Doc. RNDr. Jiří Podolský, CSc., DSc. Doc. RNDr. Oldřich Semerák, Dr.
Odborní asistenti:	RNDr. Martin Čížek, Ph.D. Mgr. Pavel Krtouš, Ph.D.
Vědečtí pracovníci:	Mgr. David Heyrovský, Ph.D. RNDr. Karel Houfek, Ph.D. RNDr. Přemysl Kolorenč, Ph.D. Mgr. Tomáš Ledvinka, Ph.D. Mgr. Martin Žofka, Ph.D.
Ostatní pracovníci:	Eva Kotalíková
Externí pracovníci:	Doc. RNDr. Leoš Dvořák, CSc. Prof. RNDr. Pavel Exner, DrSc. Prof. RNDr. Jan Fischer, DrSc. Doc. RNDr. Petr Hadrava, DrSc. Jan Houštěk Prof. RNDr. Václav Janiš, DrSc. Prof. RNDr. Roman Kotecký, DrSc. RNDr. Miroslav Kotrla, CSc. Doc. Ing. Ladislav Krlín, DrSc. Prof. RNDr. Ivo Nezbeda, DrSc. Prof. RNDr. Jiří Niederle, DrSc. Mgr. Milan Předota, Ph.D. RNDr. František Slanina, CSc.

Informatická sekce

201. Kabinet software a výuky informatiky

Malostranské nám. 25, 118 00 Praha 1, telefon 221 914 217, fax 221 914 281,
e-mail: ksvi@mff.cuni.cz

Vedoucí kabinetu:	Doc. RNDr. Pavel Töpfer, CSc.
Zástupce vedoucího kabinetu:	RNDr. Rudolf Kryl
Tajemník kabinetu:	RNDr. Tomáš Holan, Ph.D.
Sekretářka kabinetu:	Blanka Herrmann
Docenti:	Prof. Ing. Jan Flusser, DrSc. Doc. RNDr. Pavel Töpfer, CSc. Doc. Ing. Jiří Žára, CSc.
Lektoři:	RNDr. Tomáš Dvořák, CSc. RNDr. Rudolf Kryl RNDr. František Mráz, CSc. RNDr. Josef Pelikán
Vědecký pracovník:	Mgr. Cyril Brom
Ostatní pracovníci:	Mgr. Csaba Garai Blanka Herrmann Mgr. Petr Hoffmann RNDr. Tomáš Holan, Ph.D. Klára Pešková Mgr. Miloš Šmíd Miloslav Trmač Lukáš Turek
Externí pracovníci:	Prof. Ing. Václav Hlaváč, CSc. Doc. RNDr. Ing. Ivana Kolingerová, CSc. RNDr. Zdeněk Töpfer, CSc.

Centrum pro podporu zrakově postižených - laboratoř Carolina

RNDr. Rudolf Kryl; Mgr. Csaba Garai; Klára Pešková; Mgr. Miloš Šmíd; Miloslav Trmač; Lukáš Turek

202. Katedra aplikované matematiky

Malostranské nám. 25, 118 00 Praha 1, telefon 221 914 230, fax 257 531 014,
e-mail: mfkam@kam.mff.cuni.cz

Vedoucí katedry:	Prof. RNDr. Jan Kratochvíl, CSc.
Zástupce vedoucího katedry:	Doc. RNDr. Pavel Valtr, Dr.
Tajemník katedry:	RNDr. Jan Palata, CSc.
Sekretářka katedry:	Hana Čásenská
Profesoři:	Prof. RNDr. Jan Kratochvíl, CSc. Prof. RNDr. Luděk Kučera, DrSc. Prof. RNDr. Jiří Matoušek, DrSc. Prof. RNDr. Jaroslav Nešetřil, DrSc.

Docenti:	Prof. RNDr. Aleš Pultr, DrSc. Prof. RNDr. Karel Zimmermann, DrSc. Doc. RNDr. Libuše Grygarová, DrSc. Doc. RNDr. Martin Klazar, Dr. Doc. RNDr. Martin Loebel, CSc. Doc. RNDr. Pavel Valtr, Dr.
Odborní asistenti:	RNDr. Jiří Fiala, Ph.D. Mgr. Petr Kolman, Ph.D. RNDr. Ondřej Pangrác, Ph.D.
Lektoři:	RNDr. Naděžda Krylová, CSc. RNDr. Jan Palata, CSc.
Vědečtí pracovníci:	Petr Baudiš Mgr. Viliam Holub Mgr. Tomáš Chudlarský Mgr. Vít Jelínek Mgr. Pavel Nejedlý Mgr. Martin Pergel Mgr. Aleš Přívětivý RNDr. Pavel Pudlák, DrSc. Doc. RNDr. Jiří Sgall, DrSc. Mgr. Petr Škovroň
Ostatní pracovníci:	Hana Čásenská
Externí pracovníci:	Milan Hladík RNDr. Petr Pančoška, CSc. Doc. RNDr. Daniel Turzík, CSc.

Oddělení kombinatoriky

Prof. RNDr. Luděk Kučera, DrSc.; Doc. RNDr. Martin Klazar, Dr.; Prof. RNDr. Jan Kratochvíl, CSc.; Prof. RNDr. Jiří Matoušek, DrSc.; Doc. RNDr. Pavel Valtr, Dr.

Oddělení operačního výzkumu

Prof. RNDr. Karel Zimmermann, DrSc.; RNDr. Jan Palata, CSc.; Doc. RNDr. Martin Loebel, CSc.

Oddělení optimalizačního modelování a mimofakultní výuky

RNDr. Naděžda Krylová, CSc.

Centrum diskrétní matematiky, teoretické informatiky a aplikací (DIMATIA)

Prof. RNDr. Jaroslav Nešetřil, DrSc.; Doc. RNDr. Martin Klazar, Dr.; Prof. RNDr. Jan Kratochvíl, CSc.; Prof. RNDr. Luděk Kučera, DrSc.; Doc. RNDr. Martin Loebel, CSc.; Prof. RNDr. Jiří Matoušek, DrSc.; Doc. RNDr. Daniel Turzík, CSc.; Doc. RNDr. Pavel Valtr, Dr.

Institut teoretické informatiky

telefon 221 914 229, e-mail: Jaroslav.Nesetril@mff.cuni.cz

Prof. RNDr. Jaroslav Nešetřil, DrSc.; Mgr. Robert Babilon; Mgr. Martin Bálek; RNDr. Roman Barták, Ph.D.; Mgr. Jakub Černý; Mgr. Veronika Douchová; Mgr. Zdeněk Dvořák; RNDr. Jiří Fiala, Ph.D.; Mgr. Jan Foniok; Mgr. Jan Hubička; Ing. David Hartman; Mgr. Jan Kára; doc.

RNDr. Martin Klazar, Dr.; Mgr. Petr Kolman, Ph.D.; RNDr. Václav Koubek, DrSc.; RNDr. Daniel Král, Ph.D.; prof. RNDr. Jan Kratochvíl, CSc.; doc. RNDr. Martin Loebl, CSc.; RNDr. Jana Maxová, Ph.D.; Mgr. Martin Mareš; prof. RNDr. Jiří Matoušek, DrSc.; Mgr. Diana Piguetová; Hana Polišenská; prof. RNDr. Aleš Pultr, DrSc.; Mgr. Robert Šámal; doc. RNDr. Pavel Valtr, Dr.

204. Katedra softwarového inženýrství

Malostranské nám. 25, 118 00 Praha 1, telefon 221 914 264, fax 221 914 323,
e-mail: ksi@ksi.ms.mff.cuni.cz

Vedoucí katedry:	Prof. Ing. František Plášil, DrSc.
Zástupce vedoucího katedry:	Prof. RNDr. Jaroslav Pokorný, CSc.
Tajemník katedry:	RNDr. Filip Zavoral, Ph.D.
Sekretářka katedry:	Jana Dejmková
Profesoři:	Prof. RNDr. Jaroslav Král, DrSc. Prof. Ing. František Plášil, DrSc. Prof. RNDr. Jaroslav Pokorný, CSc. Prof. RNDr. Peter Vojtáš, DrSc.
Docenti:	Doc. Ing. Václav Jirovský, CSc. Doc. Ing. Petr Tůma, Dr.
Odborní asistenti:	RNDr. Leo Galamboš, Ph.D. RNDr. Michal Kopecký, Ph.D. RNDr. Iveta Mrázová, CSc. RNDr. Tomáš Skopal, Ph.D. RNDr. Jakub Yaghob, Ph.D. RNDr. Filip Zavoral, Ph.D.
Lektoři:	RNDr. David Bednárek RNDr. Alena Koubková, CSc.
Vědečtí pracovníci:	RNDr. Jiří Adámek Ing. Lubomír Bulej Mgr. Tomáš Bureš RNDr. Petr Hnětynka, Ph.D. Mgr. Pavel Ježek Mgr. Tomáš Kalibera Ing. Lucia Kapová Prof. PhDr. RNDr. Evžen Kindler, CSc. Mgr. Jan Kofroň RNDr. Vladimír Mencl, Ph.D.
Asistent:	RNDr. Jana Štanclová
Ostatní pracovníci:	Jana Dejmková RNDr. David Obdržálek RNDr. Ing. Jiří Peterka RNDr. Michal Žemlička
Externí pracovníci:	Mgr. Antonín Beneš, Dr. RNDr. Petr Božovský, CSc. Ing. Jan Janeček, CSc. Dr. Jan Janko RNDr. Antonín Kosík

Mgr. Lukáš Maršálek
RNDr. Irena Mlýnková
Mgr. Martin Nečaský
Mgr. Roman Neruda, CSc.
Mgr. Mikuláš Patočka
RNDr. Jan Pavelka, CSc.
RNDr. Václav Petříček
Doc. RNDr. Jan Rauch, CSc.
Doc. Ing. Karel Richta, CSc.
RNDr. Tomáš Rubač
Prof. Dr. habil. Zbyněk Sokolovský
Doc. RNDr. Jiří Šíma, CSc.
Mgr. Kamil Toman
Mgr. Martin Trčka
Mgr. Zbyněk Winkler
RNDr. Jaroslav Zamastil, MBA

Výzkumná skupina distribuovaných systémů

Prof. Ing. František Plášil, DrSc.; RNDr. Jiří Adámek; Ing. Lubomír Bulej; Mgr. Tomáš Bureš;
RNDr. Petr Hnětynka, Ph.D.; Mgr. Pavel Ježek; Mgr. Tomáš Kalibera; Mgr. Jan Kofroň; RNDr.
Vladimír Mencl, Ph.D.; Ing. Petr Tůma, Dr.

DISG - Výzkumná skupina dokumentografických informačních systémů

Prof. RNDr. Jaroslav Pokorný, CSc.; RNDr. Leo Galamboš, Ph.D.; RNDr. Michal Kopecký,
Ph.D.; RNDr. Irena Mlýnková; RNDr. Tomáš Skopal, Ph.D.; Mgr. Kamil Toman; Prof. RNDr.
Peter Vojtáš, DrSc.

CYTHRES - Cyber Threats Study Group

Doc. Ing. Václav Jirovský, CSc.; RNDr. Leo Galamboš, Ph.D.; RNDr. Jana Štanclová; Mgr.
Martin Trčka; RNDr. Michal Žemlička

205. Katedra teoretické informatiky a matematické logiky

Malostranské nám. 25, 118 00 Praha 1, telefon 221 914 245, fax 221 914 323,
e-mail: ktiml@ktiml.ms.mff.cuni.cz

Vedoucí katedry:

Doc. RNDr. Roman Barták, Ph.D.

Zástupce vedoucího katedry:

Doc. RNDr. Ondřej Čepek, Ph.D.

Tajemník katedry:

RNDr. Jan Hric

Sekretářka katedry:

Petra Novotná

Profesoři:

Prof. RNDr. Petr Kůrka, CSc.

Prof. RNDr. Petr Štěpánek, DrSc.

Prof. RNDr. Milan Vlach, DrSc.

Prof. RNDr. Petr Vopěnka, DrSc.

Docenti:

Doc. RNDr. Roman Barták, Ph.D.

RNDr. Ondřej Čepek, Ph.D.

RNDr. Václav Koubek, DrSc.

Odborní asistenti:	Doc. RNDr. Mirko Křivánek, CSc. Doc. RNDr. Antonín Kučera, CSc. Doc. RNDr. Josef Mlček, CSc. Prof. RNDr. Petr Simon, DrSc. Prof. RNDr. Jiří Wiedermann, DrSc. RNDr. Petr Kučera, Ph.D. Mgr. Josef Urban, Ph.D. Mgr. Marta Vomlelová, Ph.D.
Lektoři:	RNDr. Jan Hric Mgr. Vladan Majerech, Dr.
Vědečtí pracovníci:	Mgr. Petr Gregor Mgr. Petr Olmer Martin Plátek, CSc.
Ostatní pracovníci:	Petra Novotná
Externí pracovníci:	Prof. RNDr. Petr Hájek, DrSc. Mgr. Petr Pudlák Mgr. Jiří Vyskočil

206. Středisko inforatické sítě a laboratoří

Malostranské nám. 25, 118 00 Praha 1, telefon 221 914 209, fax 257 533 961,
e-mail: sisal@mff.cuni.cz

Vedoucí střediska:	RNDr. Libor Forst
Zástupce vedoucího střediska:	Ing. František Šebek
Tajemnice střediska:	Mgr. Lenka Tahalová
Sekretářka střediska:	Ivana Dobnerová
Ostatní pracovníci:	Mgr. Jiří Calda Ivana Dobnerová RNDr. Libor Forst RNDr. Vojtěch Hanzal RNDr. Vojtěch Jákl Jakub Jelínek Petr Kos Dan Lukeš RNDr. Ondřej Matouš Mgr. Roman Pavlík Mgr. Pavel Semerád Ing. František Šebek Mgr. Josef Šimůnek Mgr. Lenka Tahalová

207. Ústav formální a aplikované lingvistiky

Malostranské nám. 25, 118 00 Praha 1, telefon 221 914 278, fax 221 914 309,
e-mail: hajic@ufal.ms.mff.cuni.cz

Ředitel ústavu:	Doc. RNDr. Jan Hajič, Dr.
-----------------	---------------------------

Tajemník ústavu:	Mgr. Jiří Havelka
Sekretářka ústavu:	Libuše Brdičková
Profesoři:	Prof. PhDr. Eva Hajičová, DrSc. Prof. PhDr. Jarmila Panevová, DrSc. Prof. PhDr. Petr Sgall, DrSc. Doc. RNDr. Jan Hajič, Dr. RNDr. Vladislav Kuboň, Ph.D. PhDr. Alevtina Bémová, CSc. Mgr. Václava Benešová RNDr. Alena Böhmová Mgr. Ondřej Bojar Mgr. Silvie Cínková Mgr. Milan Fučík Mgr. Jiří Havelka Mgr. Petr Homola Mgr. Marie Hučínová Prof. PhDr. Frederick Jelinek, Dr.H.C. Mgr. Emil Jeřábek Mgr. Václav Klimeš Mgr. David Klusáček Mgr. Veronika Kolářová Ondřej Kučera Mgr. Lucie Kučová RNDr. Markéta Lopatková, Ph.D. Mgr. Marie Mikulová Mgr. Jiří Mírovský Mgr. Petr Němec Mgr. Václav Novák Mgr. Petr Pajas Mgr. Pavel Pecina Mgr. Nino Peterek Mgr. Petr Podveský Mgr. Jan Ptáček Mgr. Magda Razímová RNDr. Kiril Ribarov, Ph.D. Mgr. Jan Romportl Mgr. Jiří Semecký Pavel Schlesinger Mgr. Otakar Smrž Mgr. Miroslav Spousta RNDr. Drahomíra Spoustová Mgr. Pavel Straňák Mgr. Pavel Šidák Mgr. Jan Štěpánek PhDr. Zdeňka Uřešová Jana Vejvodová Mgr. Barbora Vidová-Hladká, Dr.

Ostatní pracovníci:

RNDr. Daniel Zeman, Ph.D.
 Mgr. Šárka Zikánová
 Libuše Brdičková
 Martin Cetkovský
 RNDr. Jaroslava Hlaváčová
 Anna Kotěšovcová
 Andrej Kruták
 Oldřich Krůza
 Marie Křížková
 Ing. Zdeněk Žabokrtský, Ph.D.

Externí pracovníci:

Mgr. Jiří Hana
 Mgr. Jiří Hanika
 Mgr. Jiří Kárník
 Mgr. Karolína Skwarska

Centrum počítační lingvistiky

telefon: 221 914 257, e-mail: Jan.Hajic@mff.cuni.cz

Doc. RNDr. Jan Hajič, Dr.; Mgr. Václava Benešová; Mgr. Ondřej Bojar; Mgr. Drahomíra Doležalová; Marie Hučínová; Mgr. Lucie Kučová; Mgr. Marie Mikulová; Mgr. Petr Němec; Mgr. Václav Novák; Mgr. Magda Razimová; Mgr. Jan Romportl

Matematická sekce

301. Katedra algebry

Sokolovská 83, 186 75 Praha 8, telefon 221 913 242, fax 222 323 386,
 e-mail: ka@mff.cuni.cz

Vedoucí katedry:

Doc. RNDr. Jiří Tůma, DrSc.

Zástupce vedoucího katedry:

Doc. RNDr. Jan Trlifaj, DSc.

Tajemník katedry:

Mgr. Jan Žemlička, Ph.D.

Sekretářka katedry:

Eva Ramešová

Profesoři:

Prof. RNDr. Ladislav Bican, DrSc.

Prof. RNDr. Jaroslav Ježek, DrSc.

Prof. RNDr. Tomáš Kepka, DrSc.

Docenti:

Doc. RNDr. Ladislav Beran, DrSc.

Doc. RNDr. Aleš Drápal, CSc.

Doc. RNDr. Jan Trlifaj, DSc.

Doc. RNDr. Jiří Tůma, DrSc.

Odborní asistenti:

Mgr. Štěpán Holub, Ph.D.

Mgr. Pavel Růžička, Ph.D.

RNDr. David Stanovský, Ph.D.

Mgr. Jan Žemlička, Ph.D.

Lektoři:

RNDr. Eva Nováková

RNDr. Miroslav Šedivý

Vědečtí pracovníci:

Alberto Damiano, Ph.D.

Ostatní pracovníci: Mgr. Přemysl Jedlička, Ph.D.
Externí pracovník: RNDr. Marian Kechlibar, Ph.D.
Prof. RNDr. Jan Krajíček, DrSc.
Mgr. Pavel Příhoda, Ph.D.
Eva Ramešová
Prof. RNDr. Ladislav Procházka, DrSc.

Centrum Eduarda Čecha pro algebru a geometrii

telefon: 221 913 240, e-mail: Jiri.Tuma@mff.cuni.cz

doc. RNDr. Jiří Tůma, DrSc.; doc. RNDr. Jarolím Bureš, DrSc., doc. RNDr. Aleš Drápal, CSc.,
Mgr. Svatopluk Krýsl, prof. RNDr. Vladimír Souček, DrSc., Mgr. Dalibor Šmíd, doc. RNDr. Jan
Trlifaj, DSc.

302. Katedra didaktiky matematiky

Sokolovská 83, 186 75 Praha 8, telefon 221 913 226, fax 221 913 227,
e-mail: kdm@mff.cuni.cz

Vedoucí katedry: Doc. RNDr. Jindřich Bečvář, CSc.
Zástupce vedoucího katedry: Prof. RNDr. Adolf Karger, DrSc.
Tajemník katedry: RNDr. Václav Kubát, CSc.
Sekretářka katedry: Eva Kovaříková
Profesor: Prof. RNDr. Adolf Karger, DrSc.
Docenti: Doc. RNDr. Jindřich Bečvář, CSc.
Doc. RNDr. Leo Boček, CSc.
Doc. RNDr. Emil Calda, CSc.
Doc. RNDr. Oldřich Odvárko, DrSc.
Odborní asistenti: Mgr. Martina Ernestová, Ph.D.
Mgr. Jana Olejníčková, Ph.D.
RNDr. Pavla Pavlíková, Ph.D.
Mgr. Antonín Slavík, Ph.D.
Mgr. Zbyněk Šír, Ph.D.
Mgr. Šárka Voráčová, Ph.D.
Lektoři: RNDr. Jan Kašpar, CSc.
RNDr. Václav Kubát, CSc.
RNDr. Jarmila Robová, CSc.
PhDr. Alena Šarounová, CSc.
Ostatní pracovníci: Eva Kovaříková
Externí pracovníci: RNDr. Martina Bečvářová, Ph.D.
RNDr. Dag Hrubý
Mgr. Karel Otruba

303. Katedra matematické analýzy

Sokolovská 83, 186 75 Praha 8, telefon 222 323 390, 221 913 246, fax 222 323 390,
e-mail: kma@mff.cuni.cz

Vedoucí katedry: Doc. RNDr. Mirko Rokyta, CSc.

Tajemník katedry:	Doc. RNDr. Pavel Pyrih, CSc.
Sekretářka katedry:	Helena Pištěková
Profesoři:	Prof. RNDr. Miroslav Hušek, DrSc. Prof. RNDr. Jaroslav Lukeš, DrSc. Prof. RNDr. Jan Malý, DrSc. Prof. RNDr. Luděk Zajíček, DrSc.
Docenti:	Doc. RNDr. Petr Holický, CSc. Doc. RNDr. Oldřich John, CSc. Doc. RNDr. Ondřej Kalenda, Ph.D. Doc. RNDr. Jaroslav Milota, CSc. Doc. RNDr. Luboš Pick, DSc. Doc. RNDr. Pavel Pyrih, CSc. Doc. RNDr. Mirko Rokyta, CSc. Doc. RNDr. Jana Stará, CSc. Doc. RNDr. Zdeněk Vlášek, CSc. Doc. RNDr. Miloš Zahradník, CSc.
Odborní asistenti:	RNDr. Tomáš Bárta, Ph.D. RNDr. Robert Černý, Ph.D. RNDr. Jakub Duda, Ph.D. Mgr. Eva Fašangová, Dr. RNDr. Stanislav Hencl, Ph.D. RNDr. Michal Johanis, Ph.D. Mgr. Petr Kaplický, Ph.D. Mgr. Eva Murtinová, Ph.D. RNDr. Dalibor Pražák, Ph.D. RNDr. Jiří Spurný, Ph.D. RNDr. Miroslav Zelený, Ph.D.
Lektor:	RNDr. Jaroslav Drahoš, CSc.
Ostatní pracovníci:	RNDr. Jan Čerych, CSc. Helena Pištěková

Oddělení diferenciálních rovnic a funkcionální analýzy

Doc. RNDr. Oldřich John, CSc.; RNDr. Tomáš Bárta, Ph.D.; Mgr. Eva Fašangová, Dr.; RNDr. Stanislav Hencl, Ph.D.; Mgr. Petr Kaplický, Ph.D.; Prof. RNDr. Jan Malý, DrSc.; Doc. RNDr. Jaroslav Milota, CSc.; Doc. RNDr. Luboš Pick, DSc.; RNDr. Dalibor Pražák, Ph.D.; Doc. RNDr. Jana Stará, CSc.; Doc. RNDr. Zdeněk Vlášek, CSc.

Oddělení teorie funkcí a teorie potenciálu

Prof. RNDr. Luděk Zajíček, DrSc.; RNDr. Jan Čerych, CSc.; RNDr. Jakub Duda, Ph.D.; Doc. RNDr. Petr Holický, CSc.; Prof. RNDr. Miroslav Hušek, DrSc.; RNDr. Michal Johanis, Ph.D.; Doc. RNDr. Ondřej Kalenda, Ph.D.; Prof. RNDr. Jaroslav Lukeš, DrSc.; Mgr. Eva Murtinová, Ph.D.; Doc. RNDr. Pavel Pyrih, CSc.; RNDr. Jiří Spurný, Ph.D.; RNDr. Miroslav Zelený, Ph.D.

Oddělení výuky matematiky pro fyziky

Doc. RNDr. Mirko Rokyta, CSc.; RNDr. Robert Černý, Ph.D.; RNDr. Jaroslav Drahoš, CSc.; Doc. RNDr. Miloš Zahradník, CSc.

304. Katedra numerické matematiky

Sokolovská 83, 186 75 Praha 8, telefon 221 913 364, fax 224 811 036,
e-mail: knm@karlin.mff.cuni.cz

Vedoucí katedry:	Doc. RNDr. Vít Dolejší, Ph.D. Prof. RNDr. Miloslav Feistauer, DrSc., Dr. h. c.
Zástupce vedoucího katedry:	Doc. Mgr. Petr Knobloch, Dr.
Tajemník katedry:	Eva Plandorová
Sekretářka katedry:	Prof. RNDr. Miloslav Feistauer, DrSc., Dr. h. c.
Profesoři:	Prof. RNDr. Jaroslav Haslinger, DrSc. Prof. RNDr. Ivo Marek, DrSc. Prof. Ing. Zdeněk Strakoš, DrSc.
Docenti:	Doc. RNDr. Vít Dolejší, Ph.D. Doc. RNDr. Jiří Felcman, CSc. Doc. RNDr. Vladimír Janovský, DrSc. Doc. RNDr. Josef Kofroň, CSc. Doc. RNDr. Karel Najzar, CSc. Doc. RNDr. Jan Zítka, CSc.
Odborní asistent:	Doc. Mgr. Petr Knobloch, Dr.
Ostatní pracovníci:	Eva Plandorová
Externí pracovníci:	RNDr. Jan Chleboun, CSc. Prof. RNDr. Michal Křížek, DrSc. RNDr. Petr Mayer, Dr. Prof. RNDr. Karel Segeth, CSc.

305. Katedra pravděpodobnosti a matematické statistiky

Sokolovská 83, 186 75 Praha 8, telefon 222 323 316, 221 913 287, fax 222 323 316,
e-mail: kpms@mff.cuni.cz

Vedoucí katedry:	Prof. RNDr. Marie Hušková, DrSc.
Zástupce vedoucího katedry:	Doc. RNDr. Zuzana Prášková, CSc.
Tajemnice katedry:	RNDr. Jitka Zichová, Dr.
Sekretářka katedry:	Hana Jandová
Profesoři:	Prof. RNDr. Jiří Anděl, DrSc. Prof. RNDr. Jaromír Antoch, CSc. Prof. RNDr. Viktor Beneš, DrSc. Prof. RNDr. Tomáš Cipra, DrSc. Prof. RNDr. Jitka Dupačová, DrSc. Prof. RNDr. Marie Hušková, DrSc. Prof. RNDr. Jana Jurečková, DrSc. Prof. Lev Klebanov, DrSc. Prof. RNDr. Josef Štěpán, DrSc. Prof. RNDr. Jana Zvárová, DrSc.
Docenti:	Doc. RNDr. Jan Hurt, CSc.

Odborní asistenti:	Doc. RNDr. Petr Lachout, CSc. Doc. RNDr. Zuzana Prášková, CSc. Doc. RNDr. Karel Zvára, CSc. Mgr. Petr Dostál, Ph.D. Mgr. Zdeněk Hlávka, Ph.D. RNDr. Daniel Hlubinka, Ph.D. Mgr. Michal Kulich, Ph.D. RNDr. Lucie Mazurová, Ph.D. RNDr. Zbyněk Pawlas, Ph.D.
Lektor:	RNDr. Jitka Zichová, Dr.
Vědečtí pracovníci:	Prof. RNDr. Petr Mandl, DrSc. RNDr. Ivan Saxl, DrSc.
Ostatní pracovníci:	Hana Jandová
Emeritní profesor:	Prof. RNDr. Václav Dupač, DrSc.

Oddělení matematické statistiky

Prof. RNDr. Jaromír Antoch, CSc.; Prof. RNDr. Jiří Anděl, DrSc.; Mgr. Zdeněk Hlávka, Ph.D.; RNDr. Daniel Hlubinka, Ph.D.; Prof. RNDr. Marie Hušková, DrSc.; Prof. RNDr. Jana Jurečková, DrSc.; Mgr. Michal Kulich, Ph.D.; Doc. RNDr. Karel Zvára, CSc.

Oddělení ekonometrie

Doc. RNDr. Zuzana Prášková, CSc.; Prof. RNDr. Tomáš Cipra, DrSc.; Prof. RNDr. Jitka Dupačová, DrSc.; Ph.D.; Doc. RNDr. Petr Lachout, CSc.

Oddělení finanční a pojistné matematiky

Doc. RNDr. Jan Hurt, CSc.; Prof. RNDr. Petr Mandl, DrSc.; RNDr. Lucie Mazurová, Ph.D.; RNDr. Jitka Zichová, Dr.

Oddělení teorie pravděpodobnosti a náhodných procesů

Prof. RNDr. Viktor Beneš, DrSc.; Mgr. Petr Dostál, Ph.D.; Prof. Lev Klebanov, DrSc.; RNDr. Zbyněk Pawlas, Ph.D.; RNDr. Ivan Saxl, DrSc.; Prof. RNDr. Josef Štěpán, DrSc.

Evropské centrum pro medicínskou informatiku, statistiku a epidemiologii (EuroMISE Centrum) UK a AV ČR, společné pracoviště MFF UK a ÚI AV ČR

182 07 Praha 8, Pod vodárenskou věží 2, telefon 266 053 640, telefon a fax 286 581 453

Prof. RNDr. Jana Zvárová, DrSc.

Centrum Jaroslava Hájka pro teoretickou a aplikovanou statistiku

186 75 Praha 8, Sokolovská 83, telefon 221 913 287, e-mail Jana.Jureckova@mff.cuni.cz

Prof. RNDr. Jana Jurečková, DrSc.; Prof. RNDr. Jaromír Antoch, CSc.; Prof. RNDr. Marie Hušková, DrSc.; Mgr. Jan Kalina

306. Matematický ústav UK

Sokolovská 83, 186 75 Praha 8, telefon 222 323 394, fax 222 323 394,
e-mail: mu@karlin.mff.cuni.cz

Ředitel ústavu:	Prof. RNDr. Ivan Netuka, DrSc.
Zástupce ředitele ústavu:	Doc. RNDr. Jarolím Bureš, DrSc.
Tajemník ústavu:	RNDr. Roman Lávička, Ph.D.
Sekretářka ústavu:	Jana Šťastná
Profesoři:	Prof. RNDr. Oldřich Kowalski, DrSc. Prof. Ing. František Maršík, DrSc. Prof. RNDr. Ivan Netuka, DrSc. Prof. RNDr. Vladimír Souček, DrSc. Prof. RNDr. Věra Trnková, DrSc.
Docenti:	Doc. RNDr. Jarolím Bureš, DrSc. Doc. RNDr. Josef Málek, CSc. Doc. RNDr. Jan Rataj, CSc. Doc. Ing. Tomáš Roubíček, DrSc. Doc. RNDr. Jiří Veselý, CSc.
Odborní asistenti:	RNDr. Jaroslav Hron, Ph.D. Mgr. Lukáš Krump, Ph.D. Mgr. Svatopluk Krýsl, Ph.D. RNDr. Roman Lávička, Ph.D. Mgr. Milan Pokorný, Ph.D. RNDr. Petr Somberg, Ph.D. Mgr. Dalibor Šmíd, Ph.D.
Vědecký pracovník:	Prof. RNDr. Jan Kratochvíl, DrSc.
Ostatní pracovníci:	RNDr. Michal Bejček Mgr. Anna Najmanová Ing. Jaroslav Richter Jana Šťastná RNDr. Oldřich Ulrych Mgr. Michal Voců

Oddělení geometrie

Doc. RNDr. Jarolím Bureš, DrSc.; Prof. RNDr. Adolf Karger, DrSc.; Mgr. Lukáš Krump, Ph.D.;
Mgr. Svatopluk Krýsl, Ph.D.; Doc. RNDr. Jan Rataj, CSc.; RNDr. Petr Somberg, Ph.D.; Prof.
RNDr. Vladimír Souček, DrSc.; Mgr. Dalibor Šmíd, Ph.D.

Oddělení historie matematiky

Doc. RNDr. Jindřich Bečvář, CSc.; Prof. RNDr. Ivan Netuka, DrSc.; Doc. RNDr. Jiří Veselý, CSc.

Oddělení klasické a moderní analýzy

Prof. RNDr. Ivan Netuka, DrSc.; RNDr. Roman Lávička, Ph.D.; Doc. RNDr. Jiří Veselý, CSc.

Oddělení matematického modelování

Doc. RNDr. Josef Málek, CSc.; RNDr. Jaroslav Hron, Ph.D.; Mgr. Milan Pokorný, Ph.D.; *Doc. RNDr. Mirko Rokyta, CSc.;* *Doc. Ing. Tomáš Roubíček, DrSc.*

Počítačová laboratoř

RNDr. Oldřich Ulrych; RNDr. Michal Bejček; Ing. Jaroslav Richter; Mgr. Michal Voců

Redakce časopisu CMUC

Prof. RNDr. Ivan Netuka, DrSc.; Mgr. Anna Najmanová; *Doc. RNDr. Jan Rataj, CSc.;* *Doc. Ing. Tomáš Roubíček, DrSc.*

Centrum Jindřicha Nečase pro matematické modelování

Doc. RNDr. Josef Málek, CSc.; RNDr. Jaroslav Hron, Ph.D.; Mgr. Milan Pokorný, Ph.D.; *Doc. Ing. Tomáš Roubíček, DrSc.*

Jiná pracoviště

511. Knihovna fakulty

Ke Karlovu 3, 121 16 Praha 2, telefon 221 911 256, 221 911 253, fax 221 911 446,
e-mail: knihovna@knihovna.mff.cuni.cz

Vedoucí knihovny:

RNDr. Drahomíra Hrušková

Zástupce vedoucí knihovny:

Radana Cibulková

Ostatní pracovníci:

Radana Cibulková

Květoslava Dobiášová

Mgr. Petr Hoffmann

RNDr. Drahomíra Hrušková

Markéta Jiříčková

Marcela Kahounová

Mgr. Jiří Kuča

Mgr. Milena Kučová

Mgr. Martin Kybal

Mgr. Dana Merthová

PhDr. Petra Möllerová

Edita Písecká

Hana Rašková

Renata Surynková

Jaroslava Švecová

Mgr. Eva Uzlová

David Volenec

Mgr. Kateřina Vrtálková

Externí pracovníci:

RNDr. Jaroslav Fuka, CSc.

Prof. RNDr. Karel Vacek, DrSc.

Oddělení fyzikální

Ke Karlovu 3, 12116, Praha 2

RNDr. Drahomíra Hrušková; Mgr. Jiří Kuča; Renata Surynková; Mgr. Eva Uzlová; David Volenec;
Mgr. Kateřina Vrtálková

Půjčovna skript a učebnic

V Holešovičkách 2, 18000, Praha 8

Marcela Kahounová; Hana Rašková

Knihovna dějin přírodních věd

V Holešovičkách 2, 18000, Praha 8

Renata Surynková

Oddělení matematické

Sokolovská 83, 18675, Praha 8

Radana Cibulková; Mgr. Dana Merthová; Edita Písecká; Jaroslava Švecová

Oddělení informatické

Malostranské nám. 25, 11800, Praha 1

Květoslava Dobiášová; Mgr. Petr Hoffmann; PhDr. Petra Möllerová

512. Kabinet jazykové přípravy

V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8, telefon 221 912 654, 221 912 656, 221 912 657,
221 912 658, fax 221 912 656, e-mail: mfkjp@mbox.troja.mff.cuni.cz

Vedoucí kabinetu:

PhDr. Alexandra Křepinská, CSc.

Zástupce vedoucí kabinetu:

PhDr. Milena Režná

Tajemník kabinetu:

PhDr. Marie Houšková

Sekretářka kabinetu:

Jitka Hankeová

Lektoři:

PhDr. Miluša Bubeníková, Ph.D.

Mgr. Marie Doležalová

Mgr. Eva Emmerová

Mgr. Zuzana Hořká

PhDr. Marie Houšková

Philip Joseph Jacobs, Ph.D.

Jay Michael Kashdan, BA

PhDr. Alexandra Křepinská, CSc.

Mgr. Eva Napoleao Dos Reis

PhDr. Milena Režná

Mgr. Ljupka Seserinac

PhDr. Pavlína Šubrtová

PhDr. Lenka Vachalovská, CSc.

Mgr. Zuzana Zelená

Ostatní pracovníci:

Jitka Hankeová

Externí pracovník:

Ing. Miloš Pfeffer, CSc.

513. Katedra tělesné výchovy

Bruslařská 10, 102 00 Praha 10, telefon 274 877 521, fax 274 877 521,
e-mail: ktv@ms.mff.cuni.cz

Vedoucí katedry:	PaedDr. Stanislav Stehno
Zástupce vedoucího katedry:	PhDr. Antonín Klazar
Tajemník katedry:	Mgr. Tomáš Jaroš
Docent:	Doc. PhDr. Eva Blahušová, CSc.
Lektoři:	PaedDr. Šárka Domalípová Mgr. Tomáš Jaroš PhDr. Antonín Klazar Mgr. Petra Kolkusová-Diblíková Mgr. Petr Kovář PaedDr. Jan Maršík Mgr. Dagmar Nadějová PaedDr. Stanislav Stehno Mgr. Jiří Teplý Mgr. Zuzana Vaníčková
Ostatní pracovníci:	Hana Bolchová

Účelová zařízení

611. Optická a sklářská dílna fakulty

V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8, telefon 221 912 646, fax 221 912 646

Vedoucí pracoviště:	Jindřich Walter
Ostatní pracovníci:	Ivana Kubínová Josef Řezníček Jan Ulrych

612. Reprografické středisko fakulty

Sokolovská 83, 186 75 Praha 8, telefon 221 913 141, e-mail: repro@karlin.mff.cuni.cz

Vedoucí střediska:	Helena Petránková
Zástupce vedoucího střediska:	Lucie Šimůnková
Ostatní pracovníci:	Irena Halíková Kateřina Králová Filip Kreuziger Dominik Sychra
Externí pracovník:	Jan Houšťek

613. Konferenční a společenské centrum "Profesní dům"

Malostranské nám. 25, 118 00 Praha 1, telefon 221 914 275,
e-mail: profdu@mff.cuni.cz

Vedoucí:	Adelína Starostová
Ostatní pracovníci:	Renata Bílková
	Jiří Bořek
	Michaela Brabcová
	Hana Budská
	Aleš Budský
	Jan Dražan
	Vlasta Janů
	Irena Kellerová
	Kateřina Kellerová
	Darija Komorádová
	Andrea Kršková
	Veronika Křížová
	Ivo Malíř
	Eva Merxbauerová
	Vendulka Opatová
	Renata Pavlíková
	Eva Šilhová
	Dana Tůmová
	Anna Veselá
	Alena Vořechovská
	Marie Vyskočilová
Externí pracovník:	Marie Kvapilová

Děkanát

721. Sekretariát

Ke Karlovu 3, 121 16 Praha 2, telefon 221 911 289, fax 221 911 292,
e-mail: sekr@dekanat.mff.cuni.cz

Tajemník:	RNDr. Petr Karas
Sekretářka tajemníka:	Jana Ježilová
Vedoucí sekretariátu a sekretářka děkana:	Terezie Pávková
Řidič:	Jaromír Jureček
Ostatní pracovníci:	Ing. Jaroslav Dvořák

Podatelna

Dagmar Kukalová
Jana Mráčková

722. Hospodářské oddělení

Ke Karlovu 3, 121 16 Praha 2, telefon 221 911 414, fax 221 911 422,
e-mail: hosp@dekanat.mff.cuni.cz

Vedoucí oddělení: Ing. Dana Lanková

Úsek finanční

Hana Podolská
Petra Trojánková

Pokladna

Lenka Fabiánová

Úsek správy majetku

Vedoucí: Marcela Tomášková
Likvidace majetku: Karol Strečko

Věcná účtárna

Vedoucí: Ing. Renata Hronová
Ivana Dítětová
Bohuslava Hejbalová
Zlatuše Kašparová
Zdeňka Lieblová
Jitka Svobodová

723. Oddělení pro vědu a zahraniční styky

Ke Karlovu 3, 121 16 Praha 2, telefon 221 911 222, fax 221 911 277,
e-mail: ovzs@dekanat.mff.cuni.cz

Vedoucí oddělení: PhDr. Milena Stiborová, CSc.
Ostatní pracovníci: Jana Formánková

724. Studijní oddělení

Ke Karlovu 3, 121 16 Praha 2, telefon 221 911 254, fax 221 911 426,
e-mail: stud@dekanat.mff.cuni.cz

Vedoucí oddělení: JUDr. Dana Macharová

Bakalářské a magisterské studium

Přijímací řízení: Ladislava Špitová
1. ročník, rigorózní řízení: PhDr. Věra Michálková

Studijní programy fyzika, učitelství
SŠ a ZŠ, stipendia: Helena Kisvetrová

Studijní programy matematika,
učitelství SŠ: Marcela Všečovská

Studijní program informatika (Bc.): Bronislava Brídziková

Studijní program informatika (Mgr.): Daniela Pysková

Doktorské studium a zahraniční studenti

Ing. Jana Jágrová
Mgr. Dagmar Zádrapová

725. Oddělení pro vnější vztahy a propagaci

Ke Karlovu 3, 121 16 Praha 2, telefon 221 911 235, fax 221 911 292,
e-mail: ovvp@dekanat.mff.cuni.cz

Vedoucí oddělení: PhDr. Alena Havlíčková
Ostatní pracovníci: Pavol Habuda
Jana Ježilová
Mgr. Martin Krsek

726. Personální oddělení

Ke Karlovu 3, 121 16 Praha 2, telefon 221 911 298, 221 911 287, fax 221 911 406,
e-mail: pers@dekanat.mff.cuni.cz

Vedoucí oddělení: Mgr. Tomáš Jančák
Ostatní pracovníci: Jana Eiseltová

727. Mzdová účtárna

Ke Karlovu 3, 121 16 Praha 2, telefon 221 911 240, fax 221 911 406,
e-mail: mzd@dekanat.mff.cuni.cz

Vedoucí oddělení: Marcela Nožičková
Ostatní pracovníci: Emília Kališová
Božena Müllerová
Hana Podolská

728. Správa počítačové sítě Karlov a centrálního informačního uzlu

Ke Karlovu 3, 121 16 Praha 2, telefon 221 911 373, fax 221 911 292,
e-mail: netadm@karlov.mff.cuni.cz

Vedoucí oddělení: Mgr. Petr Vlášek
Zástupce vedoucího oddělení: RNDr. Pavel Zakouřil, Ph.D.
Ostatní pracovníci: Mgr. Tomáš Drbohlav
PaedDr. Jan Kuchař
Ing. Václav Mrázek

731. Správa budov

V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8, telefon 221 912 116, fax 283 072 140,
e-mail: sb@dekanat.mff.cuni.cz

Vedoucí správy budov:	Ing. Jindřich Porubský
Zástupce vedoucího správy budov:	Miroslav Doležal
Sekretářka:	Hana Mošnová
Investiční technik:	Štěpán Holman
Stavební technik:	Zdeněk Ježek

Budovy Karlov

Správce budovy:	Vlasta Šestáková Karel Sobota
-----------------	----------------------------------

Budova Karlín

Správce budovy:	Marta Olšinová Petr Smolák
-----------------	-------------------------------

Budova Malá Strana

Správce budovy:	František Nevrlý
-----------------	------------------

Areál Troja

Správce budovy:	Miroslav Doležal Ludmila Bedrníková
-----------------	----------------------------------------

732. Referát energetika

V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8, telefon 221 912 130, fax 221 911 292,
e-mail: energi@dekanat.mff.cuni.cz

Vedoucí referátu:	Pavel Thér
-------------------	------------

733. Referát požárního a bezpečnostního technika

Ke Karlovu 3, 121 16 Praha 2, telefon 221 914 201, fax 221 911 292,
e-mail: pbt@dekanat.mff.cuni.cz

Vedoucí referátu:	Leoš Hájek
-------------------	------------

734. Referát interního auditu a právních služeb

Ke Karlovu 3, 121 16 Praha 2, telefon 221 911 203, e-mail: ria@dekanat.mff.cuni.cz

Vedoucí referátu:	JUDr. Jolana Kludská
-------------------	----------------------

Vysokoškolské studium na MFF

Kontrola studia (bodový systém)

Pro kontrolu průběhu druhého stupně denního studia (bakalářského i magisterského) je použit bodový systém. Student získává body za:

- *předměty, které si zapsal* a z nichž získal zápočet nebo složil zkoušku,
- *činnosti, které si předem nezapsal, ale které skutečně vykonal a které přispívají k jeho odbornému vzdělání* (např. ročníková práce, softwarový projekt, absolvování mimořádného přednáškového kursu zahraničního hosta zakončeného zkouškou apod.); v tomto případě uděluje body proděkan pro studijní záležitosti na základě návrhu vedoucího činnosti a schválení příslušného garanta studijního programu,
- *studijní výsledky získané na jiné škole* (pokud mu tam nejsou započítány do plnění studijních povinností) nebo získané jiným mimořádným způsobem; v tomto případě uděluje body proděkan pro studijní záležitosti na základě doložené žádosti posluchače,
- úspěšné složení *souborné zkoušky*.

Body získané za zapsané předměty jsou *nezávislé na známce* a odpovídají až na explicitně stanovené výjimky *rozsahu výuky* (za jednu týdenní hodinu výuky probíhající jeden semestr získá student jeden bod).

Za úspěšné složení *souborné zkoušky* na oborech matematika, fyzika a informatika získá student šest bodů. Na oboru učitelství získá čtyři body za soubornou zkoušku z jednoho aprobačního předmětu (tj. celkem osm bodů za oba aprobační předměty). Tyto body jsou opět *nezávislé na známce*.

Body, které student získává, se během celého studia *sčítají*. Pro zápis do dalšího roku studia musí mít určitý počet bodů, přičemž se rozlišují dvě hranice bodů — *normální* a *minimální*. Jsou stanoveny takto:

	pro zápis na		bakalářském studiu		
	hranice	magisterském studiu normální minimální	normální	minimální	
do 2. roku studia		44	*	44	*
do 3. roku studia		84	76	84	76
do 4. roku studia		124	116	124	*
do 5. roku studia		164	156	164	*
do 6. roku studia		204	*	204	*
do 7. roku studia		244	*	—	—
do 8. roku studia		284	*	—	—
do 9. roku studia		324	*	—	—
do 10. roku studia		364	*	—	—

* Pro zápis do 2. roku studia, stejně jako pro zápis do 6. až 10. roku magisterského studia a pro zápis do 4. až 6. roku bakalářského studia, je zapotřebí dosáhnout alespoň normálního počtu bodů.

Získá-li student v dosavadním průběhu studia alespoň *normální* počet bodů požadovaný pro zápis do určitého roku studia, má právo se do něj v následujícím školním roce zapsat bez jakýchkoliv omezení.

Získá-li student alespoň *minimální* počet bodů, ale méně než normální počet bodů, může se zapsat do dalšího studijního roku podmíněně. V tomto případě si ale musí zapsat studijní povinnosti tak, aby v následujícím studijním roce mohl bodovou ztrátu vyrovnat a dosáhnout pro zápis do dalšího školního roku normálního počtu bodů.

Body se neudělují za:

- tělesnou výchovu (viz dále),
- jazykovou výuku (viz dále),
- pedagogickou a odbornou praxi,
- zápočet z kursu bezpečnosti práce (SZZ008),
- zápočet z diplomové práce (SZZ001).

Výuka jazyků

Povinná výuka angličtiny (resp., v případě studentů, kteří nastoupili na MFF před školním rokem 1999/2000, cizích jazyků) probíhá *mimo bodový systém*. Za absolvování nepovinné výuky lze body získat (viz dále).

- a) Studenti, kteří *nastoupili do 1. ročníku před školním rokem 1994/95*, musí složit zkoušku z cizího jazyka nejpozději do zadání diplomové práce nebo do udělení titulu bakalář.
- b) Studenti, kteří *nastoupili do 1. ročníku ve školních letech 1994/95 až 1998/99*:
 - Povinně zapisují ve 2. studijním roce zkoušku z (jednoho) cizího jazyka.
 - Mají možnost přihlásit se ke zkoušce z jazyka již v 1. ročníku, případně požádat o uznání zkoušky vykonané jinde. V případě uznání zkoušky či jejího úspěšného složení se na ně již nevztahují povinnosti stanovené výše.
 - Nesloží-li zkoušku do konce 2. studijního roku, jsou podmíněně zapsáni do 3. roku studia s tím, že v něm tuto zkoušku složí. Nesplní-li tuto podmínku, posuzuje se to tak, že nesplnili podmínky vyplývající ze studijního plánu. Výjimky z tohoto postupu může v odůvodněných případech povolit děkan.

Po složení zkoušky z jazyka si mohou studenti, kteří *nastoupili do 1. ročníku ve školním roce 1998/99 nebo dříve*, zapsat jako volitelný předmět některý z následujících kursů.

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
0/2 Z	Angličtina - matematika	—	JAZ013	
0/2 Z	Angličtina - fyziky	—	JAZ011	
0/2 Z	Angličtina - informatiky	—	JAZ012	
0/2 Z	Obchodní angličtina	—	JAZ015	
0/2 Z	First Certificate - přípravný kurs	0/2 Z	JAZ014	

Tyto kurzy jsou zařazeny do bodového systému fakulty, každý z nich je možné zapsat pouze jednou. Maximální počet bodů, který může student získat během studia za tyto jazykové kurzy, jsou 4 body z jednoho jazyka.

c) Studenti, kteří *nastoupili do 1. ročníku ve školním roce 1999/2000 a později*:

- Student povinně zapisuje nejpozději ve 4. semestru zkoušku z anglického jazyka. Pokud ji nesloží, je povinen ji složit v průběhu 3. roku studia. Děkan může ve výjimečných případech povolit složení této zkoušky později. Její úspěšné absolvování je podmínkou pro to, aby se posluchač mohl přihlásit ke státní závěrečné zkoušce.
- Pokud posluchač nesloží zkoušku z angličtiny dříve, je povinen si zapsat angličtinu v každém z prvních čtyř semestrů svého studia na MFF v rozsahu alespoň 0/2 a v každém z prvních dvou semestrů z ní získat zápočet. Méně pokročilí studenti mohou zapisovat angličtinu v prvních čtyřech semestrech v rozsahu 0/4.
- Nesloží-li posluchač zkoušku z angličtiny do konce 4. semestru, zapíše si angličtinu v rozsahu nejméně 0/2 i v 5. a 6. semestru.

Rovněž studenti, kteří *nastoupili do 1. ročníku v roce 1999/2000 nebo později*, mohou zapisovat kurzy z jiných světových jazyků a **po složení zkoušky z angličtiny** také specializované kurzy angličtiny. Po úspěšném absolvování těchto kursů dostávají za tuto výuku body v rozsahu týdenní hodinové dotace těchto předmětů, ale jen do výše 8 bodů za celé studium.

Tělesná výchova

Výuka tělesné výchovy probíhá *mimo bodový systém*.

Tělesná výchova je povinná na bakalářském studiu první dva roky. Na magisterském studiu je povinná v 1. ročníku a v průběhu dalších tří studijních let musí student získat celkem osm jednotek, které může obdržet za následující tělovýchovné předměty:

Tělesná výchova	Za absolvování TV v délce jednoho semestru student získá 2 jednotky.
Letní nebo zimní výcvikový kurs	Za absolvování jednoho kursu student získá 2 jednotky.

Kromě těchto aktivit nabízí katedra tělesné výchovy zájmovou tělesnou výchovu a další zimní a letní kurzy.

Pokud student nezíská dostatečný počet jednotek za tělovýchovné předměty, musí si zapsat podle vlastního výběru další předměty (a složit z nich zkoušky nebo zápočty) tak, aby při započítání jedné jednotky za dvě týdenní hodiny semestrální výuky doplnil počet získaných jednotek na požadovaných osm. Za tyto předměty se neudělují body.

Přehled studijních programů, studijních oborů a studijních plánů na MFF

Bakalářské studium

Studijní program fyzika

- Užitá meteorologie
- Vakuová a kryogenní technika
- Fyzika v medicíně
- Bezpečnost jaderných zařízení
- Obecná fyzika

Studijní program informatika

- Aplikovaná informatika

Studijní program matematika

- Pojistná matematika
- Finanční matematika
- Matematika v obchodování a podnikání
- Matematika a ekonomie
- Matematika a počítače v praxi
- Obecná matematika

Magisterské studium

Studijní program fyzika

- Astronomie a astrofyzika
- Geofyzika
- Meteorologie a klimatologie
- Teoretická fyzika
- Fyzika kondenzovaných a makromolekulárních látek
 - Fyzika pevných látek
 - Makromolekulární fyzika
- Optika a optoelektronika
 - Kvantová a nelineární optika
 - Optoelektronika a fotonika
- Fyzika povrchů a ionizovaných prostředí
 - Fyzika povrchů a rozhraní
 - Fyzika plazmatu a ionizovaných prostředí
- Biofyzika a chemická fyzika
 - Biofyzika
 - Chemická fyzika
- Jaderná a subjaderná fyzika
- Matematické a počítačové modelování ve fyzice a v technice
- Učitelství fyziky pro střední školy v kombinaci s odbornou fyzikou
- Učitelství fyziky v kombinaci s druhým aprobačním oborem pro střední školy

Studijní program informatika

- Datové inženýrství
- Distribuované systémy
- Diskrétní matematika a optimalizace
- Počítačová a formální lingvistika
- Softwarové systémy
- Teoretická informatika
- Učitelství informatiky pro střední školy v kombinaci s odbornou informatikou
- Učitelství informatiky v kombinaci s druhým aprobačním oborem pro střední školy
- Navazující studium

Studijní program matematika

- Matematická analýza
 - Teorie funkcí, funkcionální analýza a teorie potenciálu
 - Diferenciální rovnice

- Matematické struktury
- Výpočtová matematika
 - Výpočtová matematika — algoritmy
 - Výpočtová matematika — software
 - Výpočtová matematika pro průmyslovou praxi
- Pravděpodobnost, matematická statistika a ekonometrie
 - Ekonometrie
 - Matematická statistika
 - Teorie pravděpodobnosti a náhodné procesy
 - Matematika a management
- Finanční a pojistná matematika
- Matematické a počítačové modelování ve fyzice a v technice
- Matematika — filozofie (mezifakultní studium)
- Učitelství matematiky pro střední školy v kombinaci s odbornou matematikou
- Učitelství matematiky v kombinaci s druhým aprobačním oborem pro střední školy

Studijní program učitelství pro střední školy

- Matematika — fyzika
- Matematika — deskriptivní geometrie
- Matematika — informatika
- Fyzika — informatika

Studijní program učitelství pro základní školy

- Matematika — fyzika

Garanti studijních programů

Fyzika:	Doc. RNDr. Jiří Podolský, CSc.
Matematika:	Doc. RNDr. Oldřich John, CSc.
Informatika:	Doc. RNDr. Pavel Töpfer, CSc.
Učitelství pro SŠ a ZŠ:	Prof. RNDr. Adolf Karger, DrSc.

Studijní plány studijního programu MATEMATIKA

A. Magisterské studium

1. Základní informace

Absolvent magisterského studia získává titul magistr (Mgr.). Magisterské studium programu Matematika trvá standardně 5 let, maximálně 10 let.

Studijní obory magisterského studia studijního programu Matematika:

Matematické struktury	4.1
Matematická analýza	4.2
Výpočtová matematika	4.3
Pravděpodobnost, matematická statistika a ekonometrie	4.4
Finanční a pojistná matematika	4.5
Matematické a počítačové modelování ve fyzice a v technice	4.6
Matematika — filosofie (mezifakultní studium)	4.7
Učitelství matematiky pro střední školy v kombinaci s odbornou matematikou	4.8
Učitelství matematiky v kombinaci s druhým aprobačním předmětem pro střední školy	4.9

Studijní obor sestává z jednoho nebo více studijních plánů vedoucích ke státní závěrečné zkoušce jednoho typu.

Studijní plány učitelství matematiky v kombinaci s druhým aprobačním předmětem se řídí studijními plány učitelství všeobecně vzdělávacích předmětů (viz 4.9). Studenti učitelství matematiky pro střední školy v kombinaci s odbornou matematikou studují v rámci zvoleného oboru odborného programu matematika, tj. v rámci oborů 4.1–4.6. Současně mají povinnost absolvovat během studia i výuku vztahující se k učitelské disciplíně (viz 4.8).

Náplň I. stupně studia (1. ročníku) odborné matematiky je společná pro obory (4.1–4.7, 4.9) a její plnění je kontrolováno po každém semestru (kap. 2.). Na II. stupni studia si student volí složení výuky tak, aby průběžně splňoval bodové hranice pro zápis do dalšího roku studia a aby splnil podmínky stanovené zvoleným studijním plánem

pro zadání diplomové práce (viz 3.4) a pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce (viz 3.6).

Náplň II. stupně magisterského studia odborné matematiky se skládá ze tří bloků předmětů:

Blok A — společný základ odborné matematiky: absolvování většiny předmětů bloku A vyžadují všechny studijní plány;

Blok B — základ daného studijního oboru (plánu): jeho absolvování je jednou z podmínek pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce;

Blok C (Doporučené předměty) — speciální předměty studijního oboru (plánu): tyto předměty pokrývají spolu s předměty předchozích bloků požadavky ke státní závěrečné zkoušce a na většině studijních oborů musí student absolvovat z tohoto bloku určitý počet hodin přednášek a cvičení (seminářů) podle vlastního výběru.

Dále jsou uvedeny doporučené průběhy studia ve druhém stupni, které obsahují předměty bloku A a B a některé předměty bloku C. Posluchači studují podle zvoleného studijního oboru tak, aby průběžně plnili bodové hranice pro zápis do dalšího roku studia.

Studenti ve 4. a 5. roce studia se při výběru předmětů řídí doporučením vedoucího diplomové práce.

Předměty, které nejsou vypisovány každý rok, jsou označeny hvězdičkou. V „Seznamu předmětů“ je uvedeno, zda je předmět v daném školním roce vypsán. Je vypsán vždy, projeví-li o něj zájem alespoň tři posluchači do konce letního semestru (LS) předcházejícího školního roku.

2. První stupeň studia odborné matematiky

Povinná výuka v 1. ročníku

Povinné předměty jsou uváděny tučně.

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAA001	Matematická analýza 1a	8	4/2 Z+Zk	—
MAA002	Matematická analýza 1b	8	—	4/2 Z+Zk
ALG001	Lineární algebra a geometrie I	8	4/2 Z+Zk	—
ALG002	Lineární algebra a geometrie II	8	—	4/2 Z+Zk
PRM001	Programování ¹		2/2 Z	2/2 Z, Zk
DMA005	Diskrétní matematika	3	2/0 Zk	—
LTM030	Úvod do teorie množin	6	2/2 Z+Zk	—
MAA005	Proseminář z kalkulu		0/2 Z	0/2 Z
	Výběrové přednášky ²		2/0 Zk	2/0 Zk
	Cizí jazyk		0/2 Z	0/2 Z
TVY001	Tělesná výchova	0	0/2 Z	0/2 Z

¹Získání zápočtu za letní semestr není podmínkou připuštění ke zkoušce.

²Student může volit jakékoliv přednášky vyučované na MFF. Je nutno absolvovat (splnit všechny předepsané podmínky) dva dvouhodinové předměty nebo jeden čtyřhodinový předmět. Dvouhodinovým (resp. čtyřhodinovým) předmětem se v tomto případě rozumí předmět, jehož podmínky absolvování obsahují zkoušku a jehož přednáška má rozsah alespoň dvě hodiny týdně (resp. buď alespoň čtyři hodiny týdně v jednom semestru nebo alespoň dvě hodiny týdně ve dvou semestrech). Tedy například složí dvě zkoušky z přednášek v rozsahu alespoň 2/0 nebo zkoušku z přednášky v rozsahu 4/0 či 2/0, 2/0.

Předměty prvního ročníku jsou v „Seznamu předmětů“ označeny [M 1].

3. Druhý stupeň studia odborné matematiky

3.1. Souborná zkouška

Souborná zkouška na programu Matematika není povinná. Student ji může po splnění stanovených podmínek skládat kdykoli v průběhu studia.

Doporučujeme, aby student složil soubornou zkoušku na konci 2. roku studia. Termíny zkoušek a podávání přihlášek k souborné zkoušce se řídí harmonogramem školního roku. Za složení souborné zkoušky student získává 6 bodů. Souborná zkouška se skládá z jedné části; to znamená, že posluchač se hlásí k souborné zkoušce jako celku, je z ní hodnocen jednou známkou a v případě neúspěchu ji také celou opakuje.

Podmínky pro přihlášení k souborné zkoušce

- absolvování 1. ročníku a získání nejméně 30 bodů.

Požadavky k souborné zkoušce

Zkouška má přehledový charakter. Jsou kladeny širší otázky a žádá se, aby posluchač prokázal pochopení základních problémů, byl schopen je ilustrovat na konkrétních situacích a osvědčil určitou míru syntézy a hlubšího pochopení. Předmětem zkoušky jsou následující partie matematiky:

1. Vektorové prostory

Vektorové prostory, báze, dimenze, Steinitzova věta, dimenze spojení a průniku podprostorů.

2. Matice a determinanty

Homomorfismy a matice. Hodnost a defekt, matice homomorfismů, transformace souřadnic, elementární transformace. Inverzní matice a jejich užití. Soustavy lineárních rovnic, podmínky řešitelnosti, lineál všech řešení. Determinanty, permutace, věta o násobení determinantů, výpočet determinantů, Cramerovo pravidlo. Polynomiální matice. Ekvivalence lambda-matic a jejich kanonické tvary. Podobnost matic. Charakteristický a minimální polynom. Spektrum matice a spektrální poloměr. Kriteria podobnosti matic. Vlastní čísla a vlastní podprostory endomorfismu. Invariantní podprostory. Diagonalizovatelnost. Kanonické tvary matic. Existence a jednoznačnost Jordanova kanonického tvaru.

3. Lineární a bilinéární formy

Lineární formy, analytické vyjádření lineární formy. Dualita vektorových prostorů. Bilineární formy. Symetrické a antisymetrické formy. Polární báze. Kvadratické formy. Zákon setrvačnosti kvadratických forem. Nulové množiny.

4. Unitární prostory

Unitární prostory. Ortogonalizační proces. Ortonormální polární báze a kvadratické formy.

5. Euklidovský prostor

Kartézská soustava souřadnic a její transformace. Podprostory a jejich vzájemná poloha, kolmost. Vzdálenost podprostorů, příčky. Odchylka podprostorů. Shodnosti a podobnosti v euklidovském prostoru. Analytické vyjádření shodnosti a podobnosti.

Samodružné body, směry a podprostory. Rozklad shodností na základní shodnosti a podobnosti na shodnost a stejnolehlost. Kuželosečky a kvadriky. Metrické a polární vlastnosti. Základní typy kuželoseček a kvadrik a jejich popis a převedení na kanonický tvar.

6. *Grupy a reprezentace grup*

Normální podgrupy, věty o homomorfismu a izomorfismu. Reprezentace grup, charaktery, konstrukce regulární reprezentace.

7. *Okruhy*

Charakterizace těles pomocí ideálů.

8. *Moduly a multilineární algebra*

Direktní součiny a součty modulů. Symetrické a antisymetrické tenzory.

9. *Okruhy polynomů*

Ireducibilní rozklady. Euklidův algoritmus.

10. *Komutativní tělesa*

Algebraické a transcendentní prvky. Rozšíření konečného stupně, struktura konečných těles. Kořenové a rozkladové nadtěleso. Algebraický uzávěr.

11. *Polynomy více neurčitých*

Symetrické polynomy, hlavní věta o symetrických polynomech.

12. *Svazy a Booleovy algebry*

Úplné svazy, modulární svazy. Struktura konečných Booleových algeber.

13. *Univerzální algebra*

Homomorfismy a kongruence. Součiny algeber. Termy a volné algebry. Variety algeber.

14. *Limita posloupností a funkcí*

Heineho věta. Spojitost a derivace funkcí jedné reálné proměnné, základní vlastnosti. Geometrický význam derivace.

15. *Primitivní funkce a Newtonův (určitý) integrál*

Metody výpočtu primitivní funkce, integrace per partes a substitucí, rozklad na parciální zlomky, integrace racionálních funkcí a funkcí, které lze vhodnou substitucí na racionální funkce převést. Riemannův integrál, jeho základní vlastnosti a vztah k primitivní funkci. Základní kritéria existence Newtonova a Riemannova integrálu. Geometrický význam určitého integrálu.

16. *Hlubší vlastnosti reálných čísel*

Hromadné hodnoty posloupností. Bolzano-Cauchyova podmínka, Bolzano-Weierstrassova věta, limity monotonní posloupnosti a funkce. Existence extrémů spojitých funkcí, Darbouxova vlastnost spojitých funkcí.

17. *Věty o střední hodnotě a jejich důsledky*

Vztah monotonie a derivace. L'Hospitalovo pravidlo. Taylorův polynom. Konvexní funkce. Vyšetřování průběhu funkce (včetně asymptot).

18. *Číselné řady*

Vlastnosti konvergentních řad, kritéria absolutní a neabsolutní konvergence.

19. *Posloupnosti a řady funkcí*

Stejněměrná konvergence. Kritéria stejnoměrné konvergence posloupností a řad funkcí. Spojitost a derivace limitní funkce. Mocninné řady. Taylorovy řady. Elementární funkce a jejich Taylorovy rozvoje.

20. *Weierstrassova věta o aproximaci spojitě funkce polynomy*

21. *Funkce více proměnných*

Otevřené množiny a spojitá zobrazení v eukleidovských prostorech. Parciální derivace, derivace ve směru, totální diferenciál, souvislosti mezi nimi. Geometrický význam totálního diferenciálu. Funkce zadané implicitně a jejich derivace. Extrémy spojitých funkcí více proměnných. Existence extrémů a zjišťování lokálních extrémů. Nutné a postačující podmínky pro lokální extrémy. Nutné podmínky pro vázané extrémy.

22. *Diferenciální rovnice*

Jednoduché diferenciální rovnice 1. řádu. Metody řešení rovnic se separovanými proměnnými a typů, které lze na rovnice se separovanými proměnnými převést. Lineární rovnice 1. řádu. Věta o existenci a jednoznačnosti řešení. Lineární diferenciální rovnice n -tého řádu. Fundamentální systém řešení, metoda variace konstant.

23. *Fourierovy řady*

Skalární součin, Hilbertův prostor. Ortogonální systémy, ortogonální báze. Pojem Fourierovy řady, Besselova nerovnost. Trigonometrické polynomy, úplnost trigonometrického systému. Fourierovy řady po částech hladkých funkcí. Kritéria bodové konvergence Fourierových řad.

24. *Vícerozměrný integrál v eukleidovských prostorech*

Fubiniova věta, věta o substituci.

25. *Křivky*

Definice křivky, parametrizace křivky obloukem, tečna, normála a binormála křivky. Křivost a torse křivky, Frenetovy formule, příklady.

26. *Plochy*

Definice plochy, křivky na ploše, tečný vektor, tečná rovina, metrické vlastnosti plochy, první základní forma plochy, úhel křivek na ploše, obsah části plochy, geodetické křivky, geodetická křivost křivky na ploše, druhá základní forma plochy, význačné směry a křivky na ploše, Gaussova a střední křivost plochy, příklady.

3.2. Popis bloku A

Předměty bloku A jsou v „Seznamu předmětů“ označeny [M 2].

Podmínky absolvování bloku A

Posluchač absolvuje blok A, jestliže absolvuje povinné předměty bloku A.

Povinné předměty bloku A

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAA003	Matematická analýza 2a	9	4/2 Z+Zk	—
MAA004	Matematická analýza 2b	6	—	2/2 Z+Zk
ALG026	Algebra I	6	2/2 Z+Zk	—
ALG027	Algebra II	3	—	2/0 Zk
MAA068	Teorie míry a integrálu	9	4/2 Z+Zk	—
STP022	Pravděpodobnost a matematická statistika	9	—	4/2 Z+Zk
NUM004	Základy numerické matematiky 1	3	2/0 Zk	—
NUM005	Základy numerické matematiky 2	6	—	2/2 Z+Zk
GEM012	Diferenciální geometrie křivek a ploch	3	—	2/0 Zk

RFA006 Úvod do funkcionální analýzy ¹	6	2/2 Z+Zk	2/2 Z+Zk
MAA021 Úvod do komplexní analýzy	6	2/2 Z+Zk	—

¹Student zapisuje tento předmět buď pouze v zimním, a nebo pouze v letním semestru.

Doporučujeme, aby student absolvoval povinné předměty do konce 3. roku studia před zadáním diplomové práce.

Pokud složí student do konce 3. roku studia soubornou zkoušku, stačí mu k absolvování povinných předmětů bloku A, jestliže získá všechny zápočty z povinných předmětů a složí zkoušky z povinných předmětů s výjimkou zkoušek z Diferenciální geometrie křivek a ploch (GEM012), z Matematické analýzy 2b (MAA004) a z Algebry II (ALG027).

3.3. Vedlejší obor

Během svého studia na fakultě mohou studenti odborné matematiky navštěvovat také jiné než matematické přednášky. Body získané z těchto přednášek se započítávají do součtu bodů požadovaných k řádnému ukončení ročníku a pro přihlášení k souborné a státní závěrečné zkoušce. Doporučeny jsou zejména přednášky vedlejších oborů Fyzika, Biologie nebo Ekonomie, které jsou uvedeny v následující nabídce.

V některých studijních oborech a studijních plánech (Ekonomie, Matematika a management, Finanční a pojistná matematika, Matematické a počítačové modelování ve fyzice a v technice) jsou již nematematické předměty zahrnuty. Pro studenty ostatních studijních oborů a plánů (Matematické struktury, Matematická analýza, Výpočtová matematika, Matematická statistika, Teorie pravděpodobnosti a náhodné procesy), kteří nastoupili na fakultu ve školním roce 1999/2000, 2000/2001 a 2001/2002, patří mezi povinnosti získat během svého studia alespoň 10 bodů z vedlejšího oboru Fyzika, Biologie nebo Ekonomie podle níže uvedené nabídky, příp. z dalších předmětů podle vlastního výběru po schválení děkanem.

Vedlejší obor Fyzika

Některé z těchto přednášek přirozeným způsobem doplňují a rozšiřují matematické vzdělání v jednotlivých studijních oborech. Další nabízené přednášky představují obecný fyzikální pohled na svět podaný takovým způsobem, který nevyžaduje předchozí znalosti fyziky nad rámec středoškolské výuky. Jsou proto vhodné pro posluchače, kteří se nezaměřují na odborné studium fyziky. Nabídka doporučených fyzikálních přednášek bude postupně rozšiřována.

Předměty doporučené posluchačům studijních oborů Matematické struktury a Matematická analýza jsou označeny (1), předměty doporučené posluchačům studijního oboru Výpočtová matematika jsou označeny (2) a předměty doporučené posluchačům studijních plánů Matematická statistika a Teorie pravděpodobnosti a náhodné procesy jsou označeny (3).

Předměty doporučené spíše pro 1. až 3. rok studia:

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
FYM002	Fyzika pro matematiky I (1, 2, 3)	6	2/2 Z+Zk	—
FYM003	Fyzika pro matematiky II	6	—	2/2 Z+Zk
OFY032	Analytická mechanika (1, 2, 3)	5	2/1 Zk	—
JSF059	Kvantová fyzika pro nefyziky (1, 2, 3)	3	2/0 Zk	—

				Vedlejší obor
TMF034	Elektromagnetické pole a speciální teorie relativity (1, 2, 3)	5	—	2/1 Zk
OFY008	Fyzika v experimentech (1, 2, 3)		1/0	1/0 Z

Předměty doporučené spíše pro 3. až 5. rok studia:

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
OFY043	Vybrané kapitoly z kvantové mechaniky (1, 2, 3)	5	2/1 Z+Zk	—
BCM027	Symetrie molekul (1)	3	—	2/0 Zk
GEM027	Diferenciální geometrie v obecné teorii relativity (1)	5	2/1 Zk	—
MOD005	Tvarová a materiálová optimalizace (2)	6	2/0 —	2/0 Zk
FYM012	Úvod do fyziky plazmatu a počítačové fyziky (2)		2/0	2/0 Zk
MOD004	Matematické modelování ve fyzice (2)	6	2/0 —	2/0 Zk
TMF003	Statistická fyzika (3)		—	2/1 Z, Zk
BCM078	Pravděpodobnostní metody ve fyzice I (3)		2/0 Zk	—
BCM079	Pravděpodobnostní metody ve fyzice II		—	2/0 Zk
TMF021	Počítačové simulace ve fyzice mnoha částic (3)	3	2/0 Zk	—
BCM069	Úvod do kapalně krystalického uspořádání (3)	3	—	2/0 Zk
TMF027	Pravděpodobnost a matematika fázových přechodů I (3)	3	—	2/0 Zk
TMF047	Pravděpodobnost a matematika fázových přechodů II	3	2/0 Zk	—
OFY020	Astronomická pozorování, modely a zpracování obrazových informací (3)	3	—	2/0 Zk

Vedlejší obor Biologie

Předměty vedlejšího oboru Biologie rozšiřují vzdělání studentů matematiky v přírodních vědách. Jsou vhodné zejména pro ty studenty, kteří chtějí své budoucí profesijní zaměření orientovat na aplikace matematiky v biomedicinském výzkumu. Výuka biologie probíhá na Přírodovědecké fakultě UK. Doporučené předměty jsou určeny pro studenty 1. a 2. ročníku studia odborné biologie nebo učitelství biologie a nevyžadují proto žádné speciální znalosti nad rámec středoškolské výuky. (S výjimkou „Základů molekulární biologie a genetiky“ se učitelské alternativy od odborných zřetelně liší menším týdenním počtem hodin přednášek.)

Povinné předměty vedlejšího oboru Biologie ¹

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
B150P31	Biologie buňky (Půta, Černý)		4/0 Zk	—
B150P73	Biologie buňky (Nedvídek a kol.)		2/0 Zk	—

B150P04	Biochemie (Folk)	—	3/0 Zk
B150P34	Biochemie (Nováková)	—	2/0 Zk
B140P67	Základy molekulární biologie a genetiky (Pospíšek, Pikálek a kol.)	—	3/0 Zk
B140P66	Základy molekulární biologie a genetiky (Pikálek, Pospíšek a kol.)	—	3/0 Zk

Volitelné předměty vedlejšího oboru Biologie

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
C260P65	Obecná chemie (Karpenko) ²		3/0 Zk	—
B120P05	Ekologie speciální (Kovář a kol.)		—	2/0 Zk
B140P33	Mikrobiologie (Konopásek)		—	2/0 Zk
B110P10	Antropologie (Vacková)		—	2/0 Zk
B170P55	Evoluční biologie (Flégr, Štys a Frynta) ³		—	3/0 Zk
B150P37	Fyziologie živočichů (Štefl)		2/0 Zk	—
B130P19	Buněčná biologie a biotechnologie (Opatrný)		2/0 Z	—

¹ V případě dvou alternativ jednoho předmětu si studenti zapisují pouze jednu z nich.

² Doporučuje se absolvovat tuto přednášku (i bez zkoušky) před studiem biochemie.

³ Není vhodné zapsat si tuto přednášku bez absolvování kurzů B150P04 a B140P67.

Vedlejší obor Ekonomie

Předměty vedlejšího oboru Ekonomie rozšiřují vzdělání studentů matematiky ve společensko-ekonomických vědách. Jsou vhodné zejména pro ty studenty, kteří se chtějí zabývat aplikacemi matematiky v ekonomii. Výuka probíhá na MFF UK. Některé přednášky jsou zajišťovány přednášejícími z FSV UK. Nabídka doporučených ekonomicky zaměřených přednášek se bude postupně rozšiřovat.

Povinný předmět vedlejšího oboru Ekonomie

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
ZZZ061	Ekonomie I (úvodní přednáška)	6	2/2 Zk	—

Volitelné předměty vedlejšího oboru Ekonomie

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
ZZZ261	Ekonomie II (úvodní přednáška)	6	—	2/2 Zk
FAP009	Úvod do financí	3	—	2/0 Zk
FAP022	Matematické metody ve financích ¹	3	2/0 Zk	—
FAP008	Finanční management ²	3	—	2/0 Zk
OPT013	Matematická ekonomie	6	—	4/0 Zk

¹ Předpokladem pro zápis předmětu FAP022 je složení zkoušky z předmětu FAP009.

² Předpokladem pro zápis předmětu FAP008 je složení zkoušky z předmětu FAP022.

3.4. Diplomová práce

Podmínky pro zadání diplomové práce:

- získání celkem 80 bodů
- složení zkoušky z cizího jazyka
- buď složení souborné zkoušky anebo splnění studijních povinností z následujících předmětů:

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAA003	Matematická analýza 2a	9	4/2 Z+Zk	—
MAA004	Matematická analýza 2b	6	—	2/2 Z+Zk
ALG026	Algebra I	6	2/2 Z+Zk	—
ALG027	Algebra II	3	—	2/0 Zk
MAA068	Teorie míry a integrálu	9	4/2 Z+Zk	—
STP022	Pravděpodobnost a matematická statistika	9	—	4/2 Z+Zk
NUM004	Základy numerické matematiky 1	3	2/0 Zk	—
NUM005	Základy numerické matematiky 2	6	—	2/2 Z+Zk
GEM012	Diferenciální geometrie křivek a ploch	3	—	2/0 Zk

Posluchači studijních plánů Matematická statistika a Teorie pravděpodobnosti a náhodné procesy, kteří nastoupili na fakultu ve školním roce 1999/2000, 2000/2001 a 2001/2002, nemusí absolvovat předměty Algebra II (ALG027) a Diferenciální geometrie křivek a ploch (GEM012).

Obhajoba diplomové práce je jednou z částí státní závěrečné zkoušky. Koná se zpravidla nejpozději v den konání ústních částí státní závěrečné zkoušky. Výjimky povoluje na základě doporučení garantujícího pracoviště děkan.

3.5. Doporučený průběh 2. roku studia

Povinné předměty jsou uváděny tučně.

2. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAA003	Matematická analýza 2a	9	4/2 Z+Zk	—
MAA004	Matematická analýza 2b	6	—	2/2 Z+Zk
ALG026	Algebra I	6	2/2 Z+Zk	—
ALG027	Algebra II	3	—	2/0 Zk
MAA068	Teorie míry a integrálu	9	4/2 Z+Zk	—
STP022	Pravděpodobnost a matematická statistika	9	—	4/2 Z+Zk
NUM004	Základy numerické matematiky 1	3	2/0 Zk	—
NUM005	Základy numerické matematiky 2	6	—	2/2 Z+Zk
GEM012	Diferenciální geometrie křivek a ploch	3	—	2/0 Zk
	Výběrová přednáška nebo seminář ¹		2 hod	2 hod

¹Student může volit jakýkoli předmět vyučovaný na MFF. Pokud je již student neabsolvoval v 1. ročníku, doporučujeme předměty: Teorie grafů a algoritmy pro matematiky (DMA001), Fyzika pro matematiky (FYM002), (FYM003), Ekonomie, Diskrétní pravděpodobnost (STP064), Principy

statistického uvažování (STP003), Metrické struktury (MAA006), Základy teorie metrických prostorů (MAT003), Doplnující partie z matematické analýzy (MAA022). Doporučujeme, aby si posluchači, kteří chtějí studovat obor Finanční a pojistná matematika, zapsali v letním semestru předmět Úvod do financí (FAP009). Studenti, kteří nerespektují toto doporučení, si mohou studium neúměrně zkomplikovat.

Ve 2. roce studia se koná pro zájemce Proseminář z kalkulu II (MAA013), (MAA014), Proseminář z teorie míry (MAA011), Proseminář z algebry (ALG032) a Proseminář z diferenciální geometrie (GEM007). Za tyto prosemináře posluchač získává body v obvyklém rozsahu. Podrobněji budou posluchači informováni na studijním oddělení před zápisem.

3.6. Státní závěrečná zkouška

Státní závěrečná zkouška na programu Matematika se skládá ze dvou částí, kterými jsou obhajoba diplomové práce a ústní zkouška, popsána dále ve studijních plánech jednotlivých oborů. Každá část je hodnocena známkou (ze kterých se pak stanoví celková známka státní závěrečné zkoušky); při neúspěchu opakuje posluchač nejvýše dvakrát ty části, ze kterých neprospěl. Posluchač se přihlašuje současně na všechny části státní závěrečné zkoušky, které dosud nesložil.

Všeobecné podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce:

- absolvování I. stupně studia (1. ročník)
- absolvování bloku A
- získání nejméně 174 bodů za celé studium
- podání diplomové práce

Specifické podmínky pro přihlášení a stručné požadavky ke státní závěrečné zkoušce určují jednotlivé studijní obory (kap. 4). Podrobnější informace poskytnou garantující pracoviště nebo studijní oddělení. Termíny pro podání přihlášky ke státní závěrečné zkoušce určuje harmonogram školního roku.

3.7. Projekt

Student ve 2. až 4. roce studia může požádat o zadání projektu. Jeho bodové ohodnocení (max. 6 bodů) stanoví děkan na základě doporučení zadávajícího učitele a garanta studijního programu Matematika.

4. Studijní plány jednotlivých oborů

4.1. Matematické struktury

Garantující pracoviště: katedra algebry

Odovědný učitel: Doc. RNDr. Jarolím Bureš, CSc. (MÚ UK)

Vývoj matematiky se od konce minulého století do značné míry děje cestou definice nových matematických struktur a jejich následnou analýzou. Tento vývoj však není samoúčelný, nýbrž vyjadřuje pozoruhodnou a nesamozřejmou zkušenost, že zkoumání vhodně definované obecné struktury přináší informace o zcela konkrétních objektech.

Studijní obor Matematické struktury (STR) nabízí studium těch částí matematiky, ve kterých se strukturní přístup prosadil nejvýrazněji. Student absolvuje blok základních přednášek, které ho uvádějí do jednotlivých oborů, a poté si vybírá z bohaté

nabídky úžeji orientovaných témat. Zhruba řečeno se zaměří hlouběji buď na algebru a logiku nebo na topologii a geometrii. Do toho rámce jsou přitom zahrnuty i příbuzné obory, jako jsou diskrétní matematika, dynamika, harmonická analýza, teorie kategorií a teorie množin.

Studijní obor není orientován pouze na výchovu budoucích vědců. Řada přednášek se totiž týká teoretických základů předmětů, které mají široké praktické uplatnění. Posluchač se tak může profilovat směrem k informatice (automaty, přepisovací systémy, teorie modelů, kombinatorické algoritmy, složitost, kódy a konečná tělesa), nebo směrem k modelování společenských a přírodních procesů (dynamika, chaos, ergodická teorie, stochastické procesy), případně též k matematické fyzice (teorie grup, nekomutativní geometrie, teorie twistorů).

Doporučený průběh studia

Předměty povinné ke státní závěrečné zkoušce (předměty bloku A, resp. B) jsou uváděny tučně.

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
GEM002	Úvod do analýzy na varietách	6	2/2 Z+Zk	—
RFA006	Úvod do funkcionální analýzy	6	—	2/2 Z+Zk
ALG017	Úvod do teorie grup	6	2/2 Z+Zk	—
ALG018	Úvod do teorie Lieových grup	6	—	2/2 Z+Zk
MAT039	Obecná topologie I	6	2/2 Z+Zk	—
ALG028	Okruhy a moduly	6	2/2 Z+Zk	—
ALG015	Komutativní algebra 1	6	—	3/1 Z+Zk
MAA021	Úvod do komplexní analýzy	6	2/2 Z+Zk	—
LTM006	Základy matematické logiky	3	—	2/0 Zk
GEM010	Diferenciální geometrie	3	—	2/0 Zk

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DIR005	Klasická teorie parciálních diferenciálních rovnic	6	—	2/2 Z+Zk
MAT001	Základy teorie kategorií	6	2/2 Z+Zk	—

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- splnění všeobecných podmínek (viz 3.6),
- absolvování bloku B studijního oboru STR,
- získání alespoň 10 bodů za semináře.

Posluchači, kteří začali na MFF studovat ve školním roce 1999/2000, 2000/2001, 2001/2002, získají alespoň 10 bodů za předměty vedlejšího oboru.

Státní závěrečná zkouška

Ústní část státní závěrečné zkoušky studijního oboru Matematické struktury se skládá ze společných požadavků z okruhů Algebra a logika a Geometrie a topologie a z požadavků užšího zaměření. Toto zaměření si posluchač určí volbou jednoho z témat uvedených níže.

Požadavky ke státní závěrečné zkoušce

I. Společné požadavky

I.1. Algebra a logika

1. Grupy

Normální a subnormální řady. Zassenhausovo lemma a jeho důsledky. Horní a dolní centrální řada, stupeň nilpotence nilpotentní grupy a charakterizace konečných nilpotentních grup. Sylowovy věty. Komutant, řešitelné grupy. Struktura konečně generovaných Abelových grup. Působení grupy na množině a základní vlastnosti permutačních grup (jádro a stabilizátor působení, působení translací a konjugací.)

2. Okruhy a moduly

Struktura polojednoduchých (= totálně rozložitelných) modulů. Wedderburn-Artinova věta. Noetherovské a artinovské moduly, moduly konečné délky. Noetherovské a artinovské okruhy. Hopkinsova věta. Hilbertova věta o bázi. Moduly nad algebrami cest orientovaných grafů jako lineární representace těchto grafů. Volné moduly. Projekтивní a injektivní moduly a jejich vztah k funktorům Hom. Kaplanského charakterizace projekтивních modulů. Struktura injektivních modulů nad noetherovskými okruhy. Struktura divizibilních abelovských grup.

3. Komutativní algebry

Základy teorie komutativních noetherovských okruhů, Věta Artin-Reesova. Lomené ideály a Dedekindovy obory. Rozšíření homomorfizmů a valuační obory. Celistvá a slabě celistvá rozšíření oborů a okruhů.

4. Matematická logika

Výroková logika: dedukce, pravdivost, algebra výroků, filtry na algebrách výroků, normální tvary výroků. Dokazatelné, nerozhodnutelné a konsistentní výroky. Predikátová logika: jazyk 1. řádu, teorie, dokazatelnost, spornost, věty o dokazování, semantický model teorie 1. řádu, pravdivost, věta o existenci modelu, o kompaktnosti, o úplnosti. Úplnost teorie. Diagram, základní vztahy mezi modely, podmodel, rozšíření, elementární rozšíření, homomorfní, isomorfní a elementární vnoření. Příklady teorii a jejich základních vlastností, zejména s ohledem na úplnost (teorie uspořádání, Booleových algeber, aritmetiky, grafu). Teorie množin jako teorie 1. řádu.

I.2. Geometrie a topologie

1. Diferenciální geometrie

Křivky v E^3 , Frenetovy formule, křivost a torze a jejich význam. Rovinné křivky. Křivky s konstantní křivostí a torzí. Plochy v E^3 , první a druhá fundamentální forma, hlavní, Gaussova a střední křivost a jejich význam. Význačné křivky na ploše (hlavní, asymptotické křivky). Plochy s konstantní Gaussovou křivostí, přímkové plochy, minimální plochy (stručná charakterizace). Pojem kovariantní derivace na ploše, geodetické křivky na ploše. Příklady geodetických křivek.

2. Komplexní analýza

Holomorfní funkce, Cauchy-Riemannovy podmínky. Cauchyova věta, Cauchyova integrální formule a její aplikace na výpočet integrálu. Taylorova a Laurentova řada, příklady funkcí komplexní proměnné vzniklých rozšířením reálných funkcí (např. log, exp, goniometrické funkce). Residuum a residuová věta, základní příklady na výpočet integrálů.

3. Funkcionální analýza

Banachovy prostory, Hilbertovy prostory, jejich základní vlastnosti, příklady. Spojitá lineární zobrazení a jejich vlastnosti, Hahn-Banachova věta, věta o uzavřeném zobrazení, věta o uzavřeném grafu. Základy spektrální teorie kompaktních operátorů v Hilbertově prostoru. Adjungované operátory, samoadjungované operátory a jejich vlastnosti.

4. Obecná topologie

Topologický prostor, jeho základní popisy (otevřené a uzavřené množiny, uzávěrová operace, okolí atd.) Spojitá zobrazení a homeomorfismy. Podprostory, faktorprostory. Oddělovací axiomy a jejich význam pro vlastnosti prostoru. Separabilní topologické prostory, existence spočetné báze otevřených množin. Metrický prostor jako topologický prostor. Kompaktní prostory a jejich vlastnosti. Parakompaktní prostory, rozklad jednotky (existence). Příklady topologických prostorů s vymezenými vlastnostmi.

II. Užší zaměření

B1. Harmonická analýza a teorie reprezentací (HA)

1. Algebraická topologie

Fundamentální grupa prostoru — základní vlastnosti. Singulární homologická a kohomologická teorie, jejich základní vlastnosti. CW-komplexy — jejich elementární vlastnosti a určení jejich homologických grup. Některé aplikace algebraické topologie v analýze, topologii a geometrii. De Rhamova věta.

2. Teorie reprezentací

Klasifikace jednoduchých Lieových algeber. Souvislost mezi reprezentacemi Lieových grup a algeber. Klasifikace konečně-dimensionálních reprezentací klasických Lieových algeber pomocí nejvyšších vah. Charaktery reprezentací, některé formule pro charaktery.

3. Analýza na varietách

Vnější algebra vektorového prostoru, Diferenciální formy na varietě a jejich integrace. Forma objemu na riemannovské varietě a integrace funkcí. Variety s krajem, Stokesova věta.

4. Harmonická analýza

Homogenní prostory. Základní problémy harmonické analýzy na homogenních prostorech, invariantní operátory. Příklady (euklidovská rovina, sféra, hyperbolická rovina).

B2. Riemannova geometrie (RG)

1. Analýza na varietách

Vnější algebra vektorového prostoru, diferenciální formy na varietě a jejich integrace. Variety s krajem, Stokesova věta. Forma objemu na riemannovské varietě a integrace funkcí.

2. Riemannova geometrie

Definice afinní konexe a kovariantního derivování. Paralelní přenos vektoru podél křivky na varietě s konexí, geodetické křivky a jejich základní vlastnosti, exponenciální zobrazení v bodě variety. Pojem Riemannovy metriky a Riemannovy variety, izometrie Riemannových variet. Existence a jednoznačnost Riemannovy konexe, extrémální vlastnosti geodetické křivky na Riemannově varietě. Prostory s konstantní křivostí. Divergence, gradient a Laplaceův operátor na Riemannově varietě.

3. Algebraická topologie

Fundamentální grupa prostoru — základní vlastnosti. Singulární homologická a kohomologická teorie, jejich základní vlastnosti. CW-komplexy — jejich elementární vlastnosti a určení jejich homologických grup. Některé aplikace algebraické topologie v analýze, topologii a geometrii. De Rhamova věta.

4. Homogenní prostory

Lieovy grupy a homogenní prostory. Invariantní formy a konexe na homogenním prostoru. Příklady klasických prostorů.

B3. Algebra v přírodních vědách (AP)

1. Teorie reprezentací grup a algeber

Reprezentace konečných grup, Maschkeho věta, charaktery reprezentace, ireducibilní charaktery, věta o ortogonalitě, Burnsidova věta, věta o stupni ireducibilní reprezentace. Algebry cest grafů, lineární reprezentace grafů, Gabrielova věta, AR-graf konečně dimenzionální algebry.

2. Rozšíření grup

Rozšíření s Abelovou grupou A , kohomologické grupy ${}^n(\Pi, A)$. Jejich interpretace pro $n = 1, 2, 3$.

3. Homologická algebra

Funktory Hom , \otimes , ploché moduly, injektivní a projektivní rezolventy, Funktory Tor^n a Ext^n , Vztah Ext^1 a rozšíření modulů.

4. Komutativní algebra

Celistvá rozšíření, valuační obory, Dedekindovy a Prüferovy obory, lomené ideály a divizory. Galoisova rozšíření těles. Galoisova korespondence. Radikálová rozšíření a řešitelnost polynomiálních rovnic v radikálech.

B4. Algebra v informatice (AI)

1. Univerzální algebra

Limity a kolimity diagramů, termy, volné algebry, variety a Birkhoffova věta, svazy variet, Malcevovy podmínky, Schreierova vlastnost, podmínky amalgamačního typu.

2. Automaty a pologrupy, přepisovací systémy

Regulární jazyky, gramatiky, syntaktické monoidy, bezkontextové jazyky, Eilenbergova věta, konvergence v grafech, kritické dvojice a unifikace termů, Knuth-Bendixův algoritmus, simplifikační dobré kvaziuspořádání.

3. Kombinatorická teorie grup

Volné součiny grup a jejich prezentace, Nielsenova a Reidemeister-Schreierova metoda použitá pro podgrupy volných grup. HNN rozšíření včetně normální formy a Brittonova lemmatu, fundamentální grupa 2-komplexu.

4. Kódy

Cyklotomické polynomy, exponent polynomu, algoritmy pro rozklad polynomu, lineární kódy, Hammingovy kódy, cyklické kódy, BCH kódy.

B5. Matematická logika a teorie množin (ML)

1. Nerozhodnutelnost a neúplnost

Rekursivní funkce a rekursivně spočetné množiny. Formalisace syntaxe. Rozhodnutelné a nerozhodnutelné teorie. Gödelova a Rosserova věta o neúplnosti. Formalisace

dokazatelnosti, nedokazatelnost bezespornosti, Lobova věta. Nestandardní modely přirozených čísel.

2. *Teorie modelů*

Existence modelů, kompaktnost, Lowenheim-Skolemovy věty. Diagramy, homomorfismus, vnoření. Řetěz modelů. Lindenbaumovy algebry. Typy, věta o pomíjení typů a její důsledky. Saturované modely, jednoznačnost, existence, aplikace. Omega-kategoričnost. Universální, homogenní a minimální modely. Ultraprodukt, fundamentální věta, regulární ultramocnina.

3. *Transfinitní čísla, transitivní modely*

Ordinální funkce, ordinální a kardinální aritmetika. Velké kardinály, nedosažitelný a měřitelný kardinál. Ramseyovy věty. Fundované relace, fundovaná indukce a rekurse. Věta o kolapsu a kompresi, fundované jádro. Transitivní modely. Konstruovatelné množiny.

4. *Generické rozšíření. Nestandardní teorie*

Booleovské universum. Generické rozšíření. Algebra $C(\kappa)$. Negace hypotézy kontinua. Nestandardní teorie množin: standardní, internální a externální množiny. Princip standardisace, saturovanosti a finitarisace. Nestandardní čísla, spojitost, derivace.

B6. Universální algebra a matematická logika (UL)

1. *Universální algebra*

Limity a kolimity diagramů, termy, volné algebry, variety a Birkhoffova věta, svazy variet, Malcevovy podmínky, Schreierova vlastnost, podmínky amalgamačního typu.

2. *Automaty a pologrupy, přepisovací systémy*

Regulární jazyky, gramatiky, syntaktické monoidy, bezkontextové jazyky, Eilenbergova věta, konvergence v grafech, kritické dvojice a unifikace termů, Knuth-Bendixův algoritmus, simplifikační dobré kvaziuspořádání.

3. *Teorie modelů*

Existence modelů, kompaktnost, Lowenheim-Skolemovy věty. Diagramy, homomorfismus, vnoření. Řetěz modelů. Lindenbaumovy algebry. Typy, věta o pomíjení typů a její důsledky. Saturované modely, jednoznačnost, existence, aplikace. Omega-kategoričnost. Universální, homogenní a minimální modely. Ultraprodukt, fundamentální věta, regulární ultramocnina.

4. *Transfinitní čísla, transitivní modely*

Ordinální funkce, ordinální a kardinální aritmetika. Velké kardinály, nedosažitelný a měřitelný kardinál. Ramseyovy věty. Fundované relace, fundovaná indukce a rekurse. Věta o kolapsu a kompresi, fundované jádro. Transitivní modely. Kontruovatelné množiny.

B7. Obecná topologie a teorie kategorií (TTK)

1. *Obecná topologie*

Základní topologické pojmy. Kompaktní a lokálně kompaktní prostory — Tichonovova věta, kompaktifikace, Čech-Stoneova kompaktifikace, kontinua. Pokrývací vlastnosti — kolektivní normalita, Lindelofovy prostory, parakompaktnost, metrizační věty. Metrizable prostory — úplnost, totální omezenost, čechovsky úplné prostory, Baireova věta. Uniformní prostory — stejnoměrně spojitá zobrazení, vztah k topologii, jemná

uniformita, uniformizovatelnost, úplnost. Teorie dimenze: dim, ind, Ind, věty o monotonii, věty o shodě dimenzí, příklady.

2. Topologické grupy a Lieovy grupy

Topologické grupy — levá a pravá uniformita, věta o otevřené poddgrupě, volné topologické grupy. Základy teorie Lieových grup, příklady Lieových grup.

3. Teorie kategorií

Základní pojmy teorie kategorií, Speciální funktory, Yonedovo lemma, Yonedovo vnoření. Koma-kategorie, hustota. Adjungované funktory, věty o adjungovaných funktorech (AFT a SAFT) a jejich použití. Aplikace v obecné topologii a algebře.

4. Algebraická topologie

Fundamentální grupa prostoru — základní vlastnosti. Singulární homologická a kohomologická teorie, jejich základní vlastnosti. CW-komplexy — jejich elementární vlastnosti a určení jejich homologických grup. Některé aplikace algebraické topologie v analýze, topologii a geometrii. Věta o universálních koeficientech a Kunnethova formule.

B8. Dynamika (DYN)

1. Systémy diferenciálních rovnic

Systémy diferenciálních rovnic prvního řádu, stacionární body a jejich stabilita, linearizace, stabilní a nestabilní varieta, Ljapunovy funkce, strukturální stabilita, bifurkace.

2. Dynamické systémy

Topologické dynamické systémy, trajektorie, pseudotrajektorie, periodické body a jejich stabilita, minimální, transitivní a chaotické systémy, distální a proximální systémy, atraktory, oblasti atrakce, rekurentní body, symbolická dynamika, topologická entropie.

3. Stochastické procesy

Stochastické procesy a jejich rozdělení, korelační funkce, stacionární procesy, Markovské procesy a řetězce.

4. Ergodická teorie

Metrické dynamické systémy, ergodické věty (von Neumannova a Birkhoffova), dekompozice invariantní míry na ergodické složky, isomorfismus a spektrální ekvivalence, Lebesgueovo a bodové spektrum, entropie.

B9. Teorie grafů a kombinatorické algoritmy (TG)

1. Grafy

Orientované a neorientované grafy, isomorfismus grafů. Prostor cyklů v grafu. Stromy, ekvivalentní definice, počet stromů, isomorfismus stromů. Kostry grafu, počet koster grafu. Hamiltonovské kružnice. Souvislost grafu. Barevnost grafu a hranová barevnost. Rovinné grafy, Eulerův vztah, Kuratowského věta, barevnost rovinných grafů. Bipartitní grafy. Faktory grafu a Tuttova věta. Náhodné grafy a pravděpodobnostní metoda.

2. Kombinatorika

Kombinatorické počítání, princip inkluze a exkluze, vytvářející funkce. Hallova věta o systému různých reprezentantů, Birkhoffova věta o bistochastických maticích. Ramseyova teorie, Schurovo lemma, van der Wardenova věta. Matroidy.

3. Algoritmy

Dijkstrův algoritmus pro nejkratší cestu. Toky v sítích. Toky v sítích (moderní algoritmy). Minimální kostra grafu. Heuristické algoritmy pro těžké problémy (isomorfismus, barvení, minimal cut) a jejich analýza.

4. Výpočetní složitost

NP-úplnost a některé NP-úplné problémy. Aproximační algoritmy. Pravděpodobnostní algoritmy. Hierarchie problémů v rámci třídy PSPACE. Problémy úplné ve třídě P pro silně omezené redukce (log-space, paralelní polylog-time).

B10. Kombinatorická geometrie a geometrické algoritmy (KG)

1. Konvexita

Věty o konvexních množinách, vlastnosti konvexních mnohostěnů (např. kombinatorická složitost), perfektní grafy, konvexita a kombinatorické optimalizace (elipsoidová metoda, lineární programování).

2. Výpočetní složitost

Složitost algoritmu, modely výpočtu, teorie NP-úplnosti s důrazem na geometrické problémy (např. Steinerův problém).

3. Výpočetní geometrie

Voroneho diagram a Delaunayova triangulace, arrangementy nadrovin, strategie návrhu geometrických algoritmů (pravděpodobnostní, inkrementální), příklady efektivních algoritmů pro konkrétní problémy (problém lokalizace bodu, výpočet konvexního obalu, konstrukce arrangementu, lineární programování v malé dimenzi, triangulace mnohoúhelníka v rovině).

4. Kombinatorická geometrie

Složitost arrangementu nadrovin (věta o zóně), kombinatorika bodů a přímek v rovině, geometrické reprezentace grafů a uspořádaných množin (průnikové a inkluzní).

Blok B studijního oboru Matematické struktury (STR)

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
GEM002	Úvod do analýzy na varietách	6	2/2 Z+Zk	—
LTM006	Základy matematické logiky	3	—	2/0 Zk
ALG017	Úvod do teorie grup	6	2/2 Z+Zk	—
ALG018	Úvod do teorie Lieových grup	6	—	2/2 Z+Zk
MAT039	Obecná topologie I ¹	6	2/2 Z+Zk	—
ALG028	Okruhy a moduly	6	2/2 Z+Zk	—
ALG015	Komutativní algebra 1	6	—	3/1 Z+Zk
DIR005	Klasická teorie parciálních diferenciálních rovnic ²	6	—	2/2 Z+Zk
MAT001	Základy teorie kategorií ²	6	2/2 Z+Zk	—

¹Předmět je ekvivalentní s předmětem Topologie (MAT018).

²Student volí jeden z takto označených předmětů podle vlastního výběru.

Doporučené předměty (blok C)

Zkratky v závorce označují téma státní závěrečné zkoušky, k němuž je předmět doporučen.

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
ALG011	Přepisující systémy (AI,UL)	6	2/0 —	2/0 Zk
ALG012	Univerzální algebra 1, 2 (AI,UL)		2/2 Z, Zk	2/2 Z
TIN013	Automaty a gramatiky (AI,UL)*		—	3/2 Z, Zk
ALG033	Kombinatorická teorie grup (AI)*	9	2/2 Z	2/0 Zk
ALG013	Konečná tělesa a lineární kódy 1 (AI)*	3	—	2/0 Zk
ALG021	Reprezentace grup (AP)*	6	4/0 Zk	—
ALG029	Kategorie modulů a homologická algebra (AP)*	6	—	2/2 Z+Zk
ALG016	Komutativní algebra 2 (AP)*	3	2/0 Zk	—
GEM022	Rozšíření grup a prostorové grupy (AP)*	6	—	4/0 Zk
LTM010	Matematická logika a aritmetika (ML,UL)	3	2/0 Zk	—
LTM011	Teorie modelů (ML,UL)	6	2/2 Z+Zk	—
TIN014	Vyčísitelnost (ML)		2/1 Z	2/1 Z, Zk
LTM007	Nestandardní metody v matematice (ML)		—	2/2 Z, Zk
LTM001	Teorie množin (ML)	6	—	2/2 Z+Zk
MAT053	Dynamické systémy (DYN)*	3	2/0 Zk	—
LTM005	Topologická dynamika (DYN)*	3	—	2/0 Zk
MAT066	Chaotická dynamika (DYN)*	3	—	2/0 Zk
STP102	Teorie stochastických procesů (DYN)	6	—	2/2 Z+Zk
DMI007	Kombinatorické algoritmy (KG,TG)	6	2/2 Z+Zk	—
DMI011	Kombinatorika a grafy I (KG,TG)	6	—	2/2 Z+Zk
DMI012	Kombinatorika a grafy II (KG,TG)	6	2/2 Z+Zk	—
DMA001	Teorie grafů a algoritmy pro matematiky 1 (KG,TG)	3	—	2/0 Zk
DMI036	Kombinatorické struktury (KG,TG)	3	—	2/0 Zk
TIN022	Pravděpodobnostní metoda (KG,TG)	6	2/2 Z+Zk	—
DMI009	Kombinatorická a výpočetní geometrie I (KG,TG)	6	2/2 Z+Zk	—
TIN016	Úvod do složitosti a NP-úplnosti (KG,TG)		2/1 Z, Zk	—
MAT042	Obecná topologie II (TTK)	6	—	2/2 Z+Zk
MAT007	Algebraická topologie 1 (TTK,HA)	6	2/2 Z+Zk	—
MAT008	Algebraická topologie 2	6	—	2/2 Z+Zk
MAT026	Reprezentace v kategoriích (TTK)*	6	—	2/2 Z+Zk
MAA039	Hyperkomplexní analýza (HA)	3	—	2/0 Zk
GEM003	Reprezentace Lieových grup 1 (HA,RG)	6	2/2 Z+Zk	—
GEM034	Harmonická analýza a integrální geometrie 1 (HA)*	3	2/0 Zk	—
GEM011	Základy Riemannovy geometrie 1 (RG)*	6	—	2/2 Z+Zk

MAT009	Úvod do diferenciální topologie (RG,TTK)	3	2/0 Zk	—
GEM006	Homogenní prostory a klasická geometrie (RG)	3	—	2/0 Zk
GEM001	Úvod do algebraické geometrie (RG)*	3	—	2/0 Zk

*Takto označené předměty nejsou vyučovány každý rok.

4.2. Matematická analýza

Garantující pracoviště: katedra matematické analýzy

Odpovědný učitel: Doc. RNDr. Oldřich John, CSc.

Matematická analýza (MA) zahrnuje řadu oblastí matematiky — teorii funkcí reálné a komplexní proměnné, teorii míry a integrálu, funkcionální analýzu, obyčejné i parciální diferenciální rovnice, teorii potenciálu aj. Jejich vývoj byl inspirován také potřebami fyziky, biologie, ekonomie a jiných věd. Díky velmi vysoké adaptabilitě získané studiem a schopnosti podílet se tvořivě na řešení problémů z celé řady oborů je uplatnění absolventů značně univerzální a není omezeno na pracoviště s čistě badatelským zaměřením.

Studijní obor Matematická analýza obsahuje studijní plán Teorie funkcí, funkcionální analýza a teorie potenciálu a studijní plán Diferenciální rovnice.

Doporučený průběh studia

Předměty povinné ke státní závěrečné zkoušce (předměty bloku A, resp. B) jsou uváděny tučně, doporučené předměty (předměty bloku C) standardním písmem, nepovinné výběrové předměty kurzivou.

Příklad 1

(studijní plán Teorie funkcí, funkcionální analýza a teorie potenciálu)

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
RFA006	Úvod do funkcionální analýzy	6	—	—
MAA021	Úvod do komplexní analýzy	6	2/2 Z+Zk	—
GEM002	Úvod do analýzy na varietách	6	2/2 Z+Zk	—
RFA005	Funkcionální analýza I	—	—	4/2 Z, Zk
MAA016	Teorie funkcí komplexní proměnné I	6	—	2/2 Z+Zk
DIR001	Obyčejné diferenciální rovnice	—	4/2 Z, Zk	—
DIR005	Klasická teorie parciálních diferenciálních rovnic	6	—	2/2 Z+Zk
MAT018	Topologie	6	2/2 Z+Zk	—
GEM010	Diferenciální geometrie	3	—	2/0 Zk

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DIR004	Moderní teorie parciálních diferenciálních rovnic	3	—	2/0 Zk

MAA067	Teorie funkcí komplexní proměnné II	6	2/2 Z+Zk	—
DIR008	Teorie potenciálu I	3	2/0 Zk	—
DIR009	Variační počet *	6	2/0 —	2/0 Zk
RFA007	<i>Funkcionální analýza 2</i>		4/2 Z, Zk	—
RFA013	Teorie reálných funkcí 1 *	3	2/0 Zk	—
RFA014	Teorie reálných funkcí 2 *	3	—	2/0 Zk

Příklad 2

(studijní plán Diferenciální rovnice)

Doporučujeme, aby student v průběhu studia absolvoval některou z přednášek fyziky pro matematiky.

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
RFA006	Úvod do funkcionální analýzy	6	—	—
MAA021	Úvod do komplexní analýzy	6	2/2 Z+Zk	—
GEM002	Úvod do analýzy na varietách	6	2/2 Z+Zk	—
RFA005	Funkcionální analýza I		—	4/2 Z, Zk
MAA016	Teorie funkcí komplexní proměnné I	6	—	2/2 Z+Zk
DIR001	Obyčejné diferenciální rovnice		4/2 Z, Zk	—
DIR005	Klasická teorie parciálních diferenciálních rovnic	6	—	2/2 Z+Zk
DIR004	Moderní teorie parciálních diferenciálních rovnic	3	—	2/0 Zk
MAT018	Topologie	6	2/2 Z+Zk	—
GEM010	Diferenciální geometrie	3	—	2/0 Zk

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
NUM001	<i>Přibližné a numerické metody 1</i>	6	2/2 Z+Zk	—
NUM002	<i>Přibližné a numerické metody 2</i>	6	2/2 Z+Zk	—
DIR008	Teorie potenciálu I	3	2/0 Zk	—
DIR009	Variační počet *	6	2/0 —	2/0 Zk
MOD017	<i>Matematická teorie pružnosti 1</i>		2/0 Zk	—
MOD018	<i>Matematická teorie pružnosti 2</i>		—	2/0 Zk

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- splnění všeobecných podmínek (viz 3.6),
- absolvování bloku B studijního oboru MA,
- získání alespoň 10 bodů za semináře

Posluchači, kteří začali na MFF studovat ve školním roce 1999/2000, 2000/2001, 2001/2002, získají alespoň 10 bodů za předměty vedlejšího oboru.

Státní závěrečná zkouška

Ústní část státní závěrečné zkoušky studijního oboru Matematická analýza se skládá ze společných požadavků z okruhů Reálná a komplexní analýza, Funkcionální analýza, Diferenciální rovnice a z dalších požadavků jednotlivých studijních plánů.

Požadavky ke státní závěrečné zkoušce pro studijní plán Teorie funkcí, funkcionální analýza a teorie potenciálu**Reálná a komplexní analýza***1. Teorie míry*

Míra, vnější míra, konstrukce, znaménkové míry, měřitelné funkce, Luzinova věta, Jegerovova věta, součin měr a Fubiniova věta, Radonovy míry v \mathbb{R}^n , Rieszova věta o reprezentaci, Radon-Nikodymova věta, derivování měr, Hausdorffova míra.

2. Lebesgueův integrál

Zavedení, limitní přechody, Fubiniova věta, věta substituci. Absolutně spojitě funkce a souvislost s neurčitým Lebesgueovým integrálem, derivace monotonní funkce, funkce s konečnou variací.

3. Fourierovy řady

L_1 -teorie: Riemann-Lebesgueova věta, věta o lokalizaci, Jordan-Dirichletovo kritérium, $(C,1)$ -sčítatelnost, Fejérová věta, L_2 -teorie.

4. Holomorfní funkce

Cauchy-Riemannovy podmínky, primitivní funkce a křivkový integrál, Cauchyova věta a Cauchyův vzorec a jejich důsledky: vztah holomorfních funkcí a mocninových řad, princip maxima modulu, Morerova věta, Stieltjes-Osgoodova věta, Osgoodova věta, Jensenova formule, Jordanova věta.

5. Izolované singularity holomorfních funkcí

Laurentovy řady, Casoratti-Weierstrassova věta, Picardova věta, reziduová věta, vlastnosti indexu bodu, aplikace reziduové věty.

6. Meromorfní funkce

Princip argumentu, Rouchéova věta, Mittag-Lefflerova věta, Cauchyova metoda rozkladu meromorfních funkcí, Rungeho věta, celé funkce a nekonečné součiny, funkce Γ a β .

7. Prostory holomorfních funkcí

Kompaktnost, úplnost, charakterizace duálu, aplikace.

8. Konformní zobrazení

Inverze holomorfních funkcí, Schwarzovo lemma, Riemannova věta, hraniční chování konformních zobrazení, příklady.

9. Holomorfní funkce více komplexních proměnných

Souvislost s mocninnými řadami, oddělená holomorfnost, Cauchyův vzorec, věty o jednoznačnosti, Hartogsova věta, oblasti holomorfnosti.

10. Elementární analytické funkce

Logaritmus, obecná mocnina. Analytické funkce: zavedení, operace s analytickými funkcemi, Riemannova plocha, funkce neomezeně pokračovatelné — věta o monodromii, izolované singularity, příklady.

11. Integrální transformace

Laplaceova transformace: vlastnosti obrazu jako funkce komplexní proměnné, inverzní transformace, Fourierova transformace funkcí z L_1 , L_2 i v $L_1(\mathbb{R}_n)$, vlastnosti obrazu, obraz konvoluce a derivace, Plancherelova věta, inverzní transformace.

Funkcionální analýza

1. Banachovy prostory

Prostor spojitých lineárních zobrazení, kompaktnost jednotkové koule, topologický doplněk. Věta Hahn-Banachova a její důsledky. Věta o otevřeném zobrazení a o uzavřeném grafu. Banach-Steinhausova věta.

2. Hilbertovy prostory

Ortogonální projekce, věta o nejlepší aproximaci, reprezentace spojitě lineární formy, ortonormální báze.

3. Lokálně konvexní prostory

Podmínky metrizovatelnosti a normovatelnosti, slabé topologie, uzávěr konvexní množiny, slabá kompaktnost koule, reflexivita a Eberlain-Šmuljanova věta. Extremální body, Krejn-Milmanova věta, integrální reprezentace. Distribuce, konvergence na testovacích funkcích, derivace distribucí, derivování posloupnosti distribucí, násobení distribucí funkcí.

4. Spektrální teorie

Spektrum, rezolventa, spektrální poloměr prvku Banachovy algebry, rezolventní funkce, kompaktnost a neprázdnost spektra, vlastní čísla. Spektrum lineárního (i nespojitého) operátoru, kompaktní operátory, Fredholmovy věty, adjungované zobrazení, Hilbert-Schmidtova věta o kompaktních samoadjungovaných operátorech, spektrální rozklad spojitého samoadjungovaného operátoru. Funkční kalkulus — Dunfordův — pro spojitě operátory a holomorfní funkce a Rieszův pro samoadjungované operátory. Invariantní prostory a jejich existence.

5. Diferenciální počet v Banachových prostorech

Gateauxova a Fréchetova derivace, věta o implicitních funkcích a lokálním difeomorfismu. Věty o pevných bodech (Banachova, Brouwerova, Schauderova), topologický stupeň a jeho zavedení. Základy variačního počtu, formulace klasických úloh, nutná podmínka pro minimum, rovnice Euler-Lagrangeova, integrál z vektorové funkce (Riemannův, Pettisův).

Diferenciální rovnice

1. Diferenciální rovnice n -tého řádu a soustavy n rovnic prvního řádu

Řešení se spojitou derivací, lokálně absolutně spojitě řešení. Existence a jednoznačnost (Carathéodoryho podmínky, podmínky pro jednoznačnost, maximální řešení). Spojitá závislost řešení na počátečních podmínkách a na parametrech. Vztah řešení a kompaktních podmnožin definičního oboru pravé strany.

2. Soustavy lineárních diferenciálních rovnic a rovnic n -tého řádu

Fundamentální systém, Liouvilleova formule, variace konstant. Autonomní soustavy, soustavy s periodickou maticí a její transformace na soustavu autonomní.

3. Diferencovatelnost řešení vzhledem k počátečním podmínkám

Rovnice ve variacích.

4. Autonomní soustavy

Posunutí řešení v časové ose, trajektorie a fázový prostor řešení. Tři typy řešení (stacionární, periodické, řešení nabývající každé své hodnoty pouze jednou). Stabilita stacionárního řešení. Stablní a nestablní varieta stacionárního řešení.

5. Bifurkace

6. Lokální řešitelnost Cauchyovy úlohy pro parciální diferenciální rovnice

Počáteční podmínky na obecné ploše a převedení na nadrovinu, charakteristický směr, charakteristika. Charakteristiky základních rovnic matematické fyziky. Věta Cauchy-Kowalevské.

7. Cauchyho úloha pro rovnici vedení tepla a vlnovou rovnici

Intuitivní odvození fundamentálních řešení, jednoznačnost řešení. Princip maxima pro rovnici vedení tepla. Rychlost šíření a zhlazování počátečních podmínek. Charakter řešení vlnové rovnice, šíření vln v prostorech dimenze 1, 2, 3.

8. Fourierova metoda

Řešení okrajové úlohy pro rovnici vedení tepla a vlnovou rovnici v prostoru dimenze 1, pro Poissonovu rovnici na speciálních oblastech.

9. Harmonické funkce

Intuitivní odvození fundamentálního řešení okrajové úlohy pro Laplaceovu a Poissonovu rovnici, řešení Dirichletovy úlohy na kouli. Harmonické funkce a jejich vlastnosti: princip maxima, věta o průměru, Liouvilleova věta, Harnackovy věty. Metoda důkazu existence řešení Dirichletovy úlohy.

10. Existence zobecněného řešení eliptických úloh

Variační formulace okrajové úlohy pro eliptickou lineární rovnici druhého řádu. Sobolevovy prostory, stopy, kompaktnost vnoření.

Požadavky ke státní závěrečné zkoušce pro studijní plán Diferenciální rovnice

Reálná a komplexní analýza

1. Teorie míry

Míra, vnější míra, konstrukce, měřitelné funkce, Luzinova věta, součin měr a Fubiniova věta, Rieszova věta o reprezentaci, Radon-Nikodymova věta.

2. Lebesgueův integrál

Zavedení, limitní přechody, Fubiniova věta, věta substituci. Absolutně spojitě funkce a souvislost s neurčitým Lebesgueovým integrálem, derivace monotonní funkce, funkce s konečnou variací.

3. Fourierovy řady

L_1 -teorie: Riemann-Lebesgueova věta, věta o lokalizaci, Jordan-Dirichletovo kritérium, $(C,1)$ -sčítatelnost, Fejérová věta, L_2 -teorie.

4. Holomorfní funkce

Cauchy-Riemannovy podmínky, primitivní funkce a křivkový integrál, Cauchyova věta a Cauchyův vzorec a jejich důsledky: vztah holomorfních funkcí a mocninných řad, princip maxima modulu, Stieltjes-Osgoodova věta. Jordanova věta.

5. Izolované singularity holomorfních funkcí

Laurentovy řady, Casoratti-Weierstrassova věta, reziduová věta, vlastnosti indexu bodu, aplikace reziduové věty.

6. *Meromorfní funkce*

Princip argumentu, Rouchéova věta, Mittag-Lefflerova věta, funkce Γ a β .

7. *Konformní zobrazení*

Inverze holomorfních funkcí, Schwarzovo lemma, Riemannova věta, příklady.

8. *Holomorfní funkce více komplexních proměnných*

Souvislost s mocninnými řadami, oddělená holomorfnost, Cauchyův vzorec, věty o jednoznačnosti.

9. *Elementární analytické funkce*

Logaritmus, obecná mocnina.

10. *Diferenciální rovnice v komplexním oboru*

Existenční věty pro lineární diferenciální rovnice a jejich systémy, rovnice Fuchsova typu, příklady.

11. *Integrální transformace*

Laplaceova transformace: vlastnosti obrazu jako funkce komplexní proměnné, inverzní transformace, užití v teorii obyčejných diferenciálních rovnic, Fourierova transformace funkcí z L_1 , L_2 (i $L_1(\mathbb{R}^n)$), vlastnosti obrazu, obraz konvoluce a derivace, Plancherelova věta, inverzní transformace. Fourierova transformace funkcí z \mathcal{S} , Fourierova transformace distribucí, užití v teorii diferenciálních rovnic.

Funkcionální analýza

1. *Banachovy prostory*

Prostor spojitých lineárních zobrazení, kompaktnost jednotkové koule, topologický doplněk. Věta Hahn-Banachova a její důsledky. Věta o otevřeném zobrazení a o uzavřeném grafu. Banach-Steinhausova věta.

2. *Hilbertovy prostory*

Ortogonální projekce, věta o nejlepší aproximaci, reprezentace spojitě lineární formy, ortonormální báze.

3. *Lokálně konvexní prostory*

Slabé topologie, uzávěr konvexní množiny, slabá kompaktnost koule, reflexivita a Eberlain-Šmuljanova věta. Extremální body, Krejn-Milmanova věta. Distribuce, konvergence na testovacích funkcích, derivace distribucí, derivování posloupnosti distribucí, násobení distribucí funkcí.

4. *Spektrální teorie*

Spektrum, rezolventa, spektrální poloměr prvku Banachovy algebry, rezolventní funkce, kompaktnost a neprázdnot spektra, vlastní čísla. Spektrum lineárního (i nespojitého) operátoru, kompaktní operátory, Fredholmovy věty, adjungované zobrazení, Hilbert-Schmidtova věta o kompaktních samoadjungovaných operátorech, spektrální rozklad spojitého a nespojitého samoadjungovaného operátoru. Funkční kalkulus — Dunfordův — pro spojitě operátory a holomorfní funkce.

5. *Diferenciální počet v Banachových prostorech*

Gateauxova a Fréchetova derivace, věta o implicitních funkcích a lokálním difeomorfismu. Věty o pevných bodech (Banachova, Brouwerova, Schauderova), použití na diferenciální a integrální rovnice, topologický stupeň a jeho zavedení. Základy variačního počtu, formulace klasických úloh, nutná podmínka pro minimum, rovnice Euler-Lagrangeova, existenční věta pro konvexní polospojité funkcionály. Integrál z vektorové funkce (Riemannův, Bochnerův).

Diferenciální rovnice

1. Diferenciální rovnice n -tého řádu a soustavy n rovnic prvního řádu

Řešení se spojitou derivací, lokálně absolutně spojitě řešení. Existence a jednoznačnost (Carathéodoryho podmínky, podmínky pro jednoznačnost, maximální řešení). Spojitá závislost řešení na počátečních podmínkách a na parametrech. Vztah řešení a kompaktních podmnožin definičního oboru pravé strany.

2. Soustavy lineárních diferenciálních rovnic a rovnic n -tého řádu

Fundamentální systém, Liouvilleova formule, variace konstant. Autonomní soustavy, soustavy s periodickou maticí a její transformace na soustavu autonomní. Okrajová úloha pro rovnice druhého řádu na kompaktním intervalu, adjungovaná úloha, Greenova funkce, samoadjungovaná úloha a úplný systém vlastních funkcí.

3. Diferencovatelnost řešení vzhledem k počátečním podmínkám

Rovnice ve variacích.

4. Autonomní soustavy

Posunutí řešení v časové ose, trajektorie a fázový prostor řešení. Tři typy řešení (stacionární, periodické, řešení nabývající každé své hodnoty pouze jednou). Stabilita stacionárního řešení. Stabilní a nestabilní varieta stacionárního řešení.

5. První integrál

Funkcionálně nezávislé první integrály.

6. Asymptotické vlastnosti autonomních rovnic

Limitní množiny, Poincaré-Bendixsonova teorie rovinných soustav. Pojem chaotické řešení.

7. Bifurkace

Jednoduché bifurkace stacionárního řešení autonomní rovnice. Hopfova bifurkace.

8. Stabilita a asymptotická stabilita

Metoda Ljapunovských funkcí.

9. Lokální řešitelnost Cauchyovy úlohy pro parciální diferenciální rovnice

Počáteční podmínky na obecné ploše a převedení na nadrovinu, charakteristický směr, charakteristika. Charakteristiky základních rovnic matematické fyziky. Věta Cauchy-Kowalevské.

10. Cauchyho úloha pro rovnici vedení tepla a vlnovou rovnici

Intuitivní odvození fundamentálních řešení, jednoznačnost řešení. Princip maxima pro rovnici vedení tepla. Rychlost šíření a zhlazování počátečních podmínek. Charakter řešení vlnové rovnice, šíření vln v prostorech dimenze 1, 2, 3.

11. Fourierova metoda

Řešení okrajové úlohy pro rovnici vedení tepla a vlnovou rovnici v prostoru dimenze 1, pro Poissonovu rovnici na speciálních oblastech.

12. Harmonické funkce

Intuitivní odvození fundamentálního řešení okrajové úlohy pro Laplaceovu a Poissonovu rovnici, řešení Dirichletovy úlohy na kouli. Harmonické funkce a jejich vlastnosti: princip maxima, věta o průměru, Liouvilleova věta, Harnackovy věty, odstranitelné singularity. Metoda důkazu existence řešení Dirichletovy úlohy.

13. Existence zobecněného řešení eliptických úloh

Variační formulace okrajové úlohy pro eliptickou lineární rovnici druhého řádu. Sobolevovy prostory (pro obecné p), stopy, kompaktnost vnoření.

14. *Nelineární eliptické rovnice*

Slabá řešení, souvislost s variačním počtem, metoda monotonních operátorů.

15. *Lineární a nelineární evoluční rovnice*

Slabá řešení, semigrupy, apriorní odhady a jejich použití.

Blok B studijního oboru Matematická analýza (MA)

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
RFA005	Funkcionální analýza I		—	4/2 Z, Zk
MAA016	Teorie funkcí komplexní proměnné I	6	—	2/2 Z+Zk
MAA067	Teorie funkcí komplexní proměnné II	6	2/2 Z+Zk	—
DIR001	Obyčejné diferenciální rovnice		4/2 Z, Zk	—
DIR005	Klasická teorie parciálních diferenciálních rovnic	6	—	2/2 Z+Zk
DIR004	Moderní teorie parciálních diferenciálních rovnic	3	—	2/0 Zk
GEM002	Úvod do analýzy na varietách	6	2/2 Z+Zk	—

Předměty (DIR005) a (DIR004) jsou ekvivalentní se zrušenou přednáškou M 138.

Předměty (MAA016) a (MAA067) jsou ekvivalentní se zrušenou přednáškou M 147.

Doporučené předměty (blok C)

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAT018	Topologie ¹	6	2/2 Z+Zk	—
GEM010	Diferenciální geometrie	3	—	2/0 Zk
RFA013	Teorie reálných funkcí 1 *	3	2/0 Zk	—
RFA014	Teorie reálných funkcí 2 *	3	—	2/0 Zk
DIR008	Teorie potenciálu I	3	2/0 Zk	—
DIR009	Variační počet *	6	2/0 —	2/0 Zk

¹Předmět je ekvivalentní s předmětem Obecná topologie I (MAT039)

4.3. Výpočtová matematika

Garantující pracoviště: katedra numerické matematiky

Odpovědný učitel: RNDr. Jitka Segethová, CSc.

Výpočtová (numerická) matematika (VM) se zabývá zpracováním matematických modelů pomocí výpočetní techniky. Realizuje přechod od teoretické matematiky k prakticky použitelným výsledkům. S jejím použitím se lze setkat v technice a v přírodních vědách, v ekonomice, lékařských vědách aj. Student se seznámí jak s teorií výpočtových procesů a algoritmů, tak s aplikacemi v oblastech počítačového modelování, simulace a řízení složitých struktur a procesů. Důraz je kladen na tvořivou práci s počítačem, vytváření software na vysoké úrovni a práci s počítačovými sítěmi.

Absolventi nacházejí uplatnění především tam, kde se systematicky používá výpočetní technika (průmysl, školství, základní i aplikovaný výzkum, veřejná správa, justice, banky apod.).

Studijní obor Výpočtová matematika obsahuje studijní plány Výpočtová matematika — algoritmy, Výpočtová matematika — software a Výpočtová matematika pro průmyslovou praxi.

Doporučený průběh studia

Předměty povinné ke státní závěrečné zkoušce (předměty bloku A, resp. B) jsou uváděny tučně, doporučené předměty (předměty bloku C) standardním písmem, nepovinné výběrové předměty kurzivou.

Příklad 1

(studijní plán Výpočtová matematika — algoritmy)

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
RFA006	Úvod do funkcionální analýzy	6	—	—
MAA021	Úvod do komplexní analýzy	6	2/2 Z+Zk	—
NUM001	Přibližné a numerické metody 1	6	2/2 Z+Zk	—
RFA017	Funkcionální analýza	6	—	2/2 Z+Zk
DIR012	Obyčejné diferenciální rovnice v reálném oboru	6	2/2 Z+Zk	—
DIR039	Parciální diferenciální rovnice	12	2/2 Z	2/2 Z+Zk
NUM015	Metoda konečných prvků	6	—	2/2 Z+Zk
NUM006	Numerická lineární algebra	6	—	2/2 Z+Zk

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
NUM011	Numerické metody matematické analýzy	3	—	2/0 Zk
NUM018	Numerický software 1	6	2/2 Z+Zk	—
NUM019	Numerický software 2	6	—	2/2 Z+Zk
RFA018	Nelineární funkcionální analýza	3	2/0 Zk	—
RFA019	Aplikovaná funkcionální analýza	9	2/0 —	2/2 Z+Zk
NUM013	Víceúrovňové metody	6	2/0 —	2/0 Zk
NUM016	Teorie spline funkcí a waveletů 1	6	2/2 Z+Zk	—
NUM017	Teorie spline funkcí a waveletů 2	6	—	2/2 Z+Zk
NUM012	Numerické řešení evolučních rovnic	9	2/0 —	2/2 Z+Zk

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DIR050	Nelineární diferenciální rovnice	3	—	2/0 Zk
NUM014	Seminář numerické matematiky	3	0/2 Z	0/2 Z
NUM100	Bifurkační analýza dynamických systémů	6	2/0 —	2/0 Zk

Příklad 2

(studijní plán Výpočtová matematika — software)

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
RFA006	Úvod do funkcionální analýzy	6	—	—

MAA021	Úvod do komplexní analýzy	6	2/2 Z+Zk	—
DIR012	Obyčejné diferenciální rovnice v reálném oboru	6	2/2 Z+Zk	—
DIR039	Parciální diferenciální rovnice	12	2/2 Z	2/2 Z+Zk
RFA017	Funkcionální analýza	6	—	2/2 Z+Zk
NUM015	Metoda konečných prvků	6	—	2/2 Z+Zk
LTM006	Základy matematické logiky	3	—	2/0 Zk
NUM001	Přibližné a numerické metody 1	6	2/2 Z+Zk	—
NUM006	Numerická lineární algebra	6	—	2/2 Z+Zk
NUM011	Numerické metody matematické analýzy	3	—	2/0 Zk
PRG012	Programování v C/C++		2/2 Z, Zk	—

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
NUM021	Nelineární numerická algebra I	6	2/2 Z+Zk	—
NUM121	Nelineární numerická algebra II	6	—	2/2 Z+Zk
NUM010	Numerické řešení diferenciálních rovnic	6	2/2 Z+Zk	—
NUM018	Numerický software 1	6	2/2 Z+Zk	—
NUM019	Numerický software 2	6	—	2/2 Z+Zk
PRM041	Principy počítačů a operační systémy	3	2/0 Zk	—
TIN013	Automaty a gramatiky		—	3/2 Z, Zk
LTM021	Vyčíslitelnost	3	—	2/0 Zk
NUM016	Teorie spline funkcí a waveletů 1	6	2/2 Z+Zk	—
NUM017	Teorie spline funkcí a waveletů 2	6	—	2/2 Z+Zk

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
NUM014	Seminář numerické matematiky	3	0/2 Z	0/2 Z

Příklad 3

(studijní plán Výpočtová matematika pro průmyslovou praxi)

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
RFA006	Úvod do funkcionální analýzy	6	—	—
MAA021	Úvod do komplexní analýzy	6	2/2 Z+Zk	—
RFA017	Funkcionální analýza	6	—	2/2 Z+Zk
DIR012	Obyčejné diferenciální rovnice v reálném oboru	6	2/2 Z+Zk	—
DIR039	Parciální diferenciální rovnice	12	2/2 Z	2/2 Z+Zk
NUM015	Metoda konečných prvků	6	—	2/2 Z+Zk
NUM001	Přibližné a numerické metody 1	6	2/2 Z+Zk	—
MOD004	Matematické modelování ve fyzice	6	2/0 —	2/0 Zk
NUM006	Numerická lineární algebra	6	—	2/2 Z+Zk

Jedna dvousemestrální přednáška
z doporučených výběrových přednášek
(viz dále)

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
NUM016	Teorie spline funkcí a waveletů 1	6	2/2 Z+Zk	—
NUM017	Teorie spline funkcí a waveletů 2	6	—	2/2 Z+Zk
NUM018	Numerický software 1	6	2/2 Z+Zk	—
NUM019	Numerický software 2	6	—	2/2 Z+Zk
NUM012	Numerické řešení evolučních rovnic	9	2/0 —	2/2 Z+Zk
NUM021	Nelineární numerická algebra I	6	2/2 Z+Zk	—
NUM121	Nelineární numerická algebra II	6	—	2/2 Z+Zk

Tři dvousemestrální přednášky
z doporučených výběrových přednášek
(viz dále)

Doporučené výběrové přednášky pro 3. a 4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MOD023	Numerické modelování problémů elektrotechniky 1	3	2/0 Zk	—
MOD024	Numerické modelování problémů elektrotechniky 2	3	—	2/0 Zk
MOD001	Matematické metody v mechanice tekutin	6	2/0 —	2/0 Zk
MOD005	Tvarová a materiálová optimalizace	6	2/0 —	2/0 Zk
FYM012	Úvod do fyziky plazmatu a počítačové fyziky		2/0	2/0 Zk
MOD016	Matematické modely přenosu částic	6	2/0 —	2/0 Zk
EVF040	Základy počítačové fyziky I	6	2/2 KZ	—
EVF041	Základy počítačové fyziky II	6	—	2/2 Zk

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DIR050	Nelineární diferenciální rovnice	3	—	2/0 Zk
NUM014	Seminář numerické matematiky	3	0/2 Z	0/2 Z

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- splnění všeobecných podmínek (viz 3.6),
- absolvování bloku B studijního oboru VM,
- získání alespoň 24 bodů za doporučené předměty.

Posluchači, kteří začali na MFF studovat ve školním roce 1999/2000, 2000/2001, 2001/2002, získají alespoň 10 bodů za předměty vedlejšího oboru.

Státní závěrečná zkouška

Ústní část státní závěrečné zkoušky studijního oboru Výpočtová matematika se skládá ze společných požadavků z okruhů Matematická a funkcionální analýza, Numerické metody a z dalších požadavků jednotlivých studijních plánů.

Požadavky ke státní závěrečné zkoušce

I. Společné požadavky

Matematická a funkcionální analýza

1. Základy diferenciálního a integrálního počtu

Základy diferenciálního a integrálního počtu. Základní pojmy a věty teorie Riemannova a Lebesgueova integrálu. Věta o implicitních funkcích, Fourierovy řady.

2. Obyčejné diferenciální rovnice

Věty o existenci a jednoznačnosti řešení počátečních úloh. Lineární rovnice s konstantními koeficienty. Závislost řešení na počátečních podmínkách a parametrech. Okrajové úlohy.

3. Parciální diferenciální rovnice matematické fyziky

Klasifikace parciálních diferenciálních rovnic 2. řádu, Cauchyova a smíšená úloha pro rovnici struny a vedení tepla. Úlohy pro Poissonovu rovnici a vlnovou rovnici. Harmonické funkce. Slabá řešení.

4. Základy komplexní analýzy

Základní pojmy. Cauchyova a reziduová věta, Laurentova řada, meromorfní funkce.

5. Základní pojmy funkcionální analýzy

Metrické, Banachovy a Hilbertovy prostory. Příklady.

6. Lineární operátory a funkcionály

Spojité lineární operátory a funkcionály, uzavřené lineární operátory. Věty o rozšíření, princip stejnoměrné omezenosti a Banachova-Steinhausova věta a jejich aplikace. Duální operátory.

7. Spektrální teorie lineárních operátorů

Spektrum, rezolventní množina, rezolventa, základní vlastnosti. Funkce operátoru.

8. Speciální typy operátorů

Samoadjungované a kompaktní operátory a jejich spektrální vlastnosti. Aplikace na řešení integrálních rovnic. Monotónní operátory.

Numerické metody

1. Interpolace a aproximace funkcí

Lagrangeova a Hermiteova interpolace, konvergence. Interpolace pomocí spline-funkcí. Aproximace funkcí metodou nejmenších čtverců.

2. Numerická kvadratura

Newtonovy-Cotesovy a Gaussovy vzorce. Konvergence. Základní kvadraturní vzorce a odhady chyb.

3. Numerické metody lineární algebry

LU faktorizace a Gaussova eliminace, pivotace. Základní iterační metody, gradientní metody. Předpokládání iteračních metod. Soustavy s obdélníkovou maticí, nejlepší řešení ve smyslu nejmenších čtverců. Metody výpočtu vlastních čísel matice. Mocninná metoda, přehled metod.

4. Řešení nelineárních algebraických úloh

Newtonova metoda pro řešení nelineární rovnice a jejich soustav. Separace kořenů polynomu a metody pro výpočet kořenů polynomu.

5. Minimalizace funkcionálu

Metody spádových směrů, metody sdružených gradientů, metody s lokálně omezeným krokem, metody s proměnnou metrikou.

6. Numerické řešení obyčejných diferenciálních rovnic

Jednokrokové a více krokové metody řešení počátečních úloh. Základní metody řešení okrajových úloh, metoda sítí, variační metody.

7. Numerické metody řešení parciálních diferenciálních rovnic

Základní metody řešení eliptických, parabolických a hyperbolických úloh — metoda sítí, variační metody, metoda konečných prvků.

II. Užší zaměření

Studijní plán Výpočtová matematika — algoritmy (1)

1. Teorie monotónních a potenciálních operátorů

Věty o existenci a jednoznačnosti.

2. Nelineární operátorové rovnice

Věty o pevném bodě. Němyckého operátory a jejich aplikace na řešení nelineárních diferenciálních rovnic. Ritzova a Galerkinova metoda. Základy teorie bifurkace a numerické metody.

3. Projektivní metody

Metoda bikonjugovaných gradientů. Metoda GMRES.

Studijní plán Výpočtová matematika — software (2)

1. Počítače a operační systémy

Architektura počítače, von Neumannovo schéma, mikroprogramování. Typický instrukční repertoár, typy adresování. Mechanismy volání podprogramů. Struktura operačního systému. Multitasking, komunikace a synchronizace procesorů, problém uváznutí, bankéřův algoritmus, virtualizace. Správa paměti, strategie a principy přidělování paměti. Virtuální paměť. Procesy a správa procesoru, virtuální multiprocesor. Překladače. Struktura kompilátoru. Konečné automaty a lexikální analýza. Syntaktická analýza. Zotavení z chyb. Generování kódu, překlad řízený syntaxí. Optimalizace kódu.

2. Výroková a predikátová logika

Jazyk, formule, sémantika, tautologie. Rozhodnutelnost, plnitelnost, pravdivost, dokazatelnost. Věty o kompaktnosti a úplnosti výrokové a predikátové logiky. Normální tvary výrokových formulí, prenexní tvary formulí predikátové logiky.

3. Automaty a jazyky

Chomského hierarchie, charakterizace jednotlivých tříd jazyků prostředky gramatik a automatů, (ne-)determinismus. Uzávěrové vlastnosti. Nerozhodnutelné problémy teorie jazyků.

4. Vyčíslitelnost

Algoritmicky vyčíslitelné funkce, jejich vlastnosti, ekvivalence jejich různých matematických definic. Rekursivní a rekursivně spočetné množiny a jejich vlastnosti.

Studijní plán Výpočtová matematika pro průmyslovou praxi (3)*1. Matematické metody pružných a pružně plastických těles*

Odvození základních rovnic, klasické formulace úloh lineární pružnosti, variační principy v teorii malých deformací, slabé řešení úloh lineární pružnosti, pružně plastická tělesa, numerické metody řešení.

2. Matematické metody v mechanice tekutin

Odvození základních rovnic, nevířivé proudění (Bernoulliho rovnice, potenciál rychlosti, proudová funkce, okrajové úlohy popisující nevířivé proudění), zavířené proudění (Eulerovy rovnice, nelineární hyperbolické systémy, slabá řešení, entropická podmínka), vazké nestlačitelné proudění (Navierovy-Stokesovy rovnice, slabá řešení), základní numerické metody.

3. Matematické modely v elektrotechnice

Formulace a analýza rovnic pro nelineární magnetické a teplotní pole v elektrických strojích, matematický popis polovodičových součástek, hlavní třídy numerických metod (metoda konečných prvků, metoda sítí, bilanční metoda), apriorní a aposteriorní odhady chyby.

Blok B studijního oboru Výpočtová matematika (VM)

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DIR012	Obyčejné diferenciální rovnice v reálném oboru	6	2/2 Z+Zk	—
DIR039	Parciální diferenciální rovnice	12	2/2 Z	2/2 Z+Zk
NUM018	Numerický software 1	6	2/2 Z+Zk	—
NUM019	Numerický software 2	6	—	2/2 Z+Zk
NUM015	Metoda konečných prvků	6	—	2/2 Z+Zk

Doporučené předměty (blok C)

Čísla v závorce označují studijní plán, k němuž je předmět zejména doporučen.

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
RFA017	Funkcionální analýza (1, 2, 3)	6	—	2/2 Z+Zk
RFA018	Nelineární funkcionální analýza (1)	3	2/0 Zk	—
NUM016	Teorie spline funkcí a waveletů 1 (1, 2, 3)	6	2/2 Z+Zk	—
NUM017	Teorie spline funkcí a waveletů 2 (1, 2, 3)	6	—	2/2 Z+Zk
DIR050	Nelineární diferenciální rovnice (1, 3)	3	—	2/0 Zk
RFA019	Aplikovaná funkcionální analýza (1)	9	2/0 —	2/2 Z+Zk
NUM012	Numerické řešení evolučních rovnic (1, 3)	9	2/0 —	2/2 Z+Zk
NUM100	Bifurkační analýza dynamických systémů (1)	6	2/0 —	2/0 Zk
NUM013	Víceúrovňové metody (1)	6	2/0 —	2/0 Zk
NUM014	Seminář numerické matematiky (1, 2, 3)	3	0/2 Z	0/2 Z
LTM006	Základy matematické logiky (2)	3	—	2/0 Zk

NUM006 Numerická lineární algebra (1, 2, 3)	6	—	2/2 Z+Zk
NUM021 Nelineární numerická algebra I (2, 3)	6	2/2 Z+Zk	—
NUM121 Nelineární numerická algebra II (2, 3)	6	—	2/2 Z+Zk
NUM011 Numerické metody matematické analýzy (1, 2)	3	—	2/0 Zk
NUM010 Numerické řešení diferenciálních rovnic (2)	6	2/2 Z+Zk	—
PRG012 Programování v C/C++ (2)		2/2 Z, Zk	—
TIN013 Automaty a gramatiky (2)		—	3/2 Z, Zk
PRM041 Principy počítačů a operační systémy (2)	3	2/0 Zk	—
LTM021 Vyčísitelnost (2)	3	—	2/0 Zk
NUM001 Přibližné a numerické metody 1 (1, 2, 3)	6	2/2 Z+Zk	—
MOD004 Matematické modelování ve fyzice (3)	6	2/0 —	2/0 Zk
MOD023 Numerické modelování problémů elektrotechniky 1 (3)	3	2/0 Zk	—
MOD024 Numerické modelování problémů elektrotechniky 2 (3)	3	—	2/0 Zk
MOD001 Matematické metody v mechanice tekutin (3)	6	2/0 —	2/0 Zk
MOD005 Tvarová a materiálová optimalizace (3)	6	2/0 —	2/0 Zk
EVF040 Základy počítačové fyziky I (3)	6	2/2 KZ	—
EVF041 Základy počítačové fyziky II	6	—	2/2 Zk
FYM012 Úvod do fyziky plazmatu a počítačové fyziky (3)		2/0	2/0 Zk
MOD016 Matematické modely přenosu částic (3)	6	2/0 —	2/0 Zk

4.4. Pravděpodobnost, matematická statistika a ekonometrie

Studijní obor Pravděpodobnost, matematická statistika a ekonometrie zahrnuje čtyři studijní plány:

Ekonometrie	4.4.1
Matematická statistika	4.4.2
Teorie pravděpodobnosti a náhodné procesy	4.4.3
Matematika a management	4.4.4

4.4.1. Ekonometrie

Garantující pracoviště: katedra pravděpodobnosti a matematické statistiky

Odpovědný učitel: Prof. RNDr. Jitka Dupačová, DrSc.

Ekonometrie (EK) se zabývá matematickým modelováním složitých ekonomických jevů a systémů, analýzou a verifikací těchto modelů, predikcí a optimálním rozhodová-

ním. Vychází z matematické ekonomie, využívá a rozvíjí potřebné statistické a optimalizační metody, včetně jejich výpočtové realizace, i metody z oblasti náhodných procesů a časových řad. Studenti se mohou zaměřit na finanční matematiku, speciální partie statistiky používané v průmyslu a managementu, v průzkumu trhu apod., mohou si doplnit znalosti ekonomie, informatiky i abstraktní matematiky.

Absolventi se uplatní ve všech oblastech vyžadujících hlubší znalosti matematiky a statistiky, především ve finančním sektoru a ve státním i soukromém managementu.

Doporučený průběh studia

Předměty povinné ke státní závěrečné zkoušce (předměty bloku A resp. B) jsou uváděny tučně.

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
STP001	Matematická statistika 1	9	4/2 Z+Zk	—
STP002	Matematická statistika 2	9	—	4/2 Z+Zk
EKN011	Optimalizace I	9	4/2 Z+Zk	—
STP050	Teorie pravděpodobnosti 1	6	4/0 Zk	—
MAA021	Úvod do komplexní analýzy	6	2/2 Z+Zk	—
EKN009	Matematická ekonomie	6	—	4/0 Zk
	Doporučené přednášky a cvičení		—	4/2 Z,Zk

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
STP038	Náhodné procesy I	9	4/2 Z+Zk	—
STP039	Náhodné procesy II	9	—	4/2 Z+Zk
EKN001	Ekonometrie	9	4/2 Z+Zk	—
RFA006	Úvod do funkcionální analýzy	6	—	2/2 Z+Zk
EKN003	Základní seminář	3	0/2 Z	—
EKN024	Seminář pro ekonometry	3	—	0/2 Z
	Doporučené přednášky a cvičení		4/0 Zk	4/2 Z,Zk

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
EKN005	Seminář — modelování v ekonomii	3	0/2 Z	—
	Doporučené přednášky a cvičení		4/2 Z,Zk	—

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- splnění všeobecných podmínek (viz 3.6),
- absolvování bloku B studijního plánu EK,
- získání alespoň 20 bodů za doporučené předměty,

Státní závěrečná zkouška

Ústní část státní závěrečné zkoušky studijního plánu Ekonometrie se skládá z požadavků z okruhů Základy statistiky, Náhodné procesy, Ekonometrie.

Požadavky ke státní závěrečné zkoušce

1. Základy statistiky

Prostý a uspořádaný náhodný výběr, korelační a regresní analýza. Výběry z konečných populací. Transformace náhodných vektorů, jednorozměrné a mnohorozměrné normální rozdělení, χ^2 , t a F rozdělení a jejich použití.

Základní poznatky z teorie odhadu a testování hypotéz. Vlastnosti odhadů, konstrukce testů.

Wishartovo a Hotellingovo rozdělení, odhady a testy v mnohorozměrném normálním rozdělení. Hlavní komponenty, kanonické korelace, faktorová a diskriminační analýza.

Regresní modely, vlastnosti reziduí a jejich použití v regresní diagnostice.

2. Náhodné procesy

Markovovy řetězce s diskretním časem, řízené řetězce. Markovovy řetězce se spojitým časem, Kolmogorovy diferenciální rovnice, procesy množení a zániku, modely hromadné obsluhy.

Modely časových řad. Klasické postupy (dekompozice, vyrovnávání, odhady, předpovědi). Stacionární posloupnosti a procesy. Spektrální rozklad kovariančních funkcí, predikce a filtrace, analýza ARMA modelů.

3. Ekonometrie

Základy teorie užitku. Modely produkce, spotřeby a investic. Lineární růstové modely ekonomiky. Leontievův model a jeho vlastnosti.

Optimalizační úlohy ve statistice a ekonomii. Základy konvexní analýzy. Lineární a nelineární programování. Maticové hry. Obecné rozhodovací modely, zejména úlohy vícekritériálního a stochastického programování, úloha teorie optimálního řízení.

Různé zobecnění klasického modelu lineární regrese v rámci ekonometrie. Soustavy simultánních rovnic (odhady, identifikace, predikce).

Blok B studijního plánu Ekonometrie (EK)

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
STP001	Matematická statistika 1	9	4/2 Z+Zk	—
STP002	Matematická statistika 2	9	—	4/2 Z+Zk
STP050	Teorie pravděpodobnosti 1	6	4/0 Zk	—
EKN011	Optimalizace I	9	4/2 Z+Zk	—
EKN009	Matematická ekonomie	6	—	4/0 Zk
EKN001	Ekonometrie	9	4/2 Z+Zk	—
STP038	Náhodné procesy I	9	4/2 Z+Zk	—
STP039	Náhodné procesy II	9	—	4/2 Z+Zk
EKN003	Základní seminář	3	0/2 Z	—
EKN024	Seminář pro ekonometry	3	—	0/2 Z
EKN005	Seminář — modelování v ekonomii	3	0/2 Z	—

Doporučené předměty (blok C)

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
STP018	Mnohorozměrná statistická analýza	6	2/2 Z+Zk	—
STP094	Regrese *	9	4/2 Z+Zk	—

STP006	Časové řady	9	—	4/2 Z+Zk
STP133	Teorie skladu a obsluhy *	3	—	2/0 Zk
EKN008	Variační problémy matematické ekonomie	3	2/0 Zk	—
EKN004	Optimalizace II s aplikací ve financích *	9	—	4/2 Z+Zk
STP004	Výpočetní prostředí pro statistickou analýzu dat	6	2/2 Z+Zk	—
STP013	Statistická kontrola jakosti	3	—	2/0 Zk
STP027	Ankety a výběry z konečných populací	3	—	2/0 Zk
FAP005	Analýza investic *	6	—	2/2 Z+Zk
FAP004	Matematika ve financích a pojišťovnictví	6	—	4/0 Zk
EKN033	Ekonomie I ¹	6	2/2 Z	—
EKN034	Ekonomie II ¹	6	—	2/2 Z+Zk
EKN007	Pokročilé partie ekonometrie *	3	—	2/0 Zk
STP119	Stochastická analýza *	9	4/2 Z+Zk	—
STP175	Stochastická analýza ve finanční matematice	3	—	2/0 Zk
UOS006	Seminář z výpočetních aspektů optimalizace *	3	—	0/2 Z

¹Výuka probíhá na FSV UK.

4.4.2. Matematická statistika

Garantující pracoviště: katedra pravděpodobnosti a matematické statistiky

Odpovědný učitel: Prof. RNDr. Jana Jurečková, DrSc.

Matematická statistika (MS) vychází z moderní teorie pravděpodobnosti. Zabývá se především takovými modely reálného světa, které berou v úvahu možné náhodné vlivy. Její metody jsou stále více využívány k vyhodnocování informací založených pouze na částečných znalostech. Studenti se seznámí jak se základy statistického uvažování, tak s celou škálou metod používaných v praxi včetně práce se statistickými programovými systémy. Mohou se také seznámit s aplikacemi v nejrůznějších oblastech — např. v biologii, medicíně a průmyslu.

Vzhledem k univerzálnímu zaměření studia je uplatnění absolventů velmi široké, např. v lékařské informatice, biologickém výzkumu, v organizacích státní správy, ve výzkumných ústavech, na vysokých školách a řadě dalších institucí.

Doporučený průběh studia

Předměty povinné ke státní závěrečné zkoušce (předměty bloku A resp. B) jsou uváděny tučně.

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
STP001	Matematická statistika 1	9	4/2 Z+Zk	—
STP002	Matematická statistika 2	9	—	4/2 Z+Zk

STP050	Teorie pravděpodobnosti 1	6	4/0 Zk	—
MAA021	Úvod do komplexní analýzy	6	2/2 Z+Zk	—
RFA006	Úvod do funkcionální analýzy	6	—	2/2 Z+Zk
EKN011	Optimalizace I	9	4/2 Z+Zk	—
	Doporučené přednášky a cvičení		—	4/2 Z,Zk

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
STP038	Náhodné procesy I	9	4/2 Z+Zk	—
STP039	Náhodné procesy II	9	—	4/2 Z+Zk
STP008	Statistický seminář I	3	0/2 Z	—
STP009	Statistický seminář II	3	—	0/2 Z
	Doporučené přednášky a cvičení		4/0 Zk	4/2 Z,Zk
	Doporučené přednášky a cvičení		4/2 Z,Zk	4/0 Zk

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
STP010	Statistický seminář III	3	0/2 Z	—
	Doporučené přednášky a cvičení		4/2 Z,Zk	—

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- splnění všeobecných podmínek (viz 3.6),
- absolvování bloku B studijního plánu MS,
- získání alespoň 30 bodů za doporučené předměty.

Na posluchače, kteří začali studovat na MFF ve školním roce 1999/2000, 2000/2001 a 2001/2002, se vztahuje požadavek získat alespoň 10 bodů za předměty vedlejšího oboru. Tito posluchači nemusejí absolvovat přednášky Algebra II (ALG027), Diferenciální geometrie křivek a ploch (GEM012); předmět Úvod do funkcionální analýzy (RFA006) mohou nahradit variantou bez cvičení (RFA042).

Státní závěrečná zkouška

Ústní část státní závěrečné zkoušky studijního plánu Matematická statistika se skládá z požadavků z okruhů Základy pravděpodobnosti a statistiky, Náhodné procesy, Matematická statistika.

Požadavky ke státní závěrečné zkoušce

1. Základy pravděpodobnosti a statistiky

Pravděpodobnostní prostor, podmíněná pravděpodobnost, nezávislost náhodných jevů, Bayesova věta pro náhodné jevy, 0-1 zákon, Borel-Cantelliho lemma.

Definice náhodné veličiny a náhodného vektoru, nezávislost náhodných veličin a vektorů, distribuční funkce, diskrétní a spojitě rozdělení, střední hodnota, rozptyl a variační matice, nezávislost, Čebyševova nerovnost, slabý a silný zákon velkých čísel, centrální limitní věty, důležitá rozdělení (normální, t , F , χ^2 , exponenciální, rovnoměrné, alternativní, binomické, negativně binomické, Poissonovo, multinomické, hypergeometrické), souvislost mezi nimi, aproximace, použití.

Nulová a alternativní hypotéza, kritický obor, hladina testu, Neyman-Pearsonovo lemma, bodové a intervalové odhady, nestrannost, konsistence a eficeence odhadů, Rao-Cramérova věta, postačující a úplné statistiky.

Náhodný výběr, uspořádaný náhodný výběr, t -testy, F -test shody rozptylů, F -test podmodelu, χ^2 -testy dobré shody, testy v kontingenčních tabulkách, logaritmicko-lineární modely.

Regresní modely, vlastnosti reziduí a jejich použití v regresní diagnostice, kritéria pro hodnocení návrhů experimentů.

2. Náhodné procesy

Markovovy řetězce s diskretním časem, počáteční rozdělení, pravděpodobnosti přechodu, absolutní pravděpodobnosti, klasifikace stavů, rozložitelné a nerozložitelné řetězce, stacionární rozdělení, Markovovy řetězce s oceněním a diskontováním, řízené řetězce.

Markovovy řetězce se spojitým časem (konečné a spočetné), intenzity přechodu, Kolmogorovy diferenciální rovnice, limitní pravděpodobnosti, Poissonův proces, Yuleův proces, lineární a obecný proces růstu a zániku. Markovské modely hromadné obsluhy.

Stacionární procesy, striktní a slabá stacionarita, spojitost procesu, kovariační funkce, spektrální hustota, jejich vlastnosti a vzájemné vztahy, výpočet. Ergodická věta a její aplikace. Procesy AR, MA, ARMA, lineární proces. Predikce konečných a nekonečných posloupností. Analýza autoregresních posloupností.

3. Vybrané partie stochastiky

Teorie testování hypotéz, stejnoměrně nejsilnější test a stejnoměrně nejsilnější nestraný test.

Principy bayesovského statistického uvažování, metody volby apriorních rozdělení, bayesovské intervalové a bodové odhady.

Mnohorozměrné normální rozdělení a odhad jeho parametrů, Wishartovo a Hotellingovo rozdělení, jejich vztah k jednorozměrným rozdělením, použití. Hlavní komponenty, kanonické korelace, diskriminační a shluková analýza.

Waldův sekvenční test a jeho modifikace, operační charakteristika a střední počet pozorování. Waldovy nerovnosti a jejich použití.

Jednovýběrové a dvouvýběrové pořadové testy, pořadové testy nezávislosti, jejich základní vlastnosti. Nejpoužívanější pořadové testy. Robustní odhady parametrů (M-odhady) a jejich vlastnosti.

Základní typy pravděpodobnostních výběrů, pravděpodobnosti zahrnutí, odhady průměru a úhrnu, optimální alokace, poměrový a regresní odhad při prostém náhodném výběru.

Blok B studijního plánu Matematická statistika (MS)

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
STP001	Matematická statistika 1	9	4/2 Z+Zk	—
STP002	Matematická statistika 2	9	—	4/2 Z+Zk
STP050	Teorie pravděpodobnosti 1	6	4/0 Zk	—
STP038	Náhodné procesy I	9	4/2 Z+Zk	—
STP039	Náhodné procesy II	9	—	4/2 Z+Zk
STP008	Statistický seminář I	3	0/2 Z	—
STP009	Statistický seminář II	3	—	0/2 Z
STP010	Statistický seminář III	3	0/2 Z	—

EKN011	Optimalizace I	9	4/2 Z+Zk	—
--------	----------------	---	----------	---

Doporučené předměty (blok C)

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
STP018	Mnohorozměrná statistická analýza	6	2/2 Z+Zk	—
STP024	Sekvenční a bayesovské metody *		—	4/2 Z, Zk
STP085	Neparametrické a robustní metody *	6	4/0 Zk	—
STP128	Analýza kategoriálních dat *	6	2/2 Z+Zk	—
STP143	Vybrané partie ze stochastiky 1 *	5	3/0 Zk	—
STP120	Navrhování experimentů *		2/2 Z, Zk	—
STP027	Ankety a výběry z konečných populací	3	—	2/0 Zk
STP094	Regrese *	9	4/2 Z+Zk	—
STP006	Časové řady	9	—	4/2 Z+Zk
STP133	Teorie skladu a obsluhy *	3	—	2/0 Zk
MAN004	Řízení jakosti a spolehlivosti	6	2/2 Z+Zk	—
STP028	Teorie odhadu a testování hypotéz *		4/2 Z, Zk	—
STP004	Výpočetní prostředí pro statistickou analýzu dat	6	2/2 Z+Zk	—
STP051	Teorie pravděpodobnosti 2	3	—	2/0 Zk
STP144	Cvičení z teorie pravděpodobnosti 1	3	0/2 Z	—
STP145	Cvičení z teorie pravděpodobnosti 2	3	—	0/2 Z
STP013	Statistická kontrola jakosti	3	—	2/0 Zk
FAP004	Matematika ve financích a pojišťovnictví	6	—	4/0 Zk
STP126	Zobecněné lineární modely *	6	—	2/2 Z+Zk
STP149	Stochastická analýza *	6	4/0 Zk	—
STP005	Prostorové modelování, prostorová statistika *	6	2/2 Z+Zk	—
STP106	Statistické praktikum	3	—	0/2 Z
STP150	Statistická teorie informace	3	—	2/0 Zk
STP157	Limitní věty pro součty náhodných veličin	3	—	2/0 Zk
STP158	Statistická rozhodovací teorie *	3	—	2/0 Zk
STP127	Markovské distribuce nad grafy *	3	—	2/0 Zk
STP139	Metody MCMC (Markov chain Monte Carlo)	6	2/2 Z+Zk	—

*Takto označené předměty nejsou vyučovány každý rok.

4.4.3. Teorie pravděpodobnosti a náhodné procesy

Garantující pracoviště: katedra pravděpodobnosti a matematické statistiky

Odpovědný učitel: Prof. RNDr. Viktor Beneš, DrSc.

Studijní plán Teorie pravděpodobnosti a náhodné procesy (TP) nabízí vzdělání v oblasti pravděpodobnosti a matematické statistiky s cílem vychovat odborníky pro

tvorbu a užití pravděpodobnostních modelů v přírodovědných, technických i ekonomických oborech. Studium náhodných procesů v čase je dotaženo až k řešení stochastických diferenciálních rovnic, které slouží např. k optimálnímu řízení. Současně probíhá výuka modelování v prostoru s četnými aplikacemi. Absolvování zaměření umožňuje specializaci v průmyslové matematice, v biomatematice, matematické statistice i v matematice finanční či pojistné.

Uplatnění absolventů je možné na vysokých školách a ve výzkumných ústavech, mimo akademickou sféru v průmyslu, v oblastech bankovníctví a pojišťovnictví či informačních technologií.

Doporučený průběh studia

Předměty povinné ke státní závěrečné zkoušce (předměty bloku A resp. B) jsou uváděny tučně.

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
STP038	Náhodné procesy I	9	4/2 Z+Zk	—
STP039	Náhodné procesy II	9	—	4/2 Z+Zk
STP050	Teorie pravděpodobnosti 1	6	4/0 Zk	—
STP051	Teorie pravděpodobnosti 2	3	—	2/0 Zk
STP001	Matematická statistika 1	9	4/2 Z+Zk	—
MAA021	Úvod do komplexní analýzy	6	2/2 Z+Zk	—
RFA006	Úvod do funkcionální analýzy	6	—	2/2 Z+Zk
	Doporučené předměty		4/2 Z,Zk	4/2 Z,Zk

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
STP119	Stochastická analýza *	9	4/2 Z+Zk	—
STP005	Prostorové modelování, prostorová statistika *	6	2/2 Z+Zk	—
DIR041	Stochastické diferenciální rovnice *	6	—	4/0 Zk
STP121	Seminář z pravděpodobnosti I	3	0/2 Z	—
STP122	Seminář z pravděpodobnosti II	3	—	0/2 Z
STP118	Teorie pravděpodobnostních rozdělení *	3	2/0 Zk	—
	Doporučené předměty		4/0 Zk	8/0 Zk

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
STP123	Seminář z pravděpodobnosti III	3	0/2 Z	—

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- splnění všeobecných podmínek (viz 3.6),
- absolvování bloku B studijního plánu TP,

- získání alespoň 20 bodů za přednášky a 2 bodů za cvičení ze seznamu doporučených předmětů,

Na posluchače, kteří začali studovat na MFF ve školním roce 1999/2000, 2000/2001 a 2001/2002, se vztahuje požadavek získat alespoň 10 bodů za předměty vedlejšího oboru. Tito posluchači nemusejí absolvovat přednášky Algebra II (ALG027), Diferenciální geometrie křivek a ploch (GEM012); předmět Úvod do funkcionální analýzy (RFA006) mohou nahradit variantou bez cvičení (RFA042).

Státní závěrečná zkouška

Ústní část státní závěrečné zkoušky studijního plánu Teorie pravděpodobnosti a náhodné procesy se skládá z požadavků z okruhů Teorie pravděpodobnosti a základy matematické statistiky, Stochastická dynamika, Náhodné procesy.

Požadavky ke státní závěrečné zkoušce

1. Základy pravděpodobnosti a statistiky

Pravděpodobnostní prostor, podmíněná pravděpodobnost, Bayesova věta. Náhodná veličina a vektor, jejich charakteristiky, základní jednorozměrná a mnohorozměrná rozdělení.

Typy konvergence náhodných veličin. Charakteristické funkce, nezávislost, nula-jednotkové zákony, zákony velkých čísel, centrální limitní věty. Podmíněná střední hodnota, martingaly s diskretním časem a jejich konvergence, centrální limitní věta pro martingalové diference.

Prostý a uspořádaný náhodný výběr, postačující a úplné statistiky, bodový a intervalový odhad nestrannost, konzistence a vydatnost, Rao-Cramerova věta. Nulová a alternativní hypotéza, kritický obor, hladina testu, Neyman-Pearsonovo lemma, p-hodnota, t-testy, chí-kvadrát test shody a nezávislosti v kontingenční tabulce. Korelační a regresní analýza, lineární model.

2. Náhodné procesy

Markovovy řetězce, klasifikace stavů, stacionární rozdělení, ocenění přechodů. Markovovy procesy se spojitým časem, Kolmogorovy diferenciální rovnice, procesy množení a zániku, systémy hromadné obsluhy, proces obnovy. Stacionární náhodné posloupnosti a procesy. Spektrální rozklad kovarianční funkce a procesu. Predikce a filtrace. Analýza autoregresních modelů. Periodogram.

Poissonův a Coxův bodový proces, shlukové a regulární modely. Charakteristiky bodových procesů a jejich odhady. Konečné procesy dané hustotou, podmíněná intenzita, věrohodnost a pseudověrohodnost pro bodové procesy. MCMC (Markovské Monte Carlo), Metropolis - Hastingsův algoritmus, perfektní simulace.

3. Vybrané partie stochastiky

Wienerův proces, slabá konvergence, Prochorovova věta. Donskerův princip invariance. Maximum a minimum Wienerova procesu, zákon arku-sinu, Wienerův most. Martingaly a semimartingaly se spojitým časem, Doob-Meyerova věta, stochastický integrál a diferenciál, Itóova formule, Burkholder-Davis-Gundyho nerovnost pro lokální martingaly, věta Lévyova a Girzanovova. Brownovské reprezentace lokálních martingalů.

Stochastické diferenciální rovnice, silná řešení, existence a jednoznačnost řešení pro rovnice s lipschitzovskými koeficienty. Lineární rovnice, explicitní řešení. Markovské bodové procesy, Straussův model, procesy s plošnou interakcí. Hammersley-Cliffordova věta.

Blok B studijního plánu Teorie pravděpodobnosti (TP)

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
STP038	Náhodné procesy I	9	4/2 Z+Zk	—
STP039	Náhodné procesy II	9	—	4/2 Z+Zk
STP050	Teorie pravděpodobnosti 1	6	4/0 Zk	—
STP051	Teorie pravděpodobnosti 2	3	—	2/0 Zk
STP001	Matematická statistika 1	9	4/2 Z+Zk	—
STP119	Stochastická analýza *	9	4/2 Z+Zk	—
STP005	Prostorové modelování, prostorová statistika *	6	2/2 Z+Zk	—
STP118	Teorie pravděpodobnostních rozdělení *	3	2/0 Zk	—
DIR041	Stochastické diferenciální rovnice *	6	—	4/0 Zk
STP121	Seminář z pravděpodobnosti I	3	0/2 Z	—
STP122	Seminář z pravděpodobnosti II	3	—	0/2 Z
STP123	Seminář z pravděpodobnosti III	3	0/2 Z	—

Doporučené předměty (blok C)

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
STP144	Cvičení z teorie pravděpodobnosti 1	3	0/2 Z	—
STP145	Cvičení z teorie pravděpodobnosti 2	3	—	0/2 Z
EKN012	Optimalizace I	6	4/0 Zk	—
MAN004	Řízení jakosti a spolehlivosti	6	2/2 Z+Zk	—
STP006	Časové řady	9	—	4/2 Z+Zk
STP133	Teorie skladu a obsluhy *	3	—	2/0 Zk
STP002	Matematická statistika 2	9	—	4/2 Z+Zk
STP024	Sekvenční a bayesovské metody *	—	—	4/2 Z, Zk
STP028	Teorie odhadu a testování hypotéz *	—	4/2 Z, Zk	—
FAP004	Matematika ve financích a pojišťovnictví	6	—	4/0 Zk
STP013	Statistická kontrola jakosti	3	—	2/0 Zk
STP138	Kvalitativní teorie stochastických systémů *	—	—	4/0 Zk
STP127	Markovské distribuce nad grafy *	3	—	2/0 Zk
STP147	Wienerův proces *	3	—	2/0 Zk
STP125	Principy invariance *	6	4/0 Zk	—
MAT011	Bodové procesy	3	—	2/0 Zk
MAT010	Geometrická teorie míry	3	—	2/0 Zk
STP150	Statistická teorie informace	3	—	2/0 Zk
STP157	Limitní věty pro součty náhodných veličin	3	—	2/0 Zk
STP158	Statistická rozhodovací teorie *	3	—	2/0 Zk
STP159	Martingaly a markovské procesy	—	—	2/0 Zk
STP139	Metody MCMC (Markov chain Monte Carlo)	6	2/2 Z+Zk	—

STP160	Struktury podmíněné nezávislosti	3	—	2/0 Zk
STP163	Ergodická teorie *	5	—	3/0 Zk

*Takto označené předměty nejsou vyučovány každý rok.

4.4.4. Matematika a management

Garantující pracoviště: katedra pravděpodobnosti a matematické statistiky

Odpovědný učitel: Prof. RNDr. Jana Jurečková, DrSc.

Studijní obor Matematika a management (MMN) se zabývá studiem matematických metod pro řízení podniku, plánováním a statistickým vyhodnocováním průmyslových experimentů a průběhu výroby, včetně kvality výrobního procesu. Výuka zahrnuje předměty matematiky, obchodně právní předměty i předměty průmyslové statistiky, patřící do disciplíny označované Quality Management.

Studijní obor Matematika a management (MMN) není od r. 2002-2003 otevírán. Tento obor si mohou zvolit posluchači, kteří začali studovat na MFF nejpozději v r.2001-2002.

Doporučený průběh studia

Předměty povinné ke státní závěrečné zkoušce (předměty bloku A resp. B) jsou uváděny tučně, doporučené předměty (předměty bloku C) standardním písmem.

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
STP097	Statistika	9	4/2 Z+Zk	—
STP006	Časové řady	9	—	4/2 Z+Zk
EKN011	Optimalizace I	9	4/2 Z+Zk	—
EKN009	Matematická ekonomie	6	—	4/0 Zk
FAP013	Účetnictví	6	2/2 Z+Zk	—
MAN011	Hospodářská politika I		2/0 Z	—
STP050	Teorie pravděpodobnosti 1	6	4/0 Zk	—
STP012	Statistická kontrola jakosti	6	—	2/2 Z+Zk
MAA021	Úvod do komplexní analýzy	6	2/2 Z+Zk	—

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAN004	Řízení jakosti a spolehlivosti	6	2/2 Z+Zk	—
MAN002	Informační systémy pro management	3	—	0/2 Z
FAP008	Finanční management	3	—	2/0 Zk
STP053	Seminář M+M I		0/2 Z	—
STP054	Seminář M+M II		—	0/2 Z
STP094	Regrese *	9	4/2 Z+Zk	—
STP120	Navrhování experimentů *		2/2 Z, Zk	—
STP027	Ankety a výběry z konečných populací	3	—	2/0 Zk
STP132	Teorie skladu a obsluhy *	6	—	2/2 Z+Zk
RFA006	Úvod do funkcionální analýzy	6	—	2/2 Z+Zk

FAP024	Obchodní a správní právo	2/0 Zk	—
--------	--------------------------	--------	---

*Takto označené předměty nejsou vyučovány každý rok.

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
STP055	Seminář M+M III		0/2 Z	—

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- splnění všeobecných podmínek (viz 3.6),
- absolvování bloku B studijního oboru MMN,
- získání alespoň 16 bodů za doporučené předměty,

Státní závěrečná zkouška

Ústní část státní závěrečné zkoušky studijního oboru Matematika a management se skládá z požadavků z okruhů Matematická statistika, Řízení jakosti, Management.

Posluchači, kteří nastoupili na fakultu před rokem 1995, mohou absolvovat SZ podle starých požadavků (viz Studijní programy 1996/1997) nebo podle následujících požadavků.

Požadavky ke státní závěrečné zkoušce

1. Základy pravděpodobnosti a statistiky

Základní rozdělení pravděpodobností (binomické, Poissonovo, multinomické, normální, gama, beta, logistické, exponenciální třída), základní charakteristiky, použití a vlastnosti. Závislost a nezávislost, podmíněná pravděpodobnost, Bayesův vzorec. Slabý a silný zákon velkých čísel, Borel-Cantelliho věta, centrální limitní věty.

Jednorozměrné a vícerozměrné normální rozdělení, rozdělení kvadratických forem, rozdělení odvozená z normálního (χ^2 , t a F), jejich použití v matematické statistice, χ^2 -testy dobré shody, kontingenční tabulky.

Regresní modely (bodové odhady, oblasti spolehlivosti, testy hypotéz), vlastnosti reziduí a jejich použití v regresní diagnostice.

2. Náhodné procesy

Statistická přejímka (statistická přejímka srovnáváním a měřením, rektifikační přejímací postupy). Statistická regulace technologických procesů (Shewhartovy diagramy, postupy založené na kumulativních součtech), regulace procesů pomocí klouzavých průměrů (MA) a pomocí klouzavých průměrů s exponenciálním zapomínáním (EWMA).

Základy plánování experimentů (znáhodněné bloky, latinské čtverce, faktoriální experimenty, Taguchiho metodologie).

Pravděpodobnostní výběr a jeho charakteristiky, výběrové plány (prostý náhodný, Poissonův, zamítací, Durbinův-Sampfordův, postupný, systematický, víceúrovňový, oblastní), metody odhadu úhrnu znaku Y (jednoduchý lineární, regresní, poměrový).

Modely časových řad: dekompoziční metody (trend, sezónnost, periodičita, testy náhodnosti), Boxova-Jenkinsova metodologie (ARMA modely, identifikace, odhad, verifikace modelů).

Matematická teorie skladu. Deterministické modely; pořizování zásob od dodavatelů, vlastní výrobní činnosti. Stochastický statický model, dynamický model. Strategie (s,S).

3. Vybrané partie stochastiky

Finanční management: úrokování, časová hodnota peněz, struktura úrokových měr, inflace, peněžní toky, cenné papíry, trhy cenných papírů, oceňování cenných papírů, technická a fundamentální analýza, riziko portfolia, modely utváření cen kapitálových statků (CAMP), arbitrážní cenový model (APT), podíloví ukazatelé, investiční a finanční rozhodování, analýza portfolia, hodnota firmy, odpisy, finanční leasing. Národní hospodářství: agregátní poptávka, rovnovážný důchod a rovnovážný výstup, trh zboží a peněz, IS-LM model, monetární a fiskální politika v modelu IS-LM, agregátní poptávka a nabídka, poptávka po penězích, centrální banka a peněžní zásoba, spotřeba, investice, inflace, nezaměstnanost, státní rozpočet, dlouhodobý růst a prosperita, mezinárodní vazby, moderní makroekonomická teorie.

Blok B studijního oboru Matematika a management (MMN)

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
STP097	Statistika	9	4/2 Z+Zk	—
STP006	Časové řady	9	—	4/2 Z+Zk
EKN011	Optimalizace I	9	4/2 Z+Zk	—
STP012	Statistická kontrola jakosti	6	—	2/2 Z+Zk
MAN004	Řízení jakosti a spolehlivosti	6	2/2 Z+Zk	—
EKN009	Matematická ekonomie	6	—	4/0 Zk
FAP013	Účetnictví	6	2/2 Z+Zk	—
MAN011	Hospodářská politika I		2/0 Z	—
MAN002	Informační systémy pro management	3	—	0/2 Z
FAP008	Finanční management	3	—	2/0 Zk
FAP024	Obchodní a správní právo		2/0 Zk	—
STP053	Seminář M+M I		0/2 Z	—
STP054	Seminář M+M II		—	0/2 Z
STP055	Seminář M+M III		0/2 Z	—
STP027	Ankety a výběry z konečných populací	3	—	2/0 Zk
STP050	Teorie pravděpodobnosti 1	6	4/0 Zk	—

Doporučené předměty (blok C)

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
STP004	Výpočetní prostředí pro statistickou analýzu dat	6	2/2 Z+Zk	—
STP120	Navrhování experimentů *		2/2 Z, Zk	—
STP042	Simulační metody *	3	2/0 Zk	—
MAN005	Matematika pro management a marketing *		4/0 Zk	—
STP132	Teorie skladu a obsluhy *	6	—	2/2 Z+Zk
STP094	Regrese *	9	4/2 Z+Zk	—
FAP005	Analýza investic *	6	—	2/2 Z+Zk
FAP009	Úvod do financí	3	—	2/0 Zk
JAZ015	Obchodní angličtina	3	0/2 Z	—
STP018	Mnohorozměrná statistická analýza	6	2/2 Z+Zk	—

FAP014 Účetnictví II	6	—	2/2 Z+Zk
MAN008 Hospodářská politika II		—	2/0 Zk

*Takto označené předměty nejsou vyučovány každý rok.

4.5. Finanční a pojistná matematika

Garantující pracoviště: katedra pravděpodobnosti a matematické statistiky

Odpovědný učitel: Doc. RNDr. Jan Hurt, CSc.

Směr Finanční a pojistná matematika (FPM) představuje moderní formu studia aktuárských věd označovanou jako aktuárský přístup k finančním rizikům. Vedle základních matematických předmětů jsou přednášeny zejména aplikace teorie pravděpodobnosti v životním a majetkovém pojištění a matematické modely užívané ve finančnictví. Studenti získají též potřebné znalosti z teorie financí, z pojistného a finančního práva a účetnictví.

Absolventi se uplatní v pojišťovnách a penzijních fondech, v bankách, ve státní správě, v poradenských firmách apod.

Doporučený průběh studia

Předměty povinné ke státní závěrečné zkoušce (předměty bloku A resp. B) jsou uváděny tučně, doporučené předměty (předměty bloku C) standardním písmem.

Předmět Finanční management FAP008 absolvují jako povinný předmět bloku B studenti, kteří byli přijati v r. 1999-2000 a později.

Důrazně doporučujeme posluchačům, aby ve druhém roce studia absolvovali předmět Úvod do financí (FAP009), na který ve třetím ročníku navazují další přednášky.

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
STP038	Náhodné procesy I	9	4/2 Z+Zk	—
STP039	Náhodné procesy II	9	—	4/2 Z+Zk
STP050	Teorie pravděpodobnosti 1	6	4/0 Zk	—
STP097	Statistika	9	4/2 Z+Zk	—
FAP008	Finanční management ¹	3	—	2/0 Zk
FAP022	Matematické metody ve financích ¹	3	2/0 Zk	—
MAA021	Úvod do komplexní analýzy	6	2/2 Z+Zk	—
RFA006	Úvod do funkcionální analýzy	6	—	2/2 Z+Zk

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
FAP016	Životní pojištění ²	12	2/2 Z	2/2 Z+Zk
FAP015	Neživotní pojištění ²	6	2/0 —	2/0 Zk
FAP013	Účetnictví	6	2/2 Z+Zk	—
FAP006	Veřejné finance ³	3	—	2/0 Zk
FAP011	Seminář z aktuárských věd	3	0/2 Z	0/2 Z

¹ Předměty Úvod do financí FAP009, Matematické metody ve financích FAP022 a Finanční management FAP008 patří do bloku B oboru Finanční a pojistná matematika. Pokud si student navíc

zapiše některý z předmětů Matematika ve financích a pojišřovnictví FAP031 (resp. FAP002, FAP004) získá za celou skupinu předmětů maximálně 6 bodů.

² Předměty Životní pojištění FAP016 a Neživotní pojištění FAP015 patří do bloku B oboru Finanční a pojistná matematika. Pokud si student navíc zapiše některý z předmětů Matematika ve financích a pojišřovnictví FAP031 (resp. FAP002, FAP004) získá za celou skupinu předmětů maximálně 12 bodů.

³Přednáška se koná mimo MFF a počet posluchačů je omezen (zápis po dohodě s oddělením finanční a pojistné matematiky KPMS).

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
FAP034	Teorie rizika	9	4/2 Z+Zk	—
FAP011	Seminář z aktuárských věd	3	0/2 Z	0/2 Z

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- splnění všeobecných podmínek (viz 3.6),
- absolvování bloku B studijního oboru FPM,
- získání alespoň 14 bodů za přednášky a 2 bodů za cvičení ze seznamu doporučených předmětů,

Státní závěrečná zkouška

Ústní část státní závěrečné zkoušky studijního oboru Finanční a pojistná matematika se skládá z požadavků z okruhů Aplikovaná pravděpodobnost, Životní a neživotní pojištění, Finance a účetnictví.

Požadavky ke státní závěrečné zkoušce

1. Aplikovaná pravděpodobnost

Základní rozložení pravděpodobností v pojistné matematice

Rozložení počtu škod, výši škod. Modely vysokých škod. Složená rozložení. Aproximace složených rozložení.

Charakteristiky rozložení a jejich odhady

Momentová vytvořující funkce. Gram-Charlierův rozvoj. Metoda nejmenších čtverců. Metoda momentů. Metoda maximální věrohodnosti. Příklady užití.

Bayesův princip

Apriorní a aposteriorní rozložení. Konjugovaná rozložení. Užití v tarifování podle škodního průběhu.

Zákon velkých čísel a centrální limitní věta

Posloupnosti nezávislých náhodných veličin. Slabý a silný zákon velkých čísel. Centrální limitní věta, Ljapunovovy podmínky. Zákon velkých čísel v pojišřovnictví.

Markovovy řetězce

Definice. Matice pravděpodobností přechodu, limitní pravděpodobnosti. Užití Markovových řetězců v bonusových systémech. Markovovy procesy. Kolmogorovy diferenciální rovnice. Poissonův proces. Pólyův proces.

Lineární regrese

Metoda nejmenších čtverců v lineární regresi. Regrese s gaussovskými odchylkami. Testy významnosti regresních koeficientů.

Analýza časových řad

Odhadování trendu. Klouzavé průměry a jejich užití v technické analýze kursů. Autoregresní modely. Příklady.

Teorie kredibility

Buhlmannův model. Přesná kredibilita.

Model kolektivního rizika

Popis modelu. Pravděpodobnost ruinování, Lundbergova nerovnost, Cramérův vztah. Adjustační koeficient.

2. Životní a neživotní pojištění

Tabulky úmrtnosti

Odhad intenzity úmrtnosti. Gompertz-Makehamův zákon. Vyrovnávání tabulek úmrtnosti. Dekrementní řády. Aktuárské tabulky, komutační čísla.

Kapitálové a důchodové pojištění

Netto jednorázové a běžné pojistné pro kapitálové pojištění pro případ úmrtí, dožití, smíšené. Netto jednorázové i běžné pojistné pro pojištění důchodové. Užití komutačních čísel. Brutto pojistné.

Pojistné rezervy životního pojištění

Prospektivní metoda. Retrospektivní metoda. Užití komutačních čísel. Brutto rezerva, zillmerování. Základní právní předpisy.

Modely pojištění osob s více stavy

Životní pojištění skupiny osob

Platební schopnost pojišťovny, zajišťování

Skutečná a minimální míra solventnosti životních a neživotních pojišťoven. Základní formy zajištění. Kvótování.

Pojistné rezervy neživotního pojištění

Základní právní předpisy. Rezervy na pojistná plnění. Trojúhelníková schemata.

Tarifování

Buhlmann-Straubův model. Bailey-Simonova metoda. Bonusové systémy. Výpočty sazebníku.

3. Finance a účetnictví

Úrok, časová hodnota peněz

Základní pojmy. Spojité úrokování. Hodnocení peněžních toků. Hodnocení investičních projektů.

Daňová soustava

Správa daní. Daň z příjmu a ostatní přímé daně. Daň z přidané hodnoty, spotřební daně.

Finanční instituce

Centrální emisní banka. Obchodní banky. Spořitelny. Pojišťovny. Penzijní fondy. Investiční fondy. Obchodování s cennými papíry.

Cenné papíry

Obligace. Investiční certifikáty. Akcie. Metody analýzy akciového trhu. Finanční deriváty. Hodnocení cenných papírů.

Účetnictví

Základní pojmy. Účtová osnova, účtové třídy. Oceňování majtku v účetnictví. Rozvaha. Výkaz zisků a ztrát. Technické účty pojišťovacích společností.

Blok B studijního oboru Finanční a pojistná matematika (FPM)

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
STP038	Náhodné procesy I	9	4/2 Z+Zk	—
STP039	Náhodné procesy II	9	—	4/2 Z+Zk
STP050	Teorie pravděpodobnosti 1	6	4/0 Zk	—
STP097	Statistika	9	4/2 Z+Zk	—
FAP013	Účetnictví	6	2/2 Z+Zk	—
FAP009	Úvod do financí	3	—	2/0 Zk
FAP022	Matematické metody ve financích	3	2/0 Zk	—
FAP006	Veřejné finance	3	—	2/0 Zk
FAP016	Životní pojištění	12	2/2 Z	2/2 Z+Zk
FAP015	Neživotní pojištění	6	2/0 —	2/0 Zk
FAP034	Teorie rizika	9	4/2 Z+Zk	—
FAP011	Seminář z aktuárských věd ¹	3	0/2 Z	0/2 Z
FAP008	Finanční management	3	—	2/0 Zk

¹Studenti zapisují alespoň 3 semestry.

Doporučené předměty (blok C)

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
FAP001	Demografie *	3	—	2/0 Zk
FAP012	Stochastické finanční modely *	3	2/0 Zk	—
FAP014	Účetnictví II	6	—	2/2 Z+Zk
EKN010	Mikroekonomie		2/2 Z, Zk	—
FAP005	Analýza investic *	6	—	2/2 Z+Zk
FAP017	Bankovníctví ¹	6	2/2 Z+Zk	—
FAP019	Pojišťovací právo	3	2/0 Zk	—
EKN012	Optimalizace I	6	4/0 Zk	—
FAP007	Výpočetní prostředky finanční a pojistné matematiky	9	—	4/2 Z+Zk

¹Přednáška se koná mimo MFF a počet posluchačů je omezen (zápis po dohodě s oddělením finanční a pojistné matematiky KPMS).

4.6. Matematické a počítačové modelování ve fyzice a v technice

Garantující pracoviště: Matematický ústav UK

Odpovědný učitel: Doc. RNDr. Josef Málek, CSc.

Studijní obor Matematické a počítačové modelování ve fyzice a v technice (MOD) je mezioborovým studiem, které spojuje matematiku, fyziku a částečně i informatiku. Posluchači získají znalosti v moderních partiích matematiky a v základních oblastech teoretické fyziky a seznámí se s použitím počítačů ve fyzice a v některých technických aplikacích.

Doporučený průběh studia

Doporučujeme, aby do konce 2. roku studia studenti absolvovali Fyziku pro matematiky (FYM002), (FYM003) nebo dvojici přednášek Fyzika I (OFY021), Vybrané partie z teoretické fyziky I (MAF029).

Předměty povinné ke státní závěrečné zkoušce (předměty bloku A, resp. B) jsou uváděny tučně, doporučené předměty (předměty bloku C) standardním písmem, nepovinné výběrové předměty kurzivou.

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
RFA006	Úvod do funkcionální analýzy	6	2/2 Z+Zk	—
RFA005	Funkcionální analýza I		—	4/2 Z, Zk
DIR001	Obyčejné diferenciální rovnice		4/2 Z, Zk	—
DIR005	Klasická teorie parciálních diferenciálních rovnic	6	—	2/2 Z+Zk
DIR004	Moderní teorie parciálních diferenciálních rovnic	3	—	2/0 Zk
MOD012	Mechanika kontinua	7	3/2 Z+Zk	—
MOD004	Matematické modelování ve fyzice	6	2/0 —	2/0 Zk
MAA021	Úvod do komplexní analýzy	6	2/2 Z+Zk	—
NUM001	Přibližné a numerické metody 1	6	2/2 Z+Zk	—
OFY027	Úvod do kvantové mechaniky	6	—	2/2 Z+Zk
MOD035	Termodynamika kontinua	6	—	2/2 Z+Zk

¹Student zapisuje tento předmět buď pouze v zimním, a nebo pouze v letním semestru.

4. rok studia — příklad 1

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MOD032	Matematické metody v klasické a kvantové mechanice 1		2/0 Zk	—
MOD033	Matematické metody v klasické a kvantové mechanice 2		—	2/0 Zk
OFY036	Termodynamika a statistická fyzika	6	—	3/1 Z+Zk
NUM002	Přibližné a numerické metody 2	6	2/2 Z+Zk	—
FYM012	Úvod do fyziky plazmatu a počítačové fyziky		2/0	2/0 Zk
OFY023	Speciální teorie relativity	3	2/0 Zk	—
MOD017	Matematická teorie pružnosti 1		2/0 Zk	—
MOD018	Matematická teorie pružnosti 2		—	2/0 Zk
DIR042	Nelineární diferenciální rovnice a nerovnice I	5	2/1 Z+Zk	—
DIR043	Nelineární diferenciální rovnice a nerovnice II	5	—	2/1 Z+Zk
MOD036	Biotermodynamika	6	2/2 Z+Zk	—

MOD013	Seminář z mechaniky kontinua	3	0/2 Z	0/2 Z
MOD015	Vybrané problémy matematického modelování	3	—	0/2 Z
TMF034	Elektromagnetické pole a speciální teorie relativity	5	—	2/1 Zk
	<i>Výběrová přednáška</i>		—	2/0 Zk

4. rok studia — příklad 2

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MOD032	Matematické metody v klasické a kvantové mechanice 1		2/0 Zk	—
MOD033	Matematické metody v klasické a kvantové mechanice 2		—	2/0 Zk
DIR042	Nelineární diferenciální rovnice a nerovnice I	5	2/1 Z+Zk	—
DIR043	Nelineární diferenciální rovnice a nerovnice II	5	—	2/1 Z+Zk
OFY043	Vybrané kapitoly z kvantové mechaniky	5	2/1 Z+Zk	—
OFY036	Termodynamika a statistická fyzika	6	—	3/1 Z+Zk
NUM002	Přibližné a numerické metody 2	6	2/2 Z+Zk	—
NUM018	Numerický software 1	6	2/2 Z+Zk	—
NUM019	Numerický software 2	6	—	2/2 Z+Zk
MOD001	Matematické metody v mechanice tekutin	6	2/0 —	2/0 Zk
MOD036	Biotermodynamika	6	2/2 Z+Zk	—
MOD013	Seminář z mechaniky kontinua	3	0/2 Z	0/2 Z
MOD015	Vybrané problémy matematického modelování	3	—	0/2 Z
TMF034	Elektromagnetické pole a speciální teorie relativity	5	—	2/1 Zk

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MOD013	Seminář z mechaniky kontinua	3	0/2 Z	0/2 Z
MOD015	Vybrané problémy matematického modelování	3	—	0/2 Z

Podmínky pro zadání diplomové práce

- splnění obecných podmínek (viz 3.4),
- absolvování dvojice předmětů Fyzika I (OFY021), Vybrané partie z teoretické fyziky I (MAF029) nebo dvojice předmětů Fyzika pro matematiky 1, 2 (FYM002), (FYM003),

- získání 80 bodů, z toho alespoň 40 bodů z předmětů bloku B studijního oboru MOD (viz níže).

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- splnění všeobecných podmínek (viz 3.6)
- absolvování bloku B studijního oboru MOD
- získání alespoň 20 bodů za doporučené předměty

Státní závěrečná zkouška

Ústní část státní závěrečné zkoušky studijního oboru Matematické a počítačové modelování ve fyzice a v technice se skládá z požadavků z okruhů Klasická a moderní analýza, Matematické modelování a numerické metody, Základy fyziky.

Posluchači, kteří nastoupili na fakultu před rokem 1995, mohou absolvovat SZ podle starých požadavků (viz Studijní programy 1996/1997) nebo podle následujících požadavků.

Požadavky ke státní závěrečné zkoušce

1. Klasická a moderní analýza

Teorie funkcí reálné proměnné

Základy diferenciálního a integrálního počtu funkcí jedné a více reálných proměnných, teorie míry a integrálu, Fourierovy řady, věta o implicitních funkcích.

Teorie funkcí komplexní proměnné

Derivace, holomorfní funkce, Cauchyova věta a Cauchyův vzorec, izolované singularity, reziduová věta, meromorfní funkce, konformní zobrazení, Riemannova věta.

Funkcionální analýza

Metrické prostory, vektorové prostory, normované lineární prostory, teorie lineárních operátorů, Hilbertovy a Banachovy prostory, spojitě nelineární funkcionály, Hahn-Banachova věta, Fredholmovy věty, řešení integrálních rovnic, řešení nelineárních operátorových rovnic: metoda monotonních operátorů, Banachova věta, věty Brouwerova a Schauderova, Lebesgueovy a Sobolevovy prostory a jejich duály.

2. Matematické modelování a numerické metody

Obyčejné diferenciální rovnice

Lokální existence řešení obyčejných diferenciálních rovnic prvního řádu (klasická a zobecněná teorie), jednoznačnost, maximální řešení, lineární rovnice vyšších řádů, soustavy lineárních rovnic prvního řádu a jejich řešení.

Parciální diferenciální rovnice

Lineární rovnice 1. řádu, metoda charakteristik, klasifikace rovnic 2. řádu, formulace základních úloh pro jednotlivé typy rovnic, jejich řešitelnost, Fourierova metoda, princip maxima, vlastnosti harmonických funkcí, slabá řešení eliptických úloh, metoda monotonních operátorů, zobecněná řešení pro parabolickou a hyperbolickou rovnici, integrální transformace.

Numerické metody řešení diferenciálních rovnic

Diskrétní metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic; metoda sítí pro řešení eliptických, parabolických a hyperbolických úloh; diskretizace, řešitelnost diskrétních

soustav, konvergence, stabilita, iterační metody pro řešení velkých soustav lineárních rovnic.

Metoda konečných prvků pro řešení eliptických rovnic: triangulace oblasti, po částech polynomiální aproximace, interpolace v Sobolevových prostorech, odhad chyby, příklady konečných prvků.

Základní matematické modely mechaniky kontinua tuhé a kapalné fáze

Formulace zákonů zachování ve tvaru diferenciálních rovnic, Eulerovy a Navierovy-Stokesovy rovnice, nevazké nevířivé proudění — formulace pomocí potenciálu rychlosti a proudové funkce, úloha pro vazké nestlačitelné proudění.

Základní pojmy z teorie pružnosti, tenzor napětí, tenzor deformace, Hookův zákon, Lamého rovnice.

3. Základy fyziky

Mechanika kontinua

Tenzorová algebra a analýza, tenzory velké deformace, infinitezimální deformace. Bilanční rovnice, Cauchyho věta, tenzor napětí, konstituční vztahy, princip objektivity, materiálová symetrie. Tekutiny, pevné látky, elastické látky, ideální, newtonovské a newtonovské tekutiny, elastické pevné látky. Formulace okrajových úloh a jednoduché příklady jejich řešení.

Termodynamika

Termodynamické veličiny, stav systému — I. zákon termodynamiky. Termodynamický proces, entropie — II. zákon termodynamiky. Principy konstitutivní teorie reálných materiálů. Důsledky principu časové nevrátlosti procesů a principu maximální pravděpodobnosti stavu. Konstitutivní vztahy pro termoviskoelastické těleso, termoviskoelastickou tekutinu a termodynamické podmínky stability jejich stavů. Klasická nerovnovážná termodynamika, princip minimální disipace energie a minimální produkce entropie. Rozšířená nerovnovážná termodynamika, zobecněná definice entropie pro lokálně nerovnovážné stavy.

Statistická fyzika

Soubory ve statistické fyzice, Liouvilleova rovnice, mikrokanonický, kanonický a velký kanonický soubor, Maxwellovo-Boltzmannovo, Fermiho-Diracovo a Boseovo-Einsteinovo rozdělení, záření černého tělesa, stavová rovnice plynů.

Kvantová mechanika

Základní pojmy a postuláty kvantové mechaniky, Schrödingerova rovnice, relace neurčitosti, jednočásticové a dvoučásticové problémy, lineární harmonický oscilátor, částice v potenciálové jámě, přibližné metody kvantové mechaniky, spin.

Elektromagnetické pole a speciální teorie relativity

Magnetostatika: proud a Ohmův zákon, Ampérův a Biot-Savartův zákon, vektorový potenciál, Magnetické pole různých zdrojů. Elektromagnetismus: elektromagnetická indukce, Maxwellovy rovnice, Lorentzova síla, světlo a radiové vlny, energie a hybnost pole, elektrické obvody. Speciální teorie relativity: Minkowského prostoročas, kinematické efekty, dynamika relativistické částice, relativistická formulace elektromagnetického pole.

Blok B studijního oboru Matematické a počítačové modelování ve fyzice a v technice (MOD)

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
RFA005	Funkcionální analýza I		—	4/2 Z, Zk
DIR001	Obyčejné diferenciální rovnice		4/2 Z, Zk	—
DIR005	Klasická teorie parciálních diferenciálních rovnic	6	—	2/2 Z+Zk
DIR004	Moderní teorie parciálních diferenciálních rovnic	3	—	2/0 Zk
NUM001	Přibližné a numerické metody 1	6	2/2 Z+Zk	—
NUM002	Přibližné a numerické metody 2	6	2/2 Z+Zk	—
MOD035	Termodynamika kontinua	6	—	2/2 Z+Zk
MOD004	Matematické modelování ve fyzice	6	2/0 —	2/0 Zk
MOD012	Mechanika kontinua	7	3/2 Z+Zk	—
OFY043	Vybrané kapitoly z kvantové mechaniky ¹	5	2/1 Z+Zk	—
OFY036	Termodynamika a statistická fyzika ²	6	—	3/1 Z+Zk

¹Místo tohoto předmětu student může absolvovat Úvod do kvantové mechaniky (OFY027).

²Místo tohoto předmětu student může absolvovat Statistickou fyziku (TMF003).

Doporučené předměty (blok C)**Nelineární analýza**

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DIR042	Nelineární diferenciální rovnice a nerovnice I	5	2/1 Z+Zk	—
DIR043	Nelineární diferenciální rovnice a nerovnice II	5	—	2/1 Z+Zk
MOD014	Úvod do teorie optimalizace	3	2/0 Zk	—
RFA018	Nelineární funkcionální analýza	3	2/0 Zk	—
DIR009	Variační počet	6	2/0 —	2/0 Zk
DIR010	Matematická teorie Navierových-Stokesových rovnic	3	—	2/0 Zk
DIR036	Vybrané kapitoly z nelineárních diferenciálních rovnic		2/0	2/0 Zk

Matematická teorie mechaniky kontinua

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MOD017	Matematická teorie pružnosti 1		2/0 Zk	—
MOD018	Matematická teorie pružnosti 2		—	2/0 Zk
MOD032	Matematické metody v klasické a kvantové mechanice 1		2/0 Zk	—
MOD033	Matematické metody v klasické a kvantové mechanice 2		—	2/0 Zk

MOD001	Matematické metody v mechanice tekutin	6	2/0 —	2/0 Zk
MOD013	Seminář z mechaniky kontinua	3	0/2 Z	0/2 Z
MOD015	Vybrané problémy matematického modelování	3	—	0/2 Z

Numerické metody

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
NUM018	Numerický software 1	6	2/2 Z+Zk	—
NUM019	Numerický software 2	6	—	2/2 Z+Zk
NUM013	Víceúrovňové metody	6	2/0 —	2/0 Zk
MOD016	Matematické modely přenosu částic	6	2/0 —	2/0 Zk
MOD005	Tvarová a materiálová optimalizace	6	2/0 —	2/0 Zk
MOD023	Numerické modelování problémů elektrotechniky 1	3	2/0 Zk	—
MOD024	Numerické modelování problémů elektrotechniky 2	3	—	2/0 Zk
MOD038	Moderní algoritmy numerické optimalizace	3	2/0 Zk	—

Vybrané matematické předměty

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAT010	Geometrická teorie míry	3	—	2/0 Zk
GEM002	Úvod do analýzy na varietách	6	2/2 Z+Zk	—
GEM030	Kalibrační pole a nekomutativní geometrie *	3	2/0 Zk	—
STP022	Pravděpodobnost a matematická statistika	9	—	4/2 Z+Zk

Vybrané předměty fyziky

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
FYM012	Úvod do fyziky plazmatu a počítačové fyziky		2/0	2/0 Zk
TMF027	Pravděpodobnost a matematika fázových přechodů I	3	—	2/0 Zk
TMF047	Pravděpodobnost a matematika fázových přechodů II	3	2/0 Zk	—
OFY023	Speciální teorie relativity	3	2/0 Zk	—
EVF022	Deterministický chaos, nelineární oscilace a vlny	3	—	2/0 Zk
FPL010	Kvantová teorie I	9	4/2 Z+Zk	—
FPL011	Kvantová teorie II	7	—	3/2 Z+Zk
MOD036	Biotermodynamika	6	2/2 Z+Zk	—
OFY016	Fyzika pro nefyziky I - Svět kolem nás	3	2/0 Zk	—

OFY017	Fyzika pro nefyziky II — Modely a realita	3	—	2/0 Zk
JSF059	Kvantová fyzika pro nefyziky	3	2/0 Zk	—
BCM051	Klasická a kvantová molekulová dynamika	3	2/0 Zk	—
TMF059	Geometrické metody teoretické fyziky I	5	—	2/1 Z+Zk
MAT065	Fraktály a chaotická dynamika I		2/0 Zk	—
MAT075	Fraktály a chaotická dynamika II		—	2/0 Zk
TMF036	Interpretace kvantové mechaniky	5	2/1 Zk	—

Vybrané předměty informatiky

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
PRM031	Vybrané aspekty operačního systému UNIX	3	2/0 Z	—
PRF006	Pokročilé metody programování	3	—	1/1 Z
PRM002	Programování II pro neinformatiky		—	2/2 Z, Zk
AIL010	Počítačové simulace chování buněk		2/0	2/0 Zk

*Takto označené předměty nejsou vyučovány každý rok.

4.7. Matematika — filosofie (mezifakultní studium)

Garantující pracoviště: katedra matematické logiky a filosofie matematiky

Odpovědný učitel: Prof. RNDr. Petr Vopěnka, DrSc.

Mezifakultní studium probíhá zčásti na MFF a zčásti na FF UK. Studenti skládají přijímací zkoušku na obou fakultách.

Studijní plán matematiky si posluchači volí podle pravidel platných na MFF pro program Matematika. Studijní plán filosofie určuje FF UK a je rozložen do dvou cyklů. První cyklus se skládá ze 6 semestrů a je ukončen postupovou zkouškou. Druhý cyklus se skládá ze 4 semestrů a je ukončen státní závěrečnou zkouškou.

Body za úspěšné složení zkoušky na filosofické fakultě se posluchačům započítávají do bodového zisku požadovaného zvoleným studijním plánem matematiky.

Státní závěrečná zkouška sestává ze dvou částí; každou z nich posluchači skládají na příslušné fakultě podle jejích požadavků. Diplomovou práci studenti vypracovávají z jednoho oboru studované kombinace a její obhajoba je součástí příslušné části státní závěrečné zkoušky. Absolventi studia obdrží diplom MFF s vyznačením kombinace.

4.8. Učitelství matematiky pro střední školy v kombinaci s odbornou matematikou

Garantující pracoviště: katedra didaktiky matematiky

Odpovědný učitel: Prof. RNDr. Adolf Karger, DrSc.

Studijní plány oboru učitelství matematiky pro střední školy v kombinaci s odbornou matematikou se skládají ze studijních plánů některého z oborů odborné matematiky (4.1-4.6) a předmětů povinných k získání učitelské aprobační (viz níže)

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
PED012	Pedagogika		2/0	0/2 Z, Zk

PED008	Psychologie I	3	—	0/2 Z
PED009	Psychologie II	3	2/0 Zk	—
DIM001	Didaktika matematiky	6	—	2/2 Z+Zk
UMZ001	Metody řešení matematických úloh I		0/2 Z	—
DIM005	Pedagogická praxe z matematiky I	1	—	—
DIM006	Pedagogická praxe z matematiky II	1	—	—
DIM007	Pedagogická praxe z matematiky III	1	—	—

Doporučený průběh studia těchto předmětů viz odst. 2.1 Učitelské studium matematiky pro střední školy.

Studentům tohoto studia doporučujeme, aby složili zkoušky z předmětů Geometrie I, II,III, jejichž náplň je obsažena v požadavcích ke státní závěrečné zkoušce. Dále doporučujeme, aby si tito studenti nenechávali absolvování pedagogické praxe až na poslední ročník studia vzhledem k omezeným možnostem přidělování na střední školy.

Státní zkouška z tohoto oboru zahrnuje kromě otázek z matematiky ze zvoleného studijního oboru odborné matematiky 4.1–4.6 také didaktická témata, uvedená v požadavcích ke státní závěrečné zkoušce v odst. 2.1 Učitelské studium matematiky pro střední školy.

4.9. Učitelství matematiky v kombinaci s druhým aprobačním předmětem pro střední školy

Garantující pracoviště: katedra didaktiky matematiky

Odpovědný učitel: Prof. RNDr. Adolf Karger, DrSc.

Studijní plány oboru učitelství matematiky v kombinaci s druhým aprobačním předmětem pro střední školy se skládají ze studijních plánů matematiky, které jsou uvedeny v odst. 2.1 Učitelské studium matematiky pro střední školy a studijních plánů druhého aprobačního oboru. Na tyto studenty se vztahuje odstavec 1 („Základní informace“) kapitoly „Studium učitelství“.

Na MFF je standardní kombinací aprobačních předmětů s matematikou matematika-informatika, matematika-deskriptivní geometrie a matematika-fyzika. Studijní plány informatiky jsou v odst. 2.3 Učitelské studium informatiky pro střední školy a studijní plány deskriptivní geometrie v odst. 2.4 Učitelské studium deskriptivní geometrie pro střední školy. Studijní plány fyziky jsou v odst. 2.2 Učitelské studium fyziky pro střední školy.

B. Bakalářské studium

1. Základní informace

1.1. Průběh studia

První stupeň studia (1. ročník) probíhá podle společného studijního plánu, jehož plnění je kontrolováno po každém semestru, s výjimkou studijního oboru Obecná matematika. Při zápisu do druhého roku studia se studenti rozhodují pro některý studijní obor. Na druhém stupni studia posluchači studují podle zvoleného studijního oboru tak, aby průběžně plnili bodové hranice pro zápis do dalšího roku studia a aby splnili podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce. Bakalářské studium trvá standardně 3 roky, maximálně 6 let.

Studijní obory bakalářského studia programu Matematika:

Pojistná matematika	3.1
Finanční matematika	3.2
Matematika v obchodování a podnikání (Business Administration)	3.3
Matematika a ekonomie	3.4
Matematika a počítače v praxi	3.5
Obecná matematika	3.6

Posluchači, kteří předpokládají, že budou studovat obor Pojistná matematika nebo Finanční matematika, oznámí svůj zájem na oddělení finanční a pojistné matematiky katedry pravděpodobnosti a matematické statistiky. Budou pak upozorněni na konání mimořádných přednášek.

Posluchač zapisuje předměty povinně v tom roce studia, ve kterém jsou uvedeny. Nesplní-li v tomto roce stanovené povinnosti z některého předmětu, zapisuje předmět znovu v následujícím školním roce. V takovém případě nelze zaručit ani návaznost výuky ani požadavky na rozvrh.

1.2. Ukončení studia

Bakalářské studium ve studijním programu Matematika je ukončeno státní závěrečnou zkouškou, která má dvě části: obhajobu závěrečné práce (projektu) a ústní zkoušku. Každá část je hodnocena známkou (ze kterých se pak stanoví celková známka státní závěrečné zkoušky); při neúspěchu opakuje posluchač nejvýše dvakrát ty části, ze kterých neuspěl. Posluchač se přihlašuje současně na všechny části státní závěrečné zkoušky, které dosud nesložil.

Závěrečná práce je zadávána zpravidla ve třetím roce studia. Na práci vypracuje posudek její vedoucí a jeden oponent.

Všechny termíny (zadání závěrečné práce, obhajobu závěrečné práce a přihlášení ke státní závěrečné zkoušce) určuje garantující pracoviště. Ke zkoušce se posluchači hlásí na příslušném pracovišti a na studijním oddělení.

Podmínky pro přihlášení k ústní části státní závěrečné zkoušky

s výjimkou studijního oboru Obecná matematika

- absolvování povinné výuky společného základu a povinné výuky zvoleného studijního oboru,
- získání minimálně 70 bodů,
- složení zkoušky z cizího jazyka,
- podání závěrečné práce (projektu).

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky

jsou určeny zvláště pro každý obor a jsou k dispozici na garantujících pracovištích.

Po ukončení samostatného bakalářského studia může posluchač pokračovat v Mgr. studiu mimo MFF např.

- studiem ekonomie na FSV UK, Smetanovo nábřeží 6, Praha 1,
- studiem teoretické biologie v Institutu základů vzdělanosti UK, M. D. Rettigové 4, Praha 1.

Bližší informace podají kromě těchto škol také doc. RNDr. O. John, CSc., katedra matematické analýzy (ekonomie) a doc. RNDr. P. Kůrka, CSc., katedra teoretické informatiky a matematické logiky (teoretická biologie).

2. Společný základ

Bakalářské studium je pro všechny obory (s výjimkou oboru Obecná matematika) v prvním a zčásti i ve druhém roce studia společné. V „Seznamu předmětů“ jsou povinné předměty 1. ročníku označeny [B 1] a společné předměty ve 2. roce studia [B 2].

Povinná výuka v 1. ročníku

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAA007	Matematická analýza Ia		4/2 Z, Zk	—
MAA008	Matematická analýza Ib		—	4/2 Z, Zk
ALG003	Lineární algebra I		4/2 Z, Zk	—
ALG004	Lineární algebra II		—	4/2 Z, Zk
PRM001	Programování ¹		2/2 Z	2/2 Z, Zk
DMA006	Diskrétní matematika		2/0 Zk	—
	Volitelná přednáška ²		2/0 Zk	2/0 Zk
	Volitelná přednáška ³		—	2/0 Zk
	Cizí jazyk		0/2 Z	0/2 Z
TVY001	Tělesná výchova	0	0/2 Z	0/2 Z

¹Získání zápočtu za letní semestr není podmínkou připuštění ke zkoušce.

²Doporučujeme studentům, aby volili Fyziku pro matematiky (FYM002), (FYM003) nebo Ekonomii.

Studentům, kteří mají zájem o studijní obor Matematika a ekonomie, doporučujeme absolvovat Ekonomii na FSV UK.

Student může volit jakékoliv přednášky vyučované na MFF. Je nutno absolvovat (splnit všechny předepsané podmínky) dva dvouhodinové předměty nebo jeden čtyřhodinový předmět. Dvouhodinovým (resp. čtyřhodinovým) předmětem se v tomto případě rozumí předmět, jehož podmínky absolvování obsahují zkoušku a jehož přednáška má rozsah alespoň dvě hodiny týdně (resp. buď alespoň

čtyři hodiny týdně v jednom semestru nebo alespoň dvě hodiny týdně ve dvou semestrech). Tedy například složí dvě zkoušky z přednášek v rozsahu alespoň 2/0 nebo zkoušku z přednášky v rozsahu 4/0 či 2/0, 2/0.

³Doporučujeme, aby si posluchači oborů Finanční matematika a Pojistná matematika zapsali v letním semestru předmět Úvod do financí (FAP009), posluchači oboru Matematika v obchodování a podnikání zapsali v letním semestru předmět Veřejné finance (FAP006), posluchači oborů Matematika a ekonomie zapsali v letním semestru první semestr předmětu Mikroekonomie (ZZZ266) a posluchači oboru Matematika a počítače v praxi zapsali letní semestr předmětu Matematika na počítači (PRM039). Studenti, kteří nerespektují tato doporučení, si mohou studium neúměrně zkomplikovat.

Společná výuka ve 2. roce studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAA018	Matematická analýza 2a		4/2 Z, Zk	—
MAA019	Matematická analýza 2b		—	4/2 Z, Zk
MAN007	Úvod do optimalizace	6	—	2/2 Z+Zk
NUM009	Základy numerické matematiky	9	—	4/2 Z+Zk
STP129	Pravděpodobnost a statistika	9	4/2 Z+Zk	—
	Cizí jazyk		0/2	0/2 Zk
TVY001	Tělesná výchova	0	0/2 Z	0/2 Z

Další výuku ve druhém roce studia uvádějí studijní plány jednotlivých oborů.

3. Studijní plány jednotlivých oborů

3.1. Pojistná matematika (PB)

Garantující pracoviště: katedra pravděpodobnosti a matematické statistiky

Odpovědný učitel: Doc. RNDr. Jan Hurt, CSc.

Průběh studia

Důrazně doporučujeme posluchačům, aby v prvním roce studia absolvovali předmět Úvod do financí (FAP009), na který ve druhém ročníku navazují další přednášky.

Výuka ve 2. roce studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
FAP001	Demografie *	3	—	2/0 Zk
FAP022	Matematické metody ve financích ¹	3	2/0 Zk	—
MOD009	Základy matematického modelování	6	—	2/2 Z+Zk

Výuka ve 3. roce studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
FAP016	Životní pojištění ²	12	2/2 Z	2/2 Z+Zk
FAP015	Neživotní pojištění ²	6	2/0 —	2/0 Zk
FAP013	Účetnictví	6	2/2 Z+Zk	—
STP097	Statistika	9	4/2 Z+Zk	—
FAP007	Výpočetní prostředky finanční a pojistné matematiky	9	—	4/2 Z+Zk
FAP019	Pojišťovací právo	3	2/0 Zk	—

FAP023 Praktikum

3

—

0/2 Z

* Vzhledem k malému počtu posluchačů oboru předmět není vyučován každý rok.

¹ Předměty Úvod do financí FAP009 a Matematické metody ve financích FAP022 patří mezi povinné předměty oboru Pojistná matematika. Pokud si student navíc zapíše některý z předmětů Matematika ve financích a pojišťovnictví FAP031 (resp. FAP002, FAP004) získá za celou skupinu předmětů maximálně 4 body.

² Předměty Životní pojištění FAP016 a Neživotní pojištění FAP015 patří mezi povinné předměty oboru Pojistná matematika. Pokud si student navíc zapíše některý z předmětů Matematika ve financích a pojišťovnictví FAP031 (resp. FAP002, FAP004) získá za celou skupinu předmětů maximálně 12 bodů.

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky

1. Životní pojištění a demografie

Tabulky úmrtnosti. (Odhad intenzity úmrtnosti. Gompertz-Makehamův zákon. Vyrovnávání tabulek úmrtnosti. Dekrementní řády.) Kapitálové a důchodové pojištění. (Netto jednorázové i běžné pojistné pro kapitálové pojištění pro případ úmrtí, dožití, smíšené. Netto jednorázové i běžné pojistné pro pojištění důchodové. Užití komutačních čísel. Brutto pojistné.) Pojistné rezervy životního pojištění. (Prospektivní a retrospektivní metoda výpočtu. Netto rezervy, brutto rezervy. Základní právní předpisy.)

2. Neživotní pojištění

Individuální a kolektivní model pojišťování. (Rozložení počtu škod, výší škod. Složená rozložení. Aproximace složených rozložení. Lundbergova nerovnost.) Tarifování. (Výpočty sazebníku. Kredibilita. Systémy bonus malus.) Pojistné rezervy neživotního pojištění. (Právní předpisy. Rezervy na pojistná plnění. Trojúhelníková schemata.) Zajištění (Proporcionální, neproporcionální zajištění. Zajištění provize.)

3. Finance a účetnictví

Úrok, časová hodnota peněz. (Základní pojmy. Spojité úrokování. Hodnocení peněžních toků.) Účetnictví. (Základní pojmy. Účtová osnova, účtové třídy. Oceňování majetku v účetnictví. Rozvaha. Výkaz zisků a ztrát. Technické účty pojišťoven.)

3.2. Finanční matematika (FB)

Garantující pracoviště: katedra pravděpodobnosti a matematické statistiky

Odpovědný učitel: Doc. RNDr. Jan Hurt, CSc.

Průběh studia

Důrazně doporučujeme posluchačům, aby v prvním roce studia absolvovali předmět Úvod do financí (FAP009), na který ve druhém ročníku navazují další přednášky.

Výuka ve 2. roce studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
FAP022	Matematické metody ve financích ¹	3	2/0 Zk	—
MOD009	Základy matematického modelování	6	—	2/2 Z+Zk
FAP008	Finanční management ¹	3	—	2/0 Zk

¹ Předměty Úvod do financí FAP009, Matematické metody ve financích FAP022 a Finanční management FAP008 jsou povinnými předměty oboru Finanční matematika. Pokud si student navíc zapíše některý z předmětů Matematika ve financích a pojišťovnictví FAP031 (resp. FAP002, FAP004) získá za celou skupinu předmětů maximálně 6 bodů.

Výuka ve 3. roce studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
FAP013	Účetnictví	6	2/2 Z+Zk	—
FAP007	Výpočetní prostředky finanční a pojistné matematiky	9	—	4/2 Z+Zk
FAP017	Bankovníctví ¹	6	2/2 Z+Zk	—
STP097	Statistika	9	4/2 Z+Zk	—
FAP019	Pojišťovací právo	3	2/0 Zk	—
FAP014	Účetnictví II	6	—	2/2 Z+Zk
FAP006	Veřejné finance ¹	3	—	2/0 Zk
FAP023	Praktikum	3	—	0/2 Z

¹Takto označené předměty se nekonají na MFF. Jsou určeny pouze pro posluchače bakalářského studia oborů Finanční matematika a Pojistná matematika a magisterského studia oboru Finanční a pojistná matematika.

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky*1. Finanční matematika*

Základní pojmy. Úrokování, spojitě úrokování. Hodnocení peněžních toků. Trhy cenných papírů. Obligace. Depozitní certifikáty. Akcie. Oceňování cenných papírů. Metody analýzy akciového trhu. Riziko portfolia. Model utváření ceny kapitálových statků. Odpisy. Finanční leasing. Inlace.

2. Finance a účetnictví

Peníze a jejich funkce. Centrální emisní banka. Obchodní banky. Spořitelny. Pojišťovny. Investiční fondy. Daň z příjmu a ostatní přímé daně. Spotřební daně. Státní rozpočet. Jednoduché a podvojně účetnictví. Účtová osnova. Účtové třídy. Oceňování majetku v účetnictví. Rozvaha. Výkaz zisků a ztrát.

3. Statistika

Popisná statistika. (Vícerozměrné) normální rozdělení. Číselné charakteristiky, momenty, kvantily, šikmost, špičatost. Vyrovnávání dat. Zákon velkých čísel. Centrální limitní věta. Principy testování statistických hypotéz. Metoda maximální věrohodnosti. Test nezávislosti v kontingenčních tabulkách. χ^2 -test dobré shody. Model lineární regrese, metoda nejmenších čtverců, test významnosti regresních koeficientů. Korelační analýza. Modely časových řad.

3.3. Matematika v obchodování a podnikání (Business Administration — BA)

Garantující pracoviště: katedra pravděpodobnosti a matematické statistiky

Odpovědný učitel: Prof. RNDr. Tomáš Cipra, DrSc.

Studijní obor Matematika v obchodování a podnikání (BA) není od r. 2001-2002 otevírán. Tento obor si mohou zvolit posluchači, kteří začali studovat na MFF nejpozději v r.2000-2001.

Průběh studia**Výuka ve 2. roce studia**

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
EKN010	Mikroekonomie		2/2 Z, Zk	—
FAP013	Účetnictví	6	2/2 Z+Zk	—
FAP006	Veřejné finance	3	—	2/0 Zk
EKN022	Software ekonomické praxe	3	0/2 Z	—
MAN002	Informační systémy pro management	3	—	0/2 Z

Výuka ve 3. roce studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAN005	Matematika pro management a marketing *		4/0 Zk	—
STP026	Ankety a výběry z konečných populací	6	—	2/2 Z+Zk
FAP002	Matematika ve financích a pojišťovnictví		4/2 Z, Zk	—
FAP005	Analýza investic *	6	—	2/2 Z+Zk
MOD010	Statistické modelování v ekonomii		—	2/2 Z, Zk
STP006	Časové řady	9	—	4/2 Z+Zk
UOS006	Seminář z výpočetních aspektů optimalizace	3	—	0/2 Z
EKN003	Základní seminář Výběrová přednáška	3	0/2 Z 2/0	— 2/0 Zk
JAZ015	Obchodní angličtina	3	0/2 Z	—

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky*1. Statistické metody*

Popisná statistika. Charakteristiky jednorozměrných a mnohorozměrných souborů dat. Pravděpodobnost. Náhodné veličiny. Základní rozdělení pravděpodobností (binomické, Poissonovo, normální). Slabý zákon velkých čísel. Centrální limitní věty. Bodové a intervalové odhady. Rozdělení chí-kvadrát, t , F a jejich použití v matematické statistice. Základy testování hypotéz.

Základní metody analýzy časových řad (dekompoziční metody, Boxova-Jenkinsova metodologie, spektrální analýza). Základní ekonometrické přístupy (regresní modely).

2. Finance, daně, účetnictví

Různé typy úročení a diskontování. Časová hodnota peněz. Aplikace pro krátkodobé, dlouhodobé a termínové cenné papíry. Teorie portfolia a finančního rizika. Analýza investic. Základní přístupy pojistné matematiky.

Daňový systém ČR. Základní účetnické pojmy. Účtová osnova a třídy. Rozvaha. Výkaz zisků a ztrát.

3. Matematika pro management a marketing

Základy teorie užítku. Teorie chování spotřebitele. Teorie firmy. Modely rovnováhy nabídky a poptávky.

Základy lineárního programování a aplikace. Konvexní programování (podmínky optimality, kvadratické programování). Síťová analýza. Teorie rozhodování. Výběrové plány (prostý, náhodný, Poissonův, systematický, vícestupňový, oblastní), odhady průměru a rozptylu.

3.4. Matematika a ekonomie (ME)

Garantující pracoviště: katedra matematické analýzy

Odpovědný učitel: Doc. RNDr. Oldřich John, CSc.

Průběh studia

Výuka ve 2. roce studia

Student absolvuje následující předměty na FSV UK.

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAN011	Hospodářská politika I		2/0 Z	—
MAN008	Hospodářská politika II		—	2/0 Zk
ZZZ266	Mikroekonomie 2.sem. (pokračování)		2/2 Zk	2/2 Z
ZZZ267	Mikroekonomie a chování 1.sem.		2/2 Zk	2/2 Z

Výuka ve 3. roce studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
ZZZ267	Mikroekonomie a chování 2. sem. (pokračování)		2/2 Zk	2/2 Z
DIR003	Diferenciální rovnice ¹		—	4/2 Z, Zk
ZZZ062	Makroekonomie		2/2 Z	2/2 Zk
ZZZ066	Dějiny ekonomických teorií		4/0 Zk	—
ZZZ068	Ekonomická transformace		2/0 Z	2/0 Zk

¹Tento předmět student absolvuje na MFF.

Dále si student vybere jednu výběrovou přednášku ze skupiny ekonomických předmětů na FSV UK a jednu výběrovou přednášku z matematických předmětů na MFF.

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky

Lineární algebra

Vektorové prostory, báze, dimenze. Steinitzova věta, dimenze spojení a průniku podprostorů. Homomorfizmy a matice. Hodnost a defekt, matice homomorfizmů, transformace souřadnic, elementární transformace.

Inverzní matice a jejich užití. Soustavy lineárních rovnic, podmínky řešitelnosti, lineál všech řešení. Determinanty, věta o násobení determinantů, výpočet determinantů, Cramerovo pravidlo.

Vlastní čísla a vlastní podprostory. Existence a jednoznačnost Jordanova kanonického tvaru matice.

Matematická analýza

Limita posloupností a funkcí. Spojitost a derivace funkcí jedné reálné proměnné. Věty o střední hodnotě a jejich důsledky. Vztah monotonie funkce a znaménka derivace. L'Hospitalovo pravidlo. Taylorův polynom. Konvexní funkce.

Primitivní funkce a Newtonův určitý integrál. Metody výpočtu primitivní funkce. Riemannův integrál, jeho základní vlastnosti a vztah k primitivním funkcím. Základní kritéria existence Newtonova a Riemannova integrálu.

Číselné řady, posloupnosti a řady funkcí. Stejněměrná konvergence, kritéria stejnoměrné konvergence. Spojitost a derivace limitní funkce. Mocninné řady, elementární funkce a jejich Taylorovy rozvoje.

Funkce více proměnných. Otevřené množiny a spojitá zobrazení v eukleidovských prostorech. Totální diferenciál a jeho geometrický význam. Implicitní funkce. Extrémy a vázané extrémy funkcí více proměnných.

Diferenciální rovnice. Rovnice 1. řádu, separace proměnných. Věta o existenci a jednoznačnosti řešení lineární rovnice n -tého řádu. Systémy lineárních rovnic 1. řádu.

Statistické metody

Popisná statistika. Charakteristiky jednorozměrných a mnohorozměrných souborů dat. Pravděpodobnost, náhodné veličiny. Základní rozdělení pravděpodobností (binomické, Poissonovo a normální), slabý zákon velkých čísel. Centrální limitní věty. Bodové a intervalové odhady. Rozdělení χ^2 , t , F a jejich použití v matematické statistice. Základy testování hypotéz.

3.5. Matematika a počítače v praxi (MAPO)

Garantující pracoviště: katedra numerické matematiky

Odpovědný učitel: RNDr. Jitka Segethová, CSc.

Studijní obor se otevírá, pokud si jej na začátku druhého roku studia zvolí alespoň čtyři studenti.

Průběh studia

Výuka ve 2. roce studia

Povinné předměty

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
PRG012	Programování v C/C++		2/2 Z, Zk	—
DBI002	Databázové systémy		2/2 Z, Zk	—

Volitelné předměty

Studenti volí z následujících předmětů tak, aby dosáhli minimálně 8 bodů. Se souhlasem garanta studijního programu Matematika si mohou zapsat i jiné předměty než níže uvedené.

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
FAP009	Úvod do financí	3	—	2/0 Zk
FAP022	Matematické metody ve financích	3	2/0 Zk	—
FAP013	Účetnictví	6	2/2 Z+Zk	—
PRM024	Úvod do hlubin TeXu	3	2/0 Z	—

Výuka ve 3. roce studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DIR012	Obyčejné diferenciální rovnice v reálném oboru	6	2/2 Z+Zk	—

NUM010 Numerické řešení diferenciálních rovnic	6	2/2 Z+Zk	—
MOD004 Matematické modelování ve fyzice	6	2/0 —	2/0 Zk
NUM003 Praktikum z numerického softwaru a numerické matematiky	12	0/4 Z	0/4 Z
PRM041 Principy počítačů a operační systémy	3	2/0 Zk	—

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky

Základy numerické matematiky

Algoritmy řešení soustav lin. a nelin. rovnic. Gaussova eliminace, LU rozklad, Choleského rozklad. Metoda nejmenších čtverců (motivace, normální rovnice, pseudoinvertibilní matice). Základní iterační metody pro řešení soustav lin.alg. rovnic. Velké řádké soustavy. Věta o pevném bodě, Newtonova metoda.

Výpočet vlastních čísel matice. Mocninná metoda, metoda inverzní iterace.

Aproximace funkcí. Klasická polynomiální aproximace, spline funkce.

Základní software numerické matematiky. Student prokáže základní znalost programových balíčků zejména těch, které použil při zpracování závěrečné práce.

Základy matematické informatiky

Základy architektury počítačů, von Neumannovo schéma, mikroprogramování, rozdíl v programování pomocí vyšších programovacích jazyků, jazyka symbolických adres a mikroinstrukcí.

Multiprogramování - problematika synchronizace paralelních procesů, producent x konzument, server x klient, semaforey, podmínky vzniku, detekce a prevence deadlocku.

Struktura operačních systémů - úloha hlavních komponent, plánování a správa procesů, správa paměti, historický vývoj, principy virtuální paměti, segmentace a stránkování na žádost, algoritmy pro vyhledávání obětí.

Principy překladačů - překlad řízený syntaxí, principy optimalizace vygenerovaného kódu.

Aplikace numerické matematiky

Numerické řešení evolučních rovnic.

Počáteční úloha (formulace vět o existenci a jednoznačnosti řešení). Geometrická interpretace řešení (vektorové pole, směrové pole, trajektorie, fázová křivka, tok vektorového pole, portrét trajektorií, fázový portrét).

Jednokrokové metody. Příklady jednokrokových metod. Analýza konvergence obecné jednokrokové metody (lokální diskretizační chyba a její odhad, konvergenční věta). Adaptivní volba délky integračního kroku (idea algoritmu). Metody typu Runge-Kutta.

Vícekové metody. Idea numerické integrace (Adams-Bashford, Adams-Moulton, Nystrom, Milne-Simpson, metody typu prediktor-korektor). Obecná lineární vícekové metoda (diskretizační chyba, řád diskretizační chyby, D-stabilita, formulace konvergenční věty). A-stabilita stacionárního řešení. Oblast A-stability metod typu Runge-Kutta (definice a její interpretace). Oblast A-stability lineární m-krokové metody (definice a její interpretace). „Stiff“ problémy (A-stabilní metody).

3.6. Obecná matematika (OM)

Garantující pracoviště: katedra matematické analýzy

Odpovědný učitel: Doc. RNDr. Jana Stará, CSc.

Studijní směr je určen zejména pro studenty, kteří po ukončení části magisterského studijního programu Matematika, magisterského studia zanechali.

První stupeň studia probíhá podle studijních plánů magisterského studijního programu Matematika. Na druhém stupni studia posluchači studují tak, aby průběžně plnili bodové hranice pro zápis do dalšího roku studia a aby splnili podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce. Bakalářské studium trvá standardně tři roky, maximálně šest let. Při splnění dále uvedených podmínek může být ukončeno dříve.

Studium se řídí obecnými předpisy bakalářského programu Matematika (odst. 1.1, 1.2).

Průběh studia

se řídí doporučeným průběhem studia 1. a 2. ročníku magisterského programu Matematika.

Podmínky pro přihlášení k ústní části státní závěrečné zkoušky

- absolvování 1. ročníku (kap. 2) a povinných předmětů bloku A (viz 3.2) magisterského programu Matematika,
- získání minimálně 70 bodů,
- získání alespoň 10 bodů za předměty ze seznamu (viz níže),
- složení zkoušky z cizího jazyka,
- podání závěrečné práce (projektu).

Seznam

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
STP050	Teorie pravděpodobnosti 1	6	4/0 Zk	—
STP051	Teorie pravděpodobnosti 2	3	—	2/0 Zk
STP001	Matematická statistika 1	9	4/2 Z+Zk	—
STP002	Matematická statistika 2	9	—	4/2 Z+Zk
MOD004	Matematické modelování ve fyzice	6	2/0 —	2/0 Zk
UIN005	Operační systémy a systémový software		—	2/0 Zk

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky

jsou shodné s požadavky k souborné zkoušce magisterského programu Matematika (viz 3.1).

Studijní plány studijního programu FYZIKA

A. Magisterské studium

Podle těchto studijních plánů studují posluchači, kteří nastoupili studium ve školním roce 2002/2003 nebo dříve.

1. Základní informace

Absolvent magisterského studia získává titul magistr (Mgr.). Magisterské studium studijního programu fyzika trvá standardně 5 let, maximálně 10 let.

Studijní obory magisterského studia studijního programu fyzika:

Astronomie a astrofyzika (A)	4.1
Geofyzika (G)	4.2
Meteorologie a klimatologie (MK)	4.3
Teoretická fyzika (TF)	4.4
Fyzika kondenzovaných a makromolekulárních látek (FKML)	4.5
Optika a optoelektronika (OOE)	4.6
Fyzika povrchů a ionizovaných prostředí (FPIP)	4.7
Biofyzika a chemická fyzika (BCHF)	4.8
Jaderná a subjaderná fyzika (JF)	4.9
Matematické a počítačové modelování ve fyzice a v technice (MOD)	4.10
Učitelství fyziky pro střední školy v kombinaci s odbornou fyzikou	4.11
Učitelství fyziky v kombinaci s druhým aprobačním oborem pro SŠ	4.12

Studijní obor sestává z jednoho nebo více studijních plánů vedoucích ke státní závěrečné zkoušce.

Studijní náplň I. stupně studia (1. ročníku) je společná pro celý studijní program fyzika a její plnění je kontrolováno po každém semestru (kap. 2). Na II. stupni studia si student volí složení výuky tak, aby průběžně splňoval bodové hranice pro zápis do dalšího roku studia a aby splnil podmínky pro přihlášení k souborné zkoušce (viz 3.1), pro zadání diplomové práce (viz 3.2) a pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce (viz 3.3).

Studijní náplň II. stupně magisterského studia programu fyzika se skládá ze čtyř okruhů předmětů:

I. okruh — společný základ programu fyzika: studium společného základu je jednotné pro celý studijní program.

II. okruh — předměty povinné pro přihlášení k souborné nebo státní závěrečné zkoušce.

III. okruh — výběrově povinné předměty: z těchto předmětů student volí tak, aby vyhověl podmínkám přihlášení k souborné nebo státní závěrečné zkoušce. V druhém případě při tom dbá doporučení vedoucího své diplomové práce.

IV. okruh — nepovinné předměty: do tohoto okruhu patří všechny ostatní předměty vyučované na MFF, případně předměty vyučované na jiných fakultách UK nebo i jiných vysokých školách. U některých oborů jsou uvedeny ty z nepovinných předmětů, které tento obor svým posluchačům doporučuje.

2. První stupeň studia

Garantující pracoviště: kabinet výuky obecné fyziky (KVOF)

Počínaje školním rokem 2003/2004 jsou studenti přijímáni do reformovaného bakalářského a navazujícího magisterského studia.

Povinné předměty v 1. ročníku

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAF033	Matematická analýza I	8	4/2 Z+Zk	—
MAF034	Matematická analýza II	8	—	4/2 Z+Zk
MAF027	Lineární algebra I	5	2/2 Z+Zk	—
MAF028	Lineární algebra II	5	—	2/2 Z+Zk
PRF033	Programování ¹		2/2 Z	2/2 Z, Zk
OFY021	Fyzika I (mechanika a molekulová fyzika)	8	4/2 Z+Zk	—
OFY018	Fyzika II (elektřina a magnetismus)	8	—	4/2 Z+Zk
OFY019	Fyzikální praktikum I	6	—	0/4 KZ
TVY001	Tělesná výchova	0	0/2 Z	0/2 Z
	Cizí jazyk		0/2 Z	0/2 Z
SZZ008	Kurz bezpečnosti práce I	0	—	—

¹ Získání zápočtu za letní semestr není podmínkou přípuštění ke zkoušce.

Doporučené nepovinné předměty

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
OFY067	<i>Fyzika v experimentech I</i>	2	1/0 Z	—
OFY068	<i>Fyzika v experimentech II</i>	2	—	1/0 Z
OFY002	<i>Proseminář z matematické fyziky</i>	2	0/2 Z	—
OFY011	<i>Proseminář z elektrodynamiky</i>	2	—	0/2 Z

3. Druhý stupeň studia odborné fyziky

3.1. Společný základ a souborná zkouška

Garantující pracoviště: kabinet výuky obecné fyziky (KVOF)

Studium společného základu navazuje na výuku v 1. ročníku. Toto studium je pro studijní program fyzika společné, je rozvrženo běžně na tři semestry a zakončeno povinnou soubornou zkouškou ze základů fyziky, k níž se student přihlásí po splnění požadavků předepsaných studijním plánem. Souborná zkouška se nedělí na více částí (tj. skládá se z jediné části); to znamená, že posluchač se hlásí k souborné zkoušce jako celku, je z ní hodnocen jednou známkou a v případě neúspěchu ji také celou opakuje. Doporučuje se vykonat soubornou zkoušku během 3. roku studia, neboť její složení je podmínkou pro zadání diplomové práce. Složení souborné zkoušky však není podmínkou pro zápis do 4. roku studia.

Podmínky pro přihlášení k souborné zkoušce

- absolvování 1. ročníku,
- absolvování předmětů povinných pro přihlášení k souborné zkoušce,
- absolvování výběrově povinných předmětů v rozsahu nejméně 2/1 Z,Zk, znalosti z výběrově povinných předmětů se však u souborné zkoušky nevyžadují.

Doporučený průběh studia

Předměty povinné k souborné zkoušce jsou uváděny tučně, výběrově povinné předměty slabě, doporučené nepovinné kurzivou.

2. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAF003	Matematika pro fyziky I	10	4/3 Z+Zk	—
MAF004	Matematika pro fyziky II	10	—	4/3 Z+Zk
OFY022	Fyzika III (optika)	7	3/2 Z+Zk	—
OFY003	Teoretická mechanika	7	3/2 Z+Zk	—
OFY023	Speciální teorie relativity	3	2/0 Zk	—
OFY024	Fyzikální praktikum II pro obor Obecná fyzika	4	0/3 KZ	—
OFY025	Fyzika IV (atomová fyzika a elektronová struktura látek)	6	—	3/1 Z+Zk
OFY026	Klasická elektrodynamika	6	—	2/2 Z+Zk
OFY027	Úvod do kvantové mechaniky	6	—	2/2 Z+Zk
OFY028	Fyzikální praktikum III pro obor Obecná fyzika	6	—	0/4 KZ
OFY010	<i>Proseminář z optiky</i>	3	0/2 Z	—
OFY054	<i>Proseminář z kvantové mechaniky</i>	3	—	0/2 Z
OFY047	<i>Problémy současné fyziky I¹</i>	3	0/2 Z	—
OFY048	<i>Problémy současné fyziky II¹</i>	3	—	0/2 Z
OFY020	<i>Astronomická pozorování, modely a zpracování obrazových informací</i>	3	—	2/0 Zk

¹ Započítává se pouze jedním bodem.

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAF005	Matematika pro fyziky III ¹	7	3/2 Z+Zk	—
OFY029	Fyzika V (jaderná a subjaderná fyzika)	6	3/1 Z+Zk	—
OFY030	Fyzikální praktikum IV pro obor Obecná fyzika	4	0/3 KZ	—
OFY031	Termodynamika a statistická fyzika ²	7	3/2 Z+Zk	—
OFY034	Metody zpracování fyzikálních měření (mimo MK, OOE, BCHF)	3	—	2/0 Zk
MET050	Metody zpracování fyzikálních měření (MK) ³	3	—	2/0 Zk
MAF035	Numerické metody zpracování experimentálních dat (OOE, BCHF) ³	3	—	2/0 Zk
OFY043	Vybrané kapitoly z kvantové mechaniky	5	2/1 Z+Zk	—
FPL010	Kvantová teorie I (FKML) ³	9	4/2 Z+Zk	—
BCM110	Kvantová teorie I (OOE, BCHF) ³	9	4/2 Z+Zk	—
OFY045	Kvantová mechanika I (TF, JF) ³	9	4/2 Z+Zk	—
JSF094	Kvantová mechanika I (TF) ³	9	4/2 Z+Zk	—
OFY042	Základy kvantové teorie (FPIP, A) ³	9	4/2 Z+Zk	—
GEO014	Mechanika kontinua (G, MK) ³	5	2/1 Z+Zk	—
MET034	Hydrodynamika (MK) ³	6	3/1 Z+Zk	—
GEO005	Fourierova spektrální analýza (G) ³	5	2/1 Z+Zk	—
OFY012	Proseminář z jaderné a subjaderné fyziky	3	0/2 Z	—
OFY004	Výběrové praktikum z elektroniky a počítačové techniky ⁴	4	—	0/3 KZ

¹ Místo této přednášky je možno zapsat MAF008, nebo DIR001.

² Místo této přednášky lze zapsat buď dvojici přednášek TMF043+TMF044 nebo přednášku RFA006.

³ Garantují pracoviště zajišťující příslušnou výuku.

⁴ Zapisuje se pouze v jednom semestru, doporučen je letní.

Výběrově povinné předměty se doporučuje zapisovat v celkovém rozsahu 4/2 podle schématu naznačeného v závorkách. Takto doporučená výuka odpovídá nejlépe výuce, která na ni na jednotlivých oborech navazuje a některá její témata mohou být i součástí požadavků ke státní závěrečné zkoušce. Absolvování této výuky však není nezbytnou podmínkou k zadání diplomové práce v příslušném oboru.

Požadavky k souborné zkoušce

Zkouška má přehledový charakter. Jsou kladeny jen širší otázky a žádá se, aby posluchač prokázal pochopení základních problémů, byl schopen je ilustrovat na konkrétních situacích a osvědčil určitou míru syntézy a hlubšího pochopení. Kromě znalosti

teorie jevu se tedy předpokládá i znalost základní metodiky měření příslušných veličin. Předmětem zkoušky jsou následující partie fyziky:

Mechanika hmotného bodu a soustav hmotných bodů

Základní kinematické veličiny, Newtonovy pohybové zákony, inerciální soustavy, I. a II. impulsová věta. Keplerovy zákony, harmonický oscilátor (tlumený i netlumený), vázané oscilátory. D'Alembertův princip, Lagrangeovy rovnice 2. druhu. Hamiltonovy kanonické rovnice.

Kinematika a dynamika tuhého tělesa

Popis pomocí Eulerových úhlů, Eulerovy dynamické rovnice, Lagrangeova funkce pro tuhé těleso, pohyb setrvačníků.

Mechanika kontinua

Tensor napětí a deformace, Hookův zákon, vlny v kontinuu. Pohybová rovnice ideální tekutiny, rovnice kontinuity, Bernoulliho rovnice. Viskózní tekutiny, Navierovy-Stokesovy rovnice, laminární a turbulentní proudění.

Struktura látek

Atomová hypotéza, skupenství, typy vazeb, Brownův pohyb.

Základy termodynamiky

Teplota, teplota, tepelná kapacita, metody jejich měření. Termodynamická soustava a její rovnováha. Hlavní věty termodynamiky. Ideální plyn. Stavová rovnice, Carnotův cyklus. Reálné plyny a fázové přechody. Stavová rovnice, skupenská tepla fázových přechodů.

Základy kinetické teorie

Maxwellovo-Boltzmannovo rozdělení, tlak, teplota, vnitřní energie. Transportní jevy v plynech. Molekulární jevy v kapalinách, Avogadrovo číslo.

Základní elektromagnetické veličiny a jejich měření

Intenzity elektrického a magnetického pole, elektrická a magnetická indukce. Materiálové vztahy. Měrné metody elektrických a magnetických veličin.

Maxwellovy rovnice a jejich základní důsledky

Elektromagnetické potenciály a jejich vlastnosti. Zákony zachování. Vlastnosti stacionárních, kvazistacionárních a nestacionárních polí.

Základní principy speciální teorie relativity

Princip relativity, Lorentzova transformace, relativistická invariance Maxwellových rovnic, relativistická pohybová rovnice hmotného bodu, ekvivalence hmotnosti a energie.

Elektrické obvody stacionární, kvazistacionární a střídavé

Ustálený a neustálený stav, metody řešení. Kirchhoffova pravidla. Jouleův zákon.

Elektromagnetické vlny

Pojem rovinné a kulové vlny, šíření v neomezeném prostředí. Rovinná vlna na rozhraní, Fresnelovy vzorce. Elektromagnetická teorie světla. Interference a ohybové jevy. Koherence světla, Youngův pokus. Optické interferometry. Fresnelův a Fraunhoferův ohyb, optická mřížka, Braggova rovnice. Elektromagnetické vlny v látkách. Šíření v anizotropním prostředí, dvojlom. Interference polarizovaného světla, elektro a magnetooptické jevy. Optická aktivita.

Geometrická optika

Fermatův princip, pojem paprsku. Zobrazovací optika. Zrcadla, čočky, zobrazovací rovnice. Optické zobrazovací přístroje. Fotometrie. Optická spektroskopie. Spektrometr. Spektra atomů a molekul. Šířka spektrální čáry. Spektrum černého tělesa.

Variační formulace fyzikálních zákonů

Hamiltonův variační princip, vztah mezi mechanikou a geometrickou optikou. Hamiltonův princip pro soustavy s nekonečně mnoha stupni volnosti (struna, elektromagnetické pole).

Stavba atomů, molekul a kondenzovaných látek

Stacionární stavy atomů a molekul, elektrické a magnetické momenty. Elektronové stavy v kondenzovaných látkách. Pásová struktura a elektrická vodivost pevných látek. Vodivost kapalin a plynů. Dielektrické a magnetické vlastnosti látek.

Experimentální základy kvantové hypotézy

Částicové vlastnosti světla a vlnové vlastnosti částic. Planckova kvantová hypotéza, foton, fotoelektrický jev. De Broglieova hypotéza, relace neurčitosti.

Formalizmus kvantové teorie

Vlnová funkce částic, hermitovské operátory a reprezentace měřitelných veličin. Schrödingerova rovnice.

Aplikace kvantové mechaniky

Volný elektron a elektron v potenciálové jámě, tunelový jev. Harmonický oscilátor. Atom vodíku.

Jaderné záření

Interakce jaderného záření s prostředím a metody detekce. Spektrometrie jaderného záření. Umělé zdroje jaderného záření.

Atomové jádro

Základní vlastnosti a charakteristiky, vazbové síly, vazbová energie jader. Radioaktivita. Jaderné reakce.

Subjaderná fyzika

Základní skupiny částic a interakcí mezi nimi. Antičástice. Zákony zachování v mikrosvětě.

3.2. Diplomová práce

Podmínky pro zadání diplomové práce

- složení souborné zkoušky,
- zkouška z cizího jazyka.

Zpracování diplomové práce je standardně rozvrženo na 3 semestry, student však má právo na ní pracovat 4 semestry, pokud nepřekročí celkovou povolenou délku studia.

3.3. Státní závěrečná zkouška

Termíny pro podání přihlášky ke státní závěrečné zkoušce určuje harmonogram školního roku. Student se k ní může přihlásit po splnění podmínek pro přihlášení, které jsou uvedeny v jednotlivých studijních plánech (kap. 4). Zkouška se skládá ze dvou částí:

- z obhajoby diplomové práce,
- z ústní zkoušky.

Na některých studijních oborech se ústní zkouška skládá z bloku Společné požadavky a z bloku Užší zaměření. Oba bloky dohromady však tvoří nedílnou část, která je hodnocena jedinou známkou.

Podmínky pro přihlášení a požadavky pro ústní zkoušku jsou součástí studijních plánů jednotlivých studijních oborů (kap. 4).

Obhajobu diplomové práce nebo ústní zkoušku lze opakovat nejvýše dvakrát.

3.4. Kurs bezpečnosti práce

Podmínkou pro **samostatnou práci v laboratoři** (zahájení praktik a experimentální diplomové práce) je získání zápočtu z kursu bezpečnosti práce (SZZ008), který je organizován pro všechny studenty fyziky kabinetem výuky obecné fyziky. Platnost tohoto kursu je dva roky.

4. Studijní plány jednotlivých oborů

4.1. Astronomie a astrofyzika

Garantující pracoviště: Astronomický ústav UK

Odpovědný učitel: Doc. RNDr. Martin Šolc, CSc.

Studenti, kteří se hlásí ke státní závěrečné zkoušce z fyziky, obor astronomie a astrofyzika, se během studia seznamují se základy astronomie, klasické astrofyziky a podle svého výběru dále s nebeskou mechanikou, relativistickou astrofyzikou, extragalaktickou astronomií, kosmologií, fyzikou těles sluneční soustavy atd., navštěvují semináře ústavu a absolvují praktika a praxe na observatořích s různými vědeckými programy.

Absolventi se uplatňují především v základním výzkumu, na observatořích, v astronomických ústavech domácích i zahraničních a ve výchovně-vzdělávacích institucích (planetária, lidové hvězdárny aj.). Často přitom pokračují v doktorandském studiu svého oboru. Získané široké vědomosti z fyziky, matematiky a práce na počítačích dovolují absolventům nastoupit profesionální dráhu také v mnohých aplikovaných oborech. Nejlepší absolventi často pokračují v doktorandském studiu.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- absolvování předmětů povinných pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce,
- získání alespoň požadovaného počtu bodů za celé studium,
- podání diplomové práce v předepsané úpravě.

Doporučený průběh studia

Předměty povinné ke státní závěrečné zkoušce jsou uváděny tučně, výběrově povinné předměty slabě. Další nepovinné předměty si student volí tak, aby získal celkový požadovaný počet bodů.

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
OFY042	Základy kvantové teorie	9	4/2 Z+Zk	—

AST006	Základy astronomie a astrofyziky I	6	—	4/0 Zk
AST007	Základy astronomie a astrofyziky II	6	—	4/0 Zk
AST028	Cvičení a praktikum z astronomie	6	—	0/4 Z
OFY034	Metody zpracování fyzikálních měření	3	—	2/0 Zk
SZZ002	Odborná praxe (v 6. semestru)			Z

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
AST013	Astrofyzika I	6	4/0 Zk	—
AST014	Astrofyzika II	6	—	4/0 Zk
AST003	Galaktická a extragalaktická astronomie I	4	—	3/0 Zk
TMF111	Obecná teorie relativity	4	—	3/0 Zk
AST010	Seminář Astronomického ústavu UK	3	0/2 Z	0/2 Z
AST017	Speciální praktikum I (pro AA)	3	0/2 Z	—
AST018	Speciální praktikum II (pro AA)	3	—	0/2 Z
AST031	Diplomový seminář ¹	3	0/2 Z	0/2 Z
AST008	Kosmická elektrodynamika	6	3/1 Z+Zk	—
AST024	Elementární procesy v kosmické fyzice	5	—	2/1 Zk
AST005	Nebeská mechanika I	6	4/0 Zk	—
AST011	Nebeská mechanika II	6	—	4/0 Zk
AST021	Vybrané kapitoly z astrofyziky ²	3	2/0 Zk	—
AST026	Dějiny astronomie ²	3	1/1 Z	1/1 Z
AST019	Dvojhvězdy ³	3	—	2/0 Zk
AST020	Fyzika malých těles sluneční soustavy ³	3	2/0 Zk	—
AST002	Hvězdné atmosféry ³	3	—	2/0 Zk
AST001	Sluneční fyzika ⁴	3	2/0 Zk	2/0 Zk

¹ Diplomový seminář lze zapisovat opakovaně tak, aby během studia posluchač absolvoval celkem 3 semestry.

² Tyto předměty se zaměřují každý rok na jiná témata a studenti je mohou zapisovat opakovaně.

³ Tyto předměty se zařazují ve dvouletém intervalu. Zapisuje se ten předmět, který se v daném školním roce koná.

⁴ Tento předmět se zařazuje ve dvouletém cyklu. Posluchač si запиše během studia 2 semestry.

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
AST004	Galaktická a extragalaktická astronomie II	3	2/0 Zk	—

AST015	Cvičení z galaktické a extragalaktické astronomie	3	0/2 Z	—
AST010	Seminář Astronomického ústavu UK	3	0/2 Z	0/2 Z
AST031	Diplomový seminář ¹	3	0/2 Z	0/2 Z
AST009	Kosmologie	4	3/0 Zk	—
TMF037	Relativistická fyzika I	9	4/2 Z+Zk	—
TMF038	Relativistická fyzika II	9	—	4/2 Z+Zk
AST021	Vybrané kapitoly z astrofyziky ²	3	2/0 Zk	—
AST026	Dějiny astronomie ²	3	1/1 Z	1/1 Z
AST019	Dvojhvězdy ³	3	—	2/0 Zk
AST020	Fyzika malých těles sluneční soustavy ³	3	2/0 Zk	—
AST002	Hvězdné atmosféry ³	3	—	2/0 Zk
AST001	Sluneční fyzika ⁴	3	2/0 Zk	—

¹ Diplomový seminář lze zapisovat opakovaně tak, aby během studia posluchač absolvoval celkem 3 semestry.

² Tyto předměty se zaměřují každý rok na jiná témata a studenti je mohou zapisovat opakovaně.

³ Tyto předměty se zařazují ve dvouletém intervalu. Zapisuje se ten předmět, který se v daném školním roce koná.

⁴ Tento předmět se zařazuje ve dvouletém cyklu. Posluchač si запиše během studia 2 semestry.

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky

A. Společné předměty

1. Srovnání klasické a kvantové mechaniky

Popis systému v klasické a kvantové mechanice, popis stavu. Kauzalita a měření. Formalismus teoretické mechaniky a kvantové mechaniky — pohybové rovnice, Hamiltonův-Jacobiho formalismus, operátory fyzikálních veličin, zákony zachování. Variační principy. Fyzikální efekty, které nelze vysvětlit klasicky.

Základy mechaniky kontinua, Navierova-Stokesova rovnice.

2. Kvantování fyzikálních veličin

Operátory fyzikálních veličin, diskrétní a spojité spektrum. Hladiny energie v atomech, molekulách a pevných látkách. Moment hybnosti a jeho kvantování, orbitální a spinový moment hybnosti, skládání momentů hybnosti. Jemná a hyperjemná struktura hladin. Magnetický moment a jeho interakce s vnějším polem. Klasický a kvantově mechanický lineární harmonický oscilátor. Kvantování spinu. Pauliho princip. Interakce spinu s vnějším polem.

3. Elektromagnetické pole

Maxwellovy rovnice. Lorentzova transformace. Semiklasický a kvantový popis elektromagnetického pole, fotony. Interakce atomu se zářením. Absorpce a emise, Einsteiny koeficienty. Přirozená šířka spektrální čáry.

4. Jaderná a subjaderná fyzika

Stavba atomového jádra. Klasifikace mikročástic. Slabá a silná interakce. Jaderné reakce.

5. *Termodynamika a statistická fyzika*

Stavové veličiny, zákony termodynamiky, entropie. Statistická interpretace termodynamiky. Kanonické rozdělení. Fermiony a bozony. Matice hustoty. Stavové rovnice. Termodynamika záření, záření absolutně černého tělesa.

6. *Astronomie*

Astrometrie a poziční astronomie: Souřadnicové systémy a jejich transformace. Pohyb pozorovatele a zdroje záření, aberace, Dopplerův jev. Vliv atmosféry na pozorování, refrakce, extinkce. Paralaxa. Precese, nutace. Metody určování souřadnic.

Přístroje a metody pozorování: Optické systémy, jejich vady, metody navrhování. Dalekohledy. Zpracování snímků fotografických, CCD. Fotometrie. Interferometry. Instrumenty družicových observatoří. Spektrografie, spektroskopie.

Efemeridová astronomie: problém dvou těles, elementy, výpočet efemeridy. Určování drah těles sluneční soustavy a dvojhvězd. Zatmění a zákryty.

7. *Hvězdy, galaxie a stavba vesmíru*

Přehled observačních výsledků: Fotometrické systémy, magnitudy. Určování hmotnosti kosmických objektů, dynamická paralaxa, funkce hmotnosti. Určování rozměrů hvězd, efektivní teplota, úhlové průměry. Teploty hvězd, spektrální klasifikace. Hertzsprungův-Russellův diagram (HRD). Vztah hmotnost — zářivý výkon.

8. *Astrofyzika*

Fyzika plazmatu: Pohyb nabitě nerelativistické a relativistické částice v plazmatu. Základní rovnice magnetohydrodynamiky. Tepelné a netepelné záření. Synchrotronové záření, inverzní Comptonův jev.

Hvězdné atmosféry: spojitě a čárové spektrum. Stavba atomu vodíku, hélia a těžších prvků. Vlivy určující profily spektrálních čar. Zeemanův jev. Boltzmannova a Sahaova rovnice. Rovnice přenosu záření. Fyzika hvězd a mezihvězdné látky: Jaderné reakce ve hvězdách, přenos energie, stavové rovnice hvězdné látky. Rovnice modelů vnitřní stavby hvězd. Vývoj hvězd, vývojové stopy v HRD, závěrečné fáze hvězdného vývoje. Příčiny proměnnosti hvězd. Rozložení látky v Galaxii, typy útvarů mezihvězdné látky, metody pozorování. Molekuly v mezihvězdném prostoru, chemické reakce. Prachová zrna, fyzikální vlastnosti a optické projevy. Dynamika mezihvězdné látky. Tvoření hvězd.

B. Předměty užšího zaměření

Posluchači volí dva z okruhů 1.–3. a jeden z okruhů 4.–6.

1. *Kosmické plazma*

Vlny v plazmatu. Difúze, odpor a stabilita plazmatu. Vlasovova rovnice.

2. *Nebeská mechanika*

Problém dvou těles, rozvoje do řad. Restringovaný problém tří těles. Jacobiho integrál, Tisserandovo kritérium, přehled teorie poruch. Von Zeipelova metoda. Gravitační pole kosmických těles, Stokesovy konstanty, Hansenovy koeficienty. Přehled Hillovy teorie pohybu Měsíce. Lagrangeova-Laplaceova planetární teorie.

3. *Relativistická astrofyzika*

Matematický aparát diferenciální geometrie, metriky, Einsteinovy rovnice. Relativistická teorie vnitřní stavby hvězd, degenerace, bílí trpaslíci, neutronové hvězdy, supernovy, pulsary, gravitační kolaps. Tolmanova-Oppenheimerova-Volkovova rovnice. Kruskalův diagram. Fyzikální procesy v okolí černých děr. Relativistické akreční disky. Procesy v jádrech galaxií.

4. Fyzika hvězd a dvojhvězd

Modelování hvězdných atmosfér. Redistribuce. Dvojhvězdy: Fotometrie a spektroskopie dvojhvězd, určování elementů. Zvláštnosti vývoje těsných dvojhvězd. Kataklyzmické proměnné.

5. Sluneční fyzika

Globální charakteristiky Slunce, sluneční aktivita, magnetická pole na povrchu Slunce, procesy v erupcích. Pozorování slunce v různých oborech spektra. Helioseismologie.

6. Fyzika planetárních soustav

Planetky, satelity planet, komety, meziplanetární látka. Meteority. Metody datování. Charakteristické procesy ve vývoji terrestrických planet a planet velkých. Exoplanety. Představy o tvorbě planetárních soustav.

4.2. Geofyzika

Garantující pracoviště: katedra geofyziky

Odpovědný učitel: Doc. RNDr. Ondřej Čadek, CSc.

Katedra geofyziky nabízí magisterské studium ve všech oborech fyziky Země. Studium seismologie je orientováno na nové metody v teorii šíření seismických vln, fyziku zemětřesení, predikci pohybů půdy a strukturální studie (s možnými aplikacemi v naftové a uhelné prospekci). Geodynamika a fyzikální geodézie zahrnuje studium konvektivních procesů v zemském plášti a jádře a dále studium fyzikálních parametrů Země s úzkou vazbou na gravimetrii, geotermiku a geomagnetismus. Výzkum v oboru fyziky vysoké atmosféry, vztahů Slunce — Země a v dalších oblastech se provádí v úzké spolupráci s vědeckými ústavu AV ČR. Absolventi nacházejí uplatnění ve výzkumných ústavech geofyzikálního a geodetického zaměření a v průmyslových laboratořích zabývajících se geofyzikální prospekci.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- absolvování předmětů povinných pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce,
- získání alespoň požadovaného počtu bodů za celé studium,
- získání alespoň 20 bodů z výběrově povinných předmětů,
- podání diplomové práce v předepsané úpravě.

Doporučený průběh studia

Předměty povinné ke státní závěrečné zkoušce jsou uváděny tučně, výběrově povinné předměty slabě. Další, nepovinné předměty si student volí tak, aby získal celkový požadovaný počet bodů.

a) pro studenty zaměřené na seismiku

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
GEO014	Mechanika kontinua	5	2/1 Z+Zk	—
GEO005	Fourierova spektrální analýza	5	2/1 Z+Zk	—
GEO029	Přehled geofyziky	3	2/0 Zk	—
O FY034	Metody zpracování fyzikálních měření	3	—	2/0 Zk

GEO017	Tíhové pole a tvar Země	5	—	2/1 Z+Zk
GEO003	Seismologie	6	—	2/2 Z+Zk
GEO083	Seismický seminář	3	0/2 Z	0/2 Z
GEO084	Geodynamický seminář	3	0/2 Z	0/2 Z
GEO021	Newtonův potenciál ve fyzikálních vědách	5	2/1 Z+Zk	—
PRF018	Počítače v geofyzikální praxi	3	0/2 Z	—

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
GEO066	Geomagnetismus a geoelektrina	6	2/2 Z+Zk	—
GEO022	Numerické metody ve Fortranu	6	2/2 Z+Zk	—
GEO002	Šíření seismických vln	5	2/1 Z+Zk	—
GEO057	Metody zpracování geofyzikálních dat	5	—	2/1 Z+Zk
GEO015	Geotermika a radioaktivita Země	5	—	2/1 Z+Zk
GEO013	Obrácené úlohy v geofyzice	6	—	2/2 Z+Zk
GEO083	Seismický seminář	3	0/2 Z	0/2 Z
GEO084	Geodynamický seminář	3	0/2 Z	0/2 Z
GEO074	Seismologie II	3	2/0 Zk	—
GEO018	Maticové metody v seismologii	3	2/0 Zk	—
GEO011	Praktikum ze seismologie	3	0/2 Z	—
GEO032	Paprskové metody v seismice	5	—	2/1 Z+Zk
GEO034	Povrchové elastické vlny	3	—	2/0 Zk
GEO007	Užitá geofyzika	3	—	2/0 Zk
GEO031	Užitá geofyzika — terénní měření	3	—	0/2 Z
MAF001	Vybrané kapitoly z parciálních diferenciálních rovnic	3	—	2/0 Zk

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
GEO016	Stavba Země	4	3/0 Zk	—
GEO083	Seismický seminář	3	0/2 Z	0/2 Z
GEO084	Geodynamický seminář	3	0/2 Z	0/2 Z
GEO052	Modelování seismických vln	3	2/0 Zk	—
GEO063	Seismické prostorové vlny v nehomogenních anizotrop. prostředích	3	—	2/0 Zk
GEO049	Vysokofrekvenční modelování účinků seismického zdroje	3	—	2/0 Zk
GEO051	Inverze seismických vlnových polí a časů šíření	3	—	2/0 Zk
PRF039	Fortran 90 a paralelní programování	3	—	0/2 Z

b) pro studenty zaměřené na geodynamiku a magnetismus**3. rok studia**

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
GEO014	Mechanika kontinua	5	2/1 Z+Zk	—
GEO005	Fourierova spektrální analýza	5	2/1 Z+Zk	—
GEO029	Přehled geofyziky	3	2/0 Zk	—
OFY034	Metody zpracování fyzikálních měření	3	—	2/0 Zk
GEO017	Tíhové pole a tvar Země	5	—	2/1 Z+Zk
GEO003	Seismologie	6	—	2/2 Z+Zk
GEO083	Seismický seminář	3	0/2 Z	0/2 Z
GEO084	Geodynamický seminář	3	0/2 Z	0/2 Z
GEO021	Newtonův potenciál ve fyzikálních vědách	5	2/1 Z+Zk	—
MAF001	Vybrané kapitoly z parciálních diferenciálních rovnic	3	—	2/0 Zk

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
GEO066	Geomagnetismus a geoelektrina	6	2/2 Z+Zk	—
GEO022	Numerické metody ve Fortranu	6	2/2 Z+Zk	—
GEO002	Šíření seismických vln	5	2/1 Z+Zk	—
GEO057	Metody zpracování geofyzikálních dat	5	—	2/1 Z+Zk
GEO015	Geotermika a radioaktivita Země	5	—	2/1 Z+Zk
GEO013	Obrácené úlohy v geofyzice	6	—	2/2 Z+Zk
GEO083	Seismický seminář	3	0/2 Z	0/2 Z
GEO084	Geodynamický seminář	3	0/2 Z	0/2 Z
GEO043	Matematické metody studia gravitačního pole a tvaru Země	3	2/0 Zk	—
GEO035	Dynamika pláště a litosféry I	3	2/0 Zk	—
GEO061	Elektromagnetická indukce v zemském plášti	3	—	2/0 Zk
GEO042	Elektromagnetické induktivní sondování Země	3	—	2/0 Zk
GEO030	Rotace Země I	3	2/0 Zk	—
GEO007	Užitá geofyzika	3	—	2/0 Zk
GEO031	Užitá geofyzika — terénní měření	3	—	0/2 Z

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
GEO016	Stavba Země	4	3/0 Zk	—
GEO083	Seismický seminář	3	0/2 Z	0/2 Z
GEO084	Geodynamický seminář	3	0/2 Z	0/2 Z

GEO086	Okrajové úlohy pro určení tíhového pole a tvaru Země I	3	2/0 Zk	—
GEO087	Okrajové úlohy pro určení tíhového pole a tvaru Země II	3	—	2/0 Zk
GEO006	Fyzika ionosféry a magnetosféry	3	—	2/0 Zk

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky

1. Pohyby Země

Rotace Země. Průběh mechanických dějů na rotující Zemi. Země jako volný setrvačnick. Precese a nutace. Příliv a odliv, slapový potenciál.

2. Základy nebeské mechaniky

Elementy dráhy planet. Poruchy elementů dráhy. Poruchy dráhy umělé družice vyvolané zploštěním planety a dalšími vlivy.

3. Reologie Země

Popis kontinua v křivočarých ortogonálních souřadnicích. Reologické vztahy. Viskoelastické prostředí.

4. Seismické vlny

Pohybová rovnice elastického anizotropního a izotropního prostředí. Separace pohybových rovnic, vlnové rovnice, podélné a příčné elastické vlny. Odraz a lom rovinných vln na rovinném rozhraní. Povrchové vlny Rayleighovy a Loveovy. Disperse. Vlny ve vertikálně nehomogenním prostředí, Fermatův princip a rovnice paprsku, rovnice hodochrony. Greenova funkce.

5. Řešení Maxwellových rovnic v úlohách geofyziky

Elektromagnetická indukce v Zemi vyvolaná změnami vnějšího magnetického pole.

6. Magnetohydrodynamika

Soustava rovnic magnetického dynamu v nitrech nebeských těles.

7. Pohyb nabitě částice v magnetickém poli

Pohyb v homogenním a nehomogenním poli. Pohyb v poli magnetického dipólu.

8. Termodynamické vlastnosti zemského nitra

Fázové přechody. Adiabatický gradient.

9. Newtonův potenciál

Vlastnosti Newtonových potenciálů. Legendrovy polynomy a sférické funkce. Věta o multipólovém rozvoji pro gravitační, elektrostatický a magnetostatický potenciál.

10. Metody zpracování časových řad

Fourierovy řady, Fourierův integrál. Spektrální analýza signálů s konečným výkonem. Klasické spektrální estimátory. Pronyova metoda. Filtrace časových řad. Lineární filtry. Digitální filtry. Nelineární systémy.

11. Statistické metody vyhodnocování geofyzikálních dat

Náhodné veličiny. Náhodné vektory. Hustoty. Věty o maticích. Normální rozdělení a rozdělení s ním související. Regrese. Korelace. Lineární model.

12. Řešení obrácených úloh

Lineární a nelineární obrácené úlohy. Úlohy přeúřčené a podúřčené. Aplikace.

13. Tíhové pole a tvar Země

Tíhový potenciál. Geoid a sféroid. Vzorec pro normální tíži. Clairautův teorém. Vzdálenost geoidu a sféroidu. Tíhová měření, jejich redukce, tíhové anomálie. Teorie isostasy. Studium gravitačního pole Země pomocí umělých družic. Určování tvaru skutečného povrchu Země. Slapy Země.

14. Geomagnetismus a geoelektrina

Fenomenologický popis magnetického pole Země a jeho časových změn. Geomagnetická měření. Matematický popis geomagnetického pole. Paleomagnetismus, putování paleomagnetických pólů, inverze magnetického pole Země. Magnetické pole Slunce, planet a hvězd. Generování zemského magnetického pole, zemské magnetické dynamo. Vnější magnetické pole Země, jeho časové změny. Geoelektrina, výzkumy elektrické vodivosti v Zemi.

15. Fyzika ionosféry a magnetosféry

Struktura ionosféry a magnetosféry. Sluneční vítr. Polární záře.

16. Seismologie

Základní údaje o zemětřeseních, makroseismická stupnice, magnitudo a energie zemětřesení. Seismometrie a seismická pozorování. Seismické vlny ve sféricky symetrickém modelu Země, paprsky, hodochrony. Wiechert-Herglotzova metoda. Fyzika zemětřesení, seismicita a předpověď zemětřesení. Elastické vlastnosti Země jako celku, vlastní kmity Země.

17. Geotermika a radioaktivita Země

Přenos tepla v Zemi. Zdroje tepla v Zemi, tepelný tok. Radioaktivita hornin a stárí Země. Průběh teploty v Zemi.

18. Stavba a dynamika Země

Sféricky symetrické modely Země. Látkové složení zemského nitra. Laterální nehomogenity v Zemi. Povrchové projevy vnitřní dynamiky Země. Drift kontinentů, rozšiřování mořského dna. Tektonika litosférických desek.

4.3. Meteorologie a klimatologie

Garantující pracoviště: katedra meteorologie a ochrany prostředí

Odpovědný učitel: Prof. RNDr. Jan Bednář, CSc.

Studijní obor Meteorologie a klimatologie se zaměřuje na vzdělání v hydrodynamice, termodynamice, statistice a numerické matematice. Posluchači se seznamují s aplikacemi fyzikálních poznatků pro vysvětlení dějů v zemské atmosféře, s různými metodami předpovědi počasí, se základními měřicími metodami včetně meteorologických družic a radiolokátorů aj.

Absolventi se uplatňují při teoretickém a praktickém řešení problematiky předpovědi počasí, antropogenních vlivů na děje v atmosféře, ochrany ovzduší a veškeré klimatologické problematiky.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- absolvování předmětů povinných pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce,
- získání alespoň požadovaného počtu bodů za celé studium,
- získání alespoň 12 bodů z výběrově povinných předmětů,
- podání diplomové práce v předepsané úpravě.

Doporučený průběh studia

Předměty povinné ke státní závěrečné zkoušce jsou uváděny tučně, výběrově povinné předměty slabě. Další nepovinné předměty si student volí tak, aby získal celkový požadovaný počet bodů.

3. rok studia

Ve třetím roce studia se předpokládá plná znalost obsahu přednášky Hydrodynamika (MET034), která je doporučena pro 5. semestr. Doporučuje se v témže semestru absolvovat předmět Mechanika kontinua (GEO014).

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MET034	Hydrodynamika	6	3/1 Z+Zk	—
GEO014	Mechanika kontinua	5	2/1 Z+Zk	—
MET050	Metody zpracování fyzikálních měření	3	—	2/0 Zk
MET049	Seminář zpracování fyzikálních měření	3	—	0/2 Z
MET023	Dynamická meteorologie	7	—	4/1 Z+Zk
MET035	Synoptická meteorologie I	4	—	3/0 Zk
MET012	Všeobecná klimatologie	6	—	4/0 Zk
MET021	Meteorologické přístroje a pozorovací metody	—	—	3/0 Zk
PRF031	Programovací jazyky a operační systémy	6	—	2/2 KZ
MAF026	Deterministický chaos	3	—	2/0 Zk

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MET036	Synoptická meteorologie II	3	2/0 Zk	—
MET002	Fyzika mezní vrstvy	4	3/0 Zk	—
MET013	Analýza povětrnostní mapy I	6	1/3 KZ	—
MAF013	Metody numerické matematiky I	3	2/0 Zk	—
MAF014	Metody numerické matematiky II	6	—	2/2 Z+Zk
MET014	Analýza povětrnostní mapy II	6	—	1/3 KZ
MET010	Speciální klimatologický seminář	4	—	0/3 Z
MET020	Aplikace distančních pozorování a detekčních metod v meteorologii	6	—	2/2 Z+Zk
MET033	Synoptická interpretace diagnostických a prognostických polí	6	—	2/2 Z+Zk
MET003	Fyzika oblaků a srážek	3	—	2/0 Zk
MET011	Statistické metody v meteorologii a klimatologii	6	2/2 Z+Zk	—

MET004	Šíření akustických a elektromagnetických vln v atmosféře	4	3/0 Zk	—
MET009	Regionální klimatologie a klimatografie ČR	6	4/0 Zk	—
MET025	Vlnové pohyby a energetika atmosféry	4	3/0 Zk	—
MET032	Turbulence v atmosféře	4	3/0 Zk	—
MET024	Dynamické předpovědní metody	7	3/2 Z+Zk	—
MET008	Numerické řešení rovnic prognostických modelů	3	—	2/0 Zk
MET060	Prognostické modely pro předpověď počasí	3	2/0 Zk	—
MET063	Metody zpracování časových řad	5	—	2/1 Z+Zk

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MET019	Chemismus atmosféry	3	2/0 Zk	—
MET038	Speciální meteorologický seminář I	4	0/3 Z	—
MET039	Speciální meteorologický seminář II	4	—	0/3 Z
MAF045	Speciální seminář realizace numerických modelů I	3	0/2 Z	—
MAF046	Speciální seminář realizace numerických modelů II	3	—	0/2 Z
MET015	Letecká meteorologie	3	—	2/0 Zk
MET001	Elektrické jevy v atmosféře	3	2/0 Zk	—
MET005	Šíření exhalací v atmosféře	3	2/0 Zk	—
MET031	Atmosférické procesy mezosynoptického měřítka	4	3/0 Zk	—
MET054	Matematické modelování oblačných a srážkových procesů v atmosféře	3	2/0 Zk	—
MAF036	Numerické řešení problémů proudění	5	2/1 Z+Zk	—
MET059	Techniky modelování pro numerickou předpověď počasí	3	0/2 Z	—
MET061	Projektový seminář I	6	0/4 Z	—
MET062	Projektový seminář II	6	—	0/4 Z

Doporučuje se absolvovat odbornou praxi 2 týdny a předdiplomní praxi 3 týdny po dohodě s katedrou.

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky

A. Společné požadavky

Horizontální a vertikální rozdělení meteorologických prvků, denní a roční chody. Termodynamika suchého, vlhkého a nasyceného vzduchu — vlhkostní charakteristiky,

stavové rovnice, vratné adiabatické děje, pseudoadiabatický děj, fázové přeměny vody. Atmosféra v hydrostatické rovnováze — homogenní, adiabatická, isothermální atmosféra. Vertikální stabilita atmosféry — metoda částice, metoda vrstvy, vtahování, teplotní inverze a příčiny jejich vzniku. Kinematika a dynamika proudění vzduchu, vliv tření na proudění, základní typy proudění (geostrofický, ageostrofický vítr a jeho složky, gradientový, divergentní, nedivergentní proud apod). Změny větru s výškou, stříh větru, termální vítr. Vzduchové hmoty — vznik, rozdělení, transformace, charakteristiky a podmínky počasí. Atmosférické fronty — definice, dynamická a kinematická podmínka, tlakové pole, druhy front, počasí. Tlakové útvary — barotropní a baroklinní instabilita. Stavba a vývoj tlakových útvarů, regenerace, změny tlaku, změny teplot, podmínky počasí v tlakové výši a níže, výškové frontální zóny, deformační pole. Tryskové proudění. Vorticitata a cirkulace — cirkulační teoremy, rovnice vorticity, divergenční teorem, balanční rovnice, použití. Druhy a metody výpočtu vertikálních pohybů, rovnice omega a její diskuse. Předpověď konvekce. Energetika atmosféry, transformace energie v atmosféře, dostupná potenciální energie, vlnové pohyby a kmity v atmosféře. Konstrukce přízemních a výškových map, metody předpovědi polí meteorologických prvků (synoptické, objektivní).

Klimatický systém, pozorovaný stav atmosféry a oceánů (teplotní struktura, srážky, salinita), definice klimatu. Radiační a tepelná bilance zemského povrchu, atmosféry, soustavy Země-atmosféra (fyzikální zákony, sluneční radiace, dlouhovlnná radiace, rovnice radiačních přenosů, tok tepla do litosféry a hydrosféry). Denní a roční chody jednotlivých složek radiační a tepelné bilance. Vliv aktivního povrchu na radiační a tepelnou bilanci. Základní parametrizace členů radiační a tepelné bilance. Vodní bilance atmosféry, kontinentů, oceánů. Cirkulace atmosféry. Všeobecná cirkulace troposféry a stratosféry, pasátová a monzunová cirkulace, intertropická zona konvergence, místní cirkulační systémy. Cirkulace v oceánech, interakce atmosféra — oceán. Přirozené a antropogenní změny klimatu, příčiny klimatických změn, citlivost klimatického systému na vnější a vnitřní vlivy, zpětné vazby, globální klimatické modely. Metody statistické analýzy klimatických prvků a polí.

Pojem mezní vrstvy atmosféry. Teorie vazkého proudění, Stokesovy a Navierovy rovnice, charakteristiky podobnosti. Turbulence v atmosféře, mechanické a termické příčiny turbulentní difúze, rovnice turbulentního proudění, Reynoldsova napětí, Prandtlůva teorie směřovací délky, koeficient turbulentní difúze, izotropní a neizotropní turbulence, intenzita turbulence, dynamická (frikční) rychlost. Teorie přízemní a spirální vrstvy, laminární podvrstva, vertikální profily proudění v přízemní vrstvě, Taylorova (Ekmanova) spirála a její zobecnění vzhledem k dějům v reálné atmosféře. Difúze tepla a vodní páry v mezní vrstvě, chody teploty a charakteristik vlhkosti vzduchu, konvekce v mezní vrstvě, turbulentní a konvekční toky tepla a vodní páry, podmínky výparu z hlediska dějů v mezní vrstvě, radiační děje v blízkosti zemského povrchu. Transformace kinetické energie v mezní vrstvě, kinetická energie turbulentních fluktuací rychlosti proudění, teorie podobnosti, Richardsonovo číslo, Moninova a Obuchovova délka, bezrozměrné vertikální profily složek hybnosti, teploty a vlhkosti, problém uzávěru. Proudění přes horské překážky, modely mezní vrstvy atmosféry.

Mikrostruktura a makrostruktura oblaků, úloha kondenzačních a krystalizačních jader, koalescence, teorie vzniku srážek, lom, odraz a rozptyl elektromagnetických vln v atmosféře, šíření zvuku v atmosféře, oblačná elektřina, elektrické výboje v atmosféře, vysvětlení základních úkazů atmosférické optiky, akustiky a elektřiny, teorie meteorolo-

gické dohlednosti, radiolokační rovnice, radarové a družicové metody meteorologických pozorování.

B. Užší zaměření

Posluchač si volí dva z okruhů otázek 1 až 3.

1. okruh

Formulace rovnic předpovědních modelů, zjednodušující aproximace, zahrnutí vlnových pohybů, předpovědní model v hydrostatickém přiblížení, rovnice mělké vody, formulace počátečních a okrajových úloh předpovědních modelů (globální model, model na omezené oblasti), horizontální i vertikální souřadnice používané v modelech, transformovaná vertikální souřadnice kopírující terén, příprava vstupních údajů, objektivní analýza a asimilace dat, inicializace, normální módy, metody časové integrace rovnic meteorologických modelů (explicitní a semiimplicitní metody časové aproximace), stabilita aproximace a konvergence schémat časové integrace, prostorová aproximace rovnic — diferenční metody, Galerkinovy aproximace — spektrální metody a metoda konečných prvků, metody faktorizace, aproximace nelineárních členů rovnic v Eulerově tvaru semi-Lagrangeovou metodou, parametrizace některých fyzikálních dějů (fázových změn vody v atmosféře, srážek, konvekce, dějů v mezní vrstvě, záření apod.). Synoptická interpretace výstupů modelů, hlavní faktory limitující úspěšnou předpověď meteorologických polí, prediktabilita atmosférických procesů, teoretické a praktické meze prediktability.

2. okruh

Struktura energetických a radiačně konvektivních modelů, parametrizace mezišířkových přenosů energie, radiačních procesů, zpětné vazby. Trojrozměrné cirkulační klimatické modely. Struktura modelů se směšovací vrstvou v oceánu, interpretace modelových výstupů. Struktura modelů atmosféra-oceán, parametrizace základních fyzikálních procesů, interpretace výstupů (kontrolní klima, experiment s růstem koncentrací skleníkových plynů a aerosolů v atmosféře). Statistické metody objektivní klasifikace cirkulace atmosféry.

3. okruh

Antropogenní příměsí a jejich zdroje, emise, exhalace, imise, difúze příměsí v atmosféře, hlavní typy modelů pro transport znečišťujících příměsí v atmosféře a jejich aplikace, vstupní parametry, prostorová měřítko transportu znečišťujících příměsí, značkové látky, suchá a mokrá depozice, chemické reakce znečišťujících příměsí, základy atmosférické chemie, znečištění srážkové a oblačné vody, přízemní a stratosférický ozon, prekursor ozonu, typizace meteorologických podmínek pro účely ochrany čistoty ovzduší, monitorování znečištění vzduchu, ekologické problémy související se znečištěním atmosféry.

4.4. Teoretická fyzika

Garantující pracoviště: Ústav teoretické fyziky

Odpovědný učitel: Prof. RNDr. Jiří Bičák, DrSc.

Studenti teoretické fyziky získávají znalosti v řadě oblastí moderní fyziky (především v kvantové mechanice a kvantové teorii pole, v relativistické fyzice, astrofyzice a kosmologii, ve statistické fyzice a fyzice kondenzovaného stavu), v matematice (funkcionální analýza, tenzorová analýza na varietách, speciální funkce, diferenciální rovnice, grupy a symetrie) a ve výpočetních metodách. Konkrétně se profilují prostřednictvím volby výběrových přednášek a tématu diplomové práce.

Absolventi se uplatňují v základním a aplikovaném výzkumu, ve výuce teoretické fyziky na vysokých školách a všude tam, kde mohou využít své široké fyzikální a matematické vědomosti a znalost práce s počítači.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- absolvování předmětů povinných pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce,
- získání alespoň požadovaného počtu bodů za celé studium,
- získání alespoň 35 bodů z výběrově povinných předmětů (z toho alespoň 25 bodů z předmětů zakončených zkouškou),
- podání diplomové práce v předepsané úpravě.

Doporučený průběh studia

Předměty povinné ke státní závěrečné zkoušce jsou uváděny tučně, výběrově povinné předměty slabě. Další nepovinné předměty si student volí tak, aby získal požadovaný celkový počet bodů.

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
TMF043	Termodynamika a statistická fyzika I	7	3/2 Z+Zk	—
TMF044	Termodynamika a statistická fyzika II	7	—	3/2 Z+Zk
JSF060	Kvantová teorie I ¹	9	4/2 Z+Zk	—
JSF061	Kvantová teorie II ²	9	—	4/2 Z+Zk
TMF111	Obecná teorie relativity	4	—	3/0 Zk
OFY034	Metody zpracování fyzikálních měření	3	—	2/0 Zk
TMF059	Geometrické metody teoretické fyziky I	5	—	2/1 Z+Zk
EVF042	Základy počítačové fyziky I bez cvičení	3	2/0 Zk	—
TMF039	Základy počítačové fyziky I	3	0/2 Z	—
EVF043	Základy počítačové fyziky II bez cvičení	3	—	2/0 Zk
TMF040	Základy počítačové fyziky II	3	—	0/2 Z
TMF005	Seminář teoretické fyziky I	3	0/2 Z	—
TMF012	Seminář teoretické fyziky II	3	—	0/2 Z
TMF100	Odborné soustředění UTF	2	—	0/1 Z

¹ Místo této přednášky lze zapsat předmět JSF094 (Kvantová mechanika I), OFY045 (Kvantová mechanika I) nebo BCM110 (Kvantová teorie I).

² Místo této přednášky lze zapsat předmět JSF095 (Kvantová mechanika II), OFY046 (Kvantová mechanika II) nebo BCM111 (Kvantová teorie II).

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
TMF037	Relativistická fyzika I	9	4/2 Z+Zk	—

TMF038	Relativistická fyzika II	9	—	4/2 Z+Zk
JSF068	Kvantová teorie pole I ¹	9	4/2 Z+Zk	—
JSF069	Kvantová teorie pole II ²	9	—	4/2 Z+Zk
FPL108	Teorie kondenzovaného stavu I	3	2/0 Zk	—
FPL109	Teorie kondenzovaného stavu II	3	—	2/0 Zk
TMF100	Odborné soustředění UTF	2	—	0/1 Z
	Výběrové a výběrově povinné předměty		12 bodů	

¹ Místo této přednášky lze zapsat předmět JSF062 (Kvantová teorie pole I).

² Místo této přednášky lze zapsat předmět JSF098 (Kvantová teorie pole II).

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
TMF008	Seminář ústavu teoretické fyziky	3	0/2 Z	0/2 Z
	Další výběrově povinné předměty		6 bodů	

Další výběrově povinné předměty

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
TMF060	Geometrické metody teoretické fyziky II	5	—	2/1 Z+Zk
TMF022	Teorie kalibračních polí	3	2/0 Zk	—
TMF017	Teorie grup a symetrie ve fyzice I	4	3/0 Zk	—
TMF018	Teorie grup a symetrie ve fyzice II	3	—	2/0 Zk
JSF085	Základy teorie elektroslabých interakcí	6	—	2/2 Z+Zk
TMF030	Teoretická atomová fyzika	3	2/0 Zk	—
TMF020	Teorie plazmatu	3	2/0 Zk	—
TMF019	Teorie fázových přechodů	3	2/0 Zk	—
JSF082	Vybrané partie teorie kvantovaných polí I	5	3/0 Zk	—
JSF083	Vybrané partie teorie kvantovaných polí II	5	—	3/0 Zk
TMF025	Vybrané kapitoly z matematické fyziky	3	—	2/0 Zk
MAF026	Deterministický chaos	3	—	2/0 Zk
TMF028	Klasická a relativistická kinetická teorie	3	—	2/0 Zk
TMF070	Zářivé procesy v astrofyzice	3	—	2/0 Zk
TMF035	Renormalizační teorie fázových přechodů	3	—	2/0 Zk
BCM039	Kvantová teorie molekul	7	—	3/2 Z+Zk
TMF027	Pravděpodobnost a matematika fázových přechodů I	3	—	2/0 Zk
TMF047	Pravděpodobnost a matematika fázových přechodů II	3	2/0 Zk	—

TMF049	Moderní aplikace statistické fyziky I	3	2/0 Zk	—
TMF050	Moderní aplikace statistické fyziky II	3	—	2/0 Zk
TMF031	Statistická fyzika kvantových mnohočásticových systémů I	3	2/0 Zk	—
TMF032	Statistická fyzika kvantových mnohočásticových systémů II	3	—	2/0 Zk
TMF014	Klasická teorie záření	3	—	2/0 Zk
TMF036	Interpretace kvantové mechaniky	5	2/1 Zk	—
TMF016	Úvod do molekulární fyziky tekuté fáze	3	—	2/0 Zk
TMF021	Počítačové simulace ve fyzice mnoha částic	3	2/0 Zk	—
TMF024	Pokročilé simulace ve fyzice mnoha částic	3	—	2/0 Zk
AST005	Nebeská mechanika I	6	4/0 Zk	—
AST011	Nebeská mechanika II	6	—	4/0 Zk
AST024	Elementární procesy v kosmické fyzice	5	—	2/1 Zk
TMF008	Seminář ústavu teoretické fyziky	3	0/2 Z	0/2 Z
TMF006	Relativistický seminář	3	0/2 Z	0/2 Z
TMF045	Seminář atomové fyziky	3	0/2 Z	0/2 Z

V zájmu průběžné aktualizace může být tento seznam modifikován, předměty jednou uvedené však zůstávají v databázi. Pro splnění podmínky k připuštění ke státní závěrečné zkoušce je rozhodující, zda byl předmět v seznamu někdy v období posluchačova studia.

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky

A. Společné požadavky

1. Relativistická fyzika

Lorentzovy transformace a jejich kinematické důsledky. Prostorčas, čtyřrozměrný formalismus. Elektrodynamika, tenzor energie a hybnosti, hydrodynamika. Základní principy obecné teorie relativity, Einsteinův gravitační zákon, Schwarzschildovo řešení, experimentální ověření obecné relativity. Standardní kosmologické modely.

2. Statistická fyzika

Fázový prostor, rozdělovací funkce, operátor hustoty, Liouvilleův teorém a jeho důsledky. Boltzmannova rovnice a kinetická teorie. Základní statistická rozdělení: mikrokanonické, kanonické a grandkanonické, ideální plyn klasický a kvantový, statistika Maxwellova-Boltzmannova, Fermiho-Diracova, Boseova-Einsteinova. Záření absolutně černého tělesa. Supratekutost. Entropie ve statistické fyzice. Fluktuace termodynamických veličin. Základy teorie neideálních plynů.

3. Kvantová fyzika

Pojem stavu v kvantové teorii. Operátory základních fyzikálních veličin. Schrödingerova rovnice. Základy teorie reprezentací, unitární transformace, reprezentace Schrödingerova, Heisenbergova a interakční (Diracova). Moment hybnosti, zavedení a popis spinu v nerelativistické kvantové mechanice. Základy teorie skládání momentů hybnosti, Clebschovy koeficienty. Klasická limita kvantové teorie, princip korespondence. Systémy identických částic. Princip nerozlišitelnosti identických částic a jeho důsledky, fermi-

ony a bosony. Základy teorie chemické vazby. Druhé kvantování, Boseova a Fermiho statistika. Základy teorie poruch, přiblížení WKB. Matice S a T, metoda parciálních vln, optický teorém. Relativistická kvantová mechanika. Rovnice Kleinova-Gordonova, Diracova rovnice a její důsledky, pohyb elektronu v elektromagnetickém poli. Kvantování volných polí, Fockův prostor. Interakce polí: interakční lagrangiány, typy vazeb, S-matice, Feynmanovy diagramy.

4. Fyzika pevných látek

Pevná látka jako kvantově mechanický problém mnoha částic, elektrony a fonony — základní typy kvazičástic v pevných látkách. Reakce elektronů v pevné látce na vnější pole. Kohezní energie, základní typy vazeb.

5. Počítačová fyzika

Přehled hlavních směrů počítačové fyziky. Numerické metody: aproximace, numerická integrace a derivace, řešení nelineárních rovnic, soustav lineárních rovnic, obyčejných a parciálních diferenciálních rovnic.

B. Užší zaměření

Studenti si zvolí dva z následujících okruhů otázek.

1. Matematické metody

Základy teorie míry, základy funkcionální analýzy a teorie distribucí. Banachovy a Hilbertovy prostory, lineární operátory a funkcionály. Rovnice matematické fyziky, speciální funkce. Definice distribuce a základní operace s distribucemi, Fourierova transformace. Základy diferenciální geometrie na varietách. Základní pojmy teorie grup.

2. Matematická fyzika

Grupy a jejich reprezentace, základní fyzikální aplikace. Geometrické metody ve fyzice (diferencovatelné variety, tenzory a diferenciální formy — příklady aplikací). Základní pojmy teorie dynamických systémů, ergodičnost. Základy teorie pravděpodobnosti, zákon velkých čísel, centrální limitní věta, podmíněné pravděpodobnosti. Základy matematické statistické fyziky, termodynamická limita, Gibbsovy stavy, fázové přechody, Isingův model, Onsagerovo řešení, nízko- a vysokoteplotní rozvoje, dualita. Kritické jevy, renormalizační grupa, Feynmanův integrál, euklidovská kvantová teorie pole a statistická fyzika.

3. Hydrodynamika a teorie plazmatu

Pohybové rovnice dokonalé a viskózní kapaliny a jejich důsledky; turbulence. Základy teorie elektromagnetického záření. Boltzmannova kinetická rovnice, rovnice fluidové a magnetohydrodynamické. Rovnováha, stabilita a nestabilita plazmatu. Šíření vln v plazmatu, disperzní rovnice. Absorpce vln v plazmatu, Landauův útlum. Nelineární interakce vln s plazmatem.

4. Relativistická fyzika a astrofyzika

Obecná teorie relativity: princip ekvivalence a princip obecné kovariance, rovnice geodetiky, gravitační rudý posuv. Tenzorová analýza, křivost. Einsteinův gravitační zákon. Schwarzschildovo řešení, černé díry a gravitační kolaps. Linearizovaná teorie gravitace, gravitační vlny. Relativistická astrofyzika: relativistické modely hvězd. Chandrasekharova mez a závěrečná stadia vývoje hvězd. Relativistická kosmologie: Hubbleova expanze. Kosmologický princip, Robertsonova-Walkerova metrika. Friedmannovy modely. Kosmologický rudý posuv. Počáteční stadia vývoje vesmíru, antropický princip.

5. Kvantová teorie pole

Metoda výpočtu Greenových funkcí pomocí Feynmanovy funkcionální integrace. (Aktivní znalost alespoň pro případ kvantově mechanických systémů.) Transformace kvantových polí. Transformace C, P, T. Časoprostorová transformace, transformace vnitřních symetrií. Důsledky invariance vůči těmto transformacím. (Aktivní znalost umožňující využití těchto důsledků při konstrukci lagrangiánů, korelování pravděpodobnosti různých procesů, ap.) Poruchová teorie, Wickova věta a její aplikace. Výpočty pravděpodobnosti, resp. účinných průřezů konkrétních procesů v nejnižším řádu poruchové teorie (např. rozpad mionu, Comptonův rozptyl, rozptyl $e^+ e^-$, mion elektron, $e^- e^-$, ...). Aktivní znalost kvantové elektrodynamiky alespoň v rozsahu umožňujícím spočítat pravděpodobnost jakéhokoliv elektromagnetického procesu na úrovni stromových diagramů. Základní znalosti v problematice ultrafialových a infračervených divergencí, renormalizace na úrovni jednosmyčkových diagramů.

6. Fyzika pevných látek

Pevná látka jako kvantově mechanický problém mnoha částic. Zvláštnosti úlohy: hraniční podmínky, symetrie, celková energie a elementární excitace. Základní výsledky pásové teorie. Korelační energie. Přehled spojitých a mřížových modelů v teorii kondenzačních soustav. Metody výpočtu celkové energie PL. Elektronový plyn jako modelový systém PL. Pásová teorie: symetrie, interakce s vnějšími poli. Kvazičástice a jednočásticová GF. Nekonečné soustavy z hlediska kvantové statistiky a teorie pole. Nevratnost a relaxace. Rozpad korelací. Lineární odezva, flukтуаčně-disipační teorém.

7. Počítačová fyzika

Numerické metody: aproximace a interpolace funkcí, integrace a derivace, řešení nelineárních rovnic a soustav lineárních rovnic, řešení obyčejných a parciálních diferenciálních rovnic. Počítačové simulace ve fyzice mnoha částic. Základy metody Monte Carlo (MC). Základy metody molekulární dynamiky. Základy kvantových simulací. Metody a prostředky programování: strukturované programování, objektově orientované programování, vektorizace a paralelizace, jazyky pro symbolické manipulace.

4.5. Fyzika kondenzovaných a makromolekulárních látek

Garantující pracoviště: katedra fyziky elektronových struktur

Odpovědný učitel: Doc. RNDr. Radomír Kužel, CSc.

Studijní obor Fyzika kondenzovaných a makromolekulárních látek sdružuje dva studijní plány:

- fyzika pevných látek,
- makromolekulární fyzika.

Fyzika pevných látek se zabývá studiem a mikrofyzikální interpretací vlastností látek v pevném skupenství. Tvoří proto základ elektroniky, nauky o materiálu, optoelektroniky a jiných fyzikálních a technických disciplín. Studenti získají znalosti z teoretické a experimentální fyziky polovodičů, kovů, supravodičů, magnetických a dielektrických materiálů i iontových krystalů. V závěru studia se výběrem předmětů a tématem diplomové práce specializují na jednu z těchto oblastí:

- fyzika polovodičů,
- fyzika kovů,
- strukturní analýza,

- fyzika nízkých teplot,
- fyzika magnetických látek,
- fyzika tenkých vrstev a povrchů,
- radiofrekvenční spektroskopie a využití jaderných metod,
- teorie pevných látek.

Těžiště výuky ve studijním plánu makromolekulární fyzika je v předmětech teoretické a experimentální fyziky vhodných pro popis struktury a statistických a dynamických vlastností makromolekul a makromolekulárních kompozitů jak v kondenzovaném stavu, tak v roztocích. Studenti získají rovněž znalosti z oblasti interakce záření s makromolekulárními látkami (např. o fotogeneraci a transportu náboje v organických polovodičích) a z oblasti přípravy a studia povrchových a objemových vlastností vrstev připravených plazmovou polymerací. Součástí výukového programu jsou i přednášky z chemie, zaměřené na popis vzniku makromolekulárních látek.

Vhodným uplatněním pro absolventy tohoto studijního oboru jsou pracoviště základního fyzikálního, biologického a chemického výzkumu a vysoké školy, laboratoře aplikovaného materiálového výzkumu a vývoje, zkušební laboratoře strojírenského, elektrotechnického, metalurgického a chemického průmyslu (zejména z oblasti polymerních látek a organické chemie), ústavy zaměřené na ochranu a modifikaci materiálů a pracoviště v hygienické a ekologické službě.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- absolvování předmětů povinných pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce,
- získání minimálně požadovaného počtu bodů za celé studium,
- pro studenty fyziky pevných látek: získání alespoň 10 bodů z výběrově povinných předmětů (podle pokynů vedoucího diplomové práce) a získání 4 bodů z doporučených seminářů,
- pro studenty makromolekulární fyziky: získání alespoň 11 bodů z výběrově povinných předmětů,
- podání diplomové práce v předepsané úpravě.

4.5.1 Studijní plán fyzika pevných látek

Odpovědný učitel: Doc. RNDr. Radomír Kužel, CSc. (KFES)

Doporučený průběh studia

Předměty povinné ke státní závěrečné zkoušce jsou uváděny tučně, výběrově povinné předměty slabě. Další nepovinné předměty si student volí tak, aby získal celkový požadovaný počet bodů.

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
FPL010	Kvantová teorie I	9	4/2 Z+Zk	—
SZZ008	Kurz bezpečnosti práce I	0	—	—
FPL011	Kvantová teorie II	7	—	3/2 Z+Zk
FPL012	Struktura látek a difrakce záření	5	—	2/1 Z+Zk
FPL060	Mechanické vlastnosti pevných látek	3	—	2/0 Zk

OFY034	Metody zpracování fyzikálních měření	3	—	2/0 Zk
FPL066	Experimentální cvičení I	3	—	0/2 Z
FPL077	Semestrální práce I	2	—	0/1 Z
FPL035	Úvod do krystalografie a strukturní analýzy	5	2/1 Z+Zk	—
FPL019	Přehled moderních analytických metod	2	—	1/0 Zk
FPL030	Difrakční metody	3	—	2/0 Zk
FPL107	Základy krystalografie	3	1/1 Z+Zk	—
FPL067	Poruchy krystalové mřížky	2	—	0/1 Z

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
FPL026	Teorie pevných látek	9	4/2 Z+Zk	—
FPL122	Magnetické vlastnosti pevných látek	3	2/0 Zk	—
FPL014	Dielektrické vlastnosti pevných látek	3	2/0 Zk	—
FPL110	Termodynamika vícesložkových systémů	3	2/0 Zk	—
FPL045	Experimentální cvičení II	3	0/2 Z	—
FPL078	Semestrální práce II	2	0/1 Z	—
FPL029	Rentgenové difrakční studium reálné struktury PL	2	1/0 Zk	—
FPL013	Rozptyl rtg záření na tenkých vrstvách	3	2/0 Zk	—
FPL106	Struktura povrchů a tenkých vrstev	3	2/0 Zk	—
FPL037	Seminář strukturní analýzy I	3	0/2 Z	—
FPL118	Seminář z magnetismu I	3	0/2 Z	—
FPL115	Elektronová mikroskopie	3	2/0 Zk	—
FPL112	Fyzika kovů	3	0/2 Z	—
FPL049	Dislokace v pevných látkách	3	2/0 Zk	—
FPL068	Permanentní magnety	2	1/0 Zk	—
FPL094	Tepelně aktivované procesy	3	2/0 Zk	—
FPL058	Experimentální metody ve fyzice kovů	3	1/1 KZ	—
FPL103	Anihilace pozitronů v pevných látkách	3	2/0 Zk	—
FPL074	Praktické užití elektronové mikroskopie	3	1/1 Z	—
FPL101	Úvod do fyziky vysokoteplotních supravodičů	3	2/0 Zk	—
FPL177	Supravodivost	5	2/1 Z+Zk	—
FPL018	Transportní a povrchové vlastnosti pevných látek	3	—	2/0 Zk

OOE009	Optické vlastnosti pevných látek a optoelektronika	3	—	2/0 Zk
FPL099	Fyzika nízkých teplot	3	—	2/0 Zk
FPL092	Radiofrekvenční spektroskopie pevných látek	3	—	2/0 Zk
FPL023	Experimentální cvičení III	3	—	0/2 Z
FPL044	Semestrální práce III	2	—	0/1 Z
FPL075	Magnetismus v intermetalických systémech	3	—	2/0 Zk
FPL076	Metody studia interakcí v magnetických systémech	3	—	2/0 Zk
FPL073	Využití rozptylu neutronů v materiálovém výzkumu	3	—	2/0 Zk
FPL028	Seminář strukturní analýzy II	3	—	0/2 Z
FPL119	Seminář z magnetismu II	3	—	0/2 Z
FPL055	Kinetika fázových transformací	3	—	2/0 Zk
FPL051	Mechanické vlastnosti nekovových materiálů	3	—	2/0 Zk
FPL056	Speciální seminář fyziky kovů ¹	3	0/2 Z	0/2 Z
FPL113	Seminář fyziky kovů ¹	3	0/2 Z	0/2 Z
FPL097	Jaderně spektroskopické metody studia hyperjemných interakcí	3	—	1/1 Z+Zk
FPL098	Seminář z fyziky nízkých teplot ¹	3	0/2 Z	0/2 Z
FPL022	Optoelektronika	3	—	2/0 Zk
FPL020	Měřicí metody polovodičů ²	3	2/0 Zk	2/0 Zk
FPL021	Fyzikální základy optoelektroniky	3	—	2/0 Zk
FPL039	Metody řešení a upřesňování krystalových struktur monokrystalů	3	—	1/1 Zk
FPL054	Seminář analytických metod v elektronové mikroskopii	6	—	0/4 Z
FPL178	Supratekutost a Boseova-Einsteinova kondenzace	5	—	2/1 Z+Zk

¹Doporučuje se zapsat v letním semestru.

²Po dohodě s vyučujícím si studenti zapíší právě jednou buď v zimním nebo v letním semestru.

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
FPL072	Systémy s korelovanými f-elektrony	3	2/0 Zk	—
FPL038	Difrakce rentgenového záření dokonalými krystaly	3	2/0 Zk	—
FPL065	Vybrané partie z teorie pevných látek	3	2/0 Zk	—
FPL059	Fyzikální akustika	3	1/1 KZ	—
FPL053	Nové materiály a technologie	3	2/0 Zk	—
FPL079	Elektronová mikroskopie s atomovým rozlišením	3	2/0 Zk	—
FPL095	Základy kryotechniky	3	2/0 Zk	—

FPL093	Vybrané kapitoly z teorie a metodiky magnetické rezonance	3	2/0 Zk	—
FPL102	Elektronová struktura ultratenkých magnetických vrstev	3	2/0 Zk	—
FPL024	Fyzika polovodičových součástek	3	2/0 Zk	—
FPL031	Sluneční energie a fotovoltaika ¹	3	2/0 Zk	2/0 Zk
FPL043	Úvod do fyziky organických polovodičů	3	2/0 Zk	—
FPL096	Mössbauerova spektroskopie	3	2/0 Zk	—
FPL091	NMR vysokého rozlišení ²	3	2/0 Zk	2/0 Zk
FPL179	Kvantový popis NMR ²	5	—	2/1 Z+Zk
FPL129	Jaderné metody studia magnetických systémů	3	2/0 Zk	—
HIF136	Konstrukce a provoz kryogenních zařízení	3	1/1 Z+Zk	—

¹ Doporučuje se zapsat v zimním semestru.

² Po dohodě s vyučujícím si studenti zapíší právě jednou buď v zimním nebo v letním semestru.

4.5.2 Studijní plán makromolekulární fyzika

Odpovědný učitel: Doc. Danka Slavínská, CSc. (KMF)

Doporučený průběh studia

Předměty povinné ke státní závěrečné zkoušce jsou uváděny tučně, výběrově povinné předměty slabě. Další nepovinné předměty si student volí tak, aby získal celkový požadovaný počet bodů.

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
BCM039	Kvantová teorie molekul	7	—	3/2 Z+Zk
OFY034	Metody zpracování fyzikálních měření	3	—	2/0 Zk
SZZ008	Kurz bezpečnosti práce I	0	—	—
BCM035	Obecná chemie	5	—	2/1 Z+Zk
BCM068	Fyzikální principy organizace molekulárních systémů I	3	—	2/0 Zk
BCM071	Elektronika	4	3/0 Zk	—
BCM060	Základy vytváření polymerních struktur	3	—	2/0 Zk
BCM064	Reologie	3	—	2/0 Zk
BCM080	Samostatná laboratorní práce	3	0/2 KZ	0/2 KZ
BCM059	Aplikace nízkoteplotního plazmatu	3	2/0 Zk	—

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
FPL025	Rentgenová strukturní analýza a elektronová mikroskopie	3	2/0 Zk	—

BCM066	Základy makromolekulární chemie	5	2/1 Z+Zk	—
BCM007	Speciální praktikum I	6	0/4 KZ	—
BCM032	Speciální praktikum II	6	—	0/4 KZ
BCM063	Základy makromolekulární fyziky	3	2/0 Zk	—
FPL033	Transportní jevy v pevných látkách	4	3/0 Zk	—
BCM058	Relaxační chování polymerů	3	—	2/0 Zk
BCM038	Elektrické a optické vlastnosti polymerů	3	—	2/0 Zk
BCM091	Seminář z fyziky polymerů	3	0/2 Z	0/2 Z
BCM090	Fyzika povrchů a tenkých vrstev polymerů	3	2/0 Zk	—
FPL024	Fyzika polovodičových součástek	3	2/0 Zk	—
FPL031	Sluneční energie a fotovoltaika ¹	3	2/0 Zk	2/0 Zk
FPL020	Měřicí metody polovodičů ¹	3	2/0 Zk	2/0 Zk
FPL017	Automatizace experimentu	4	—	1/2 Z
BCM070	Termodynamika nerovnovážných procesů	3	—	2/0 Zk
BCM000	Moderní metody FTIR spektroskopie	5	—	2/1 Z+Zk

¹Doporučuje se zapsat v zimním semestru.

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
BCM077	Speciální praktikum III	6	0/4 KZ	—
BCM076	Teorie polymerních struktur	3	2/0 Zk	—
BCM072	Základy molekulární elektroniky	3	2/0 Zk	—
BCM091	Seminář z fyziky polymerů	3	0/2 Z	0/2 Z
BCM062	Strukturní teorie relaxačního chování polymerů	3	2/0 Zk	—

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky

Společné požadavky

Principy kvantově mechanického popisu atomů, molekul a kondenzovaných soustav

Problém mnoha částic v kvantové mechanice, symetrie vlnové funkce, skládání momentu hybnosti. Hundova pravidla. Aproximativní metody, variační princip, poruchový počet, adiabatická aproximace, jednoelektronové přiblížení. Elektronové stavy v atomech, molekulách a kondenzovaných systémech, vliv symetrie, Blochův teorém. Typy vazeb v molekulách a kondenzovaných soustavách. Druhé kvantování. Kvazičástice v kondenzovaných soustavách. Interakce elektromagnetického záření s látkou. Absorpce a emise fotonu, stimulovaná a spontánní emise, výběrová pravidla. Doba života kvantových stavů, přirozená šířka spektrální čáry.

Termodynamika a statistická fyzika kondenzovaných soustav

Termodynamická rovnováha, stavové veličiny, termodynamické funkce, termodynamické potenciály. Jednosložkové a vícenosložkové systémy, stavový diagram. Fázové přechody, Landauova teorie, kritické jevy. Statistická interpretace stavových veličin (zejména entropie), distribuce. Fonony a elektrony v periodických strukturách, měrné teplo. Nerovnovážený a kvazirovnovážený stav, difuze, Boltzmannova rovnice.

Struktura

Symetrie, základy krystalografie, tenzorový popis makroskopických vlastností látek. Reálná struktura látek a způsoby jejího popisu.

Experimentální metody

Základní difrakční a zobrazovací metody, difrakce rtg záření, elektronů a neutronů a metody určování struktury, elektronová mikroskopie. Teorie lineární odezvy, časová odezva a spektrum materiálových konstant, spektroskopie s Fourierovou transformací. Hyperjemná interakce a její využití ve studiu struktury pevných látek. Základní typy spektroskopických metod; jaderná, rentgenová, optická, infračervená a radiofrekvenční spektroskopie. Jaderné metody ve fyzice kondenzovaných látek. Základní experimentální přístupy ke studiu mechanických, tepelných, dielektrických, optických a transportních vlastností látek.

Požadavky studijního plánu fyzika pevných látek

Mechanické vlastnosti

Plastická deformace, zpevnění, creep a lom čistých látek. Dynamické a statické odpevnění. Deformace a zpevnění slitin.

Magnetické a dielektrické vlastnosti

Diamagnetismus a paramagnetismus. Výměnná interakce, lokalizované a itinerantní magnetické momenty. Magnetické struktury, molekulární pole, magnetokrytalová anizotropie. Magnetizační procesy ve feromagnetikách. Elektrická permitivita polárních a nepolárních látek. Feroelektrika.

Magnetické a elektrické rezonance

Rezonanční jevy, typy interakcí a jejich projevy v radiofrekvenčním oboru. Nukleární magnetická rezonance, elektronová paramagnetická rezonance, elektrická kvadrupólová rezonance, cyklotronová rezonance.

Transportní jevy

Dynamika elektronů ve vnějších polích, relaxační doby, mechanismy rozptylu, supravodivost. Rovnovážené a nerovnovážené nosiče náboje, fotoelektrické vlastnosti. Polovodičové struktury. Tepelná vodivost v pevné fázi, zvláštnosti při nízkých teplotách.

Optické vlastnosti

Optická absorpční hrana v nekovových materiálech, plazmová hrana v kovech a na volných nosičích, reflexe. Elektrooptické a magnetooptické jevy. Luminiscence. Nelineární optické jevy.

Fyzika nízkých teplot

Základní metody získávání a měření nízkých teplot. Vlastnosti pevných látek a výměna tepla při nízkých teplotách. Supravodivost, supratekutost.

Požadavky studijního plánu makromolekulární fyzika

Základy molekulární a makromolekulární fyziky

Konformace molekul. Fázové stavy a přechody u molekulárních systémů (molekulární a kapalně krystalové, roztoky molekul a polymerů, teplota zesklenní). Polymerní roztoky, polymerní sítě, gely, krystalické polymery, bipolymery, kompozity, membránové systémy. Stanovení molekulové hmotnosti, strukturních charakteristik polymerní sítě, morfologie krystalických polymerů, hierarchie struktur. Struktura a modifikace povrchu polymerů. Tenké polymerní vrstvy, jejich příprava a vlastnosti.

Teoretický popis molekulárních a makromolekulárních systémů

Adiabatická aproximace. Vibrační a rotační spektra molekul. Atomové a molekulové orbitály. Typy základních intra- a intermolekulárních interakcí. Termodynamika deformace. Termodynamický a statistický popis nevratných dějů. Pauliho řídicí rovnice. Onsagerovy relace. Termodynamická teorie fluktuací. Konfigurační statistika izolované makromolekuly, ideální a neideální řetězce.

Mechanické a dielektrické vlastnosti polymerů

Metody studia pohyblivosti polymerních řetězců. Dielektrická a viskoelastická spektroskopie. Reologie lineární a nelineární deformace polymerů. Teplotní závislost relaxačního chování, teplota zesklenní, vedlejší relaxační oblasti. Strukturní modely relaxačního chování. Termostimulované procesy. Elektrety.

Elektrické a optické vlastnosti polymerů

Generace a transport náboje v organických strukturách. Senzibilace fotovodivosti. Polymerní polovodiče a supravodiče. Vícevrstvé polymerní systémy a kompozity polymer — kov a jejich aplikační využití. Základy molekulární elektroniky. Fotofyzikální procesy v polymerních strukturách, absorpce, emise, přenos excitační energie. Excitony, excitované dimery. Studium molekulárních pohybů pomocí časově rozlišené luminescence.

4.6. Optika a optoelektronika

Garantující pracoviště: katedra chemické fyziky a optiky

Odpovědný učitel: Prof. RNDr. Petr Malý, DrSc.

Studijní obor Optika a optoelektronika sdružuje dvě užší specializace:

- kvantová a nelineární optika,
- optoelektronika a fotonika

s vlastními studijními plány.

Těžiště výuky je v předmětech teoretické a experimentální fyziky prohlubujících základní fyzikální vzdělání o vlnovou a kvantovou optiku, nelineární optické vlastnosti látek, koherenční a statistické vlastnosti světla, metody a prvky pro optické komunikace (lasery, optická vlákna a detektory), optické zpracování informace. Kromě toho se rozšiřují znalosti o elektronových a fotonových procesech probíhajících v materiálech významných pro optoelektroniku a fotoniku v úzké vazbě na optimalizaci vlastností prvků. Podrobné pochopení fyzikální podstaty prvků a technologických procesů pro fotoniku a polovodičovou optoelektroniku podstatně zvyšuje možnosti uplatnění absolventů. Ze stejných důvodů jsou významné znalosti matematického modelování fyzikálních procesů.

Absolventi se uplatní jak ve fyzikálních, optických, optoelektronických a telekomunikačních laboratořích, tak při vývoji a aplikaci software.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- absolvování povinných předmětů pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce,
- získání alespoň požadovaného počtu bodů za celé studium,
- pro studenty kvantové a nelineární optiky získání alespoň 8 bodů z výběrově povinných předmětů,
- pro studenty optoelektroniky a fotoniky získání alespoň 9 bodů z výběrově povinných předmětů,
- podání diplomové práce v předepsané úpravě.

4.6.1 Studijní plán kvantová a nelineární optika

Doporučený průběh studia

Předměty povinné ke státní závěrečné zkoušce jsou uváděny tučně, výběrově povinné předměty slabě. Další nepovinné předměty si student volí tak, aby získal celkový požadovaný počet bodů.

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAF035	Numerické metody zpracování experimentálních dat	3	—	2/0 Zk
FPL001	Teorie pevných látek	7	—	3/2 Z+Zk
BCM111	Kvantová teorie II	7	—	3/2 Z+Zk
OOE021	Vlnová optika	9	—	4/2 Z+Zk
OOE001	Základy optické spektroskopie	3	—	2/0 Zk
SZZ008	Kurz bezpečnosti práce I	0	—	—

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
OOE027	Základy kvantové a nelineární optiky I	6	3/1 Z+Zk	—
OOE028	Základy kvantové a nelineární optiky II	6	—	3/1 Z+Zk
OOE046	Speciální praktikum pro OOE I	6	0/4 KZ	—
OOE016	Speciální praktikum pro OOE II	6	—	0/4 KZ
BCM067	Kvantová optika I	5	2/1 Z+Zk	—
BCM093	Kvantová optika II	5	—	2/1 Z+Zk
OOE003	Optoelektronické materiály a technologie	3	2/0 Zk	—
OOE031	Atomární a molekulární systémy pro fotoniku	3	2/0 Zk	—
OOE014	Exkurze ¹	2	—	0/1 Z
OOE015	Seminář ¹	2	—	0/1 Z
OOE002	Fyzika polovodičů pro optoelektroniku I	3	2/0 Zk	—

OOE008	Fyzika polovodičů pro optoelektroniku II	3	—	2/0 Zk
BCM096	Elektronový transport v kvantových systémech	5	—	2/1 Z+Zk
OOE048	Základy konstrukce a výroby optických prvků	2	0/1 Z	—
OOE025	Spektroskopie s vysokým časovým rozlišením	3	2/0 Zk	—
OOE059	Nelineární optika polovodičů	3	—	2/0 Zk
OOE049	Holografie	3	2/0 Zk	—

¹ Zapisuje se pouze jeden z předmětů, podle toho, která akce se v daném školním roce koná.

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
OOE007	Integrovaná a vláknová optika	3	2/0 Zk	—
OOE061	Nelineární optika polovodičových nanostruktur	5	2/1 Z+Zk	—
OOE033	Speciální seminář z kvantové a nelineární optiky	3	0/2 Z	0/2 Z
OOE005	Fyzika polovodičů pro optoelektroniku III	3	2/0 Zk	—
OOE035	Luminiscenční spektroskopie polovodičů	3	2/0 Zk	—
OOE047	Integrovaná optika	3	2/0 Zk	—
OOE034	Teorie laseru	3	2/0 Zk	—

4.6.2 Studijní plán optoelektronika a fotonika

Doporučený průběh studia

Předměty povinné ke státní závěrečné zkoušce jsou uváděny tučně, výběrově povinné předměty slabě. Další nepovinné předměty si student volí tak, aby získal celkový požadovaný počet bodů.

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAF035	Numerické metody zpracování experimentálních dat	3	—	2/0 Zk
FPL001	Teorie pevných látek	7	—	3/2 Z+Zk
BCM111	Kvantová teorie II	7	—	3/2 Z+Zk
OOE021	Vlnová optika	9	—	4/2 Z+Zk
OOE001	Základy optické spektroskopie	3	—	2/0 Zk
SZZ008	Kurz bezpečnosti práce I	0	—	—

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
OOE027	Základy kvantové a nelineární optiky I	6	3/1 Z+Zk	—
OOE028	Základy kvantové a nelineární optiky II	6	—	3/1 Z+Zk
OOE003	Optoelektronické materiály a technologie	3	2/0 Zk	—
OOE046	Speciální praktikum pro OOE I	6	0/4 KZ	—
OOE002	Fyzika polovodičů pro optoelektroniku I	3	2/0 Zk	—
OOE008	Fyzika polovodičů pro optoelektroniku II	3	—	2/0 Zk
OOE016	Speciální praktikum pro OOE II	6	—	0/4 KZ
BCM096	Elektronový transport v kvantových systémech	5	—	2/1 Z+Zk
OOE014	Exkurze ¹	2	—	0/1 Z
OOE015	Seminář ¹	2	—	0/1 Z
OOE031	Atomární a molekulární systémy pro fotoniku	3	2/0 Zk	—
BCM067	Kvantová optika I	5	2/1 Z+Zk	—
BCM093	Kvantová optika II	5	—	2/1 Z+Zk
OOE048	Základy konstrukce a výroby optických prvků	2	0/1 Z	—
OOE025	Spektroskopie s vysokým časovým rozlišením	3	2/0 Zk	—
OOE059	Nelineární optika polovodičů	3	—	2/0 Zk
OOE011	Optika tenkých vrstev a vrstevnatých struktur	3	—	2/0 Zk

¹ Zapisuje se pouze jeden z předmětů, podle toho, která akce se v daném školním roce koná.

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
OOE005	Fyzika polovodičů pro optoelektroniku III	3	2/0 Zk	—
OOE061	Nelineární optika polovodičových nanostruktur	5	2/1 Z+Zk	—
OOE010	Speciální seminář z optoelektroniky	3	0/2 Z	0/2 Z
OOE007	Integrovaná a vláknová optika	3	2/0 Zk	—
OOE035	Luminiscenční spektroskopie polovodičů	3	2/0 Zk	—

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky**Společné předměty***1. Pokročilá kvantová mechanika*

Variační princip a poruchový počet.

Symetrie vlnové funkce, bosony a fermiony. Pauliho princip. Symetrie a zákony zachování. Štěpení hladin při snížení symetrie.

Oddělení pohybu elektronů a jader. Jednočásticová aproximace. Hladiny atomů, molekul a pevných látek. Typy vazeb v molekulách a kondenzovaných systémech. Molekula vodíku.

Pauliho a Diracova rovnice. Orbitální a spinový moment hybnosti, jejich operátory a kvantování. Skládání momentů hybnosti. Orbitální a spinový magnetický moment a jejich interakce s vnějším polem.

Druhé kvantování. Kvantování elektromagnetického pole. Koherentní stavy. Interakce elektromagnetického záření s látkou. Zlaté pravidlo, Absorpce, stimulovaná a spontánní emise. Výběrová pravidla. Doby života kvantových stavů. Absorpce a emise. Šířka a tvar spektrální čáry.

2. Kvantová teorie molekul a pevných látek

Typy vazeb. Bornova – Oppenheimerova a adiabatická aproximace. Vibrační a rotační spektra molekul. Atomové a molekulové orbitály. Metoda LCAO a metoda valenčních vazeb. Dvouatomové molekuly. Klasifikace elektronových vibračních a rotačních hladin.

II

-elektronová aproximace.

Základy kvantové teorie pevných látek se zaměřením na elektronovou strukturu a dynamiku elementárních excitací. Geometrie, atomová struktura a kvantová chemie kondenzovaných soustav. Kvantový problém mnoha částic. Fotony a elektrony v periodických strukturách. Rozměrové vlivy, dimenze soustavy a vliv okrajových podmínek. Započtení interakcí metodou středního pole. Metody *Ab initio*. Jellium, elektrony a plasmony.

3. Termodynamika a statistická fyzika molekulárních soustav

Zákon působících hmot. Gibbsovo fázové pravidlo. Rovnice Clausiova – Clapeyronova. Ehrenfestovy rovnice. Landauova teorie. Kritické jevy. Povrchové jevy, povrchové napětí a Laplaceův tlak.

Termodynamika nevratných dějů. Produkce entropie. Onsagerovy relace. Termodynamická teorie fluktuací. Stavová suma. Entropie ve statistické fyzice. Neideální plyn. Boltzmannova rovnice. Kinetika rychlých dějů. Pauliho řídicí rovnice.

4. Vlnová optika

Elmg. optické vlnění v prostředí: vakuum, dielektrikum, bezztrátové, ztrátové, vodivé prostředí, prostředí homogenní – nehomogenní, izotropní – anizotropní, lineární – nelineární. Jevy na rozhraní mezi prostředími. Fresnelovy vzorce. Optické konstanty, Kramersovy – Kronigovy relace. Přiblížení paprskové optiky (vlnové a paprskové aberace). Komplexní reprezentace polychromatických polí. Vlnová teorie koherence, částečná koherence, stupeň koherence, koherenční matice, částečně polarizované vlnění, stupeň polarizace, Stokesovy parametry. Teorie difrakce, skalární teorie. Přenosová funkce zobrazovací soustavy. Optické transformace a optické zpracování informace. Holografie. Gaussovské svazky, nedifrakční svazky, jejich šíření a transformace. Optické

rezonátory. Optické vlnovody. Integrovaná optika, aktivní prvky, optické paměti, optické komunikace. Vlákňové senzory.

5. *Experimentální metody*

Měření optických konstantních látek. Spektroskopické metody zkoumání látek (podle druhu interakce — absorpční, emisní, reflexní, rozptylů atd.). Spektroskopické přístroje. Detektory optického záření (principy, parametry). Šumy, jejich typy a zdroje. Zdroje optického záření. Základy fotometrie. Měření výkonu, energie, časového průběhu, polarizačních a koherenčních vlastností světla. Základní experimenty kvantové optiky.

Předměty studijního plánu Kvantová a nelineární optika

Základy kvantové a nelineární optiky

Laser: popis v aproximaci kinetických rovnic, semiklasická teorie, základy kvantové teorie laseru. Laserové rezonátory. Dynamické vlastnosti laseru (relaxační oscilace, Q-spínání, modová synchronizace, ultrakrátké pulsy, chaos v laseru). Typy laserů. Metody měření parametrů v laseru. Aplikace laseru. Základy laserové spektroskopie. Lineární a nelineární optika. Tenzor nelineární susceptibility. Semiklasický popis, základy kvantového popisu. Nelineární jevy druhého a třetího řádu. Spontánní a stimulované rozptyly, hyperrozptyly. Optická fázová konjugace. Optická bistabilita. Nestacionární koherentní jevy. Nelineárně optické materiály.

Kvantování elektromagnetického pole, kvantové teorie koherence. Koherentní stavy, stlačené stavy, atomové koherentní stavy. Kvantová teorie fotoelektrické detekce. Kvantové korelace a fotonová statistika. Kvantový popis interakce světla s dvouhladinovým systémem. Interakce světla s kmity látky. Kvantová teorie polovodičů. Interakce světla s polovodiči.

Předměty studijního plánu Optoelektronika a fotonika

Fyzikální základy optoelektroniky a fotoniky. Polovodičová optoelektronika

Krystalová struktura. Pásové schéma polovodičů, kvantové jámy a supermřížky, kvantové body a dráty. Volné elektrony. Stacionární transportní jevy v polovodičích, vodivost a Hallův jev. Fotovodivost, základní mechanismy excitace a rekombinace nosičů. Optické vlastnosti polovodičů. Absorpční hrana. Příměsi a excitony, kmity mřížce. Optické vlastnosti polovodičů ve vnějších polích. Zdroje optického záření, luminiscence, luminiscenční diody a polovodičové lasery. Polovodičové detektory záření. Polovodičové struktury kov — polovodič, přechod P-N, MIS, FET (JFET, MOSFET, HEMT). Metody přípravy monokrystalů, tenkých vrstev a superstruktur, optoelektronických prvků a systémů, technologie polovodičových systémů. Základy laserové a nelineární optiky. Nelineární optické vlastnosti polovodičů. Optická bistabilita, optické spínání.

4.7. Fyzika povrchů a ionizovaných prostředí

Garantující pracoviště: katedra elektroniky a vakuové fyziky

Odpovědný učitel: Doc. RNDr. Petr Řepa, CSc.

Fyzika povrchů a ionizovaných prostředí je studijním oborem interdisciplinárního charakteru. Přináší základní poznatky o pohybu neutrálních a nabitých částic ve vakuu, plynu i kondenzované fázi a o jejich interakcích s těmito prostředími, s jejich rozhraními i mezi sebou navzájem. Jedná se o skloubení vakuové fyziky, fyziky povrchů, fyziky laboratorního a kosmického plazmatu a fyziky tenkých vrstev. Tento obor představuje základ řady aplikací jako jsou moderní diagnostické metody v materiálovém výzkumu,

vakuové a plazmové technologie, výroba elektronických prvků, řízená termonukleární fúze nebo kosmický výzkum. Jednotlivé disciplíny mohou být studovány jak experimentálně, tak teoreticky nebo metodami počítačové fyziky. Studenti se stanou odborníky v moderních experimentálních metodách a v případě zájmu i v metodách softwarových a hardwarových včetně matematického a počítačového modelování a využití počítačů k řízení a automatizaci. Vzhledem ke značné šíři je obor rozdělen do dvou studijních plánů:

- fyzika povrchů a rozhraní (odpovědný učitel: Prof. RNDr. Vladimír Matolín, DrSc.),
- fyzika plazmatu a ionizovaných prostředí (odpovědný učitel: Prof. RNDr. Milan Tichý, DrSc.).

Témata diplomových prací si studenti vybírají ve shodě se zvoleným studijním plánem z těchto oblastí: vakuová fyzika, fyzika plazmatu, kosmická fyzika, fyzika povrchů, fyzika tenkých vrstev, počítačová fyzika, automatizace a kybernetizace experimentu. Široký záběr studijního oboru umožňuje absolventům rozsáhlé uplatnění, a to nejen v základním či aplikovaném výzkumu a na vysokých školách, ale i v průmyslu a managementu různých společností.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- absolvování předmětů povinných pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce,
- získání alespoň požadovaného počtu bodů za celé studium,
- získání alespoň 20 bodů z výběrově povinných předmětů studijního oboru,
- získání 4 zápočtů za diplomové semináře,
- podání diplomové práce v předepsané úpravě.

Doporučený průběh studia

Předměty povinné ke státní závěrečné zkoušce jsou uváděny tučně, výběrově povinné předměty slabě. Další nepovinné předměty si student volí tak, aby získal celkový požadovaný počet bodů.

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
OFY034	Metody zpracování fyzikálních měření	3	—	2/0 Zk
EVF010	Matematika pro fyzikální elektroniku	5	—	2/1 Z+Zk
EVF001	Seminář z kvantové teorie	3	—	0/2 Z
FPL063	Teorie pevných látek	6	—	4/0 Zk
EVF012	Fyzika plazmatu I	3	—	2/0 Zk
EVF021	Vakuová fyzika	5	—	2/1 Z+Zk
EVF032	Elektronické obvody	3	—	2/0 Zk
EVF075	Metody přípravy povrchů pro fyzikální elektroniku	3	—	2/0 Zk
SZZ008	Kurz bezpečnosti práce I	0	—	—

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
EVF002	Elektronika pevných látek	3	2/0 Zk	—
EVF025	Vakuová technika	4	3/0 Zk	—
EVF030	Kybernetizace experimentu I	3	2/0 Zk	—
EVF076	Experimentální metody EVF I	7	—	0/5 KZ
EVF089	Počítačová fyzika Ia	4	3/0 Z	—
EVF090	Počítačová fyzika Ib	3	—	2/0 Zk
EVF091	Diplomový seminář EVF I	3	0/2 Z	—
EVF092	Diplomový seminář EVF II	3	—	0/2 Z
SZZ003	Odborné soustředění ¹	2	0/0 Z	—
EVF027	Vakuové systémy ²	5	2/1 Z+Zk	—
EVF004	Fyzika plazmatu II ²	5	2/1 Z+Zk	—
EVF035	Fyzika povrchů ²	5	—	2/1 Z+Zk
EVF058	Tenké vrstvy ²	3	—	2/0 Zk
Další výběrově povinné předměty ³				

¹ Lze zapisovat opakovaně.

² Tyto výběrově povinné předměty jsou doporučeny katedrou k SZZ.

³ Další výběrově povinné předměty si studenti zapíší po dohodě s vedoucím diplomové práce.

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
EVF077	Experimentální metody EVF II	7	0/5 KZ	—
EVF093	Diplomový seminář EVF III	3	0/2 Z	—
EVF094	Diplomový seminář EVF IV	3	—	0/2 Z
SZZ003	Odborné soustředění ¹	2	0/0 Z	—
Další výběrově povinné předměty ²				

¹ Lze zapisovat opakovaně.

² Další výběrově povinné předměty si studenti zapíší po dohodě s vedoucím diplomové práce.

Další výběrově povinné předměty

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
EVF014	Kvantová elektronika a optoelektronika	4	3/0 Zk	—
EVF007	Statistika a teorie informace	3	2/0 Zk	—
EVF072	Vybrané partie z fyzikální chemie	3	2/0 Zk	—
EVF015	Elektronová optika	3	2/0 Zk	—
EVF024	Vysokofrekvenční elektrotechnika	3	2/0 Zk	—
EVF083	Adsorpce na pevných látkách	3	—	2/0 Zk
EVF028	Plazma v kosmickém prostoru	3	—	2/0 Zk
EVF020	Elektronová spektroskopie	3	2/0 Zk	—
EVF047	Technologie vakuových materiálů	3	—	2/0 Zk
EVF038	Počítačová fyzika II	3	2/0 Zk	—
EVF031	Kybernetizace experimentu II	3	—	2/0 Zk
EVF016	Hmotnostní spektrometrie	3	—	2/0 Zk

EVF003	Vybrané partie z fyziky tenkých vrstev	3	—	2/0 Zk
EVF006	Fyzika plazmatu III	6	—	3/1 Z+Zk
EVF017	Molekulová a iontová spektroskopie	3	2/0 Zk	—
EVF088	Programování v IDL — zpracování a vizualizace dat	3	1/1 KZ	—

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky

A. Společné předměty

1. Kvantová fyzika

Systémy více částic, princip nerozlišitelnosti, jednočásticová přiblížení, periodický systém prvků. Spin. Přibližné metody kvantové teorie. Pravděpodobnosti kvantových přechodů, spektra. Základy teorie rozptylu. Jednoduchá představa chemické vazby. Stimulovaná emise, inverze hladin. Lasery a masery.

2. Termodynamika a statistická fyzika

Pojem fáze, fázové přechody. Charakterizace termodynamických systémů (vnitřní, vnější parametry, termodynamické potenciály). 1., 2. a 3. věta termodynamická. Statistická rozdělení. Vztah termodynamických a statistických veličin. Entropie ve statistické termodynamice. Neideální plyn. Náhodné procesy, fluktuace a šumy.

3. Teorie pevných látek

Krystalografie a struktura pevných látek. Typy vazeb v látkách. Kmity krystalové mříže, fonony. Sommerfeldův model kovu, elektronový plyn, hustota stavů, Fermiho energie. Elektronová struktura pevných látek, pásová teorie, lokální stavy. Transportní jevy, rovnice kontinuity, difúzní rovnice, relaxační doby, mechanismy rozptylu. Optické a fotoelektrické vlastnosti polovodičů.

4. Fyzika plazmatu

Definice a druhy plazmatu. Kinetický a hydrodynamický popis plazmatu. Elementární procesy, typy srážek, srážkové průřezy. Ionizace, excitace, rekombinace, přeměna iontů. Chemické reakce v plazmatu. Záření v plazmatu. Transportní jevy, vodivost, difúze a ambipolární difúze. Výboje v plynech (výboj doutnavý, obloukový a vysokofrekvenční).

5. Vakuová fyzika

Kinetická teorie zředěného plynu. Transportní jevy při nízkých tlacích. Vypařování a kondenzace, reálné plyny. Interakce plynu s pevnou látkou, sorpce, rozpustnost plynů v pevné látce, difúze a permeace. Vakuový systém a jeho parametry, zdroje plynu. Teorie čerpacího procesu, mezní tlak. Fyzikální principy metod získávání a měření nízkých tlaků. Trajektorie nabitých částic v elektrických a magnetických polích, metody určování polí a trajektorií, základní elektronové optické soustavy.

6. Fyzika tenkých vrstev a povrchů

Povrch pevné látky: atomární čistota, krystalická struktura, jevy rekonstrukce a relaxace. Elektronová struktura povrchu, rozdíly mezi kovy a polovodiči, povrchové stavy, ohyb pásů, výstupní práce. Emise nabitých částic: termoemise, termiontová emise, povrchová ionizace, tunelová emise, ionizace v silném poli, fotoemise. Interakce elektronů a iontů s pevnou látkou: pružný a nepružný rozptyl, sekundární emise. Vytváření definovaných povrchů a tenkých vrstev: základní metody, mechanismy růstu, relaxační jevy.

B. Požadavky závislé na volbě studijního plánu

1. Fyzika plazmatu a ionizovaných prostředí

Kinetický popis zředěného plazmatu, Maxwellova-Boltzmannova rovnice. Zákony zachování, rovnovážné stavy, drift a difúze v různých konfiguracích elektrického a magnetického pole. Iont-iontové a iont-molekulové reakce. Kosmické plazma, plazma ve sluneční soustavě. Diagnostické metody plazmatu, metody používané v kosmickém výzkumu. Magnetohydrodynamika. Problematika fúze. Plazma v technice a technologiích. Šíření vysokofrekvenčního vlnění, teorie dlouhých vedení, vlnovodů a rezonátorů. Generace vysokofrekvenčních kmitů.

2. Fyzika povrchů a rozhraní

Vazba molekuly na povrchu, absorpce. Adsorpční isothermy, kinetický model sorpce, potenciálová teorie sorpce, dvourozměrný plyn. Stimulovaná desorpce. Ideální a reálný povrch, povrchové stavy. Emise elektronů, elektronová spektroskopie. Interakce částic a záření s povrchem, difrakce, sekundární emise. Katodové rozprašování, iontová implantace. Povrchová ionizace. Odlišnost vlastností tenkých vrstev a objemového materiálu, transport náboje tenkou vrstvou. Diagnostické metody: elektronová mikroskopie, elektronová a iontová spektroskopie, difrakční metody.

C. Požadavky závislé na užším zaměření

Podle zaměření diplomové práce a zvolených metod zpracování si posluchač volí jeden z následujících okruhů:

1. Principy a aplikace počítačů

Fyzikální základy elektronických a optoelektronických prvků a struktur a technologie jejich zhotovení. Analogové a číslicové zpracování signálů, zlepšování poměru signál/šum. Architektura mikroprocesorů a podpůrných obvodů. Standardní sběrnice. Počítačové sítě (principy přenosu dat po síti, technologie počítačových sítí, komunikace v počítačových sítích). Principy řízení fyzikálních experimentů a technologických procesů.

2. Počítačová fyzika

Zásady strukturovaného programování. Základní numerické metody (numerická integrace, řešení algebraických a diferenciálních rovnic). Spojité počítačové modelování. Částicové počítačové modelování — metoda Monte Carlo, metoda molekulární dynamiky. Integrální transformace. Zpracování obrazu. Použití postupů počítačové fyziky při řešení fyzikálních problémů — zpracování experimentálních dat.

4.8. Biofyzika a chemická fyzika

Garantující pracoviště: Fyzikální ústav UK

Odpovědný učitel: Doc. RNDr. Vladimír Baumruk, DrSc.

Studijní obor Biofyzika a chemická fyzika sdružuje dva studijní plány:

- biofyzika,
- chemická fyzika.

Těžiště výuky těchto oborů na rozhraní fyziky, biologie, chemie a medicíny je v předmětech teoretické a experimentální fyziky vhodných k popisu a studiu molekul, biopolymerů, nadmolekulárních soustav a biologických objektů. Součástí výukového programu jsou i předměty z biologie a chemie.

Absolventi nacházejí uplatnění ve výzkumných a průmyslových laboratořích a ústavech fyzikálního, biologického, chemického a lékařského zaměření, při zavádění nových technologií, v hygienické, ekologické a lékařské službě apod.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- absolvování povinných předmětů pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce,
- získání alespoň požadovaného počtu bodů za celé studium,
- pro studenty biofyziky: získání alespoň 8 bodů z 1. skupiny a 1 bodu z 2. skupiny výběrově povinných předmětů,
- pro studenty chemické fyziky: získání alespoň 20 bodů z výběrově povinných předmětů,
- podání diplomové práce v předepsané úpravě.

4.8.1 Studijní plán biofyzika

Doporučený průběh studia

Předměty povinné ke státní závěrečné zkoušce jsou uváděny tučně, výběrově povinné předměty slabě. Další nepovinné předměty si student volí tak, aby získal celkový požadovaný počet bodů.

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
BCM110	Kvantová teorie I	9	4/2 Z+Zk	—
BCM039	Kvantová teorie molekul	7	—	3/2 Z+Zk
MAF035	Numerické metody zpracování experimentálních dat	3	—	2/0 Zk
BCM112	Metody magnetické rezonance v biofyzice	4	—	3/0 Zk
BCM094	Úvod do problémů současné biofyziky	3	—	0/2 Z
BCM035	Obecná chemie	5	—	2/1 Z+Zk
SZZ008	Kurz bezpečnosti práce I	0	—	—

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
BCM098	Rentgenová strukturní analýza biomolekul a makromolekul	3	2/0 Zk	—
BCM113	Metody optické spektroskopie v biofyzice	6	4/0 Zk	—
BCM010	Bioorganická chemie	5	2/1 Z+Zk	—
BCM012	Biochemie	3	—	1/1 Zk
BCM095	Praktikum z experimentálních metod biofyziky a chemické fyziky I	7	0/5 KZ	—
BCM103	Praktikum z experimentálních metod biofyziky a chemické fyziky II	7	—	0/5 KZ

BCM006	Seminář z biofyziky ¹	3	0/2 Z	0/2 Z
BCM114	Dielektrická spektroskopie a optická mikroskopie v biofyzice ²	3	—	2/0 Zk
BCM088	Biofyzika fotosyntézy ²	3	—	2/0 Zk
FPL179	Kvantový popis NMR	5	—	2/1 Z+Zk
OOE012	Rozptylové metody v optické spektroskopii ²	3	—	2/0 Zk
OOE014	Exkurze ³	2	—	0/1 Z
OOE015	Seminář ³	2	—	0/1 Z

¹Zapíše se v obou semestrech 4. a 5.ročníku.

² Výběrově povinné předměty 1. skupiny k přihlášení ke státní závěrečné zkoušce.

³ Výběrově povinné předměty 2. skupiny. Zapíše se pouze jeden z předmětů, podle toho, která akce se v daném školním roce koná.

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
BCM008	Biofyzika v molekulární a buněčné biologii	4	3/0 Zk	—
BCM006	Seminář z biofyziky ¹	3	0/2 Z	0/2 Z
BCM004	Přenos energie v biosystémech ²	3	2/0 Zk	—
BCM014	Struktura, dynamika a funkce biologických membrán ²	3	2/0 Zk	—
BCM023	Význam a funkce kovových iontů v biologických systémech ²	3	2/0 Zk	—
FPL185	Pokročilá NMR spektroskopie vysokého rozlišení	5	2/1 Z+Zk	—

¹Zapíše se v obou semestrech 4. a 5.ročníku.

² Výběrově povinné předměty 1. skupiny k přihlášení ke státní závěrečné zkoušce.

4.8.2 Studijní plán chemická fyzika

Doporučený průběh studia

Předměty povinné ke státní závěrečné zkoušce jsou uváděny tučně, výběrově povinné předměty slabě. Další nepovinné předměty si student volí tak, aby získal celkový požadovaný počet bodů.

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
BCM111	Kvantová teorie II	7	—	3/2 Z+Zk
BCM039	Kvantová teorie molekul	7	—	3/2 Z+Zk
MAF035	Numerické metody zpracování experimentálních dat	3	—	2/0 Zk
SZZ008	Kurz bezpečnosti práce I	0	—	—
TMF044	Termodynamika a statistická fyzika II	7	—	3/2 Z+Zk
BCM117	Bioinformatika I	6	2/2 Z+Zk	—

BCM118	Bioinformatika II — Počítačová biologie	5	—	2/1 Z+Zk
--------	-----------------------------------------	---	---	----------

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
BCM086	Molekulární spektroskopie I	3	2/0 Zk	—
BCM087	Molekulární spektroskopie II	3	—	2/0 Zk
BCM098	Rentgenová strukturní analýza biomolekul a makromolekul	3	2/0 Zk	—
BCM035	Obecná chemie	5	—	2/1 Z+Zk
	Seminář¹		0/2 Z	0/2 Z
BCM010	Bioorganická chemie	5	2/1 Z+Zk	—
BCM055	Molekulární simulace v chemické fyzice ²	5	2/1 Z+Zk	2/1 Z+Zk
BCM121	Ab initio metody a teorie hustotního funkcionálu I	5	2/1 Z+Zk	—
BCM122	Ab initio metody a teorie hustotního funkcionálu II	5	—	2/1 Z+Zk
BCM031	Teoretické základy molekulární spektroskopie	3	2/0 Zk	—
BCM095	Praktikum z experimentálních metod biofyziky a chemické fyziky I	7	0/5 KZ	—
BCM103	Praktikum z experimentálních metod biofyziky a chemické fyziky II	7	—	0/5 KZ
BCM088	Biofyzika fotosyntézy	3	—	2/0 Zk
BCM112	Metody magnetické rezonance v biofyzice	4	—	3/0 Zk
BCM027	Symetrie molekul	3	—	2/0 Zk
BCM099	Praktická cvičení z kvantové chemie I	4	—	0/3 Z
BCM119	Fyzikální principy genomických a proteomických metod.	3	2/0 Zk	—

¹ Studenti zapíší libovolný seminář konaný na katedře chemické fyziky a optiky.

² Doporučuje se zapsat v zimním semestru.

Výběrově povinné předměty zapíší studenti tak, aby získali nejméně 16 bodů.

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
	Seminář¹		0/2 Z	0/2 Z
BCM101	Detekce a spektroskopie jednotlivých molekul	3	2/0 Zk	—
BCM102	Základy klasické radiometrie a fotometrie	3	2/0 Zk	—
BCM051	Klasická a kvantová molekulová dynamika	3	2/0 Zk	—
OOE067	Úvod do nelineární fyziky	3	2/0 Zk	—

¹ Studenti zapíší libovolný seminář konaný na katedře chemické fyziky a optiky. Výběrově povinné předměty zapíší studenti tak, aby získali nejméně 4 body.

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky

Společné předměty

1. Pokročilá kvantová mechanika

Variační princip a poruchový počet. Symetrie vlnové funkce, bosony a fermiony. Pauliho princip. Symetrie a zákony zachování. Štěpení hladin při snížení symetrie. Oddělení pohybu elektronů a jader. Jednočásticová aproximace. Hladiny atomů, molekul a pevných látek. Typy vazeb v molekulách a kondenzovaných systémech. Molekula vodíku. Pauliho a Diracova rovnice. Orbitální a spinový moment hybnosti, jejich operátory a kvantování. Skládání momentů hybnosti. Orbitální a spinový magnetický moment a jejich interakce s vnějším polem. Druhé kvantování. Kvantování elektromagnetického pole. Interakce elektromagnetického záření s látkou. Zlaté pravidlo. Absorpce, stimulovaná a spontánní emise. Výběrová pravidla. Doby života kvantových stavů. Absorpce a emise. Šířka a tvar spektrální čáry.

2. Kvantová teorie molekul

Typy vazeb. Bornova-Oppenheimerova a adiabatická aproximace. Vibrační a rotační spektra molekul. Atomové a molekulové orbitály. Metoda LCAO a metoda valenčních vazeb. Klasifikace elektronových hladin. Hückelova metoda. Hartreeho a Hartreeho-Fockovy rovnice. Roothaanovy rovnice. Metoda konfigurační interakce. Korelační energie. Přehled ab initio a semiempirických metod. Slabé mezimolekulové interakce.

3. Termodynamika a statistická fyzika molekulárních soustav

Zákon působících hmot. Gibbsovo fázové pravidlo. Rovnice Clausiova-Clapeyronova. Ehrenfestovy rovnice. Landauova teorie. Kritické jevy. Povrchové jevy, povrchové napětí a Laplaceův tlak. Termodynamika nevratných dějů. Produkce entropie. Termodynamická teorie fluktuací. Stavová suma. Entropie ve statistické fyzice. Boltzmannova rovnice. Kinetika rychlých dějů. Pauliho řídicí rovnice.

4. Základy molekulární fyziky

Typy základních intra- a intermolekulárních interakcí. Konformace molekul. Fázové stavy a přechody u molekulárních systémů. Biopolymery a membránové systémy.

5. Experimentální metody

Difrakce rgt. záření elektronů a neutronů. Určení struktury krystalů, molekul a částic neuspořádaných struktur. Základní difrakční a zobrazovací metody. Elektronová mikroskopie. Magnetická rezonance. Princip spektrometru. Spektra NMR organických látek. EPR volných radikálů. Teoretické základy a technika optické spektroskopie. Mnohoatomová molekula, rotační, vibrační a elektronové stavy molekul. Měření absorpčních spekter. Vibrační absorpční spektroskopie a chiroptické metody. Rozptyl elastický, kvazi-elastický, Ramanův. Metody emisní spektroskopie. Přechody v mnohaelektronových molekulách. Kinetika luminiscence a kvantový výtěžek. Polarizovaná luminiscence. Vliv mezimolekulárních interakcí na parametry luminiscence.

Předměty studijního plánu biofyzika

1. Experimentální metody v biofyzice

NMR vysokého rozlišení a její aplikace. NMR zobrazování. Optická absorpční a Ramanova spektra biomolekul. Vlastní a nevlastní fluorofory; vlastní luminiscence buněk, fluorescenční sondy a značky. Optická a elektronová mikroskopie.

2. Molekulární biofyzika

Biopolymery a membránové systémy. Prokaryotická, eukaryotická buňka, chromatin. Genetický kód, geny, přenos genetické informace. Centrální dogma molekulární biologie. DNA, RNA. Ribosóm. Transkripce, translace, úpravy. Regulace genové exprese. Bílkoviny, enzymy. Kinetika enzymových reakcí. Klonování a sekvenování DNA - genomika. Rekombinace in vitro, opravné systémy. Genová exprese přenosných fragmentů, genové banky.

3. Bioenergetika

Přenos energie na buněčné úrovni. Přenos chemické energie. Typy transportu biologickou membránou. Bioelektrické jevy. Dýchání a fotosyntéza, struktura a funkce antén a reakčních center, energetika transportu elektronů a protonů. Přeměna chemické energie v mechanickou. Bioenergetika vidění.

Předměty studijního plánu chemická fyzika

1. Struktura kondenzovaných soustav a spektroskopické metody

Struktura a symetrie molekul, biopolymerů, nadmolekulárních struktur a pevných látek. Určování struktur molekul a pevných látek. Kinetika chemických reakcí, katalýza. Laserové spektroskopické metody. Časově rozlišená optická spektroskopie.

2. Molekulární simulace v chemické fyzice

Molekulární mechanika a dynamika. Empirická silová pole. Modelování struktur molekul a krystalů a predikce jejich fyzikálních, chemických a biologických vlastností. Aplikace v materiálovém výzkumu.

3. Ab initio výpočty v chemii a biochemii

Hartreeho-Fockova metoda. Metody výpočtu korelačních energií: konfigurační interakce, vázané klastry, poruchová teorie. Aplikace na biochemické systémy a slabé mezimolekulové interakce.

4.9. Jaderná a subjaderná fyzika

Garantující pracoviště: Ústav částicové a jaderné fyziky

Odpovědný učitel: Prof. RNDr. Jan Kvasil, DrSc.

Subjaderná fyzika přináší fundamentální poznatky o základní struktuře hmoty a základních interakcích. Jaderná fyzika ji doplňuje výzkumem hmoty na úrovni jaderných systémů a jejich změn. Oba obory nalézají významné použití v přírodních vědách a technice (jaderné zdroje energie, radioanalytické metody, aplikace svazků rychlých částic a značených nuklidů aj.) Základem studia je kurs experimentální jaderné a subjaderné fyziky, opřený o rozsáhlý kurs fyziky teoretické, především kvantové. Důraz je kladen na metody získávání experimentálních dat a na jejich zpracování, včetně zvládnutí nej-různějšího nasazení výpočetní techniky. Téma diplomové práce si student volí z těchto oblastí:

- subjaderná fyzika,
- jaderná fyzika,
- užitá jaderná fyzika.

Kromě práce v základním výzkumu a na vysokých školách, nacházejí absolventi uplatnění v řadě oborů, jejichž počet neustále roste (medicína, biologie, ochrana životního prostředí, různé fyzikální aspekty jaderné techniky a energetiky aj.).

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- absolvování předmětů povinných pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce,
- získání alespoň požadovaného počtu bodů za celé studium,
- získání alespoň 20 bodů z výběrově povinných předmětů,
- podání diplomové práce v předepsané úpravě.

Doporučený průběh studia

Předměty povinné ke státní závěrečné zkoušce jsou uváděny tučně, výběrově povinné předměty slabě. Další nepovinné předměty si student volí tak, aby získal celkový požadovaný počet bodů.

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
OFY034	Metody zpracování fyzikálních měření	3	—	2/0 Zk
OFY045	Kvantová mechanika I ¹	9	4/2 Z+Zk	—
OFY046	Kvantová mechanika II ¹	9	—	4/2 Z+Zk
JSF094	Kvantová mechanika I ¹	9	4/2 Z+Zk	—
JSF095	Kvantová mechanika II ¹	9	—	4/2 Z+Zk
JSF060	Kvantová teorie I ¹	9	4/2 Z+Zk	—
JSF061	Kvantová teorie II ¹	9	—	4/2 Z+Zk
JSF064	Fyzika jádra	7	—	3/2 Z+Zk
JSF065	Fyzika elementárních částic I	7	—	3/2 Z+Zk
JSF006	Praktikum jaderné fyziky	6	—	0/4 KZ
SZZ008	Kurz bezpečnosti práce I	0	—	—

¹ Student zapisuje dvojici předmětů OFY045+OFY046 nebo JSF094+JSF095 nebo JSF060+JSF061.

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
JSF037	Teorie jádra a jaderných reakcí I	6	4/0 Zk	—
JSF041	Aplikovaná jaderná fyzika	6	4/0 Zk	—
JSF014	Úvod do kvantové teorie pole ¹	6	3/1 Z+Zk	—
JSF062	Kvantová teorie pole I ¹	9	4/2 Z+Zk	—
JSF068	Kvantová teorie pole I ¹	9	4/2 Z+Zk	—
JSF098	Kvantová teorie pole II	9	—	4/2 Z+Zk
JSF069	Kvantová teorie pole II	9	—	4/2 Z+Zk
JSF026	Experimentální metody jaderné fyziky ²	5	2/1 Z+Zk	—
JSF066	Experimentální metody subjaderné fyziky ²	5	2/1 Z+Zk	—
JSF086	Kvarky, partony a kvantová chromodynamika	6	—	2/2 Z+Zk
JSF085	Základy teorie elektroslabých interakcí	6	—	2/2 Z+Zk
JSF091	Seminář částicové a jaderné fyziky I ³	3	0/2 Z	—

JSF092	Seminář částicové a jaderné fyziky II ³	3	—	0/2 Z
JSF087	Laboratorní práce I Další výběrově povinné předměty	4	0/3 Z 4 body	— 4 body

¹ Student zapisuje jeden z těchto předmětů.

² Student zapisuje alespoň jeden z těchto předmětů.

³ Tento předmět je pro splnění požadavků k SZZ nutné zapsat dvakrát, doporučuje se ho zapsat ve 4. a 5. ročníku.

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
JSF091	Seminář částicové a jaderné fyziky I ¹	3	0/2 Z	—
JSF092	Seminář částicové a jaderné fyziky II ¹ Další výběrově povinné předměty 4 body	3	—	0/2 Z

¹ Tento předmět je pro splnění požadavků k SZZ nutné zapsat dvakrát, doporučuje se ho zapsat ve 4. a 5. ročníku.

Další výběrově povinné předměty

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
JSF101	Polovodičové detektory v jaderné a subjaderné fyzice.	3	2/0 Zk	—
JSF102	Jaderná astrofyzika	3	2/0 Zk	—
OFY012	Proseminář z jaderné a subjaderné fyziky	3	0/2 Z	—
JSF067	Automatizace experimentu	3	2/0 Zk	—
JSF008	Biologické účinky ionizujícího záření	3	2/0 Zk	—
JSF075	Detektory pro fyziku vysokých energií	3	2/0 Zk	—
JSF025	Elektronika pro jaderné fyziky	5	—	2/1 KZ
JSF072	Elektroslabé interakce II	5	2/1 Zk	—
JSF073	Experimentální prověrka standardního modelu I	5	—	2/1 Z+Zk
JSF074	Experimentální prověrka standardního modelu II	3	2/0 Zk	—
JSF084	Chirální symetrie silných interakcí	3	2/0 Zk	—
JSF058	Jaderné reakce s těžkými ionty	3	2/0 Zk	—
JSF031	Klasický a kvantový chaos	3	—	2/0 Zk
JSF030	Kvantová teorie pole při konečné teplotě	3	—	2/0 Zk
JSF088	Laboratorní práce II	3	—	0/2 Z
JSF043	Matematické metody kvantové teorie I	3	2/0 Zk	—
JSF044	Matematické metody kvantové teorie II	3	—	2/0 Zk

JSF057	Od hledání původu za standardní model	3	—	2/0 Zk
JSF050	Použití PC v laboratorní praxi	5	1/2 Zk	—
JSF077	Praktická fyzika vysokých energií	3	0/2 Z	—
JSF042	Praktická kvantová teorie pole	5	—	2/1 Z+Zk
JSF080	Pravděpodobnost a stochastické procesy ve fyzice částic	3	2/0 Zk	—
JSF056	Problém mnoha těles ve struktuře jádra	3	2/0 Zk	—
JSF024	Radioanalytické metody	3	2/0 Zk	—
JSF093	Relativistický popis jaderných systémů	3	2/0 Zk	—
JSF035	Seminář aplikované jaderné fyziky	3	—	0/2 Z
JSF107	Statistická jaderná fyzika I	3	2/0 Zk	—
JSF108	Statistická jaderná fyzika II	3	—	0/2 Z
JSF070	Urychlovače nabitých částic	3	2/0 Zk	—
JSF063	Vybrané partie ze subjaderné fyziky	3	2/0 Zk	—
JSF054	Vybrané partie z kvantové teorie pole	5	—	2/1 Zk
JSF082	Vybrané partie teorie kvantovaných polí I	5	3/0 Zk	—
JSF083	Vybrané partie teorie kvantovaných polí II	5	—	3/0 Zk
JSF081	Výpočetní technika ve fyzice vysokých energií	3	—	1/1 Zk
JSF038	Teorie jádra a jaderných reakcí II	6	—	2/2 Z+Zk

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky

1. Kvantový obraz světa

Popis systému v klasické a kvantové mechanice (KM). Formální schema KM. Popis stavu, kauzalita a měření v klasické a kvantové mechanice. Fyzikální efekty, které nelze vysvětlit klasicky. Schrödingerova rovnice.

2. Kvantování fyzikálních veličin

Diskrétní a spojité spektrum fyzikálních veličin. Vázané stavy, energetické hladiny. Přibližné metody výpočtu energetických hladin: poruchový počet, variační metody.

3. Moment hybnosti

Kvantování a skládání momentu hybnosti. Clebsch-Gordanovy koeficienty.

4. Rozptylová úloha v kvantové mechanice

Diskrétní a spojité spektrum energie. Časový a nečasový popis rozptylu: amplituda rozptylu a účinný průřez, T-matice, S-matice, integrální rovnice rozptylu, Bornova aproximace, metoda parciálních vln.

5. Nestacionární problémy v kvantové mechanice

Interakce s časově proměnnými poli: rezonanční jevy, absorpce a emise záření. Popis evoluce kvantového systému. Nestacionární poruchová teorie kvantových přechodů.

6. Elektromagnetické pole v kvantové mechanice

Kvantování elektromagnetického pole. Interakce atomu se zářením. Absorpce, emise, přirozená šířka čáry, fotoefekt.

7. Relativistická kvantová mechanika

Klein-Gordonova a Diracova rovnice, jejich řešení pro volné částice a částice v elektromagnetickém poli.

8. Spin v nerelativistické a relativistické kvantové mechanice

Pauliho a Diracova rovnice. Spinový magnetický moment, interakce spinu s vnějším polem. Spin a štěpení hladin. Role spinu při objasnění magnetismu a supravodivosti.

9. Systémy identických částic

Princip nerozlišitelnosti. Symetrie fermionových a bosonových stavů. Reprezentace obsazovacích čísel.

10. Symetrie a jejich projevy

Symetrie a zákony zachování. Energetické hladiny a invariantnost hamiltoniánu. Štěpení hladin při snížení symetrie. Princip totožnosti mikročástic a jeho důsledky.

11. Matematický aparát relativistické kvantové teorie

Reprezentace Lorentzovy grupy. Poincarého grupa. Kinematika rozpadu částic a reakcí.

12. Kvantová teorie pole

Kvantování volných polí (skalární, spinorové, elektromagnetické a vektorové), propagátory. Kvantování interagujících polí. S-matrice, poruchová teorie. Feynmanovy diagramy, pravidla korespondence. Účinný průřez, pravděpodobnost rozpadu. Procesy kvantové elektrodynamiky v nejnižším řádu.

13. Fyzika atomového jádra a jaderných reakcí

Základní charakteristiky jader a jejich měření. Hamiltonián jádra, kvantová čísla jaderných stavů. Jaderné síly, teorie deuteronu a dvounukleonového rozptylu.

Jaderná struktura: střední pole, jednočásticové a kolektivní stupně volnosti, zbytková interakce, BCS teorie, započtení sil dlouhého dosahu, rotační pohyby.

Alfa rozpad: pravděpodobnost přechodu. Beta rozpad: klasifikace, zákony zachování, Fermiho teorie (dovolené a zakázané přechody), nezachování parity, V-A teorie slabých interakcí. Gama rozpad: pravděpodobnosti přechodů, výběrová pravidla, multipolarita. Elektronová konverze.

Mechanismus reakcí: přímé reakce, složené jádro, reakce přes předrovnovážné stavy, resonance a fluktuace při jaderných reakcích, Breit-Wignerova formule. Štěpení jader.

14. Fyzika elementárních částic

Klasifikace částic (leptony, kvarky, kvanta kalibračních polí, hadrony a jejich multiplety), a měření jejich základních charakteristik. Zákony zachování, CPT teorém, nezachování parity a narušení C a T invariantnosti, problém neutrálních kaonů. Interakce ve fyzice částic. Kvarkový model (reprezentace grupy SU(2) a SU(3), hmotové formule, mixing mezonů, evidence pro barvu). Partonový model (hluboce nepružný rozptyl, strukturní funkce, Bjorkenovo škálování, sumační pravidla, evidence pro gluony). Základy kvantové chromodynamiky (interakční langrangián, běžící vazbová konstanta). Standardní model elektroslabých interakcí (interakční langrangián, hmotové formule pro intermediální bosony, mixing v kvarkovém sektoru, Higgsův boson). Mnohonásobná produkce částic.

15. Aplikovaná jaderná fyzika

Základy neutronové fyziky a fyziky jaderných reaktorů. Fyzikální principy jaderně analytických metod (metody RBS, PIXE, PIGE, NMR, gama-fluorescence). Dozimet-

rie ionizujícího záření (měření dozimetrických veličin, účinky záření). Interakce záření s prostředím (ionizace, brzdné záření, Čerenkovovo záření).

16. Základy měřících metod

Metody registrace záření: plynem plněné, scintilační, polovodičové a Čerenkovovy detektory, dráhové komory, elektromagnetické a hadronové kalorimetry. Detekce záření gama. Detekce neutrin. Detektory částic s vysokou energií. Systém sběru dat.

Spektrometry jaderného záření: charakteristiky spektrometrů, scintilační, polovodičové a magnetické spektrometry, spektrometrie záření bez náboje (záření gama, neutrony). Urychlovače částic: lineární a cyklické urychlovače, urychlovače se vstřícnými svazky. Zdroje neutronů, detekce a spektrometrie neutronů.

4.10. Matematické a počítačové modelování ve fyzice a technice

Garantující pracoviště: Ústav teoretické fyziky

Odpovědný učitel: Doc. RNDr. Jiří Langer, CSc.

Podrobnosti o studiu lze také získat od doc. RNDr. J. Málka, CSc., odpovědného učitele oboru Matematické a počítačové modelování ve fyzice a technice studijního programu Matematika.

Studijní obor Matematické a počítačové modelování ve fyzice a technice je mezioborovým studiem, které spojuje matematiku, fyziku a částečně i informatiku. Posluchači získají znalosti v moderních partiích matematiky a v základních oblastech teoretické fyziky a seznámí se s použitím počítačů ve fyzice a některých technických aplikacích.

Studijní plán oboru je ve vyšších ročnících velmi blízký stejnojmennému oboru studijního programu Matematika.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- získání alespoň požadovaného počtu bodů za celé studium,
- absolvování povinných předmětů,
- získání alespoň 20 bodů z výběrově povinných předmětů,
- podání diplomové práce v předepsané úpravě.

Doporučený průběh studia

Předměty povinné ke státní závěrečné zkoušce jsou uváděny tučně, výběrově povinné předměty slabě. Další nepovinné předměty si student volí tak, aby získal celkový požadovaný počet bodů.

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
OFY029	Fyzika V (jaderná a subjaderná fyzika)	6	3/1 Z+Zk	—
OFY030	Fyzikální praktikum IV pro obor Obecná fyzika	4	0/3 KZ	—
DIR001	Obyčejné diferenciální rovnice	9	4/2 Z+Zk	—
MOD004	Matematické modelování ve fyzice	6	2/0 —	2/0 Zk
NUM004	Základy numerické matematiky 1	3	2/0 Zk	—
NUM005	Základy numerické matematiky 2	6	—	2/2 Z+Zk

RFA006	Úvod do funkcionální analýzy ¹	6	2/2 Z+Zk	2/2 Z+Zk
RFA005	Funkcionální analýza I	9	—	4/2 Z+Zk
DIR005	Klasická teorie parciálních diferenciálních rovnic	6	—	2/2 Z+Zk
DIR004	Moderní teorie parciálních diferenciálních rovnic	3	—	2/0 Zk
MOD035	Termodynamika kontinua	6	—	2/2 Z+Zk
MOD012	Mechanika kontinua	7	3/2 Z+Zk	—

¹Doporučuje se zapsat v zimním semestru.

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
BCM110	Kvantová teorie I	9	4/2 Z+Zk	—
BCM111	Kvantová teorie II	7	—	3/2 Z+Zk
OFY036	Termodynamika a statistická fyzika	6	—	3/1 Z+Zk
NUM001	Přibližné a numerické metody 1	6	2/2 Z+Zk	—
NUM002	Přibližné a numerické metody 2	6	2/2 Z+Zk	—
MOD032	Matematické metody v klasické a kvantové mechanice 1	3	2/0 Zk	—
MOD033	Praktické použití metody konečných prvků k řešení úloh v mechanice kontinua	6	—	2/2 Zk
FYM014	Úvod do fyziky plazmatu a počítačové fyziky I	3	1/1 Z	—
FYM015	Úvod do fyziky plazmatu a počítačové fyziky II	3	—	2/0 Zk
MOD017	Matematická teorie pružnosti 1	3	2/0 Zk	—
MOD018	Matematické metody v mechanice tuhých látek	3	—	2/0 Zk
DIR042	Nelineární diferenciální rovnice a nerovnice I	5	2/1 Z+Zk	—
DIR043	Nelineární diferenciální rovnice a nerovnice II	5	—	2/1 Z+Zk
MOD036	Biotermodynamika Výběrová přednáška	6	2/2 Z+Zk —	— 2/0 Zk
MOD013	Seminář z mechaniky kontinua	3	0/2 Z	0/2 Z
MOD015	Vybrané problémy matematického modelování	3	—	0/2 Z

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MOD013	Seminář z mechaniky kontinua	3	0/2 Z	0/2 Z
MOD015	Vybrané problémy matematického modelování	3	—	0/2 Z

Další výběrově povinné předměty

Další výběrově povinné předměty**Nelineární analýza**

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DIR042	Nelineární diferenciální rovnice a nerovnice I	5	2/1 Z+Zk	—
DIR043	Nelineární diferenciální rovnice a nerovnice II	5	—	2/1 Z+Zk
MOD014	Úvod do teorie optimalizace	3	2/0 Zk	—
RFA018	Nelineární funkcionální analýza	3	2/0 Zk	—

Matematická teorie mechaniky kontinua

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MOD001	Matematické metody v mechanice tekutin	6	2/0 —	2/0 Zk
MOD013	Seminář z mechaniky kontinua	3	0/2 Z	0/2 Z
MOD015	Vybrané problémy matematického modelování	3	—	0/2 Z

Numerické metody

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
NUM018	Numerický software 1	6	2/2 Z+Zk	—
NUM019	Numerický software 2	6	—	2/2 Z+Zk
NUM013	Víceúrovňové metody	6	2/0 —	2/0 Zk
MOD016	Matematické modely přenosu částic	6	2/0 —	2/0 Zk
MOD005	Tvarová a materiálová optimalizace	6	2/0 —	2/0 Zk
MOD023	Numerické modelování problémů elektrotechniky 1	3	2/0 Zk	—
MOD024	Numerické modelování problémů elektrotechniky 2	3	—	2/0 Zk

Vybrané matematické předměty

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAT010	Geometrická teorie míry	3	—	2/0 Zk
TMF059	Geometrické metody teoretické fyziky I	5	—	2/1 Z+Zk
GEM002	Úvod do analýzy na varietách	6	2/2 Z+Zk	—
GEM030	Kalibrační pole a nekomutativní geometrie	3	2/0 Zk	—
STP022	Pravděpodobnost a matematická statistika	9	—	4/2 Z+Zk

Vybrané předměty fyziky

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
FYM014	Úvod do fyziky plazmatu a počítačové fyziky I	3	1/1 Z	—
FYM015	Úvod do fyziky plazmatu a počítačové fyziky II	3	—	2/0 Zk
TMF027	Pravděpodobnost a matematika fázových přechodů I	3	—	2/0 Zk
TMF047	Pravděpodobnost a matematika fázových přechodů II	3	2/0 Zk	—
EVF022	Deterministický chaos, nelineární oscilace a vlny	3	—	2/0 Zk
FPL010	Kvantová teorie I	9	4/2 Z+Zk	—
FPL011	Kvantová teorie II	7	—	3/2 Z+Zk
MOD036	Biotermodynamika	6	2/2 Z+Zk	—

Vybrané předměty informatiky

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
PRM031	Vybrané aspekty operačního systému UNIX	3	2/0 Z	—
PRF006	Pokročilé metody programování	3	—	1/1 Z

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky**1. Klasická a moderní analýza***Teorie funkcí reálné proměnné*

Základy diferenciálního a integrálního počtu funkcí jedné a více reálných proměnných, teorie míry a integrálu, Fourierovy řady, věta o implicitních funkcích.

Teorie funkcí komplexní proměnné

Derivace, holomorfní funkce, Cauchyova věta a Cauchyův vzorec, izolované singularity, reziduová věta, meromorfní funkce, konformní zobrazení, Riemannova věta.

Funkcionální analýza

Metrické prostory, vektorové prostory, normované lineární prostory, teorie lineárních operátorů, Hilbertovy a Banachovy prostory, spojitě nelineární funkcionály, Hahn-Banachova věta, Fredholmovy věty, řešení integrálních rovnic, řešení nelineárních operátorových rovnic: metoda monotonních operátorů, Banachova věta, věty Browerova a Schauderova, Lebesqueovy a Sobolevovy prostory a jejich duály.

2. Matematické modelování a numerické metody*Obyčejné diferenciální rovnice*

Lokální existence řešení obyčejných diferenciálních rovnic prvního řádu (klasická a zobecněná teorie), jednoznačnost, maximální řešení, lineární rovnice vyšších řádů, soustavy lineárních rovnic prvního řádu a jejich řešení.

Parciální diferenciální rovnice

Lineární rovnice 1. řádu, metoda charakteristik, klasifikace rovnic 2. řádu, formule základních úloh pro jednotlivé typy vlastností harmonických funkcí, slabá řešení

eliptických úloh, metoda monotonních operátorů, zobecněná řešení pro parabolickou a hyperbolickou rovnici, integrální transformace.

Numerické metody řešení diferenciálních rovnic

Diskrétní metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic; metoda sítí pro řešení eliptických, parabolických a hyperbolických úloh; konvergence, stabilita, iterační metody pro řešení velkých Metoda konečných prvků pro řešení eliptických rovnic: triangulace oblasti, po částech polynomiální aproximace, interpolace v Sobolevových prostorech, odhad chyby, příklady konečných prvků.

Základní matematické modely mechaniky kontinua tuhé a kapalné fáze

Formulace zákonů zachování ve tvaru diferenciálních rovnic, Eulerovy a Navierovy-Stokesovy rovnice, nevazké nevířivé proudění — formulace pomocí potenciálu rychlosti a proudové funkce, úloha pro vazké nestlačitelné proudění. Základní pojmy z teorie pružnosti, tenzor napětí, tenzor deformace, Hookův zákon, Lamého rovnice.

3. Základy fyziky

Mechanika kontinua

Tenzorová algebra a analýza, tenzory velké deformace, infinitezimální deformace. Bilanční rovnice, Cauchyho věta, tenzor napětí, konstituční vztahy, princip objektivit, symetrie. Tekutiny, pevné látky, elastické látky, ideální, newtonovské a nenewtonovské tekutiny, elastické pevné látky. Formulace okrajových úloh a jejich řešení.

Termodynamika

Termodynamické veličiny, stav systému — I. zákon termodynamiky. Termodynamický proces, entropie — II. zákon termodynamiky. Důsledky principu časové nevrátlosti procesů a principu maximální pravděpodobnosti stavu. Konstitutivní vztahy pro termoviskoelastické těleso, termoviskoelastickou tekutinu a termodynamické podmínky stability jejich stavů. Klasická nerovnovážná termodynamika, princip minimální disipace energie a minimální produkce entropie. Rozšířená nerovnovážná termodynamika, zobecněná definice entropie pro lokálně nerovnovážné stavy.

Statistická fyzika

Soubory ve statistické fyzice, Liouvilleova rovnice, mikrokanonický, kanonický a velký kanonický soubor, Maxwellovo-Boltzmannovo, Fermiho-Diracovo a Boseovo-Einsteinovo rozdělení, záření černého tělesa, stavová rovnice plynů.

Kvantová mechanika

Základní pojmy a postuláty kvantové mechaniky, Schrödingerova rovnice, relace neurčitosti, jednočásticové a dvoučásticové problémy, lineární harmonický oscilátor, částice v potenciálové jámě, atom vodíku. Teorie reprezentací. Hilbertův prostor, Schrödingerova, Heisenbergova a interakční reprezentace. Spin a jeho popis. Pauliho rovnice, skládání orbitálního a spinového momentu. Zeemanův jev. Přibližné metody kvantové mechaniky. Poruchový počet, variační metody. Systémy mnoha částic. Mnohočásticová vlnová funkce a její interpretace. Systémy stejných částic. Bosony a fermiony, Pauliho princip. Slaterův determinant.

4.11. Učitelství fyziky pro střední školy v kombinaci s odbornou fyzikou

Garantující pracoviště: Katedra didaktiky fyziky

Odpovědný učitel: Doc. RNDr. Ivana Stulíková, CSc.

Studijní plány oboru Učitelství fyziky v kombinaci s odbornou fyzikou se skládají ze studijních plánů

- fyziky, které jsou uvedeny mezi studijními plány studijního programu Fyzika (studijní obory 4.1-4.9) a
- předmětů povinných k získání učitelské aprobační tabulek:

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DFY014	Praktikum školních pokusů I	4	—	0/3 Z
DFY031	Pedagogická praxe z fyziky I	1	—	0/0 Z
PED008	Psychologie I	3	—	0/2 Z

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DFY003	Praktikum školních pokusů II	4	0/3 Z	—
DFY049	Didaktika fyziky I	4	2/1 Z	—
DFY050	Didaktika fyziky II	3	—	0/2 Z+Zk
DFY032	Pedagogická praxe z fyziky II	1	—	0/0 Z
PED031	Pedagogika I	3	2/0 Z	—
PED032	Pedagogika II	3	—	0/2 Z+Zk
PED009	Psychologie II	3	2/0 Zk	—

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DFY033	Pedagogická praxe z fyziky III	1	0/0 Z	—

Státní zkouška z tohoto oboru zahrnuje kromě otázek z fyziky odpovídajících zvolenému oboru fyziky 4.1-4.9 ještě didaktická témata uvedená v požadavcích ke státní závěrečné zkoušce v odstavci 2.2 Učitelství fyziky pro střední školy.

4.12. Učitelství fyziky v kombinaci s druhým aprobačním oborem pro SŠ

Garantující pracoviště: Katedra didaktiky fyziky

Odpovědný učitel: Doc. RNDr. Ivana Stulíková, CSc.

Studijní plány oboru Učitelství fyziky v kombinaci s druhým aprobačním oborem pro SŠ se skládají ze studijních plánů fyziky, které jsou uvedeny v odstavci 2.2 Učitelství fyziky pro střední školy a matematiky resp. informatiky, které jsou uvedeny v odstavcích 2.1 Učitelství matematiky pro střední školy resp. 2.3 Učitelství informatiky pro střední školy.

B. Bakalářské studium

1. Základní informace

Podle těchto studijních plánů studují posluchači, kteří nastoupili studium ve školním roce 2002/2003 nebo dříve.

1.1. Průběh studia

Na druhém stupni studia (tj. od 2. ročníku) posluchač studuje podle zvoleného oboru tak, aby průběžně plnil bodové hranice pro zápis do dalšího roku studia a aby splnil podmínky pro přihlášení k závěrečné zkoušce. Bakalářské studium trvá standardně 3 roky, maximálně 6 let.

Obory bakalářského studia studijního programu Fyzika (garantující pracoviště, odpovědný učitel):

Obecná fyzika (KVOF, doc. RNDr. Jan Nedbal, CSc.)	2.1
*)Vakuová a kryogenní technika (KEVF, doc. RNDr. Petr Řepa, CSc.)	2.2
*)Fyzika v medicíně (doc. RNDr. Jaromír Plášek, CSc.)	2.3
*)Bezpečnost jaderných zařízení (ÚČJF, ing. Vít Vorobel, PhD.)	2.4
Užitá meteorologie (KMOP, doc. RNDr. Michal Bařka, DrSc.)	2.5

*)Takto označené obory se počínaje akademickým rokem 2003/2004 nevyučují. Studenti na těchto oborech už zapsaní studují podle individuálních studijních plánů.

Studenti všech oborů získají znalosti z matematiky zaměřené především na kalkulus, široký přehled fyziky, naučí se zpracovávat experimentální data. Získají speciální znalosti a dovednosti v plánování, přípravě a provádění měření, ve kterých se aplikují přístupy moderní fyziky za podpory výpočetní techniky. Dále si osvojí základní poznatky z řízení (ekonomické a manažerské minimum). Náplň jednotlivých oborů vyplývá z jejich studijních plánů, které jsou koncipovány tak, aby se absolventi uplatnili v meteorologické a klimatologické službě, v laboratořích sledování biosféry, jaderné bezpečnosti, hygienické službě, v normalizaci a zkušebnictví, v medicíně, v materiálovém a technickém výzkumu. Díky experimentálně orientované výuce práce s PC se uplatní i v řadě dalších oborů. Podrobnější informace o charakteru a možnostech uplatnění podají garantující pracoviště.

Podmínkou pro samostatnou práci v laboratoři (zahájení praktik a experimentálního praktického projektu) je získání zápočtu z kursu bezpečnosti práce (SZZ008), který je organizován pro všechny studenty fyziky kabinetem výuky obecné fyziky.

1.2. Ukončení studia

Bakalářské studium ve studijním programu fyzika je zakončeno státní závěrečnou zkouškou, která má dvě části: obhajobu závěrečné práce (praktického projektu) a ústní zkoušku. Informace o požadavcích ke státní závěrečné zkoušce podají pracoviště garantující jednotlivé obory.

Všechny termíny určuje garantující pracoviště. Ke zkoušce se posluchač hlásí na příslušném pracovišti a na studijním oddělení; je povinen se přihlásit zároveň k oběma částem, pokud už jednu nevykonával.

2. Studijní plány jednotlivých oborů

2.1. Obecná fyzika

Garantující pracoviště: Kabinet výuky obecné fyziky (KVOF)

Odpovědný učitel: Doc. RNDr. Jan Nedbal, CSc.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- absolvování 1. ročníku
- absolvování předmětů povinných pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce,
- získání alespoň 114 bodů za celé studium,
- složení zkoušky z cizího jazyka,
- podání závěrečné práce (projektu).

Doporučený průběh studia

Předměty povinné ke státní závěrečné zkoušce jsou uváděny tučně, výběrově povinné předměty slabě. Další nepovinné předměty si student volí tak, aby získal celkový požadovaný počet bodů.

Povinné předměty v 1. ročníku

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAF033	Matematická analýza I	8	4/2 Z+Zk	—
MAF034	Matematická analýza II	8	—	4/2 Z+Zk
MAF027	Lineární algebra I	5	2/2 Z+Zk	—
MAF028	Lineární algebra II	5	—	2/2 Z+Zk
PRF033	Programování ¹		2/2 Z	2/2 Z, Zk
OFY021	Fyzika I (mechanika a molekulová fyzika)	8	4/2 Z+Zk	—
OFY018	Fyzika II (elektřina a magnetismus)	8	—	4/2 Z+Zk
OFY019	Fyzikální praktikum I	6	—	0/4 KZ
TVY001	Tělesná výchova	0	0/2 Z	0/2 Z
	Cizí jazyk		0/2 Z	0/2 Z
SZZ008	Kurz bezpečnosti práce I	0	—	—

¹ Získání zápočtu za letní semestr není podmínkou připuštění ke zkoušce.

2. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAF003	Matematika pro fyziky I	10	4/3 Z+Zk	—
MAF004	Matematika pro fyziky II	10	—	4/3 Z+Zk
OFY022	Fyzika III (optika)	7	3/2 Z+Zk	—
OFY003	Teoretická mechanika	7	3/2 Z+Zk	—
OFY024	Fyzikální praktikum II pro obor Obecná fyzika	4	0/3 KZ	—
OFY028	Fyzikální praktikum III pro obor Obecná fyzika	6	—	0/4 KZ

OFY025	Fyzika IV (atomová fyzika a elektronová struktura látek)	6	—	3/1 Z+Zk
TVY001	Tělesná výchova	0	0/2 Z	0/2 Z

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
OFY029	Fyzika V (jaderná a subjaderná fyzika)	6	3/1 Z+Zk	—
OFY026	Klasická elektrodynamika	6	—	2/2 Z+Zk
OFY027	Úvod do kvantové mechaniky	6	—	2/2 Z+Zk
OFY031	Termodynamika a statistická fyzika	7	3/2 Z+Zk	—
OFY034	Metody zpracování fyzikálních měření	3	—	2/0 Zk
OFY052	Měřicí technika ve fyzice	4	0/3 Z	—
OFY053	Práce v laboratoři	7	—	0/5 Z

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky

Převážná část těchto požadavků platí i pro obor Užitá meteorologie (viz dále).

Mechanika

Kinematika a dynamika hmotného bodu. Kinematika soustavy hmotných bodů. Kinematika tuhého tělesa. napětí a deformace. Rovnice kontinuity.

Molekulová fyzika a termodynamika

Atomy, molekuly, skupenství látek. Základy molekulárně-kinetické teorie. Teplo, teplota a tepelná kapacita. Hlavní věty termodynamiky. Ideální a reálný plyn. Stavové rovnice. Vnitřní energie. Fázové přechody, skupenská tepla fázových přechodů.

Elektrodynamika a optika

Elektrický proud stejnosměrný, magnetické pole, náboj v elektrickém a magnetickém poli. Elektrický proud střídavý, komplexní popis harmonických dějů. Vlnění, harmonický oscilátor, rezonance. Maxwellovy rovnice. Vlnové rovnice v mechanice, akustice a elektromagnetickém poli. Huygensův princip. Interference, difrakce a polarizace světla. Interakce elektromagnetického záření s látkami. Spektroskopické metody a fotometrie.

Měřicí technika ve fyzice

Přízpusobení zdrojů signálu, zpracování a detekce signálu, signál a šum. Měření analogových signálů, jejich převod do digitálního tvaru, převod digitálních signálů na analogové. Stabilizátory a regulátory. Sběr experimentálních dat, řízení experimentu počítačem.

Kvantová fyzika

Vlnová funkce částic. Relace neurčitosti. Schrödingerova rovnice. Operátory, vlastní hodnoty. Volný elektron v potenciálové jámě, tunelový jev. Harmonický oscilátor. Atom vodíku. (Tyto požadavky neplatí pro posluchače oboru Užitá meteorologie.)

Jaderná a subjaderná fyzika

Atomové jádro, radioaktivita. Základní skupiny částic. Interakce částic s prostředím. Detekce záření. (Tyto požadavky neplatí pro posluchače oboru Užitá meteorologie.)

2.5. Užitá meteorologie

Garantující pracoviště: katedra meteorologie a ochrany prostředí

Odpovědný učitel: Doc. RNDr. Michal Bařka, DrSc.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- absolvování 1. ročníku,
- absolvování předmětů povinných pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce,
- získání alespoň 114 bodů za celé studium,
- získání alespoň 4 bodů z výběrově povinných předmětů,
- složení zkoušky z cizího jazyka,
- podání závěrečné práce (projektu).

Povinné předměty v 1. ročníku

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAF009	Matematika I	7	3/2 Z+Zk	—
MAA008	Matematika II		—	3/2 Z, Zk
MAF024	Statistika pro fyziky	5	—	2/1 Z+Zk
OFY037	Fyzika I	8	4/2 Z+Zk	—
OFY038	Fyzika II	8	—	4/2 Z+Zk
PRF040	Programování pro bakaláře fyziky I ¹		2/2 Z, Zk	—
PRF010	Práce s PC I	3	0/2 KZ	—
PRF042	Práce s PC II	3	—	0/2 KZ
MET021	Meteorologické přístroje a pozorovací metody	4	3/0 Zk	—
OFY051	Úvod do praktické fyziky	2	0/2 Z	—
	Výběrové předměty		—	6 bodů
TVY001	Tělesná výchova	0	0/2 Z	0/2 Z
	Cizí jazyk		0/2 Z	0/2 Z
SZZ008	Kurz bezpečnosti práce I	0	—	—

¹ Získání zápočtu není podmínkou připuštění ke zkoušce.

2. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAF011	Matematika III	7	3/2 Z+Zk	—
OFY022	Fyzika III (optika)	7	3/2 Z+Zk	—
MET051	Úvod do meteorologie	5	2/1 Z+Zk	—
MET052	Termodynamika atmosféry	3	1/1 Z+Zk	—
MAF013	Metody numerické matematiky I	3	2/0 Zk	—
MET035	Synoptická meteorologie I	4	—	3/0 Zk
MET012	Všeobecná klimatologie	6	—	4/0 Zk
MET053	Vybrané kapitoly z dynamické meteorologie	5	—	2/1 Z+Zk
MET050	Metody zpracování fyzikálních měření	3	—	2/0 Zk

MET049	Seminář zpracování fyzikálních měření	3	—	0/2 Z
MET020	Aplikace distančních pozorování a detekčních metod v meteorologii	6	—	2/2 Z+Zk
MET026	Vybrané partie z fyziky atmosféry	4	3/0 Zk	—
MET029	Meteorologické praktikum	3	—	0/2 Z
TVY001	Tělesná výchova	0	0/2 Z	0/2 Z

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MET009	Regionální klimatologie a klimatografie ČR	6	4/0 Zk	—
MET010	Speciální klimatologický seminář	4	—	0/3 Z
MET002	Fyzika mezní vrstvy	4	3/0 Zk	—
MET005	Šíření exhalací v atmosféře	3	2/0 Zk	—
MET013	Analýza povětrnostní mapy I	6	1/3 KZ	—
MET014	Analýza povětrnostní mapy II	6	—	1/3 KZ
MET027	Meteorologický seminář	4	0/1 Z	0/1 Z
MET029	Meteorologické praktikum	3	0/2 Z	—
MET036	Synoptická meteorologie II	3	2/0 Zk	—
MET011	Statistické metody v meteorologii a klimatologii	6	2/2 Z+Zk	—
	Výběrově povinné předměty v rozsahu 4 bodů			

Výběrově povinné předměty: Nutno zapsat po dohodě s katedrou v rozsahu alespoň 4 bodů z nabídky povinných nebo výběrově povinných předmětů magisterského studijního oboru Meteorologie a klimatologie. K získání zbývajících bodů se doporučuje zapsat další předměty (hydrologie, agrometeorologie, chemie, geografie, ekologie apod.) na MFF UK i mimo ni.

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky**Otázky z obecného základu**

Viz otázky z mechaniky, molekulové fyziky, termodynamiky, elektrodynamiky a optiky uvedené u oboru 2.1. Obecná fyzika.

Otázky z předmětů studijního oboru*Meteorologická měření*

Fyzikální principy meteorologických měření. Měření hlavních meteorologických prvků (teplota, tlak, vlhkost vzduchu, vítr, záření, sluneční svit a vertikální sondáže atmosféry).

Dynamická meteorologie

Základy termodynamiky a statiky atmosféry, adiabatické a pseudoadiabatické děje, rovnice hydrostatické rovnováhy, geopotenciál, stabilita v atmosféře. Geostrofické a gradientové proudění, divergence proudění, vorticity, cirkulace v atmosféře, základní rovnice dynamiky atmosféry, struktura mezní vrstvy atmosféry.

Synoptická meteorologie

Vlastnosti vzduchových hmot, atmosférické fronty, struktura a vývoj tlakových útvarů, principy meteorologických předpovědí.

Fyzika atmosféry

Sluneční a dlouhovlnné záření v atmosféře, radiační a tepelná bilance zemského povrchu a atmosféry, optické a akustické jevy v atmosféře, mikrostruktura a makrostruktura oblaků, vznik a druhy srážek, oblačná elektřina.

Šíření znečišťujících příměsí v atmosféře

Znečišťující příměsí v atmosféře, suchá a mokrá depozice, znečištění srážek, vlivy meteorologických faktorů na životní prostředí.

Klimatologie

Denní a roční chody meteorologických prvků, geografická rozložení teploty, srážek a tlaku, extrémní hodnoty. Klima ČR. Všeobecná cirkulace atmosféry, místní cirkulační systémy. Vodní bilance atmosféry a zemského povrchu. Antropogenní vlivy na klima, skleníkový efekt, vlivy znečištění ovzduší na změny stratosférického ozónu.

Studijní plány studijního programu INFORMATIKA

Podle těchto studijních plánů studují posluchači, kteří se na fakultě zapsali ke studiu v akademickém roce 2002/2003 nebo dříve.

A. Magisterské studium

1. Základní informace

Absolvent magisterského studijního programu Informatika získává titul magistr (Mgr.). Magisterské studium trvá standardně 5 let, maximálně 10 let.

Studijní obory a studijní plány magisterského studijního programu Informatika:

- I1 Teoretická informatika (garantuje KTIML)
 - algoritmy a složitost
 - neprocedurální programování a umělá inteligence
- I2 Softwarové systémy (garantuje KSI)
 - databázové systémy
 - architektura a principy systémového prostředí
 - architektura a principy softwarových systémů
 - počítačová grafika (studijní plán garantuje KSVI)
- I3 Matematická lingvistika (garantuje ÚFAL)
 - obor se nedělí na studijní plány
- I4 Diskrétní modely a algoritmy (garantuje KAM)
 - diskrétní matematika a kombinatorická optimalizace
 - matematické struktury informatiky
 - optimalizace
- I5 Učitelství informatiky pro střední školy v kombinaci s odbornou informatikou (učitelskou část výuky garantuje KSVI)

Náplň I. stupně studia (1. ročníku) je společná pro celý program Informatika a její plnění je kontrolováno po každém semestru (kap. 2). Na II. stupni studia si student volí složení výuky tak, aby průběžně splňoval bodové hranice pro zápis do dalšího roku a aby splnil podmínky pro přihlášení k souborné zkoušce (viz 3.1), pro zadání diplomové práce (viz 3.4) a pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce (viz 3.5).

Při volbě a organizaci specializovaného závěru studia a výběru předmětů se student řídí doporučením vedoucího diplomové práce.

2. První stupeň studia

Povinná výuka v 1. ročníku

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAI008	Matematická analýza Ia		4/2 Z, Zk	—
MAI009	Matematická analýza Ib		—	4/2 Z, Zk
MAI043	Lineární algebra I		2/2 Z, Zk	—
MAI044	Lineární algebra II		—	2/2 Z, Zk
AIL012	Proseminář z logiky		0/2 Z	—
DMI002	Diskrétní matematika	5	2/2 Z+Zk	—
PRG004	Programování I ¹		2/2 Z	3/2 Z, Zk
PRG018	Ročníkový projekt I		—	0/2 KZ
TIN001	Úvod do teoretické informatiky		—	2/0 Zk
SWI048	Úvod do UNIXu a TCP/IP		—	2/1 Z
SWI065	Principy počítačů I		—	2/0 Zk
TVY001	Tělesná výchova	0	0/2 Z	0/2 Z
	Cizí jazyk		0/2 Z	0/2 Z

¹ Získání zápočtu za letní semestr není podmínkou připuštění ke zkoušce.

3. Druhý stupeň studia

3.1. Souborná zkouška

Souborná zkouška završuje první, průpravnou fázi studia a je jednotná a povinná pro všechny studenty. Skládá se obvykle během 3. roku, nejpozději však do konce 4. roku studia. Souborná zkouška se nedělí na více částí (tj. skládá se z jediné části); to znamená, že posluchač se hlásí k souborné zkoušce jako celku, je z ní hodnocen jednou známkou a v případě neúspěchu ji také celou opakuje.

Podmínky pro přihlášení k souborné zkoušce

- absolvování 1. ročníku,
- absolvování předmětů povinných pro přihlášení k souborné zkoušce (viz níže),
- získání alespoň 96 bodů.

Požadavky k souborné zkoušce

Souborná zkouška je ústní zkouškou ze dvou okruhů – ze Základů matematiky a Základů informatiky.

Požadavky zkoušky pokrývá výuka 1. ročníku a povinná a doporučená výuka k souborné zkoušce (viz doporučený průběh studia).

Základy matematiky

1. Teorie množin

Základní množinové pojmy, axiomy teorie množin. Přirozená čísla a konečné množiny. Subvalence a ekvivalence množin. Spočetné množiny a množiny mohutnosti kontinua. Uspořádání a jeho různé druhy. Dobrá uspořádání, ordinální čísla. Transfinitní indukce. Formulace axiomu výběru.

2. Teorie grafů

Základní pojmy, reprezentace grafu. Stromy a jejich základní vlastnosti, kostra grafu. Eulerovské a hamiltonovské grafy. Rovinné grafy, barvení grafů. Základní grafové algoritmy.

3. Vektorové, normované a metrické prostory

Vektorové prostory, prostory se skalárním součinem, normované a metrické prostory – základní pojmy a vlastnosti, příklady, lineární zobrazení. Hilbertův prostor. Pojem úplného a kompaktního prostoru. Věty o pevném bodě, aplikace.

4. Matice a lineární soustavy

Základy teorie matic, vlastní čísla, vlastní vektory – základní pojmy, vlastnosti. Jordanův tvar matice. Speciální typy matic – symetrické, samoadjungované, unitární, ortogonální. Numerické metody řešení soustav lineárních algebraických rovnic, aproximace vlastních čísel a vlastních vektorů.

5. Algebraické struktury, polynomiální algebra

Grupa, okruh, těleso – definice a příklady. Podgrupa, normální podgrupa, faktorgrupa, ideál. Homomorfismy grup. Dělitelnost a ireducibilní rozklady polynomů. Rozklady polynomů na kořenové činitele pro polynom s reálnými, racionálními, komplexními koeficienty. Násobnost kořenů a jejich souvislost s derivacemi mnohočlenu.

6. Posloupnosti a řady čísel a funkcí

Limity posloupností a součty řad. Kriteria absolutní a neabsolutní konvergence číselných řad. Stejněměrná konvergence posloupností a řad funkcí. Mocninné řady. Fourierovy řady. Ortogonální (Fourierovy) řady v Hilbertově prostoru.

7. Diferenciální a integrální počet

Věta o střední hodnotě a důsledky. Taylorův rozvoj. Určitý a neurčitý integrál, metody výpočtu. Diferenciál funkce více proměnných, skládání diferenciálů, záměnnost parciálních derivací. Věta o implicitních funkcích. Volné a vázané extrémy funkcí více proměnných a jejich výpočet. Základní věty integrálního počtu – o limitním přechodu, o substituci, Fubiniova, derivování integrálu podle parametru.

8. Obyčejné diferenciální rovnice

Věty o existenci a jednoznačnosti počáteční úlohy pro systémy lineárních a nelineárních rovnic. Vlastnosti řešení. Analytické a numerické metody řešení. Systémy lineárních diferenciálních rovnic 1. řádu s konstantními koeficienty.

Základy informatiky

1. Počítače a operační systémy

Architektury počítačů. Architektury a funkční jednotky procesorů, typy instrukcí, adresování. Vstupní a výstupní zařízení, komunikace s procesorem, přerušení, DMA. Struktura operačních systémů - monolitické, mikrojádro, virtuální stroje. Správa procesů a vláken, plánování. Meziprocesová komunikace, kritické sekce, vyloučení, synchronizační primitiva, klasické synchronizační problémy. Správa prostředků, zablokování a možnosti jeho řešení, Coffmanovy podmínky, bankéřův algoritmus. Organizace paměti, přidělovací strategie. Virtuální paměť, stránkování a segmentace. Implementace stránkování, stránkovací tabulky, ošetření výpadků, algoritmy výměny stránek, asociativní paměť. Souborové systémy, adresáře, správa volného prostoru, alokační metody. Algoritmy přístupu na disk.

2. Programovací jazyky

Neprocedurální, procedurální a objektové programovací jazyky. Datové a řídicí struktury vyšších programovacích jazyků a jejich implementace – volání procedur a funkcí, předávání parametrů a návratových hodnot, přístup ke globálním a dynamickým proměnným. Rozdělení paměti v jazycích s blokovou strukturou. Principy objektově orientovaného programování a jejich implementace - třídy a objekty, virtuální metody, dědičnost, polymorfismus.

3. Překladače

Struktura kompilátoru, fáze překladu, front-end a back-end. Lexikální, syntaktická a sémantická analýza. Konstrukce SLR(1) automatu, operátory First a Follow, funkce SLR(1) parseru. Překlad do vnitřní formy, optimalizace nad vnitřní formou, generování kódu. Druhy chyb při překladu a zotavení z nich.

4. Databázové systémy

Základní organizace souborů na vnější paměti. Architektury databázového systému. Databázové modely – relační, objektový, objektově-relační. Konceptuální modelování – E-R modely. Pojem dotazu, dotazovacího jazyka. Relační kalkul a algebra. Základy SQL. Metody návrhu relací. Transakce a jejich vlastnosti, paralelní zpracování transakcí, sériové rozvrhy, dvoufázový uzamykací protokol. Zotavení z chyb, žurnály.

5. Výroková a predikátová logika

Jazyk, formule, sémantika, tautologie. Rozhodnutelnost, splnitelnost, pravdivost, dokazatelnost. Věty o kompaktnosti a úplnosti výrokové a predikátové logiky. Normální tvary výrokových formulí, prenexní tvary formulí predikátové logiky.

6. Automaty a jazyky

Chomského hierarchie, charakterizace jednotlivých tříd jazyků prostředky gramatik a automatů, (ne-)determinismus. Uzávěrové vlastnosti. Nerozhodnutelné problémy teorie jazyků.

7. Algoritmy a jejich složitost

Metody návrhu algoritmů, základní algoritmy (třídění, vyhledávání, kombinatorické). Složitost algoritmů, metoda „rozděl a panuj“, dynamické programování. Základní grafové algoritmy (nejkratší cesta, minimální kostra, prohledávání). Amortizovaná složitost. Stromové datové struktury, Fibonacciho haldy. NP-úplnost, příklady NP-úplných úloh. Lineární programování, simplexová metoda.

Doporučený průběh studia k souborné zkoušce

Předměty povinné pro přihlášení k souborné zkoušce jsou v tabulce vyznačeny tučně.

2. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAI049	Matematická analýza IIa		2/2 Z, Zk	—
MAI050	Matematická analýza IIb		—	2/2 Z, Zk
MAI019	Algebra		2/0	2/2 Z, Zk
DMI011	Kombinatorika a grafy I	6	—	2/2 Z+Zk
DMI026	Algoritmy		2/1 Z, Zk	—
PRG005	Neprocedurální programování	6	2/2 Z+Zk	—
PRG012	Programování v C/C++		2/2 Z, Zk	—

AIL023	Výroková a predikátová logika	—	3/1 Z, Zk
TIN013	Automaty a gramatiky	—	3/2 Z, Zk
SWI003	Základy operačních systémů a překladačů	—	2/0 Zk
PRG022	Praktikum z informatiky	—	0/2 KZ
PRG019	Ročníkový projekt II	—	0/2 KZ

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DBI002	Databázové systémy		2/2 Z, Zk	—
AIL003	Úvod do teorie množin		2/0 Zk	—
OPT032	Lineární programování		2/2 Z, Zk	—
SWI015	Programování v Unixu	4	2/1 Z+Zk	—
TIN062	Složitost I	4	2/1 Z+Zk	—
MAI042	Numerická matematika	6	—	2/2 Z+Zk
PRG023	Softwarový projekt ¹	9	—	0/6 Z

¹ Podrobnější vysvětlení viz odst. 3.3.

Ve třetím roce studia doporučujeme vedle předmětů povinných a doporučených k souborné zkoušce navštěvovat také přednášky SWI015 Programování v Unixu a TIN062 Složitost I – tyto předměty jsou povinné nebo doporučené ke státní závěrečné zkoušce. Dále doporučujeme zahájit práci na týmovém softwarovém projektu PRG023 Softwarový projekt (viz. 3.3).

Důležité upozornění

V souvislosti s probíhající reformou studia na fakultě nebudou již v akademickém roce 2006/2007 vyučovány v současné podobě některé předměty povinné k souborné zkoušce. Jedná se o předměty, u nichž došlo v rámci reformy studia ke změnám. Pokud jste je nestihli nejpozději v akademickém roce 2005/2006 úspěšně absolvovat, musíte si místo nich zapsat jim odpovídající předměty vyučované podle nových studijních plánů (jsou v databázi vyučovaných předmětů označeny jako ekvivalentní).

Nevyučované předměty

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAI049	Matematická analýza IIa		2/2 Z, Zk	—
MAI050	Matematická analýza IIb		—	2/2 Z, Zk
MAI019	Algebra		2/0	2/2 Z, Zk
DMI026	Algoritmy		2/1 Z, Zk	—
PRG012	Programování v C/C++		2/2 Z, Zk	—
AIL023	Výroková a predikátová logika		—	3/1 Z, Zk
TIN013	Automaty a gramatiky		—	3/2 Z, Zk
SWI003	Základy operačních systémů a překladačů		—	2/0 Zk
DBI002	Databázové systémy		2/2 Z, Zk	—
PRG019	Ročníkový projekt II		—	0/2 KZ
PRG022	Praktikum z informatiky		—	0/2 KZ

Jako náhradu za tyto zrušené předměty lze zapsat předměty po řadě MAI056, UMP006+UMP012, MAI062+MAI063, TIN060+TIN061, PRG029, AIL062, TIN071, SWI097+SWI098, DBI025, PRG033+PRG034. Chybějící předmět PRG022 je nutné řešit individuálně. V případě nejasností vyhledejte pomoc garanta studijního programu Informatika.

3.2. Vedlejší obor

Během svého studia na fakultě mohou studenti studijního programu Informatika navštěvovat také neinformatické přednášky. Body získané z těchto přednášek se započítávají do součtu bodů požadovaných k řádnému ukončení ročníku a pro přihlášení se k souborné a státní závěrečné zkoušce. Doporučeny jsou zejména přednášky vedlejších oborů Fyzika, Biologie nebo Ekonomie, které jsou uvedeny v následující nabídce. Posluchači studijního programu Informatika, kteří zahájili studium na fakultě v letech 1999, 2000 a 2001, jsou povinni získat během celého studia alespoň 10 bodů z jednoho vedlejšího oboru podle níže uvedené nabídky, příp. z dalších předmětů podle vlastního výběru na základě žádosti. Ostatním studentům jsou tyto předměty pouze doporučeny, až na přednášku SWI065 Principy počítačů I, která je zařazena v 1. ročníku a je tedy povinná pro všechny.

Přednášky z vedlejšího oboru (s výjimkou předmětu SWI065 Principy počítačů I, který je pevně zařazen do prvního ročníku) si lze zapsat kdykoliv během studia, neboť navazují pouze na znalosti z prvního ročníku. Z hlediska vzorových průchodů je nejvhodnější dobou pro jejich absolvování 3. a 4. rok studia.

Vedlejší obor Fyzika

Přednášky vedlejšího oboru Fyzika prezentují fyzikální poznatky blízké informatice a některé z nich pojednávají o fyzikálních aspektech informatiky a počítačů, čímž přirozeným způsobem doplňují a rozšiřují informatické vzdělání. Další přednášky, které představují obecný fyzikální pohled na svět, jsou pojaty takovým způsobem, který nevyžaduje hlubší předchozí znalosti fyziky nad rámec středoškolské výuky. Jsou proto vhodné pro posluchače, kteří se nezaměřují na odborné studium fyziky.

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
SWI065	Principy počítačů I		—	2/0 Zk
SWI076	Principy počítačů II		2/0 Zk	—
SWI061	Vybrané kapitoly z architektury počítačů		2/0 Zk	—
OFY016	Fyzika pro nefyziky I - Svět kolem nás	3	2/0 Zk	—
OFY017	Fyzika pro nefyziky II — Modely a realita	3	—	2/0 Zk
JSF059	Kvantová fyzika pro nefyziky	3	2/0 Zk	—
EVF070	Elektronika v laboratoři	3	—	2/0 Zk
OFY020	Astronomická pozorování, modely a zpracování obrazových informací	3	—	2/0 Zk
OFY032	Analytická mechanika	5	2/1 Zk	—
OFY008	Fyzika v experimentech		1/0	1/0 Z

Vedlejší obor Biologie

Předměty vedlejšího oboru Biologie rozšiřují vzdělání studentů informatiky v přírodních vědách. Jsou vhodné zejména pro ty studenty, kteří chtějí své budoucí profesionální zaměření orientovat na aplikace informatiky v biomedicinském výzkumu. Výuka biologie probíhá na Přírodovědecké fakultě UK. Doporučené předměty jsou určeny pro studenty 1. a 2. ročníku studia odborné biologie nebo učitelství biologie a nevyžadují proto žádné speciální znalosti nad rámec středoškolské výuky (učitelské alternativy se od odborných liší menším týdenním počtem hodin přednášek.)

Povinné předměty vedlejšího oboru Biologie¹

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
B150P31	Biologie buňky		4/0 Zk	—
B150P73	Biologie buňky		2/0 Zk	—
B150P04	Biochemie		—	3/0 Zk
B150P34	Biochemie		—	2/0 Zk

Volitelné předměty vedlejšího oboru Biologie

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
B140P71	Základy molekulární biologie		—	2/0 Zk
B140P15	Genetika		—	3/0 Zk
C260P65	Obečná chemie ²		3/0 Zk	—
B120P05	Ekologie speciální		—	2/0 Zk
B140P33	Mikrobiologie		—	2/0 Zk
B110P10	Antropologie		—	2/0 Zk
B170P55	Evoluční biologie ³		—	3/0 Zk
B150P37	Fyziologie živočichů		2/0 Zk	—
B130P19	Buněčná biologie a biotechnologie		2/0 Zk	—

¹ V případě dvou alternativ jednoho předmětu si studenti zapisují pouze jednu z nich.

² Doporučuje se absolvovat tuto přednášku (i bez zkoušky) před studiem biochemie.

³ Není vhodné zapsat si tuto přednášku bez absolvování kurzů B150P04 a B140P71.

Vedlejší obor Ekonomie

Předměty vedlejšího oboru Ekonomie rozšiřují vzdělání studentů informatiky ve společensko-ekonomických vědách. Jsou vhodné zejména pro ty studenty, kteří se chtějí zabývat aplikacemi informatiky v ekonomii. Výuka probíhá na MFF UK. Některé přednášky jsou zajišťovány přednášejícími z FSV UK. Nabídka doporučených ekonomicky zaměřených přednášek se bude postupně rozšiřovat.

Povinný předmět vedlejšího oboru Ekonomie

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
ZZZ061	Ekonomie I (úvodní přednáška)	6	2/2 Zk	—

Volitelné předměty vedlejšího oboru Ekonomie

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
ZZZ261	Ekonomie II (úvodní přednáška)	6	—	2/2 Zk
FAP009	Úvod do financí	3	—	2/0 Zk

FAP022	Matematické metody ve financích ¹	3	2/0 Zk	—
FAP008	Finanční management ²	3	—	2/0 Zk
OPT013	Matematická ekonomie	6	—	4/0 Zk

¹ Předpokladem pro zápis předmětu FAP022 Matematické metody ve financích je složení zkoušky z předmětu FAP009 Úvod do financí.

² Předpokladem pro zápis předmětu FAP008 Finanční management je složení zkoušky z předmětu FAP022 Matematické metody ve financích.

3.3. Softwarový projekt

Jednou ze studijních povinností požadovaných pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce je účast v některém týmovém softwarovém projektu zakončeném jeho úspěšnou obhajobou. O zadávání témat, sledování průběžné práce na projektech i hodnocení závěrečných veřejných obhajob se stará Komise pro softwarové projekty tvořená zástupci jednotlivých inženýrských pracovišť. Za úspěšně obhájený projekt se dosud přidělovalo celkem 12 bodů, od akademického roku 2006/2007 byla tato hranice snížena na 10 bodů, z nichž 4 body může komise udělit na žádost posluchače zálohově předem po prvním semestru práce na projektu na základě doložených průběžných výsledků. Pro započítání zálohových 4 bodů si posluchač zapíše předmět PRG027 Zápočet k projektu, zbývajících 6 bodů získá po úspěšné obhajobě projektu se zápočtem z předmětu PRG023 Softwarový projekt. Pokud posluchač o zálohové body předem nežádá, zapíše si oba výše uvedené předměty zároveň při obhajobě. Na návrh komise pro softwarové projekty může být po úspěšné obhajobě nejlepším řešitelům projektu celková dotace přidělených bodů ještě zvýšena, a to maximálně o 4 body. Pro započítání těchto dalších přidělených bodů si posluchač zapíše předmět PRG028 Mimořádné ohodnocení projektu. Formou Mimořádného ohodnocení projektu může komise kompenzovat újmu (a tedy přidělit další body) také těm řešitelům, kteří s prací na projektu začali již dříve, vypracovali rozsáhlý projekt odpovídající dřívějšímu hodnocení 12 bodů a byli by v důsledku formy studia nespravedlivě zkráceni o 2 body jenom proto, že nestihli projekt obhájit do konce akademického roku 2005/2006 (i když na tuto chystanou změnu hodnocení byli včas upozorněni ve studijních plánech).

Předměty PRG027 Zápočet k projektu, PRG023 Softwarový projekt a PRG028 Mimořádné ohodnocení projektu si lze zapsat kdykoliv podle potřeby, nikoli pouze v období zápisu vymezeném v harmonogramu akademického roku, jako je tomu u většiny ostatních předmětů. Lze je ovšem zapsat nejvýše dvakrát za celé studium.

3.4. Diplomová práce

Téma diplomové práce si student vybírá obvykle na počátku 4. roku studia z nabídky příslušné katedry. Může také požádat o zvážení možnosti rozšířit tuto nabídku o další téma.

Podmínka pro zadání diplomové práce

– složení zkoušky z cizího jazyka.

3.5. Státní závěrečná zkouška

Státní závěrečná zkouška završuje druhou fázi studia zaměřenou na specializaci studenta v oboru a ukončuje studium. Státní závěrečná zkouška ve studijním programu Informatika se skládá ze dvou částí, kterými jsou obhajoba diplomové práce a ústní

zkouška. Každá část je hodnocena známkou, ze kterých se pak stanoví celková známka státní závěrečné zkoušky; při neúspěchu opakuje posluchač nejvýše dvakrát ty části, ze kterých neprospěl. Posluchač se přihlašuje současně na všechny části státní závěrečné zkoušky, které dosud nesložil.

Ústní část státní závěrečné zkoušky má na všech oborech I1 až I4 studijního programu Informatika stejnou strukturu. Každý posluchač je zkoušen ze znalostí tří povinných zkušebních okruhů, které jsou společné pro všechny obory, a dále ze tří volitelných zkušebních okruhů. Ty jsou specifické pro každý studijní obor, v rámci oboru mohou být ještě rozděleny podle studijních plánů. Volitelné zkušební okruhy si posluchač sám vybere z nabídky zkušebních okruhů pro zvolený obor a svou volbu oznámí při přihlašování se ke státní závěrečné zkoušce. Vybírá si přitom nejméně dva zkušební okruhy z toho studijního plánu, v němž zakončuje studium, třetí zkušební okruh si může zvolit buď ze stejného nebo z jiného studijního plánu téhož oboru. V odůvodněných případech může odpovědný učitel oboru povolit jinou skladbu volitelných zkušebních okruhů (např. zvolit jeden zkušební okruh z jiného oboru studia).

Státní závěrečná zkouška na oboru I5 má stejnou podobu jako státní závěrečná zkouška některého z oborů I1 - I4 podle vlastní volby studenta, ústní část státní závěrečné zkoušky je však doplněna o další povinný zkušební okruh Informatika a didaktika informatiky. Podrobnosti jsou uvedeny v odstavci věnovaném oboru I5.

V souvislosti s probíhající reformou studia na fakultě probíhají od počátku akademického roku 2004/2005 státní závěrečné zkoušky v magisterském studijním programu Informatika podle oborů, studijních plánů, zkušebních okruhů a požadavků přijatých pro zreformované navazující magisterské studium informatiky. Odpovídajícím způsobem se změnila i pravidla výběru zkušebních okruhů, nezměnily se však požadavky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce (absolvování povinných předmětů). Posluchači byli o této změně informováni v dostatečném předstihu (od počátku akademického roku 2002/2003).

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- složení souborné zkoušky,
- úspěšné absolvování všech předmětů povinných pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce,
- získání alespoň 134 bodů za odborné předměty studijního programu Informatika (tzn. za předměty, jejichž kód začíná písmeny AIL, DBI, DMI, INF, LTM, MAI, OPT, PFL, PGR, PRG, SWI, TIN),
- získání alespoň 10 bodů za předměty zvoleného vedlejšího oboru (viz odst. 3.2 – platí pro studenty, kteří zahájili studium na fakultě v letech 1999, 2000 a 2001),
- získání celkem alespoň 174 bodů (do toho se započítává nejvýše 5 bodů z předmětů skupiny UASxxx Praktikum z aplikačního software),
- podání diplomové práce.

Povinné zkušební okruhy (společné pro všechny obory)

1. Složitost

Věty o zrychlení a o mezerách, věty o hierarchii tříd složitosti, konstruovatelné funkce, vztahy mezi časovými a prostorovými mírami a determinismem a nedeterminismem, Savitchova věta. Úplné problémy pro třídy NP, PSPACE, polynomiální hierarchie, pseudopolynomiální algoritmy. Dolní odhady pro uspořádání (rozhodovací

stromy). Aproximační algoritmy a schémata. Metody tvorby algoritmů: rozděl a panuj, dynamické programování, hladový algoritmus.

2. Vyčíslitelnost

Algoritmicky vyčíslitelné funkce, jejich vlastnosti, ekvivalence jejich různých matematických definic. Primitivně a částečně rekurzivní funkce. Rekurzivní a rekurzivně spočetné množiny a jejich vlastnosti. Algoritmicky nerozhodnutelné problémy. Věty o rekurzi a jejich aplikace. Gödelovy věty.

3. Datové struktury

Stromové vyhledávací struktury: binární stromy a jejich vyvažování, haldy, trie, B-stromy a jejich varianty. Hašování: řešení kolizí, univerzální hašování, perfektní hašování. Možnosti dynamizace jednotlivých datových struktur. Mapování datových struktur do stránek vnější paměti počítače, časová složitost algoritmů vyjádřená v počtu I/O operací. Vícerozměrné datové struktury: dotazy na částečnou shodu a jejich optimalizace, signaturové metody. Třídění ve vnitřní a vnější paměti.

Předměty povinné pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
SWI015	Programování v Unixu	4	2/1 Z+Zk	—
PRG023	Softwarový projekt ¹	9	—	0/6 Z

¹ Podrobnější vysvětlení viz odst. 3.3.

Předměty doporučené pro povinné zkušební okruhy ústní části státní závěrečné zkoušky

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
TIN062	Složitost I	4	2/1 Z+Zk	—
TIN063	Složitost II	5	—	2/1 Z+Zk
TIN064	Vyčíslitelnost I	3	2/0 Zk	—
TIN065	Vyčíslitelnost II	3	—	2/0 Zk
TIN066	Datové struktury I	3	2/0 Zk	—
TIN067	Datové struktury II	5	—	2/1 Z+Zk
DBI007	Organizace a zpracování dat I	4	2/1 Z+Zk	—

4. Studijní obory

U každého oboru studia je uvedeno garantující pracoviště, odpovědný učitel oboru, pro každý studijní plán jsou pak vypsány volitelné zkušební okruhy ke státní závěrečné zkoušce, požadavky znalostí k jednotlivým zkušebním okruhům a doporučená výuka.

I1 - Teoretická informatika

Garantující pracoviště: Katedra teoretické informatiky a matematické logiky

Odpovědný učitel: Prof. RNDr. Petr Štěpánek, DrSc.

a) studijní plán **Algoritmy a složitost**

Zkušební okruhy:

1. Rekurse a strukturální složitost
2. Obecná teorie algoritmů
3. Konkrétní algoritmy

Zkušební požadavky:*1. Rekurze a strukturální složitost*

Aritmetická hierarchie tříd množin, třídy nekonečných větví rekurzivních stromů. Věta o nízké bázi. Diagonálně nerekurzivní funkce, význam a aplikace. Základy aritmetického forcingu, 1-generické množiny. Minimální stupně. Algoritmická náhodnost, 1-náhodné množiny. Strukturální složitost, Shanonova věta, pravděpodobnostní a neuniformní třídy složitosti, polynomiální hierarchie a vztah k ostatním třídám. Úplné problémy, řídké množiny a množiny nad jednoprvkovou abecedou a separace tříd složitosti pomocí nich. Relativizace. Biimunost a silná biimunost. Low and high hierarchie.

2. Obecná teorie algoritmů

Pravděpodobnostní a randomizované algoritmy: měření jejich složitosti a odhad chyby, generování náhodných dat, třídy algoritmů BPP (Atlantic City), RPP (Monte Carlo), ZPP (Las Vegas).

Paralelní algoritmy: modely paralelních počítačů, počítače první a druhé třídy a paralelní teze, techniky paralelních algoritmů. Dolní odhady, P-úplnost, NC- a AC-třídy.

Deterministické algoritmy: různé typy složitosti (složitost v nejhorším případě, složitost v průměrném případě, amortizovaná složitost). Distribuce vstupních dat, statistické metody odhady doby výpočtu na základě experimentů, interpretace výsledků statistických metod.

3. Konkrétní algoritmy

Třídící algoritmy: algoritmy založené na porovnávání prvků (Shellsort, Mergesort, Heapsort, Quicksort) a jejich složitost, algoritmy založené na adresovacích metodách (Bucketsort, Hybridsort). Hledání mediánu a k-tého prvku. Třídící sítě, paralelní Mergesort, externí třídící algoritmy.

Algebraické algoritmy: algoritmy založené na algoritmech pro násobení matic, rychlá diskrétní Fourierova transformace, rychlé násobení čísel a polynomů, algoritmy založené na násobení čísel nebo polynomů. Testy prvočíselnosti.

Grafové algoritmy: testy planarity, maximálního toku v síti a jeho aplikace (párování, k-souvislost), transitivní uzávěr, metoda Eulerových cyklů, paralelní algoritmy pro souvislost a bisouvislost grafu.

Dynamické datové struktury: klastrovačí technika, sparsifikace, reprezentace stromů umožňující rychlou změnu kořene, backtracking, reprezentace stromů a cest pomocí splay stromů, top trees.

Algoritmy testování splnitelnosti pro speciální třídy boolovských formulí.

Doporučené předměty:

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
TIN073	Rekurze I	5	2/1 Z+Zk	—
TIN074	Rekurze II	5	—	2/1 Z+Zk
TIN081	Strukturální složitost I	3	2/0 Zk	—
TIN082	Strukturální složitost II	3	—	2/0 Zk
AIL021	Booleovské funkce a jejich aplikace	3	2/0 Zk	—
TIN006	Algebraické algoritmy	3	2/0 Zk	—
DMI010	Grafové algoritmy	3	2/0 Zk	—
TIN004	Seminář paralelní algoritmy	3	0/2 Z	0/2 Z

TIN023	Dynamické grafové datové struktury	3	2/0 Zk	—
TIN032	Seminář o dynamických datových strukturách	3	—	0/2 Z
TIN039	Hora Informaticae (seminář z teorie složitosti)	3	0/2 Z	0/2 Z
TIN075	Sekvenční a paralelní počítače: modely a výpočetní složitost I	3	2/0 Zk	—
TIN076	Sekvenční a paralelní počítače: modely a výpočetní složitost II	3	—	2/0 Zk
TIN017	Paralelní algoritmy	3	—	2/0 Zk
TIN058	Třídění	3	2/0 Zk	—
TIN057	Seminář z třídících algoritmů	3	—	0/2 Z
TIN033	Experimentální analýza algoritmů	6	—	2/2 Z+Zk
TIN018	Pravděpodobnostní analýza algoritmů	3	2/0 Zk	—
MAI051	Entropie, informace a kódování	3	—	2/0 Zk
MAI060	Pravděpodobnostní metody	3	2/0 Zk	—
MAI061	Metody matematické statistiky	5	—	2/1 Z+Zk

b) studijní plán **Neprocedurální programování a umělá inteligence**

Zkušební okruhy:

1. Logika a výpočtová složitost
2. Umělá inteligence
3. Neprocedurální programování
4. Neuronové sítě

Zkušební požadavky:

1. Logika a výpočtová složitost

Formální systémy, logika 1. řádu, jazyk, axiomy, odvozovací pravidla. Výroková logika, sémantika výrokové logiky, tautologie a splnitelnost, dokazatelnost, věta o dedukci, věta o kompaktnosti a věty o úplnosti. Konjunktivně-disjunktivní a disjunktivně-konjunktivní tvary formulí.

Predikátová logika, realizace jazyka, splňování a pravdivost formulí. Teorie 1. řádu, dokazatelnost, věta o dedukci, věta o konstantách, prenexní tvary formulí. Věta o korektnosti. Věta o úplnosti, Henkinovy teorie, úplné teorie. Rozšíření teorie, konservativní rozšíření, rozšíření teorie o definice funkcí a predikátů.

Rozhodnutelné a nerozhodnutelné teorie, nerozhodnutelnost predikátové logiky, nerozhodnutelnost aritmetiky, neúplnost aritmetiky a nedefinovatelnost pravdy v aritmetice. Výpočtová složitost rozhodnutelných teorií (Presburgerova aritmetika, teorie druhého řádu s jedním nebo se dvěma následníky).

Míry výpočtové složitosti, třídy složitosti (P, NP, PSPACE, NPSPACE, LOGSPACE), NP-těžké a NP-úplné úlohy. Složitost algoritmů v umělé inteligenci, prohledávání, rezoluční odvozování.

2. Umělá inteligence

Způsoby reprezentace znalostí: stavový prostor, produkční systémy, reprezentace v predikátové logice, sémantické sítě, rámce. Heuristické řešení úloh, prohledávání stromů, grafů a stavového prostoru, rozklad na podúlohy, hry dvou hráčů, minimax

a alfa-beta algoritmy. Strojové dokazování vět, rezoluční metoda a unifikace, rezoluční strategie. Inteligentní databáze a báze znalostí; expertní systémy, zpracování neurčitých informací. Strojové učení: učení s učitelem, zpětnovazební učení, využívání znalostí. Teoretická robotika, reprezentace vnějšího prostředí, analýza scény, plánování akcí robota.

3. *Neprocedurální programování*

Odlišnost procedurálního a neprocedurálního způsobu programování. Principy funkcionálního a logického programování. Lambda kalkulus, syntax, volné a vázané proměnné a principy redukce. Churchova a Rosserova vlastnost a konsistence kalkulu. Věty o pevném bodu. Normální tvar objektů. Typovaný lambda kalkul. Curryho a Churchovy systémy typování. Základní charakteristiky funkcionálních jazyků.

Hornova logika, Hornovy klausule. Substitute, unifikace a jejich vlastnosti. SLD-resoluce a logické programy. Korektnost a úplnost SLD-resoluce. Negativní informace, negace definovaná neúspěchem, obecné logické programy. Čistý Prolog jako podmnožina Prologu. Postačující podmínky ukončení výpočtu. Unifikace bez kontroly výskytu proměnných. Implementace Prologu. Programování s omezujícími podmínkami: redukční a prohledávací algoritmy splňování podmínek.

4. *Neuronové sítě*

Neurofyziologické minimum; struktura neuronu, elektrochemické děje na membránách, typy synapsí, hlavní části mozku. Učení s učitelem; perceptron, algoritmus zpětného šíření, strategie pro urychlení učení, interní reprezentace znalostí, generalizace. Asociativní paměti; Hebbovské učení, BAM, Hopfieldův model, energetická funkce a hledání suboptimálních řešení. Stochastické modely; simulované žihání, Boltzmannův stroj. Samoorganizace; laterální inhibice, Kohonenovy mapy, ART. Genetické algoritmy, věta o schématech.

Doporučené předměty:

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
AIL078	Lambda-kalkulus a funkcionální programování I	5	2/1 Z+Zk	—
AIL079	Lambda-kalkulus a funkcionální programování II	5	—	2/1 Z+Zk
DMI007	Kombinatorické algoritmy	6	2/2 Z+Zk	—
AIL069	Umělá inteligence I	3	2/0 Zk	—
AIL070	Umělá inteligence II	3	—	2/0 Zk
AIL004	Seminář z umělé inteligence I	3	0/2 Z	—
AIL052	Seminář z umělé inteligence II	3	—	0/2 Z
AIL029	Strojové učení	3	—	2/0 Zk
AIL076	Logické programování I	3	2/0 Zk	—
AIL077	Logické programování II	3	—	2/0 Zk
AIL006	Seminář z logického programování I	3	0/2 Z	—
PRG003	Metodika programování a filozofie programovacích jazyků	3	—	2/0 Zk
AIL022	Metody logického programování	3	2/0 Zk	—
OPT042	Programování s omezujícími podmínkami	3	—	2/0 Zk

AIL002	Neuronové sítě	9	4/2 Z+Zk	—
AIL013	Aplikace teorie neuronových sítí	3	—	2/0 Zk
AIL026	Teoretické otázky neuronových sítí — aproximace	3	2/0 Zk	—
AIL027	Teoretické otázky neuronových sítí — efektivita	6	2/2 Z+Zk	—
AIL025	Evoluční algoritmy I	6	2/2 Z+Zk	—
AIL060	Implementace neuronových sítí I	6	2/2 Z+Zk	—
AIL015	Implementace neuronových sítí II	6	—	2/2 Z+Zk
MAI060	Pravděpodobnostní metody	3	2/0 Zk	—
MAI061	Metody matematické statistiky	5	—	2/1 Z+Zk

I2 - Softwarové systémy

Garantující pracoviště: Katedra softwarového inženýrství

Odpovědný učitel: Prof. RNDr. Jaroslav Pokorný, CSc.

a) studijní plán *Databázové systémy*

Zkušební okruhy:

1. Formální základy databázové technologie
2. Databázové modely a jazyky
3. Implementace databázových systémů

Zkušební požadavky:

1. Formální základy databázové technologie

Relační kalkuly, relační algebry, deduktivní databáze. Bezpečné výrazy, ekvivalence dotazovacích jazyků. Relační úplnost. Věta o tranzitivním uzávěru relace. Datalog, sémantika Datalogu pomocí nejmenšího pevného bodu. Datalog s negací, stratifikace, předpoklad uzavřeného světa. Sémantika SQL. Logické problémy konstrukce informačního systému.

2. Databázové modely a jazyky

Typy dotazovacích jazyků (procedurální, neprocedurální, jazyky pro výběr dokumentů), SQL. Vyhodnocování a optimalizace dotazů. Algoritmy vyhodnocení dotazů v Datalogu a Datalogu s negací. Implementace relačních operací. Indexace dokumentů. Modely a vlastnosti transakcí. Izolace transakcí, alokace prostředků (zámky, granularita zamykání, dvoufázové uzamykání, deadlock). Zotavení, žurnály. Databáze textů: modely (boolský, vektorový), vyhledávání v textech. Rodina jazyků a nástrojů XML (XML schema, XPath, XQuery, XSLT).

3. Implementace databázových systémů

Metody indexace relací, hashování, B-stromy, datové struktury na externí paměti. Vícerozměrné dotazy implementované pomocí hashovacích metod, vícerozměrné mřížky, vícerozměrných stromů. Přístupové metody k prostorovým objektům: R-stromy a jejich varianty. Databáze textů: modely (boolský, vektorový), vyhledávání v textech, signatury, metody implementace signatur (vrstvené kódování), uspořádání odpovědi. Komprese dat: predikce a modelování, reprezentace celých čísel, obecné metody komprese, komprese bitových map, řídkých matic, trie, textů. Huffmanovo kódování (statické,

dynamické), aritmetické kódování, LZ algoritmy. Uzamykací protokoly, časová razítka. Distribuované transakce.

Doporučené předměty:

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DBI001	Dotazovací jazyky I	6	2/2 Z+Zk	—
DBI006	Dotazovací jazyky II	6	—	2/2 Z+Zk
DBI003	Organizace a zpracování dat II	5	—	2/1 Z+Zk
DBI026	Databázové aplikace	4	1/2 KZ	—
DBI013	Administrace Oracle	3	0/2 Z	—
DBI023	Dobývání znalostí	9	—	4/2 Z+Zk
PRG036	Technologie XML	3	—	2/0 Zk
DBI010	Dokumentografické informační systémy	3	—	2/0 Zk
DBI016	Transakce	3	—	2/0 Zk
DBI014	Datalog — logické programování a databáze	6	—	2/2 Z+Zk

b) studijní plán **Architektura a principy systémového prostředí**

Zkušební okruhy:

1. Operační systémy
2. Distribuované systémy
3. Architektura počítačů a sítí

Zkušební požadavky:

1. Operační systémy

Struktura operačního systému, architektura mikrojádra, abstrakce poskytované mikrojádry. Virtuální stroje. Správa procesů a vláken, plánování. Komunikace a synchronizace procesů, kritické sekce, synchronizační problémy a primitiva, uváznutí a jeho řešení. Podpora multiprocesorových systémů. Mechanismus přerušování v OS, DMA. Správa periférií, ovladače zařízení. Správa paměti, hierarchie pamětí, segmentace, stránkování, strategie alokace, odkládání. Sdílení paměti mezi adresovými prostory, paměťově mapované soubory. Souborové systémy, souborové a adresářové služby, síťové souborové systémy. Informační bezpečnost a základy šifrování. Síťové služby OS.

2. Distribuované systémy

Komunikace, zasílání zpráv, RPC. Skupinová komunikace, virtuální synchronie, doručovací protokoly. Middleware (klasifikace, protokoly, RMI, EJB, CORBA, DCOM, SOAP, ...). Logické hodiny a jejich synchronizace. Distribuované synchronizační algoritmy. Distribuovaný konsensus. Distribuované sdílení paměti, konzistenční modely. Souborové a adresářové služby, distribuované souborové systémy (NFS, AFS, CODA, ...), replikace. Distribuovaná správa prostorů jmen, identifikace objektů a přístup k nim, služby (LDAP, JNDI, CORBA Namig/Trading). Procesy v distribuovaném prostředí, migrace procesů, vyvažování zátěže, zablokování.

3. Architektura počítačů a sítí

Von Neumannova architektura a její alternativy, multiprocesory. Mikroprogramové a klasické řadiče, mikroprogramování. Paměťová hierarchie, vyrovnávací paměti, stránkování a segmentace. Vstupně-výstupní subsystémy, přerušování, DMA, způsoby obsluhy

periferií. Vstupně-výstupní topologie, sběrnice a jejich řízení (např. SCSI, USB, AGP, ...). Mezipočítačová komunikace, sériové a paralelní kanály, modemy. Topologie sítí, přístupové metody. Síťové technologie - ATM, FDDI, FastEthernet, bezdrátové technologie. RM ISO/OSI, aktivní prvky (bridge, routery). Síťový model TCP/IP, IPv6. Přenosové služby počítačových sítí: spolehlivé a nespolehlivé, spojované a nespojované. Přenos a sdílení dat, elektronická pošta, služby pro zpřístupnění informací (WWW, proxy, peer-to-peer sítě). Bezpečnost síťového přístupu, zabezpečené protokoly, překlad adres, firewally, certifikáty, VPN.

Doporučené předměty:

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
SWI045	Rodina protokolů TCP/IP	3	—	2/0 Zk
SWI088	Operační systémy I	6	2/2 Z+Zk	—
SWI004	Operační systémy II	6	—	2/2 Z+Zk
SWI090	Počítačové sítě I	3	2/0 Zk	—
SWI021	Počítačové sítě II	3	—	2/0 Zk
SWI089	Ochrana informace I	3	2/0 Zk	—
SWI071	Ochrana informace II	3	—	2/0 Zk
SWI093	Kybernetika I	3	—	2/0 Zk
SWI073	Moderní síťová řešení	3	0/2 Z	—
SWI035	Principy distribuovaných systémů	3	2/0 Zk	—
SWI080	Middleware	3	2/0 Zk	—
SWI092	Systémové architektury mikroprocesorů	3	2/0 Zk	—
SWI057	Výběrový seminář z distribuovaných a komponentových systémů I	6	0/4 Z	—
SWI058	Výběrový seminář z distribuovaných a komponentových systémů II	6	—	0/4 Z

c) studijní plán **Architektura a principy softwarových systémů****Zkušební okruhy:**

1. Programovací jazyky a překladače
2. Objektově orientované a komponentové systémy
3. Analýza a návrh softwarových systémů

Zkušební požadavky:*1. Programovací jazyky a překladače*

Struktura kompilátoru a navazujících nástrojů (linkery, loadery, debugery, knihovny, preprocesory). Konečné automaty a lexikální analýza. Syntaktická analýza - LL, LR techniky. Syntaxí řízený překlad a atributové gramatiky. Repräsentace programu mezikódem. Překlad výrazů a programových struktur. Rozsahy platnosti proměnných, aktivační záznamy, implementace vnořených procedur, volací konvence. Vliv architektury počítače na generování kódu a optimalizaci. Metody generování kódu, přidělování registrů, optimalizace. Podpora kompilátorů pro synchronizační primitiva, vlákna. Objektově orientované jazyky a principy jejich implementace. Překladače vs. interprety, skriptovací jazyky.

2. Objektově orientované a komponentové systémy

Objekty a třídy, dědičnost a subtyping, subsumption a dynamický dispatch, kovariance, kontravariance a invariance, prototypy a klonování. Objekty v distribuovaném prostředí, komunikační model, paralelismus. Architektura, mobilní objekty, replikace, vyhledávání prostředků, trading. Scalability (load balancing, garbage collection), system evolution (updating, versioning), interoperabilita v heterogenních prostředích. Architektura komponentových systémů. Reusability (třídy, moduly/knihovny, komponenty). Modely komponentových systémů, komponenty a konektory, spojování a vnořování, kontejnery a komponentové hierarchie. Příklady modelů. Popisy architektury komponentových systémů, ADL jazyky, UML, sémantické specifikace (protokoly, CSP, temporal logic). Architektonické styly. Rekonfigurace komponentových systémů, dynamické architektury, podpora evoluce, versioning.

3. Analýza a návrh softwarových systémů

Algebraické specifikace, formální popis datových struktur. Modelově orientované metody: Z, VDM. Analýza algoritmů: Hoareova metoda, dynamická logika, temporální logika. Petriho sítě. Vyjadřovací prostředky a metody (datové modelování, procesní modelování - funkční a dynamické) strukturované analýzy a návrhu informačních systémů. Konceptuální modelování, databázové modelování, implementace. E-R schémata a jejich transformace do relačního modelu. Návrh relačních schémat v 3NF. Modely životního cyklu softwarových systémů. Plánování a řízení projektů, alokace zdrojů, použití metrik, řízení kvality, stupně zralosti softwarových týmů (CMM). CASE systémy. třívrstvá struktura informačních systémů, klient/server. XML a značkovací jazyky. Objektová analýza a návrh (UML). Informační bezpečnost.

Doporučené předměty:

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
SWI089	Ochrana informace I	3	2/0 Zk	—
SWI071	Ochrana informace II	3	—	2/0 Zk
SWI049	Informační systémy I	6	2/2 Z+Zk	—
SWI050	Informační systémy II	6	—	2/2 Z+Zk
SWI109	Konstrukce překladačů	5	—	2/1 Z+Zk
SWI041	Modelování a realizace programových systémů	5	2/1 Z+Zk	—
SWI080	Middleware	3	2/0 Zk	—
PRG017	Programování v assembleru	6	—	2/2 Z+Zk
PRG013	Java	3	—	0/2 Z
PRG038	Pokročilé programování pro .NET	3	—	0/2 Z
SWI026	Softwarové inženýrství	3	—	2/0 Zk
SWI068	Objektově orientované systémy	5	—	2/1 Z+Zk
TIN043	Formální metody specifikace	3	—	2/0 Zk
SWI101	Modely a verifikace chování systémů	5	2/1 Z+Zk	—
SWI057	Výběrový seminář z distribuovaných a komponentových systémů I	6	0/4 Z	—
SWI058	Výběrový seminář z distribuovaných a komponentových systémů II	6	—	0/4 Z

d) studijní plán **Počítačová grafika**

Zkušební okruhy:

1. Geometrické modelování a výpočetní geometrie
2. Analýza a zpracování obrazu, počítačové vidění a robotika
3. 2D počítačová grafika, komprese obrazu a videa
4. Realistická syntéza obrazu, virtuální realita

Zkušební požadavky:

1. Geometrické modelování a výpočetní geometrie

Projektivní rozšíření afinního prostoru, homogenní souřadnice, afinní a projektivní transformace v rovině a v prostoru, kvaterniony v reprezentaci 3D orientace, diferenciální geometrie křivek a ploch, základní spline funkce, kubické spliny C2 a jejich vlastnosti, interpolace kubickými spliny, Bézierovy křivky, Catmull-Rom spliny, B-spline, de Casteljauův a de Boorův algoritmus, aproximační plochy, plochy zadané okrajem, Bézierovy plochy, plátování, B-spline plochy, NURBS plochy, základní věty o konvexitě, kombinatorická složitost konvexních mnohostěnů, návrh geometrických algoritmů a jejich složitost, Voroného diagram a Delaunayova triangulace, konvexní obal, lokalizace, datové struktury a algoritmy pro efektivní prostorové vyhledávání.

2. Analýza a zpracování obrazu, počítačové vidění a robotika

Matematický model obrazu, 2D Fourierova transformace a konvoluce, vzorkování a kvantování obrazu, změna kontrastu a jasu, odstranění šumu, detekce hran, inverzní a Wienerův filtr, určení vzájemné polohy snímků, problém korespondence bodu a objektu, odstranění geometrických zkreslení snímků, detekce hranic objektů, detekce oblastí, příznaky pro popis a rozpoznávání 2D objektů, momentové invarianty, wavelety a jejich použití, statistická teorie rozpoznávání, klasifikace s učením (Bayesův, lineární a k-NN klasifikátor), klasifikace bez učení (hierarchické a iterační shlukování), počítačové vidění, úvod do počítačové robotiky, plánování cesty mobilního robota.

3. 2D počítačová grafika, komprese obrazu a videa

Výstupní grafická zařízení, plošné útvary - jejich reprezentace a množinové operace s nimi, kreslicí a ořezávací algoritmy v rovině, anti-aliasing, barevné vidění a barevné systémy, reprodukce barevné grafiky, rozptylování a pultónování, kompozice poloprůhledných obrázků, geometrické deformace rastrových obrázků, morphing, základní principy komprese rastrové 2D grafiky, skalární a vektorové kvantování, prediktivní komprese, transformační kompresní metody, hierarchické a progresivní metody, waveletové transformace a jejich celočíselné implementace, kódování koeficientů, komprese video-signálu, časová predikce - kompenzace pohybu, standardy JPEG a MPEG, snímání obrazu v digitální fotografii.

4. Realistická syntéza obrazu, virtuální realita

Metody reprezentace 3D scén, klasické zobrazovací algoritmy, výpočet viditelnosti, výpočet vržených stínů, modely osvětlení a stínovací algoritmy, rekurzivní sledování paprsku, textury, anti-aliasing, urychlovací metody pro ray-tracing, princip radiačních metod, výpočet konfiguračních faktorů, řešení radiační soustavy rovnic, hierarchické přístupy v radiačních metodách, fyzikální model šíření světla - zobrazovací rovnice, Monte-Carlo přístupy ve výpočtu osvětlení, hybridní zobrazovací metody, přímé metody ve vizualizaci objemových dat, generování izoploch, schéma grafického akceleratoru, předávání dat do GPU, textury v GPU, programování GPU, základy jazyka Cg, pokročilé techniky práce s GPU, SW a HW prostředky pro virtuální realitu, vlastnosti

jazyka VRML, struktura scény, typy uzlů (datové typy, trikové uzly), tvorba statické scény VRML, dynamické a interaktivní scény VRML, práce se skripty, rozhraní EAI, víceuživatelská virtuální realita.

Doporučené předměty:

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
PGR003	Počítačová grafika I	6	2/2 Z+Zk	—
PGR004	Počítačová grafika II	4	—	2/1 Z+Zk
PGR010	Počítačová grafika III	3	2/0 Zk	—
PGR007	Pokročilá 2D počítačová grafika	4	—	2/1 Z+Zk
PGR019	Hardware pro počítačovou grafiku	5	—	2/1 Z+Zk
PGR012	Virtuální realita	6	2/2 Z+Zk	—
PGR005	Speciální seminář z počítačové grafiky	3	0/2 Z	0/2 Z
DMI009	Kombinatorická a výpočetní geometrie I	6	2/2 Z+Zk	—
PGR016	Aplikovaná výpočetní geometrie	5	—	2/1 Z+Zk
PGR020	Geometrie pro počítačovou grafiku	3	2/0 Zk	—
PGR021	Geometrické modelování	5	—	2/1 Z+Zk
PGR009	Křivky a plochy v počítačové grafice	3	—	2/0 Zk
PGR001	Počítačové vidění a inteligentní robotika	3	2/0 Zk	—
PGR002	Digitální zpracování obrazu	5	3/0 Zk	—
PGR013	Speciální funkce a transformace ve zpracování obrazu	3	—	2/0 Zk
AIL072	Rozpoznávání vzorů	3	—	2/0 Zk
PGR017	Základy digitální fotografie	3	—	2/0 Zk
PGR018	Praktikum z digitální fotografie	2	—	0/1 Z
AIL028	Úvod do mobilní robotiky	6	2/2 Z+Zk	—
SWI072	Algoritmy komprese dat	3	—	2/0 Zk

I3 - Matematická lingvistika

Garantující pracoviště: Ústav formální a aplikované lingvistiky

Odpovědný učitel: Doc. RNDr. Jan Hajič, Dr.

Obor je tvořen jediným studijním plánem.

Zkušební okruhy:

1. Formální popis přirozeného jazyka
2. Metody a algoritmy zpracování přirozeného jazyka
3. Aplikace počítačové lingvistiky

Zkušební požadavky:

1. Formální popis přirozeného jazyka

Závislostní syntax, užití grafů, vlastnosti závislostních stromů. Syntax bezprostředních složek, frázová gramatika. Projektivita. Řešení obtížně popsatelných konstrukcí v závislostní a frázové gramatice. Podle výběru i jiné typy formalismů (unifikační, lexikálně funkční, teorie řízení a vázání apod.). Směry strukturní lingvistiky (výběr některé

ze strukturních škol). Chomsky a jeho škola - vývoj od standardní teorie přes rozšířenou standardní teorii po teorii principů a vázání. Základní přehled o alternativních typech formálního popisu. Funkční generativní popis - řešení otázek valence, aktuálního členění, negace, synonymie. Vztah formálních gramatik a gramatiky přirozeného jazyka. Počítačová implementace gramatiky. Logická analýza jako základ sémantické teorie. Vývoj formálního popisu přirozeného jazyka. Reprezentace znalostí. Sémantické sítě. Rámce.

2. Metody a algoritmy zpracování přirozeného jazyka

Základní algoritmy (pattern matching, unifikace, optimalizace, Viterbi, EM algoritmus, maximální věrohodnost, maximální entropie atd.). Automatická gramatická analýza a její úrovně (morfologie, syntax povrchová a hloubková). Typy analyzátorů (bottom-up, top-down, automaty). Strojové učení (řízené a neřízené metody). Analýza a syntéza mluvené řeči (akustické a jazykové modely). Generování a syntéza přirozeného jazyka. Značkování. Rozlišování lexikálního významu. Sumarizace a indexace, určování a sledování tématu.

3. Aplikace počítačové lingvistiky

Kontrola pravopisu, gramatiky a stylu. Elektronické výkladové a překladové slovníky. Elektronické tezaury. Výukové programy. Strojový překlad. Vyhledávání a extrakce informací, fulltextové vyhledávání (včetně specifických problémů vyhledávání ve vícejazyčném a multikulturním prostředí Internetu). Ovládání robota v přirozeném jazyce. Aplikace automatického rozpoznávání a syntézy řeči (příkazy, diktát, asistence ve službách, aplikace pro usnadnění přístupu pro zdravotně postižené, verifikace mluvíčího). Rozpoznávání tištěného i ručně psaného písma. Dotazování v přirozeném jazyce (včetně vícejazyčného). Dialogové systémy. Expertní systémy.

Doporučené předměty:

Doporučenými předměty pro obor I3 jsou všechny odborné lingvistické předměty, tj. všechny předměty s kódem PFL, a dále předměty:

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAI060	Pravděpodobnostní metody	3	2/0 Zk	—
MAI061	Metody matematické statistiky	5	—	2/1 Z+Zk

I4 - Diskrétní modely a algoritmy

Garantující pracoviště: Katedra aplikované matematiky

Odpovědný učitel: Prof. RNDr. Jan Kratochvíl, CSc.

a) studijní plán ***Diskrétní matematika a kombinatorická optimalizace***

Zkušební okruhy:

1. Kombinatorika a teorie grafů
2. Pravděpodobnostní metody a algoritmy
3. Kombinatorická optimalizace

Zkušební požadavky:

1. Kombinatorika a teorie grafů

Barevnost grafů, regulární grafy, souvislost grafů, speciální vlastnosti orientovaných grafů, algebraické vlastnosti grafů, teorie párování, Ramseyova teorie, nekonečná kombinatorika, strukturální vlastnosti množinových systémů.

2. Pravděpodobnostní metody a algoritmy

Kombinatorické počítání, vytvářející funkce, rekurence, základní pravděpodobnostní modely, linearita střední hodnoty, použití variace, aplikace na konkrétní příklady, asymptotické odhady funkcí, pravděpodobnostní konstrukce a algoritmy.

3. Kombinatorická optimalizace

Grafové algoritmy, algebraické a aritmetické algoritmy, teorie mnohostěnnů, problém obchodního cestujícího, speciální matice, celočíselnost, párování a toky v sítích, teorie matroidů, elipsoidová metoda.

Doporučené předměty:

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DMI012	Kombinatorika a grafy II	6	2/2 Z+Zk	—
TIN022	Pravděpodobnostní metoda	6	2/2 Z+Zk	—
DMI009	Kombinatorická a výpočetní geometrie I	6	2/2 Z+Zk	—
OPT041	Úvod do matematického programování a polyedrální kombinatoriky	4	2/1 Z+Zk	—
DMI025	Pravděpodobnostní algoritmy	3	—	2/0 Zk
DMI015	Kombinatorické počítání	3	—	2/0 Zk

b) studijní plán *Matematické struktury informatiky***Zkušební okruhy:**

1. Kombinatorická a výpočetní geometrie
2. Algebraické a topologické metody v informatice
3. Teorie čísel a kategorie v informatice

Zkušební požadavky:**1. Kombinatorická a výpočetní geometrie**

Geometrické úlohy v prostorech konečné dimenze, kombinatorické vlastnosti geometrických konfigurací, algoritmické aplikace, návrh geometrických algoritmů, geometrické reprezentace grafů.

2. Algebraické a topologické metody v informatice

Částečně uspořádané množiny; suprema a infima, polosvazy, svazy. Věty o pevných bodech. Speciální uspořádané struktury v informatice (DCPO, domény). Základy obecné topologie; topologické konstrukce. Speciální topologické otázky hrající roli v informatice (Scottova topologie, spojitě svazy). Kategorie topologických prostorů a některých typů částečných uspořádání hrající roli v informatice.

3. Teorie čísel a kategorie v informatice

Kategorie, funktory, transformace, konkrétní příklady. Limity a kolimity, speciální konstrukce a vytváření dalších. Adjunkce, vztah ke kategoriálním konstrukcím. Reflexe a koreflexe. Konkrétní příklady adjungovaných situací. Kartézsky uzavřené kategorie. Kategorie a struktury, zejména struktury užívané v informatice. Monadické algebry.

Doporučené předměty:

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
TIN022	Pravděpodobnostní metoda	6	2/2 Z+Zk	—

MAI066	Topologické a algebraické metody	3	2/0 Zk	—
MAI065	Základy teorie kategorií pro informatiky	3	—	2/0 Zk
MAI040	Úvod do teorie čísel	3	2/0 Zk	—
MAI067	Logika v informatice	3	2/0 Zk	—

c) studijní plán **Optimalizace**

Zkušební okruhy:

1. Nelineární programování
2. Optimalizační procesy
3. Parametrické, vícekriteriální a celočíselné programování
4. Nehladká optimalizace a pravděpodobnostní dynamické modely

Zkušební požadavky:

1. Nelineární programování

Vlastnosti konvexních množin a konvexních funkcí. Zobecnění konvexních funkcí. Nutné a postačující podmínky optimality pro volné a vázané extrémy úloh nelineárního programování. Kvadratické programování. Dualita v nelineárním programování. Metody řešení úloh na volný a vázaný extrém, včetně penalizačních a bariérových metod. Jednorozměrná optimalizace.

2. Optimalizační procesy

Spojité: Princip maxima pro nelineární úlohy různých typů. Podmínky optimality pro základní úlohy variačního počtu. Lineární úlohy na minimalizaci času.

Diskrétní: Klasifikace úloh a jejich vztah k úloze nelineárního programování. Lineární a kvadratické úlohy. Základy řízení markovských systémů. Diskrétní dynamické programování - optimalizace vzhledem k počátečnímu stavu, koncovému stavu a počátečnímu a koncovému stavu.

3. Parametrické, vícekriteriální a celočíselné programování

Obory stability řešení. Obory řešitelnosti. Funkce řešitelnosti pro jednoparametrické a víceparametrické programování. Různé přístupy k řešení úloh s více kritérii.

Funkcionál přiřazený k dané úloze vektorového programování. Eficientní body. Úlohy lineární a nelineární vektorové optimalizace. Metody pro získání eficientních bodů. Úlohy lineárního programování s podmínkami celočíselnosti, resp. s bivalentními proměnnými. Nelineární optimalizační problémy s podmínkami celočíselnosti.

4. Nehladká optimalizace a pravděpodobnostní dynamické modely

Clarkeův kalkulus a základy nehladké analýzy. Podmínky optimality. Numerické metody nehladké optimalizace. Modely s diskretními stavy (Poissonův proces, modely hromadné obsluhy, Markovovy procesy a řetězce). Porovnání pravděpodobnostních a deterministických modelů. Modely se spojitými stavy (stochastický integrál a diferenciál, lineární stochastické diferenciální rovnice).

Doporučené předměty:

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
OPT046	Základy optimalizace	6	—	2/2 Z+Zk
OPT018	Základy nelineární optimalizace	6	2/2 Z+Zk	—
OPT008	Algoritmy nelineární optimalizace	6	—	2/2 Z+Zk

OPT004	Optimalizační procesy I	6	2/2 Z+Zk	—
OPT005	Optimalizační procesy II	3	—	2/0 Zk
OPT001	Dynamické programování	3	2/0 Zk	—
OPT015	Parametrická optimalizace	6	2/2 Z+Zk	—
OPT017	Vícekritériální optimalizace	3	—	2/0 Zk
OPT016	Celočíselné programování	6	2/2 Z+Zk	—

I5 - Učitelství informatiky pro střední školy v kombinaci s odbornou informatikou

Garantující pracoviště: kabinet software a výuky informatiky

Odpovědný učitel: RNDr. Rudolf Kryl

Obor I5 má v magisterském studijním programu Informatika poněkud odlišné postavení než základní obory I1 až I4. Je určen pro zájemce, kteří chtějí vedle odborného magisterského vzdělání v informatice získat také učitelskou aprobaci pro výuku informatiky na středních školách. Studium tohoto oboru se skládá z některého ze čtyř výše uvedených odborných informatických oborů I1 - I4 a navíc z předmětů povinných k získání učitelské aproby, které jsou vyučovány zároveň pro posluchače učitelského studia informatiky.

Posluchači oboru I5 se řídí **podmínkami studia jednoho z oborů I1 až I4** podle vlastní volby, v tomto jednom z oborů I1 - I4 také vypracují diplomovou práci a složí státní závěrečnou zkoušku. Během studia však navíc absolvují všechny **povinné předměty oboru I5** a při ústní části státní závěrečné zkoušky budou navíc zkoušeni z didaktických témat podle požadavků učitelského zkušební okruhu **Informatika a didaktika informatiky**. Požadavky ke státní závěrečné zkoušce učitelského studia informatiky jsou uvedeny v odst. 2.3 Učitelské studium informatiky pro střední školy.

Povinné předměty:

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DIN003	Seminář z programování a jeho didaktiky		—	0/2 KZ
DIN002	Didaktika informatiky		—	1/2 KZ
PED008	Psychologie I	3	—	0/2 Z
PED009	Psychologie II	3	2/0 Zk	—
PED031	Pedagogika I	3	2/0 Z	—
PED032	Pedagogika II	3	—	0/2 Z+Zk
DIN006	Pedagogická praxe z informatiky I *	1	1 týden Z	
DIN007	Pedagogická praxe z informatiky II *	1	2 týdny Z	
DIN008	Pedagogická praxe z informatiky III *	1	2 týdny Z	

* Předmět lze zapsat v zimním nebo v letním semestru.

Učitelství informatiky v kombinaci s druhým aprobačním předmětem pro střední školy

Garantující pracoviště: kabinet software a výuky informatiky

Odpovědný učitel: RNDr. Rudolf Kryl

Studijní plány oboru Učitelství informatiky v kombinaci s druhým aprobačním předmětem pro střední školy se skládají ze studijních plánů informatiky, které jsou uvedeny v odst. 2.3. Učitelské studium informatiky pro střední školy, a ze studijních plánů druhého učitelského aprobačního oboru. Na tyto studenty se vztahují základní informace o studiu učitelství uvedené v oddíle Studium učitelství všeobecně vzdělávacích předmětů. Na MFF jsou vyučovány dvě standardní kombinace aprobačních předmětů s informatikou, a to matematika-informatika a fyzika-informatika. Studijní plány aprobačního předmětu matematika jsou uvedeny v odst. 2.1. Učitelské studium matematiky pro střední školy. Studenti učitelské kombinace matematika-informatika jsou formálně zařazeni do studijního programu matematika. Studijní plány aprobačního předmětu fyzika jsou uvedeny v odst. 2.2. Učitelské studium fyziky pro střední školy. Studenti učitelské kombinace fyzika-informatika jsou formálně zařazeni do studijního programu fyzika.

B. Bakalářské studium

1. Základní informace

První stupeň studia (1. ročník) probíhá podle společného studijního plánu, jehož plnění je kontrolováno po každém semestru. Na II. stupni studia si studenti volí složení výuky (včetně povinných předmětů) tak, aby splnili bodové hranice pro zápis do dalšího roku studia a aby splnili podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce. Bakalářské studium trvá standardně 3 roky, maximálně 6 let.

Bakalářský studijní program Informatika má jediný studijní obor Aplikovaná informatika. Užší specializace studenti dosahují vhodnou volbou výběrových přednášek a seminářů.

2. První stupeň studia

S výjimkou předmětů Matematická analýza, Lineární algebra a Aplikační software na PC je výuka totožná s výukou na magisterském studijním programu Informatika.

Povinná výuka v 1. ročníku

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
MAI046	Matematická analýza I		4/2 Z, Zk	—
MAI047	Matematická analýza II		—	4/2 Z, Zk
MAI045	Lineární algebra		4/2 Z, Zk	—
DMI002	Diskrétní matematika	5	2/2 Z+Zk	—
PRG004	Programování I ¹		2/2 Z	3/2 Z, Zk
PRG018	Ročníkový projekt I		—	0/2 KZ

TIN001	Úvod do teoretické informatiky	—	2/0	Zk
SWI048	Úvod do UNIXu a TCP/IP	—	2/1	Z
SWI065	Principy počítačů I	—	2/0	Zk
UOS003	Aplikační software na PC	—	2/2	KZ
TVY001	Tělesná výchova	0	0/2	Z
	Cizí jazyk		0/2	Z

¹ Získání zápočtu za letní semestr není podmínkou připuštění ke zkoušce.

3. Druhý stupeň studia

Aplikovaná informatika

Garantující pracoviště: katedra softwarového inženýrství

Odpovědný učitel: RNDr. Filip Zavoral, Ph.D.

Studium bakalářského studijního programu Informatika je ukončeno státní závěrečnou zkouškou, která má dvě části: obhajobu projektu (závěrečné práce) a ústní zkoušku. Každá část je hodnocena známkou (ze kterých se pak stanoví celková známka státní závěrečné zkoušky); při neúspěchu opakuje posluchač nejvýše dvakrát ty části, ze kterých neuspěl. Posluchač se přihlašuje současně na všechny části státní závěrečné zkoušky, které dosud nesložil.

Garantem bakalářského studia je katedra softwarového inženýrství. Tato katedra zajišťuje zadávání a schvalování témat projektů a organizaci státní závěrečné zkoušky. Podrobné informace lze získat na nástěnkách katedry a u tajemníka katedry softwarového inženýrství. Téma závěrečného projektu bakalářského studia bývá obvykle odvozeno od Ročníkového projektu II (PRG019), není to však pravidlem a student si může zvolit téma odlišné. O téma bakalářského projektu se musí student posledního ročníku bakalářského studia přihlásit na KSI nejpozději ve stejném termínu, jaký harmonogram školního roku určuje pro zadání diplomových prací magisterského studia (tzn. kolem poloviny listopadu).

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- absolvování 1. ročníku,
- absolvování předmětů povinných pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce,
- složení zkoušky z cizího jazyka,
- získání celkem alespoň 114 bodů (do toho se započítává nejvýše 5 bodů z Praktik z aplikačního software (předměty skupiny UASxxx),
- podání individuálního projektu.

Požadavky ke státní závěrečné zkoušce

Ústní část státní závěrečné zkoušky je zkouškou ze zkušební okruhu Základy informatiky ve stejné podobě, jako u souborné zkoušky magisterského studia (viz zkušební požadavky uvedené v odst. 3.1 magisterského studia Informatiky). Požadavky zkoušky pokrývá výuka 1. ročníku a povinná a doporučená výuka ke státní závěrečné zkoušce (viz níže).

Doporučený průběh studia

Předměty povinné pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce jsou v tabulce vyznačeny **tučně**.

2. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
PRG005	Neprocedurální programování	6	2/2 Z+Zk	—
PRG012	Programování v C/C++		2/2 Z, Zk	—
SWI003	Základy operačních systémů a překladačů		—	2/0 Zk
PRG022	Praktikum z informatiky		—	0/2 KZ
PRG019	Ročníkový projekt II		—	0/2 KZ
UIN002	Teorie automatů		2/2 Z	2/1 Z, Zk
SWI090	Počítačové sítě I	3	2/0 Zk	—
SWI021	Počítačové sítě II	3	—	2/0 Zk
DBI007	Organizace a zpracování dat I	4	2/1 Z+Zk	—
MAI016	Úvod do teorie pravděpodobnosti		3/1 Z, Zk	—
MAI010	Metody matematické statistiky		—	2/2 Z, Zk
MAI042	Numerická matematika	6	—	2/2 Z+Zk
TVY001	Tělesná výchova	0	0/2 Z	0/2 Z

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
SWI015	Programování v Unixu	4	2/1 Z+Zk	—
UIN009	Metody návrhu efektivních algoritmů, složitost algoritmů		2/2 Z	2/1 Z, Zk
UIN006	Logika		2/0 Zk	—
DBI002	Databázové systémy		2/2 Z, Zk	—
PGR003	Počítačová grafika I	6	2/2 Z+Zk	—
OPT032	Lineární programování		2/2 Z, Zk	—

Důležité upozornění

V souvislosti s probíhající reformou studia na fakultě nebudou již v akademickém roce 2006/2007 vyučovány v současné podobě některé předměty povinné a doporučené ke státní závěrečné zkoušce. Jedná se o předměty, u nichž došlo v rámci reformy studia ke změnám. Pokud jste je nestihli nejpozději v akademickém roce 2005/2006 úspěšně absolvovat, musíte si místo nich zapsat jim odpovídající předměty podle nových studijních plánů (jsou označeny jako ekvivalentní).

Nevyučované předměty

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
PRG012	Programování v C/C++		2/2 Z, Zk	—
SWI003	Základy operačních systémů a překladačů		—	2/0 Zk
UIN002	Teorie automatů		2/2 Z	2/1 Z, Zk

PRG019	Ročníkový projekt II	—	0/2 KZ
UIN006	Logika	2/0 Zk	—
DBI002	Databázové systémy	2/2 Z, Zk	—
MAI016	Úvod do teorie pravděpodobnosti	3/1 Z, Zk	—
MAI010	Metody matematické statistiky	—	2/2 Z, Zk
UIN009	Metody návrhu efektivních algoritmů, složitost algoritmů	2/2 Z	2/1 Z, Zk
PRG022	Praktikum z informatiky	—	0/2 KZ

Jako náhradu za tyto zrušené předměty lze zapsat předměty PRG029, SWI097+SWI098, TIN071, PRG033+PRG034, AIL062, DBI025, MAI060, MAI061, TIN060+TIN062. Chybějící předmět PRG022 je třeba řešit individuálně. V případě nejasností vyhledejte pomoc garanta studijního programu Informatika.

Studium učitelství

A. Studium učitelství pro střední školy

Podle těchto studijních plánů studují posluchači, kteří nastoupili studium v akademickém roce 2002/2003 nebo dříve.

1. Základní informace

1.1. Průběh studia

Aprobační předměty (obory) studia učitelství pro střední školy na MFF:

Matematika	2.1
Fyzika	2.2
Informatika	2.3
Deskriptivní geometrie	2.4

Studenti učitelství plní požadavky studijních plánů dvou aprobačních předmětů. Pedagogiku, psychologii, cizí jazyk, tělesnou výchovu a další předměty, které jsou obsaženy ve studijních plánech obou aprobačních předmětů si zapisují ovšem jen jednou. Standardní kombinace aprobačních předmětů jsou:

- matematika — fyzika,
- matematika — deskriptivní geometrie,
- matematika — informatika,
- fyzika — informatika.

A priori se však nevylučují ani jiné kombinace. V takovém případě může studijní plán každého aprobačního předmětu obsahovat zvláštní podmínky, které musí student splnit. Studenti jiných fakult, kteří studují na MFF jeden aprobační předmět, plní požadavky studijního plánu tohoto předmětu.

Studijní plán I. stupně studia (1. ročníku) každého aprobačního předmětu je pevně dán a jeho plnění je kontrolováno po každém semestru. Pro přehlednost bude v kapitole 2 povinná výuka v 1. ročníku uvedena pro oba aprobační předměty standardních kombinací současně.

Ve II. stupni studia si student volí složení výuky tak, aby průběžně plnil bodové hranice pro zápis do dalšího roku a aby splnil podmínky pro přihlášení k souborné zkoušce a státní závěrečné zkoušce z obou aprobačních předmětů a pro zadání diplomové práce z diplomního aprobačního předmětu. Studium trvá standardně 5 let, maximálně 10 let.

Studijní plány II. stupně učitelského studia pro střední školy obsahují pro každou aprobaci tři skupiny předmětů:

Blok A — předměty povinné pro přihlášení k souborné zkoušce

Blok B — předměty povinné pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

Blok C — doporučené (výběrové) předměty

Student může splnit studijní povinnosti náhradním způsobem, například absolvováním obdobného předmětu na neučitelském studiu. Pokud není u příslušného učitelského předmětu uvedena záměnnost, musí náhradní způsob splnění studijní povinnosti schválit odpovědný učitel příslušného aprobačního předmětu.

Informace o návaznosti jednotlivých předmětů nalezne student v „Seznamu předmětů.“ Doporučené průběhy studia uváděné dále jsou sestaveny tak, aby tyto návaznosti respektovaly.

1.2. Souborná zkouška

Z každého aprobačního předmětu se skládá povinně souborná zkouška, zpravidla po druhém, nejpozději však do konce čtvrtého roku studia. Za složení jedné souborné zkoušky získá student 4 body. Souborná zkouška se nedělí na části.

Podmínky pro přihlášení k souborné zkoušce

- absolvování 1. ročníku příslušného aprobačního předmětu,
- absolvování předmětů povinných pro přihlášení k souborné zkoušce (bloku A) z příslušného aprobačního předmětu.

1.3. Diplomová práce

Diplomovou práci student píše z jednoho z aprobačních předmětů. Na ten se pak odkazuje jako na diplomní. Kromě aprobačního předmětu fyzika (viz 2.2), jsou **podmínky pro zadání diplomové práce** následující:

- složení souborné zkoušky z diplomního aprobačního předmětu,
- složení zkoušky z cizího jazyka.

1.4. Státní závěrečná zkouška

Státní závěrečná zkouška na oboru učitelství pro střední školy se skládá ze tří částí, kterými jsou obhajoba diplomové práce, ústní zkouška z diplomního předmětu a jeho didaktiky, ústní zkouška z nediplomního předmětu a jeho didaktiky. Každá část je hodnocena známkou (ze kterých se pak stanoví celková známka státní závěrečné zkoušky); při neúspěchu opakuje posluchač nejvýše dvakrát ty části, ze kterých neuspěl. Posluchač se přihlašuje současně k obhajobě diplomové práce a ústní zkoušce z diplomního předmětu a jeho didaktiky.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce z diplomního aprobačního předmětu

- absolvování 1. ročníku diplomního aprobačního předmětu,
- složení souborné zkoušky z diplomního aprobačního předmětu,
- absolvování předmětů povinných pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce (bloku B) z diplomního aprobačního předmětu,
- získání alespoň 140 bodů za celé studium podle povinného rozložení (viz níže), u předmětu informatika z toho alespoň 6 bodů z bloku C.1 (viz 2.3),
- podání diplomové práce.

Povinné rozložení minimálního počtu bodů, které musí student získat k ukončení studia

1. (diplomní) aprobační předmět	55
2. aprobační předmět	50
Pedagogika, psychologie	8
Souborné zkoušky z obou aprobačních předmětů	8
Volně volitelné předměty	19
1. ročník	44
Celkový počet bodů	184

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce z nediplomního aprobačního předmětu

- absolvování 1. ročníku nediplomního aprobačního předmětu,
- složení souborné zkoušky z nediplomního aprobačního předmětu,
- absolvování předmětů povinných pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce (bloku B) z nediplomního aprobačního předmětu,
- získání alespoň 50 bodů z nediplomního aprobačního předmětu (mimo body za soubornou zkoušku), u předmětu informatika z toho alespoň 6 bodů z bloku C.1 (viz 2.3).

2. Studijní plány jednotlivých aprobačních předmětů**2.1. Učitelské studium matematiky pro střední školy**

Garantující pracoviště: katedra didaktiky matematiky

Odpovědný učitel: Prof. RNDr. Adolf Karger, DrSc.

Povinná výuka v 1. ročníku pro kombinaci s fyzikou

Počínaje akademickým rokem 2003/2004 jsou studenti přijímáni do reformovaného bakalářského a navazujícího magisterského studia.

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMP001	Matematická analýza Ia	8	4/2 Z+Zk	—
UMP002	Matematická analýza Ib	8	—	4/2 Z+Zk
UMP003	Lineární algebra I	5	2/2 Z+Zk	—
UMP004	Lineární algebra II	5	—	2/2 Z+Zk
PRF026	Úvod do programování a práce s počítačem ¹	5	2/2 Z+Zk	—
PRF027	Základy algoritmizace a programování ¹	6	—	2/2 Z+Zk
UFY063	Fyzika I (1. část)		4/2 Z, Zk	—
UFY025	Fyzika I (2. část)	5	—	2/1 Z+Zk
UFY007	Fyzika II (1.část)	9	—	4/2 Z+Zk
UFY057	Úvod do fyzikálních měření	2	—	0/1 Z
	Cizí jazyk		0/2 Z	0/2 Z
TVY001	Tělesná výchova	0	0/2 Z	0/2 Z

¹Místo takto označených předmětů mohou studenti zapsat ekvivalentní předmět (PRM001).

Nepovinné volitelné předměty pro 1. ročník

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UFY024	Fyzika v experimentech		1/0 Z	1/0 Z
UFY027	Matematické metody ve fyzice		2/2 Z	2/2 Z
UFY070	Fyzika I prakticky	1	0/1 Z	—
UFY075	Elektřina a magnetismus krok za krokem	2	—	0/2 Z
UFY054	Elektřina kolem nás	2	—	0/2 Z

Povinná výuka v 1. ročníku pro kombinaci s informatikou

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMP001	Matematická analýza Ia	8	4/2 Z+Zk	—
UMP002	Matematická analýza Ib	8	—	4/2 Z+Zk
UMP003	Lineární algebra I	5	2/2 Z+Zk	—
UMP004	Lineární algebra II	5	—	2/2 Z+Zk
AIL012	Proseminář z logiky		0/2 Z	—
DMI002	Diskrétní matematika	5	2/2 Z+Zk	—
PRG004	Programování I ¹		2/2 Z	3/2 Z, Zk
PRG018	Ročníkový projekt I		—	0/2 KZ
TIN001	Úvod do teoretické informatiky		—	2/0 Zk
SWI048	Úvod do UNIXu		—	2/2 Z, Zk
SWI065	Principy počítačů I		—	2/0 Zk
	Cizí jazyk		0/2 Z	0/2 Z
TVY001	Tělesná výchova	0	0/2 Z	0/2 Z

¹Získání zápočtu za letní semestr není podmínkou připuštění ke zkoušce.

Povinná výuka v 1. ročníku pro kombinaci s deskriptivní geometrií

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMP001	Matematická analýza Ia	8	4/2 Z+Zk	—
UMP002	Matematická analýza Ib	8	—	4/2 Z+Zk
UMP003	Lineární algebra I	5	2/2 Z+Zk	—
UMP004	Lineární algebra II	5	—	2/2 Z+Zk
PRF026	Úvod do programování a práce s počítačem ¹	5	2/2 Z+Zk	—
PRF027	Základy algoritmizace a programování ¹	6	—	2/2 Z+Zk
DGE001	Deskriptivní geometrie Ia	9	4/2 Z+Zk	—
DGE002	Deskriptivní geometrie Ib	6	—	2/2 Z+Zk
DGE003	Projektivní geometrie I	6	—	2/2 Z+Zk
DGE004	Eukleidovská geometrie	3	0/2 Z	—
	Cizí jazyk		0/2 Z	0/2 Z
TVY001	Tělesná výchova	0	0/2 Z	0/2 Z

¹Místo takto označených předmětů mohou studenti zapsat ekvivalentní předmět (PRM001).

Doporučený průběh studia učitelství matematiky**2. rok studia**

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMP005	Matematická analýza IIa	5	2/2 Z+Zk	—
UMP006	Matematická analýza IIb	5	—	2/2 Z+Zk
UMP007	Algebra		2/0	2/2 Z, Zk
UMP008	Kombinatorika	3	2/0 KZ	—
UMP009	Základy zobrazovacích metod	2	0/2 Z	—
UMP010	Geometrie I	5	—	2/2 Z+Zk

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMP011	Geometrie II	5	2/2 Z+Zk	—
UMP012	Matematická analýza III	3	2/0 Zk	—
UMP013	Pravděpodobnost a statistika I	4	2/1 Z	—
UMP014	Diferenciální geometrie I	5	—	2/2 Z+Zk
PED008	Psychologie I	3	—	0/2 Z
DIM005	Pedagogická praxe z matematiky I Souborná zkouška			Z

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
PED031	Pedagogika I	3	2/0 Z	—
PED032	Pedagogika II	3	—	0/2 Z+Zk
DIM001	Didaktika matematiky	6	—	2/2 Z+Zk
UMV043	Metody řešení matematických úloh	3	0/2 Z	—
UMP015	Dějiny matematiky I	3	—	2/0 KZ
PED009	Psychologie II	3	2/0 Zk	—
UMP016	Logika a teorie množin	3	2/0 Zk	—
DIM006	Pedagogická praxe z matematiky II			Z

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMP017	Geometrie III	3	2/0 Zk	—
DIM007	Pedagogická praxe z matematiky III Státní závěrečná zkouška		Z	

Podmínky pro přihlášení k souborné zkoušce

Viz 1.2.

Požadavky k souborné zkoušce

1. Relace, zobrazení a jejich základní vlastnosti.

Relace a jejich vlastnosti. Ekvivalence, uspořádání, příklady. Rozklad množiny podle ekvivalence. Zobrazení (injektivní, surjektivní a bijektivní, skládání zobrazení).

2. *Vybudování a vlastnosti číselných oborů.*

Přirozená čísla, matematická indukce. Přirozená čísla jako algebraická struktura, konstrukce oboru celých čísel, konstrukce tělesa racionálních čísel.

3. *Grupy a jejich homomorfismy.*

Binární operace na množině. Definice a příklady grup, grupa permutací. Podgrupy a jejich vlastnosti. Homomorfismy grup a jejich příklady. Jádro a obraz homomorfismu a jejich vlastnosti. Faktorová grupa grupy podle normální podgrupy. Věta o homomorfismu pro grupy.

4. *Okruh, obor integrity, tělesa a jejich základní vlastnosti.*

Oboustranný ideál okruhu, faktorový okruh okruhu podle oboustranného ideálu. Homomorfismy okruhů, věta o homomorfismu pro okruhy. Těleso, obor integrity a jejich příklady.

5. *Vektorový prostor, báze, dimenze, lineární zobrazení. Vektorový prostor se skalárním součinem, orientace, vektorový součin.*

Příklady vektorových prostorů, lineární závislost a nezávislost vektorů, báze v konečně generovaných vektorových prostorech, dimenze konečně generovaného vektorového prostoru. Vlastnosti lineárních zobrazení. Skalární součin na reálném vektorovém prostoru, ortonormální báze, ortogonální doplněk podprostoru. Gramův-Schmidtův ortogonalizační proces; orientace, základní vlastnosti vektorového součinu.

6. *Matice a jejich vlastnosti, užití k řešení soustav lineárních rovnic.*

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

7. *Determinanty a jejich vlastnosti, Cramerovo pravidlo.*

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

8. *Základní pojmy dělitelnosti v komutativním oboru integrity.*

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

9. *Diferenciální počet funkcí jedné reálné proměnné. Vlastnosti spojitých funkcí na uzavřeném intervalu. Průběh funkcí, užití vyšších derivací.*

Limita funkce, nevlastní limity, limita v nevlastních bodech, aritmetika limit, limita složené funkce, limitní přechody v nerovnosti, limita monotónní funkce. Spojitost funkce v bodě, na intervalu, Heineho definice spojitosti, extrémy spojitých funkcí na uzavřeném intervalu, spojitý obraz intervalu. Derivace funkce, derivace elementárních funkcí, početní pravidla pro derivování a jejich odvození. Souvislost derivace a spojitosti. Věta o inverzní funkci, derivace inverzní funkce. Rolleova, Lagrangeova a Cauchyova věta. Vztah derivace a monotonie funkce v bodě, na intervalu, nutné a postačující podmínky pro extrém. Taylorův polynom, Taylorova věta. Konvexnost a konkávnost a jejich souvislost s druhou derivací funkce.

10. *Elementární funkce a jejich zavedení.*

Goniometrické funkce. Cyklometrické funkce. Exponenciála, přirozený logaritmus a obecná mocnina.

11. *Primitivní funkce. Metoda per partes a metoda substituční.*

Základní primitivní funkce. Integrace per partes. Dvě věty o substituci. Metody výpočtu primitivních funkcí, integrace racionálních funkcí, základní typy substitucí (např. goniometrické funkce, iracionální funkce, Eulerova substituce).

12. *Riemannův integrál, nevlastní integrály.*

Dělení intervalu, horní a dolní součty, horní a dolní integrál, Riemannův integrál, geometrická interpretace. Riemannův integrál jako funkce horní meze. Existenční věty pro Riemannův integrál. Nevlastní integrál. Newtonova-Leibnizova formule. Délka křivky a objem rotačního tělesa.

13. *Posloupnosti reálných čísel, limity.*

Limity posloupností (vlastní a nevlastní), Bolzano-Cauchyova podmínka. Omezené (shora, zdola) posloupnosti, limita monotonní posloupnosti. Vybrané posloupnosti.

14. *Nekonečné řady a jejich součty. Základní věty o absolutní a neabsolutní konvergenci.*

Částečný součet, součet řady, konvergentní a divergentní řady, Bolzano-Cauchyova podmínka, nutná podmínka konvergence. Řady s nezápornými členy; srovnávací, zobecněné srovnávací, odmocninové, podílové a integrální kritérium, limitní tvary kritérií. Řady se střídavými znaménky, Leibnizovo kritérium. Absolutně a neabsolutně konvergentní řady.

15. *Diferenciální rovnice, elementární metody jejich řešení.*

Věty o existenci a jednoznačnosti řešení úlohy $y = f(x, y)$, $y(x_0) = y_0$. Metody řešení diferenciálních rovnic: rovnice se separovanými proměnnými, rovnice s homogenní pravou stranou, rovnice ve tvaru totálního diferenciálu, metoda integračního faktoru, lineární rovnice 1. řádu, variace konstant, rovnice s konstantními koeficienty, speciální tvary pravé strany, Eulerova rovnice.

16. *Afinní a eukleidovský prostor.*

Lineární soustava souřadnic. Podprostor, jeho parametrický popis, podprostor jako průnik nadrovin (obecná rovnice nadroviny). Vzájemná poloha podprostorů. Kartézská soustava souřadnic. Kolmost podprostorů, vzdálenost bodu od podprostoru, vzdálenost podprostorů. Odchylka přímky od podprostoru. Příklady v E^2 a E^3 .

17. *Grupy geometrických zobrazení.*

Afinity, shodnosti, podobnosti v rovině včetně analytického vyjádření, vlastnosti. Příklady v E^2 , zejména osová afinita, shodnosti a stejnolehlosti. Samodružné prvky. Kruhová inverze.

Blok A – Předměty povinné pro přihlášení k souborné zkoušce

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMP005	Matematická analýza IIa	5	2/2 Z+Zk	—
UMP006	Matematická analýza IIb	5	—	2/2 Z+Zk
UMP007	Algebra		2/0	2/2 Z, Zk
UMP008	Kombinatorika ¹	3	2/0 KZ	—
UMP009	Základy zobrazovacích metod ²	2	0/2 Z	—
UMP010	Geometrie I	5	—	2/2 Z+Zk
UMP011	Geometrie II	5	2/2 Z+Zk	—

¹Studentům kombinace M-I lze jako absolvování tohoto předmětu uznat složenou zkoušku z Diskrétní matematiky (DMI002). Za uznaný předmět se neudělují body.

²Studentům kombinace M-Dg lze jako absolvování tohoto předmětu uznat složenou zkoušku z Deskriptivní geometrie I (DGE001), (DGE002). Za uznaný předmět se neudělují body.

Podmínky pro zadání diplomové práce

Viz 1.3.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

Viz 1.4.

Požadavky ke státní závěrečné zkoušce

I. Odborná témata

1. Kardinální čísla, spočetné a nespočetné množiny.

Vlastnosti injektivních zobrazení, bijektivní zobrazení, věta Schroederova-Bernsteinova. Mohutnost množiny, spočetné množiny, spočetnost množiny racionálních čísel, nespočetné množiny, nespočetnost množiny reálných čísel.

2. Podílové těleso oboru integrity, konstrukce tělesa racionálních čísel.

Obor integrity, konstrukce podílového tělesa, konstrukce tělesa racionálních čísel.

3. Základní věta algebry, kořenové a rozkladové těleso polynomu.

Formulace základní věty algebry (bez důkazu), její důsledky. Konstrukce kořenového nadtělesa pro ireducibilní polynom. Konstrukce tělesa komplexních čísel jako kořenového nadtělesa polynomu $x^2 + 1$ nad \mathbb{R} .

4. Kořenové vlastnosti polynomů, rozklad na kořenové činitele, souvislosti násobnosti a derivace.

Věta o dělení polynomů se zbytkem. Rozklady polynomů s reálnými a komplexními koeficienty. Derivace polynomů a její souvislost s násobností kořenů. Definice n -té odmocniny z jedné. Ilustrace těchto pojmů v případě tělesa komplexních čísel.

5. Konstrukce tělesa reálných čísel.

Konstrukce množiny reálných čísel pomocí desetinných rozvoju. Axiomatický popis tělesa reálných čísel.

6. Spojitost funkcí více proměnných.

Okolí bodů v \mathbb{R}^n , otevřené a uzavřené množiny, hranice, vnitřek a uzávěr množiny. Spojitá zobrazení z \mathbb{R}^n do \mathbb{R}^k . Omezené množiny, kompaktní množiny, vlastnosti spojitých zobrazení na kompaktních množinách.

7. Diferenciální počet funkcí více proměnných.

Derivace ve směru, parciální derivace, totální diferenciál složeného zobrazení. Lokální extrémů. Věta o implicitních funkcích a její důsledky.

8. Lineární diferenciální rovnice.

Lineární diferenciální rovnice n -tého řádu, homogenní a nehomogenní rovnice, fundamentální systém řešení, partikulární řešení. Metoda variace konstant, Wronského determinant. Rovnice s konstantními koeficienty, charakteristický polynom, vícenásobné a komplexní kořeny charakteristického polynomu, speciální pravé strany.

9. Dvojný a trojný integrál.

Riemannův vícerozměrný integrál. Fubiniho věta, věta o substituci. Horní a dolní objem, měřitelné množiny. Užití dvojných a trojných integrálů v geometrii a ve fyzice, výpočet objemů a povrchů těles.

10. *Křivkový integrál prvního a druhého druhu, Greenova věta.*

Křivkový integrál prvního a druhého druhu, délka křivky, potenciál vektorového pole. Greenova věta.

11. *Funkce komplexní proměnné.*

Derivace a spojitost funkce komplexní proměnné. Cauchy-Riemannovy podmínky, holomorfní funkce. Elementární funkce komplexní proměnné, lineární lomená funkce, exponenciála, goniometrické funkce. Křivkový integrál, nezávislost křivkového integrálu na cestě, primitivní funkce, Cauchyova věta. Cauchyův vzorec a jeho důsledky: rozvínitelnost holomorfní funkce v mocninou řadu, Liouvilleova věta, základní věta algebry.

12. *Posloupnosti a řady funkcí.*

Bodová a stejnoměrná konvergence posloupnosti funkcí. Spojitost limitní funkce. Derivování a integrování člen po členu. Mocniné řady, poloměr konvergence, chování řady na konvergenční kružnici. Mocniné řady elementárních funkcí.

13. *Geometrie.*

Hlavní myšlenky axiomatického zavedení eukleidovské geometrie (přehledně). Ne-eukleidovská geometrie a její model. Kuželosečky v projektivním rozšíření eukleidovské roviny.

14. *Křivky v E^3 .*

Parametrické vyjádření křivky. Tečna, oskulační rovina, hlavní normála, binormála. Parametrizace obloukem. Frenetovy vzorce, křivost a torze. Příklady.

15. *Plochy v E^3 .*

Parametrizace plochy, tečná rovina plochy. Křivka na ploše a její křivost, Gaussova křivost a její význam. Příklady.

16. *Vlastní čísla a vlastní vektory, matice lineárního zobrazení, Jordanův kanonický tvar.*

17. *Fourierovy řady.*

Trigonometrické polynomy, reálný a komplexní tvar. Besselova nerovnost. Fourierova řada po částech hladké funkce, bodová a stejnoměrná konvergence.

II. Didaktická témata

1. Čísla a číselné obory

Zlomky a racionální čísla; čísla reálná (aproximace reálných čísel, reálné číslo jako limita posloupnosti racionálních čísel); čísla komplexní, jejich zobrazení v Gaussově rovině, Moivreova věta, řešení binomických rovnic a kvadratických rovnic; obory čísel přirozených, celých, racionálních, reálných a komplexních jako algebraické struktury.

2. Funkce a posloupnosti

Relace, zobrazení a funkce; vlastnosti funkcí; funkce lineární, kvadratická, mocninná, nepřímá úměrnost, funkce exponenciální a logaritmická, goniometrické funkce (zavedení, vlastnosti, průběh); parametrické systémy funkcí, funkce inverzní a funkce složená. Zavedení pojmů spojitost funkce, limita funkce, derivace funkce, užití diferenciálního počtu při studiu průběhu funkcí a v úlohách na extrémy. Zavedení primitivní funkce a určitého integrálu, užití integrálního počtu k výpočtu obsahů a objemů. Posloupnosti a jejich vlastnosti, aritmetická a geometrická posloupnost, limita posloupnosti, nekonečná geometrická řada.

3. Rovnice, nerovnice a jejich soustavy

Metody řešení lineárních rovnic, nerovnic a jejich soustav, kvadratických rovnic a nerovnic, exponenciálních, logaritmických a goniometrických rovnic. Rovnice, nerovnice a jejich soustavy s parametry.

4. Planimetrie a stereometrie

Shodnost, podobnost, stejnolehlost, jejich vlastnosti a užití, řešení úloh z konstrukční geometrie (speciálně užitím mocnosti a kruhové inverze), množiny bodů daných vlastností; prostorové řešení stereometrických úloh. Rovinné obrazce, jejich obvody a obsahy; tělesa, jejich povrchy a objemy, sítě.

5. Analytická geometrie

Vektor, operace s vektory, skalární a vektorový součin; rovnice přímky a roviny, vzájemné polohy přímek a rovin, odchylky, vzdálenosti; rovnice kružnice, elipsy, paraboly a hyperboly, tečny ke kuželosečkám, rovnice kvadrik v základním tvaru.

6. Kombinatorika, pravděpodobnost, statistika

Kombinace, variace, permutace (bez opakování, s opakováním) a jejich užití při řešení úloh, princip inkluze a exkluze; binomická věta. Náhodný jev a jeho pravděpodobnost, pravděpodobnost sjednocení náhodných jevů, nezávislé jevy a jejich pravděpodobnost. Základní pojmy deskriptivní statistiky (statistický soubor, absolutní a relativní četnost, aritmetický průměr, modus, medián, směrodatná odchylka, rozptyl).

7. Metody středoškolské matematiky

Vytváření představ a pojmů, klasifikace pojmů, definice; tvorba hypotéz (s užitím neúplné indukce a analogie), věty a jejich důkazy (důkaz přímý, nepřímý, sporem, matematickou indukcí); axiomatická metoda ve středoškolské matematice. Příklady aplikací matematiky.

Blok B — Předměty povinné pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMP012	Matematická analýza III	3	2/0 Zk	—
UMP013	Pravděpodobnost a statistika I	4	2/1 Z	—
UMP014	Diferenciální geometrie I	5	—	2/2 Z+Zk
UMP015	Dějiny matematiky I	3	—	2/0 KZ
UMP016	Logika a teorie množin ¹	3	2/0 Zk	—
DIM001	Didaktika matematiky	6	—	2/2 Z+Zk
UMP017	Geometrie III	3	2/0 Zk	—
UMV043	Metody řešení matematických úloh	3	0/2 Z	—
PED031	Pedagogika I	3	2/0 Z	—
PED032	Pedagogika II	3	—	0/2 Z+Zk
PED008	Psychologie I	3	—	0/2 Z
PED009	Psychologie II	3	2/0 Zk	—
DIM005	Pedagogická praxe z matematiky I			Z
DIM006	Pedagogická praxe z matematiky II			Z
DIM007	Pedagogická praxe z matematiky III		Z	

¹Studentům kombinace M-I lze jako absolvování tohoto předmětu uzнат složené zkoušky z předmětů Úvod do teorie množin (AIL003) a Logika (UIN006). Za uznané předměty se neudělují body.

Blok C — Doporučené (výběrové) předměty

V závorce je uveden nejnižší ročník, pro který je předmět vhodný.

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMV001	Dějiny matematiky II	3	2/0 KZ	—
UMV002	Úlohy matematické olympiády I (5. r.)	3	0/2 Z	—
UMV003	Úlohy matematické olympiády II	3	—	0/2 Z
UMV019	Kombinatorický seminář I (3. r.)	3	0/2 Z	—
UMV020	Kombinatorický seminář II	3	—	0/2 Z
UMV005	Deskriptivní geometrie pro nedeskriptiváře I ¹	3	0/2 Z	—
UMV006	Deskriptivní geometrie pro nedeskriptiváře II	3	—	0/2 Z
GEM006	Homogenní prostory a klasická geometrie	3	—	2/0 Zk
UMV007	Malý geometrický seminář I (4. r.)	3	0/2 Z	—
UMV008	Malý geometrický seminář II	3	—	0/2 Z
UMV016	Stereometrie (3. r.)	3	0/2 Z	—
UMV017	Seminář z algebry I (3. r.)	3	0/2 Z	—
UMV018	Seminář z algebry II	3	—	0/2 Z
UMV009	Geometrie a učitel I (2. r.)	3	0/2 Z	—
UMV010	Geometrie a učitel II	3	—	0/2 Z
UMV021	Geometrie a architektura (2. r.)	3	—	2/0 Zk
UMV011	Výpočetní technika pro učitele matematiky I (4. r.)	3	0/2 Z	—
UMV012	Výpočetní technika pro učitele matematiky II	3	—	0/2 Z
UMV013	Rovnice a nerovnice I (3. r.)	3	0/2 Z	—
UMV014	Rovnice a nerovnice II	3	—	0/2 Z
UMV024	Matematická analýza čtená podruhé (4. r.)	3	—	2/0 KZ
UMV015	Booleova algebra ve středoškolské matematice I (5. r.)	3	0/2 Z	—
UMV045	Booleova algebra ve středoškolské matematice II	3	—	0/2 Z
PRM039	Matematika na počítači (2. r.)	3	2/0 Zk	2/0 Zk
UMV047	Uplatnění pravděpodobnosti a statistiky na gymnáziích (3. r.)	3	0/2 Z	—
UMV048	Pravděpodobnost a statistika ve výuce a pedagogickém výzkumu (3. r.)	3	—	0/2 Z
UMV049	Elementární matematika Felixe Kleina (4. r.)	3	—	0/2 Z
UMV050	Počítačové řešení geometrických úloh (4. r.)	3	2/0 Zk	—

¹Seminář nezapisují studenti kombinace M-Dg.

2.2. Učitelské studium fyziky pro střední školy

Garantující pracoviště: katedra didaktiky fyziky

Odpovědný učitel: Doc. RNDr. Leoš Dvořák, CSc.

Výuka v 1.ročníku pro kombinaci s matematikou

Počínaje akademickým rokem 2003/2004 jsou studenti přijímáni do reformovaného bakalářského a navazujícího magisterského studia.

Tučně je označena povinná výuka.

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMP001	Matematická analýza Ia	8	4/2 Z+Zk	—
UMP003	Lineární algebra I	5	2/2 Z+Zk	—
PRF026	Úvod do programování a práce s počítačem¹	5	2/2 Z+Zk	—
UFY063	Fyzika I (1. část)		4/2 Z, Zk	—
UFY070	Fyzika I prakticky	1	0/1 Z	—
UFY024	Fyzika v experimentech		1/0 Z	1/0 Z
UFY027	Matematické metody ve fyzice		2/2 Z	2/2 Z
	Cizí jazyk		0/2 Z	0/2 Z
UMP002	Matematická analýza Ib	8	—	4/2 Z+Zk
UMP004	Lineární algebra II	5	—	2/2 Z+Zk
PRF027	Základy algoritmizace a programování¹	6	—	2/2 Z+Zk
UFY025	Fyzika I (2. část)	5	—	2/1 Z+Zk
UFY007	Fyzika II (1.část)	9	—	4/2 Z+Zk
UFY057	Úvod do fyzikálních měření	2	—	0/1 Z
UFY075	Elektřina a magnetismus krok za krokem	2	—	0/2 Z
UFY054	Elektřina kolem nás	2	—	0/2 Z
TVY001	Tělesná výchova	0	0/2 Z	0/2 Z

¹Místo takto označených předmětů mohou studenti zapsat ekvivaletní předmět PRM001.

Doporučený průběh studia učitelství fyziky pro kombinaci s matematikou

2. rok studia

Tučně s doplněním znaku (s) je označena výuka povinná k souborné zkoušce (Blok A). Výuka povinná ke státní závěrečné zkoušce (SZZ) je označena tučně bez doplňku (s) (Blok B).

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UFY008	Fyzika II (2.část) (s)	7	3/2 Z+Zk	—
UFY021	Fyzikální praktikum I pro obor Učitelství pro SŠ (s)	4	0/3 KZ	—
UFY028	Teoretická mechanika	3	2/0 Zk	—
UFY029	Teoretická mechanika	3	0/2 Z	—
DFY009	Praktikum didaktické techniky	3	0/2 Z	—
UFY077	Vlnění a akustika	3	2/0 Zk	—

DFY021	Vybrané pokusy pro budoucí učitele fyziky I	2	0/1 Z	—
DFY028	Vybrané pokusy pro budoucí učitele fyziky II	2	—	0/1 Z
UFY013	Fyzika III (s)	5	—	2/1 Z+Zk
UFY030	Kvantová mechanika I	6	—	3/1 Z
UFY066	Fyzikální praktikum II pro obor Učitelství pro SŠ Souborná zkouška	4	—	0/3 KZ

3. rok studia

Výuka povinná ke státní závěrečné zkoušce (SZZ) je označena tučně (Blok B).

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UFY009	Fyzikální praktikum III pro obor Učitelství pro SŠ	4	0/3 KZ	—
UFY031	Kvantová mechanika II ¹	3	2/0 Zk	—
UFY050	Kvantová mechanika	3	0/2 Z	—
UFY047	Termodynamika a statistická fyzika I	5	2/1 Z	—
UFY088	Fyzikální panorama I	3	0/2 Z	—
UFY095	Fyzikální panorama II	3	—	0/2 Z
UFY074	Kurs praktické elektroniky	3	—	0/2 Z
UFY078	Měřicí technika ve fyzice	4	0/3 Z	—
UFY048	Termodynamika a statistická fyzika II	5	—	2/1 Z+Zk
UFY049	Klasická elektrodynamika	3	—	2/0 Zk
DFY014	Praktikum školních pokusů I	4	—	0/3 Z
DFY031	Pedagogická praxe z fyziky I			Z
PED008	Psychologie I	3	—	0/2 Z

¹U takto označených přednášek je zkouška z látky obou semestrů. U předmětů UFY031 a PED009 je tedy nutné nejprve absolvovat výuku v LS.

4. rok studia

Tučně je označena výuka povinná ke státní závěrečné zkoušce (SZZ) (Blok B).

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UFY062	Relativita	3	2/0 Zk	—
DFY003	Praktikum školních pokusů II	4	0/3 Z	—
PED009	Psychologie II	3	2/0 Zk	—
PED015	Pedagogický seminář I	3	0/2 Z	—
UFY010	Elektronika	3	2/0 Zk	—
SZZ008	Kurs bezpečnosti práce ¹		Z	-
DFY049	Didaktika fyziky I	4	2/1 Z	—
DFY050	Didaktika fyziky II	3	—	0/2 Z+Zk
PED031	Pedagogika I	3	2/0 Z	—
PED032	Pedagogika II	3	—	0/2 Z+Zk

DFY029	Problémy fyzikálního vzdělávání	3	—	0/2 Z
DFY051	Heuristické metody ve výuce fyziky I	3	0/2 Z	—
DFY053	Heuristické metody ve výuce fyziky II	3	—	0/2 Z
DFY042	Vývoj fyzikálních experimentů	3	0/2 Z	—
UFY023	Fyzikální obraz světa	3	2/0 Zk	—
TMF111	Obecná teorie relativity	4	—	3/0 Zk
UFY018	Jaderná fyzika	3	—	2/0 Zk
UFY045	Jaderná fyzika	3	—	0/2 Z
UFY046	Fyzika kondenzovaného stavu	3	—	2/0 Zk
DFY004	Praktikum školních pokusů III	4	—	0/3 Z
DFY032	Pedagogická praxe z fyziky II			Z
PED016	Pedagogický seminář II	3	—	0/2 Z

¹Nutnou podmínkou pro práci ve fyzikálních praktikách a laboratořích je školení z bezpečnosti práce konané v rámci UFY057. Jeho platnost je 2 roky. Po uplynutí této doby je nutnou podmínkou pro práci v laboratořích a kurzech speciálních fyzikálních praktik získání zápočtu z předmětu SZZ008. Platnost tohoto zápočtu je 3 roky. Kurs se koná na začátku 4.roku studia.

5. rok studia

Tučně je označena výuka povinná ke státní závěrečné zkoušce (SZZ) (Blok B).

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DFY033	Pedagogická praxe z fyziky III		Z	
DFY005	Praktikum školních pokusů IV	4	0/3 Z	—
DFY025	Didaktika fyziky		2/0 KZ	—
UFY020	Astronomie a astrofyzika	3	2/0 Zk	—
DFY029	Problémy fyzikálního vzdělávání (opak.)	3	—	0/2 Z
DFY036	Dějiny fyziky I	3	2/0 Zk	—
DFY037	Dějiny fyziky II	3	—	2/0 Zk
	Státní závěrečná zkouška			

Výuka v 1.ročníku pro kombinaci s informatikou

Počínaje akademickým rokem 2003/2004 jsou studenti přijímáni do reformovaného bakalářského a navazujícího magisterského studia.

Tučně je označena povinná výuka.

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMP001	Matematická analýza Ia	8	4/2 Z+Zk	—
UMP003	Lineární algebra I	5	2/2 Z+Zk	—
DMI002	Diskrétní matematika	5	2/2 Z+Zk	—
UFY063	Fyzika I (1. část)		4/2 Z, Zk	—
UFY070	Fyzika I prakticky	1	0/1 Z	—
UFY024	Fyzika v experimentech		1/0 Z	1/0 Z
UFY027	Matematické metody ve fyzice		2/2 Z	2/2 Z
PRG004	Programování I ¹		2/2 Z	3/2 Z, Zk
	Cizí jazyk		0/2 Z	0/2 Z
UFY057	Úvod do fyzikálních měření	2	—	0/1 Z
UMP002	Matematická analýza Ib	8	—	4/2 Z+Zk

UMP004	Lineární algebra II	5	—	2/2 Z+Zk
UIN011	Ročníkový projekt I		—	0/1 KZ
TIN001	Úvod do teoretické informatiky		—	2/0 Zk
SWI065	Principy počítačů I		—	2/0 Zk
TVY001	Tělesná výchova	0	0/2 Z	0/2 Z

¹Získání zápočtu za letní semestr není podmínkou připuštění ke zkoušce

Doporučený průběh studia učitelství fyziky pro kombinaci s informatikou

2. rok studia

Tučně s doplněním znaku (s) je označena výuka povinná k souborné zkoušce (Blok A). Výuka povinná ke státní závěrečné zkoušce (SZZ) je označena tučně bez doplňku (s) (Blok B).

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMP018	Matematika II (s)	9	4/2 Z+Zk	—
UFY028	Teoretická mechanika	3	2/0 Zk	—
UFY029	Teoretická mechanika	3	0/2 Z	—
DFY009	Praktikum didaktické techniky	3	0/2 Z	—
DFY021	Vybrané pokusy pro budoucí učitele fyziky I	2	0/1 Z	—
DFY028	Vybrané pokusy pro budoucí učitele fyziky II	2	—	0/1 Z
UFY025	Fyzika I (2. část) (s)	5	—	2/1 Z+Zk
UFY021	Fyzikální praktikum I pro obor Učitelství pro SŠ	4	0/3 KZ	—
UFY007	Fyzika II (1.část) (s)	9	—	4/2 Z+Zk
UFY075	Elektřina a magnetismus krok za krokem	2	—	0/2 Z
UFY054	Elektřina kolem nás	2	—	0/2 Z

3. rok studia

Tučně s doplněním znaku (s) je označena výuka povinná k souborné zkoušce. (Blok A) Výuka povinná ke státní závěrečné zkoušce (SZZ) je označena tučně bez doplňku (s) (Blok B).

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UFY008	Fyzika II (2.část) (s)	7	3/2 Z+Zk	—
UFY047	Termodynamika a statistická fyzika I	5	2/1 Z	—
UFY062	Relativita	3	2/0 Zk	—
UFY066	Fyzikální praktikum II pro obor Učitelství pro SŠ	4	0/3 KZ	—
UFY013	Fyzika III (s)	5	—	2/1 Z+Zk
UFY009	Fyzikální praktikum III pro obor Učitelství pro SŠ	4	0/3 KZ	—
UFY048	Termodynamika a statistická fyzika II	5	—	2/1 Z+Zk

UFY030	Kvantová mechanika I	6	—	3/1 Z
DFY014	Praktikum školních pokusů I	4	—	0/3 Z
PED008	Psychologie I	3	—	0/2 Z
TMF111	Obecná teorie relativity	4	—	3/0 Zk
UFY077	Vlnění a akustika	3	2/0 Zk	—
UFY074	Kurs praktické elektroniky	3	—	0/2 Z
UFY078	Měřicí technika ve fyzice	4	0/3 Z	—
DFY031	Pedagogická praxe z fyziky I			Z
	Souborná zkouška			

4. rok studia

Tučně je označena výuka povinná ke státní závěrečné zkoušce (SZZ) (Blok B).

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UFY031	Kvantová mechanika II ¹	3	2/0 Zk	—
UFY050	Kvantová mechanika	3	0/2 Z	—
DFY003	Praktikum školních pokusů II	4	0/3 Z	—
PED009	Psychologie II ¹	3	2/0 Zk	—
PED015	Pedagogický seminář I	3	0/2 Z	—
UFY010	Elektronika	3	2/0 Zk	—
SZZ008	Kurz bezpečnosti práce I ²	0	—	—
DFY049	Didaktika fyziky I ¹	4	2/1 Z	—
DFY050	Didaktika fyziky II ¹	3	—	0/2 Z+Zk
PED031	Pedagogika I ¹	3	2/0 Z	—
PED032	Pedagogika II ¹	3	—	0/2 Z+Zk
UFY023	Fyzikální obraz světa	3	2/0 Zk	—
DFY029	Problémy fyzikálního vzdělávání	3	—	0/2 Z
UFY049	Klasická elektrodynamika	3	—	2/0 Zk
UFY018	Jaderná fyzika	3	—	2/0 Zk
UFY045	Jaderná fyzika	3	—	0/2 Z
UFY046	Fyzika kondenzovaného stavu	3	—	2/0 Zk
DFY004	Praktikum školních pokusů III	4	—	0/3 Z
PED016	Pedagogický seminář II	3	—	0/2 Z
DFY032	Pedagogická praxe z fyziky II			Z

¹ U takto označených přednášek je zkouška z látky obou semestrů.

² Nutnou podmínkou pro práci ve fyzikálních praktikách a laboratořích je školení z bezpečnosti práce konané v rámci UFY057. Jeho platnost je 2 roky. Po uplynutí této doby je nutnou podmínkou pro práci v laboratořích a kurzech speciálních fyzikálních

praktik získání zápočtu z předmětu SZZ008. Platnost tohoto zápočtu je 3 roky. Kurs se koná na začátku 4. roku studia.

5. rok studia

Tučně je označena výuka povinná ke státní závěrečné zkoušce (SZZ) (Blok B).

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DFY033	Pedagogická praxe z fyziky III		Z	
DFY005	Praktikum školních pokusů IV	4	0/3 Z	—
DFY025	Didaktika fyziky		2/0 KZ	—

UFY020	Astronomie a astrofyzika	3	2/0 Zk	—
DFY035	Pedagogická praxe z fyziky II		Z	
DFY037	Dějiny fyziky II	3	—	2/0 Zk
DFY029	Problémy fyzikálního vzdělávání	3	—	0/2 Z
DFY040	Praktikum školních pokusů V	4	—	0/3 Z
Státní závěrečná zkouška				

Podmínky pro přihlášení k souborné zkoušce

Viz 1.2.

Požadavky k souborné zkoušce

Student musí prokázat znalost základních veličin, jejich souvislostí, metod měření, fyzikálních zákonů a jejich důsledků a vztahu experimentálních a teoretických výsledků. Musí též prokázat schopnost aplikovat tyto znalosti na řešení příkladů minimálně na úrovni fyzikální olympiády a na vysvětlení jevů z běžného života i technické praxe.

1. Mechanika

Kinematika hmotného bodu, soustav hmotných bodů a tuhého tělesa. Základní dynamické veličiny, impulsové věty, zákony zachování. Inerciální a neinerciální soustavy, setrvačné síly. Rovnováha soustav hmotných bodů a těles, princip virtuální práce. Pohybové rovnice: 2. Newtonův zákon, Lagrangeovy rovnice 2. druhu. Pohyby částic a těles: pohyb v poli centrální síly, částice v elektrickém a magnetickém poli, srážky; setrvačníky. Kmity: skládání kmitů, tlumené, vynucené a vázané kmity, rezonance; malé kmity soustav hmotných bodů. Postupné a stojaté vlnění, odraz a lom rovinných vln. Dopplerův jev. Základy mechaniky kontinua: deformace, napětí, reologické vlastnosti látek. Rovnováha a pohyb ideálních a vazkých tekutin.

2. Molekulová fyzika a termodynamika

Vlastnosti modelového ideálního plynu. Základní vztahy kinetické teorie plynů. Plyny při velmi nízkých tlacích. Van der Waalsova rovnice, vnitřní energie reálného plynu, Jouleův-Thomsonův jev, metody zkapalňování plynů. Molekulové vlastnosti kapalin. První hlavní věta termodynamická. Práce při rozpínání plynu. Termodynamická soustava, rovnovážný stav a děj, podmínka rovnováhy, vratný kruhový děj, Carnotův cyklus. Druhá hlavní věta termodynamická. Entropie.

3. Elektřina a magnetismus

Elektrostatika: Coulombův zákon, intenzita a potenciál, kapacita, kondenzátor, polarizace dielektrika, okrajové podmínky. Elektrický proud: rovnice kontinuity, Ohmův zákon, Kirchhoffovy zákony, práce a výkon elektrického proudu; výboj v plynech. Magnetické pole vodiče, Ampérův zákon, síla působící na vodič v magnetickém poli, magnetický moment smyčky, Faradayův indukční zákon, vlastní a vzájemná indukčnost. Magnetické pole v látce, magnetická polarizace. Střídavý proud, transformátor, obvody RLC. Oscilační obvod, rezonance. Maxwellovy rovnice a jejich základní důsledky.

4. Optika

Rovinná elektromagnetická vlna. Vlastnosti optického záření: spektrální složení, mohutnost, polarizace, koherence, šíření ve vakuu. Interference. Průchod izotropním, dvojlomým, gyrotropním a absorbujícím prostředím. Odraz a lom, rozptyl. Zobrazení zrcadlem a čočkou. Jednoduché optické přístroje. Lidské oko. Zdroje optického záření. Monochromátor, interferometr. Polarizační soustavy. Detektory optického záření.

5. Atomová fyzika

Atomová hypotéza. Optické spektrum atomu vodíku. Modely atomu (Rutherfordův, Bohrov, kvantově mechanický). Magnetický moment atomu. Spin elektronu. Spin-orbitální vazba. Pauliho princip. Elektronové konfigurace. Periodická soustava prvků. Kvalitativní popis stavů valenčních elektronů. Optické a rtg. přechody v atomech. Vyrušená emise, aplikace. Průchod částic hmotou.

Podmínky pro zadání diplomové práce

- složení souborné zkoušky,
- absolvování Fyzikálního praktika II a III,
- složení zkoušky z cizího jazyka.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

Viz 1.4.

Požadavky ke státní závěrečné zkoušce

I. Odborná témata

Student musí prokázat znalost základních fyzikálních teorií a jejich souvislostí s nejdůležitějšími experimentálními poznatky a zákonitostmi v příslušných oblastech. Musí umět vysvětlit význam a úlohu základních fyzikálních veličin, zákonů a jejich důsledků, včetně experimentálního ověřování a aplikací. K tomu patří pochopení pojmů a zákonů prolínajících celou fyzikou (energie, hybnost, zákony zachování, rovnice kontinuity, potenciály, pohybové rovnice, oscilace, vlny, postuláty základních teorií), vztahů jednotlivých partií a mezi jejich platnosti a znalost jednotek veličin a hodnot základních fyzikálních konstant.

1. Klasická mechanika

Základní principy nerelativistické mechaniky. Kinematický popis a pohybové rovnice soustavy částic, tuhého tělesa a kontinua. Zákony zachování. Inerciální a neinerciální soustavy souřadnic. Meze klasické mechaniky. Ilustrace na kmitání a pohybu částic v homogenním a centrálním silovém poli. Vlny v pružném prostředí a tekutinách.

2. Elektrodynamika

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.

3. Termodynamika a statistická fyzika

Základní termodynamické veličiny (termodynamický i statistický přístup). Termodynamické zákony a jejich důsledky (pro uzavřený i otevřený systém). Entropie. Děje vratné, nevratné a kruhové. Termodynamické potenciály a jejich fyzikální význam. 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. Kvantová fyzika

Vývoj názorů na mikročástice i na podstatu světla. Základní postuláty kvantové mechaniky. Stavba a metody studia elektronového obalu atomu. Schrödingerova bezča-

sová rovnice a vlastnosti jejího řešení (ilustrace na jednoduchých jednorozměrných případech). Atom vodíku. Moment hybnosti (orbitální). Časová Schrödingerova rovnice. Souvislost mezi klasickou a kvantovou mechanikou. Spin elektronu. Pauliho princip. Atom hélia. Molekula vodíku. Základy teorie chemické vazby.

5. Fyzika kondenzovaného stavu

Vazebné síly a struktura látek v kondenzovaném stavu. Mechanické vlastnosti látek. Elektrony a fonony; základy pásové teorie pevných látek. Elektrony kondenzovaných látek ve vnějších polích, interakce záření s pevnými látkami; spontánní a vynucená emise. Tepelné, elektrické a optické vlastnosti pevných látek. Magnetické vlastnosti pevných látek. Praktické aplikace fyziky pevných látek (polovodičové prvky, lasery, fotoelementy, supravodiče, kapalně krystaly).

6. Teorie relativity

Pokusy vedoucí k STR. Základní postuláty. Lorentzova transformace, kinematické důsledky. Kauzalita a STR. Hybnost a energie v STR, relativistická pohybová rovnice. Vztah klasické mechaniky a STR. Vývoj názorů na prostor a čas.

7. Jaderná a subjaderná fyzika

Atomové jádro (složení, charakteristiky). Vazebná energie jádra, vazebné síly. Modely jader. Radioaktivita. Jaderné reakce (s využitím v energetice). Klasifikace elementárních částic, jejich vlastnosti a interakce.

II. Didaktická témata

Student musí prakticky prokázat schopnost samostatně vyložit zadané téma z níže uvedených okruhů zahrnující demonstrační pokus ze středoškolské fyziky. Musí umět vysvětlit souvislost pokročilejších partií s příslušnými částmi látky probíranými na střední škole a bez nepřipustného zkreslení objasnit danou problematiku na úrovni přístupné středoškolákům. Musí prokázat znalost zásad, cílů a obsahu fyzikálního vzdělávání a schopnost navrhnout alternativní způsoby projekce fyzikálních poznatků do učiva střední školy. Předmětem diskuse může být i struktura učiva fyziky na SŠ, fyzikální veličiny, zákony a teorie v učivu SŠ, elementarizace, vyvozování pojmů, vyučovací metody a prostředky ve fyzice na SŠ a formy práce středoškolského učitele fyziky (fyzikální úlohy a pokusy, diagnostické metody, modely, technické vyučovací prostředky, učební pomůcky, literární výukové prostředky). Student musí také prokázat při mikrovýstupu znalost obsluhy a fyzikálního principu činnosti níže uvedených přístrojů.

Okruhy učiva

1. Rovnoměrně zrychlený přímočarý pohyb.
2. Rovnoměrný pohyb po kružnici.
3. Newtonovy zákony.
4. Skládání sil.
5. Mechanická práce a mechanická energie.
6. Archimedův zákon.
7. Proudění tekutin.
8. Mechanické kmity a vlny.
9. Tepelné děje s plynem.
10. Elektrostatické pole.
11. Vedení elektrického proudu v látkách.
12. Magnetické pole.

13. Elektromagnetická indukce.
14. Střídavé proudy.
15. Elektrické stroje.
16. Elektrické kmity a vlny.
17. Odraz a lom světla.
18. Interference a ohyb světla.
19. Registrace alfa-, beta-, gama částic.

Přístroje

Osciloskop, Rhumkorfův transformátor, indukční elektrika, Van de Graafův generátor, elektroskop, měřič náboje, elektrostatický

voltmetr, rozkladný transformátor s příslušenstvím, WSP 220, polydigit, pVT přístroj, RC generátor, vývěva, manometr, ampérmetr, voltmetr, wattmetr, ohmmetr, měřič magnetické indukce, kmitočtoměr, rotační odporový měnič, univerzální zdroj Tesla, školní transformátor, reostat, potenciometr, vzduchová dráha, souprava pro pokusy s mikrovlnami, difuzní mlžná komora, souprava GAMABETA.

Blok C - Doporučené (výběrové) předměty

Kromě předmětů netučně psaných v doporučeném průběhu od 2. roku studia lze volit:

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
PED016	Pedagogický seminář II	3	—	0/2 Z
UFY032	Mechanika kontinua	3	2/0 Zk	—
OFY004	Výběrové praktikum z elektroniky a počítačové techniky ¹	4	—	0/3 KZ
UFY068	Molekulární simulace	3	—	1/1 Zk
UFY069	Kurz praktické chemie	3	0/2 KZ	—

¹Student zapisuje tento předmět pouze v jednom semestru.

2.3. Učitelské studium informatiky pro střední školy

Garantující pracoviště: kabinet software a výuky informatiky

Odpovědný učitel: RNDr. Rudolf Kryl

Studenti učitelského studia informatiky v prvním ročníku navštěvují informatické předměty společně se studenty odborného studia informatiky, matematické resp. fyzikální předměty navštěvují společně se studenty učitelské kombinace MF.

Povinná výuka v 1. ročníku pro kombinaci s matematikou

Viz 2.1.

Povinná výuka v 1. ročníku pro kombinaci s fyzikou

Viz 2.2.

Doporučený průběh studia učitelství informatiky

Předměty povinné k souborné nebo ke státní závěrečné zkoušce jsou v tabulkách vyznačeny tučně.

2. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
PRG005	Neprocedurální programování	6	2/2 Z+Zk	—
DIN003	Seminář z programování a jeho didaktiky		—	0/2 KZ
UIN002	Teorie automatů		2/2 Z	2/1 Z, Zk
UIN003	Programování III	6	2/2 Z+Zk	—
UIN004	Seminář ze systémového programování		—	0/2 Z
UAS001	Praktikum z aplikačního software		1 bod	
SZZ014	Souborná zkouška — UI	6	—	0/4 Zk

Další průběh studia se může u jednotlivých studentů částečně lišit. Uvádíme příklad vzorového průchodu s projektem ve 3. roce studia.

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UIN005	Operační systémy a systémový software		—	2/0 Zk
UIN006	Logika		2/0 Zk	—
UIN007	Vyčíslitelnost		—	2/0 Zk
UIN009	Metody návrhu efektivních algoritmů, složitost algoritmů	11	2/2 Z	2/1 Z+Zk
DIN002	Didaktika informatiky		—	1/2 KZ
UIN012	Zápočet k projektu	3	0/2 Z	—
UIN008	Projekt	3	—	0/2 Z
PED008	Psychologie I	3	—	0/2 Z
DIN006	Pedagogická praxe z informatiky I	1	—	0/0 Z

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
PGR003	Počítačová grafika I	6	2/2 Z+Zk	—
AIL034	Umělá inteligence	3	2/0 Zk	—
MAI042	Numerická matematika	6	—	2/2 Z+Zk
PRG003	Metodika programování a filozofie programovacích jazyků	3	—	2/0 Zk
UOS008	Seminář z počítačových aplikací	3	—	0/2 Z
UAS001	Praktikum z aplikačního software		1 bod	
PED009	Psychologie II	3	2/0 Zk	—
PED031	Pedagogika I	3	2/0 Z	—
PED032	Pedagogika II	3	—	0/2 Z+Zk
DIN007	Pedagogická praxe z informatiky II	1	—	0/0 Z

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UIN001	Speciální oborový seminář	5	0/3 Z	—
UAS001	Praktikum z aplikačního software		1 bod	
DIN008	Pedagogická praxe z informatiky III	1	0/0 Z	—

Důležité upozornění

V souvislosti s probíhající reformou studia na fakultě byly v akademickém roce 2004/2005 naposledy vyučovány některé předměty povinné ke státní závěrečné zkoušce. Jedná se o povinné předměty doporučené k absolvování v 1.-3. roce studia. Nemáte-li je dosud splněny, budete si muset místo nich zapsat vhodné předměty náhradní. Nepřijdete tedy o možnost splnit všechny povinné předměty, musíte však počítat s určitými rozvrhovými problémy a s tím, že některá výuka bude mít mírně odlišný rozsah a/nebo obsah, příp. bude vyučována v jiném semestru, než dosud. V případě nejasností požádejte o pomoc garanta studijního programu Informatika.

Podmínky pro přihlášení k souborné zkoušce

Viz 1.2.

Požadavky k souborné zkoušce*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. Datové a řídicí struktury jazyka Pascal (programátorský a implementační pohled). Prostředky pro modulární a objektové programování v Pascalu

Jednoduché a strukturované datové typy. Podprogramy, komunikace podprogramu s okolím (globální proměnné, parametry, typy předávání parametrů). Typická implementace základních rysů jazyka. Kritický pohled na jazyk, obvyklá rozšíření Pascalu (unity, objekty, další rozšíření Turbo Pascalu).

3. Složitost algoritmů

Časová, paměťová, asymptotická složitost. Nejhorší, nejlepší, průměrný případ (definice jednotlivých pojmů). Odhad asymptotické složitosti jednoduchých algoritmů.

4. Základní programovací techniky a návrh datových struktur

Jednosměrné a obousměrné lineární seznamy, uspořádané seznamy, stromy, struktury s více spoji. Různé reprezentace abstraktních datových typů (množiny, fronty, prioritní fronty, ...).

Složitost vyhledávání, vkládání a vypouštění prvků, hledání minimálního a k -tého největšího, průchod všemi prvky. Reprezentace faktorové množiny. Hashování.

5. 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.

6. Metodika programování

Vývoj metodiky programování. Strukturované programování, modulární a objektové programování, abstraktní datové typy. Logické programování. Metody grafického znázornění programů. Základní metody dokazování správnosti programů, sémantika programovacích jazyků.

7. Principy počítačů

Architektura von Neumannovského počítače, její kritika, nestandardní architektury. Typické instrukce strojového kódu. Přerušovací systémy. Paměťové systémy (fyzikální principy, adresový a paměťový prostor, mapování paměti, virtuální paměť, vnější paměti — principy a organizace). Sběrnice, principy typických periférií, způsob jejich připojení a programové služby. Komunikace a počítačové sítě.

8. 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, Ogdenovo lemma, zásobníkové automaty, uzávěrové vlastnosti, deterministické jazyky.

9. Kombinatorika a teorie grafů

Základní pojmy teorie grafů, různé možnosti datové reprezentace grafu. Základní kombinatorické pojmy a metody. Základní kombinatorické a grafové algoritmy.

Blok A – Předměty povinné pro přihlášení k souborné zkoušce

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DMI002	Diskrétní matematika	5	2/2 Z+Zk	—
PRG004	Programování I		2/2 Z	3/2 Z, Zk
PRG018	Ročníkový projekt I ¹		—	0/2 KZ
TIN001	Úvod do teoretické informatiky		—	2/0 Zk
SWI048	Úvod do UNIXu		—	2/2 Z, Zk
SWI065	Principy počítačů I		—	2/0 Zk
PRG005	Neprocedurální programování	6	2/2 Z+Zk	—
DIN003	Seminář z programování a jeho didaktiky		—	0/2 KZ
UIN002	Teorie automatů		2/2 Z	2/1 Z, Zk
UAS001	Praktikum z aplikačního software ²		1 bod	

¹Předmět (PRG018) je pro posluchače kombinace s fyzikou nahrazen předmětem (UIN011).

²V praktiku se studenti seznamují s aktuálním softwarovým produktem obvykle v úvodním kursu doplněném o studium dokumentace a o samostatnou práci v laboratoři. Studenti si volí tato praktika kdykoliv během studia a za jeden zápočet získají 1 bod. Celkem musí do konce studia získat minimálně 3 body (z toho alespoň jeden do souborné zkoušky), maximálně si mohou započítat 5 bodů. Uvedený kód se týká "blíže nespecifikovaného" praktika, studenti si zapisují jednotlivá praktika pod kódy, které mají přidělena v seznamu předmětů pro příslušný akademický rok.

Podmínky pro zadání diplomové práce

Viz 1.3.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

Viz 1.4.

Za předměty aprobačního předmětu informatika se pro tento účel považují kromě předmětů explicitně uvedených v učebním plánu učitelského studia informatiky i všechny předměty studijních plánů odborného studia informatiky.

Požadavky ke státní závěrečné zkoušce

I. Odborná témata

1. Vyčíslitelnost

Algoritmicky vyčíslitelné funkce, jejich vlastnosti, ekvivalence jejich různých matematických definic (Turingův stroj, částečně rekursivní funkce, formální gramatiky). Churchova teze. Rekursivní a rekursivně spočetné množiny a jejich vlastnosti. 1- a m -převoditelnost, kreativní množiny. Algoritmicky neřešitelné problémy. Riceova věta, Gödelova věta o neúplnosti. Algoritmická řešitelnost problémů z teorie formálních jazyků. Relativní vyčíslitelnost.

2. Složitost algoritmů a problémů

Časová a prostorová složitost, vztah determinismu a nedeterminismu, věty o hierarchii. Polynomiální převoditelnost, P- a NP- problémy, NP-úplnost, příklady NP-úplných problémů a jejich řešení (aproximativní a heuristické algoritmy).

3. Metody návrhu efektivních algoritmů, vybrané konkrétní algoritmy

Kombinatorické algoritmy (Prohledávání grafů. Určování různých typů souvislosti, acykličnosti grafu. Testování planarity. Toky v sítích, maximální párování v grafech. Dopravní problém). Lineární algoritmus pro hledání k -tého největšího prvku v posloupnosti. Vyhledávání vzorků v souboru. Obecnější metody návrhu efektivních algoritmů (metoda rozděl a panuj, dynamické programování atd).

4. Programovací jazyky a metodika programování

Vývoj programovacích jazyků jako výraz vývoje metodiky programování. Programování v assembleru a ve vyšším programovacím jazyce. Procedurální a neprocedurální programování. Nejdůležitější programovací jazyky, jejich charakteristika a nejzajímavější rysy (Pascal, Delphi, C, C++, Lisp, Prolog, Basic, další jen informativně). Strukturované, modulární a objektové programování. Programy řízené událostmi. „Dětské“ programovací jazyky (Karel, Logo).

5. 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 (QBE, SQL), relační kalkul, relační algebra. Charakteristika některého databázového systému.

6. Základní numerické algoritmy

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

7. Počítačová geometrie a grafika

Základy diferenciální geometrie, Bézierovy křivky a plochy,

Coonsovy křivky a plochy, B-spline aproximace. Algoritmy 2D grafiky: kreslení čar, vyplňování, pultónování a rozptylování barev. Barevné systémy, zobrazování barev na počítači. Transformace a projekce. 3D grafika: metody reprezentace 3D scén, zobrazovací algoritmy, výpočet viditelnosti.

8. Umělá inteligence

Heuristické metody řešení úloh. Automatické dokazování vět. Rezoluce, logické programování. Expertní systémy. Neuronové sítě. Programování her — algoritmus minimaxu, alfa-beta prořezávání. Programovací prostředky pro umělou inteligenci. Prolog. Lisp.

9. Operační systémy

Role a základní úkoly operačního systému, příklady konkrétních operačních systémů (MS-DOS, Unix). Správa prostředků, algoritmy prevence uváznutí. Ochrana prostředků, přístupová práva. Popis paralelismu a synchronizace procesů. Základní systémové programy a jejich role v operačním systému. Komunikační a síťový software.

10. Překladače

Základní výsledky teorie jazyků a automatů relevantní pro konstrukci překladače. Formální popisy syntaxe programovacích jazyků, Backusova normální forma, syntaktické diagramy. Formální popis bezkontextových jazyků a principy jejich analýzy metodou shora dolů a zdola nahoru, činnost LL(1) analyzátoru. Struktura kompilátoru a funkce jeho jednotlivých částí. Separátní kompilace modulů.

11. Výroková a predikátová logika

Jazyk, formule, sémantika, tautologie. Věty o kompaktnosti a úplnosti výrokové a predikátové logiky. Důkazové prostředky predikátové logiky. Normální tvary výrokových formulí, prenexní tvary formulí predikátové logiky. Teorie v predikátové logice, rozšíření o definice predikátů a funkcí.

12. Předmět diplomové práce

Zkouší se porozumění oblasti, z níž student obhajuje diplomovou práci. Týká se pouze studentů, kteří píšou diplomovou práci z informatiky.

II. Didaktická témata

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

1. Jednoduchý třídící algoritmus.
2. Quicksort.
3. Heapsort.
4. Vnější třídění.
5. Rekursivní podp.rogramy.
6. Typy předávání parametrů v Pascalu.
7. Reflexivní, symetrický a tranzitivní uzávěr.
8. Dynamicky a staticky alokované proměnné v Pascalu.
9. Práce s lineárním spojovým seznamem. Srovnání s polem.
10. Vyhledávání v poli (např. binární, užití zarážky).
11. Průchod stromem do hloubky a do šířky (zásobník, fronta).
12. Vyhledávání, vkládání a vypouštění v binárním vyhledávacím stromu.
13. Problém stabilních manželství.
14. Prohledávání s návratem (backtracking).
15. Srovnání programovacích jazyků Pascal a C.
16. Důkaz správnosti jednoduchého programu (např. faktoriál, Fibonacciova čísla).
17. Seznamy v Prologu a jednoduché predikáty pro práci s nimi.
18. Algoritmus minimaxu.

19. Algoritmy vyčíslení hodnoty aritmetického výrazu.
20. Výpočet hodnoty polynomu Hornerovým schématem.
21. Algoritmus „binárního“ umocňování, násobení a dělení.
22. Dijkstrův algoritmus.
23. Algoritmus kontroly správného uzávorkování výrazu.
24. Generování všech permutací v lexikografickém uspořádání.
25. Statické a virtuální metody a jejich srovnání.

Blok B — Předměty povinné pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UIN003	Programování III	6	2/2 Z+Zk	—
UIN004	Seminář ze systémového programování		—	0/2 Z
UIN005	Operační systémy a systémový software		—	2/0 Zk
UIN006	Logika		2/0 Zk	—
UIN007	Vyčísitelnost		—	2/0 Zk
UIN009	Metody návrhu efektivních algoritmů, složitost algoritmů	11	2/2 Z	2/1 Z+Zk
DIN002	Didaktika informatiky		—	1/2 KZ
UIN008	Projekt ¹	3	—	0/2 Z
PED031	Pedagogika I	3	2/0 Z	—
PED032	Pedagogika II	3	—	0/2 Z+Zk
PED008	Psychologie I	3	—	0/2 Z
PED009	Psychologie II	3	2/0 Zk	—
DIN006	Pedagogická praxe z informatiky I	1	—	0/0 Z
DIN007	Pedagogická praxe z informatiky II	1	—	0/0 Z
DIN008	Pedagogická praxe z informatiky III	1	0/0 Z	—
UAS001	Další dva zápočty z praktik z aplikačního software		2 body	

¹ Podrobnější vysvětlení následuje.

Projekt

Jednou ze studijních povinností požadovaných pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce je účast v některém týmovém softwarovém projektu zakončeném jeho úspěšnou obhajobou. O zadávání témat, sledování průběžné práce na projektech i hodnocení závěrečných veřejných obhajob se stará Komise pro softwarové projekty tvořená zástupci jednotlivých inženýrských pracovišť. Za úspěšně obhájený učitelství projekt se přidělují celkem 4 body, z nichž 2 body může komise udělit na žádost posluchače zálohově předem po prvním semestru práce na projektu na základě doložených průběžných výsledků. Pro započítání zálohových 2 bodů si posluchač zapíše předmět UIN012 Zápočet k projektu, zbývající 2 body získá po úspěšné obhajobě projektu se zápočtem z předmětu UIN008 Projekt. Pokud posluchač o zálohové body nežádá, zapíše si oba

výše uvedené předměty zároveň při obhajobě. Na návrh komise pro softwarové projekty může být po úspěšné obhajobě nejlepším řešitelům projektu celková dotace přidělených bodů ještě zvýšena, a to maximálně o 8 bodů. Pro započítání těchto dalších přidělených bodů si posluchač запиše předmět UIN013 Mimořádné ohodnocení projektu.

Předměty UIN012 Zápočet k projektu, UIN008 Projekt a UIN013 Mimořádné ohodnocení projektu si lze zapsat kdykoliv podle potřeby, nikoli pouze v období zápisu vymezeném v harmonogramu akademického roku, jako je tomu u většiny ostatních předmětů.

Namísto učitelského projektu UIN008 mohou posluchači učitelského studia absolvovat náročnější a rozsáhlejší Softwarový projekt PRG023 (za 12 bodů) společně s posluchači odborného studia informatiky.

Blok C — Doporučené (výběrové) předměty

C.1 Volitelný blok předmětů z informatiky

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
PRG003	Metodika programování a filozofie programovacích jazyků	3	—	2/0 Zk
UOS008	Seminář z počítačových aplikací	3	—	0/2 Z
SWI090	Počítačové sítě I	3	2/0 Zk	—
UIN010	Databázové systémy		—	2/1 Z, Zk
DBI007	Organizace a zpracování dat I	4	2/1 Z+Zk	—
PGR003	Počítačová grafika I	6	2/2 Z+Zk	—
PGR004	Počítačová grafika II	4	—	2/1 Z+Zk
PGR012	Virtuální realita	6	2/2 Z+Zk	—
MAI042	Numerická matematika	6	—	2/2 Z+Zk
AIL034	Umělá inteligence	3	2/0 Zk	—
AIL002	Neuronové sítě	9	4/2 Z+Zk	—
AIL028	Úvod do mobilní robotiky	6	2/2 Z+Zk	—
AIL068	Umělé bytosti	3	—	2/0 Zk
PFL012	Úvod do počítačové lingvistiky	3	2/0 Zk	—
SWI072	Algoritmy komprese dat	3	—	2/0 Zk

C.2 Další doporučený předmět z informatiky

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UIN001	Speciální oborový seminář	5	0/3 Z	—

2.4. Učitelské studium deskriptivní geometrie pro střední školy

Garantující pracoviště: katedra didaktiky matematiky

Odpovědný učitel: Prof. RNDr. Adolf Karger, DrSc.

Povinná výuka v 1. ročníku pro kombinaci s matematikou

Viz 2.1.

Doporučený průběh studia učitelství deskriptivní geometrie

2. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DGE005	Deskriptivní geometrie IIa	9	2/4 Z+Zk	—
DGE006	Deskriptivní geometrie IIb	9	—	4/2 Z+Zk
DGE007	Neeuklidovská geometrie *		2/2 Z	2/2 Z, Zk

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DGE008	Projektivní geometrie II	6	—	2/2 Z+Zk
DGE009	Počítačová geometrie *	12	2/2 Z	2/2 Z+Zk
DGE010	Grafický projekt *	6	0/4 Z	—
PED008	Psychologie I	3	—	0/2 Z
DGE016	Pedagogická praxe z deskriptivní geometrie I Souborná zkouška			Z

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DGE011	Algebraická geometrie	3	2/0 Zk	—
DGE012	Diferenciální geometrie II	6	2/2 Z+Zk	—
DGE013	Didaktika deskriptivní geometrie *	6	—	2/2 Z+Zk
PED031	Pedagogika I	3	2/0 Z	—
PED032	Pedagogika II	3	—	0/2 Z+Zk
PED009	Psychologie II	3	2/0 Zk	—
DGE014	Deskriptivní geometrie III	6	—	2/2 Z+Zk
DGE017	Pedagogická praxe z deskriptivní geometrie II			Z

*Tyto předměty se vyučují každý druhý rok podle následujícího schématu: předměty DGE013 a DGE009 v akademickém roce 2003/2004 a dále každý druhý rok; předměty DGE010 a DGE007 v akademickém roce 2004/2005 a dále každý druhý rok.

5. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DGE018	Pedagogická praxe z deskriptivní geometrie III Státní závěrečná zkouška		Z	

Podmínky pro přihlášení k souborné zkoušce

Viz 1.2.

Požadavky k souborné zkoušce

1. Planimetrie a stereometrie

Shodnosti v rovině a jejich užití; mocnost bodu ke kružnici, chordála. Vzájemná poloha přímek a rovin v prostoru. Prostorové řešení úloh a vlastnosti základních geometrických ploch a těles.

2. *Osová afinita, středová kolineace*

Středová kolineace mezi dvěma rovinami, v rovině, v prostoru; vlastnosti a užití v deskriptivní geometrii. Osová afinita jako speciální případ středové kolineace.

 3. *Základní vlastnosti rovnoběžného a středového promítání*

Porovnání, přehled užívaných druhů promítání.

 4. *Zavedení a užití těchto zobrazovacích metod*

Kótované promítání, Mongeovo promítání, kosoúhlé promítání, pravoúhlá axonometrie, kosoúhlá axonometrie, středové promítání.

 5. *Plochy druhého stupně*

Vlastnosti ploch 2. stupně. Rotační plochy 2. stupně a jejich obrazy v prostorové afinitě a kolineaci. Užití ploch 2. stupně v praxi.

 6. *Zobrazování ploch druhého stupně a jednoduchých těles*

Řezy rovinami, průniky a osvětlení.

 7. *Aplikace deskriptivní geometrie v praxi*

Lineární perspektiva, perspektivní relief, topografické plochy, jednoduché plochy stavební praxe.

 8. *Projektivní rozšíření roviny, projektivita, zejména involuce*

 9. *Projektivní vytvoření kuželosečky, polární vlastnosti*

 10. *Věta Pascalova a Brianchonova*

 11. *Svazek kuželoseček*

 12. *Ohniskové vlastnosti kuželoseček, konstrukce kuželoseček*

 13. *Využití afinity a kolineace při konstrukci kuželoseček*

 14. *Kruhová inverze, Möbiova rovina*

 15. *Modely Lobačevského geometrie*

 16. *Axiomatická výstavba geometrie*
Blok A — Předměty povinné pro přihlášení k souborné zkoušce

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DGE005	Deskriptivní geometrie IIa	9	2/4 Z+Zk	—
DGE006	Deskriptivní geometrie IIb	9	—	4/2 Z+Zk
DGE007	Neeuklidovská geometrie		2/2 Z	2/2 Z, Zk

Podmínky pro zadání diplomové práce

Viz 1.3.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

Viz 1.4.

Požadavky ke státní závěrečné zkoušce
I. Odborná témata

 1. *Porovnání jednotlivých promítacích metod*

Zavedení, konstrukční postupy, názornost, užití v praxi

2. *Užití středové kolíneace v deskriptivní geometrii*

Typy a specifikace středových kolíneací v rovině a v prostoru. Užití kolíneace při konstrukci průmětů těles, rovinných řezů, perspektivních obrazů a perspektivního reliéfu. Užití kolíneace k odvození některých ploch a jejich vlastností (obrazy kulové plochy, jednodílného hyperboloidu).

3. *Přímkové plochy*

Určení přímkových ploch, plochy 2. stupně, ukázky ploch 3. a 4. stupně. Chaslesova věta a její užití. Konoidy.

4. *Obecné vlastnosti rotačních ploch*

Zavedení, významné čáry na ploše. Konstrukce průmětů ploch. Tečné roviny a řezy vybraných ploch (anuloid, plochy 2. stupně atp.) rovinami.

5. *Základy kinematické geometrie v rovině*

Základní pojmy, určení pohybu v rovině. Významné typy pohybů (eliptický, kardioidický, cykloidální, evolventní).

6. *Šroubovice, šroubový pohyb, šroubové plochy*

Vlastnosti šroubovice. Třídění šroubových ploch a jejich užití v praxi.

7. *Užití deskriptivní geometrie v praxi*

Geometrický podklad diagnostických přístrojů (rentgen, tomograf) a kartografických metod. Užití ploch ve strojnictví a stavebnictví. Technické kreslení.

8. *Parametrické vyjádření křivky*

Oblouk jako parametr, Frenetovy vzorce. Výpočet křivosti a torze při obecném parametru. Oskulační kružnice.

9. *Parametrické vyjádření plochy*

První a druhá základní forma plochy.

10. *Křivka na ploše*

Hlavní směry a hlavní křivky. Gaussova křivost plochy.

11. *Asymptotické a geodetické křivky na ploše*

12. *Geometrické základy kartografie*

II. Didaktická témata

1. *Rozvíjení prostorové představivosti*

Modely, prostorová řešení úloh, rysy, obrazy, náčrtky.

2. *Metody výuky rýsování a technického kreslení*

Přehled o učivu na ZŠ, gymnáziích a průmyslových školách. Metodické zpracování tematických celků.

3. *Mezipředmětové vztahy a jejich využití*

Blok B — Předměty povinné pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DGE009	Počítačová geometrie	12	2/2 Z	2/2 Z+Zk
DGE013	Didaktika deskriptivní geometrie	6	—	2/2 Z+Zk
DGE012	Diferenciální geometrie II	6	2/2 Z+Zk	—
DGE008	Projektivní geometrie II	6	—	2/2 Z+Zk
DGE011	Algebraická geometrie	3	2/0 Zk	—
DGE010	Grafický projekt	6	0/4 Z	—

PED031	Pedagogika I	3	2/0 Z	—
PED032	Pedagogika II	3	—	0/2 Z+Zk
PED008	Psychologie I	3	—	0/2 Z
PED009	Psychologie II	3	2/0 Zk	—
DGE014	Deskriptivní geometrie III	6	—	2/2 Z+Zk
DGE016	Pedagogická praxe z deskriptivní geometrie I			Z
DGE017	Pedagogická praxe z deskriptivní geometrie II			Z
DGE018	Pedagogická praxe z deskriptivní geometrie III		Z	

Blok C — Doporučené (výběrové) předměty

Jsou stejné jako u učitelského studia matematiky pro střední školy (viz 2.1).

B. Studium učitelství pro základní školy

1. Základní informace

1.1. Průběh studia

Na MFF lze v učitelském studiu pro 2. stupeň základních škol studovat kombinaci aprobačních předmětů matematika-fyzika. Studenti plní požadavky studijních plánů obou aprobačních předmětů. Pedagogiku, psychologii, cizí jazyk a tělesnou výchovu zapisují ovšem jen jednou, i když jsou tyto předměty obsaženy ve studijních plánech obou aprobačních předmětů.

Studijní plán I. stupně studia (1. ročníku) obou aprobačních předmětů je pevně dán a jeho plnění je kontrolováno po každém semestru. Pro přehlednost bude v kapitole 2 povinná výuka v prvním ročníku uvedena pro oba aprobační předměty současně. Na II. stupni studia si student volí výuku tak, aby průběžně plnil bodové hranice pro zápis do dalšího ročníku a aby splnil podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce z obou aprobačních předmětů a podmínky pro zadání diplomové práce z diplomního aprobačního předmětu. Studium trvá standardně 5 let, maximálně 10 let. Studenti však mají typicky možnost studium absolvovat již během 4 let.

Studijní plány II. stupně učitelského studia pro základní školy obsahují pro každou aprobaci tři skupiny předmětů:

Blok A — předměty povinné pro přihlášení k 1. části státní závěrečné zkoušky

Blok B — předměty povinné pro přihlášení ke 2. části státní závěrečné zkoušky

Blok C — doporučené (výběrové) předměty

Informace o návaznosti jednotlivých předmětů nalezne student v „Seznamu předmětů“. Doporučené průběhy studia uváděné dále jsou sestaveny tak, aby tyto návaznosti respektovaly.

1.2. První část státní závěrečné zkoušky

Z každého aprobačního předmětu se skládá povinně 1. část státní závěrečné zkoušky, a to z matematiky zpravidla po druhém, z fyziky po třetím roce studia. Za složení jedné 1. části státní závěrečné zkoušky získá student 4 body.

Podmínky pro přihlášení k 1. části státní závěrečné zkoušky

- absolvování 1. ročníku daného aprobačního předmětu,
- absolvování předmětů povinných pro přihlášení k 1. části státní závěrečné zkoušky (bloku A) daného aprobačního předmětu.

1.3. Diplomová práce

Diplomovou práci student píše z jednoho z aprobačních předmětů. Na ten se pak odkazuje jako na diplomní.

Podmínky pro zadání diplomové práce

- složení 1. části státní závěrečné zkoušky z diplomního aprobačního předmětu,
- složení zkoušky z cizího jazyka.

1.4. Druhá část státní závěrečné zkoušky

Podmínky pro přihlášení ke 2. části státní závěrečné zkoušky z diplomního aprobačního předmětu

- absolvování 1. ročníku diplomního aprobačního předmětu,
- složení 1. části státní závěrečné zkoušky z diplomního aprobačního předmětu,
- absolvování předmětů povinných pro přihlášení ke 2. části státní závěrečné zkoušky (bloku B) z diplomního aprobačního předmětu,
- získání minimálně 105 bodů podle povinného rozložení (viz níže),
- podání diplomové práce.

Povinné rozložení minimálního počtu bodů, které musí student získat k ukončení studia

1. (diplomní) aprobační předmět	45
2. aprobační předmět	40
Pedagogika, psychologie	12
1. částí státní závěrečné zkoušky z obou aprobací	8
1. ročník	44
Celkový počet bodů	149

Podmínky pro přihlášení ke 2. části státní závěrečné zkoušky z nediplomního aprobačního předmětu

- absolvování 1. ročníku nediplomního aprobačního předmětu,
- složení 1. části státní závěrečné zkoušky z nediplomního aprobačního předmětu,
- absolvování předmětů povinných pro přihlášení ke 2. části státní závěrečné zkoušky (bloku B) z nediplomního aprobačního předmětu,
- získání minimálně 40 bodů z nediplomního aprobačního předmětu (mimo body za složení 1. části státní závěrečné zkoušky).

2. Studijní plány

2.1. Učitelské studium matematiky pro základní školy

Garantující pracoviště: katedra didaktiky matematiky

Odpovědný učitel: Prof. RNDr. Adolf Karger, DrSc.

Počínaje akademickým rokem 2003/2004 jsou studenti přijímáni do reformovaného bakalářského a navazujícího magisterského studia.

Povinná výuka v 1. ročníku pro kombinaci s fyzikou

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMP001	Matematická analýza Ia	8	4/2 Z+Zk	—
UMP002	Matematická analýza Ib	8	—	4/2 Z+Zk
UMP003	Lineární algebra I	5	2/2 Z+Zk	—
UMP004	Lineární algebra II	5	—	2/2 Z+Zk
UFY011	Fyzika I ¹	11	5/3 Z+Zk	—
UFY012	Fyzika II ¹	10	—	4/3 Z+Zk
PRF028	Výpočetní technika (uživatelský kurs)		0/3 Z	0/3 Z
DFY009	Praktikum didaktické techniky	3	0/2 Z	—
UFY057	Úvod do fyzikálních měření	2	—	0/1 Z
	Cizí jazyk		0/2 Z	0/2 Z
TVY001	Tělesná výchova	0	0/2 Z	0/2 Z

¹Integrovaná výuka — přednáška a cvičení se vzájemně prolínají

Nepovinné volitelné předměty pro 1. ročník

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UFY051	Matematické metody ve fyzice		2/2 Z	2/2 Z
UFY024	Fyzika v experimentech		1/0 Z	1/0 Z

Doporučený průběh studia učitelství matematiky

2. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMZ003	Matematická analýza II	6	0/2 Z	0/2 Z
UMZ004	Algebra a teoretická aritmetika		2/0	2/2 Z, Zk
UMZ005	Úvod do geometrie	6	0/2 Z	0/2 KZ
PED029	Psychologie (Z) I	3	0/2 Z	—
PED030	Psychologie (Z) II	6	—	2/2 Z+Zk
UMZ001	Metody řešení matematických úloh I	3	0/2 Z	—
UMZ002	Metody řešení matematických úloh II	3	—	0/2 Z
	1. část státní závěrečné zkoušky			

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMZ006	Geometrie I	6	—	2/2 Z+Zk
UMZ007	Geometrie II	6	2/2 Z+Zk	—

PED027	Pedagogika (Z) I	6	2/2 Z	—
PED028	Pedagogika (Z) II	3	—	0/2 Z+Zk
UMZ008	Kombinatorika, pravděpodobnost a statistika	5	2/2 Z+Zk	—
DIM002	Didaktika matematiky I	9	0/2 Z	2/2 Z
DIM008	Pedagogická praxe z matematiky I			Z

4. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMP015	Dějiny matematiky I	3	—	2/0 KZ
DIM003	Didaktika matematiky II	3	0/2 Z+Zk	—
DIM009	Pedagogická praxe z matematiky II 2. část státní závěrečné zkoušky		Z	

Podmínky pro přihlášení k 1. části státní závěrečné zkoušky

Viz 1.2.

Požadavky k 1. části státní závěrečné zkoušky

1. Relace, zobrazení a jejich základní vlastnosti.

Relace a jejich vlastnosti. Ekvivalence, uspořádání, příklady. Rozklad množiny podle ekvivalence. Zobrazení (injektivní, surjektivní a bijektivní, skládání zobrazení).

2. Vybudování a vlastnosti číselných oborů.

Přirozená čísla, matematická indukce. Přirozená čísla jako algebraická struktura, konstrukce oboru celých čísel, konstrukce tělesa racionálních čísel.

3. Grupy a jejich homomorfismy.

Binární operace na množině. Definice a příklady grup, grupa permutací. Podgrupy a jejich vlastnosti. Homomorfismy grup a jejich příklady. Jádro a obraz homomorfismu a jejich vlastnosti.

4. Okruh, obor integrity, tělesa a jejich základní vlastnosti.

Oboustranný ideál okruhu. Homomorfismy okruhů. Těleso, obor integrity a jejich příklady.

5. Vektorový prostor, báze, dimenze, lineární zobrazení. Vektorový prostor se skalárním součinem, orientace, vektorový součin.

Příklady vektorových prostorů, lineární závislost a nezávislost vektorů, báze v konečně generovaných vektorových prostorech, dimenze konečně generovaného vektorového prostoru. Vlastnosti lineárních zobrazení. Skalární součin na reálném vektorovém prostoru, ortonormální báze, ortogonální doplněk podprostoru. Gramův-Schmidtův ortogonalizační proces; orientace, základní vlastnosti vektorového součinu.

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

Hodnost matice, regulární (resp. singulární) matice. Frobeniova věta o řešitelnosti soustavy lineárních rovnic. Věta o dimenzi vektorového prostoru všech řešení homogenní soustavy lineárních rovnic. Užití matic k řešení soustav lineárních rovnic. Gaussova eliminační metoda.

7. *Determinanty a jejich vlastnosti, Cramerovo pravidlo.*

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

8. *Základní pojmy dělitelnosti v komutativním oboru integrity.*

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

9. *Diferenciální počet funkcí jedné reálné proměnné. Vlastnosti spojitých funkcí na uzavřeném intervalu. Průběh funkcí, užití vyšších derivací.*

Limita funkce, nevlastní limity, limita v nevlastních bodech, aritmetika limit, limita složené funkce, limitní přechody v nerovnosti, limita monotonní funkce. Spojitost funkce v bodě, na intervalu, Heineho definice spojitosti, extrémy spojitých funkcí na uzavřeném intervalu, spojitý obraz intervalu. Derivace funkce, derivace elementárních funkcí, početní pravidla pro derivování a jejich odvození. Souvislost derivace a spojitosti. Věta o inverzní funkci, derivace inverzní funkce. Rolleova, Lagrangeova a Cauchyova věta. Vztah derivace a monotonie funkce v bodě, na intervalu, nutné a postačující podmínky pro extrém. Taylorův polynom, Taylorova věta. Konvexnost a konkávnost a jejich souvislost s druhou derivací funkce.

10. *Elementární funkce a jejich zavedení.*

Goniometrické funkce. Cyklometrické funkce. Exponenciála, přirozený logaritmus a obecná mocnina.

11. *Primitivní funkce. Metoda per partes a metoda substituční.*

Základní primitivní funkce. Integrace per partes. Dvě věty o substituci. Metody výpočtu primitivních funkcí, integrace racionálních funkcí, základní typy substitucí (např. goniometrické funkce, iracionální funkce, Eulerova substituce).

12. *Riemannův integrál.*

Dělení intervalu, horní a dolní součty, horní a dolní integrál, Riemannův integrál, geometrická interpretace. Riemannův integrál jako funkce horní meze. Newtonova-Leibnizova formule. Délka křivky a objem rotačního tělesa.

13. *Posloupnosti reálných čísel, limity.*

Limity posloupností (vlastní a nevlastní), Bolzano-Cauchyova podmínka. Omezené (shora, zdola) posloupnosti, limita monotonní posloupnosti. Vybrané posloupnosti.

14. *Nekonečné řady a jejich součty. Základní věty o absolutní a neabsolutní konvergenci.*

Částečný součet, součet řady, konvergentní a divergentní řady, Bolzano-Cauchyova podmínka, nutná podmínka konvergence. Řady s nezápornými členy; srovnávací, zobecněné srovnávací, odmocninové, podílové a integrální kritérium, limitní tvary kritérií. Řady se střídavými znaménky, Leibnizovo kritérium.

15. *Diferenciální rovnice, elementární metody jejich řešení.*

Věty o existenci a jednoznačnosti řešení úlohy $y = f(x, y)$, $y(x_0) = y_0$. Metody řešení diferenciálních rovnic: rovnice se separovanými proměnnými, rovnice s homogenní pravou stranou, rovnice ve tvaru totálního diferenciálu, metoda integračního faktoru, lineární rovnice 1. řádu, variace konstant, rovnice s konstantními koeficienty, speciální tvary pravé strany.

16. *Planimetrie a stereometrie.*

Konstrukční úlohy v rovině a způsoby jejich řešení. Prostorové úlohy.

17. *Rovnoběžné promítání.*

Vlastnosti rovnoběžného promítání. Základní zobrazovací metody.

18. *Osová afinita.*

Užití osové afinity k řešení konstrukčních úloh. Afinita mezi kružnicí a elipsou.

19. *Axiomatika geometrie.*

Axiomatická výstavba geometrie. Hlavní myšlenky axiomatického zavedení eukleidovské geometrie (přehledně, bez výčtu axiomů).

Blok A – Předměty povinné pro přihlášení k 1. části státní závěrečné zkoušky

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMZ004	Algebra a teoretická aritmetika		2/0	2/2 Z, Zk
UMZ005	Úvod do geometrie	6	0/2 Z	0/2 KZ

Podmínky pro zadání diplomové práce

Viz 1.3.

Podmínky pro přihlášení ke 2. části státní závěrečné zkoušky

Viz 1.4.

Požadavky ke 2. části státní závěrečné zkoušky

I. Odborná část

1. *Kardinální čísla, spočetné a nespočetné množiny.*

Vlastnosti injektivních zobrazení, bijektivní zobrazení, věta Schroederova-Bernsteinova (bez důkazu). Mohutnost množiny, spočetné množiny, spočetnost množiny racionálních čísel, nespočetné množiny, nespočetnost množiny reálných čísel.

2. *Konstrukce tělesa racionálních čísel.*

3. *Základní věta algebry, kořenové a rozkladové těleso polynomu.*

Formulace základní věty algebry (bez důkazu), její důsledky. Konstrukce tělesa komplexních čísel jako kořenového nadtělesa polynomu $x^2 + 1$ nad R .

4. *Kořenové vlastnosti polynomů, rozklad na kořenové činitele, souvislosti násobnosti a derivace.*

Věta o dělení polynomů se zbytkem. Rozklady polynomů s reálnými a komplexními koeficienty. Derivace polynomů a její souvislost s násobností kořenů. Definice n-té odmocniny z jedné.

5. *Konstrukce tělesa reálných čísel.*

Konstrukce množiny reálných čísel pomocí desetinných rozvojų. Axiomatický popis tělesa reálných čísel.

6. *Diferenciální počet funkcí více proměnných.*

Spojitosť a limita funkcí více proměnných. Derivace ve směru, parciální derivace, totální diferenciál složeného zobrazení. Lokální extrémů. Věta o implicitních funkcích a její důsledky.

7. *Výpočet obsahů a objemů jednoduchých ploch a těles.*

Užití Riemannova integrálu k výpočtu obsahů a objemů.

8. Afinní a eukleidovský prostor.

Lineární soustava souřadnic. Podprostor, jeho parametrické vyjádření, podprostor jako průnik nadrovin. Vzájemná poloha podprostorů. Kartézská soustava souřadnic. Kolmost podprostorů, vzdálenost bodu od podprostoru, vzdálenost podprostorů. Odchylna přímky od podprostoru. Příklady v E^2 a E^3 .

9. Geometrická zobrazení.

Afinity, shodnosti, podobnosti v rovině a jejich analytické vyjádření, vlastnosti. Příklady v rovině, zejména osová afinita, shodnosti a stejnoolehlosti. Samodružné prvky, kruhová inverze.

II. Didaktická část

1. Čísla a číselné obory

Čísla přirozená, celá, desetinná, zlomky a racionální čísla, reálná čísla (motivace, způsoby zavedení; absolutní hodnota, operace a jejich vlastnosti); dělitelnost přirozených čísel, společný dělitel a násobek; mocniny s přirozeným exponentem, druhá a třetí odmocnina.

2. Procenta, poměr, úměra

Procenta a jejich užití při řešení úloh (speciálně jednoduché a složené úrokování), promile; poměr, postupný poměr, úměra, trojčlenka, užití při řešení slovních úloh.

3. Rovnice, nerovnice a jejich soustavy

Metody řešení lineárních rovnic, nerovnic a jejich soustav, kvadratických rovnic a jednoduchých goniometrických rovnic; vyjádření neznámé ze vzorce.

4. Funkce

Propedeutika a zavedení pojmů zobrazení a funkce; graf funkce, způsoby zadání funkce; přímá úměrnost, nepřímá úměrnost, lineární funkce, kvadratická funkce, goniometrické funkce.

5. Planimetrie

Základní geometrické útvary v rovině: úsečka, úhel, trojúhelník, čtyřúhelník, mnohoúhelník, kružnice a kruh (způsoby zavedení, klasifikace; velikosti, obvody, obsahy). Pythagorova věta (a věta k ní obrácená), Eukleidovy věty, Thaletova věta. Obvodový a středový úhel. Konstrukční úlohy; množiny všech bodů daných vlastností.

6. Stereometrie

Základní geometrické útvary v prostoru: krychle, kvádr, hranol, válec, jehlan, kužel, kulová plocha a koule (sítě, povrchy a objemy). Prostorové řešení stereometrických úloh.

7. Geometrická zobrazení

Shodná a podobná zobrazení v rovině: středová souměrnost, osová souměrnost, otočení, identita, posunutí; podobnost, stejnoolehlost (trojúhelníků, kružnic). Zobrazení prostoru na rovinu (volné rovnoběžné promítání, pravoúhlé promítání, promítání na dvě průmětny).

8. Metody školské matematiky

Vytváření představ a pojmů, klasifikace pojmů; tvorba hypotéz (neúplná indukce, analogie), definice a věty ve školské matematice, důkazy vět (důkaz přímý, nepřímý, sporem). Aplikace teoretických poznatků, matematizace reálných situací.

Blok B — Předměty povinné pro přihlášení ke 2. části státní závěrečné zkoušky

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMZ003	Matematická analýza II	6	0/2 Z	0/2 Z
UMZ001	Metody řešení matematických úloh I	3	0/2 Z	—
UMZ002	Metody řešení matematických úloh II	3	—	0/2 Z
DIM002	Didaktika matematiky I	9	0/2 Z	2/2 Z
DIM003	Didaktika matematiky II	3	0/2 Z+Zk	—
UMZ008	Kombinatorika, pravděpodobnost a statistika	5	2/2 Z+Zk	—
UMZ006	Geometrie I	6	—	2/2 Z+Zk
UMZ007	Geometrie II	6	2/2 Z+Zk	—
PED027	Pedagogika (Z) I	6	2/2 Z	—
PED028	Pedagogika (Z) II	3	—	0/2 Z+Zk
PED029	Psychologie (Z) I	3	0/2 Z	—
PED030	Psychologie (Z) II	6	—	2/2 Z+Zk
UMP015	Dějiny matematiky I	3	—	2/0 KZ
DIM008	Pedagogická praxe z matematiky I			Z
DIM009	Pedagogická praxe z matematiky II		Z	

Blok C — Doporučené (výběrové) předměty

Doporučené předměty jsou stejné jako pro učitelské studium matematiky pro střední školy (viz 2.1). Doporučujeme absolvovat zejména přednášku Přibližné metody ve středoškolských úlohách (UMV038), která navazuje na Matematickou analýzu I a II.

2.2. Učitelské studium fyziky pro základní školy

Garantující pracoviště: katedra didaktiky fyziky

Odpovědný učitel: Doc. RNDr. Leoš Dvořák, CSc.

Výuka v 1.ročníku pro kombinaci s matematikou

Počínaje akademickým rokem 2003/2004 jsou studenti přijímáni do reformovaného bakalářského a navazujícího magisterského studia.

Tučně je vyznačena povinná výuka.

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMP001	Matematická analýza Ia	8	4/2 Z+Zk	—
UMP003	Lineární algebra I	5	2/2 Z+Zk	—
UFY011	Fyzika I ¹	11	5/3 Z+Zk	—
DFY009	Praktikum didaktické techniky	3	0/2 Z	—
UFY071	Propedeutika fyzikálních pokusů I		0/1 Z	—
PRF028	Výpočetní technika (uživatelský kurs)		0/3 Z	0/3 Z
UFY051	Matematické metody ve fyzice		2/2 Z	2/2 Z
UFY024	Fyzika v experimentech		1/0 Z	1/0 Z
	Cizí jazyk		0/2 Z	0/2 Z
UMP002	Matematická analýza Ib	8	—	4/2 Z+Zk

UMP004 Lineární algebra II	5	—	2/2 Z+Zk
UFY012 Fyzika II ¹	10	—	4/3 Z+Zk
UFY057 Úvod do fyzikálních měření	2	—	0/1 Z
UFY072 Propedeutika fyzikálních pokusů II	—	—	0/1 Z
TVY001 Tělesná výchova	0	0/2 Z	0/2 Z

¹ Integrovaná výuka - přednáška a cvičení se vzájemně prolínají

Doporučený průběh studia učitelství fyziky

2. rok studia

Tučně s doplněním znaku (s) je označena výuka povinná k 1. části státní závěrečné zkoušky (Blok A). Výuka povinná ke 2. části státní závěrečné zkoušky je označena tučně bez doplňku (s) (Blok B).

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UFY014	Fyzika III ¹ (s)	6	3/1 Zk	—
UFY038	Seminář z Fyziky III	3	0/2 KZ	—
UFY059	Fyzikální praktikum I	3	0/2 KZ	—
DFY021	Vybrané pokusy pro budoucí učitele fyziky I	2	0/1 Z	—
PED029	Psychologie (Z) I	3	0/2 Z	—
PED030	Psychologie (Z) II	6	—	2/2 Z+Zk
DFY028	Vybrané pokusy pro budoucí učitele fyziky II	2	—	0/1 Z
UFY015	Fyzika IV ¹ (s)	6	—	3/1 Zk
UFY039	Seminář z Fyziky IV	3	—	0/2 KZ
UFY042	Fyzikální praktikum II pro obor Učitelství pro ZŠ (s)	3	—	0/2 KZ

¹ Integrovaná výuka - přednáška a cvičení se vzájemně prolínají

3. rok studia

Tučně s doplněním znaku (s) je označena výuka povinná k 1. části státní závěrečné zkoušky (Blok A). Výuka povinná ke 2. části státní závěrečné zkoušky je označena tučně bez doplňku (s) (Blok B).

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UFY016	Fyzika V (s)	6	3/1 Zk	—
UFY040	Seminář z Fyziky V ¹	3	0/2 KZ	—
UFY043	Fyzikální praktikum III pro obor Učitelství pro ZŠ (s)	3	0/2 KZ	—
PED027	Pedagogika (Z) I	6	2/2 Z	—
PED028	Pedagogika (Z) II	3	—	0/2 Z+Zk
DFY051	Heuristické metody ve výuce fyziky I	3	0/2 Z	—
DFY053	Heuristické metody ve výuce fyziky II	3	—	0/2 Z
DFY042	Vývoj fyzikálních experimentů	3	0/2 Z	—
UFY088	Fyzikální panorama I	3	0/2 Z	—
UFY095	Fyzikální panorama II	3	—	0/2 Z
DFY029	Problémy fyzikálního vzdělávání	3	—	0/2 Z

UFY017	Fyzika VI (s)	6	—	3/1 Zk
UFY041	Seminář z fyziky VI ¹	3	—	0/2 KZ
UFY036	Vybrané partie z fyziky I ²	3	—	2/0 Zk
DFY002	Praktikum školních pokusů (Z) I	3	—	0/2 Z
DFY010	Didaktika fyziky (Z) I	6	—	2/2 Z
DFY034	Pedagogická praxe z fyziky I			Z
	1. část státní závěrečné zkoušky			

¹ Integrovaná výuka - přednáška a cvičení se vzájemně prolínají.

² Student si u takto označených předmětů zapisuje buď cyklus vypsany pro učitelské studium fyziky nebo přednášky, semináře či laboratorní práce s fyziky jiných oborů se stejnou nebo vyšší bodovou dotací.

4. rok studia

Předměty povinné pro přihlášení k 2. části státní závěrečné zkoušky jsou vyznačeny tučně (Blok B).

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DFY035	Pedagogická praxe z fyziky II		Z	
SZZ008	Kurz bezpečnosti práce I ¹	0	—	—
DFY011	Didaktika fyziky (Z) II	5	1/2 Z+Zk	—
DFY012	Praktikum školních pokusů (Z) II	3	0/2 Z	—
UFY037	Vybrané partie z fyziky II ²	3	2/0 Zk	—
UFY020	Astronomie a astrofyzika	3	2/0 Zk	—
DFY036	Dějiny fyziky I	3	2/0 Zk	—
DFY037	Dějiny fyziky II	3	—	2/0 Zk
UFY023	Fyzikální obraz světa	3	2/0 Zk	—
DFY029	Problémy fyzikálního vzdělávání	3	—	0/2 Z
DFY013	Praktikum školních pokusů (Z) III	3	—	0/2 Z
UFY055	Vybrané partie z fyziky III ²	2	—	0/1 Z
	2. část státní závěrečné zkoušky			

¹ Nutnou podmínkou pro práci ve fyzikálních praktikách a laboratořích je školení z bezpečnosti práce konané v rámci UFY057. Jeho platnost je 2 roky. Po uplynutí této doby je nutnou podmínkou pro práci v laboratořích a kursech speciálních fyzikálních praktik získání zápočtu z předmětu SZZ008. Platnost tohoto zápočtu je 3 roky. Kurs se koná na začátku 4.roku studia.

² Student si u takto označených předmětů zapisuje buď cyklus vypsany pro učitelské studium fyziky nebo přednášky, semináře či laboratorní práce s fyziky jiných oborů se stejnou nebo vyšší bodovou dotací.

Podmínky pro přihlášení k 1. části státní závěrečné zkoušky

Viz 1.2.

Požadavky k 1. části státní závěrečné zkoušky z fyziky

1. Kinematika hmotného bodu

Popis pohybu (poloha, rychlost, zrychlení, dráha, trajektorie), tabulka, graf, analytické vyjádření průběhu veličin ve skalárním resp. vektorovém tvaru.

2. Newtonovy zákony dynamiky

Hybnost a síla, impuls síly. Aristotelovské a newtonovské pojetí pohybu. Newtonovy zákony. Měření hmotnosti. Polybovová rovnice a příklady jejího využití.

3. Interakce a síly

Základní fyzikální interakce. Síly technické praxe (tření, pružnosti apod.).

4. Práce, výkon a energie

Fyzikální obsah a hovorový význam uvedených slov. Energie mechanická, kinetická a potenciální. Zákon zachování energie. Konzervativní a nekonzervativní silová pole. Charakteristiky silového pole (intenzita, potenciál).

5. Klasický popis fyzikálních dějů z hlediska různých vztažných soustav

Inerciální a neinerciální soustavy. Rovnoměrně zrychlená translace, rovnoměrná rotace. Setrvačné síly.

6. Soustava hmotných bodů, tuhé těleso

I. a II. věta impulsová. Zákon zachování hybnosti a příklady jeho užití. Hmotný střed, těžiště, stabilita proti převržení. Translace tuhého tělesa, rotace tuhého tělesa kolem pevné osy. Moment hybnosti, moment setrvačnosti, zákon zachování momentu hybnosti a příklady jeho užití, rotační kinetická energie. Analogie a odlišnosti v popisu translačního a rotačního pohybu. Setrvačníky, gyroskopický efekt a jeho aplikace.

7. Gravitační pole

Newtonův gravitační zákon. Cavendishův experiment. Pohyb planet a umělých družic. Keplerovy zákony. 1. a 2. kosmická rychlost. Beztížný stav.

8. Speciální teorie relativity

Vztah klasické mechaniky a speciální teorie relativity. Galileiho a Lorentzova transformace a jejich důsledky. Experimenty potvrzující speciální teorii relativity. Ekvivalence hmotnosti a energie, Einsteinův vztah.

9. Molekulová stavba látek

Vývoj představ o částicové stavbě látek. Atom, molekula, chemická vazba. Avogadrův zákon. Látkové množství a veličiny s ním související.

10. Plyny

Ideální a reálný plyn. Molekulárně-kinetická teorie plynů v modelu ideálního plynu: interpretace tlaku a teploty, Maxwellovo rozdělení velikosti rychlostí molekul, střední charakteristiky pohybu molekul, transportní jevy v plynech (difúze, tepelná vodivost, vnitřní tření). Stavová rovnice ideálního a reálného plynu, zkapalňování plynů.

11. Základy rovnovážné termodynamiky

Teplota, teplo, tepelná kapacita a metody jejich měření. První a druhá hlavní věta termodynamická. Vnitřní energie a entropie a jejich statistická interpretace. Ekvipartiční teorém. Tepelné stroje, Carnotův cyklus, termodynamická teplota, účinnost tepelných strojů, spalovací motor, chladnička. Rovnovážený fázový diagram jednosložkové soustavy, Gibbsovo pravidlo fází.

12. Kapaliny

Brownův pohyb. Struktura kapalin. Transportní jevy v kapalinách. Molekulární jevy v kapalinách.

13. Pevné látky

Vazby v pevných látkách. Struktura krystalů a metody jejího určování (difrakce rtg záření, difrakce neutronů, elektronový a tunelový mikroskop). Polymorfismus. Mřížky

Bravais, operace symetrie. Bodové a čarové poruchy krystalové mřížky, mechanické vlastnosti pevných látek.

14. Pružnost a pevnost pevných těles

Druhy deformací a jejich popis. Hookův zákon. Deformace elastická a plastická. Deformační energie. Experimentální metody zkoumání mechanických vlastností materiálů.

15. Mechanika tekutin

Hydrostatika. Archimédův zákon. Hydrodynamika ideální kapaliny, rovnice kontinuity, Bernoulliho rovnice. Hydrostatické a hydrodynamické paradoxon. Hydrodynamika reálných kapalin, viskozita a její měření.

16. Mechanika plynů

Atmosférický tlak. Plynný obal Země. Základy letectví.

17. Harmonický oscilátor

Pohybová rovnice harmonického oscilátoru a její řešení. Tlumené a vynucené kmity, rezonance. Skládání kmitů, princip superpozice. Harmonická analýza periodického kmitu. Vázané oscilátory.

18. Mechanické vlnění

Podstata vlnění, příčné a podélné vlnění, vlnění postupné a stojaté. Dopplerův jev. Vlny v pevných látkách. Povrchové vlny. Lom, odraz a interference vln.

19. Zvuk

Šíření zvuku v plynech, kapalinách a pevných látkách. Měření rychlosti zvuku. Vnímání zvuku. Hudební nástroje. Hluk a jeho působení na člověka. Přenos, záznam a reprodukce zvuku.

20. Elektrostatika

Elektrostatické pole a jeho charakteristiky. Coulombův zákon, Gaussův zákon. Energie elektrostatického pole. Kondenzátory. Elektřina v atmosféře. Vodiče a dielektrika v elektrostatickém poli.

21. Magnetostatika

Magnetické pole a jeho charakteristiky. Magnetická síla působící na částice s nábojem a vodiče s proudem, Hallův jev. Magnetické pole stacionárního proudu. Ampérův a Biot-Savartův zákon a jejich užití.

22. Elektrický proud

Elektrický proud v kovových vodičích, kapalinách, plynech a polovodičích (p-n přechod, tranzistorový efekt). Ohmův zákon a Kirchhoffovy zákony a jejich užití. Supravodivost. Lineární pasivní prvky ve stejnosměrných a střídavých obvodech.

23. Elektromagnetická indukce

Faradayův zákon elektromagnetické indukce, vlastní a vzájemná indukčnost. Síly působící na vodiče s indukovanými proudy. Transformátory. Generátory elektrického proudu a elektromotory.

24. Měření elektrických veličin

Metody měření, principy a konstrukce přístrojů (náboj, elektrický proud, elektrické napětí, kapacita, odpor, indukčnost, výkon, energie).

25. Elektrické kmity a vlny

Generování elektromagnetických kmitů a vln, principy radiového a televizního přenosu. Principy záznamu obrazu.

26. Geometrická optika

Měření rychlosti světla. Odraz a lom na rovinném a kulovém rozhraní. Zobrazování rovinným a kulovým zrcadlem a tenkou čočkou. Optické přístroje. Rozlišovací schopnost, optické vady zobrazovacích soustav a jejich korekce. Optické vlákno.

27. Vlnová optika

Spektrum elektromagnetických vln, světelné spektrum. Polarizace odrazem a lomem. Interference a difrakce světla, mřížka a její užití. Princip holografie. Princip laseru.

28. Vidění

Stavba oka a jeho funkce. Prostorové a barevné vidění. Poruchy zraku a zrakové klamy.

29. Základy kvantové mechaniky

Experimenty potvrzující vlnové vlastnosti částic a korpuskulární vlastnosti elektromagnetických vln (fotoefekt, Comptonův jev, difrakce svazků částic). De Broglieova hypotéza. Relace neurčitosti. Vlnová funkce, nekonečná jáma, oscilátor, atom vodíku. Stavba atomů a molekul z hlediska kvantové mechaniky.

30. Elektronový obal atomu

Franckův-Hertzův pokus. Stavba elektronového obalu a chemické vlastnosti prvků. Rtg záření. Optická a rentgenová atomová spektra.

31. Atomové jádro

Základní vlastnosti a charakteristiky jader. Vazbová energie jader. Elektromagnetická, silná a slabá interakce. Modely atomového jádra. Zákony jaderných přeměn. Jaderné reakce. Štěpení a jeho využití. Jaderný reaktor. Zdroje jaderného záření a jeho užití. Metody detekce a registrace jaderného záření.

32. Subnukleární fyzika

Urychlovače a detektory. Základní skupiny částic a jejich vlastnosti, antičástice. Veličiny charakterizující částice.

Podmínky pro zadání diplomové práce

Viz 1.3.

Podmínky pro přihlášení ke 2. části státní závěrečné zkoušky

Viz 1.4.

Požadavky ke 2. části státní závěrečné zkoušky

Student musí bez nepřípustného zkreslení objasnit příslušné partie látky na úrovni přístupné žákům ZŠ. Navrhne postup výkladu zadaného tématu pro ZŠ a předvede praktický výstup včetně příslušných pokusů. Při této příležitosti prokáže znalost příslušných partií fyziky, přístrojů a pomůcek, principů jejich činnosti a didaktického využití ve výuce na ZŠ.

Na zadané fyzikální úloze student prokáže, že ji dokáže vzorově vyřešit a didakticky vhodně žákům postup řešení vysvětlit. V průběhu diskuse prokáže znalost zásad vyučování fyzice na ZŠ a schopnost je prakticky aplikovat. Posluchač má rovněž prokázat, že zná úkoly, cíle a obsah výuky fyziky na ZŠ a že si osvojil organizaci vyučování fyzice, charakteristické metody a formu práce učitele fyziky, že ovládá metodiku pokusů a řešení fyzikálních úloh a umí pracovat s učebními pomůckami. Předmětem diskuse může být i struktura učiva fyziky na ZŠ, fyzikální veličiny, elementarizace fyzikálních zákonů a vyvozování pojmů.

Blok C - Doporučené (výběrové předměty)

Tento blok tvoří předměty netučně psané v doporučeném průběhu od 2. roku studia.

C. Rozšiřující a doplňující studium

Podle těchto studijních plánů studují posluchači, kteří nastoupili studium v akademickém roce 2002/2003 nebo dříve.

Rozšiřující studium je určeno absolventům učitelského vysokoškolského studia s titulem Mgr. nebo s titulem ekvivalentním. Doplňující studium je určeno absolventům neučitelského vysokoškolského studia s titulem Mgr. nebo s titulem ekvivalentním.

Cílem rozšiřujícího, resp. doplňujícího studia je rozšíření, resp. doplnění kvalifikace o učitelskou aprobaci z jednoho nebo více předmětů buď pro druhý stupeň základních škol (z nabídky: matematika, fyzika), nebo pro střední školy (z nabídky: matematika, fyzika, informatika, deskriptivní geometrie). Rozšiřující i doplňující studium trvá obvykle 3 roky.

Požadavky souborné a státní závěrečné zkoušky rozšiřujícího i doplňujícího studia jsou stejné jako při studiu příslušného aprobačního předmětu (M, F, I, Dg) v prezenčním studiu učitelství. Podmínky pro přihlášení k souborné zkoušce jsou stejné jako v prezenčním studiu. Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce jsou stejné jako u části státní závěrečné zkoušky z nediplomního předmětu v prezenčním studiu. Student volí složení výuky tak, aby splnil podmínky pro přihlášení k souborné zkoušce a ke státní závěrečné zkoušce.

Následné informace této kapitoly platí pro rozšiřující i doplňující studium. Proto zde není třeba již oba typy studia rozlišovat a v textu použijeme z důvodů stručnosti jedno společné zástupné označení „rozšiřující studium.“

1. Rozšiřující studium učitelství pro střední školy**1.1. Doporučený průběh rozšiřujícího studia učitelství matematiky pro střední školy**

Garantující pracoviště: katedra didaktiky matematiky

Odpovědný učitel: Prof. RNDr. Adolf Karger, DrSc.

Počínaje akademickým rokem 2003/2004 jsou studenti přijímáni do reformovaného bakalářského a navazujícího magisterského studia.

1. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMP001	Matematická analýza Ia	8	4/2 Z+Zk	—
UMP002	Matematická analýza Ib	8	—	4/2 Z+Zk
UMP003	Lineární algebra I	5	2/2 Z+Zk	—
UMP004	Lineární algebra II	5	—	2/2 Z+Zk
PRF026	Úvod do programování a práce s počítačem ¹	5	2/2 Z+Zk	—

PRF027	Základy algoritmizace a programování ¹	6	—	2/2 Z+Zk
UMP008	Kombinatorika	3	2/0 KZ	—
UMP009	Základy zobrazovacích metod	2	0/2 Z	—
UMP010	Geometrie I	5	—	2/2 Z+Zk

¹Místo takto označených předmětů mohou studenti zapsat ekvivalentní předmět (PRM001).

2. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMP005	Matematická analýza IIa	5	2/2 Z+Zk	—
UMP006	Matematická analýza IIb	5	—	2/2 Z+Zk
UMP007	Algebra		2/0	2/2 Z, Zk
UMP011	Geometrie II	5	2/2 Z+Zk	—
UMP013	Pravděpodobnost a statistika I	4	2/1 Z	—
UMP014	Diferenciální geometrie I	5	—	2/2 Z+Zk
PED008	Psychologie I Souborná zkouška	3	—	0/2 Z

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMP012	Matematická analýza III	3	2/0 Zk	—
PED009	Psychologie II	3	2/0 Zk	—
PED031	Pedagogika I	3	2/0 Z	—
PED032	Pedagogika II	3	—	0/2 Z+Zk
DIM001	Didaktika matematiky	6	—	2/2 Z+Zk
UMV043	Metody řešení matematických úloh	3	0/2 Z	—
UMP016	Logika a teorie množin	3	2/0 Zk	—
UMP017	Geometrie III	3	2/0 Zk	—
UMP015	Dějiny matematiky I	3	—	2/0 KZ
DIM010	Pedagogická praxe z matematiky Státní závěrečná zkouška		Z	Z

1.2. Doporučený průběh rozšiřujícího studia učitelství fyziky pro střední školy

Garantující pracoviště: katedra didaktiky fyziky

Odpovědný učitel: Doc. RNDr. Leoš Dvořák, CSc.

Počínaje akademickým rokem 2003/2004 jsou studenti přijímáni do reformovaného studia.

1. rok studia

Tučně je vyznačena povinná výuka.

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UFY063	Fyzika I (1. část)		4/2 Z, Zk	—
UFY025	Fyzika I (2. část)	5	—	2/1 Z+Zk

UFY007	Fyzika II (1.část)	9	—	4/2 Z+Zk
UFY008	Fyzika II (2.část)	7	3/2 Z+Zk	—
UFY013	Fyzika III	5	—	2/1 Z+Zk
UFY057	Úvod do fyzikálních měření	2	—	0/1 Z
UFY021	Fyzikální praktikum I pro obor Učitelství pro SŠ	4	0/3 KZ	—
UFY066	Fyzikální praktikum II pro obor Učitelství pro SŠ	4	—	0/3 KZ
PRF026	Úvod do programování a práce s počítačem¹	5	2/2 Z+Zk	—
PRF027	Základy algoritmizace a programování¹	6	—	2/2 Z+Zk
UFY027	Matematické metody ve fyzice		2/2 Z	2/2 Z

¹Místo takto označených předmětů mohou studenti zapsat ekvivalentní předmět PRM001.

2. rok studia

Netučně jsou vyznačeny doporučené (výběrové) předměty.

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UFY028	Teoretická mechanika	3	2/0 Zk	—
UFY062	Relativita	3	2/0 Zk	—
UFY047	Termodynamika a statistická fyzika I	5	2/1 Z	—
UFY009	Fyzikální praktikum III pro obor Učitelství pro SŠ	4	0/3 KZ	—
UFY048	Termodynamika a statistická fyzika II	5	—	2/1 Z+Zk
UFY030	Kvantová mechanika I	6	—	3/1 Z
UFY049	Klasická elektrodynamika	3	—	2/0 Zk
UFY018	Jaderná fyzika	3	—	2/0 Zk
UFY046	Fyzika kondenzovaného stavu	3	—	2/0 Zk
PED008	Psychologie I	3	—	0/2 Z
UFY032	Mechanika kontinua	3	2/0 Zk	—
UFY010	Elektronika	3	2/0 Zk	—
UFY029	Teoretická mechanika	3	0/2 Z	—
UFY053	Meteorologie a geofyzika	3	2/0 Zk	—
UFY020	Astronomie a astrofyzika	3	2/0 Zk	—
UFY045	Jaderná fyzika	3	—	0/2 Z
OFY004	Výběrové praktikum z elektroniky a počítačové techniky	4	—	0/3 KZ
	Souborná zkouška			

¹Student zapisuje tento předmět pouze v zimním semestru.

3. rok studia

Netučně jsou vyznačeny doporučené (výběrové) předměty.

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UFY031	Kvantová mechanika II	3	2/0 Zk	—
UFY050	Kvantová mechanika	3	0/2 Z	—
DFY049	Didaktika fyziky I	4	2/1 Z	—
DFY050	Didaktika fyziky II	3	—	0/2 Z+Zk
DFY025	Didaktika fyziky		2/0 KZ	—
DFY014	Praktikum školních pokusů I	4	—	0/3 Z
DFY003	Praktikum školních pokusů II	4	0/3 Z	—
DFY005	Praktikum školních pokusů IV	4	0/3 Z	—
DFY004	Praktikum školních pokusů III	4	—	0/3 Z
DFY009	Praktikum didaktické techniky	3	0/2 Z	—
PED031	Pedagogika I	3	2/0 Z	—
PED032	Pedagogika II	3	—	0/2 Z+Zk
PED009	Psychologie II	3	2/0 Zk	—
DFY036	Dějiny fyziky I	3	2/0 Zk	—
DFY037	Dějiny fyziky II	3	—	2/0 Zk
DFY038	Pedagogická praxe z fyziky		Z	Z
	Státní závěrečná zkouška			

1.3. Doporučený průběh rozšiřujícího studia učitelství informatiky pro střední školy

Garantující pracoviště: Kabinet software a výuky informatiky

Odpovědný učitel: RNDr. Rudolf Kryl

Vzhledem k povaze rozšiřujícího studia není náplní předmětu Projekt (UIN008) kolektivní práce, ale každý student vytváří svůj individuální projekt. I tyto projekty končí obhajobou.

Uvádíme dva doporučené průběhy studia. První je pro studenty, kteří absolvovali vysokoškolské studium matematického směru. Tito mohou požádat o uznání některých studijních povinností. Jedná se zejména o matematické předměty prvního ročníku denního studia učitelství informatiky. Ostatní musí tyto studijní povinnosti splnit kdykoliv během svého studia, a pro ně je vhodný druhý vzorový průběh.

Příklad 1

Absolvent vysokoškolského studia matematického směru

Předměty prvního ročníku denního studia učitelství informatiky, které by mohly být uznány absolventům vysokoškolského studia matematického směru:

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMP001	Matematická analýza Ia	8	4/2 Z+Zk	—
UMP002	Matematická analýza Ib	8	—	4/2 Z+Zk
UMP003	Lineární algebra I	5	2/2 Z+Zk	—
UMP004	Lineární algebra II	5	—	2/2 Z+Zk
DMI002	Diskrétní matematika	5	2/2 Z+Zk	—

1. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
PRG004	Programování I ¹		2/2 Z	3/2 Z, Zk
PRG018	Ročníkový projekt I		—	0/2 KZ
TIN001	Úvod do teoretické informatiky		—	2/0 Zk
SWI048	Úvod do UNIXu		—	2/2 Z, Zk
DIN003	Seminář z programování a jeho didaktiky		—	0/2 KZ
SWI065	Principy počítačů I		—	2/0 Zk
UIN002	Teorie automatů		2/2 Z	2/1 Z, Zk
UIN004	Seminář ze systémového programování		—	0/2 Z
UIN006	Logika		2/0 Zk	—
UAS001	Praktikum z aplikačního software			1 bod
PED008	Psychologie I	3	—	0/2 Z

¹Získání zápočtu za letní semestr není podmínkou připuštění ke zkoušce.

2. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
PRG005	Neprocedurální programování	6	2/2 Z+Zk	—
UIN003	Programování III	6	2/2 Z+Zk	—
UIN005	Operační systémy a systémový software		—	2/0 Zk
UIN007	Vyčíslitelnost		—	2/0 Zk
UIN009	Metody návrhu efektivních algoritmů, složitost algoritmů	11	2/2 Z	2/1 Z+Zk
DIN002	Didaktika informatiky		—	1/2 KZ
PGR003	Počítačová grafika I	6	2/2 Z+Zk	—
AIL034	Umělá inteligence	3	2/0 Zk	—
UOS008	Seminář z počítačových aplikací	3	—	0/2 Z
UAS001	Praktikum z aplikačního software			1 bod
PED031	Pedagogika I	3	2/0 Z	—
PED032	Pedagogika II	3	—	0/2 Z+Zk
PED009	Psychologie II	3	2/0 Zk	—
SZZ014	Souborná zkouška — UI	6	—	0/4 Zk

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UIN012	Zápočet k projektu	3	0/2 Z	—
UIN008	Projekt	3	—	0/2 Z
UIN010	Databázové systémy		—	2/1 Z, Zk
UAS001	Praktikum z aplikačního software		1 bod	
DIN009	Pedagogická praxe z informatiky		Z	Z
	Státní závěrečná zkouška			

Příklad 2

Tento průběh je vhodný pro ty studenty, kteří nestudovali matematiku na vysoké škole.

1. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMP001	Matematická analýza Ia	8	4/2 Z+Zk	—
UMP002	Matematická analýza Ib	8	—	4/2 Z+Zk
UMP003	Lineární algebra I	5	2/2 Z+Zk	—
UMP004	Lineární algebra II	5	—	2/2 Z+Zk
PRG004	Programování I ¹		2/2 Z	3/2 Z, Zk
PRG018	Ročníkový projekt I		—	0/2 KZ
DMI002	Diskrétní matematika	5	2/2 Z+Zk	—
TIN001	Úvod do teoretické informatiky		—	2/0 Zk
SWI048	Úvod do UNIXu		—	2/2 Z, Zk
UIN002	Teorie automatů		2/2 Z	2/1 Z, Zk
UAS001	Praktikum z aplikačního software			1 bod
PED008	Psychologie I	3	—	0/2 Z

¹Získání zápočtu za letní semestr není podmínkou připuštění ke zkoušce.

2. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
PRG005	Neprocedurální programování	6	2/2 Z+Zk	—
DIN003	Seminář z programování a jeho didaktiky		—	0/2 KZ
SWI087	Principy počítačů	3	2/0 Zk	—
UIN004	Seminář ze systémového programování		—	0/2 Z
UIN003	Programování III	6	2/2 Z+Zk	—
UIN006	Logika		2/0 Zk	—
UIN007	Vyčíslitelnost		—	2/0 Zk
DIN002	Didaktika informatiky		—	1/2 KZ
UAS001	Praktikum z aplikačního software			1 bod
SZZ014	Souborná zkouška — UI	6	—	0/4 Zk

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UIN005	Operační systémy a systémový software		—	2/0 Zk
UIN009	Metody návrhu efektivních algoritmů, složitost algoritmů	11	2/2 Z	2/1 Z+Zk
UIN012	Zápočet k projektu	3	0/2 Z	—
UIN008	Projekt	3	—	0/2 Z
UIN010	Databázové systémy		—	2/1 Z, Zk
PGR003	Počítačová grafika I	6	2/2 Z+Zk	—

UOS008	Seminář z počítačových aplikací	3	—	0/2 Z
UAS001	Praktikum z aplikačního software			1 bod
PED031	Pedagogika I	3	2/0 Z	—
PED032	Pedagogika II	3	—	0/2 Z+Zk
PED009	Psychologie II	3	2/0 Zk	—
DIN009	Pedagogická praxe z informatiky		Z	Z
	Státní závěrečná zkouška			

1.4. Doporučený průběh rozšiřujícího studia učitelství deskriptivní geometrie pro střední školy

Garantující pracoviště: katedra didaktiky matematiky

Odpovědný učitel: Prof. RNDr. Adolf Karger, DrSc.

1. ročník

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DGE001	Deskriptivní geometrie Ia	9	4/2 Z+Zk	—
DGE002	Deskriptivní geometrie Ib	6	—	2/2 Z+Zk
DGE003	Projektivní geometrie I	6	—	2/2 Z+Zk
DGE007	Neeuklidovská geometrie		2/2 Z	2/2 Z, Zk
DGE008	Projektivní geometrie II	6	—	2/2 Z+Zk

2. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DGE009	Počítačová geometrie	12	2/2 Z	2/2 Z+Zk
DGE005	Deskriptivní geometrie IIa	9	2/4 Z+Zk	—
DGE006	Deskriptivní geometrie IIb	9	—	4/2 Z+Zk
DGE010	Grafický projekt	6	0/4 Z	—
PED008	Psychologie I	3	—	0/2 Z
DGE011	Algebraická geometrie	3	2/0 Zk	—
	Souborná zkouška			

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
DGE013	Didaktika deskriptivní geometrie	6	—	2/2 Z+Zk
PED031	Pedagogika I	3	2/0 Z	—
PED032	Pedagogika II	3	—	0/2 Z+Zk
PED009	Psychologie II	3	2/0 Zk	—
DGE012	Diferenciální geometrie II	6	2/2 Z+Zk	—
DGE014	Deskriptivní geometrie III	6	—	2/2 Z+Zk
DGE019	Pedagogická praxe z deskriptivní geometrie		Z	Z
	Státní závěrečná zkouška			

2. Rozšiřující studium učitelství pro základní školy

Úvodní text kapitoly C. Rozšiřující a doplňující studium platí i pro rozšiřující studium učitelství pro 2. stupeň základních škol s tím, že termíny „souborná zkouška“ resp. „státní závěrečná zkouška“ je v něm třeba nahradit termíny „1. část státní závěrečné zkoušky“ resp. „2. část státní závěrečné zkoušky.“

2.1. Doporučený průběh rozšiřujícího studia učitelství matematiky pro základní školy

Garantující pracoviště: katedra didaktiky matematiky

Odpovědný učitel: Prof. RNDr. Adolf Karger, DrSc.

1. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMP001	Matematická analýza Ia	8	4/2 Z+Zk	—
UMP002	Matematická analýza Ib	8	—	4/2 Z+Zk
UMP003	Lineární algebra I	5	2/2 Z+Zk	—
UMP004	Lineární algebra II	5	—	2/2 Z+Zk
UMZ004	Algebra a teoretická aritmetika		2/0	2/2 Z, Zk
UMZ005	Úvod do geometrie	6	0/2 Z	0/2 KZ

2. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMZ003	Matematická analýza II	6	0/2 Z	0/2 Z
UMZ001	Metody řešení matematických úloh I	3	0/2 Z	—
UMZ008	Kombinatorika, pravděpodobnost a statistika	5	2/2 Z+Zk	—
UMZ006	Geometrie I	6	—	2/2 Z+Zk
UMZ007	Geometrie II	6	2/2 Z+Zk	—
DIM002	Didaktika matematiky I	9	0/2 Z	2/2 Z
PRF027	Základy algoritmizace a programování 1. část státní závěrečné zkoušky	6	—	2/2 Z+Zk

3. rok studia

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UMZ002	Metody řešení matematických úloh II	3	—	0/2 Z
DIM003	Didaktika matematiky II	3	0/2 Z+Zk	—
UMP015	Dějiny matematiky I	3	—	2/0 KZ
PED029	Psychologie (Z) I	3	0/2 Z	—
PED030	Psychologie (Z) II	6	—	2/2 Z+Zk
PED027	Pedagogika (Z) I	6	2/2 Z	—
PED028	Pedagogika (Z) II	3	—	0/2 Z+Zk
DIM011	Pedagogická praxe z matematiky Státní závěrečná zkouška		Z	Z

2.2. Doporučený průběh rozšiřujícího studia učitelství fyziky pro základní školy

Garantující pracoviště: katedra didaktiky fyziky

Odpovědný učitel: Doc. RNDr. Leoš Dvořák, CSc.

Počínaje akademickým rokem 2003/2004 jsou studenti přijímáni do reformovaného studia.

1. rok studia

Tučně je vyznačena povinná výuka.

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UFY011	Fyzika I ¹	11	5/3 Z+Zk	—
UFY012	Fyzika II ¹	10	—	4/3 Z+Zk
UFY014	Fyzika III ¹	6	3/1 Zk	—
UFY015	Fyzika IV ¹	6	—	3/1 Zk
UFY057	Úvod do fyzikálních měření	2	—	0/1 Z
PRF028	Výpočetní technika (uživatelský kurs)		0/3 Z	0/3 Z
UFY038	Seminář z Fyziky III	3	0/2 KZ	—
UFY039	Seminář z Fyziky IV	3	—	0/2 KZ
DFY009	Praktikum didaktické techniky	3	0/2 Z	—

¹Integrovaná výuka - přednáška a cvičení se vzájemně prolínají

2. rok studia

Netučně jsou vyznačeny doporučené (výběrové) předměty.

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
UFY016	Fyzika V ¹	6	3/1 Zk	—
UFY017	Fyzika VI ¹	6	—	3/1 Zk
UFY040	Seminář z Fyziky V	3	0/2 KZ	—
UFY041	Seminář z fyziky VI	3	—	0/2 KZ
UFY036	Vybrané partie z fyziky I ²	3	—	2/0 Zk
UFY037	Vybrané partie z fyziky II ²	3	2/0 Zk	—
UFY055	Vybrané partie z fyziky III ²	2	—	0/1 Z
UFY059	Fyzikální praktikum I	3	0/2 KZ	—
UFY042	Fyzikální praktikum II pro obor Učitelství pro ZŠ	3	—	0/2 KZ
DFY010	Didaktika fyziky (Z) I 1. část státní závěrečné zkoušky	6	—	2/2 Z

¹Integrovaná výuka - přednáška a cvičení se vzájemně prolínají.

²Student si u takto označených předmětů zapisuje buď cyklus vypsany pro učitelské studium fyziky nebo přednášky, semináře či laboratorní práce z fyziky jiných oborů se stejnou nebo vyšší bodovou dotací.

3. rok studia

Netučně jsou vyznačeny doporučené (výběrové) předměty.

Kód	Název	Kredity	ZS	LS
PED029	Psychologie (Z) I	3	0/2 Z	—
PED030	Psychologie (Z) II	6	—	2/2 Z+Zk
PED027	Pedagogika (Z) I	6	2/2 Z	—
PED028	Pedagogika (Z) II	3	—	0/2 Z+Zk
DFY011	Didaktika fyziky (Z) II	5	1/2 Z+Zk	—
UFY043	Fyzikální praktikum III pro obor Učitelství pro ZŠ	3	0/2 KZ	—
DFY002	Praktikum školních pokusů (Z) I	3	—	0/2 Z
DFY012	Praktikum školních pokusů (Z) II	3	0/2 Z	—
DFY013	Praktikum školních pokusů (Z) III	3	—	0/2 Z
DFY039	Pedagogická praxe z fyziky		Z	Z
DFY036	Dějiny fyziky I	3	2/0 Zk	—
DFY037	Dějiny fyziky II	3	—	2/0 Zk
UFY023	Fyzikální obraz světa 2. část státní závěrečné zkoušky	3	2/0 Zk	—

Z historie Univerzity Karlovy

Pražská univerzita založená českým králem a římským císařem Karlem IV. dne 7. dubna 1348 vstoupila do dějin jako první středoevropská univerzita. Již od svého vzniku měla plný počet fakult středověké univerzity. Vstupní branou ke studiu na právnické, lékařské a teologické fakultě byla fakulta svobodných umění (artistická), později zvaná filozofická. Součástí studia na této fakultě byly i přednášky z matematiky, fyziky a astronomie. Výuka se opírala o spisy antických a středověkých autorit (zejména Aristotela). Například podle Aristotelovy „Fysiky“ se fyzika pojímala jako nauka o celé přírodě. K předním osobnostem univerzity patřili v 15. století přírodovědci Křišťan z Prachatic (1360–1439) a Jan Ondřejův zvaný Šindel (1375(?)–1456), patrně spoluvtvůrce pražského orloje, kteří pozvedli svůj zájem od tradičního sestavování kalendáře k vlastnímu astronomickému bádání. V 16. století se již objevují prakticky zaměřené práce z matematiky a astronomie.

Koncem 16. století a počátkem 17. století, zejména za vlády císaře Rudolfa II. (1576–1612), byly v Praze velmi příznivé podmínky pro rozvoj přírodovědného bádání. Všestranný přírodovědec a lékař Tadeáš Hájek z Hájku (1525–1600) udržoval písemný styk s mnoha světovými vědci; měl velký podíl na tom, že v Praze vzniklo významné astronomické centrum. Od roku 1599 pracoval v Praze dánský astronom Tycho Brahe (1546–1601), který do Prahy pozval Jana Keplera (1571–1630). Kepler strávil v Praze 12 let, bydlel zde u svého přítele, tehdejšího rektora Martina Bacháčka z Nauměřic (1541–1612) v univerzitní koleji. Profesorem pražské univerzity se však nestal. V Praze zformuloval své první dva zákony.

Po bitvě na Bílé hoře byla Karlova univerzita jako „semeniště kacírství“ spojena s jezuitskou akademií v Klementinu a od roku 1654 byla nazývána univerzitou Karlo-Ferdinandovou. Jestliže v předbělohorském období univerzitní výuka vycházela vstříc potřebám měšťanské kultury a přála rozvoji praktických předmětů, pod patronací jezuitů bylo jejím hlavním úkolem vychovávat novou církevní inteligenci. Tak nastala více než stoletá stagnace přírodovědných disciplín na půdě univerzity. Výjimečnou osobností té doby byl přírodovědec Jan Marcus Marci z Kronlandu (1595–1667), profesor lékařské fakulty a osobní lékař Ferdinanda III., který dosáhl vynikajících výsledků v mechanice a optice (disperze světla).

Od poloviny 18. století, kdy rostoucí zájem o exaktní vědy již silně kontrastoval s úrovní jejich výuky, byl vliv jezuitů ve školství státem postupně oslabován a po zániku řádu (1773) ochabl docela. Významným průkopníkem reformy studia se stal profesor matematiky a ředitel klementinské hvězdárny Joseph Stepling (1716–1778). Propagoval newtonovskou fyziku, experimentální práci a jako první náš matematik sepsal systematický výklad diferenciálního počtu. Jako direktor (tj. státní dohlizitel) filozofických studií podnítil vznik latinsky psaných učebnic matematiky a fyziky. Steplingův žák Jan Tesánek (1728–1788) vydal v Praze komentované Newtonovy Principie. Ještě za Steplingova života se klementinská hvězdárna zapojila do přírodovědného průzkumu Čech a zahájila systematická meteorologická pozorování, která trvají dodnes. Zásahu na tom měl jiný Steplingův žák — Antonín Strnad (1749–1799), správce hvězdárny. K mimo-

řádným osobnostem té doby patřil matematik, fyzik, astronom a inženýr František Josef Gerstner (1756–1832), který působil na stoličce vyšší matematiky a astronomie v letech 1789–1820. Své matematické znalosti dokázal aplikovat v technické praxi, zasloužil se o založení Českého stavovského polytechnického institutu v roce 1803.

Nejvýznamnějším matematikem a filozofem působícím v Praze v první polovině 19. století byl Bernard Bolzano (1781–1848), na pražské univerzitě působil v letech 1805–1820 jako profesor náboženství. Pro své pokrokové názory byl však perzekvován a po smrti Stanislava Vydry (1741–1804), úspěšného popularizátora matematiky, marně usiloval o stoličce elementární matematiky. Řadu let působil na pražské technice významný fyzik a matematik Christian Doppler (1803–1854). V letech 1867–1895 přednášel na pražské univerzitě proslulý německý fyzik Ernst Mach (1838–1916). Během své vědecko-pedagogické činnosti vybudoval skutečnou fyzikální školu, která vchovala řadu pozdějších českých profesorů fyziky (Seydlera, Strouhala, Kolářka aj.).

Na základě školských reforem z konce čtyřicátých let 19. století filozofická fakulta pozbyla svého propedeutického charakteru a získala rovnocenné postavení s ostatními fakultami. Mohla se tak zaměřit na rozvoj jednotlivých oborů a na výchovu středoškolských profesorů. Vznikem nových kateder, zavedením docentur na univerzitě a zvýšením váhy středoškolského studia se rozšířil počet učitelských míst v oblasti přírodních věd.

Vzrůstající intenzita národního obrozeného hnutí ve druhé polovině 19. století se začala projevovat i ve vědeckém životě. Vznikala česká odborná literatura, ve které se konstitovala česká přírodovědecká terminologie, na univerzitě se objevily první přednášky v českém jazyce. Po pádu Bachova absolutismu se obnovil spolkový život a začaly vznikat i první studentské spolky. Jako první se v roce 1862 zformoval *Spolek pro volné přednášky z matematiky a fyziky*, předchůdce pozdější *Jednoty českých matematiků* (od roku 1912 *Jednoty českých matematiků a fyziků*). Jednota zprostředkovávala kontakt středoškolských učitelů a jiných zájemců s fakultní vědou a vydávala prostřednictvím vlastního nakladatelství odborné časopisy a publikace.

Roku 1882 došlo k rozdělení univerzity na českou a německou část. Pro českou vědu tak vzniklo několik nových profesorských a asistentůvých míst. Možnosti vědecké práce se rozšířily. Prvním profesorem matematiky na české univerzitě se stal autor českých vysokoškolských učebnic matematiky a přírodovědeckých spisů František Josef Studnička (1836–1903), neúnavný organizátor českého vědeckého života, první děkan české filozofické fakulty, rektor české univerzity letech 1888–89. Jeho zásluhou začala Jednota od roku 1872 vydávat *Časopis pro pěstování matematiky a fyziky*, který pod názvem *Mathematica Bohemica* vychází dodnes. Současně se Studničkou přednášel matematiku na české univerzitě Eduard Weyr (1852–1903), který byl řádným profesorem české techniky.

Profesorem experimentální fyziky byl na české univerzitě Čeněk Strouhal (1850–1922), autor vynikající čtyřdílné učebnice experimentální fyziky. Výsledkem jeho dlouholetého úsilí bylo postavení nové budovy Fyzikálního ústavu na Karlově, kam se roku 1907 ústav přestěhoval z Klementina. Profesorem teoretické fyziky a astronomie a ředitelem astronomického ústavu se stal August Seydler (1849–1891), autor třídílné učebnice základů teoretické fyziky, po jeho smrti byl profesorem teoretické fyziky František Kolářek (1851–1913) a profesorem astronomie Gustav Gruss (1854–1922). Z fyziků té doby je ještě třeba připomenout Bohumila Kučeru (1874–1921), který spolupracoval při zařizování nové budovy Fyzikálního ústavu, a profesora meteorologie Františka Augustina (1846–1908).

Předválečný rozmach fyziky se projevil i na německé univerzitě, kde v roce 1911 vznikl ústav teoretické fyziky, který v letech 1911–1912 vedl Albert Einstein.

Po smrti Studničky a Weyra působili na české univerzitě profesori matematiky Karel Petr (1868–1950) a Jan Sobotka (1862–1931). Jejich zásluhou vzrostla úroveň univerzitních přednášek z matematiky a tak postupně rostla i úroveň středoškolských profesorů. Karel Petr napsal velmi kvalitní učebnice matematické analýzy, působil i jako rektor univerzity. Rektorem byl i profesor Bohumil Bydžovský (1880–1969), který se věnoval hlavně algebraické geometrii. Z dalších matematiků je možno připomenout profesora aplikované matematiky Václava Lásku (1862–1943), analytika Miloše Kösslera (1884–1961) a geometra Václava Hlavatého (1894–1964), který odešel do USA. Řada dnešních trendů ve vědeckém výzkumu i ve výuce navazuje na dílo profesorů Vojtěcha Jarníka (1897–1970), autora dodnes užívaných učebnic matematické analýzy, algebraika Vladimíra Kořínka (1899–1981) a geometra a topologa Eduarda Čecha (1893–1960), který podstatně ovlivnil též výuku matematiky na našich středních školách. Eduard Čech založil roku 1956 Matematický ústav UK a o tři roky později mezinárodní časopis *Commentationes Mathematicae Universitatis Carolinae*.

V období mezi válkami působil na Karlově univerzitě profesor teoretické fyziky František Závíška (1879–1945), který zemřel vysílením po pochodu smrti z likvidovaného koncentračního tábora, a další fyzici: Viktor Trkal (1888–1956), který se zabýval hlavně kvantovou teorií a teorií relativity, Václav Posejpal (1874–1935), profesor experimentální fyziky a autor půvabné knížky *Dějepis Jednoty Českých Matematiků* (1912), Augustin Žáček (1882–1961), profesor experimentální fyziky, Václav Dolejšek (1895–1945), významný odborník v rentgenové spektroskopii, který vybudoval Spektroskopický ústav (zemřel v Terezíně).

Roku 1920 bylo univerzitě vráceno jméno Univerzita Karlova. Téhož roku se z filozofické fakulty vyčlenily přírodovědné obory a začaly se vyučovat na nově vytvořené přírodovědecké fakultě.

Dnešní Matematicko-fyzikální fakulta vznikla roku 1952 vyčleněním z fakulty přírodovědecké. S postupujícím rozvojem věd a s rostoucími požadavky praxe rostl na jedné straně počet studentů matematiky a fyziky i počet zaměstnanců fakulty, na druhé straně docházelo k postupné diferenciaci a ke vzniku specializovaných kateder a vědeckých ústavů. Fakulta za dobu své existence vychovala řadu vědců a vysokoškolských i středoškolských učitelů.

Seznam zaměstnanců MFF

Za číslem stránky je v závorce uveden kód útvaru

Adámek Jiří	33 (204)	Bolchová Hana	45 (513)
Alenichev Igor	25 (110)	Bořek Jiří	46 (613)
Anděl Jiří	11 (2), 40 (305), 12 (4), 14 (5)	Božovský Petr	33 (204)
Andréeeová Kateřina	19 (105)	Brabcová Michaela	46 (613)
Antoch Jaromír	40 (305)	Brdičková Libuše	36 (207)
Aulická Anna	25 (110)	Brechler Josef	29 (115)
Balík Jaroslav	21 (106)	Brídžiková Bronislava	47 (724)
Bárta Tomáš	39 (303)	Brokešová Johana	26 (111)
Barták Roman	34 (205)	Broklová Zdeňka	18 (104)
Barvík Ivan	10 (1), 15 (102)	Brom Cyril	31 (201)
Baudiš Petr	32 (202)	Brož Jan	28 (114)
Baumruk Vladimír	15 (102)	Bubeníková Miluša	44 (512)
Bečvář František	22 (107)	Budská Hana	46 (613)
Bečvář Jindřich	38 (302)	Budský Aleš	46 (613)
Bečvářová Martina	38 (302)	Bucha Václav	26 (111)
Bednárek David	33 (204), 14 (5)	Bulant Petr	26 (111)
Bednář Jan	29 (115)	Bulej Lubomír	33 (204)
Bedrníková Ludmila	49 (731)	Burda Jaroslav	26 (113)
Bejček Michal	42 (306)	Bureš Jarolím	42 (306)
Belas Eduard	16 (102)	Bureš Tomáš	33 (204)
Belda Michal	30 (115)	Buriánek Jaromír	21 (106)
Bémová Alevtina	36 (207)	Calda Emil	38 (302)
Beneš Antonín	33 (204)	Calda Jiří	35 (206), 14 (5)
Beneš Luděk	30 (115)	Carva Karel	23 (109)
Beneš Viktor	11 (2), 11 (3), 40 (305)	Caspary Ernst-Georg	22 (107)
Benešová Ivana	16 (102)	Cejnar Pavel	28 (114), 12 (4)
Benešová Václava	36 (207)	Cetkovský Martin	37 (207)
Beran Ladislav	37 (301)	Cibulková Radana	43 (511)
Bican Ladislav	11 (3), 37 (301)	Cieslar Miroslav	21 (106), 13 (5)
Bičák Jiří	30 (116), 11 (3)	Cikán Robert	18 (104)
Biederman Hynek	24 (110)	Cinková Silvie	36 (207)
Bílek Oldřich	10 (1), 26 (113)	Cipra Tomáš	40 (305)
Bílková Renata	46 (613)	Císařová Hana	17 (103)
Blahušová Eva	45 (513)	Čadek Ondřej	26 (111)
Blažková Michaela	22 (107)	Čapková Pavla	26 (113)
Boček Leo	38 (302)	Čásenská Hana	32 (202)
Böhmová Alena	36 (207)	Čelíkovská Lucie	18 (104)
Bojar Ondřej	36 (207)	Čelíkovský Vít	18 (104)
Bok Jiří	15 (102), 13 (5)	Čepeck Ondřej	34 (205)

Seznam zaměstnanců MFF

Čepová Marta	21 (106)	Dušková-Smrčková Miroslava	25 (110)
Černá Jaroslava	17 (103), 22 (107)	Dvořák Jaroslav	46 (721)
Černá Regina	21 (106)	Dvořák Leoš	18 (104), 30 (116)
Černý Jaroslav	28 (114)	Dvořák Tomáš	31 (201)
Černý Karel	28 (114)	Eiseltová Jana	48 (726)
Černý Miloš	16 (102)	Elhadidy Hassan	16 (102)
Černý Robert	39 (303)	Emmerová Eva	44 (512)
Červený Vlastislav	26 (111), 12 (3)	Englich Jiří	22 (107)
Čerych Jan	39 (303)	Ernestová Martina	38 (302)
Čížek Jakub	22 (107)	Exner Pavel	30 (116)
Čížek Jiří	27 (113)	Fabián Tomáš	21 (106)
Čížek Martin	30 (116)	Fabiánová Lenka	47 (722)
Čížková Hana	26 (111)	Fährnich Jaromír	24 (110)
Čtyroký Jiří	27 (113)	Farda Aleš	30 (115)
Damiano Alberto	37 (301)	Fašangová Eva	39 (303)
Daniš Stanislav	23 (109)	Feistauer Miloslav	11 (3), 40 (304)
Davídek Tomáš	28 (114)	Felcman Jiří	40 (304)
Děcký Martin	10 (1)	Fesh Roman	16 (102)
Dědic Roman	26 (113)	Fiala Jiří	32 (202)
Dejmková Jana	33 (204)	Finger Miroslav	22 (107)
Dian Juraj	26 (113)	Fischer Jan	30 (116)
Dienstbier Miroslav	27 (113)	Flusser Jan	31 (201)
Dítětová Ivana	47 (722)	Formánek Jiří	28 (114)
Diviš Martin	23 (109)	Formánková Jana	47 (723)
Dobiášová Květoslava	43 (511)	Forst Libor	35 (206), 14 (5)
Dobnerová Ivana	35 (206)	Franc Jan	15 (102)
Dobroň Patrik	21 (106)	Fryštacký Jiří	16 (102)
Dolejší Jiří	10 (1), 28 (114)	Fučík Milan	36 (207)
Dolejší Vít	40 (304)	Fuka Jaroslav	43 (511)
Doležal Ladislav	22 (107)	Gabriel Petr	26 (113)
Doležal Miroslav	49 (731)	Galamboš Leo	33 (204)
Doležal Zdeněk	28 (114)	Gallovič František	26 (111)
Doležalová Marie	44 (512)	Garai Csaba	31 (201)
Domalípová Šárka	14 (5), 45 (513)	Gášková Dana	15 (102)
Dostál Petr	41 (305)	Gbur Peter	27 (113)
Drahná Dagmar	17 (103)	Glosík Juraj	19 (105)
Drahoš Jaroslav	39 (303)	Gottwald Stanislav	18 (104)
Drahotová Eva	26 (111)	Gregor Petr	35 (205)
Drápal Aleš	37 (301), 13 (5)	Grill Roman	15 (102)
Dražan Jan	46 (613)	Grinevich Andrey	25 (110)
Drbohlav Tomáš	48 (728)	Gronych Tomáš	19 (105)
Drozd Zdeněk	18 (104), 13 (5)	Grygarová Libuše	32 (202)
Duda Jakub	39 (303)	Habuda Pavol	48 (725)
Dupač Václav	12 (3), 41 (305)	Hadrava Petr	30 (116)
Dupačová Jitka	40 (305)	Hájek Leoš	49 (733)
Ďurech Josef	15 (101)	Hájek Michal	21 (106)
Dušek Miroslav	27 (113)	Hájek Petr	35 (205)

Hajič Jan	35 (207)	Hořká Zuzana	44 (512)
Hajičová Eva	36 (207), 12 (3)	Höschl Pavel	15 (102), 12 (3)
Hála Jan	26 (113), 12 (3)	Houfek Jan	19 (105)
Halenka Tomáš	29 (115)	Houfek Karel	30 (116)
Halíková Irena	45 (612)	Houšková Marie	44 (512)
Hana Jiří	37 (207)	Houštěk Jan	30 (116), 13 (5), 45 (612)
Hanika Jiří	37 (207)	Hrach Rudolf	19 (105)
Hankeová Jitka	22 (107), 44 (512)	Hrachová Věra	19 (105)
Hanuš Jan	25 (110)	Hric Jan	34 (205)
Hanyk Ladislav	26 (111)	Hron Jaroslav	42 (306)
Hanyková Lenka	24 (110)	Hronová Renata	47 (722)
Hanyš Petr	19 (105)	Hrubý Dag	38 (302)
Hanzal Vojtěch	17 (103), 35 (206)	Hrušková Drahomíra	13 (5), 43 (511)
Harmanec Petr	15 (101)	Hučinová Marie	36 (207)
Haslinger Jaroslav	40 (304)	Hurt Jan	40 (305)
Havela Ladislav	23 (109)	Huszár Peter	30 (115)
Havelka Jiří	36 (207)	Hušek Miroslav	39 (303)
Havlíčková Alena	13 (5), 48 (725)	Hušková Marie	12 (3), 40 (305)
Havránek Antonín	25 (110)	Chábera Tomáš	29 (114)
Hedbávný Pavel	19 (105)	Chagovets Tim	22 (107)
Heinzel Petr	15 (101)	Chaloupka Roman	16 (102)
Hejbalová Bohuslava	47 (722)	Chalupa Bohumil	26 (113)
Hejda Jindřich	19 (105)	Chlan Vojtěch	22 (107)
Hencel Stanislav	39 (303)	Chleboun Jan	40 (304)
Hendrych Tomáš	16 (102)	Chmelík František	21 (106)
Herrmann Blanka	31 (201)	Chudlarský Tomáš	32 (202)
Heřman Petr	15 (102)	Chvál Martin	18 (104)
Heyrovský David	30 (116)	Chvála Ondřej	28 (114)
Hladík Milan	32 (202)	Chvalkovská Marcela	19 (105)
Hlaváč Václav	31 (201)	Chvosta Petr	24 (110)
Hlaváčová Jaroslava	37 (207)	Chýla Jiří	12 (3)
Hlávka Zdeněk	41 (305)	Ilavský Michal	24 (110), 12 (3)
Hlídek Pavel	15 (102)	Jacobs Philip Joseph	44 (512)
Hlubinka Daniel	41 (305), 13 (5)	Jaček Josef	17 (103)
Hnětynka Petr	33 (204)	Jágrová Jana	48 (724)
Hofbauerová Kateřina	16 (102)	Jákl Vojtěch	35 (206)
Hoffmann Petr	31 (201), 43 (511)	Jančák Tomáš	48 (726)
Holan Tomáš	31 (201)	Janda Petr	26 (113)
Holický Petr	39 (303)	Jandová Hana	41 (305)
Holman Štěpán	49 (731)	Janeček Jan	33 (204)
Holub Štěpán	37 (301)	Janeček Miloš	21 (106)
Holub Viliam	32 (202)	Janeček Tomáš	21 (106)
Holý Václav	23 (109), 12 (3)	Janiš Václav	30 (116)
Homola Petr	36 (207)	Janko Jan	33 (204)
Horáček Jiří	30 (116)	Janotová Jana	22 (107)
Horodyský Petr	16 (102)	Janoušová Blanka	23 (109)
Hořejší Jiří	28 (114)	Janovský Vladimír	40 (304)

Seznam zaměstnanců MFF

Janský Jaromír	26 (111)	Kellerová Kateřina	46 (613)
Janů Vlasta	46 (613)	Kepka Tomáš	37 (301)
Janů Zdeněk	22 (107)	Kindler Evžen	33 (204)
Jaroš Tomáš	45 (513)	Kisvetrová Helena	47 (724)
Javorský Pavel	23 (109)	Kladiva Miroslav	28 (114)
Jedlička Přemysl	38 (301)	Klazar Antonín	45 (513)
Jelinek Frederick	36 (207)	Klazar Martin	32 (202), 13 (5)
Jelínek Jakub	35 (206)	Klebanov Lev	40 (305)
Jelínek Vít	32 (202)	Kleger Jan	24 (109)
Jermář Jakub	18 (104)	Klíma Jan	23 (109)
Jeřábek Emil	36 (207)	Klimesh Luděk	26 (111)
Jex Igor	12 (3)	Klimesh Václav	36 (207)
Ježek Jaroslav	37 (301)	Klimovič Josef	25 (110)
Ježek Pavel	33 (204)	Kludská Jolana	49 (734)
Ježek Zdeněk	49 (731)	Klusáček David	36 (207)
Ježilová Jana	46 (721), 48 (725)	Knapp František	28 (114)
Jigounov Alexander	25 (110)	Knobloch Petr	40 (304)
Jirovský Václav	33 (204)	Kocán Pavel	19 (105)
Jiříčková Markéta	43 (511)	Kočišová Eva	16 (102)
Johanis Michal	39 (303)	Kodet Stanislav	18 (104)
John Oldřich	39 (303)	Kodyš Peter	28 (114)
Jungwirth Karel	12 (3)	Kofroň Jan	33 (204)
Jungwirth Pavel	27 (113)	Kofroň Josef	40 (304)
Jureček Jaromír	46 (721)	Kohllová Věra	17 (103)
Jurečková Jana	40 (305)	Kohout Jaroslav	22 (107)
Kacafírková Hana	20 (105)	Koláč Miroslav	22 (107)
Kadlecová Andrea	16 (102)	Kolářová Růžena	18 (104)
Kahounová Marcela	43 (511)	Kolářová Veronika	36 (207)
Kalenda Ondřej	39 (303)	Kolesár Marian	28 (114)
Kalibera Tomáš	33 (204)	Kolingerová Ivana	31 (201)
Kališová Emília	48 (727)	Kolkusová-Diblíková Petra	45 (513)
Kalvová Jaroslava	30 (115)	Kolman Petr	10 (1), 32 (202)
Kampf Karol	28 (114)	Kolomiyets Oleksandr	23 (109)
Kaňka Adolf	19 (105)	Kolorenč Přemysl	30 (116)
Kaňkovský Pavel	20 (105)	Kolovratník David	10 (1)
Kaplický Petr	10 (1), 39 (303)	Komorádová Darija	46 (613)
Kapová Lucia	33 (204)	Kopecký Michal	33 (204)
Kapsa Vojtěch	26 (113)	Kopecký Vladimír	16 (102)
Karas Petr	11 (2), 46 (721)	Korolov Ihor	19 (105)
Karger Adolf	38 (302)	Kos Petr	35 (206)
Kárník Jiří	37 (207)	Kosík Antonín	33 (204)
Karnoltová Jana	30 (115)	Kotalíková Eva	30 (116)
Kashdan Jay Michael	44 (512)	Kotecký Roman	30 (116)
Kašpar Jan	38 (302)	Kotěšovcová Anna	37 (207)
Kašparová Zlatuše	47 (722)	Kotrbová Olga	28 (114)
Kechlibar Marian	38 (301)	Kotrla Miroslav	30 (116)
Kellerová Irena	46 (613)	Koubek Václav	34 (205)

Koubková Alena	33 (204)	Kučera Miroslav	15 (102)
Koudelková Irena	18 (104), 14 (5)	Kučera Ondřej	36 (207)
Koupil Jan	18 (104)	Kučera Petr	35 (205)
Kouřil Karel	22 (107)	Kučerová Hana	15 (102)
Kousal Jaroslav	25 (110)	Kučová Lucie	36 (207)
Kovář Petr	45 (513)	Kučová Milena	43 (511)
Kovaříková Eva	38 (302)	Kudrna Pavel	19 (105)
Kowalski Oldřich	12 (3), 42 (306)	Kuchař Jan	48 (728)
Krajíček Jan	38 (301)	Kukalová Dagmar	46 (721)
Krakovský Ivan	25 (110)	Kulich Michal	41 (305)
Král Jaroslav	33 (204)	Kuriplach Jan	22 (107)
Král Robert	21 (106)	Kurka Bohumil	17 (103)
Králíková Marcela	19 (105)	Kůrka Petr	34 (205)
Králová Kateřina	45 (612)	Kurzweil Jaroslav	12 (3)
Kratochvíl Jan	31 (202), 12 (3), 42 (306), 13 (5)	Kužel Radomír	23 (109)
Kratochvíl Petr	21 (106)	Kvapilová Marie	46 (613)
Krejčík Stanislav	29 (114)	Kvasil Jan	28 (114)
Kreuziger Filip	45 (612)	Kvita Jiří	28 (114)
Krlín Ladislav	30 (116)	Kybal Martin	43 (511)
Krpata Jiří	15 (101)	Lachout Petr	41 (305)
Krsek Martin	48 (725)	Lančok Adriana	22 (107)
Kršková Andrea	46 (613)	Lang Jan	22 (107)
Krtička Milan	28 (114)	Langer Jiří	30 (116), 12 (4), 13 (5)
Krtouš Pavel	30 (116), 13 (5)	Lanková Dana	14 (5), 47 (722)
Krump Lukáš	10 (1), 42 (306)	Laštovička Jan	12 (3)
Krumphanzl Pavel	29 (114)	Lávička Roman	42 (306)
Kruták Andrej	37 (207)	Ledvinka Tomáš	30 (116)
Krůza Oldřich	37 (207)	Leitner Rupert	28 (114)
Kryl Rudolf	10 (1), 31 (201)	Libra Jiří	19 (105)
Krylová Naděžda	32 (202)	Lieblová Zdeňka	47 (722)
Krýsl Svatopluk	42 (306)	Lipavský Pavel	16 (102)
Křepinská Alexandra	44 (512)	Lipovský Jiří	10 (1)
Křivánek Mirko	35 (205)	Loebl Martin	32 (202)
Křivka Ivo	17 (103), 25 (110)	Lopatková Markéta	36 (207)
Křížek Michal	40 (304)	Lukáč Pavel	21 (106)
Křížková Marie	37 (207)	Lukeš Dan	35 (206)
Křížová Veronika	46 (613)	Lukeš Jaroslav	39 (303)
Kubát Václav	38 (302), 14 (5)	Lustig František	17 (103)
Kubík Petr	29 (114)	Lustigová Zdena	18 (104)
Kubínová Ivana	45 (611)	Macek Michal	28 (114)
Kuboň Vladislav	36 (207)	Macl Jiří	21 (106)
Kucková Stanislava	13 (5)	Macharová Dana	14 (5), 47 (724)
Kuča Jiří	25 (111), 43 (511)	Majerech Vladan	35 (205), 13 (5)
Kučera Antonín	11 (2), 35 (205), 12 (3), 12 (4), 14 (5)	Malečková Ludmila	18 (104)
Kučera Luděk	31 (202)	Málek Josef	42 (306)
		Málek Přemysl	21 (106)
		Malíř Ivo	46 (613)

Seznam zaměstnanců MFF

Malý Jan	39 (303)	Mráz František	31 (201)
Malý Petr	26 (113), 13 (5)	Mrázek Václav	48 (728)
Mandíková Dana	18 (104)	Mrázová Iveta	33 (204)
Mandl Petr	41 (305)	Müllerová Božena	48 (727)
Marek Ivo	12 (3), 40 (304)	Murtinová Eva	39 (303)
Mareš Milan	12 (3)	Nábělek František	17 (103)
Maršálek Lukáš	34 (204)	Nadějová Dagmar	45 (513)
Maršík František	42 (306)	Nahlovský Bohdan	16 (102)
Maršík Jan	45 (513)	Najmanová Anna	42 (306)
Martinec Zdeněk	25 (111)	Najzar Karel	40 (304)
Marvan Milan	25 (110)	Napoleao Dos Reis Eva	44 (512)
Mašek Karel	19 (105)	Navrátilová Marie	29 (114)
Matas Jiří	17 (103)	Nečaský Martin	34 (204)
Matěj Zdeněk	23 (109)	Nedbal Dalibor	28 (114)
Matlák Jan	24 (109)	Nedbal Jan	25 (110)
Matolín Vladimír	19 (105)	Nehasil Václav	19 (105)
Matolínová Iva	19 (105)	Nejedlý Pavel	32 (202)
Matouš Ondřej	35 (206)	Němec Ludvík	18 (104)
Matoušek Jiří	31 (202)	Němec Petr	26 (113), 36 (207)
Matyska Ctirad	26 (111)	Němeček Zdeněk	19 (105), 11 (2), 11 (3)
Mayer Pavel	15 (101)	Nemšák Slavomír	19 (105)
Mayer Petr	40 (304), 14 (5)	Neruda Roman	34 (204)
Mazurová Lucie	41 (305)	Nešetřil Jaroslav	31 (202)
Melikhova Oksana	22 (107)	Netuka Ivan	12 (3), 42 (306)
Mencl Vladimír	33 (204)	Nevrlý František	49 (731)
Merthová Dana	43 (511)	Nezbeda Ivo	30 (116)
Merxbauerová Eva	46 (613)	Niederle Jiří	30 (116)
Mészáros Attila	15 (101)	Nichtová Lea	23 (109)
Mífková Hana	15 (101)	Nižňanský Daniel	22 (107), 27 (113)
Mihalik Matúš	23 (109)	Nosek Dalibor	28 (114)
Mihovič Jiří	27 (113)	Novák Václav	36 (207)
Michálková Věra	47 (724)	Nováková Eva	37 (301)
Mikšová Kateřina	23 (109)	Nováková Marcela	20 (105)
Mikšovský Jiří	30 (115)	Novotná Petra	35 (205)
Mikulová Marie	36 (207)	Novotný Igor	17 (103)
Miler Miroslav	27 (113)	Novotný Jiří	28 (114)
Miliyanchuk Khrystyna	23 (109)	Novotný Oldřich	26 (111)
Milota Jaroslav	39 (303)	Novotný Tomáš	23 (109)
Mírovský Jiří	36 (207)	Nožička Miroslav	28 (114)
Mixa Martin	23 (109)	Nožičková Marcela	48 (727)
Mlček Josef	10 (1), 35 (205)	Nývlt Miroslav	16 (102)
Mlýnková Irena	34 (204)	Obdržálek David	33 (204)
Mojzeš Peter	15 (102)	Obdržálek Jan	30 (116)
Möllerová Petra	43 (511)	Odvárko Oldřich	38 (302), 13 (4)
Moravec Pavel	15 (102)	Olejníčková Jana	38 (302)
Mošnová Hana	49 (731)	Olmer Petr	35 (205)
Mráčková Jana	46 (721)	Olšinová Marta	49 (731)

Opatová Vendulka	46 (613)	Plátek Martin	35 (205)
Opršal Ivo	26 (111)	Plicka Vladimír	26 (111)
Orlita Milan	16 (102)	Pluhař Zdeněk	29 (114)
Ostatnický Tomáš	26 (113)	Podolská Hana	47 (722), 48 (727)
Ošťádal Ivan	19 (105)	Podolský Jiří	30 (116), 13 (5)
Otruba Karel	38 (302)	Podveský Petr	36 (207)
Padalka Oksana	21 (106)	Pokorný Jaroslav	33 (204), 12 (3), 13 (5)
Pajas Petr	36 (207)	Pokorný Milan	42 (306)
Palacký Jiří	20 (105)	Poláková Věra	16 (102)
Palata Jan	31 (202)	Poltierová Vejpravová Jana	23 (109)
Palouš Jan	15 (101)	Porubský Jindřich	49 (731)
Pančoška Petr	32 (202)	Pospíšil Jiří	23 (109)
Panevová Jarmila	36 (207)	Pospíšil Miroslav	10 (1), 26 (113)
Pangrác Ondřej	32 (202)	Pospíšilová Olga	26 (113)
Patočka Mikuláš	34 (204)	Potužáková Jitka	18 (104)
Pavelka Jan	34 (204)	Prášková Zuzana	10 (1), 40 (305)
Pavelková Isabella	18 (104)	Praus Petr	16 (102)
Pávková Terezie	46 (721)	Pražák Dalibor	39 (303)
Pavlík Roman	35 (206)	Prchal Jiří	23 (109)
Pavlíková Pavla	38 (302)	Procházka Ivan	22 (107)
Pavlíková Renata	46 (613)	Procházka Ladislav	12 (3), 38 (301)
Pavlů Jiří	19 (105)	Procházka Marek	16 (102)
Pavluch Jiří	19 (105)	Procházka Vít	22 (107)
Pawlas Zbyněk	41 (305)	Prokeš Jan	25 (110)
Pecina Pavel	36 (207)	Prokeš Karel	24 (109)
Pejchal Ondřej	28 (114)	Prokleška Jan	24 (109)
Pekárek Zdeněk	19 (105)	Předota Milan	30 (116)
Peksa Ladislav	19 (105)	Přech Lubomír	19 (105)
Pelant Ivan	27 (113)	Příhoda Pavel	38 (301)
Pelcová Jitka	17 (103), 22 (107), 14 (5)	Přívětivý Aleš	32 (202)
Pelikán Josef	31 (201)	Pšenčík Jakub	26 (113)
Pergel Martin	32 (202)	Ptáček Jan	36 (207)
Pešička Josef	10 (1), 21 (106)	Pudlák Pavel	32 (202)
Pešková Klára	31 (201)	Pudlák Petr	35 (205)
Peterek Nino	36 (207)	Pultr Aleš	32 (202), 12 (3)
Peterka Jiří	33 (204)	Pušman Jan	21 (106)
Petránková Helena	45 (612)	Pyrih Pavel	39 (303)
Petříček Václav	24 (109), 34 (204)	Pysková Daniela	47 (724)
Pfeffer Miloš	22 (107), 14 (5), 44 (512)	Raidl Aleš	29 (115)
Pick Luboš	39 (303)	Ramešová Eva	38 (301)
Písecká Edita	43 (511)	Rašková Hana	43 (511)
Pišoft Petr	30 (115)	Rataj Jan	42 (306)
Pištěková Helena	39 (303)	Rauch Jan	34 (204)
Plandorová Eva	40 (304)	Razímová Magda	36 (207)
Plášek Jaromír	16 (102)	Režná Milena	44 (512)
Plašil Radek	19 (105)	Ribarov Kiril	36 (207)
Plášil František	33 (204)	Richta Karel	34 (204)

Seznam zaměstnanců MFF

Richter Jaroslav	42 (306)	Smolák Petr	49 (731)
Richter Miloš	16 (102)	Smrž Otakar	36 (207)
Richterová Ivana	19 (105)	Sobota Karel	49 (731)
Rob Ladislav	28 (114)	Sobotík Pavel	19 (105)
Robová Jarmila	38 (302)	Sochor Antonín	12 (3)
Roelof de Boer Frank	24 (109)	Sokolovský Zbyněk	34 (204)
Rokyta Mirko	38 (303), 14 (5)	Somberg Petr	42 (306)
Romportl Jan	36 (207)	Souček Vladimír	42 (306)
Rotter Miloš	10 (1), 22 (107)	Soukup František	22 (107)
Roubíček Tomáš	42 (306)	Soustružník Karel	28 (114)
Rubač Tomáš	34 (204)	Spousta Martin	28 (114)
Rudajevová Alexandra	24 (109)	Spousta Miroslav	36 (207)
Rudišin Miroslav	13 (4), 14 (5)	Spoustová Drahomíra	36 (207)
Rusz Ján	24 (109)	Spurný Jiří	39 (303)
Ruszová Kateřina	16 (102)	Srb Pavel	22 (107)
Růžička Pavel	37 (301)	Staněk Miroslav	21 (106)
Rybicki Damian	22 (107)	Stanovský David	10 (1), 37 (301)
Řepa Petr	19 (105)	Stará Jana	39 (303)
Řezníček Josef	45 (611)	Starostová Adelína	46 (613)
Řezníček Pavel	28 (114)	Stehno Stanislav	45 (513)
Santolík Ondřej	19 (105)	Stiborová Milena	14 (5), 47 (723)
Saxl Ivan	41 (305)	Strakoš Zdeněk	40 (304)
Sedláček Libor	19 (105)	Straňák Pavel	36 (207)
Sedláčková Jitka	20 (105)	Strečko Karol	16 (102), 14 (5), 47 (722)
Sedlák Bedřich	22 (107), 12 (3)	Stulíková Ivana	17 (103), 22 (107)
Segeth Karel	40 (304)	Suk Michal	12 (3)
Sechovský Štěpán	24 (109)	Surynková Renata	43 (511)
Sechovský Vladimír	23 (109), 11 (2)	Svoboda Antonín	27 (113)
Semecký Jiří	36 (207)	Svoboda Emanuel	18 (104)
Semerád Pavel	35 (206)	Svoboda Miroslav	18 (104)
Semerák Oldřich	30 (116)	Svoboda Pavel	23 (109)
Seserinac Ljupka	44 (512)	Svobodová Jitka	47 (722)
Sgall Jiří	32 (202)	Sychra Dominik	45 (612)
Sgall Petr	36 (207)	Sýkora Tomáš	28 (114)
Shick Alexander	24 (109)	Száráz Zoltán	21 (106)
Shukurov Andrey	25 (110)	Šafránková Jana	19 (105)
Schlesinger Pavel	36 (207)	Šanda František	16 (102)
Simon Petr	35 (205)	Šarounová Alena	38 (302)
Skála Lubomír	26 (113), 11 (2)	Šebek František	35 (206), 14 (5)
Skopal Tomáš	33 (204)	Šedivý Miroslav	37 (301)
Skrbek Ladislav	22 (107)	Šestáková Vlasta	49 (731)
Skwarska Karolína	37 (207)	Šidák Pavel	36 (207)
Sladký Petr	26 (113)	Šidlichovský Miloš	15 (101)
Slanina František	30 (116)	Šícha Miloš	19 (105)
Slavík Antonín	38 (302)	Šíchová Hana	24 (109)
Slavínská Danko	24 (110), 13 (4)	Šilha Roman	16 (102)
Smola Bohumil	21 (106)	Šilhová Eva	46 (613)

Šíma Jiří	34 (204)	Trnková Věra	42 (306)
Šíma Vladimír	21 (106)	Trojánek František	26 (113)
Šimánek Milan	27 (113)	Trojánková Petra	47 (722)
Šimůnek Josef	35 (206)	Trojanová Zuzanka	21 (106)
Šimůnková Lucie	45 (612)	Tuharin Kostyantyn	25 (110)
Šír Zbyněk	38 (302)	Tůma Jiří	37 (301)
Škovroň Petr	32 (202)	Tůma Karel	10 (1)
Šmíd Dalibor	42 (306)	Tůma Petr	33 (204)
Šmíd Miloš	31 (201)	Tůmová Dana	46 (613)
Šmiedová Milena	27 (113)	Turba Kryštof	21 (106)
Šolc Martin	15 (101)	Turek Ilja	24 (109)
Šomvářsky Ján	25 (110)	Turek Lukáš	31 (201)
Špitová Ladislava	47 (724)	Turek Oldřich	25 (110)
Štanclová Jana	33 (204)	Turzík Daniel	32 (202)
Šťastná Jana	42 (306)	Tvrdík Pavel	12 (3)
Štěpán Josef	11 (2), 40 (305)	Ublanská Marcela	24 (110)
Štěpánek Jan	36 (207)	Uhlířová Eva	27 (113)
Štěpánek Josef	15 (102), 14 (5)	Uhlířová Klára	24 (109)
Štěpánek Petr	34 (205)	Ulrych Jan	45 (611)
Štěpánková Helena	22 (107)	Ulrych Oldřich	42 (306), 14 (5)
Štěpánková Olga	12 (3)	Urban Josef	35 (205)
Šubr Ladislav	15 (101)	Urban Ludvík	20 (105), 14 (5)
Šubrtová Pavlína	44 (512)	Urbánková Eva	16 (102)
Šutara František	19 (105)	Urešová Zdeňka	36 (207)
Švanda Michal	15 (101)	Uzlová Eva	43 (511)
Švec Jakub	18 (104)	Vacek Karel	27 (113), 43 (511)
Švecová Helena	14 (5)	Vacek Petr	22 (107)
Švecová Jaroslava	43 (511)	Vágnerová Kateřina	22 (107)
Švejda Jan	29 (114)	Vachalovská Lenka	44 (512)
Tahalová Lenka	35 (206)	Valenta Jan	26 (113)
Tas Petr	28 (114)	Valentová Helena	13 (5)
Teplý Jiří	45 (513)	Valkár Štefan	29 (114)
Thér Pavel	49 (732)	Valkárová Alice	28 (114)
Tichý Milan	19 (105), 11 (2)	Valtr Pavel	10 (1), 31 (202)
Tichý Rudolf	22 (107)	Valvoda Václav	23 (109)
Toman Kamil	34 (204)	Vaníčková Zuzana	45 (513)
Tomášková Marcela	14 (5), 47 (722)	Vavříková Ivana	29 (114)
Töpfer Pavel	31 (201), 13 (5)	Večeř Jaroslav	16 (102)
Töpfer Zdeněk	31 (201)	Vejvodová Jana	36 (207)
Tošner Zdeněk	22 (107)	Velický Bedřich	23 (109)
Toušek Jiří	24 (110)	Velímský Jakub	26 (111)
Toušková Jana	25 (110)	Veltruská Kateřina	19 (105)
Trčka Martin	34 (204)	Verf Jan	10 (1)
Trka Zbyšek	29 (114)	Veselá Anna	46 (613)
Trlifaj Jan	37 (301)	Veselý Jiří	42 (306), 13 (5)
Trmač Miloslav	31 (201)	Veselý Petr	28 (114)
Trnka Jaroslav	10 (1)	Vidová-Hladká Barbora	36 (207)

Seznam zaměstnanců MFF

Višňovský Štefan	16 (102)	Zajíček Ondřej	10 (1), 12 (4)
Vlach Martin	17 (103)	Zakouřil Pavel	48 (728)
Vlach Milan	34 (205)	Zamastil Jaroslav	26 (113), 34 (204)
Vlášek Petr	14 (5), 48 (728)	Závěta Karel	22 (107)
Vlášek Zdeněk	39 (303)	Zavoral Filip	33 (204), 14 (5)
Voců Michal	42 (306)	Zdráhal Martin	28 (114)
Vojtáš Peter	33 (204), 12 (3)	Zelená Zuzana	44 (512)
Vokrouhlický David	15 (101)	Zelenda Stanislav	18 (104), 13 (5)
Volenc David	43 (511)	Zelený Miroslav	39 (303), 13 (5)
Vomlelová Marta	35 (205)	Zelinka Miroslav	22 (107)
Vopěnka Petr	34 (205), 12 (3)	Zeman Daniel	37 (207)
Voráčová Šárka	38 (302), 14 (5)	Zieleniecová Pavla	18 (104)
Vorobel Vít	28 (114)	Zichová Jitka	40 (305)
Vořechovská Alena	46 (613)	Zikánová Šárka	37 (207)
Vrtálková Kateřina	43 (511)	Zimmermann Karel	32 (202)
Vrzal Jan	29 (114)	Zinburg Petr	17 (103), 14 (5)
Všechovská Marcela	47 (724)	Zítko Jan	40 (304)
Vyskočil Jiří	35 (205)	Zlomek Josef	13 (4), 13 (5)
Vyskočilová Marie	46 (613)	Zvára Karel	10 (1), 41 (305)
Walter Jindřich	45 (611)	Zvára Milan	16 (102)
Wiedermann Jiří	35 (205)	Zvárová Jana	40 (305)
Wild Jan	19 (105)	Žabokrtský Zdeněk	37 (207)
Wilhelm Ivan	28 (114)	Žáček Josef	28 (114)
Winkler Zbyněk	34 (204)	Žák Michal	30 (115)
Wolf Marek	15 (101)	Žák Vojtěch	18 (104)
Yaghob Jakub	33 (204)	Žaludová Naďa	17 (103)
Zádrapová Dagmar	48 (724)	Žára Jiří	31 (201)
Zahradník Jiří	25 (111), 12 (3)	Žemlička Jan	37 (301)
Zahradník Miloš	10 (1), 39 (303)	Žemlička Michal	33 (204)
Zajac Štefan	23 (109)	Žilavý Peter	18 (104)
Zajíček Luděk	39 (303)	Žofka Martin	30 (116)