

Da -Přehled předmětů nabízených k vytvoření studijních plánů a návrh témat prací

Vysoká škola: Slezská univerzita v Opavě
Součást vysoké školy: Matematický ústav v Opavě
Název studijního programu: Matematika
Název studijního oboru: Obecná matematika (bakalářský)

Blok: M 01 Základní kurz matematiky pro matematiky (doporučený ročník: 1–2)

Kód	PK	Název předmětu	Rozsah	Sem	Z,Zk	Předpoklady
Kredity A						
M 01 001	5	Matematická analýza I	3/0	zim	Zk	M 01 901
M 01 901	2	Matematická analýza I-cvičení	0/2	zim	Z	–
M 01 002	5	Matematická analýza II	3/0	let	Zk	M 01 001, M 01 902
M 01 902	2	Matematická analýza II-cvičení	0/2	let	Z	–
M 01 003	5	Matematická analýza III	4/0	zim	Zk	M 01 002, M 01 006, M 01 903
M 01 903	2	Matematická analýza III-cvičení	0/2	zim	Z	–
M 01 004	5	Matematická analýza IV	3/0	let	Zk	M 01 003, M 01 904
M 01 904	2	Matematická analýza IV-cvičení	0/2	let	Z	–
M 01 005	3	Algebra I	2/0	zim	Zk	M 01 905
M 01 905	2	Algebra I-cvičení	0/2	zim	Z	–
M 01 006	3	Algebra II	2/0	let	Zk	M 01 005, M 01 906
M 01 906	2	Algebra II-cvičení	0/2	let	Z	–
M 01 007	3	Geometrie	2/0	let	Zk	M 01 003, M 01 006, M 01 907
M 01 907	1	Geometrie-cvičení	0/1	let	Z	–
M 01 021	3	Analýza v komplexním oboru	2/0	let	Zk	M 01 002, M 01 003
M 01 921	2	Analýza v komplexním oboru-(cvič)	0/2	let	Z	–
M 10 133	4	Pravděpodobnost a statistika	2/0	zim	Zk	M 01 002
M 10 933	2	Pravděpodobnost a statistika-cvičení	0/2	zim	Z	–
M 10 136	4	Numerické metody	2/0	let	Zk	M 01 002
M 10 936	2	Numerické metody-cvičení	0/2	let	Z	–
M 01 008	3	Praktikum z matematiky a výpočetní techniky I	0/2	zim	Z	–
M 01 009	3	Praktikum z matematiky a výpočetní techniky II	0/2	let	Z	M 01 008
M 01 012	6	Souborná zkouška z matematiky	-	-	SoZk	M 01 001–M 01 009
Kredity B						
M 01 111	2	Úvod do studia matematiky I	0/2	zim	Z	–
M 01 112	2	Úvod do studia matematiky II	0/2	let	Z	–
M 01 113	1	Cvičení z algebry I	0/1	zim	Z ¹	–
M 01 114	1	Cvičení z algebry II	0/1	let	Z ²	–
M 01 115	2	Proseminář z matematiky I	0/2	zim	Z	–
M 01 116	2	Proseminář z matematiky II.	0/2	let	Z	–
M 01 010	3	Praktikum z matematiky a výpočetní techniky III	0/2	zim	Z	M 01 009
M 01 011	3	Praktikum z matematiky a výpočetní techniky IV	0/2	let	Z	M 01 010
M 01 017	2	Proseminář z matematiky III	0/2	zim	Z	–
M 01 018	2	Proseminář z matematiky IV	0/2	let	Z	–

¹ Student si může zapsat pouze souběžně s předmětem M 01 905 Algebra I – cvičení.

² Student si může zapsat pouze souběžně s předmětem M 01 906 Algebra II – cvičení.

Blok: M 02 Společný základ studia matematiky (doporučený ročník: 3)

Kód	PK	Název předmětu	Rozsah	Sem	Z,Zk	Předpoklady
Kredity A						
M 02 021	6	Algebraické struktury	2/2	let	Z,Zk	M 01 012
M 02 022	6	Topologie	2/2	zim	Z,Zk	M 01 012
M 02 024	6	Obyčejné diferenciální rovnice	2/2	zim	Z,Zk	M 01 012
M 02 027	6	Parciální diferenciální rovnice I	2/2	let	Z,Zk	M 02 024
M 02 028	6	Funkcionální analýza a optimalizace I	2/2	zim	Z	M 01 012
M 02 029	6	Funkcionální analýza a optimalizace II	2/2	let	Z,Zk	M 02 028
M 02 031	6	Matematické modelování	2/2	let	Z	M 02 024
Kredity B						
M 03 028	4	Reálná analýza I	2/0	zim	Z, Zk	–
M 03 030	6	Reálná analýza II	2/2	let	Z, Zk	M 03 028
M 06 104	6	Logika a teorie množin	2/2	let	Z, Zk	–
M 03 033	6	Numerická analýza	4/2	let	Z, Zk	–
M 10 043	6	Pravděpodobnost a statistika II	2/2	let	Z, Zk	M 10 133
M 11 160	6	Aplikovaná statistika	2/2	zim	Z, Zk	M 10 133
M 03 027	6	Komplexní analýza	2/2	zim	Z, Zk	–
M 02 035	6	Matematické metody ve fyzice a technice I	2/2	zim	Z, Zk ³	–
M 02 036	6	Matematické metody ve fyzice a technice II	2/2	let	Z, Zk	M 02 035
M 03 038	6	Diferenciální geometrie I	2/2	zim	Z, Zk ³	–
M 03 039	8	Diferenciální geometrie II	4/2	let	Z, Zk	M 03 038
M 03 035	6	Parciální diferenciální rovnice II	2/2	zim	Z, Zk	M 02 027
M 03 036	6	Globální analýza I	2/2	zim	Z, Zk ³	–
M 03 037	6	Globální analýza II	2/2	let	Z, Zk	M 03 036
M 04 062	6	Algebraická a diferenciální topologie I	2/2	zim	Z, Zk ³	M 02 022, M 03 039
M 04 063	6	Algebraická a diferenciální topologie II	2/2	let	Z, Zk	M 04 062
M 04 064	6	Variační analýza I	2/2	zim	Z, Zk ³	M 03 039
M 04 065	6	Variační analýza II	2/2	let	Z, Zk	M 04 064
M 05 085	6	Analytická geometrie I	2/2	zim	Z, Zk ³	–
M 05 086	6	Analytická geometrie II	2/2	let	Z, Zk	M 05 085
M 05 090	6	Počítačová grafika I	2/2	zim	Z, Zk ³	–
M 05 091	6	Počítačová grafika II	2/2	let	Z, Zk	M 05 090
M 02 050	2	Seminář z obecné matematiky I	0/2	zim	Z	–
M 02 051	2	Seminář z obecné matematiky II	0/2	let	Z	–
M 02 052	2	Seminář z aplikované matematiky I	0/2	zim	Z	–
M 02 053	2	Seminář z aplikované matematiky II	0/2	let	Z	–

Blok: C 01 Cizí jazyk

Kód	PK	Název předmětu	Rozsah	Semestr	Z, Zk	Předpoklady
Kredity A						
CZJ001	2	Angličtina	0/2	zim		
			0/2	let	Zk	–

Student může vykonat zkoušku v libovolném semestru po dohodě s příslušným vyučujícím. V případě absolventů státních jazykových zkoušek, držitelů některých certifikátů apod. lze požádat ředitele ústavu o uznání této zkoušky.

³ Zapíše-li si student i druhou část téhož předmětu, zkouška v zimním semestru není předepsána.

Blok: K 01 Tělesná výchova

Kód	PK	Název předmětu	Rozsah	Semestr	Z, Zk	Předpoklady
-----	----	----------------	--------	---------	-------	-------------

Kredity A

S 00 025	0	Tělesná výchova	0/1	zim	Z	–
			0/1	let	Z	–

Blok: M 12 Diplomový blok pro bakalářskou matematiku (doporučený ročník: 3)

Kód	PK	Název předmětu	Rozsah	Semestr	Z, Zk	Předpoklady
-----	----	----------------	--------	---------	-------	-------------

Kredity A

M 12 162	2	Diplomová práce I	0/2	zim	Z	M10neboM01
M 12 163	2	Diplomová práce II	0/2	let	Z	M 12 162
		Státní bakalářská zkouška			SBZk	

Student si dále volí jeden z bloků F01A, F01B (blok F01B je povinný pro studenty se zájmem o navazující magisterské studium oboru Matematická fyzika), IN1, nebo H01 (blok H01 je vhodný pro studenty se zájmem o navazující magisterské studium oboru Učitelství matematiky pro střední školy v kombinaci s dějepisem).

Blok: F 01A Základní kurz fyziky (doporučený ročník: 1–2)**Kredity A**

F 01000	9	Mechanika a molekulová fyzika	4/2	zim	Z, Zk	–
F 01002	2	Základy měření	0/1	zim	Z	–
F 01100	9	Elektřina a magnetismus	4/2	let	Z, Zk	F 01000
F 01102	9	Optika	4/2	zim	Z, Zk	F 01100
F 01200	9	Atomová a jaderná fyzika	4/2	let	Z, Zk	F 01102

Blok: F 01B Základní kurz fyziky (doporučený ročník: 1–2)**Kredity A**

F 1040	6	Mechanika a molekulová fyzika	3/2	zim	Zk	–
F 2070	6	Elektřina a magnetismus	2/2	let	Zk	–
F 2180	4	Fyzikální praktikum 1	0/3	let	Z	–
F 3100	6	Kmity, vlny, optika	2/2	zim	Zk	–
F 3240	4	Fyzikální praktikum 2	0/3	zim	Z	–
F 4120	5	Teoretická mechanika	2/2	zim	Zk	–
F 4100	6	Úvod do fyziky mikrosvěta	2/2	let	Zk	–
F4090	5	Elektrodynamika a teorie relativity	2/2	let	Zk	–
F4210	4	Fyzikální praktikum 3	0/3	let	Z	–

Blok: IN 1 Základní kurz informatiky (doporučený ročník: 1–2)**Kredity A**

IN 1 001	4	Úvod do informatiky a výpočetní techniky	2/0	zim	Zk	–
IN 1 002	4	Algoritmy a programování I	2/2	zim	Z	–
IN 1 003	6	Algoritmy a programování II	2/2	let	Z, Zk	IN 1 002
IN 1 004	6	Teorie grafů I	2/2	zim	Z, Zk	–
IN 1 007	4	Úvod do logiky	2/0	let	Zk	–
IN 1 008	6	Logika a logické programování	2/2	zim	Z, Zk	IN 1 007
IN 1 009	4	Umělá inteligence	2/0	let	Zk	IN 1 008
IN 2 001	2	Procedurální programování (C)	0/2	zim	Z	IN 1 003

IN 2 002	2	Objektové programování (C++)	0/2	let	Z	IN 2 001
IN 2 003	4	Operační systémy	2/2	let	Z,Zk	IN 2 001

Blok: H 01 Základní kurz dějepisu (doporučený ročník: 1–3)

Kód	PK	Název předmětu	Rozsah	Semestr	Z, Zk	Předpoklady
Kredity A						
HD1001	5	Úvod do studia dějin	2/0	zim	Zk	–
HD1003	5	Dějiny pravěku	3/0	zim	Zk	–
HD1004	5	Dějiny starověku	2/1	let	Zk	–
HD1005	3	Historický proseminář	0/2	zim	Z	–
HD2003	5	České dějiny středověku	3/0	let	Zk	HD2018
HD2004	5	Obecné dějiny středověku	3/0	zim	Zk	HD2018
HD2005	5	České dějiny raného novověku	3/0	let	Zk	HD2019
HD2006	5	Obecné dějiny raného novověku	3/0	zim	Zk	HD2019
HD2007	5	České dějiny novodobé	3/0	let	Zk	HD2020
HD2008	5	Obecné dějiny novodobé	3/0	zim	Zk	HD2020
HD2009	5	České dějiny nejnovější	3/0	let	Zk	HD2021
HD2010	5	Obecné dějiny nejnovější	3/0	zim	Zk	HD2021
Kredity B						
HD1002	5	Základy pomocných věd historických	3/0	let	Zk	–
HD2018	2	Výběr. seminář k dějinám středověku	0/2, 0/2	zim, let	Z	–
HD2019	2	Výběr. seminář k dějinám raného novověku	0/2, 0/2	zim, let	Z	–
HD2020	2	Výběr. seminář k novodobým dějinám	0/2, 0/2	zim, let	Z	–
HD2021	2	Výběr. seminář k nejnovějším dějinám	0/2, 0/2	zim, let	Z	–
Kredity C						
HD1014	2	Proseminář ze středověkých dějin	0/2	let	Z	–
HD2011	3	Základy archivnictví	1/1	let	Kol	–

POŽADAVKY K SOUBORNÉ ZKOUŠCE Z MATEMATIKY

1. **Množiny a zobrazení, binární relace** (operace s množinami, vzor, obraz, surjektivní, injektivní, bijektivní zobrazení, ekvivalence, uspořádání).
2. **Matice a determinanty** (operace s maticemi, vlastnosti determinantů, hodnota matice a její užití, vlastní hodnota matice, Jordanův normální tvar čtvercové matice, příklady).
3. **Vektorové prostory, lineární zobrazení** (lineární závislost, báze, podprostory, vyjádření lineárního zobrazení v bázi, matice přechodu, příklady vektorových prostorů a lineárních zobrazení).
4. **Skalární součin a norma** (bilineární a kvadratické formy, vektorové prostory s normou a se skalárním součinem, příklady takových prostorů, ortonormální systémy funkcí, trigonometrické ortonormální systémy).
5. **Diagonalizace lineárního operátoru na konečněrozměrném vektorovém prostoru** (vlastní hodnoty, první a druhý (Jordanův) rozklad lineárního operátoru, ortogonální a symetrické operátory na reálném vektorovém prostoru se skalárním součinem a jejich diagonalizace, věta o hlavních osách, spektrální teorém, kanonický tvar kvadratické formy).
6. **Lineární algebraické rovnice** (homogenní a nehomogenní systémy, metody řešení).
7. **Polynom** (metody hledání kořenů, numerické řešení algebraických rovnic na počítači).
8. **Multilineární zobrazení a tenzor** (kontravariantní a kovariantní tenzory, tenzorový součin).
9. **Základní algebraické struktury** (grupy, okruhy, pole, vektorové prostory, příklady jednotlivých struktur).
10. **Základní topologické pojmy** (otevřené množiny, vnitřek, vnějšek, hranice, uzávěr, spojitost a limita zobrazení, kompaktnost, souvislost, metrické topologie, topologie euklidovského prostoru, příklady topologických prostorů, spojitých a nespojitých zobrazení).
11. **Systém reálných čísel** (algebraické a topologické vlastnosti).
12. **Posloupnosti a řady** (posloupnosti a řady reálných čísel, absolutně a neabsolutně konvergentní řady, posloupnosti a řady funkcí, bodová a stejnoměrná konvergence, mocninné řady, Taylorova řada, Fourierovy řady, aplikace na řešení diferenciálních rovnic).
13. **Funkce jedné a několika reálných proměnných** (spojitost a limita, základní věty o spojitosti, příklady spojitých a nespojitých funkcí).
14. **Derivace funkce jedné a několika reálných proměnných, parciální a směrové derivace** (základní vlastnosti derivace, základní věty o derivacích).
15. **Derivace vyšších řádů, Taylorův polynom** (Taylorova věta pro funkce jedné nebo několika proměnných, aplikace).
16. **Derivace zobrazení euklidovských prostorů** (základní vlastnosti derivace, věta o složeném zobrazení, o inverzní funkci, o implicitní funkci).
17. **Průběh funkcí** (vyšetřování průběhu funkcí jedné proměnné, extrémů funkcí jedné nebo několika proměnných, vázané extrém).
18. **Integrál funkcí jedné nebo několika proměnných** (hlavní věty o integrálu, aplikace integrálu v geometrii a ve fyzice, nevlastní integrál).
19. **Výpočet integrálu** (vztah mezi integrálem a primitivní funkcí, Fubiniova věta, věta o substituci).
20. **Obyčejné diferenciální rovnice** (věty o existenci a jednoznačnosti řešení, metoda postupných aproximací, elementární metody řešení).
21. **Soustavy lineárních diferenciálních rovnic 1. řádu** (vlastnosti řešení, variace konstant, elementární metody řešení soustav s konstantními koeficienty, aplikace na lineární rovnici vyššího řádu).
22. **Hladké variety** (hladká varieta, hladké zobrazení, difeomorfismus, imerze, submerze).
23. **Pole na varietách** (skalární pole, vektorová pole, tenzorová pole).
24. **Tečné prostory** (tečný fibrováný prostor k varietě, tečný fibrováný prostor k podvarietě, tečné zobrazení).
25. **Křivky a plochy v trojrozměrném euklidovském prostoru** (křivka, křivost a torze křivky, plocha, křivosti plochy).
26. **Diferenciální formy** (algebra diferenciálních forem na varietě, věta o lokální exaktnosti uzavřené diferenciální formy).

Literatura:

- G. Birkhoff, T.O. Barte: Aplikovaná algebra, Alfa, Bratislava 1981.
- D.K. Fadejev, I.S. Sominskij: Algebra, Fizmatgiz, Moskva 1980.
- M. Marvan: Algebra I, II, pomocné učební texty MÚ SU, Opava 1998.
- V. Jarník: Diferenciální počet I, II, ČSAV, Praha 1963.
- V. Jarník: Integrální počet I, II, ČSAV, Praha 1963.
- W. Rudin: Analýza v reálném a komplexním oboru, Academia, Praha 1997.
- M. Krupka: Matematická analýza I, II, pomocné učební texty MÚ SU, Opava 1999.
- M. Spivak: Matematičeskij analiz na mnogoobrazijach, Mir, Moskva 1968.
- J. Kurzweil: Obyčejné diferenciální rovnice, SNTL, Praha 1978.
- M. Greguš, M. Švec, V. Šeda: Obyčejné diferenciální rovnice, Alfa-SNTL, Bratislava, Praha 1985
- I. G. Petrovskij: Lekcii ob uravnenijach s častnymi proizvodnymi, Mir, Moskva 1961.
- D. Krupka: Úvod do analýzy na varietách, SPN, Praha 1986.
- B. Budinský: Analytická a diferenciální geometrie, SNTL, Praha 1983.
- L. Klapka: Geometrie, učební text MÚ SU Opava 2/1999.

POŽADAVKY KE STÁTNÍ ZÁVĚREČNÉ ZKOUŠCE: OBECNÁ MATEMATIKA

1. Diferenciální rovnice:

1. **Existence a jednoznačnost řešení** počáteční úlohy obyčejné diferenciální rovnice.
2. **Lineární diferenciální systémy** (homogenní a nehomogenní systémy, vlastnosti řešení).
3. **Autonomní diferenciální systémy**, typy stacionárních bodů dvourozměrného systému.
4. **Stabilita stacionárního řešení** systému obyčejných diferenciálních rovnic, linearizace.
5. **Parciální diferenciální rovnice** (počáteční a okrajový problém, lineární rovnice 2. řádu).
6. **Eliptické rovnice** (Laplaceova rovnice, harmonické funkce).
7. **Hyperbolické rovnice** (rovnice struny, smíšený problém, separace proměnných).
8. **Parabolické rovnice** (Cauchyův problém pro rovnici vedení tepla, Fourierova metoda pro smíšený problém).

Literatura:

- L.S. Pontrjagin: Obyknovennyje differencialnyje uravnenija, Nauka, Moskva 1965
M. Greguš, M. Švec, V. Šeda: Obyčajne diferencijálne rovnice, Alfa-SNTL, Bratislava Praha 1985
I. G. Petrovskij: Lekcii ob uravnenijach s častnymi proizvodnymi, Moskva 1961.
K. Rektorys a spolupracovníci: Přehled užití matematiky, SNTL, Praha 1968.

2. Funkcionální analýza:

1. **Topologické vektorové prostory** (definice, příklady a základní vlastnosti).
2. **Lokálně konvexní prostory**, konvexní množiny.
3. **Hahnova - Banachova věta**, věty o oddělitelnosti.
4. **Fréchetovy prostory**, Banachova věta o inverzním zobrazení, věta o uzavřeném grafu.
5. **Omezené množiny**, omezené operátory, Banachova–Steinhausova věta.
6. **Základy konvexní analýzy** (konvexní funkce, dualita).
7. **Normované prostory** (definice a příklady, Kolmogorovova věta o normovatelnosti).
8. **Hilbertovy prostory** (skalární součin, ortogonální projekce, Hilbertova báze, ortogonalizace).

Literatura:

- A.N. Kolmogorov, S.V. Fomin: Základy teorie funkcí a funkcionální analýzy, SNTL, Praha 1975.
L. Mišík: Funkcionálna analýza, Alfa, Bratislava 1989.

3. Matematické metody ve fyzice a technice:

1. **Rungeova–Kuttova metoda** řešení Cauchyova problému pro obyčejné diferenciální rovnice.
2. **Metoda sítí** pro řešení okrajového problému.
3. **Kontraktivní operátory**, Banachova věta, metoda přímé iterace.
4. **Funkcionály v Hilbertově prostoru**, věta o minimu kvadratického funkcionálu, variační formulace okrajové úlohy.
5. **Ritzova metoda**, pojem konečného prvku.
6. **Polynomiální aproximace**, metoda nejmenšího součtu čtverců.
7. **Splajnová interpolace**.

Literatura:

- K. Rektorys a spolupracovníci: Přehled užití matematiky, SNTL, Praha 1968.
Z. Riečanová a kol.: Numerické metody a matematická statistika, Alfa, Bratislava 1987.
E. Vitásek: Numerické metody, SNTL, Praha 1987.
J. Segethová: Základy numerické matematiky, Karolinum, Praha 1998.

Témata diplomových prací – Obecná matematika:

1. Diference, derivace, linearizace
2. Lineární regrese a její aplikace
3. Základní úloha optimálního řízení a její modifikace
4. Harmonická analýza
5. Preferenční relace a užitkové funkce
6. Iterace a stabilita pevného bodu
7. Limitní cykly