Obsah

Tato brožura byla publikována za finanční podpory Evropské komise v rámci programu Socrates / Erasmus.

ŽIVOT NA SLEZSKÉ UNIVERZITĚ

Akademický rok:

Zimní semestr:	říjen – prosinec
Zkouškové období:	leden
Zimní semestr:	únor – květen
Zkouškové období:	červen

Pozor! Tyto data se každý rok mění, aktuální a přesné informace lze nalézt ve studijním programu (ten je k dispozici také elektronicky na webových stránkách Matematického ústavu http://www.math.slu.cz.

Institucionální koordinátor programu Socrates

Petra Auerová

Adresa: Slezská univerzita v Opavě
Bezručovo nám. 13
746 01 Opava

E-mail: petra.auerova@slu.cz
Tel: +420 553 684 270
Fax: +420 553 684 262

Fakultní koordinátor programu Socrates

Jana Šindlerová

Adresa: Matematický ústav
Slezská univerzita v Opavě
Bezručovo nám. 13
746 01 Opava

E-mail: Jana.Sindlerova@math.slu.cz
Tel: +420 553 684 360
Fax: +420 553 715 029

Náklady na živobytí:

ubytování	60 EUR	(1800 CZK)
jídlo a oblečení	120 EUR	(3500 CZK)
doprava	10 EUR	(250 CZK)
knihy	15 EUR	(450 CZK)
další	50 EUR	(1500 CZK)
celkem	255 EUR	(7500 CZK měsíčně)

Pojištění a zdravotní péče

Pojištění platná v EU jsou v České republice většinou akceptována, přesto je dobré ujisit se u Vaší pojišťovny zda je to i Váš případ. Výjimkou jsou studenti z Velké Británie a Řecka, kteří mají zdravotní péči hrazenu díky bilaterálním smlouvám.

Pojišťovny

Allianz
Nám. Republiky 11

Generalli
Nákladní 41

Česká pojišťovna
Hrnčířská 1

Kooperativa
Sady Svobody 4

Počítačové vybavení Slezské univerzity

Studenti mohou navštěvovat několik počítačových laboratoří vybavených počítači Apple Macintosh (22 na MÚ) a PC (asi 50 na FPF). Všechny počítače jsou připojeny k Internetu.

Počítačové laboratoře Matematického ústavu mají své webové stánky, kde můžete najít všechny informace o jejich chodu: http://www.labs.math.slu.cz

Knihovny:

Knihovna Matematického ústavu je velmi dobře zásobena matematickou literaturou včetně více než 50 mezinárodních matematických časopisů. Knihovna je volně přístupná pro studenty. V knihovně jsou dostupné např. tyto časopisy:

Acta Applicandae Mathematicae,
Amer. Math. Monthly,
Ann. Global Anal. Geom.,
Ergodic Theory Dynam. Systems,
J. Geom. Phys.,
J. Math. Anal. Appl.,
Math. Proc. Cambridge Philos. Soc.,
Math. Reviews
Proc. Amer. Math. Soc.,
Trans. Amer. Math. Soc.

Kompzimní seznam lze nalézt na: http://www.math.slu.cz/knihovna/casopisy.php

Informace o Opavě

Opava je starobylé historické centrum české části Slezska, v letech 1850–1928 byla hlavním městem země Slezské. Dnes je Opava především kulturním centrem. Je zde mnoho historických pamětihodností, parků a míst určených k odpočinku. Na bohatém kulturním životě má zásluhu především Slezské divadlo (opera i činohra), Loutkové divadlo, Dům umění, Slezské zemské muzeum, několik soukromých galerií, atd.

Sportovní vyžití zajišťuje Tyršův a zimní stadion, tenisové kurty a jezdecké školy.

Více informací a fotografie lze nalézt na oficiální webové stránce města Opavy:
http://www.opava-city.cz

Ubytování

Ubytovací kapacita je na Slezské univerzitě omezená, ale studenti přijíždějící v rámci programu Socrates mají při přiděfování míst přednost. Zahraniční studenti obvykle dostávají místo v těchto kolejích:

Palhanec kolej SU 746 01 Opava	Kolej SU Komárovská Street 25 746 01 Opava

Pokoje jsou třímístné se společnou koupelnou a kuchyní. Všechny pokoje jsou dobře vybaveny (včetně ložního prádla).

Univerzitní klub

Čajovna Bludný kámen na Dolním náměstí v centru města je výjimečným kulturním fenoménem. Zdejší aktivity nejsou zaměřeny jen na univerzitní studenty, ale podporují zejména alternativní kulturu ve městě. Čajovna je otevřena téměř každý den a velmi často se zde konají setkání se známými osobnostmi, umělci a vědci.

Asociace studentů a přátel Slezské univerzity

Asociace každoročně pořádá univerzitní ples a Majáles, finančně pomáhá jak studentům tak i učitelům, publikuje skripta atd.

Kulturní vyžití v Opavě

Divadla

Slezské divadlo
Horní náměstí 13

Loutkové divadlo
Husova 17

Harlequin (Petr Vaněk)
Kateřinky, Vrchní 41

Kina

Mír
Kolářská 5

Elektra (+ filmový klub)
Havlíčkova 8

Muzea

Slezské zemské muzeum

- Výstavní budova, U muzea 1
- Památník Petra Bezruče, Ostrožná 35
- Arboretum, Nový Dvůr u Opavy
- Památník druhé světové války, Hrabyně
- Památník bývalého Československého opevnění, Milostovice

Galerie

Dům umění
Pekařská 12

Galerie u Jakoba
Dolní náměstí 13

BT Gallery
Otická 11

Zámky

Hradec nad Moravicí
Raduň
Kravaře

Knihovny

Okresní knihovna Petra Bezruče

- Hlavní budova, Nádražní okruh 27. http://www.okpb.cz
- Místní oddělení Kateřinky, Šrámkova 6
- Místní oddělení Kylešovice, Liptovská 21
- Čítárna, budova Minoritního kláštera, Masarykova 41

Sportovní vyžití

Fitness centa

- Bavaria fitness: Kylešovice, Hlavní 68
- Pepa Sport: Zámecký okruh 8
- Studio Relax: Zámecký okruh 4
- Vitalklub: Provaznická 2

Tenis & Squash

- Tenisové kurty, Hradecká 1
- Tenisové kurty, Nerudova 25
- Tenisové kurty, Wolkerova 1a
- AB Squash Centre, Fügnerova 52
- Squash Club: Solná 23

Bazén
Jaselská 35

Jezdectví
Jezdecký klub Opava: Kateřinky, Rolnická 120
Jezdecké hala školního statku: Englišova 526

Zdravotní péče

Slezská státní nemocnice
Olomoucká 86
Popská 9

Poliklinika Opava-Předměstí
Nám. Slezského odboje

Psychiatrická léčebna
Olomoucká 89

SLEZSKÁ UNIVERZITA V OPAVĚ

Slezská univerzita v Opavě (dále jen Slezská univerzita, SU) je jednou z nejmladších univerzit v České republice. Právním nositelem přípravy Slezské univerzity byla ustanovena Masarykova univerzita v Brně. Na základě rozhodnutí Akademického senátu Masarykovy univerzity v Brně byla dne 17. září 1990 zřízena Filozofická fakulta v Opavě s humanitními a přírodovědnými obory a Obchodně podnikatelská fakulta v Karviné. Výuka na obou fakultách byla zahájena 8. října 1990. Zákonem České národní rady ze dne 9. července 1991, jenž nabyl účinnosti dnem 28. září 1991, byla zřízena Slezská univerzita se sídlem v Opavě.

V rámci Filozofické fakulty, která byla dne 30. června 1992 přejmenována na Filozoficko-přírodovědeckou fakultu, byl zřízen od samého začátku i Ústav matematiky. Ten byl díky kvalifikovanému personálnímu obsazení velice rychle rozvíjen, proto vedle bakalářských a magisterských matematických oborů odborného i učitelského studia bylo již v roce 1994 akreditováno doktorské studium Matematické analýzy a v roce 1995 právo konat habilitační a profesorská řízení. V roce 1997 bylo zřízeno doktorské studium druhého oboru – Geometrie a globální analýzy. K 1. lednu 1998 se ústav rozdělil na Ústav matematiky a Ústav informatiky FPF SU.

S účinností od 1. ledna 1999 byl na bázi Ústavu matematiky Filozoficko-přírodovědecké fakulty SU zřízen nynější Matematický ústav Slezské univerzity, který je vysokoškolským ústavem ve smyslu § 34 zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách). Matematický ústav odpovídá za realizaci bakalářského, magisterského a doktorského studijního programu Matematika a ve spolupráci s Filozoficko-přírodovědeckou fakultou SU zabezpečuje matematickou část studia učitelství pro střední školy i výuku matematických kurzů pro studium fyziky, informatiky a dalších oborů. Je oprávněn uskutečňovat rigorózní řízení, doktorská studia a habilitační a profesorská řízení v matematických oborech.

Rektor:

Prof. PhDr. Zdeněk Jirásek, CSc.

Prorektoři:

Doc. RNDr. František Koliba, CSc. *(prorektor pro vědu a zahraniční styky)*
Doc. PhDr. Rudolf Žáček, Dr. *(prorektor pro studijní a sociální záležitosti)*
Doc. Ing. Eva Wagnerová, CSc. *(prorektorka pro rozvoj)*

Kvestor:

Ing. Jaroslav Kania

Rektorát Slezské univerzity v Opavě

Kontaktní adresa:

	Bezručovo nám. 13,
	746 01 Opava,
	Czech Republic
Tel.:	+420 553 684 272
Fax:	+420 553 718 019
E-mail:	rektorat@slu.cz
WWW:	http://www.slu.cz

Referentka odboru pro studijní a sociální záležitosti rektorátu SU:

Ing. Hana Šimečková

MATEMATICKÝ ÚSTAV V OPAVĚ

Ředitel:
Prof. RNDr. Jaroslav Smítal, DrSc.

Zástupci ředitele:
Doc. RNDr. Lubomír Klapka, CSc. *(věda a zahraniční styky)*
Doc. RNDr. Kristína Smítalová, CSc. *(studijní záležitosti)*
Doc. RNDr. Michal Marvan, CSc. *(výpočetní technika)*

Kontakt:

Adresa:	Matematický ústav v Opavě, Slezská univerzita v Opavě, Bezručovo nám. 13, 746 01 Opava
Tel.:	+420 553 684 341
Fax:	+420 553 684 217
E-mail:	math@math.slu.cz
WWW:	www.math.slu.cz

Sekretariát
Jiřina Böhmová – vedoucí sekretariátu
Ing. Jana Šindlerová – referentka pro studijní a ekonomické záležitosti
Jana Malíčková – knihovnice
Lenka Pavlíčková, DiS. – koordinátorka projektu AMks
RNDr. Michal Málek – civilní služba

Oddělení aplikované matematiky

Pracovníci oddělení se podílejí na výuce v bakalářském a magisterském studiu a zároveň zabezpečují odborné činnosti a provoz počítačové laboratoře Macintosh.

Vědecko-pedagogičtí pracovníci
Ing. Jaromír Sýkora, CSc. – vedoucí oddělení
PaeDr. Libuše Hozová (50% úvazek)
RNDr. Vladimír Sedlář, CSc.
Dipl. Math. Martin Snethlage, Ph.D.

Techničtí pracovníci (laboranti):
Petr Kolovrat (50% úvazek)
Radim Kulaviak (50% úvazek)
Michal Mikláš (50% úvazek)
Roman Petrla (50% úvazek)
Tomáš Sokolář (50% úvazek)

Oddělení globální analýzy

Pracovníci oddělení se podílejí na výuce v bakalářském, magisterském a doktorském studiu a na vědecké přípravě studentů matematických doktorských oborů. Ve spolupráci s Přírodovědeckou fakultou Masarykovy univerzity v Brně se podílejí i na výchově studentů některých fyzikálních doktorských oborů. Konají vědecký výzkum v oblasti globální analýzy, diferenciální geometrie, matematické fyziky a v příslušných hraničních oborech.

Vědecko-pedagogičtí pracovníci:
Doc. RNDr. Lubomír Klapka, CSc. – vedoucí oddělení
Doc. RNDr. Olga Krupková, DrSc.
Doc. RNDr. Michal Marvan, CSc.
RNDr. Tomáš Kopf, Ph.D.

RNDr. Oldřich Stolín, Ph.D.
RNDr. Artur Sergyeyev, Ph.D.

Studenti doktorského studia (prezenční studium):
Mgr. Petr Chládek
Mgr. Milan Pobořil
RNDr. Dana Smetanová
Mgr. Martin Swaczyna
RNDr. Jana Šeděnková
Mgr. Petr Volný

Techničtí pracovníci:
Mgr. Petr Vaněk – správce výpočetní techniky
Mgr. Jan Kotůlek – technická síla, editor webových stránek MÚ

Oddělení matematické analýzy

Pracovníci oddělení se podílejí na výuce v bakalářském a magisterském studiu. Podílejí se také na výuce a přípravě studentů doktorských oborů. Konají vědecký výzkum v matematické analýze a dynamických systémech.

Vědecko-pedagogičtí pracovníci
Doc. RNDr. Kristína Smítalová, CSc. – vedoucí oddělení
Prof. RNDr. Jaroslav Smítal, DrSc.
Host. prof. Vladimir Iosifovič Averbuch, DrSc.
RNDr. Karel Hasík, Ph.D.
RNDr. Zdeněk Kočan
RNDr. Jana Kopfová, Ph.D.
RNDr. Marta Štefánková, Ph.D.

Studenti doktorského studia (prezenční studium):
RNDr. Lenka Čelechovská
Mgr. Jiří Kupka
RNDr. Marek Lampart
Ing. Jan Melecký
RNDr. Petra Šindelářová

Vědecká rada Matematického ústavu v Opavě

Předseda:
Prof. RNDr. Jaroslav Smítal, DrSc.

Interní členové:
Host. prof. Vladimir Iosifovič Averbuch, DrSc.
Doc. RNDr. Lubomír Klapka, CSc.
Doc. RNDr. Michal Marvan, CSc.
Doc. RNDr. Kristína Smítalová, CSc.

Externí členové:
Prof. RNDr. Miroslav Bartušek, DrSc. (PřF MU Brno)
Prof. Dr. hab. Roman Ger (IM SU Katowice)
Prof. RNDr. Oldřich Kowalski, DrSc. (MFF UK Praha)
Prof. RNDr. Michal Lenc, PhD. (PřF MU Brno)
Prof. RNDr. Josef Mikeš, DrSc. (PřF UP Olomouc)
Prof. RNDr. Štefan Schwabik, DrSc. (MÚ AV ČR, Praha)
Prof. Ing. Jiří Tolar, DrSc. (FJFI VUT Praha)

Školitelé v doktorském studiu

Geometrie a globální analýza

Host. prof. Vladimir Iosifovič Averbuch, DrSc.
RNDr. Miroslav Engliš, DrSc.(MÚ AV ČR, Praha)
Doc. RNDr. Lubomír Klapka, CSc.
Doc. RNDr. Tomáš Kopf, PhD.
Prof. RNDr. Demeter Krupka, DrSc.
Doc. RNDr. Olga Krupková, DrSc.
Doc. RNDr. Michal Marvan, CSc.
Doc. RNDr. Jana Musilová, CSc.
Doc. RNDr. Alexandr Vondra, CSc.

Matematická analýza

Host. prof. Vladimir Iosifovič Averbuch, DrSc.
RNDr. Miroslav Engliš, DrSc.(MÚ AV ČR, Praha)
Prof. RNDr. Štefan Schwabik, DrSc. (MÚ AV ČR, Praha)
Prof. RNDr. Jaroslav Smítal, DrSc.
Doc. RNDr. Kristína Smítalová, CSc.
RNDr. Marta Štefánková, PhD.

Matematická fyzika

RNDr. Miroslav Engliš, DrSc.(MÚ AV ČR, Praha)
Doc. RNDr. Lubomír Klapka, CSc.
Doc. RNDr. Tomáš Kopf, PhD.
Prof. RNDr. Michal Lenc (PřF, MU Brno)

Oborová rada doktorského studia

Funkci oborové rady vykonává vědecká rada Matematického ústavu v Opavě.

Oborové komise

Geometrie a globální analýza

Host. prof. Vladimir Iosifovič Averbuch, DrSc.
RNDr. Miroslav Engliš, DrSc. (MÚ AV ČR, Praha)
Prof. RNDr. Ivan Kolář, DrSc. (PřF MU Brno)
Doc. RNDr. Michal Marvan, CSc.
Prof. RNDr. Josef Mikeš, DrSc. (PřF UP Olomouc)
Prof. RNDr. Jaroslav Smítal, DrSc.

Matematická analýza

Host. prof. Vladimir Iosifovič Averbuch, DrSc.
Prof. RNDr. Miroslav Bartušek, DrSc. (PřF MU Brno)
Prof. RNDr. Ondřej Došlý, DrSc. (PřF MU Brno)
Prof. RNDr. František Neuman, DrSc. (AV ČR Brno)
Doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc. (PřF MU Brno)
Prof. RNDr. Štefan Schwabik, DrSc. (AV ČR, Praha)
Prof. RNDr. Jaroslav Smítal, DrSc. – předseda

Matematická fyzika

RNDr. Miroslav Engliš, DrSc. (MÚ AV ČR, Praha)
Doc. RNDr. Lubomír Klapka, CSc.
Doc. RNDr. Tomáš Kopf, PhD.
Prof. RNDr. Michal Lenc (PřF, MU Brno) – předseda
Prof. Ing. Jiří Tolar, DrSc. (FJFI VUT Praha)

INFORMACE O STUDIU

Slezská univerzita v Opavě nabízí studium v akreditovaných studijních programech a oborech bakalářského, magisterského a doktorského typu. Studium ve studijních programech je organizováno podle studijního plánu formou prezenčního, distančního a kombinovaného studia.

Studium v rámci bakalářského a magisterského studijního programu se uskutečňuje na základě kreditového systému. Studium v doktorském studijním programu probíhá podle individuálního studijního plánu pod vedením školitele.

Bakalářské studium, které je tříleté nebo čtyřleté, je ukončené státní závěrečnou zkouškou. Po složení státní závěrečné zkoušky v bakalářském studiu se uděluje akademický titul „Bakalář“, ve zkratce Bc.

Magisterské studium, které je pětileté, je ukončené státní závěrečnou zkouškou. Po složení státní závěrečné zkoušky v magisterském studiu se uděluje akademický titul „Magistr“, ve zkratce Mgr. Absolventi magisterských matematických oborů mohou vykonat státní rigorózní zkoušku spojenou s obhajobou rigorózní práce. Po jejím složení se uděluje akademický titul „Doktor přírodních věd“, ve zkratce RNDr.

Doktorské studium, které je tříleté, je ukončené státní doktorskou zkouškou. Po složení státní doktorské zkoušky se uděluje akademický titul „Doktor“, ve zkratce Ph.D.

Součástí státní závěrečné zkoušky je obhajoba diplomové práce.

Součástí státní doktorské zkoušky je obhajoba doktorské dizertační práce.

Studijní plány matematických oborů

Matematický ústav v Opavě je pověřen realizací studia v rámci bakalářského, magisterského a doktorského studijního programu **Matematika**.

Bakalářský studijní program 1101R Matematika

Studijní obory:

- Aplikovaná matematika
- Matematické metody v ekonomice
- Aplikovaná matematika pro řešení krizových situací

Magisterský studijní program 1101T Matematika

Studijní obory:

- Geometrie
- Matematická analýza
- Matematická fyzika

Doktorský studijní program 1101V Matematika

Studijní obory:

- Matematická analýza
- Geometrie a globální analýza
- Matematická fyzika

ORGANIZACE DOKTORSKÉHO STUDIA PRO ZAHRANIČNÍ STUDENTY

Semináře (Seminář z diferenciální geometrie, Seminář z matematické analýzy) probíhají v zimním i v letním semestru příslušného akademického roku. Pokud má student zájem vykonat zkoušku z některého fakultativního předmětu, je veden formou individuálního studia a konzultací. Všechny zkoušky doktorského studijního programu lze vykonat v anglickém jazyce.

Pedagogická činnost

Studenti doktorského studia matematiky působí jako učitelé v bakalářském nebo magisterském studiu matematiky s úvazkem do 4 výukových hodin týdně.

Geometrie a globální analýza (G/Dr)

doktorské studium prezenční / distanční

Povinné předměty

Seminář z diferenciální geometrie a jejich aplikací (doc. Marvan)
Seminář

Fakultativní předměty

Algebraická a diferenciální topologie
Algebraické struktury
Diferenciální geometrie variet
Funkcionální analýza a diferenciální rovnice
Geometrická teorie diferenciálních rovnic
Geometrické metody ve fyzice:
- a) Geometrické metody v obecné teorii relativity a teorii pole
- b) Geometrické metody v mechanice

Globální analýza
Globální variační analýza
Obecná topologie

Matematická analýza (MA/Dr)

doktorské studium prezenční / distanční

Povinné předměty

Seminář z matematické analýzy (prof. Smítal)
Seminář

Fakultativní předměty

Diferenciální geometrie a její aplikace v matematické fyzice
Dynamické systémy
Funkcionální analýza
Matematické metody v přírodních a technických vědách
Obyčejné diferenciální rovnice
Teorie funkcí
Topologie
Variační analýza
Základní algebraické kategorie
Základy analýzy na varietách
Fakultativní cizí jazyk

Matematická fyzika[1]

doktorské studium prezenční / kombinované

Povinné předměty

Seminář z diferenciální geometrie (prof. Krupka)
Seminář z kvantové teorie (prof. Lenc)

Fakultativní předměty

Globální variační analýza
Algebraická a diferenciální topologie
Geometrická teorie diferenciálních rovnic
Variační metody ve fyzice
Topologie a funkcionální analýza
Obecná teorie relativity
Kvantová teorie pole
Teorie strun
Kalibrační teorie

[1] Studium je organizováno ve spolupráci s Masarykovou universitou Brno

PŘEDMĚTY MAGISTERKÉHO KURSU, KTERÉ MOHOU BÝT STUDOVÁNY V ANGLIČTINĚ

Talentovaní studenti magisterského studia se mohou podílet na vědeckém výzkumu ve vědeckých projektech a grantech na Matematickém ústavu.

Algebraická a diferencální topologie I

Ročník:	IV–V.	Rozsah:	2/2 Z, Zk*
Semestr:	zimní	Kreditů:	6
Přednášející:		Michal Marvan	

Cíl a obsahová náplň přednášek a cvičení

1. Kategorie, funktory; kategorie Top, Gr a Ab; součiny a sumy, pullbacky a pushouty.
2. Homotopie spojitých zobrazení topologických prostorů, relativní homotopie; homotopická ekvivalence topologických prostorů, stažitelnost.
3. Kategorie Top_h, funktory algebraické topologie, základní úlohy algebraické topologie; rozšíření homotopie, Borsukovy páry.
4. Cesty a smyčky, fundamentální grupa, jednoduše souvislé prostory.
5. Nakrytí, věta o nakrývající cestě, věta o nakrývající homotopii, fundamentální grupa nakrytí, věta o nakrývajícím zobrazení;
6. Metody výpočtu homotopických grup, G-prostory, fundamentální grupa prostoru orbit; Seifert-Van Kampenova věta.
7. Vyšší homotopické grupy, exaktní posloupnost homotopických grup.

Literatura:

C. KOSNIOWSKI, A First Course in Algebraic Topology, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1980.
A. HATCHER, Algebraic Topology, http://www.math.cornell.edu/~hatcher.
S. MAC LANE, Categories for the Working Mathematician, Springer, New York, 1971.

Algebraická a diferencální topologie II

Ročník:	IV–V.	Rozsah:	2/2 Z, Zk
Semestr:	letní	Kreditů:	6
Přednášející:		Michal Marvan	

Cíl a obsahová náplň přednášek a cvičení

1. Komplexy abelovských grup, homologie, morfismy komplexů, algebraické homotopie morfismů komplexů.
2. Singulární simplexy, singulární řetězce, singulární homologie, homotopická invariance singulárních homologií.
3. Dlouhá exaktní posloupnost homologií, barycentrické podrozdělení, vyříznutí, Mayer-Vietorisova formule.
4. Stupeň zobrazení, metody výpočtu.
5. CW komplexy, celulární homologie, jejich identifikace se singulárními homologiemi.
6. Homologie a kohomologie s koeficienty; volné rezolventy, funktory Tor a Ext, věta o univerzálních koeficientech; Künnethova formule, Eilenberg-Zilberova věta.

Literatura:

A. HATCHER, Algebraic Topology, http://www.math.cornell.edu/~hatcher.
S. MAC LANE, Homology, Springer, Berlin, 1963.
R.M. SWITZER, Algebraic Topology – Homotopy and Homology, Springer, Berlin, 1975.

* 2 hodiny přednášky/2 hodiny cvičení, Z je zápočet a Zk zkouška.

Algebraické struktury

Ročník:	III.	Rozsah:	2/2 Z, Zk
Semestr:	letní	Kreditů:	6
Přednášející:		Michal Marvan	

Cíl a obsahová náplň přednášek a cvičení

1. Algebraické struktury a podstruktury, generátory, homomorfismy, isomorfismy, kongruence, faktorové algebry, součiny.
2. Pologrupy, monoidy, grupy, Lagrangeova věta, normální podgrupy, akce grup, orbita a stabilizátor, Burnsideova věta.
3. Okruhy, pole, ideály.
4. Moduly a vektorové prostory, sumy, volné moduly, tenzorový součin.
5. Svazy

Literatura:

W.J. GILBERT: Modern Algebra with Applications (Wiley, New York, 1976).
S. LANG: Algebra (Addison-Wesley, Reading, 1965).
S. MAC LANE, G. BIRKHOFF: Algebra (The Macmillan Co., New York, 1967).

Komplexní analýza

Ročník:	IV–V.	Rozsah:	2/2 Z, Zk
Semestr:	zimní	Kreditů:	6
Přednášející:		Marta Štefánková	

Cíl a obsahová náplň přednášek a cvičení

1. **Zobrazení a derivace v komplexním oboru:** komplexní rovina (různé tvary komplexních čísel, vlastnosti), derivace (definice, analytická funkce, Cauchy-Riemannovy rovnice), konformní zobrazení (lineární zobrazení, Möbiova transformace, exponenciální zobrazení, mocninné zobrazení, Žukovského funkce).
2. **Komplexní integrály**: křivkový integrál v C (definice, základní vlastnosti), Cauchyho integrální věta, nezávislost na integrační cestě, Cauchyho integrální vzorec, derivace analytické funkce, věta Morerova, věta Liouvilleova.
3. **Taylorovy a Laurentovy řady, singularity:** mocninné řady (poloměr konvergence, analytická funkce a její derivace), Taylorovy řady (věta Taylorova, Taylorovy řady elementárních funkcí), Laurentovy řady (věta Laurentova), klasifikace singulárních bodů, chování funkce v blízkosti singulárních bodů.
4. **Integrování pomocí reziduí:** reziduum (definice, výpočet reziduí v pólech), reziduová věta, výpočet reálných integrálů.
5. **Laplaceova transformace:** definice, vlastnosti (linearita, existence, jednoznačnost), Laplaceova transformace derivace, posunutí po ose s, resp. po ose t (F(s-a), f(t-a)).

Literatura:

E. KREYSZIG: Advanced Engineering Mathematics, John Wiley and Sons 1979.
R.V. CHURCHIL: Complex variables and Applications, McGraw-Hill Book Company 1960.

Diferenciální geometrie I

Ročník:	III.	Rozsah:	2/2 Z, Zk
Semestr:	zimní	Kreditů:	6
Přednášející:		Lubomír Klapka	

Cíl a obsahová náplň přednášek a cvičení

1. **Konexe:** Rozklad modulu vektorových polí na fibrovaném prostoru na vertikální a horizontální část, paralelní přenos vektoru, grupa holonomie, lineární konexe, afinní konexe, nelineární konexe, torze a křivost, příklady.
2. **Geodetické křivky lineární konexe:** Definice, hvězdovitá okolí, konvexní okolí, exponenciální zobrazení, příklady.
3. **Riemannovy a pseudo-Riemannovy variety:** Metrika, metrický tenzor, Levi-Civitova konexe,

Riemannův tenzor, kovariantní derivace tenzorových polí, Einsteinovy prostory, prostory s konstantní křivostí a homogenní prostory, příklady.

Literatura:

S. KOBAYASHI K. NOMIZU: *Foundations of Differential Geometry*, Interscience, New York 1963
B. O'NEILL: *Semi-Riemannian Geometry*, Academic Press, 1983.
W. KLINGENBERG: *Riemannian geometry*, Studies in Mathematics. 1. Berlin
L.P. EISENHART, *Riemannian geometry,* Princeton–Oxford.

Diferenciální geometrie II

Ročník:	III.	Rozsah:	4/2 Z, Zk
Semestr:	letní	Kreditů:	8
Přednášející:		Lubomír Klapka	

Cíl a obsahová náplň přednášek a cvičení

1. **Lieovy grupy a algebry:** Definice, příklady, pátý Hilbertův problém a jeho řešení, tečná Lieova algebra k Lieově grupě.
2. **Lokální teorie Lieových grup:** Baker–Campbell–Hausdorffova formule a její automorfismy. Souřadnicová vyjádření grupových operací v levoinvariantním logaritmickém atlase.
3. **Diferenciální geometrie Lieových grup:** Levoinvariantní a pravoinvariantní vektorová pole a diferenciální formy. Jednoparametrické Lieovy podgrupy. Exponenciální a logaritmické zobrazení. Integrabilita levoinvariantních a pravoinvariantních distribucí. Invariantní integrace.
4. **Obecná lineární grupa:** Lieovy grupy a algebry čtvercových matic, jejich podgrupy a podalgebry. Lineární, adjungované, věrné, reducibilní a úplně reducibilní reprezentace Lieových grup a algeber. Adoův teorém.
5. **Globální teorie Lieových grup:** Teorém o monodromii. Cartanův teorém. Konstrukce všech Lieových grup k zadané tečné Lieově algebře.
6. **Grupy transformací variet:** Působení grupy na varietě, efektivní působení, volné působení, působení zleva a působení zprava, tranzitivní působení, hladké působení. Věta Montgomeryho–Zippinova. Fundamentální vektorová pole a jejich vlastnosti. Hlavní a asociované fibrované prostory a jejich příklady.

Literatura:

N. BOURBAKI: *Éléments de mathématique: groupes et algebres de Lie*. Masson, Paris, 1982.
C. CHEVALLEY: *Theory of Lie groups* I (Princeton University Press, Princeton, 1999). 15 editions since 1957
M. POSTNIKOV: *Lectures in Geometry V. Lie Groups and Lie algebras*, Nauka, Moscow, 1982.

Funkcionální analýza a optimalizace I

Ročník:	III.	Rozsah:	2/2 Z, Zk
Semestr:	zimní	Kreditů:	6
Přednášející:		V.I. Averbuch	

Cíl a obsahová náplň přednášek a cvičení

1. Topologické vektorové prostory. Definice, příklady a základní vlastnosti. Vlastnosti okolí nuly. Teorém o bázi okolí nuly.
2. Lokálně konvexní prostory. Konvexní množiny. Semi-normy. Lokálně konvexní topologie generované systémem semi-norem.
3. Hahn–Banachův teorém. Teorémy o separaci,
4. Princip otevřenosti. F-prostory a Fréchetovy prostory. Banachův teorém o inverzním zobrazení. Teorém o uzavřeném grafu.
5. Princip ohraničenosti. Ohraničené množiny. Ohraničené operátory. Stejnoměrná spojitost, stejnoměrná ohraničenost a bodová ohraničenost. Banach–Steinhausův teorém.
6. Teorie duality. Párování. Duální prostor. Slabé a zeslabené topologie.
7. Základy konvexní analýzy. Konvexní a sublineární funkce. Minkowského funkce. Conjugate convex function. Polar. Subdif. Duality theorem. Alaoglu–Bourbaki theorem.
8. Normed Spaces. Definition and examples. Operator norm. Canonical imbedding in the second dual space.

Reflexive spaces. Criterion of the weak convergence of sequences. Spectrum of a linear operator. Teorémon the spectrum of a bounded linear operator. Compact operators: definition and basic properties.

9. Hilbert Spaces. Scalar product. Orthogonal projection. Self-duality of Hilbert spaces. Hilbert basis. Orthogonalization procedure. Self-adjoint operators; examples of unbounded self-adjoint operators from quantum mechanics. Hilbert-Schmidt theorem.

Literatura:

N. DUNFORD, J.T. SCHWARTZ: Linear Operators. I. General Theory (Interscience, New York, 1958).

R. EDWARDS: Functional analysis. Theory and applications (Holt, Rinehart and Winston, New York-Toronto-London, 1965).

A.A. KIRILLOV, A.D. GVISHIANI, Theorems and problems of functional analysis, Moscow, 1979 (in Russian).

Funkcionální analýza a optimalizace II

Ročník:	III.	Rozsah:	2/2 Z, Zk
Semestr:	letní	Kreditů:	6
Přednášející:		V.I. Averbuch	

Cíl a obsahová náplň přednášek a cvičení

1. Starověké extremální úlohy.
2. Úloha o brachystochroně a vznik variačního počtu.
3. Dopravní problém a úloha o plánování výroby.
4. Časová optimalizace a vznik teorie optimálního řízení.
5. Lagrangeovy multiplikátory a Kuhn-Tuckerova věta.
6. Variace a Eulerova rovnice.
7. Hlavní věta lineárního programování. Simplexový algoritmus. Dualita.
8. Úlohy optimálního řízení a Pontrjaginův princip.

Literatura:

F.S. HILLIER, G.J. LIEBERMAN, Introduction to Operations Research, Holden Day 1980.

Globální analýza I

Ročník:	IV–V.	Rozsah:	2/2 Z, Zk
Semestr:	zimní	Kreditů:	6
Přednášející:		Artur Sergyeyev	

Cíl a obsahová náplň přednášek a cvičení

1. Differentiable manifolds, examples of manifolds, smooth maps between manifolds
2. Submanifolds, immersion and embedding
3. Tangent vectors, tensors and differential forms on manifolds
4. Vector fields on manifolds, flows, Lie derivatives of tensors and differential forms
5. Distributions and the Frobenius theorem
6. Critical points of functions on manifolds, the Sard theorem
7. Partition of unity and the Whitney theorems

Literatura:

P. OLVER: Applications of Lie groups to differential equations, N.Y., Springer,1993.

P. OLVER: Equivalence, invariants and symmetry, Cambridge Univ. Press, 1995.

B.A. DUBROVIN, S.P. NOVIKOV, A.T. FOMENKO: Modern geometry methods and applications, Springer, 1984 (or any other edition).

S. STERNBERG: Lectures on differential geometry, Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall, 1964.

R. NARASIMHAN: Analysis on real and complex manifolds, North-Holland, Amsterdam, 1968.

A. SERGYEYEV: Lectures on global analysis, text for students, MU SU, 2000.

V. AVERBUCH: Global analysis, text for students UT 3/2000, MU SU, 2000.

Globální analýza II

Ročník:	IV–V.	Rozsah:	2/2 Z, Zk
Semestr:	letní	Kreditů:	6
Přednášející:		Artur Sergyeyev	

Cíl a obsahová náplň přednášek a cvičení

1. Lie groups: definition and properties, the relationship between the Lie algebra and the Lie group, the exponential map, classical Lie groups.
2. Representations of the groups. Transformation groups and their properties.
3. Orientability of manifolds. Integration of differential forms on manifolds: the general Stokes formula. The degree of a mapping and the intersection index.
4. The basics of calculus of variations: jet spaces, total and variational derivatives and contact forms; differential equations as submanifolds in jet space. The action, the Lagrangian and the Euler–Lagrange equations.

Literatura:

J. FUCHS, C. SCHWEIGERT: Lie algebras and representations. Cambridge University Press, Cambridge, 1997.

B.A. DUBROVIN, S.P. NOVIKOV, A.T. FOMENKO: Modern geometry methods and applications, Springer, 1984 (or any other edition).

P. OLVER: Applications of Lie groups to differential equations, N.Y., Springer,1993.

P. OLVER: Equivalence, invariants and symmetry, Cambridge Univ. Press, 1995.

S. STERNBERG: Lectures on differential geometry, Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall, 1964.

R. NARASIMHAN: Analysis on real and complex manifolds, North-Holland, Amsterdam, 1968.

F. WARNER: Foundations of differentiable manifolds and Lie groups. Scott, Foresman and Co., Glenview, Ill.-London, 1971 (or any later edition).

A. SERGYEYEV: Lectures on global analysis, text for students, MU SU, 2000.

Numerická analýza

Ročník:	IV–V.	Rozsah:	4/2 Z, Zk
Semestr:	letní	Kreditů:	6
Přednášející:		Karel Hasík	

Cíl a obsahová náplň přednášek a cvičení

1. Výpočetní chyby (chyba metody, zaokrouhlovací chyba). Platné číslice. Absolutní a relativní chyba. Korektnost úlohy, dobrá podmíněnost úlohy a numerická stabilita algoritmu.
2. Aproximace (výběr třídy aproximující funkcí, kritérium aproximace). Aproximace metodou nejmenšího součtu čtverců. Normální rovnice.
3. Polynomiální aproximace. Ortogonalizace aproximujících polynomů.
4. Aproximace pomocí splajnů.
5. Interpolace. Lagrangeův interpolační polynom. Chyba Lagrangeovy interpolace. Newtonův tvar interpolačního polynomu.
6. Diference, tabulka diferencí, šíření chyby v tabulce diferencí. Fraserův diagram, Newtonův vzorec pro interpolaci vpřed.
7. Řešení lineárních algebraických systémů. Determinanty, Gaussova eliminace s kontrolním sloupcem, LU-rozklad.
8. Maticové iterační metody (Jacobiova a Gaussova-Seidlova metoda). Otázka konvergence metody.
9. Řešení nelineárních rovnic. Obecná jedno- a dvoukroková metoda. Newtonova-Raphsonova metoda, metoda sečen a regula falsi.
10. Lokalizace reálných kořenů polynomu. Sturmova posloupnost.
11. Numerický výpočet určitého integrálu. Obdélníková metoda, lichoběžníková metoda, Simpsonův vzorec. Odhady chyb.
12. Řešení počáteční úlohy pro obyčejné diferenciální rovnice. Řešení ve tvaru mocninné řady a Picardovy aproximace.
13. Eulerův polygon. Rungeovy-Kuttovy metody. Řád metody.
14. Metoda střelby pro řešení okrajové úlohy obyčejné diferenciální rovnice.

15. Metoda sítí pro řešení okrajových úloh parciálních diferenciálních rovnic.

Literatura:

R.L. BURDEN, J.D. FAIRES: Numerical Analysis. PWS-Kent, Boston, 1985.

A. RALSTON, P. RABINOWITZ: A first course in numerical analysis. Dover Publications, Inc., Mineola, NY, 2001 (reprint of the 1978)

Obyčejné diferenciální rovnice

Ročník:	III.	Rozsah:	2/2 Z, Zk
Semestr:	zimní	Kreditů:	6
Přednášející:		Lubomír Klapka	

Cíl a obsahová náplň přednášek a cvičení

1. Diferenciální rovnice - základní pojmy a postupy, jejich řešení, maximální řešení, elementární metody hledání řešení, hledání řešení počítačem, obyčejné a parciální dif. rovnice, převod obyčejných dif. rovnic na normální tvar y'=f(x,y), matematická a fyzikální notace obyčejných dif. rovnic, příklady dif. rovnic a jejich řešení.

2. Obyčejné diferenciální rovnice v normálním tvaru

Obecný případ. Horizontální směrové pole, graf řešení, existence řešení, lokální a globální jednoznačnost řešení, integrální tvar rovnic a jejich zobecněné řešení, Picard-Lindelöfovy aproximace, prodlužování řešení, závislost řešení na počátečních podmínkách, varieta maximálních řešení, transformace a jejich skládání, přenos vektoru závisle proměnných.

Autonomní případ. Převod rovnice na autonomní tvar, fázový prostor, vektorové pole, trajektorie a jejich vlastnosti, uzavřenost množiny maximálních řešení vzhledem k pravé translaci, lokální grupa transformací, klasifikace řešení, limitní množiny, limitní cykly.

Lineární případ. Maticový zápis rovnice, definiční obor max. řešení, afinní přenos vektoru závisle proměnných, resolventa a její vlastnosti, vztah homog. a nehomog. případu, Wronského matice, aplikace na lineární rovnici vyššího řádu v jedné závisle proměnné.

Lineární autonomní případ. Definiční obor maximálních řešení, grupa transformací, maticová exponenciela, klasifikace fázových obrazů dvoudimenzionálního případu.

Stabilita řešení. Ljapunovovská stabilita, stejnoměrná stabilita, asymptotická stabilita, exponenciální stabilita, nestabilita, redukce na problém stability nulového řešení, stabilita lineární rovnice, Routh-Hurwitzova věta, stabilita konstantních řešení autonomních rovnic, kriteria stability, Ljapunovova funkce.

3. Obyčejná lineární diferenciální rovnice druhého řádu v jedné závisle proměnné

Vlastnosti řešení. Sturmova porovnávací věta, oscilatoričnost, formulace okrajových úloh.

References

W.T. REID: *Ordinary differential equations*, John Wiley, New York 1971.

L.S. PONTRJAGIN, *Obyknovennyje differencial'nyje uravnenija*, Nauka, Moskva 1965 (in Russian). English translation: Addison-Wesley, London–Paris 1962.

L. SCHWARTZ, *Analyse mathématique II*, Hermann, Paris 1967 (in French); *Analiz*, Tom. II, Mir, Moskva 1972 (in Russian).

Parciální diferenciální rovnice I

Ročník:	III.	Rozsah:	2/2 Z,
Semestr:	letní	Kreditů:	6
Přednášející:		Jana Kopfová	

Cíl a obsahová náplň přednášek a cvičení

1. Basic notations and definitions. Some known equations. Well posed problems. Generalised solutions. Short history of PDEs.
2. PDE’s of first order. Cauchy problem. Characteristic ordinary differential equations. Homogenised linear equations of first order. Quasilinear equations. Nonlinear equations of first order. Plane elements. Monge cone.
3. Cauchy initial problem. Cauchy–Kowalewska theorem. Generalised Cauchy problem. Characteristics.
4. Classification of equations of second order. Linear PDE's with constant coefficients. Linear PDE's of second order: reduction to the canonical form.

5. Parabolic equations. Derivation of the physical model. Correctly stated boundary value problems. Cauchy problem: fundamental solution; existence and uniqueness theorem. Maximum principle.
6. Fourier method. Boundary value problems for parabolic equations. Hyperbolic equations. The Laplace equation on a circle.
7. Hyperbolic equations. Method of characteristics. D'Alembert formula. Hyperbolic equations on a halfline and on a finite interval. Three-dimensional wave equation. Riemann method for the Cauchy problem. Riemann formula.
8. Elliptic equations. Laplace equation. Poisson equation. Physical motivation. Harmonic functions. Symmetric solutions. Maximum principle. Uniqueness of solutions.

Parciální diferenciální rovnice II

Ročník:	III.	Rozsah:	2/2 Z,
Semestr:	zimní	Kreditů:	6
Přednášející:		Jana Kopfová	

Cíl a obsahová náplň přednášek a cvičení

6. Elliptic equations. Potentials: volume potential, simple layer potential, double layer potential. Green formulas. Generalised Green formula. Harmonic functions: Dirichlet integral, Gauss integral theorem. Dirichlet problem and Neumann problem. Poisson formula.
7. Elements of distribution theory. Test functions. Decomposition of the unity. Localization. Support. Regular and singular distributions.
8. Operations over distributions. Convolution.
9. Method of integral transforms. The Fourier transform. The Laplace transform.
10. Modern methods of solving PDEs. Sobolev spaces. Generalised solutions. Lax–Milgram theorem.

Literatura:

M. RENARDY, R.C. ROGERS: *An introduction to partial differential equations*, Springer, New York, 1993.
V. AVERBUCH: *Partial differential equations*, Silesian University, Opava 2000.
L.C. EVANS: *Partial differential equations*, Amer. Math. Soc., Providence, 1998.
L. HÖRMANDER, *The analysis of linear partial differential operators* I–IV, Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften 265, 257, 274, 275 (Springer, Berlin, 1983–1985).

Reálná analýza I

Ročník:	III.	Rozsah:	2/0 Z,
Semestr:	zimní	Kreditů:	4
Přednášející:		Petra Šindelářová	

Cíl a obsahová náplň přednášek a cvičení

I. **Measures**. Basic properties of measures. Outer measures and Carathéodory theorem. Extension teorémof measures. Measures on metric space. Hausdorff measures. Lebesgue–Stieltjes Measures and Lebesgue Measures.

II. **Measurable Functions**. Measurable functions. Approximations by simple measurable functions. Sequences of measurable functions.

References

See Real analysis II

Reálná analýza II

Ročník:	III.	Rozsah:	2/0 Z, Zk
Semestr:	letní	Kreditů:	4
Přednášející:		Petra Šindelářová	

Cíl a obsahová náplň přednášek a cvičení

III. **Integration.** Integrals of simple non-negative functions. Lebesgue–Stieltjes integral and Lebesgue integral. Relations between Riemann and Lebesgue integral. Mean-Value theorems.

IV. **Differentiation**. Dini derivatives. Continuity and differentiation. Differentiation of monotone functions. Points of discontinuity. Darboux property. The Banach–Mazurkiewicz theorem. Functions of bounded variation. Absolutely continuous functions.

References

A.M. BRUCKNER, J.B. BRUCKNER, B.S. THOMSON, *Real Analysis*, Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, 1997.

Seminář z reálné analýzy I

Ročník:	III.	Rozsah:	0/2 Z,
Semestr:	zimní	Kreditů:	4
Přednášející:		Petra Šindelářová	

Cíl a obsahová náplň přednášek a cvičení

Exercises on Measures and Measurable Functions.
Solving problems from the journal *American Mathematical Monthly*.

Seminář z reálné analýzy II

Ročník:	III.	Rozsah:	0/2 Z,
Semestr:	letní	Kreditů:	4
Přednášející:		Petra Šindelářová	

Cíl a obsahová náplň přednášek a cvičení

Exercises on Integration and Differentiation
Solving problems from the journal *The American Mathematical Monthly*.

References

A.M. BRUCKNER, J.B. BRUCKNER, B.S. THOMSON, *Real Analysis*, Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458, 1997.

American Mathematical Monthly, An Official Publication of the Mathematical Association of America.

Pravděpodobnost a statistika

Ročník:	II.	Rozsah:	2/2 Z, Zk
Semestr:	zimní	Kreditů:	6
Přednášející:		Martin Snethlage	

Cíl a obsahová náplň přednášek a cvičení

1. Diskrétní výběrové prostory, základní definice, příklady, rovnoměrné distribuce, kombinatorika, hypergeometrické distribuce, náhodná proměnná.
2. Podmíněné rozdělení pravděpodobnosti a nezávislosti, podmíněná pravděpodobnost, Bayerův vzorec, nezávislost jevů, nezávislé náhodné proměnné.
3. Statistické momenty, očekávaná hodnota, podmíněné očekávání, variace, kovariace, korelace.
4. Statistiky: bodové odhady, testování hypotéz, intervaly spolehlivosti.
5. Spojité náhodné proměnné: základní definice, příklady gaussovské rozdělení pravděpodobnosti, statistika pro gaussovské rozdělení náhodné proměnné.

Literatura:

W. FELLER, An Introduction to Probability Theory and Its Applications. Vol. 1., New York, J. Wiley & Sons, 1968.

D. FREEDMAN et al.: Statistics. New York, W. W. Norton & Comp., 1991.

Topologie

Ročník:	III.	Rozsah:	2/2 Z, Zk
Semestr:	zimní	Kreditů:	6
Přednášející:		Olga Krupková	

Cíl a obsahová náplň přednášek a cvičení

1. Topologická struktura na množině (otevřené a uzavřené množiny, vnitřek, vnějšek, hranice, báze

topologie).
2. Spojitá 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. Regulární, normální a parakompaktní prostory, topologické variety.

Literatura:

J.L. KELLEY, *General Topology* (Van Nostrand, Princeton, 1955).
J.R. MUNKRES: Topology, A First Course (Prentice Hall, New Jersey 1975).

Variační analýza I

Ročník:	IV–V.	Rozsah:	2/2 Z, Zk
Semestr:	zimní	Kreditů:	6
Přednášející:		Artur Sergyeyev	

Cíl a obsahová náplň přednášek a cvičení

4. Geometrical foundations: jet spaces, total derivatives and contact forms; differential equations as submanifolds in jet space.
5. Vector fields on jet spaces. Prolongations. Point, contact and generalised symmetries. Recursion operators. The action. The Lagrangian and its variation. The variational derivative. The Euler–Lagrange equations. The relationship between the invariance of action and
6. the invariance of the Euler–Lagrange equations. Variational symmetries.
7. The conservation laws. Triviality of conservation laws and Lagrangians. The relationship between symmetries and conservation laws: the first Noether theorem.
8. The infinite-dimensional symmetry groups. Gauge transformations. The second Noether theorem.

Literatura:

See Variational analysis II.

Variační analýza II

Ročník:	IV–V.	Rozsah:	2/2 Z, Zk
Semestr:	letní	Kreditů:	6
Přednášející:		Artur Sergyeyev	

Cíl a obsahová náplň přednášek a cvičení

16. Poisson structures. Hamiltonian systems and their integrals The notion of complete integrability and the Liouville theorem. Reduction of Hamiltonian systems and the momentum map.
17. Bihamiltonian systems and their properties. The Hamilton–Jacobi equation. Separation of variables in Hamiltonian systems.
18. The relationship between Lagrangian and Hamiltonian systems. The Legendre transformation. Regularity. The Hamiltonian version of the first Noether theorem.
19. The variational bicomplex and the inverse problem of calculus of variations. Hamiltonian partial differential equations.

Literatura: (Variační analýza I a II):

V. ARNOLD: Mathematical methods of classical mechanics. Springer, New York, 1999 (or any other edition).
I. DORFMAN: Dirac structures and integrability of nonlinear evolution equations. Wiley & Sons, Chichester, 1993.
A.T. FOMENKO: Symplectic geometry. Gordon and Breach, New York, 1988.
I.M. GELFAND, S.V. FOMIN: Calculus of variations. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1963 (or any later edition).
M. GIAQUINTA, S. HILDEBRANDT: Calculus of variations, Vol. I–II. Springer, Berlin, 1996.
O. KRUPKOVÁ: The geometry of ordinary variational equations. Springer, Berlin, 1997.

P.J. OLVER: Applications of Lie groups to differential equations. Springer, New York, 1993 (or any later edition).

DALŠÍ PŘEDMĚTY

Po dohodě s vyučujícím je možno absolvovat níže uvedené předměty, které jsou koncipovány jako kredity B (volitelné předměty)

ETCS	Subject	Hours weekly	semester	exam
6	Diferenciální invarianty	2/2	zim	Z, Zk
6	Dynamické systémy I	2/2	zim	Z, Zk
6	Dynamické systémy II	2/2	let	Z, Zk
6	Geometrické metody ve fyzice I	2/2	zim	Z, Zk
6	Geometrické metody ve fyzice II	2/2	let	Z, Zk
6	Variační analýza na varietách	2/2	let	Z, Zk
6	Vybrané partie z topologie I	2/2	zim	Z, Zk
6	Vybrané partie z topologie II	2/2	let	Z, Zk
6	Kapitoly z funkcionální analýzy I	2/2	zim	Z, Zk
6	Kapitoly z funkcionální analýzy II	2/2	let	Z, Zk
6	Matematické základy obecné teorie relativity I	2/2	zim	Z, Zk
6	Matematické základy obecné teorie relativity II	2/2	let	Z, Zk
6	Geometrická teorie parciálních diferenciálních rovnic I	2/2	zim	Z, Zk
6	Geometrická teorie parciálních diferenciálních rovnic II	2/2	let	Z, Zk
6	Teorie kategorií	2/2	zim	Z, Zk
6	Úvod do teorie Lieových grup	2/2	let	Z, Zk
6	Logika a teorie množin	2/2	let	Z, Zk
6	Algebraická a diferenciální topologie III	2/2	zim	Z, Zk
6	Algebraická a diferenciální topologie IV	2/2	let	Z, Zk
6	Numerické metody teorie relativity I	2/2	zim	Z, Zk

Tato brožura byla publikována za finanční podpory Evropské komise v rámci programu Socrates / Erasmus.

Publikováno Matematickým ústavem v Opavě,
Slezská univerzita v Opavě, 2002

Vydavatel: Kristína Smítalová
Editoři: Jiřina Böhmová a Jan Kotůlek
Text design: Jan Kotůlek a Michal Málek
Cover design: SHANGRILA
Foto: Archiv Matematického ústavu v Opavě