

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:	Geometrie (magisterský- navazující)

Blok: M 17 **Geometrie (doporučený ročník 4–5)**

Kód	PK	Název předmětu	Rozsah	Sem	Z, Zk	Předpoklad
Kredity A						
M 03 038	6	Diferenciální geometrie I	2/2	zim	Z, Zk	-
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 03 036	6	Globální analýza I	2/2	zim	Z	M 03 039
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	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	M 03 039
M 04 065	6	Variační analýza II	2/2	let	Z, Zk	M 04 064
M 04 066	6	Počítačová geometrie I	2/2	zim	Z	-
M 04 067	6	Počítačová geometrie II	2/2	let	Z	M 04 066
M 03 254	6	Kapitoly z funkcionální analýzy I	2/2	zim	Z, Zk ³	-
M 03 255	6	Kapitoly z funkcionální analýzy II	2/2	let	Z, Zk	M 03 254
M 03 043	6	Pravděpodobnost a statistika II	2/2	let	Z, Zk	-
M 03 265	6	Variační analýza na varietách	2/2	let	Z, Zk	-
Kredity B						
M 04 068	6	Počítačová geometrie III	2/2	zim	Z	M 04 067
M 04 069	6	Počítačová geometrie IV	2/2	let	Z	M 04 068
M 03 048	6	Diferenciální invarianty	2/2	zim	Z	-
M 03 050	6	Dynamické systémy I	2/2	zim	Z, Zk	M 02 024
M 03 051	6	Dynamické systémy II	2/2	let	Z	M 03 050
M 03 052	6	Geometrické metody ve fyzice I	2/2	zim	Z, Zk ³	-
M 03 053	6	Geometrické metody ve fyzice II	2/2	let	Z, Zk	M 03 052
M 03 250	4	Projektivní geometrie I	2/0	zim	Z, Zk ³	-
M 03 251	4	Projektivní geometrie II	2/0	let	Z, Zk	M 03 250
M 03 263	6	Vybrané partie z topologie I	2/2	zim	Z, Zk ³	-
M 03 264	6	Vybrané partie z topologie II	2/2	let	Z, Zk	M 03 263
M 03 256	6	Matematické základy obecné teorie relativity I	2/2	zim	Z, Zk ³	-
M 03 257	6	Matematické základy obecné teorie relativity II	2/2	let	Z, Zk	M 03 256
M 03 258	6	Geometrická teorie parciálních diferenciálních rovnic I	2/2	zim	Z, Zk ³	-
M 03 259	6	Geometrická teorie parciálních diferenciálních rovnic II	2/2	let	Z, Zk	M 03 258
M 03 260	6	Teorie kategorií	2/2	zim	Z, Zk	-
M 03 261	6	Computer Algebra	2/2	let	Z, Zk	-
M 03 262	6	Úvod do teorie Lieových grup	2/2	let	Z, Zk	-
M 06 106	6	Deskriptivní geometrie I	2/2	zim	Z, Zk ³	-

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

M 06 107	6	Deskriptivní geometrie II	2/2	let	Z, Zk	M 06 106
M 04 070	6	Algebraická a diferenciální topologie III	2/2	zim	Z, Zk	M 04 063
M 04 071	6	Algebraická a diferenciální topologie IV	2/2	let	Z, Zk	M 04 070

Blok: M 07

Magisterský diplomový blok

Kód	PK	Název předmětu	Rozsah	Sem	Z, Zk	Předpoklad
-----	----	----------------	--------	-----	-------	------------

Kredity A

M 07 111	3	Diplomová práce I	0/2	zim	Z	M 01
M 07 112	3	Diplomová práce II	0/2	let	Z	M 07 111
M 07 113	3	Diplomová práce III	0/2	zim	Z	M 07 112
M 07 114	3	Diplomová práce IV	0/2	let	Z	M 07 113
		Státní magisterská zkouška			SMZk	

POŽADAVKY KE STÁTNÍ ZÁVĚREČNÉ ZKOUŠCE Z GEOMETRIE

1. Algebra

1. **Multilineární algebra** (vektorový prostor, duální prostor, tenzory na vektorovém prostoru, indukované báze v prostorech tenzorů, příklady tenzorů, operace s tenzory).
2. **Grupy** (grupy, podgrupy, rozklad podle podgrupy, Lagrangeova věta, normální podgrupy a kongruence, permutační grupy).
3. **Akce grup** (akce grupy, efektivní a tranzitivní akce, orbita akce, stabilizátor, Burnsideova věta).

Literatura:

G. Birkhoff, S. Mac Lane: Algebra, Alfa, Bratislava 1974.
A.G. Kuroš: Kapitoly z obecné algebry, Academia, Praha 1968.

2. Topologie

1. **Topologická struktura na množině** (otevřené a uzavřené množiny, vnitřek, vnějšek, hranice, báze topologie).
2. **Spojité zobrazení, homeomorfismy.**
3. **Konstrukce topologických prostorů** (podprostory, součiny, faktorové prostory)
4. **Metrické prostory** (metrika, metrická topologie, úplné metrické prostory, stejnoměrně spojitá zobrazení, kontrakce, věta o pevném bodě, izometrie, Hausdorffova věta o zúplnění metrického prostoru).
5. **Kompaktní a lokálně kompaktní topologické prostory.**
6. **Konvergence v topologických prostorech** (konvergence v prostorech 1. typu spočetnosti, konvergence v metrických prostorech).
7. **Souvislé a obloukově souvislé topologické prostory.**
8. **Parakompaktní prostory, topologické variety.**

Literatura:

D. Krupka, O. Krupková: Topologie a geometrie, 1. Obecná topologie, SPN, Praha 1989.
J.R. Munkres: Topology, A First Course, Prentice Hall, New Jersey 1975.

3. Obyčejné diferenciální rovnice

1. **Systémy diferenciálních rovnic prvního řádu** (řešení, věty o existenci a jednoznačnosti řešení).
2. **Lineární systémy diferenciálních rovnic** (homogenní a nehomogenní systémy, vlastnosti řešení, systémy s konstantními koeficienty, metoda variace konstant, rovnice vyšších řádů).

Literatura:

L.S. Pontrjagin: Obyknovenyje differencialnyje uravnenija, Nauka, Moskva 1965.
L. Schwartz: Analyse mathématique II., Herman, Paris 1967.
M. Greguš, M. Švec, V. Šeda: Obyčajné diferenciálne rovnice, Alfa-SNTL, Bratislava-Praha 1985.

4. Diferenciální geometrie

1. **Lineární konexe** (tenzor, torze, tenzor křivosti, paralelní přenos vektorů, geodetiky, kovariantní derivace, geometrický význam tenzoru křivosti).
2. **Variety s metrickým polem** (Riemannovy a hyperbolické variety, Levi-Civitova konexe, tenzor křivosti, Ricciho tenzor, skalární křivost, Riemannova křivost, izometrie a Killingova rovnice, integrování funkcí na varietě s metrickým polem).
3. **Lieovy grupy**, hlavní a asociované prostory (homomorfismy, Lieova algebra, Lieovy grupy, akce grup, fibrováný prostor bází).

Literatura:

S. Sternberg: Lectures on Differential Geometry, AMS Chelsea Publishing, Rhode Island 1995.
O. Kowalski: Úvod do Riemannovy geometrie, Univerzita Karlova, Praha 1995.
L. Klapka: Geometrie, učební text MÚ SU Opava 2/1999.

5. Funkcionální analýza

1. **Hahn - Banachova věta a její důsledky.**
2. **Princip otevřenosti pro Fréchetovy prostory.**
3. **Princip ohraničenosti pro Fréchetovy prostory.**
4. **Dualita v Hausdorffových lokálně konvexních topologických vektorových prostorech, slabá a zeslabená topologie.**
5. **Konvexní analýza v lokálně konvexních topologických vektorových prostorech** (základní operátory konvexní analýzy, věta o dualitě)
6. **Normované prostory** (norma operátoru, duální prostor, Banachova věta o nulovém úhlu, reflexivní prostory, spektrum, kompaktní operátory)
7. **Hilbertovy prostory** (ortogonální projekce, Hilbertova báze, samoadjungované operátory, příklady: operátory tenzorové mechaniky, Hilbertova-Schmidtova věta).

Literatura:

V. Averbuch: Functional Analysis, pomocné učební texty MÚ SU Opava 1999.

A.N. Kolmogorov, S.V. Fomin: Základy teorie funkcí a funkcionální analýzy, SNTL, Praha 1975.

6. Parciální diferenciální rovnice

1. **Parciální diferenciální rovnice prvního řádu** (charakteristiky, Cauchyho problém, úplný integrál, kvazilineární rovnice).
2. **Eliptické rovnice** (Laplaceova a Poissonova rovnice, potenciál, Greenovy formule, Greenova funkce).
3. **Hyperbolické rovnice** (Riemannova metoda, šíření vln podél struny, Fourierova metoda pro smíšené problémy).
4. **Parabolické rovnice** (Cauchyův problém pro rovnici vedení tepla, princip maxima pro smíšené problémy, Fourierova metoda pro smíšené problémy).
5. **Distribuce** (prostory základních funkcí a prostory distribucí, konvoluce, fundamentální řešení pro diferenciální operátory, zobecněné řešení Cauchyho problému).

Literatura:

V. Averbuch: Partial Differential Equations, pomocné učební texty MÚ SU Opava 1999.

V.S. Vladimirov: Uravnenija matematičeskoj fiziki, Nauka, Moskva 1967.

7. Variační analýza

1. **Základní úloha variačního počtu** (Lagrangeova funkce, variační funkcionál, variace, Eulerovy-Lagrangeovy rovnice, příklady).
2. **Symetrie variačních problémů** (transformace invariance a zobecněné invariance, generátory grup invariance, kriteria invariance, první věta Emmy Noetherové).
3. **Regulární variační úlohy** (podmínka regularity, Legendrova transformace, Hamiltonovy rovnice).

Literatura:

I.M. Gelfand, S.V. Fomin: Variacionnoje isčislenije, Fizmatgiz, Moskva 1961.

8. Globální analýza

1. **Vnoření a vložení variet, submerze, Whitneyho věty.**
2. **Kritické body zobrazení, Sardova věta.**
3. **Vektorová pole, lokální a globální tok.**
4. **Vektorové distribuce, Frobeniova věta.**
5. **Základní pojmy variační analýzy.**

Literatura:

D. Krupka: Úvod do analýzy na varietách, SPN, Praha 1986.

R. Narasimhan: Analysis on Real and Complex Manifolds, North-Holland, Amsterdam 1968.

Témata diplomových prací

Viz <http://www.math.slu.cz/Akreditace2002/akreditace.php>.