

Charakteristika studijních předmětů

Bakalářské studium

Povinné předměty pro studijní obor Obecná matematika

Matematická analýza 1a

4/2 Z, Zk

Reálná čísla. Teorie limit posloupností. Základy teorie řad. Elementární funkce. Základy diferenciálního počtu funkcí jedné proměnné.

literatura: Jarník, V.: Diferenciální počet I, II

J. Milota, J.: Matematická analýza I, 1. a 2. část (skriptum)

Matematická analýza 1b

4/2 Z, Zk

Diferenciální a integrální počet funkcí jedné proměnné. Riemannův a Newtonův integrál. Teorie číselných řad. Základy diferenciálního počtu funkcí více proměnných.

literatura: Jarník, V.: Diferenciální počet I, II

Jarník, V.: Integrální počet I

Milota, J.: Matematická analýza I, 1. a 2. část.

Lineární algebra a geometrie I

4/2 Z, Zk

Vektorové prostory, homomorfismy vektorových prostorů, matice, permutace na množině, lineární formy, bilineární formy, kvadratické formy, soustavy lineárních rovnic. Afinní prostor, euklidovský prostor, projektivní prostor.

literatura: Bečvář, J.: Vektorové prostory I, II, III, SPN, Praha, 1978, 1981, 1982.

Bečvář, J.: Sběrka úloh z lineární algebry, SPN, Praha, 1975.

Bican, L.: Lineární algebra, SNTL, Praha, 1979.

Lineární algebra a geometrie II

4/2 Z, Zk

Soustavy lineárních rovnic. Homogenní soustavy, prostor řešení a jeho dimenze, eliminační metoda řešení, nehomogenní soustavy, řešitelnost, Frobeniova věta, vlastnosti řešení, Cramerovo pravidlo. Afinní prostor, euklidovský prostor, projektivní prostor.

literatura: Bečvář, J.: Vektorové prostory I, II, III, SPN, Praha, 1978, 1981, 1982.

Bečvář, J.: Sběrka úloh z lineární algebry, SPN, Praha, 1975.

Bican, L.: Lineární algebra, SNTL, Praha, 1979.

Programování

2/2 Z

2/2 Z, Zk

Programovací jazyk Pascal a Turbo Pascal, otázky návrhu algoritmů a tvorby programů.

literatura: Drózd, J., Kryl, R.: Začínáme s programováním, GRADA, Praha, 1992.

Töpfer, P.: Základy programování v úlohách, Scientia, Praha, 1997.

Diskrétní matematika

2/0 Zk

Pojem množiny, základní operace s množinami a jejich vlastnosti. Kartézský součin, (binární) relace, skládání relací. Funkce, funkce prostá a na. Vlastnosti relací. Relace ekvivalence na množině, rozklad množiny, vzájemný vztah, příklady. Uspořádání, lineární uspořádání. Izomorfismus množin vzhledem k relacím. Dobré uspořádání. Princip indukce pro přirozená čísla. Kombinatorické počítání. Variace, permutace, kombinace. Kombinační čísla, binomická věta. Princip inkluze a exkluze.

literatura: Štěpánek, P., Balcar, B.: Teorie množin, Academia, Praha, 1986.

Matoušek, J., Nešetřil, J.: Kapitoly z diskrétní matematiky, MATFYZPRESS, Praha, 1996.

Proseminář z kalkulu

0/2 Z

0/2 Z

Proseminář slouží k dalšímu procvičení anebo prohloubení látky přednášek z lineární algebry a analytické geometrie a matematické analýzy.

Matematická analýza 2a

4/2 Z, Zk

Pokročilejší partie klasického diferenciálního a integrálního počtu a základy teorie metrických prostorů.

literatura: Jarník, V.: Diferenciální počet II.

Jarník, V.: Integrální počet I, II.

Matematická analýza 2b

2/2 Z, Zk

Fourierovy řady, Banachovy a Hilbertovy prostory, vztah derivace a Lebesgueova integrálu.

literatura: Jarník, V.: Diferenciální počet II.

Jarník, V.: Integrální počet I, II.

Algebra I

2/2 Z, Zk

Grupy a reprezentace grup. Normální podgrupy, věty o homomorfismu a izomorfismu. Cyklické grupy, permutační a maticové grupy. Okruhy, věta o homomorfismu. Moduly a multilineární algebra.

literatura: Procházka, L. a kol.: Algebra, Academia, Praha, 1990.

Mac Lane, S., Birkhoff, G.: Algebra, Macmillan, New York, 1985.

Algebra II

2/0 Zk

Okruhy polynomů. Podmínky dělitelnosti v oborech integrity. Gaussovy a euklidovské obory integrity. Komutativní tělesa. Kořenová a rozkladová nadtělesa. Svazy a Booleovy algebry. Univerzální algebra.

literatura: Procházka, L. a kol.: Algebra, Academia, Praha, 1990.

Mac Lane, S., Birkhoff, G.: Algebra, Macmillan, New York, 1985.

Teorie míry a integrálu I

2/0 Zk

Teorie míry a abstraktního Lebesgueova integrálu jako základ pro další studium moderní matematické analýzy a teorie pravděpodobnosti.

literatura: Lukeš, J.: Teorie míry a integrálu I, skripta MFF.

Lukeš, J., Malý, J.: Míra a integrál (Measure and integral), skripta.

Teorie míry a integrálu II

2/2 Z, Zk

Teorie míry a abstraktního Lebesgueova integrálu jako základ pro další studium moderní matematické analýzy a teorie pravděpodobnosti.

literatura: Lukeš, J.: Teorie míry a integrálu I, skripta MFF.

Lukeš, J., Malý, J.: Míra a integrál (Measure and integral), skripta.

Pravděpodobnost a matematická statistika

4/2 Z, Zk

Axiomatická definice pravděpodobnosti. Podmíněná pravděpodobnost, nezávislost. Náhodné vektory, jejich distribuční funkce, číselné charakteristiky. Limitní věty. Základní statistické úlohy (odhad a testování hypotéz), odhady a testy pro některé speciální případy.

literatura: Dupač, V.: Teorie pravděpodobnosti a matematická statistika, SPN, 1984.

Lukeš, J., Machek, J.: Matematická statistika, SNTL, 1983.

Základy numerické matematiky 4/2 Z, Zk
Přímé řešení soustav lineárních rovnic. Nelineární soustavy rovnic. Numerická integrace. Numerická integrace soustav obyčejných diferenciálních rovnic. Iterační metody řešení soustav lineárních rovnic.

literatura: Bullirsch, R., Stoer, J.: Introduction to Numerical Analysis, Springer Verlag, 1981.
Segethová, J.: Základy numerické matematiky, MFF UK, 1998.

Diferenciální geometrie křivek a ploch 2/0 Zk
Křivky v R^n , Frenetovy vzorce, plochy v R^n , první a druhá forma plochy, křivosti, křivky na ploše.

literatura: Sekanina a kol.: Geometrie I, SPN, 1988.
Klingenberg, W. A.: Course in differential geometry, GTM 51, Springer, 1978.

Úvod do funkcionální analýzy 2/2 Z, Zk
Banachovy a Hilbertovy prostory, základní principy lineární funkcionální analýzy, základy spektrální teorie kompaktních operátorů.

literatura: Habala, Hájek, Zizler: Banach Spaces I, II, MATFYZPRESS, 1997.
Katětov, M., Jelínek, J.: Úvod do funkcionální analýzy, SPN, Praha, 1968.

Úvod do komplexní analýzy 2/2 Z, Zk
Derivace v komplexním oboru, holomorfní funkce, křivkový integrál v komplexním oboru, mocninné řady, izolované singularity holomorfních funkcí, Laurentovy řady, reziduová věta a její aplikace, meromorfní funkce, princip argumentu.

literatura: Novák, B.: Analýza v komplexním oboru.
Černý, I.: Analýza v komplexním oboru, Academia, 1983.

Povinně volitelné předměty pro studijní obor Obecná matematika

Úvod do analýzy na varietách 2/2 Z, Zk
Křivkový a plošný integrál v R^n , diferenciální formy v R^n , jejich integrace přes k -dimenzionální plochy v R^n , Stokesova věta, variety, diferenciální formy na varietě.

literatura: Krump, L., Souček, V., Těšínský, J.A.: Matematická analýza na varietách, skripta MFF UK

Úvod do teorie grup 2/2 Z, Zk
Základy teorie grup - prezentace, permutační grupy, řešitelné a nilpotentní grupy. Sylowovy grupy, konečně generované Abelovy grupy, divizibilní grupy, volné grupy.

literatura: Aschbacher, M.: Finite group theory, Cambridge University Press, 1986, 1988, 1993.
Hall, M.: The theory of groups, Macmillan Company, New York, 1959.

Obecná topologie 1 2/2 Z, Zk
Topologické prostory, otevřené a uzavřené množiny, spojitá zobrazení. Oddělovací axiomy. Uniformní prostory. Kompaktní prostory. Topologické grupy.

literatura: Engelking, R.: General Topology, PWN, Warszawa, 1977.
Kelley, J. L.: General Topology, D. Van Nostrand, New York, 1957.

Základy matematické logiky 2/2 Z, Zk
Kalkulus výrokového počtu. Kalkulus logiky prvního řádu. Axiomatika výrokového počtu. Axiomatika logiky prvního řádu. Neúplnost a nedokazatelnost bezespornosti aritmetiky.

literatura: Čuda, K.: Základy matematické logiky; učební text.
Štěpánek, P.: Predikátová logika.

Okruhy a moduly

2/2 Z, Zk

Struktura polojednoduchých okruhů a modulů. Artinovské a noetherovské okruhy. Volné, projektivní a injektivní moduly. Injektivní obaly. Kaplanského věty.

literatura: Anderson, F.W., Fuller, K. R.: Rings and Categories of Modules, Springer, New York, 1992.
Kasch, F.: Moduln und Ringe, Teubner, Stuttgart, 1977.

Úvod do teorie Lieových grup

2/2 Z, Zk

Diferencovatelné variety, Lieovy grupy a algebry, exponenciální zobrazení. Nilpotentní, řešitelné a polojednoduché Lieovy algebry, maticové grupy a algebry.

Komutativní algebra

3/1 Z, Zk

Základy komutativní algebry, celistvá rozšíření, valuační obory, noetherovské a Dedekindovy okruhy.

literatura: Bican, L., Kepka, T.: Komutativní algebra I, II.
Procházka, L. a kol., Algebra.

Obyčejné diferenciální rovnice I

2/2 Z, Zk

Elementární integrace, lineární rovnice, asymptotický průběh, okrajové úlohy, lokální a globální existenční věty, kvalitativní teorie.

literatura: Ammann, H.: Ordinary Differential Equations.
Smale, S.: Differential Equations.

Obyčejné diferenciální rovnice II

2/2 Z, Zk

Kvalitativní teorie diferenciálních rovnic : lokální chování v okolí stacionárního bodu, stabilita, Ljapunovské funkce, periodická řešení, bifurkace.

literatura: Ammann, H.: Ordinary Differential Equations.
Smale, S.: Differential Equations.

Funkcionální analýza 1

2/2 Z, Zk

Spektrální teorie v Banachových a Hilbertových prostorech, funkční kalkulus. Distribuce. Nelineární funkcionální analýza. Semigrupy operátorů. Předpokládá se znalost Úvodu do FA.

literatura: Lukeš, J.: Zápisky z funkcionální analýzy, Karolinum, Praha, 1998.
Lukeš, J., Malý, J.: Míra a integrál, skripta UK, 1995.
Rudin, W.: Analýza v reálném a komplexním oboru, Academia, Praha, 1977.

Funkcionální analýza 2

2/2 Z, Zk

Topologické vektorové a lokálně konvexní prostory. Vektorová integrace. Geometrie Banachových prostorů. Krejn-Milmanova věta, Choquetova teorie. Předpokládá se znalost Funkcionální analýzy I. Předmět může být vyučován anglicky.

literatura: Lukeš, J.: Zápisky z funkcionální analýzy, Karolinum, Praha, 1998.
Lukeš, J., Malý, J.: Míra a integrál, skripta UK, 1995.
Rudin, W.: Functional analysis, Mc Graw Hill, 1973.

Teorie funkcí komplexní proměnné 1

2/2 Z, Zk

Celé a meromorfní funkce, konformní zobrazení, základní vlastnosti prostoru H , elementy teorie funkcí více komplexních proměnných.

literatura: Novák, B.: Analýza v komplexním oboru.
Rudin, W.: Analýza v reálném a komplexním oboru, Academia, Praha, 1977.

Parciální diferenciální rovnice 1

2/2 Z, Zk

Cauchyho úloha pro rovnici struny. Metoda charakteristik, vlnové řešení. Smíšená úloha pro rovnici struny: odraz vln, integrál energie, Fourierova metoda, konvergence Fourierovy řady, Cauchy-Kowalevské věta. Cauchyho úloha pro rovnici vedení tepla. Smíšená úloha pro rovnici vedení tepla.

literatura: John, F.: Partial Differential Equations. Applied Mathematical Sciences 1, Springer Verlag, New York, 1982.
Vladimirov, V. S.: Uravňenija matematičeskoj fiziky, Nauka, Moskva, 1971.
John, O., Nečas, J.: Parciální diferenciální rovnice, skripta MFF.

Parciální diferenciální rovnice 2

2/0 Zk

Okrajové úlohy pro Laplaceovu rovnici. Vlnová rovnice v R^n . Funkcionálně-analytická formulace okrajových úloh: slabé řešení, prostor funkcí s konečnou energií, V-elipticita, Lax-Milgramova věta, Sobolevovy prostory.

literatura: Arsenin, V. J.: Matematická fyzika. Základné rovnice a speciální funkcie, Alfa, Bratislava, 1977.
John, O., Nečas, J.: Parciální diferenciální rovnice, skripta MFF.

Přibližné a numerické metody 1

2/2 Z, Zk

Maticová analýza a iterační metody řešení soustav lineárních algebraických rovnic. Numerické řešení parabolických rovnic. Diskretizace parabolického problému, schémata explicitní a implicitní, stabilita metody, konvergence metody. Numerické řešení hyperbolických rovnic 2. řádu. Diskretizace hyperbolické úlohy, schémata explicitní a implicitní, stabilita a konvergence metody.

literatura: Feistauer, M.: Diskrétní metody řešení diferenciálních rovnic, SNP, Praha, 1981.

Přibližné a numerické metody 2

2/2 Z, Zk

Maticová analýza a iterační metody řešení soustav lineárních algebraických rovnic. Obecné iterační metody. Numerické řešení parabolických rovnic. Numerické řešení hyperbolických rovnic. Metoda konečných prvků pro řešení eliptických rovnic a nerovnic. Teorie metody konečných prvků.

literatura: Feistauer, M.: Diskrétní metody řešení diferenciálních rovnic. Skripta, SNP, Praha, 1981.
Haslinger, J.: Metoda konečných prvků pro řešení eliptických rovnic a nerovnic. Skripta, SPN, Praha, 1980.

Metoda konečných prvků

2/2 Z, Zk

Základní pojmy, příklady konečných prvků, obecné vlastnosti. Algoritmizace, konstrukce matice tuhosti, aproximace okrajových podmínek. Interpolační a aproximační vlastnosti. Konvergence metody konečných prvků, stejnoměrná konvergence. Nekonformní prvky. Isoparametrické konečné prvky. Numerická kvadratura v metodě konečných prvků. Aplikace metody konečných prvků na eliptické a parabolické rovnice.

literatura: Ciarlet, P. G.: The Finite Element Method for Elliptic Problems, 1978.
Šajdurov, V. V.: Víceúrovňové metody konečných prvků, 1989.

Numerická lineární algebra

2/2 Z, Zk

Přehled některých základních tvrzení z lineární algebry. Gaussova eliminace a LU rozklad pro soustavy s řídkými maticemi. Soustavy lineárních algebraických rovnic s obdélníkovou maticí. Givensova a Householderova transformace. Krylovovy prostory. Výpočet vlastních čísel a vlastních vektorů matice. Výpočet singulárního rozkladu.

literatura: Fiedler M.: Speciální matice a jejich užití. SNTL Praha, 1980
Golub, G. H., Van Loan, C. F.: Matrix computations, John Hopkins University Press, Baltimore, 1996.

Matematické modelování ve fyzice

2/0

2/0 Zk

Náplň tvoří odvození rovnic popisujících proudění a jejich základních vlastností popisujících složité technické a fyzikální struktury a procesy.

literatura: Feistauer, M.: Mathematical Methods in Fluid Dynamics, Longman Scientific-Technical, Harlow, 1993.

Nečas, J., Hlaváček, I.: Úvod do mat. teorie pružných a pružně plastických těles, SNTL, Praha, 1983.

Mechanika kontinua

3/2 Z, Zk

Koncept spojitého prostředí, pojem deformace a napětí, zákony zachování, konstituční rovnice, pružné látky, jednoduché kapaliny.

literatura: Gurtin, M. E.: An introduction to continuum mechanics, Academic Press, 1981.

Leigh, D. C.: Nonlinear continuum mechanics, McGraw-Hill, 1968.

Matematická statistika 1

4/2 Z, Zk

Charakteristiky náhodných veličin a vektorů. Kvantilová funkce, generování náhodných čísel, charakteristická funkce a její aplikace. Souvislosti mezi některými hustotami a regresními funkcemi. Teoretické základy regresní a korelační analýzy. Uspořádaný náhodný výběr. Obecná teorie hustot v matematické statistice, transformace náhodných veličin a vektorů, podmíněné hustoty. Speciální typy matic, jejich vlastnosti a použití ve statistických modelech. Obecná definice mnohorozměrného normálního rozdělení a rozdělení s ním související. Model lineární regrese, jeho speciální případy, metody ověřování předpokladů tohoto modelu.

literatura: Anděl, J.: Matematická statistika, SNTL/ALFA, Praha, 1978.

Anděl, J.: Statistické metody, Matfyzpress, Praha, 1993.

Matematická statistika 2

4/2 Z, Zk

Lineární model s plnou i neúplnou hodnotou, obecná teorie testování submodelů. Mnohonásobná porovnávání, Scheffého a Tukeyova metoda, jednoduché, dvojnásobné a trojnásobné třídění s pevnými efekty, test linearit regrese. Testy dobré shody při známých i neznámých parametrech, moderní testy normality a některých dalších rozdělení. Kontingenční tabulky, testy závislosti, interakce a některé speciální testy v kontingenčních tabulkách. Konzistentní odhady, eficeince odhadů, Fisherova míra informace, postačující statistiky, metoda maximální věrohodnosti. Základy neparametrických metod, přehled vybraných metod mnohorozměrné statistiky.

literatura: Anděl, J.: Matematická statistika, SNTL/ALFA, Praha, 1978

Anděl, J.: Statistické metody, Matfyzpress, Praha, 1993.

Optimalizace I

4/2 Z, Zk

Optimalizace v ekonomii a statistice. Úvod do nelineárního programování. Teorie lineárního programování z hlediska konvexní analýzy a obecné optimalizace. Přehled softwarového zabezpečení. Maticové hry.

literatura: Plesník, Dupačová, Vlach: Lineárne programovanie, Alfa, Bratislava, 1990.

Hamala: Nelineárne programovanie, Alfa, Bratislava, 1972.

Úvod do optimalizace

4/2 Z, Zk

Optimalizační úlohy v praxi - omezení, úloha lineárního programování, dopravní problém a speciální celočíselné úlohy, úlohy s nelineární účelovou funkcí, zejména úloha kvadratického programování. Formulace a řešení reálných úloh.

literatura: Dupačová, J.: Lineární programování, skripta MFF UK, 1982.

Charamza, P. a kol.: Modelovací systém GAMS, MFF UK, 1993.

Teorie pravděpodobnosti 1

4/0 Zk

Pravděpodobnostní prostor. Rozdělení náhodné veličiny, náhodného vektoru a náhodné posloupnosti. Střední hodnota, momenty, stejnoměrná integrovatelnost. Charakteristické funkce. Podmíněné rozdělení a pod-

míněná střední hodnota. Nezávislost jevů, náhodných veličin a sigma algeber. Nula-jedničkové zákony. Zákony velkých čísel. Nezávislost a podmiňování. Markovská posloupnost, posloupnost martingalových diferencí, ergodická posloupnost. Konvergence v distribuci. Centrální limitní věty.

literatura: Štěpán, J.: Teorie pravděpodobnosti, Matematické základy, Academia, 1987.

Rényi, A.: Teorie pravděpodobnosti, Academia, Praha, 1972.

Teorie pravděpodobnosti 2

2/0 Zk

Martingaly a jejich konvergence. Centrální limitní věta pro martingalové diference. Nula-jedničkové zákony, asymptotické chování náhodné procházky. Stacionární a ergodické posloupnosti. Wienerův proces.

literatura: Štěpán, J.: Teorie pravděpodobnosti, Matematické základy, Academia, 1987.

Rényi, A.: Teorie pravděpodobnosti, Academia, Praha, 1972.

Náhodné procesy I

4/2 Z, Zk

Definice a elementární vlastnosti náhodných procesů. Náhodné procesy s celočíselnými veličinami. Větvení se proces. Markovovy řetězce. Řízené řetězce. Markovovy řetězce se spojitým časem. Poissonův proces, Yuleův proces, procesy množení a zániku. Markovské modely v teorii hromadné obsluhy. Procesy obnovy.

literatura: Prášková, Z., Lachout, P.: Základy náhodných procesů, Karolinum, Praha, 1998.

Norris, J. R.: Markov Chains, Cambridge University Press, 1997.

Náhodné procesy II

4/2 Z, Zk

Slabě stacionární procesy. Spojitost, derivace a integrál procesu. Spektrální rozklad kovarianční funkce, spektrální hustota. Procesy s ortogonálními přírůstky. Integrál podle procesu. Predikce v náhodných posloupnostech v časové a spektrální doméně Filtrace náhodných posloupností. Vybrané limitní věty. Modely AR, MA, ARMA. Lineární proces. Odhady parametrů v AR a ARMA modelech. Trend. Periodicita. Nestacionární modely časových řad.

literatura: Anděl, J.: Statistická analýza časových řad, SNTL, Praha, 1976

Brockwell P.J., Davis R.A.: Time series: Theory and Methods, Springer-Verlag, New York, 1987.

Statistika

4/2 Z, Zk

Přednáška je věnována výkladu statistických metod. Posluchači se seznámí s nejčastěji užívanými statistickými testy a s jejich provedením pomocí některého balíku statistických programů na počítačích.

literatura: Likeš, J., Machek, J.: Matematická statistika, SNTL, Praha, 1983.

Anděl, J.: Statistické metody, MATFYZPRES, Praha, 1993.

Matematická ekonomie

4/0 Zk

Základní matematické modely matematické ekonomie, základy teorie preferenčních relací, existence uživatelské funkce, teorie chování spotřebitele, teorie firmy, Leont'jevův model rovnováhy meziodvětvových vztahů a některé jeho zobecnění, některé růstové modely, základy teorie indexních čísel.

literatura: Černý, M. a kol.: Axiomatické teorie užítku, SPN, Praha, 1975.

Chiang, A. C.: Fundamental Methods of Mathematical Economics, Mc Graw Hill, 1984.

Úvod do financí

2/0 Zk

Základní pojmy, úrokování, časová hodnota peněz, finanční toky, finanční investice, základy hodnocení investičních příležitostí.

literatura: Blake, D.: Analýza finančních trhů, Grada Publishing, Praha, 1995.

Brealey, R. A., Myers, S. C.: Teorie a praxe firemních financí, Victoria publishing, 1991.

Matematické metody ve financích

2/0 Zk

Nominální úroková a diskontní míra. Důchody při různých typech plateb a úročení. Výnosové rovnice, vnitřní míra výnosnosti. Analýza obligací. Výnosové křivky. Teorie imunizace. Úvod do teorie náhodných úrokových měr.

literatura: Mc Cutcheon, J. J., Scott, W. F.: An Introduction to the Mathematics of Finance, Butterworth - Heinemann, Oxford, 1991.
Blake, D.: Analýza finančních trhů, Grada, Praha, 1995.

Finanční management

2/0 Zk

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 ceny kapitálových statků (CAPM). Arbitrážní cenový model (APT). Podíloví ukazatelé. Investiční a finanční rozhodování. Analýza portfolia. Hodnota firmy. Odpisy. Finanční leasing.

literatura: Blake, D.: Analýza finančních trhů, Grada Publishing, Praha, 1995.
Brigham E. F.: Fundamentals of Financial Management, The Dryden Press. Fort Worth, 1992.

Neživotní pojištění

2/0

2/0 Zk

Matematické modely. Platební schopnost. Model ruinování. Zajištění. Tarifování. Kredibilita. Bonusové systémy. Přenáška pojistného. Rezervy na pojistná plnění. Trojúhelníková schémata.

literatura: Benjamin, B.: General Insurance, Butterworth-Heinemann, 1991.
Sundt, B.: An Introduction to Non-life Insurance Mathematics, VVW-Karlsruhe, 1991.

Ankety a výběry z konečných populací

2/2 Z, Zk

Základní metody výběru z konečného souboru. Odhad charakteristik konečného souboru. Aplikace na výběrová šetření.

literatura: Čermák, V.: Výběrové statistické zjišťování, SNTL, Praha, 1980.
Hájek, J.: Teorie pravděpodobnostního výběru s aplikacemi na výběrová šetření, ČSAV, Praha, 1960.

Samoopravné kódy

4/0 Zk

Cyklické kódy a jejich algebraická interpretace. Hammingovy, Reed-Mullerovy a BCH kódy. Dekódování - obecný a algoritmický pohled. Souvislost s designy. QR-kódy a Golayovy kódy. Kapacita kanálu, pravděpodobnost chyby a Shannonova věta. Absolutně bezpečné šifry. Odhady a meze.

literatura: Cameron, van Lint: Designs, graphs, codes and their links, Cambridge Univ. Press, 1991.
MacWilliams, Sloane: The theory of error-correcting codes, North-Holland, 1977.

Složitost pro kryptografii

4/2 Z, Zk

Přednáška uvádí do pojmu složitosti jednak v jeho nejzákladnějších aspektech (třídy P a NP), jednak v aspektech specifických pro potřeby kryptologie (jednosměrné funkce, důkazy s nulovou znalostí). Konceptu interaktivního důkazu předchází opakování a rozšíření standardních znalostí z logiky.

literatura: Cormen, Leiserson, Rivest : Introduction to algorithms, Mc Graw Hill, 1990.
Garey, Johnson: Computers and intractability - a guide to the theory of NP-completeness, W.H.Freeman 1978.
Aho, Hopcroft, Ullman: The design and analysis of computer algorithms, Addison-Wesley 1974.
Oded Goldreich: Foundations of cryptography.

Konečná tělesa

2/0 Zk

Počítání modulo polynom. Příklady konečných těles. Cykličnost multiplikativní grupy. Möbiova funkce. Ireducibilní, cyklotomické a primitivní polynomy. Faktorizace polynomů. Základní souvislosti blokových kódů a konečných těles (generující a kontrolní matice, příklady kódů). Kvadratická residua. Perronova věta. Cyklotomická rozšíření.

literatura: Lidl, Niederreiter: Finite fields, Cambridge Univ. Press, 1997.

Komutativní okruhy

4/0 Zk

Polynomiální okruhy a okruhy formálních mocninných řad. Hilbertova věta o bázi. Celistvá rozšíření, lomené ideály a divisory. Struktura komutativní noetherovských okruhů. Separabilní a inseparabilní rozšíření těles (algebraická i nealgebraická). Valuační, Dedekindovy a Prüferovy obory.

literatura: Sharp: Steps in commutative algebra, Cambridge Univ. Press, 2001.

Kaplansky: Commutative rings, Allyn and Bacon, 1970.

Matsumura: Commutative ring theory, Cambridge Univ. Press, 1986.

Počítačová algebra

4/2 Z, Zk

Rozšířený Eukleidův algoritmus a jeho aplikace. Algoritmické verze čínské věty o zbytku a navazující modulární algoritmy a jejich aplikace. Resultanty a pravděpodobnostní modulární algoritmy pro výpočty největších společných dělitelů. Diskrétní Fourierova transformace a její rychlý výpočet. Rychlé násobení polynomů. Použití rychlé Fourierovy transformace pro evaluaci, interpolaci a Eukleidův algoritmus. Souvislosti se zpracováním obrazu. Rozklady polynomů, zejména nad konečnými tělesy. Berlekampův algoritmus. Krátké vektory v mřížích a redukované báze. Vazba na batohový kryptosystém.

literatura: Gathen, Gerhard: Modern computer algebra, Cambridge Univ. Press, 1999.

Aho, Hopcroft, Ullman: The design and analysis of computer algorithms, Addison-Wesley, 1974.

Knuth: The art of computer programming, vol. 1, Fundamental algorithms, Addison-Wesley, 1997.

Teorie čísel a RSA

2/2 Z, Zk

Číselné vlastnosti s algebraickou interpretací (Eulerova funkce, primitivní prvky, Gaussova celá čísla a čtverce). Kvadratická residua a zákon reciprocity. Kryptosystém RSA. Hledání prvočísel (prvočísla speciálního tvaru, hustota výskytu, Bertrandův postulát). Jednoduché testy složených čísel (Carmichaelova čísla, test Solovaye a Strassena, Rabin-Millerův test). Nástin dalších metod používaných pro testy prvočíselnosti a pro faktorizaci. Řetězové zlomky. Diofantické rovnosti.

literatura: Borevič, Šafarevič: Number Theory, Academic Press, 1966.

Riesel: Prime numbers and computer methods for factorization, Birkhäuser, 1985.

Cohen: A course in computational algebraic number theory, Springer-Verlag, 1993.

Algebraická geometrie v kladné charakteristice

4/0 Zk

Afinní a projektivní algebraické množiny a variety, pole funkcí, singularity, homogenizace, afinní a projektivní uzávěr. Morfismy variet a křivek, racionální zobrazení křivek a jejich stupeň, separabilita a ryzí neseperabilita. Frobeniovo zobrazení. Grupa divisorů, Riemann-Rochova a Hurwitzova věta. Rod křivky. Počet bodů na křivce: Hasse-Weilova a Stöhr-Volochova věta.

literatura: R. Hartshorne: Algebraic geometry, Springer-Verlag, 1977.

J.W.P.Hirschfeld: Projective geometries over finite fields, Clarendon Press, 1988.

Kvantové počítače a DNA počítače

2/0 Zk

Principy fungování alternativních počítačů. Kvantové počítače: EPR paradox, Bellova nerovnost, qubity a Hilbertův prostor, kvantové samoopravné kódy (QEC), Shorova faktorizace prvočísel a Groverův algoritmus pro vyhledávání v rozsáhlých databázích. DNA a chemické počítače: paralelní výpočty, Hamiltonovské grafy. Kvantová teleportace a kryptografie. Simulace klasických počítačů.

literatura: Nielsen, Chuang: Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge University.

Calude, Paun, Computing with Cells and Atoms : An Introduction to Quantum, DNA and Membrane Computing, Taylor & Francis, 2001.

Volitelné předměty

Student si může jako volitelný předmět vybrat z velké škály předmětů na MFF UK. Pro první ročníky jsou každým rokem nabízeny předměty

Fyzika pro matematiky I

2/2 Z, Zk

Matematický aparát: vektorová algebra a analýza. Mechanika hmotných bodů. Kinematika hmotného bodu. Relativní pohyb. Newtonovy pohybové zákony. Galileiho princip relativity. Mechanika soustavy hmotných bodů. Analytická mechanika. Mechanika, kinematika, dynamika tuhého tělesa. Rotace. Eulerovy rovnice. Mechanika, kinematika kontinua. Napětí. Rovnice rovnováhy, pohybová rovnice kontinua. Hookův zákon. Reologická klasifikace látek. Základy teorie relativity. Kontrakce délek, dilatace času, skládání rychlostí. Důsledky teorie relativity.

literatura: Kvasnica J. a kol.: Mechanika. Academia, Praha, 1988.

Fyzika pro matematiky II

2/2 Z, Zk

Matematický aparát: vektorová algebra a analýza. Mechanika hmotných bodů. Kinematika hmotného bodu. Relativní pohyb. Newtonovy pohybové zákony. Galileiho princip relativity. Mechanika soustavy hmotných bodů. Analytická mechanika. Mechanika, kinematika, dynamika tuhého tělesa. Rotace. Eulerovy rovnice. Mechanika, kinematika kontinua. Napětí. Rovnice rovnováhy, pohybová rovnice kontinua. Hookův zákon. Reologická klasifikace látek. Základy teorie relativity. Kontrakce délek, dilatace času, skládání rychlostí. Důsledky teorie relativity.

literatura: Kvasnica J. a kol.: Mechanika. Academia, Praha, 1988.

Diskrétní pravděpodobnost

2/0 Zk

Diskrétní pravděpodobnostní prostor, kombinatorické pravděpodobnosti. Podmiňování, nezávislost. Náhodná veličina, střední hodnota, vytvořující funkce. Nula-jednotkový zákon, zákon velkých čísel, pravděpodobnostní myšlení. Markovské řetězce. Martingaly, spravedlivé a nespravedlivé hry.

literatura: Feller, W.: An Introduction to Probability and its Applications, J. Wiley, N. York, 1960.

Machek, J., Štěpán, J.: Pravděpodobnost a statistika pro učitelské studium, SPN, Praha, 1986.

Principy statistického uvažování

2/0 Zk

Klasická a geometrická pravděpodobnost, lékařská diagnostika založená na Bayesově větě, užití vytvořujících funkcí. Různé typy náhodných procházek, úloha o rozdělení sázky, pravděpodobnostní model tenisu. Princip zrcadlení a jeho použití na výpočet odbavení fronty zákazníků. Pravděpodobnostní charakteristiky rekordů. Úlohy, které se týkají čekání (geometrické rozdělení, úloha o klíčích, úloha sběratele, čekání na sérii stejných jevů, placení obědů) a optimalizace (optimalizace počtu rozborů krve, rezervace míst v letadlech, hlasování v komisích).

literatura: Anděl, J.: Matematika náhody, Matfyzpress, Praha, 2000.

Metrické prostory

2/0 Zk

Metrika, metrický prostor, spojitá a stejnoměrně spojitá zobrazení. Otevřené a uzavřené množiny, vnitřek, uzávěr, topologicky ekvivalentní metriky. Podprostor, suma a součin metrických prostorů. Totálně omezené metrické prostory. Úplné metrické prostory, věta o zúplnění, Lavrentjevova věta, Baireova věta, věta o úplné metrizovatelnosti G -delta podprostorů. Kompaktní metrické prostory. Souvislost metrických prostorů, metrická kontinua.

literatura: Čech, E.: Bodové množiny, Academia, Praha, 1966.

Úvod do teorie množin

2/0 Zk

Historické pozadí vzniku teorie množin, zdůvodnění její axiomatické výstavby. Axiomy teorie množin. Inkluze, sjednocení, průnik, diference, dvojice, kartézský součin, relace, funkce. Uspořádání, dobré uspořádání, ordinální čísla, přirozená čísla, základy ordinální aritmetiky. Spočetné a nespočetné množiny, kardinální čísla, Cantor-Bernsteinova věta, kardinální aritmetika. Třídy a relace, princip transfinitní indukce a rekurse.

Konigova nerovnost, mocnění kardinálních čísel. Axiom výběru a jeho ekvivalenty. Racionální a reálná čísla. Základy nekonečné kombinatoriky, stacionární množiny, Ramseyova věta.

literatura: Balcar, B., Štěpánek, P.: Teorie množin, Academia, Praha, 1986.

Kunen, K.: Set Theory, North Holland, 1980.

Balcar, B., Štěpánek, P.: Teorie množin, skriptum MFF UK, Praha, 1974, 1980

Povinné předměty pro studijní obor Finanční matematika

Matematická analýza 1a

4/2 Z, Zk

Reálná čísla. Teorie limit posloupností. Základy teorie řad. Elementární funkce. Základy diferenciálního počtu funkcí jedné proměnné.

literatura: Jarník, V.: Diferenciální počet I, II.

Milota, J.: Matematická analýza I, 1. a 2. část (skriptum).

Kalkulus 1b

4/2 Z, Zk

Neurčitý integrál, určité integrály (Riemannův a Newtonův), metody výpočtu integrálů, konvergence určitých integrálů, přibližné výpočty určitých integrálů. Integrální kritérium konvergence řad, plocha mezi křivkami, objem těles, délka rovinné křivky, plocha rotačních těles, momenty a těžiště, hydrostatická síla, práce. Diferenciální rovnice (existenční věty, metody řešení), soustavy dif. rovnic, úlohy vedoucí na diferenciální rovnice. Funkce více proměnných. Taylorův polynom. Dvojný a dvojnásobný integrály, Fubiniova věta. Příklady parciálních diferenciálních rovnic.

literatura: Jarník, V.: Diferenciální počet I.

Jarník, V.: Integrální počet I.

J.Milota: Matematická analýza I, II (skripta).

Lineární algebra a geometrie I

4/2 Z, Zk

Vektorové prostory, homomorfismy vektorových prostorů, matice, permutace na množině, lineární formy, bilineární formy, kvadratické formy, soustavy lineárních rovnic. Afinní prostor, euklidovský prostor, projektivní prostor.

literatura: Bečvář, J.: Vektorové prostory I, II, III, SPN, Praha, 1978, 1981, 1982.

Bečvář, J.: Sběrka úloh z lineární algebry, SPN, Praha, 1975.

Bican, L.: Lineární algebra, SNTL, Praha, 1979.

Praktická lineární algebra a geometrie II

4/2 Z, Zk

Číselné obory a jejich zobecnění, matice. Vektorové prostory. Lineární zobrazení. Determinanty. Soustavy lineárních rovnic. Homogenní a nehomogenní soustavy, tvar množiny řešení, Gaussův algoritmus. Vlastní čísla a vlastní vektory. Základy analytické geometrie v eukleidovském prostoru. Bilineární a kvadratické formy, zákon setrvačnosti, signatura. Reálné a komplexní prostory se skalárním součinem. Tenzory. Okruhy a tělesa. Maticový počet.

literatura: Bečvář, J.: Vektorové prostory I, II, III, SPN, Praha 1978, 1981, 1982.

Bečvář, J.: Sběrka úloh z lineární algebry, SPN, Praha 1975.

Bican, L.: Lineární algebra, SNTL, Praha 1979.

Programování

2/2 Z

2/2 Z, Zk

Programovací jazyk Pascal a Turbo Pascal, otázky návrhu algoritmů a tvorby programů.

literatura: Drózd, J., Kryl, R.: Začínáme s programováním, GRADA, Praha, 1992.

Töpfer, P.: Základy programování v úlohách, Scientia, Praha, 1997.

Diskrétní matematika

2/0 Zk

Pojem množiny, základní operace s množinami a jejich vlastnosti. Kartézský součin, (binární) relace, skládání relací. Funkce, funkce prostá a na. Vlastnosti relací. Relace ekvivalence na množině, rozklad množiny, vzájemný vztah, příklady. Uspořádání, lineární uspořádání. Izomorfismus množin vzhledem k relacím. Dobré uspořádání. Princip indukce pro přirozená čísla. Kombinatorické počítání. Variace, permutace, kombinace. Kombinační čísla, binomická věta. Princip inkluze a exkluze.

literatura: Štěpánek, P., Balcar, B.: Teorie množin, Academia, Praha, 1986.

Matoušek, J., Nešetřil, J.: Kapitoly z diskrétní matematiky, MATFYZPRESS, Praha, 1996.

Proseminář z kalkulu

0/2 Z

0/2 Z

Proseminář slouží k dalšímu procvičení anebo prohloubení látky přednášek z lineární algebry a analytické geometrie a matematické analýzy.

Úvod do financí

2/0 Zk

Základní pojmy, úrokování, časová hodnota peněz, finanční toky, finanční investice, základy hodnocení investičních příležitostí.

literatura: Blake, D.: Analýza finančních trhů, Grada Publishing, Praha, 1995.

Brealey, R. A., Myers, S. C.: Teorie a praxe firemních financí, Victoria publishing, 1991.

Kalkulus 2a

4/2 Z, Zk

Křivkový a plošný integrál. Integrály závislé na parametru. Fourierovy řady. Fourierovy koeficienty, Parsevalova rovnost a její užití na sčítání řad, Weierstrassovo kritérium (M-test). Laplaceova transformace. Diracova delta funkce. Inverzní Laplaceova transformace. Vícerozměrný integrál, Fubiniova věta, věta o substituci, polární a sférické souřadnice, obsahy rovinných oblastí, objemy těles, výpočet složitějších jednorozměrných integrálů, funkce gama.

literatura: Rektorys, K., a j.: Přehled užití matematiky.

Fučík, S., Milota, J.: Matematická analýza II.

Novák, B.: Funkce komplexní proměnné.

Kalkulus 2b

2/2 Z, Zk

Mocninné řady, poloměr konvergence, limita a derivace komplexní funkce komplexní proměnné, věta o derivování mocninné řady člen po členu, holomorfní funkce a její Taylorův rozvoj, elementární funkce komplexní proměnné. Funkce komplexní proměnné. Holomorfní funkce, Cauchy-Riemannovy podmínky, Variace počtu. Extremální hodnoty integrálu, Eulerova rovnice, isoperimetrické úlohy.

literatura: Rektorys, K., a j.: Přehled užití matematiky.

Fučík, S., Milota, J.: Matematická analýza II.

Novák, B.: Funkce komplexní proměnné.

Základy numerické matematiky

4/2 Z, Zk

Přímé řešení soustav lineárních rovnic. Nelineární soustavy rovnic. Numerická integrace. Numerická integrace soustav obyčejných diferenciálních rovnic. Iterační metody řešení soustav lineárních rovnic.

literatura: Bullirsch, R., Stoer, J.: Introduction to Numerical Analysis, Springer Verlag, 1981.

Segethová, J.: Základy numerické matematiky, MFF UK, 1998.

Pravděpodobnost a statistika

4/2 Z, Zk

Množina možných výsledků pokusu. Jevy. Operace s jevy. Pravděpodobnost. Elementární počet pravděpodobnosti. Podmíněná pravděpodobnost. Nezávislé jevy. Axiomatická teorie pravděpodobnosti. Náhodná veličina a její rozdělení pravděpodobností. Číselné charakteristiky náhodných veličin. Náhodný vektor. Binomické, Poissonovo, multinomické, normální rozdělení. Zákon velkých čísel. Centrální limitní věta. Náhodný výběr. Statistiky a jejich rozdělení. Rozdělení statistik ve výběrech z normálního rozdělení. Odhady

parametrů, bodové a intervalové. Metody konstrukce odhadů. Testování statistických hypotéz. Neparametrické testy. Testy nezávislosti. Lineární regrese. Metoda nejmenších čtverců.

literatura: Likeš, J., Machek, J.: Počet pravděpodobnosti, SNTL, Praha, 1981.
Likeš, J. Machek, J.: Matematická statistika, SNTL, Praha, 1983.

Úvod do optimalizace

4/2 Z, Zk

Optimalizační úlohy v praxi - omezení, úloha lineárního programování, dopravní problém a speciální celočíselné úlohy, úlohy s nelineární účelovou funkcí, zejména úloha kvadratického programování. Formulace a řešení reálných úloh.

literatura: Dupačová, J.: Lineární programování, skripta MFF UK, 1982.
Charamza, P. a kol.: Modelovací systém GAMS, MFF UK, 1993.

Matematické metody ve financích

2/0 Zk

Nominální úroková a diskontní míra. Důchody při různých typech plateb a úročení. Výnosové rovnice, vnitřní míra výnosnosti. Analýza obligací. Výnosové křivky. Teorie imunizace. Úvod do teorie náhodných úrokových měr.

literatura: Mc Cutcheon, J. J., Scott, W. F.: An Introduction to the Mathematics of Finance, Butterworth - Heinemann, Oxford, 1991.
Blake, D.: Analýza finančních trhů, Grada, Praha, 1995.

Finanční management

2/0 Zk

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 ceny kapitálových statků (CAPM). Arbitrážní cenový model (APT). Podíloví ukazatelé. Investiční a finanční rozhodování. Analýza portfolia. Hodnota firmy. Odpisy. Finanční leasing.

literatura: Blake, D.: Analýza finančních trhů, Grada Publishing, Praha, 1995.
Brigham E. F.: Fundamentals of Financial Management, The Dryden Press. Fort Worth, 1992.

Základy matematického modelování

2/2 Z, Zk

Analýza dat: vyrovnávání dat, klouzavé průměry. Diferenciální rovnice: modely růstu. Lineární soustavy: přenosová funkce, stabilita soustavy. Metoda maximální věrohodnosti, vícerozměrné normální rozdělení. Markovovy řetězce: pravděpodobnosti přechodu, stacionární rozdělení, klasifikace stavů, bonusové systémy. Poissonův proces a příbuzné modely, modely obsluhy. Časové řady: kovarianční funkce, stacionarita, predikce. Optimalizační úlohy, dynamické programování.

literatura: Mandl, P.: Pravděpodobnostní dynamické modely, Academia, Praha, 1985.

Neživotní pojištění

2/0

2/0 Zk

Matematické modely. Platební schopnost. Model ruinování. Zajištění. Tarifování. Kredibilita. Bonusové systémy. Přenáška pojistného. Rezervy na pojistná plnění. Trojúhelníková schémata.

literatura: Benjamin, B.: General Insurance, Butterworth-Heinemann, 1991.
Sundt, B.: An Introduction to Non-life Insurance Mathematics, VVW-Karlsruhe, 1991.

Účetnictví I

2/2 Z, Zk

Definice a funkce účetnictví. Majetek podniku. Klasifikace aktiv a pasív, rozvaha. Náklady a výnosy. Klasifikace nákladů a výnosů, výkaz zisků a ztrát. Účty a účetní knihy. Rozvahové a výsledkové účty, podvojnost a souvztažnost, syntetické a analytické účty, účetní knihy, doklady a zápisy. Vnitřní kontrolní systém účetnictví. Prvky vnitřního kontrolního systému, inventarizace. Účetní uzávěrka. Účtování na začátku, v průběhu a na konci roku, účetní závěrka. Oceňování majetku. Typy cen a oceňovací postupy. Účetní zásady. Regulace účetnictví ve světě a v ČR, všeobecně uznávané účetní zásady. Účtová osnova pro podnikatele.

literatura: Mullerová, L.: Podvojný účetnictví II, Skriptas VŠE, Praha, 2000.
Zichová, J.: Úvod do účetnictví, Matfyzpress, Praha, 1999.

Účetnictví II

2/2 Z, Zk

Účetnictví pojišťoven. Technické rezervy. Solventnost. Finanční analýza.

literatura: Ministerstvo financí ČR: Účtová osnova a postupy účtování, účetní závěrka pojišťoven, Bilance, Praha, 1996.

Huleš, J., Hornigová, J.: Účetnictví pojišťoven, Linde, Praha, 1997.

Statistika

4/2 Z, Zk

Přednáška je věnována výkladu statistických metod. Posluchači se seznámí s nejčastěji užívanými statistickými testy a s jejich provedením pomocí některého balíku statistických programů na počítačích.

literatura: Likeš, J., Machek, J.: Matematická statistika, SNTL, Praha, 1983.

Anděl, J.: Statistické metody, MATFYZPRES, Praha, 1993.

Výpočetní prostředky fin. a pojistné matematiky 4/2 Z, Zk

Finanční kalkulátor. Tabulkový procesor. Internet. WWW a public - domain software. Knihovny programů. Tabulky úmrtnosti. Použití systému MATHEMATICA. Analýza burzovních dat. Simulační modely. Návrhy databází.

literatura: Bureš, P. a kol.: Informační služby v počítačových sítích, ČVUT, Praha, 1994.

Zugler, M., Hlavatá, A.: Excel 5.0, Grada Publishing, Praha, 1995.

Pojišťovací právo

2/0 Zk

Základy práva a důležité právní pojmy se zaměřením na obsah výuky. Pojištění z právního hlediska: účastníci pojištění, předmět a obsah pojištění, pojistné podmínky a smluvní ujednání, pojistná odvětví, právní úprava pojištění. Nové zákony o pojišťovnictví.

literatura: Škopová, V.: Pojistné právo, Skripta VŠE, Praha, 1995.

Škopová, Klapal: Pojištění a pojišťovnictví 1.-3., Mirage, 1991.

Bankovníctví

2/2 Z, Zk

Základní pojmy, chování a struktura úrokových sazeb, bankovní výkazy, řízení aktiv a pasiv banky, úvěrování, bankovní úvěry a půjčky, finančně úvěrové obchody, bankovní investice na finančním trhu, kapitál bank, rozvoj bankovního sektoru.

literatura: Polidar, V.: Management úvěrových obchodů bank, Economia, Praha, 1992.

Polidar, V.: Bankovníctví. Příloha časopisu Ekonom č. 49/1991.

Veřejné finance

2/0 Zk

Základní pojmy veřejných financí, ekonomická role státu, teorie alokace a rozdělování veřejných statků, teorie volby, zásady zdaňování, daňový přesun, důsledky zdanění. Státní rozpočet, daňový systém ČR, financování veřejného sektoru v ČR.

literatura: Musgrave, R., Musgraveová, P. B.: Veřejné finance v teorii a praxi.

Stiglic, J. E.: Economics of the Public Sector.

Praktikum

0/2 Z

Práce s tabulkovým editorem MS Excel- grafika, databázové operace, regrese, optimalizace, řešení problémů z finanční oblasti. Stavební spoření: princip, plány spoření. Úlohy z finanční praxe: daně z příjmů, kontokorentní úvěr, vedení účtů v bance aj.

literatura: Cipra, T.: Finanční matematika v praxi, HZ, Praha, 1993.

Radová, J., Dvořák, P.: Finanční matematika pro každého, Grada. Praha, 1993.

Volitelné předměty

Student si může jako volitelný předmět vybrat z velké škály předmětů na MFF UK. Pro první ročníky jsou každým rokem nabízeny předměty

Fyzika pro matematiky I

2/2 Z, Zk

Matematický aparát: vektorová algebra a analýza. Mechanika hmotných bodů. Kinematika hmotného bodu. Relativní pohyb. Newtonovy pohybové zákony. Galileiho princip relativity. Mechanika soustavy hmotných bodů. Analytická mechanika. Mechanika, kinematika, dynamika tuhého tělesa. Rotace. Eulerovy rovnice. Mechanika, kinematika kontinua. Napětí. Rovnice rovnováhy, pohybová rovnice kontinua. Hookův zákon. Reologická klasifikace látek. Základy teorie relativity. Kontrakce délek, dilatace času, skládání rychlostí. Důsledky teorie relativity.

literatura: Kvasnica J. a kol.: Mechanika. Academia, Praha, 1988.

Fyzika pro matematiky II

2/2 Z, Zk

Matematický aparát: vektorová algebra a analýza. Mechanika hmotných bodů. Kinematika hmotného bodu. Relativní pohyb. Newtonovy pohybové zákony. Galileiho princip relativity. Mechanika soustavy hmotných bodů. Analytická mechanika. Mechanika, kinematika, dynamika tuhého tělesa. Rotace. Eulerovy rovnice. Mechanika, kinematika kontinua. Napětí. Rovnice rovnováhy, pohybová rovnice kontinua. Hookův zákon. Reologická klasifikace látek. Základy teorie relativity. Kontrakce délek, dilatace času, skládání rychlostí. Důsledky teorie relativity.

literatura: Kvasnica J. a kol.: Mechanika. Academia, Praha, 1988.

Diskrétní pravděpodobnost

2/0 Zk

Diskrétní pravděpodobnostní prostor, kombinatorické pravděpodobnosti. Podmiňování, nezávislost. Náhodná veličina, střední hodnota, vytvořující funkce. Nula-jednotkový zákon, zákon velkých čísel, pravděpodobnostní myšlení. Markovské řetězce. Martingaly, spravedlivé a nespravedlivé hry.

literatura: Feller, W.: An Introduction to Probability and its Applications, J. Wiley, N. York, 1960.

Machek, J., Štěpán, J.: Pravděpodobnost a statistika pro učitelské studium, SPN, Praha, 1986.

Principy statistického uvažování

2/0 Zk

Klasická a geometrická pravděpodobnost, lékařská diagnostika založená na Bayesově větě, užití vytvořujících funkcí. Různé typy náhodných procházek, úloha o rozdělení sázky, pravděpodobnostní model tenisu. Princip zrcadlení a jeho použití na výpočet odbavení fronty zákazníků. Pravděpodobnostní charakteristiky rekordů. Úlohy, které se týkají čekání (geometrické rozdělení, úloha o klíčích, úloha sběratele, čekání na sérii stejných jevů, placení obědů) a optimalizace (optimalizace počtu rozborů krve, rezervace míst v letadlech, hlasování v komisích).

literatura: Anděl, J.: Matematika náhody, Matfyzpress, Praha, 2000.

Metrické prostory

2/0 Zk

Metrika, metrický prostor, spojitá a stejnoměrně spojitá zobrazení. Otevřené a uzavřené množiny, vnitřek, uzávěr, topologicky ekvivalentní metriky. Podprostor, suma a součin metrických prostorů. Totálně omezené metrické prostory. Úplné metrické prostory, věta o zúplnění, Lavrent'jevova věta, Baireova věta, věta o úplné metrizablenosti G -delta podprostorů. Kompaktní metrické prostory. Souvislost metrických prostorů, metrická kontinua.

literatura: Čech, E.: Bodové množiny, Academia, Praha, 1966.

Úvod do teorie množin

2/0 Zk

Historické pozadí vzniku teorie množin, zdůvodnění její axiomatické výstavby. Axiomy teorie množin. Inkluse, sjednocení, průnik, diference, dvojice, kartézský součin, relace, funkce. Uspořádání, dobré uspořádání, ordinální čísla, přirozená čísla, základy ordinální aritmetiky. Spočetné a nespočetné množiny, kardinální čísla, Cantor-Bernsteinova věta, kardinální aritmetika. Třídy a relace, princip transfinite indukce a rekurse. Königova nerovnost, mocnění kardinálních čísel. Axiom výběru a jeho ekvivalenty. Racionální a reálná čísla. Základy nekonečné kombinatoriky, stacionární množiny, Ramseyova věta.

literatura: Balcar, B., Štěpánek, P.: Teorie množin, Academia, Praha, 1986.

Kunen, K.: Set Theory, North Holland, 1980.

Balcar, B., Štěpánek, P.: Teorie množin, skriptum MFF UK, Praha, 1974, 1980

Povinné předměty pro studijní obor Matematické metody informační bezpečnosti

Matematická analýza 1a

4/2 Z, Zk

Reálná čísla. Teorie limit posloupností. Základy teorie řad. Elementární funkce. Základy diferenciálního počtu funkcí jedné proměnné.

literatura: Jarník, V.: Diferenciální počet I, II.

Milota, J.: Matematická analýza I, 1. a 2. část (skriptum).

Kalkulus 1b

4/2 Z, Zk

Neurčitý integrál, určité integrály (Riemannův a Newtonův), metody výpočtu integrálů, konvergence určitých integrálů, přibližné výpočty určitých integrálů. Integrální kritérium konvergence řad, plocha mezi křivkami, objem těles, délka rovinné křivky, plocha rotačních těles, momenty a těžiště, hydrostatická síla, práce. Diferenciální rovnice (existenční věty, metody řešení), soustavy dif. rovnic, úlohy vedoucí na diferenciální rovnice. Funkce více proměnných. Taylorův polynom. Dvojná a dvojnásobné integrály, Fubiniova věta. Příklady parciálních diferenciálních rovnic.

literatura: Jarník, V.: Diferenciální počet I.

Jarník, V.: Integrální počet I.

J.Milota: Matematická analýza I, II (skripta).

Lineární algebra a geometrie I

4/2 Z, Zk

Vektorové prostory, homomorfismy vektorových prostorů, matice, permutace na množině, lineární formy, bilineární formy, kvadratické formy, soustavy lineárních rovnic. Afinní prostor, euklidovský prostor, projektivní prostor.

literatura: Bečvář, J.: Vektorové prostory I, II, III, SPN, Praha, 1978, 1981, 1982.

Bečvář, J.: Sběrka úloh z lineární algebry, SPN, Praha, 1975.

Bican, L.: Lineární algebra, SNTL, Praha, 1979.

Praktická lineární algebra a geometrie II

4/2 Z, Zk

Číselné obory a jejich zobecnění, matice. Vektorové prostory. Lineární zobrazování. Determinanty. Soustavy lineárních rovnic. Homogenní a nehomogenní soustavy, tvar množiny řešení, Gaussův algoritmus. Vlastní čísla a vlastní vektory. Základy analytické geometrie v eukleidovském prostoru. Bilineární a kvadratické formy, zákon setrvačnosti, signatura. Reálné a komplexní prostory se skalárním součinem. Tenzory. Okruhy a tělesa. Maticový počet.

literatura: Bečvář, J.: Vektorové prostory I, II, III, SPN, Praha 1978, 1981, 1982.

Bečvář, J.: Sběrka úloh z lineární algebry, SPN, Praha 1975.

Bican, L.: Lineární algebra, SNTL, Praha 1979.

Programování

2/2 Z

2/2 Z, Zk

Programovací jazyk Pascal a Turbo Pascal, otázky návrhu algoritmů a tvorby programů.

literatura: Drózd, J., Kryl, R.: Začínáme s programováním, GRADA, Praha, 1992.

Töpfer, P.: Základy programování v úlohách, Scientia, Praha, 1997.

Diskrétní matematika

2/0 Zk

Pojem množiny, základní operace s množinami a jejich vlastnosti. Kartézský součin, (binární) relace, skládání relací. Funkce, funkce prostá a na. Vlastnosti relací. Relace ekvivalence na množině, rozklad množiny, vzájemný vztah, příklady. Uspořádání, lineární uspořádání. Izomorfismus množin vzhledem k relacím. Dobré uspořádání. Princip indukce pro přirozená čísla. Kombinatorické počítání. Variace, permutace, kombinace. Kombinační čísla, binomická věta. Princip inkluze a exkluze.

literatura: Štěpánek, P., Balcar, B.: Teorie množin, Academia, Praha, 1986.

Matoušek, J., Nešetřil, J.: Kapitoly z diskrétní matematiky, MATFYZPRESS, Praha, 1996.

Proseminář z kalkulu

0/2 Z

0/2 Z

Proseminář slouží k dalšímu procvičení anebo prohloubení látky přednášek z lineární algebry a analytické geometrie a matematické analýzy.

Kalkulus 2a

4/2 Z, Zk

Křivkový a plošný integrál. Integrály závislé na parametru. Fourierovy řady. Fourierovy koeficienty, Parsevalova rovnost a její užití na sčítání řad, Weierstrassovo kritérium (M-test). Laplaceova transformace. Diracova delta funkce. Inverzní Laplaceova transformace. Vícerozměrný integrál, Fubiniova věta, věta o substituci, polární a sférické souřadnice, obsahy rovinných oblastí, objemy těles, výpočet složitějších jednorozměrných integrálů, funkce gama.

literatura: Rektorys, K., a j.: Přehled užití matematiky.

Fučík, S., Milota, J.: Matematická analýza II.

Novák, B.: Funkce komplexní proměnné.

Kalkulus 2b

2/2 Z, Zk

Mocninné řady, poloměr konvergence, limita a derivace komplexní funkce komplexní proměnné, věta o derivování mocninné řady člen po členu, holomorfní funkce a její Taylorův rozvoj, elementární funkce komplexní proměnné. Funkce komplexní proměnné. Holomorfní funkce, Cauchy-Riemannovy podmínky, Variace počtu. Extremální hodnoty integrálu, Eulerova rovnice, isoperimetrické úlohy.

literatura: Rektorys, K., a j.: Přehled užití matematiky.

Fučík, S., Milota, J.: Matematická analýza II.

Novák, B.: Funkce komplexní proměnné.

Pravděpodobnost a statistika

4/2 Z, Zk

Množina možných výsledků pokusu. Jevy. Operace s jevy. Pravděpodobnost. Elementární počet pravděpodobností. Podmíněná pravděpodobnost. Nezávislé jevy. Axiomatická teorie pravděpodobnosti. Náhodná veličina a její rozdělení pravděpodobností. Číselné charakteristiky náhodných veličin. Náhodný vektor. Binomické, Poissonovo, multinomické, normální rozdělení. Zákon velkých čísel. Centrální limitní věta. Náhodný výběr. Statistiky a jejich rozdělení. Rozdělení statistik ve výběrech z normálního rozdělení. Odhady parametrů, bodové a intervalové. Metody konstrukce odhadů. Testování statistických hypotéz. Neparametrické testy. Testy nezávislosti. Lineární regrese. Metoda nejmenších čtverců.

literatura: Likeš, J., Machek, J.: Počet pravděpodobnosti, SNTL, Praha, 1981.

Likeš, J., Machek, J.: Matematická statistika, SNTL, Praha, 1983.

Základy algebry

2/2 Z, Zk

Grupy, okruhy a tělesa. Cyklické grupy a počítání modulo n . Podgrupy cyklických grup a Eulerova funkce. Okruhy polynomů, obory integrity, ideály a dělitelnost. Derivace a vícenásobné kořeny. Existence nejjvět-

ších společných dělitelů (Eukleidův algoritmus). Kořenová a algebraická rozšíření tělesa. Tělesa algebraických čísel a minimální polynomy. Další příklady grup. Lagrangeova věta.

literatura: Procházka a kol.: Algebra, Academia, 1990.

Teorie čísel a RSA

2/2 Z, Zk

Číselné vlastnosti s algebraickou interpretací (Eulerova funkce, primitivní prvky, Gaussova celá čísla a čtverce). Kvadratická residua a zákon reciprocity. Kryptosystém RSA. Hledání prvočísel (prvočísla speciálního tvaru, hustota výskytu, Bertrandův postulát). Jednoduché testy složených čísel (Carmichaelova čísla, test Solovaye a Strassena, Rabin-Millerův test). Nástin dalších metod používaných pro testy prvočíselnosti a pro faktorizaci. Řetězové zlomky. Diofantické rovnosti.

literatura: Borevič, Šafarevič: Number Theory, Academic Press, 1966.

Riesel: Prime numbers and computer methods for factorization, Birkhäuser, 1985.

Cohen: A course in computational algebraic number theory, Springer-Verlag, 1993.

Složitost pro kryptografii

4/2 Z, Zk

Přednáška uvádí do pojmu složitosti jednak v jeho nezákladnějších aspektech (třídy P a NP), jednak v aspektech specifických pro potřeby kryptologie (jednosměrné funkce, důkazy s nulovou znalostí). Konceptu interaktivního důkazu předchází opakování a rozšíření standardních znalostí z logiky.

literatura: Cormen, Leiserson, Rivest : Introduction to algorithms, Mc Graw Hill, 1990.

Garey, Johnson: Computers and intractability - a guide to the theory of NP-completeness, W.H.Freeman 1978.

Aho, Hopcroft, Ullman: The design and analysis of computer algorithms, Addison-Wesley 1974.

Oded Goldreich: Foundations of cryptography.

Konečná tělesa

2/0 Zk

Počítání modulo polynom. Příklady konečných těles. Cykličnost multiplikatívni grupy. Möbiova funkce. Ireducibilni, cyklotomické a primitivní polynomy. Faktorizace polynomů. Základní souvislosti blokových kódů a konečných těles (generující a kontrolní matice, příklady kódů). Kvadratická residua. Perronova věta. Cyklotomická rozšíření.

literatura: Lidl, Niederreiter: Finite fields, Cambridge Univ. Press, 1997.

Počítačová algebra

4/2 Z, Zk

Rozšířený Eukleidův algoritmus a jeho aplikace. Algoritmické verze čínské věty o zbytku a navazující modulární algoritmy a jejich aplikace. Resultanty a pravděpodobnostní modulární algoritmy pro výpočty největších společných dělitelů. Diskrétní Fourierova transformace a její rychlý výpočet. Rychlé násobení polynomů. Použití rychlé Fourierovy transformace pro evaluaci, interpolaci a Eukleidův algoritmus. Souvislosti se zpracováním obrazu. Rozklady polynomů, zejména nad konečnými tělesy. Berlekampův algoritmus. Krátké vektory v mřížích a redukované báze. Vazba na batohový kryptosystém.

literatura: Gathen, Gerhard: Modern computer algebra, Cambridge Univ. Press, 1999.

Aho, Hopcroft, Ullman: The design and analysis of computer algorithms, Addison-Wesley, 1974.

Knuth: The art of computer programming, vol. 1, Fundamental algorithms, Addison-Wesley, 1997.

Samoopravné kódy

4/0 Zk

Cyklické kódy a jejich algebraická interpretace. Hammingovy, Reed-Mullerovy a BCH kódy. Dekódování - obecný a algoritmický pohled. Souvislost s designy. QR-kódy a Golayovy kódy. Kapacita kanálu, pravděpodobnost chyby a Shannonova věta. Absolutně bezpečné šifry. Odhady a meze.

literatura: Cameron, van Lint: Designs, graphs, codes and their links, Cambridge Univ. Press, 1991.

MacWilliams, Sloane: The theory of error-correcting codes, North-Holland, 1977.

Teoretická kryptografie

4/2 Z, Zk

Základní systémy (substituce, transpozice, steganografie). Pseudonáhodné generátory. Symetrická kryptografie (blokové a proudové šifry). Asymetrická kryptografie. Jednosměrné funkce. Hashovací funkce. MAC. Podpisové schéma. Implementace jednotlivých protokolů (včetně protokolů založených na důkazech s nulovou znalostí).

literatura: Luby: Pseudorandomness and cryptographic applications, Princeton Univ Pr., 1996.
Koblitz: Algebraic aspects of cryptography, Springer Verlag, 1998.
Stinson: Cryptography: Theory and practice, CRC Press, 1995.

Aplikovaná kryptografie

2/0 Zk

2/0 Zk

Infrastruktura veřejných klíčů (PKI, certifikáty). Bezpečné elektronické obchodování. Volby po internetu. Využití kryptografie: identifikace, autorská práva, elektronické peníze, kabelová televize, mobilní telefony, nosiče informací aj. Vyhodnocování bezpečnosti kryptografických modulů. Restrikce při používání kryptografie.

literatura: Schneier: Applied cryptography, John Wiley, 1996.
Menezes, Oorschot, Vanstone: Handbook of applied cryptography, CRC Press, 1997.

Datové a procesní modely

4/2 Z, Zk

Data a jejich struktura. Datové modely. E-R diagramy. Relační databáze. Normalizace a denormalizace. Jemný úvod do jazyka SQL. Transformace relačních datových schémat. Integrita dat v relačních schématech. Dimenzionální datové struktury. Procesní modely. Procesy přidávání nových dat a změn stávajících dat. Časový vývoj dat. Obecné struktury procesu. Work-flow.

literatura: J. Pokorný: Databázová abeceda, Science, Veletiny, 1998,
J. Pokorný, I. Halaška: Databázové systémy, vydavatelství ČVUT, Praha, 1998, učebnice VŠ
R. Kimball: The Data Warehouse Toolkit, John Wiley, 1996

Standardy v kryptografii

2/0 Zk

Základní standardy a normy : FIPS 140-1, ISO 15408, ISO 17799 (BS7799), ITSEC. Výklad postupů při hodnocení dle těchto norem. Vhodnost použití, porovnání získaných výsledků. Dále budou probírány standardy důležitých kryptografických primitivů (hashovací funkce, asymetrické funkce, symetrické funkce. Důraz bude kladen na rozdílné požadavky při testování shody algoritmu s daným standardem (testování, evaulace, cerifikace, akreditace).

literatura: Normy FIPS, ISO 15408, ISO17799, ITSEC, ISEM.

Výpočtová technika pro matematiky

0/2 Z

Základní seznámení s OS UNIX a prací na UNIXových stanicích, seznámení s užitečnými příkazy systému a aplikacemi pro získávání, ukládání a zpracování informací a jejich prezentaci. Seznámení s typografický systémem TeX. Základní orientace v internetových službách a tvorbě HTML stránek.

literatura: manuály k probíranému software.

Základy informační bezpečnosti

2/0 Zk

Bezpečnostní politika – návrh a aplikace, odhad rizik, bezpečnostní audit, penetrační testy. Bezpečnostní funkce v prostředí operačních systémů, databází a sítí. Objektová bezpečnost, personální politika, administrativní opatření.

literatura: Pfleeger: Security in Computing, Prentice-Hall, 1989.
Anderson: Security Engineering, Willey, 2001.

Gollmann: Computer Security, Willey, 1999.

Kryptoanalytické útoky

2/0 Zk

Klasické systémy (jednoduchá záměna, složitá substituce, periodické heslo, transpozice, kódová kniha). Enigma. Moderní útoky na blokové šifry (lineární analýza, diferenciální analýza, slide attack). Slabiny RSA (využití multiplikativnosti RSA, společný modul, nízký veřejný exponent, nízký soukromý exponent, Wienerův útok, Bleinbacherův útok).

literatura: Advances in Cryptology, Springer-Verlag, (sborníky z konferencí EUROCRYPT).

Kvantové počítače a DNA počítače

2/0 Zk

Principy fungování alternativních počítačů. Kvantové počítače: EPR paradox, Bellova nerovnost, qubity a Hilbertův prostor, kvantové samoopravné kódy (QEC), Shorova faktorizace prvočísel a Groverův algoritmus pro vyhledávání v rozsáhlých databázích. DNA a chemické počítače: paralelní výpočty, Hamiltonovské grafy. Kvantová teleportace a kryptografie. Simulace klasických počítačů.

literatura: Nielsen, Chuang: Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge University.

Calude, Paun, Computing with Cells and Atoms : An Introduction to Quantum, DNA and Membrane Computing, Taylor & Francis, 2001.

Povinně volitelné předměty pro studijní obor Matematické metody informační bezpečnosti

Kombinatorika

2/0 Zk

Kombinatorické pravidlo součinu a součtu, variace, permutace, kombinace bez opakování i s opakováním, odvození vzorců pro jejich počet; kombinatorické odvození binomické věty. Princip inkluze a exkluze, subfaktoriál. Rozmíst'ovací úlohy. Odvozování vlastností kombinačních čísel. Rekurentní vztahy a jejich řešení. Fibonacciova posloupnost. Dirichletův princip. Metoda vytvářejících funkcí.

literatura: Odvárko, O. a kol.: Metody řešení matematických úloh, SPN, Praha, 1990.

Vilenkin, N. J.:Kombinatorika, SNTL, Praha, 1960.

Teorie míry a integrálu I

2/0 Zk

Teorie míry a abstraktního Lebesgueova integrálu jako základ pro další studium moderní matematické analýzy a teorie pravděpodobnosti.

literatura: Lukeš, J.: Teorie míry a integrálu I, skripta MFF.

Lukeš, J., Malý, J.: Míra a integrál (Measure and integral), skripta.

Volitelné předměty

Kvantové počítače a DNA počítače

2/0 Zk

Principy fungování alternativních počítačů. Kvantové počítače: EPR paradox, Bellova nerovnost, qubity a Hilbertův prostor, kvantové samoopravné kódy (QEC), Shorova faktorizace prvočísel a Groverův algoritmus pro vyhledávání v rozsáhlých databázích. DNA a chemické počítače: paralelní výpočty, Hamiltonovské grafy. Kvantová teleportace a kryptografie. Simulace klasických počítačů.

literatura: Nielsen, Chuang: Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge University.

Calude, Paun, Computing with Cells and Atoms : An Introduction to Quantum, DNA and Membrane Computing, Taylor & Francis, 2001.

Úvod do teorie grup

2/2 Z, Zk

Základy teorie grup - prezentace, permutační grupy, řešitelné a nilpotentní grupy. Sylowovy grupy, konečně generované Abelovy grupy, divizibilní grupy, volné grupy.

literatura: Aschbacher, M.: Finite group theory, Cambridge University Press, 1986, 1988, 1993.
Hall, M.: The theory of groups, Macmillan Company, New York, 1959.

Konvoluční kódy 2/0 Zk

literatura: Piret: Convolutional codes. An algebraic approach, MIT Press, 1988.
Heegard, Wicker: Turbo coding, Kluwer, 1999.
L. H. Charles Lee, Charles Lee: Convolutional Coding: Fundamentals and Applications, Artech House Publishers, 1997.

Kvantové počítání 2/0 Zk

literatura: Nielsen, Chuang: Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge University.
Hirvensalo: Quantum Computing, Springer, 2001.

Algebraické testy prvočíselnosti 2/0 Zk

V přednášce budou jako základní zmíněny Rabin-Millerův test a Pocklington-Lehmerův test. Větší část přednášky se bude vztahovat k testu prvočíselnosti založenému na Jacobiho sumách (APRCL test), jenž využívá vhodně volené kongruence ve vhodně definovaných cyklotomických rozšířeních.

literatura: Cohen: A course in computational algebraic number theory, Springer-Verlag, 1993.

Fyzika pro matematiky I 2/2 Z, Zk

Matematický aparát: vektorová algebra a analýza. Mechanika hmotných bodů. Kinematika hmotného bodu. Relativní pohyb. Newtonovy pohybové zákony. Galileiho princip relativity. Mechanika soustavy hmotných bodů. Analytická mechanika. Mechanika, kinematika, dynamika tuhého tělesa. Rotace. Eulerovy rovnice. Mechanika, kinematika kontinua. Napětí. Rovnice rovnováhy, pohybová rovnice kontinua. Hookův zákon. Reologická klasifikace látek. Základy teorie relativity. Kontrakce délek, dilatace času, skládání rychlostí. Důsledky teorie relativity.

literatura: Kvasnica J. a kol.: Mechanika. Academia, Praha, 1988.

Fyzika pro matematiky II 2/2 Z, Zk

Matematický aparát: vektorová algebra a analýza. Mechanika hmotných bodů. Kinematika hmotného bodu. Relativní pohyb. Newtonovy pohybové zákony. Galileiho princip relativity. Mechanika soustavy hmotných bodů. Analytická mechanika. Mechanika, kinematika, dynamika tuhého tělesa. Rotace. Eulerovy rovnice. Mechanika, kinematika kontinua. Napětí. Rovnice rovnováhy, pohybová rovnice kontinua. Hookův zákon. Reologická klasifikace látek. Základy teorie relativity. Kontrakce délek, dilatace času, skládání rychlostí. Důsledky teorie relativity.

literatura: Kvasnica J. a kol.: Mechanika. Academia, Praha, 1988.

Diskrétní pravděpodobnost 2/0 Zk

Diskrétní pravděpodobnostní prostor, kombinatorické pravděpodobnosti. Podmiňování, nezávislost. Náhodná veličina, střední hodnota, vytvořující funkce. Nula-jednotkový zákon, zákon velkých čísel, pravděpodobnostní myšlení. Markovské řetězce. Martingaly, spravedlivé a nespravedlivé hry.

literatura: Feller, W.: An Introduction to Probability and its Applications, J. Wiley, N. York, 1960.

Machek, J., Štěpán, J.: Pravděpodobnost a statistika pro učitelské studium, SPN, Praha, 1986.

Principy statistického uvažování 2/0 Zk

Klasická a geometrická pravděpodobnost, lékařská diagnostika založená na Bayesově větě, užití vytvořujících funkcí. Různé typy náhodných procházek, úloha o rozdělení sázky, pravděpodobnostní model tenisu. Princip zrcadlení a jeho použití na výpočet odbavení fronty zákazníků. Pravděpodobnostní charakteristiky rekordů. Úlohy, které se týkají čekání (geometrické rozdělení, úloha o klíčích, úloha sběratele, čekání na sérii stejných jevů, placení obědů) a optimalizace (optimalizace počtu rozborů krve, rezervace míst v letadlech, hlasování v komisích).

literatura: Anděl, J.: Matematika náhody, Matfyzpress, Praha, 2000.

Metrické prostory

2/0 Zk

Metrika, metrický prostor, spojitá a stejnoměrně spojitá zobrazení. Otevřené a uzavřené množiny, vnitřek, uzávěr, topologicky ekvivalentní metriky. Podprostor, suma a součin metrických prostorů. Totálně omezené metrické prostory. Úplné metrické prostory, věta o zúplnění, Lavrent'jevova věta, Baireova věta, věta o úplné metrízovatelnosti G -delta podprostorů. Kompaktní metrické prostory. Souvislost metrických prostorů, metrická kontinua.

literatura: Čech, E.: Bodové množiny, Academia, Praha, 1966.

Úvod do teorie množin

2/0 Zk

Historické pozadí vzniku teorie množin, zdůvodnění její axiomatické výstavby. Axiomy teorie množin. Inkluse, sjednocení, průnik, diference, dvojice, kartézský součin, relace, funkce. Uspořádání, dobré uspořádání, ordinální čísla, přirozená čísla, základy ordinální aritmetiky. Spočetné a nespočetné množiny, kardinální čísla, Cantor-Bernsteinova věta, kardinální aritmetika. Třídy a relace, princip transfinální indukce a rekurse. Königova nerovnost, mocnění kardinálních čísel. Axiom výběru a jeho ekvivalenty. Racionální a reálná čísla. Základy nekonečné kombinatoriky, stacionární množiny, Ramseyova věta.

literatura: Balcar, B., Štěpánek, P.: Teorie množin, Academia, Praha, 1986.

Kunen, K.: Set Theory, North Holland, 1980.

Balcar, B., Štěpánek, P.: Teorie množin, skriptum MFF UK, Praha, 1974, 1980

Povinné předměty pro studijní obor Matematika zaměřená na vzdělávání (příprava na učitelství na střední školy)

Matematická analýza Ia

4/2 Z, Zk

Základní pojmy matematické logiky, množiny, zobrazení, číselné obory, supremum množiny. Funkce jedné reálné proměnné, limita, spojitost, první a vyšší derivace. Elementární funkce. Věty o střední hodnotě a jejich důsledky. Vyšetřování průběhu funkce. Primitivní funkce, neurčitý integrál. Metoda per partés a substituce. Integrovaní racionálních a iracionálních funkcí. Riemannův určitý integrál, existenční věty.

literatura: Jarník, V.: Diferenciální počet I, II.

Milota, J.: Matematická analýza I, 1. a 2. část (skriptum).

Matematická analýza Ib

4/2 Z, Zk

Diferenciální rovnice 1. řádu, separace proměnných. Věta o existenci řešení. Lineární diferenciální rovnice n -tého řádu, speciálně s konstantními koeficienty. Posloupnosti a jejich limity. Bolzano-Cauchyova podmínka. Číselná řada a její součet, kritéria konvergence. Metrické prostory, uzávěr, konvergence posloupnosti bodů, spojitá zobrazení, kompaktnost, úplnost. Funkce více proměnných, spojitost, parciální derivace, lokální a vázané extrémy. Věta o implicitních funkcích. Zobrazení z R_n do R_m , speciálně křivka a plocha v R^3 , jejich základní geometrické vlastnosti.

literatura: Jarník, V.: Diferenciální počet I, II.

Milota, J.: Matematická analýza I, 1. a 2. část (skriptum).

Matematická analýza IIa

2/2 Z, Zk

Diferenciální počet funkcí více proměnných (parciální derivace, totální diferenciál, extrémy, aplikace). Metrické prostory. Posloupnosti a řady funkcí, mocninné a Fourierovy řady.

literatura: Jarník, V.: Diferenciální počet II.

Jarník, V.: Integrální počet I,II.

Matematická analýza IIb

2/2 Z, Zk

Integrální počet funkcí více proměnných. Křivky, plochy, křivkové a plošné integrály. Geometrická a fyzikální interpretace, aplikace.

literatura: Jarník, V.: Diferenciální počet II.

Jarník, V.: Integrální počet I,II.

Lineární algebra I

2/2 Z, Zk

Pojem grupy a tělesa; příklady. Vektorové prostory nad tělesem, zvláště konečně generované. Báze a dimenze prostoru. Homomorfismy vektorových prostorů a jejich matice. Hodnota homomorfismu a hodnota matice. Soustavy lineárních rovnic. Grupa permutací, znaménko permutace. Definice a základní vlastnosti determinantů.

literatura: Bečvář, J.: Vektorové prostory I, II, III, SPN, Praha, 1982.

Bečvář, J.: Sbíрка úloh z lineární algebry, SPN, Praha, 1975.

Lineární algebra II

2/2 Z, Zk

Charakteristický polynom matice, vlastní vektory. Lineární formy, duální prostor, duální báze. Bilineární formy, zvláště nad tělesem komplexních a reálných čísel; ortogonální báze. Kvadratické formy, kanonický tvar. Zákon setrvačnosti. Prostory se skalárním součinem.

literatura: Bečvář, J.: Vektorové prostory I, II, III, SPN, Praha, 1982.

Bečvář, J.: Sbíрка úloh z lineární algebry, SPN, Praha, 1975.

Algebra

2/0

2/2 Z, Zk

Binární relace na množině. Pologrupa a grupa. Okruh, podokruh, ideál. Obor integrity polynomů jedné a více neurčitých. Prvočinitelové rozklady v oborech integrity. První a druhá věta o izomorfismu pro grupy a okruhy. Kořenové a rozkladové nadtěleso polynomu. Symetrické polynomy, hlavní věta. Konstrukce tělesa reálných čísel. Konstrukce tělesa komplexních čísel.

literatura: Bican, L.: Algebra pro učitel'ské studium, Academia, Praha.

Kombinatorika

2/0 KZ

Kombinatorické pravidlo součinu a součtu, variace, permutace, kombinace bez opakování i s opakováním, odvození vzorců pro jejich počet; kombinatorické odvození binomické věty. Princip inkluze a exkluze, subfaktoriál. Rozmíst'ovací úlohy. Odvozování vlastností kombinačních čísel. Rekurentní vztahy a jejich řešení. Fibonacciova posloupnost. Dirichletův princip. Metoda vytvořujících funkcí.

literatura: Odvárko, O. a kol.: Metody řešení matematických úloh, SPN, Praha, 1990.

Vilenkin, N. J.: Kombinatorika, SNTL, Praha, 1960.

Geometrie I

2/2 Z, Zk

Afinní prostor, podprostor. Lineární soustava souřadnic. Parametrické vyjádření podprostoru. Nadrovina, obecná rovnice nadroviny. Podprostor jako průnik nadrovin. Vzájemná poloha dvou podprostorů. Euklidov'ský prostor, kartéz'ská soustava souřadnic. Vnější a vektorový součin vektorů. Kolmost podprostorů. Vzdálenost bodu od podprostoru, odchylka přímky a podprostoru. Množiny bodů definované pomocí vzdálenosti. Obecná rovnice kuželosečky.

literatura: Sekanina a kol.: Geometrie I.

Geometrie II

2/2 Z, Zk

Afinní zobrazení a jeho analytické vyjádření. Afinity, samodružné body a samodružné směry. Klasifikace afinit v rovině a v prostoru. Translace a stejnolehlosti. Shodnosti a podobnosti, klasifikace shodností v rovině. Rozklad podobnosti na stejnolehlost a shodnost. Grupy geometrických transformací.

literatura: Sekanina a kol.: Geometrie II.

Diferenciální geometrie I

2/2 Z, Zk

Parametrické vyjádření křivky. Tečna, oskulační rovina, hlavní normála. Oblouk jako parametr. Křivost a torze křivky. Parametrické vyjádření plochy. Křivka na ploše, tečná rovina plochy. První základní forma plochy. Normálová křivost a druhá základní forma plochy. Asymptotické křivky na ploše. Hlavní křivky na ploše. Geodetické křivky na ploše. Přímkové plochy. Rotační plochy. Zobrazení plochy do roviny.

literatura: Boček, L.; Kubát, V.: Diferenciální geometrie křivek a ploch, SPN, Praha, 1983.

Pravděpodobnost a statistika

4/2 Z, Zk

Množina možných výsledků pokusu. Jevy. Operace s jevy. Pravděpodobnost. Elementární počet pravděpodobnosti. Podmíněná pravděpodobnost. Nezávislé jevy. Axiomatická teorie pravděpodobnosti. Náhodná veličina a její rozdělení pravděpodobností. Číselné charakteristiky náhodných veličin. Náhodný vektor. Binomické, Poissonovo, multinomické, normální rozdělení. Zákon velkých čísel. Centrální limitní věta. Náhodný výběr. Statistiky a jejich rozdělení. Rozdělení statistik ve výběrech z normálního rozdělení. Odhady parametrů, bodové a intervalové. Metody konstrukce odhadů. Testování statistických hypotéz. Neparametrické testy. Testy nezávislosti. Lineární regrese. Metoda nejmenších čtverců.

literatura: Likeš, J., Machek, J.: Počet pravděpodobnosti, SNTL, Praha, 1981.

Likeš, J. Machek, J.: Matematická statistika, SNTL, Praha, 1983.

Základy zobrazovacích metod

0/2 Z

Stereometrie, řešení prostorových úloh. Rovnoběžné promítání (porovnání se středovým), invarianty. Specifické vlastnosti pravoúhlého promítání. Osová afinita. Elipsa. Obraz kružnice v osově afinitě. Volné rovnoběžné promítání. Mongeovo zobrazení: úlohy s jednoduchými tělesy (zejména hranolem, jehlanem, válcem, kuželem a koulí) s podstavou v nepromítací rovině; řezy a sítě. Kosoúhlé promítání: obrazy jednoduchých těles s podstavou v průmětně.

literatura: Kadleček, J., Malechová, I.: Základy zobrazovacích metod.

Povinně volitelné předměty pro studijní obor Matematika zaměřená na vzdělávání**Úlohy matematické olympiády I**

0/2 Z

Výběrový seminář určený pro učitelské studium. V semináři se probírají náročnější úlohy naší i mezinárodní matematické olympiády. Kromě samotného řešení různými metodami se úlohy analyzují z hlediska vhodnosti pro danou věkovou kategorii, návaznosti na předchozí kola a na osnovy SŠ.

literatura: Sbírký úloh matematické olympiády, aktuální materiály.

Úlohy matematické olympiády II

0/2 Z

Výběrový seminář určený pro učitelské studium. V semináři se probírají náročnější úlohy naší i mezinárodní matematické olympiády. Kromě samotného řešení různými metodami se úlohy analyzují z hlediska vhodnosti pro danou věkovou kategorii, návaznosti na předchozí kola a na osnovy SŠ.

literatura: Sbírký úloh matematické olympiády, aktuální materiály.

Kombinatorický seminář I

0/2 Z

Řešení náročnějších úloh, zejména kombinatorických.

literatura: Vilenkin, N. J.: Kombinatorika, Praha, 1960.

Kombinatorický seminář II

0/2 Z

Řešení náročnějších úloh, zejména kombinatorických.

literatura: Vilenkin, N. J.: Kombinatorika, Praha, 1960.

- Deskriptivní geometrie pro nedeskriptiváře I** 0/2 Z
Kótované promítání a jeho aplikace. Několik úloh v Mongeově promítání. Co je to axonometrie
literatura: Kadleček, J., Malechová, I.: Základy zobrazovacích metod.
Urban, A.: Deskriptivní geometrie I a II.
- Deskriptivní geometrie pro nedeskriptiváře II** 0/2 Z
Středové promítání a perspektiva. Kinematická geometrie a křivky. Plochy a jejich zobrazování.
literatura: Kadleček, J., Malechová, I.: Základy zobrazovacích metod.
Urban, A.: Deskriptivní geometrie I a II.
- Stereometrie** 0/2 Z
Zajímavé planimetrické i stereometrické partie a úlohy, vedoucí k rozvoji prostorové představivosti.
literatura: Kuřina: Umění vidět v matematice.
Hejny a kol.: Teória vyučovania matematiky II.
- Seminář z algebry I** 0/2 Z
Symetrické polynomy, Newtonovy vzorce. Diskriminant polynomu. Řešení některých typů algebraických rovnic (binomické rovnice, reciproké rovnice, ...), event. Cardanovy vzorce.
literatura: Blažek, J. a kol.: Algebra a teoretická aritmetika II, SPN, Praha, 1985.
Kořínek, V.: Základy algebry, Academia, Praha, 1963.
- Seminář z algebry II** 0/2 Z
Kongruence v Z (event. eukleidovských oborech integrity), řešení lineárních kongruencí a jejich soustav. Řešení lineárních diofantických rovnic. Konečná tělesa a jejich konstrukce.
literatura: Blažek, J. a kol.: Algebra a teoretická aritmetika II, SPN, Praha, 1985.
Kořínek, V.: Základy algebry, Academia, Praha, 1963.
- Rovnice a nerovnice I** 0/2 Z
Algebraické rovnice 3. a 4. stupně, rovnice binomické, trinomické a reciproké. Transcendentní rovnice, rovnice s celou částí. Netradiční postupy řešení rovnic a nerovnic (průběh funkce, princip parity aj.). Soustavy n rovnic o n neznámých. Numerické řešení některých typů rovnic.
literatura: Schwarz, Š.: Základy nauky o řešení rovnic.
- Rovnice a nerovnice II** 0/2 Z
Algebraické rovnice 3. a 4. stupně, rovnice binomické, trinomické a reciproké. Transcendentní rovnice, rovnice s celou částí. Netradiční postupy řešení rovnic a nerovnic (průběh funkce, princip parity aj.). Soustavy n rovnic o n neznámých. Numerické řešení některých typů rovnic.
literatura: Schwarz, Š.: Základy nauky o řešení rovnic.
- Matematika na počítači** 0/2 Z
Praktikum je zaměřené na řešení úloh matematické analýzy na počítači s podporou dostupného software, bude využíván hlavně program MAPLE V a knihovny programů přístupné pomocí INTERNETu.
literatura: manuály k programu MAPLE.
- Uplatnění pravděp. a statistiky na gymnáziích** 0/2 Z
Modelování jevů a zákonů metodami teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky na úrovni prezentovatelné v rámci výuky na středních školách.

literatura: Zvára, K., Štěpán, J.: Pravděpodobnost a matematická statistika.
Komenda, Klementa: Analýza náhodného v pedagogickém experimentu a praxi.

Pravděp. a statistika ve výuce a pedagog. výzkumu 0/2 Z

Vyhodnocování experimentálního materiálu pedagogického charakteru. Uvedení do teorie informace s aplikacemi na pedagogický proces.

literatura: Zvára, K., Štěpán, J.: Pravděpodobnost a matematická statistika.
Komenda, Klementa: Analýza náhodného v pedagogickém experimentu a praxi.

Geometrie a učitel I 0/2 Z

Metodické a psychologické problémy výuky geometrie. Tvorba učebních pomůcek.

literatura: Šarounová, A.: Podložky a sítě, MFF, interní materiál.
Šarounová, A.: Geometrické hrátky, KPU, Ostrava, 1990.

Geometrie a učitel II 0/2 Z

Metodické a psychologické problémy výuky geometrie. Tvorba učebních pomůcek.

literatura: Šarounová, A.: Podložky a sítě, MFF, interní materiál.
Šarounová, A.: Geometrické hrátky, KPU, Ostrava, 1990.

Geometrie a architektura 2/0 Zk

Historický vývoj a geometrický rozbor staveb.

literatura: Bečvář, J., Fuchs, E.: Historie matematiky I, II, Sborník, Jevíčko.
Ulmann, E.: Svět gotické katedrály.
Staňková, J., Štursa, J., Voděra, S.: Pražská architektura.

**Povinné předměty pro studijní obor Matematika zaměřená na vzdělávání
(příprava na učitelství na 2. stupeň základní školy)**

Matematická analýza Ia 4/2 Z, Zk

Základní pojmy matematické logiky, množiny, zobrazení, číselné obory, supremum množiny. Funkce jedné reálné proměnné, limita, spojitost, první a vyšší derivace. Elementární funkce. Věty o střední hodnotě a jejich důsledky. Vyšetřování průběhu funkce. Primitivní funkce, neurčitý integrál. Metoda per partés a substituce. Integrovaní racionálních a iracionálních funkcí. Riemannův určitý integrál, existenční věty.

literatura: Jarník, V.: Diferenciální počet I, II.
Milota, J.: Matematická analýza I, 1. a 2. část (skriptum).

Matematická analýza Ib 4/2 Z, Zk

Diferenciální rovnice 1. řádu, separace proměnných. Věta o existenci řešení. Lineární diferenciální rovnice n -tého řádu, speciálně s konstantními koeficienty. Posloupnosti a jejich limity. Bolzano-Cauchyova podmínka. Číselná řada a její součet, kriteria konvergence. Metrické prostory, uzávěr, konvergence posloupnosti bodů, spojitě zobrazení, kompaktnost, úplnost. Funkce více proměnných, spojitost, parciální derivace, lokální a vázané extrémy. Věta o implicitních funkcích. Zobrazení z R_n do R_m , speciálně křivka a plocha v R^3 , jejich základní geometrické vlastnosti.

literatura: Jarník, V.: Diferenciální počet I, II.
Milota, J.: Matematická analýza I, 1. a 2. část (skriptum).

Matematická analýza IIa 2/2 Z, Zk

Diferenciální počet funkcí více proměnných (parciální derivace, totální diferenciál, extrémy, aplikace). Metrické prostory. Posloupnosti a řady funkcí, mocninné a Fourierovy řady.

literatura: Jarník, V.: Diferenciální počet II.
Jarník, V.: Integrální počet I,II.

Lineární algebra I 2/2 Z, Zk

Pojem grupy a tělesa; příklady. Vektorové prostory nad tělesem, zvláště konečně generované. Báze a dimenze prostoru. Homomorfismy vektorových prostorů a jejich matice. Hodnota homomorfismu a hodnota matice. Soustavy lineárních rovnic. Grupa permutací, znaménko permutace. Definice a základní vlastnosti determinantů.

literatura: Bečvář, J.: Vektorové prostory I, II, III, SPN, Praha, 1982.
Bečvář, J.: Sbíрка úloh z lineární algebry, SPN, Praha, 1975.

Lineární algebra II 2/2 Z, Zk

Charakteristický polynom matice, vlastní vektory. Lineární formy, duální prostor, duální báze. Bilineární formy, zvláště nad tělesem komplexních a reálných čísel; ortogonální báze. Kvadratické formy, kanonický tvar. Zákon setrvačnosti. Prostory se skalárním součinem.

literatura: Bečvář, J.: Vektorové prostory I, II, III, SPN, Praha, 1982.
Bečvář, J.: Sbíрка úloh z lineární algebry, SPN, Praha, 1975.

Algebra a teoretická aritmetika 2/0 Zk 2/2 Z, Zk

Binární relace na množině, zvláště ekvivalence a uspořádání. Pologrupa, grupa. Grupový homomorfismus a věta o homomorfismu. Okruh, podokruh, ideál a faktorový okruh. Obor integrity a těleso. Vnošení komutativní pologrupy s krácením do grupy; vnošení oboru integrity do tělesa. Polynomy jedné i více neurčitých. Prvočíselové rozklady v oborech integrity, zvláště v oborech hlavních ideálů. Eulerova funkce. Kořenové a rozkladové nadtěleso polynomu. Násobnost kořenů polynomů v souvislosti s derivacemi. Rovnice pro n-té odmocniny z jedné. Konstrukce tělesa reálných čísel. Konstrukce tělesa komplexních čísel. Základní věta algebry - formulace a důsledky.

literatura: Bican, L.: Algebra pro učitel'ské studium, Academia, Praha.

Kombinatorika 2/0 KZ

Kombinatorické pravidlo součinu a součtu, variace, permutace, kombinace bez opakování i s opakováním, odvození vzorců pro jejich počet; kombinatorické odvození binomické věty. Princip inkluze a exkluze, subfaktoriál. Rozmíst'ovací úlohy. Odvozování vlastností kombinačních čísel. Rekurentní vztahy a jejich řešení. Fibonacciova posloupnost. Dirichletův princip. Metoda vytvořujících funkcí.

literatura: Odvárko, O. a kol.: Metody řešení matematických úloh, SPN, Praha, 1990.
Vilenkin, N. J.: Kombinatorika, SNTL, Praha, 1960.

Geometrie I 2/2 Z, Zk

Afinní prostor, podprostor. Lineární soustava souřadnic. Parametrické vyjádření podprostoru. Nadrovina, obecná rovnice nadroviny. Podprostor jako průnik nadrovin. Vzájemná poloha dvou podprostorů. Euklidov'ský prostor, kartéz'ská soustava souřadnic. Vnější a vektorový součin vektorů. Kolmost podprostorů. Vzdálenost bodu od podprostoru, odchylka přímky a podprostoru. Množiny bodů definované pomocí vzdálenosti. Obecná rovnice kuželosečky.

literatura: Sekanina a kol.: Geometrie I.

Geometrie II 2/2 Z, Zk

Afinní zobrazení a jeho analytické vyjádření. Afinity, samodružné body a samodružné směry. Klasifikace afinit v rovině a v prostoru. Translace a stejnolehlosti. Shodnosti a podobnosti, klasifikace shodností v rovině. Rozklad podobnosti na stejnolehlost a shodnost. Grupy geometrických transformací.

literatura: Sekanina a kol.: Geometrie II.

Pravděpodobnost a statistika

4/2 Z, Zk

Množina možných výsledků pokusu. Jevy. Operace s jevy. Pravděpodobnost. Elementární počet pravděpodobnosti. Podmíněná pravděpodobnost. Nezávislé jevy. Axiomatická teorie pravděpodobnosti. Náhodná veličina a její rozdělení pravděpodobností. Číselné charakteristiky náhodných veličin. Náhodný vektor. Binomické, Poissonovo, multinomické, normální rozdělení. Zákon velkých čísel. Centrální limitní věta. Náhodný výběr. Statistiky a jejich rozdělení. Rozdělení statistik ve výběrech z normálního rozdělení. Odhady parametrů, bodové a intervalové. Metody konstrukce odhadů. Testování statistických hypotéz. Neparametrické testy. Testy nezávislosti. Lineární regrese. Metoda nejmenších čtverců.

literatura: Likeš, J., Machek, J.: Počet pravděpodobnosti, SNTL, Praha, 1981.
Likeš, J. Machek, J.: Matematická statistika, SNTL, Praha, 1983

Úvod do geometrie

0/2 Z

0/2 KZ

Planimetrie, množiny bodů dané vlastnosti, konstrukční využití. Elipsa. Stereometrie, řešení prostorových úloh; volné rovnoběžné promítání. Rovnoběžné promítání, invarianty. Vlastnosti pravoúhlého promítání. Osová afinita. Obraz kružnice v osově afinitě. Mongeovo promítání. Úlohy s jednoduchými tělesy s podstavou v nepromítací rovině. Řezy a sítě těles. Kosohlé promítání. Úlohy s jednoduchými tělesy s podstavou v průmětně. Volné rovnoběžné promítání jako speciální případ kosohlého promítání. Axiomatická výstavba geometrie.

literatura: Kadleček, J., Malechová, I.: Základy zobrazovacích metod, Praha, Matfyzpres, 1996.
Urban, A.: Deskriptivní geometrie I, Praha, SNTL.

Povinně volitelné předměty pro studijní obor Matematika zaměřená na vzdělávání

Seznam je stejný jako u bloku matematika.

**Předměty povinné pro studijní obor Matematika zaměřená na vzdělávání
(příprava na učitelství deskriptivní geometrie pro střední školy)****Deskriptivní geometrie Ia**

4/2 Z, Zk

Základní geometrické plochy a tělesa (zejména hranol, jehlan, válec, kužel, koule). Řešení prostorových úloh. Přehled druhů promítání. Rovnoběžné promítání, vlastnosti, invarianty. Osová afinita. Elipsa. Obraz kružnice v osově afinitě. Specifické vlastnosti pravoúhlého promítání. Kótované promítání. Zobrazování základních těles. Topografické plochy. Mongeovo promítání. Kosohlé promítání.

literatura: Kadleček, J., Malechová, I.: Základy zobrazovacích metod.
Urban, A.: Deskriptivní geometrie I a II.

Deskriptivní geometrie pro nedeskriptiváře II 0/2 Z

Středové promítání a perspektiva. Kinematická geometrie a křivky. Plochy a jejich zobrazování.

literatura: Kadleček, J., Malechová, I.: Základy zobrazovacích metod.
Urban, A.: Deskriptivní geometrie I a II.

Deskriptivní geometrie Ib

2/2 Z, Zk

Řezy hranatých těles. Rovnoběžné osvětlení hranatých těles. Rotační plochy.

literatura: Kadleček, J., Malechová, I.: Základy zobrazovacích metod.
Urban, A.: Deskriptivní geometrie I a II.

- Deskriptivní geometrie IIa** 4/2 Z, Zk
Axonometrie. Řezy ploch druhého stupně. Středové promítání. Perspektiva. Průniky ploch a těles.
literatura: Kadleček, J., Malechová, I.: Základy zobrazovacích metod.
Urban, A.: Deskriptivní geometrie I a II.
- Deskriptivní geometrie IIb** 4/2 Z, Zk
Plochy technické praxe (zejména přímkové a šroubové). Kinematická geometrie. Základy kartografie.
literatura: Kadleček, J., Malechová, I.: Základy zobrazovacích metod.
Urban, A.: Deskriptivní geometrie I a II.
- Projektivní geometrie I** 2/2 Z, Zk
Projektivní rovina. Projektivní rozšíření euklidovské roviny. Pappova věta. Princip duality. Projektivita mezi jednoparametrickými útvary. Involuce. Projektivní definice kuželosečky. Věta Pascalova a Brianchonova. Pól a polára, využití ke konstrukcím. Svazek a řada kuželoseček. Ohniskové vlastnosti kuželoseček. Konstrukce kuželoseček z daných prvků. Středová kolineace. Obraz kružnice ve středové kolineaci.
literatura: Havlíček, K.: Úvod do projektivní geometrie kuželoseček, Praha, SNTL, 1956.
Bureš, J., Burešová, J.: Projektivní geometrie I, Skripta MFF UK, Praha.
- Projektivní geometrie II** 2/2 Z, Zk
Základní vlastnosti projektivního prostoru. Definice projektivního prostoru nad R a nad C , lineární útvary, dualita, korelace. Klasifikace kvadrik v projektivním prostoru. Definice kvadriky v projektivním prostoru, věta o setrvačnosti, vrchol, klasifikace kvadrik speciálně pro $n=2,3$.
literatura: Havlíček, K.: Úvod do projektivní geometrie kuželoseček, Praha, SNTL, 1956.
- Euklidovská geometrie** 0/2 Z
Základní planimetrické věty a jejich důkazy. Geometrická zobrazení. Konstrukční úlohy v rovině. Tělesa a jejich vlastnosti, Eulerova věta o konvexních mnohostěnech. Základní pojmy teorie grafů, souvislosti s rovinou i prostorovou geometrií.
literatura: Kadleček, J., Malechová, I.: Základy zobrazovacích metod.
- Neeuklidovská geometrie** 0/2 Z
Axiomatika geometrie, neeukleidovské geometrie. Modely Lobačevského geometrie (Beltrami-Klein, Poincaré).
literatura: Kutuzov, B.V.: Lobačevského geometrie a elementy základů geometrie, ČSAV, Praha, 1953.
Trajnin, J. L.: Osnovaniya geometrii, Moskva, 1961.
- Úvod do programování** 2/2 Z, Zk
Přehled základní HW osobního počítače včetně nejběžnějších periférií. Tabulkové kalkulátory, textové editory, prezentační software.
literatura: Různé příručky a manuály, podle aktuální nabídky na trhu.
- Užití grafických systémů v geometrii** 2/0 Zk
Seznámení s geometrickými programy pro zobrazování jednoduchých těles a řešení jednoduchých geometrických problémů. (DesignCAD, AutoCAD, Maple V).
literatura: Manuály k programům DesignCAD, AutoCAD, Maple V.
- Počítačová geometrie** 2/0 Zk
Analytické vyjádření zobrazovacích metod. Transformace roviny a prostoru - analytické vyjádření. Křivky počítačové geometrie. Plochy počítačové geometrie. Prostorové modelování - datové modely těles, zobrazo-

vání těles, problém viditelnosti. Algoritmy počítačové geometrie - lokalizace bodu, množinové operace, hledání konvexního obalu aj. Algoritmizace úloh deskriptivní geometrie.

literatura: Drdla, J.: Metody modelování křivek a ploch v počítačové geometrii, Olomouc, 1992.
Granát, L., Sechovský, H.: Počítačová grafika, SNTL, 1980.

Grafický projekt

0/4 Z

Samostatně vytvořený text zaměřený na aplikace deskriptivní geometrie a jeho obhájení.

Povinně volitelné předměty pro studijní obor Matematika zaměřená na vzdělávání

Seznam je stejný jako u bloku matematika.

Charakteristika studijních předmětů

Magisterské navazující studium

Povinné předměty pro celý studijní program Matematika

Úvod do funkcionální analýzy

2/2 Z, Zk

Banachovy a Hilbertovy prostory, základní principy lineární funkcionální analýzy, základy spektrální teorie kompaktních operátorů.

literatura: Habala, Hájek, Zizler: Banach Spaces I, II, MATFYZPRESS, 1997.

Katětov, M., Jelínek, J.: Úvod do funkcionální analýzy, SPN, Praha, 1968.

Úvod do komplexní analýzy

2/2 Z, Zk

Derivace v komplexním oboru, holomorfní funkce, křivkový integrál v komplexním oboru, mocninné řady, izolované singularity holomorfních funkcí, Laurentovy řady, reziduová věta a její aplikace, meromorfní funkce, princip argumentu.

literatura: Novák, B.: Analýza v komplexním oboru.

Černý, I.: Analýza v komplexním oboru, Academia, 1983.

Povinné předměty pro studijní obor Finanční matematika

Náhodné procesy I

4/2 Z, Zk

Definice a elementární vlastnosti náhodných procesů. Náhodné procesy s celočíselnými veličinami. Větvení se proces. Markovovy řetězce. Řízené řetězce. Markovovy řetězce se spojitým časem. Poissonův proces, Yuleův proces, procesy množení a zániku. Markovské modely v teorii hromadné obsluhy. Procesy obnovy.

literatura: Prášková, Z., Lachout, P.: Základy náhodných procesů, Karolinum, Praha, 1998.

Norris, J. R.: Markov Chains, Cambridge University Press, 1997.

Náhodné procesy II

4/2 Z, Zk

Slabě stacionární procesy. Spojitost, derivace a integrál procesu. Spektrální rozklad kovarianční funkce, spektrální hustota. Procesy s ortogonálními přírůstky. Integrál podle procesu. Predikce v náhodných posloupnostech v časové a spektrální doméně Filtrace náhodných posloupností. Vybrané limitní věty. Modely AR, MA, ARMA. Lineární proces. Odhady parametrů v AR a ARMA modelech. Trend. Periodicita. Nestacionární modely časových řad.

literatura: Anděl, J.: Statistická analýza časových řad, SNTL, Praha, 1976

Brockwell P.J., Davis R.A.: Time series: Theory and Methods, Springer-Verlag, New York, 1987.

Teorie pravděpodobnosti 1 bez cvičení

4/0 Zk

Náhodné veličiny a posloupnosti, jejich závislost, nezávislost, konvergence v distribuci, charakteristické funkce, centrální a lokální limitní věty, podmiňování.

literatura: Štěpán, J.: Teorie pravděpodobnosti. Matematické základy, Academia, 1987.

Rényi, A.: Teorie pravděpodobnosti. Academia, Praha, 1972.

Statistika

4/2 Z, Zk

Přednáška je věnována výkladu statistických metod. Posluchači se seznámí s nejčastěji užívanými statistickými testy a s jejich provedením pomocí některého balíku statistických programů na počítačích.

literatura: Likeš, J., Machek, J.: Matematická statistika, SNTL, Praha, 1983.

Anděl, J.: Statistické metody, MATFYZPRES, Praha, 1993.

Účetnictví

2/2 Z, Zk

Klasifikace majetku a zdrojů podniku. Náklady, výnosy. Typy účtů a postupy účtování. Účetní výkazy, účetní uzávěrka. Oceňování majetku. Obecně přijímané účetní zásady. Účetní osnova pro podnikatele.

literatura: Mullerová, L.: Základy účetnictví, Skripta VŠE, Praha, 1994.

Kovanicová, D.: Abeceda účetních znalostí pro každého, Trizonia, Praha, 1993.

Úvod do financí

2/0 Zk

Základní pojmy, úrokování, časová hodnota peněz, finanční toky, finanční investice, základy hodnocení investičních příležitostí.

literatura: Blake, D.: Analýza finančních trhů, Grada Publishing, Praha, 1995.

Brealey, R. A., Myers, S. C.: Teorie a praxe firemních financí, Victoria publishing, 1991.

Výpočetní prostředky finanční a pojistné matematiky 4/2 Z, Zk

Finanční kalkulátor. Tabulkový procesor. Internet. WWW a public - domain software. Knihovny programů. Tabulky úmrtnosti. Použití systému MATHEMATICA. Analýza burzovních dat. Simulační modely. Návrhy databází.

literatura: Bureš, P. a kol.: Informační služby v počítačových sítích, ČVUT, Praha, 1994.

Zugler, M., Hlavatá, A.: Excel 5.0, Grada Publishing, Praha, 1995.

Matematické metody ve financích

2/0 Zk

Nominální úroková a diskontní míra. Důchody při různých typech plateb a úročení. Výnosové rovnice, vnitřní míra výnosnosti. Analýza obligací. Výnosové křivky. Teorie imunizace. Úvod do teorie náhodných úrokových měr.

literatura: Mc Cutcheon, J. J., Scott, W. F.: An Introduction to the Mathematics of Finance, Butterworth - Heinemann, Oxford, 1991.

Blake, D.: Analýza finančních trhů, Grada, Praha, 1995.

Finanční management

2/0 Zk

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 ceny kapitálových statků (CAPM). Arbitrážní cenový model (APT). Podíloví ukazatelé. Investiční a finanční rozhodování. Analýza portfolia. Hodnota firmy. Odpisy. Finanční leasing.

literatura: Blake, D.: Analýza finančních trhů, Grada Publishing, Praha, 1995.

Brigham E. F.: Fundamentals of Financial Management, The Dryden Press. Fort Worth, 1992.

Veřejné finance

2/0 Zk

Základní pojmy veřejných financí, ekonomická role státu, teorie alokace a rozdělování veřejných statků, teorie volby, zásady zdaňování, daňový přesun, důsledky zdanění. Státní rozpočet, daňový systém ČR, financování veřejného sektoru v ČR.

literatura: Musgrave, R., Musgraveová, P. B.: Veřejné finance v teorii a praxi.

Stiglic, J. E.: Economics of the Public Sector.

Životní pojištění

2/2 Z

2/2 Z, Zk

Model náhodné délky života. Jednorázové a běžné pojistné. Rezerva pojistného. Multidekrementní model. Pojištění svázaných životů. Výpočty pojistného a rezerv zahrnující správní náklady. Penzijní fondy.

literatura: Gerber, H. U.: Lebensversicherungsmathematik, Springer-Verlag.

Neživotní pojištění

2/0

2/0 Zk

Matematické modely. Platební schopnost. Model ruinování. Zajištění. Tarifování. Kredibilita. Bonusové systémy. Přenáška pojistného. Rezervy na pojistná plnění. Trojúhelníková schémata.

literatura: Benjamin, B.: General Insurance, Butterworth-Heinemann, 1991.

Sundt, B.: An Introduction to Non-life Insurance Mathematics, VVW-Karlsruhe, 1991.

Teorie rizika

4/2 Z, Zk

Posloupnosti událostí. Složené náhodné procesy. Kolektivní model teorie rizika. Teorie kredibility. Uspořádání rizik. Modely pojišťování a penzijních fondů.

literatura: Daykin, C. D., Pentiköinen, T., Pesonen, M.: Practical Risk Theory for Actuaries, Chapman & Hall, 1994.

Goovaerts, M. J., Kaas, R., van Heerwaarden, E. J., Bauwelinck, T.: Effective Actuarial Methods, North Holland, 1990.

Seminář z aktuárských věd

0/2 Z

0/2 Zk

Probírání aktuálních témat z pojistné matematiky za účasti externích odborníků.

Povinné předměty pro studijní obor Matematická analýza**Funkcionální analýza 1**

2/2 Z, Zk

Spektrální teorie v Banachových a Hilbertových prostorech, funkční kalkulus. Distribuce. Nelineární funkcionální analýza. Semigrupy operátorů. Předpokládá se znalost Úvodu do FA.

literatura: Lukeš, J.: Zápisky z funkcionální analýzy, Karolinum, Praha, 1998.

Lukeš, J., Malý, J.: Míra a integrál, skripta UK, 1995.

Rudin, W.: Analýza v reálném a komplexním oboru, Academia, Praha, 1977.

Funkcionální analýza 2

2/2 Z, Zk

Topologické vektorové a lokálně konvexní prostory. Vektorová integrace. Geometrie Banachových prostorů. Krejn-Milmanova věta, Choquetova teorie. Předpokládá se znalost Funkcionální analýzy I. Předmět může být vyučován anglicky.

literatura: Lukeš, J.: Zápisky z funkcionální analýzy, Karolinum, Praha, 1998.

Lukeš, J., Malý, J.: Míra a integrál, skripta UK, 1995.

Rudin, W.: Functional analysis, Mc Graw Hill, 1973.

Teorie funkcí komplexní proměnné I

2/2 Z, Zk

Celé a meromorfní funkce, konformní zobrazení, základní vlastnosti prostoru H , elementy teorie funkcí více komplexních proměnných.

literatura: Novák, B.: Analýza v komplexním oboru.

Rudin, W.: Analýza v reálném a komplexním oboru, Academia, Praha, 1977

Teorie funkcí komplexní proměnné II

2/2 Z, Zk

Analytické funkce, diferenciální rovnice v komplexním oboru (existenční věty pro rovnici $y' = f(x,y)$ a pro systémy, Fuchsova věta, event. aplikace na Gaussovu a Besselovu rovnici).

literatura: Jarník, J.: Diferenciální rovnice v komplexním oboru.

Luecking, D. H., Rubel, L. A.: Complex Analysis, A Functional Analysis Approach.

Obyčejné diferenciální rovnice I

2/2 Z, Zk

Elementární integrace, lineární rovnice, asymptotický průběh, okrajové úlohy, lokální a globální existenční věty, kvalitativní teorie. Předpokládá se znalost Matematické analýzy prvního dvouletí.

literatura: Braun, M.: Differential Equations and Their Applications, Springer, 1993.
Amann, H.: Ordinary Differential Equations.
Smale, S.: Differential Equations.

Obyčejné diferenciální rovnice II

2/2 Z, Zk

Kvalitativní teorie diferenciálních rovnic : lokální chování v okolí stacionárního bodu, stabilita, Ljapunovské funkce, periodická řešení, bifurkace.

literatura: Braun, M.: Differential Equations and Their Applications, Springer, 1993.
Amann, H.: Ordinary Differential Equations.
Smale, S.: Differential Equations.

Parciální diferenciální rovnice 1

2/2 Z, Zk

Cauchyho úloha pro rovnici struny. Metoda charakteristik, vlnové řešení. Smíšená úloha pro rovnici struny: odraz vln, integrál energie, Fourierova metoda, konvergence Fourierovy řady, Cauchy-Kowalevské věta. Cauchyho úloha pro rovnici vedení tepla. Smíšená úloha pro rovnici vedení tepla.

literatura: John, F.: Partial Differential Equations. Applied Mathematical Sciences 1, Springer Verlag, New York, 1982.
Vladimirov, V .S.: Uravňeniija matematičeskoj fiziky, Nauka, Moskva, 1971.
John, O., Nečas, J.: Parciální diferenciální rovnice, skripta MFF.

Parciální diferenciální rovnice 2

2/0 Zk

Okrajové úlohy pro Laplaceovu rovnici. Vlnová rovnice v R^n . Funkcionálně-analytická formulace okrajových úloh: slabé řešení, prostor funkcí s konečnou energií, V -elipticita, Lax-Milgramova věta, Sobolevovy prostory.

literatura: Arsenin, V. J.: Matematická fyzika. Základné rovnice a speciálne funkcie, Alfa, Bratislava, 1977.
John, O., Nečas, J.: Parciální diferenciální rovnice, skripta MFF.

Povinné předměty pro studijní obor Matematické modelování ve fyzice a technice

Obyčejné diferenciální rovnice I

2/2 Z, Zk

Elementární integrace, lineární rovnice, asymptotický průběh, okrajové úlohy, lokální a globální existenční věty, kvalitativní teorie. Předpokládá se znalost Matematické analýzy prvního dvouletí.

literatura: Braun, M.: Differential Equations and Their Applications, Springer, 1993.
Amann, H.: Ordinary Differential Equations.
Smale, S.: Differential Equations.

Obyčejné diferenciální rovnice II

2/2 Z, Zk

Kvalitativní teorie diferenciálních rovnic : lokální chování v okolí stacionárního bodu, stabilita, Ljapunovské funkce, periodická řešení, bifurkace.

literatura: Braun, M.: Differential Equations and Their Applications, Springer, 1993.
Amann, H.: Ordinary Differential Equations.
Smale, S.: Differential Equations.

Parciální diferenciální rovnice 1

2/2 Z, Zk

Cauchyho úloha pro rovnici struny. Metoda charakteristik, vlnové řešení. Smíšená úloha pro rovnici struny: odraz vln, integrál energie, Fourierova metoda, konvergence Fourierovy řady, Cauchy-Kowalevské věta. Cauchyho úloha pro rovnici vedení tepla. Smíšená úloha pro rovnici vedení tepla. Okrajové úlohy pro Laplaceovu rovnici. Vlnová rovnice v R^n .

literatura: John, F.: Partial Differential Equations, Springer Verlag, New York, 1982.
Vladimirov, V. S.: Uravňeniya matematičeskoj fiziky, Nauka, Moskva, 1971.
John, O., Nečas, J.: Parciální diferenciální rovnice, skripta MFF.
Evans, L.: Partial Differential Equations, AMS, Providence, 1998.

Parciální diferenciální rovnice 2

2/0 Zk

Funkcionálně-analytická formulace okrajových úloh: slabé řešení, prostor funkcí s konečnou energií, V-eliptičita, Lax-Milgramova věta, Sobolevovy prostory. Evoluční rovnice: energetická metoda a teorie semi-grup.

literatura: Arsenin, V. J.: Matematická fyzika. Základné rovnice a speciálne funkcie, Alfa, Bratislava, 1977.
John, O., Nečas, J.: Parciální diferenciální rovnice, skripta MFF.
Evans, L.: Partial Differential Equations, AMS, Providence, 1998.

Funkcionální analýza I

2/2 Z, Zk

Spektrální teorie v Banachových a Hilbertových prostorech, funkční kalkulus. Distribuce. Nelineární funkcionální analýza. Semigrupy operátorů. Předpokládá se znalost Úvodu do FA.

literatura: Lukeš, J.: Zápisky z funkcionální analýzy, Karolinum, Praha, 1998.
Lukeš, J., Malý, J.: Míra a integrál, skripta UK, 1995.
Rudin, W.: Analýza v reálném a komplexním oboru, Academia, Praha, 1977.

Matematické modelování ve fyzice

2/0

2/0 Zk

Náplň tvoří odvození rovnic a jejich základních vlastností popisujících složité technické a fyzikální struktury a procesy.

literatura: Feistauer, M.: Math. Methods in Fluid Dynamics, Longman Scientific-Technical, Harlow, 1993.
Nečas, J., Hlaváček, I.: Úvod do mat. teorie pružných a pružně plastických těles, SNTL, Praha, 1983.

Přibližné a numerické metody 1

2/2 Z, Zk

Maticová analýza a iterační metody řešení soustav lineárních algebraických rovnic. Numerické řešení parabolických rovnic. Diskretizace parabolického problému, schémata explicitní a implicitní, stabilita metody, konvergence metody. Numerické řešení hyperbolických rovnic 2. řádu. Diskretizace hyperbolické úlohy, schémata explicitní a implicitní, stabilita a konvergence metody.

literatura: Feistauer, M.: Diskrétní metody řešení diferenciálních rovnic, SNP, Praha, 1981.

Přibližné a numerické metody 2

2/2 Z, Zk

Metoda konečných prvků pro řešení eliptických rovnic a nerovnic. Teorie metody konečných prvků. Teorie aproximace v Sobolevových prostorech, aplikace na MKP. Řešení okrajových úloh MKP. Studium řádu konvergence přibližných řešení eliptických lineárních rovnic, základy numerické integrace v MKP, metoda konečných prvků v nelineárních eliptických problémech.

literatura: Haslinger, J.: Metoda konečných prvků pro řešení eliptických rovnic a nerovnic, SPN Praha, 1980.
Feistauer, M.: Diskrétní metody řešení diferenciálních rovnic, SNP, Praha, 1981.

Matematické metody v klasické a kvantové mechanice

2/0 Zk

2/0 Zk

Aplikace rozmanitých matematických přístupů na problémy Lagrangeovské, Hamiltonovské a kvantové mechaniky.

literatura: Arnold, V. I.: Mathematical Methods of Classical Mechanics, Springer, 1989.

Mechanika kontinua 3/2 Z, Zk

Koncept spojitého prostředí, pojem deformace a napětí, zákony zachování, konstituční rovnice, pružné látky, jednoduché kapaliny.

literatura: Gurtin, M. E.: An introduction to continuum mechanics, Academic Press, 1981.

Leigh, D. C.: Nonlinear continuum mechanics, McGraw-Hill, 1968.

Termodynamika kontinua 3/2 Z, Zk

Termodynamické veličiny, stav systému - I. zákon termodynamiky. Termodynamický proces, entropie - II. zákon termodynamiky. Principy konstitutivní teorie reálných materiálů. Důsledky principu časové nevrátlosti procesu a principu maximální pravděpodobnosti stavu. Konstitutivní vztahy pro termoviskoelastické těleso, termoviskoelastickou tekutinu a termodynamické podmínky stability jejich stavů.

literatura: Maršík, F.: Termodynamika kontinua, Academia, Praha, 1999.

Termodynamika a statistická fyzika 3/1 Z, Zk

Boltzmann-Gibbsova definice, kanonické rozdělení, zákon růstu entropie, konfigurační entropie, vztah mezi entropií a teplem. Klasická statistická mechanika. Klasická limita kvantové teorie, Liouvilleův teorém, matice hustoty, Liouvilleova rovnice, ekvipartiční teorém, fermiony, bosony. Počítačové simulační metody. Mezimolekulární síly, deterministické metody - molekulární dynamika, stochastické metody - metoda Monte Carlo.

literatura: Kvasnica, J.: Termodynamika, SNTL, Praha, 1965.

Kvasnica, J.: Statistická fyzika, Academia, Praha, 1983.

Úvod do kvantové mechaniky 2/1 Z, Zk

Úvodní přednáška z kvantové mechaniky. Postuláty KM. Schrödingerova rovnice. Relace neurčitosti. Měření v KM. Interpretace KM. Rovnice kontinuity. Ehrenfestovy rovnice. Konečně a nekonečně hluboká potenciálová jáma. Lineární harmonický oscilátor. Atom vodíku. Tunelový jev.

literatura: Davydov, A. S.: Kvantová mechanika, SPN, Praha, 1978.

Formánek, J.: Úvod do kvantové teorie, Academia, Praha, 1983.

Elektromagnetické pole a speciální teorie relativity 2/1 Z, Zk

Teorie elektromagnetického pole: experimentální motivace, elektromagnetické jevy okolo nás, pojem fyzikálního pole, vektorový kalkulus; elektrostatika, magnetostatika, elektromagnetismus. Speciální teorie relativity: nový pohled na prostor a čas.

Předměty povinné pro studijní obor Matematické metody informační bezpečnosti

Počítačová algebra 4/2 Z, Zk

Rozšířený Eukleidův algoritmus a jeho aplikace. Algoritmické verze čínské věty o zbytku a navazující modulární algoritmy a jejich aplikace. Resultanty a pravděpodobnostní modulární algoritmy pro výpočty největších společných dělitelů. Diskrétní Fourierova transformace a její rychlý výpočet. Rychlé násobení polynomů. Použití rychlé Fourierovy transformace pro evaluaci, interpolaci a Eukleidův algoritmus. Souvislosti se zpracováním obrazu. Rozklady polynomů, zejména nad konečnými tělesy. Berlekampův algoritmus. Krátké vektory v mřížích a redukované báze. Vazba na batohový kryptosystém.

literatura: Gathen, Gerhard: Modern computer algebra, Cambridge Univ. Press, 1999.

Aho, Hopcroft, Ullman: The design and analysis of computer algorithms, Addison-Wesley, 1974.

Knuth: The art of computer programming, vol. 1, Fundamental algorithms, Addison-Wesley, 1997.

Samoopravné kódy

4/0 Zk

Cyklické kódy a jejich algebraická interpretace. Hammingovy, Reed-Mullerovy a BCH kódy. Dekódování - obecný a algoritmický pohled. Souvislost s designy. QR-kódy a Golayovy kódy. Kapacita kanálu, pravděpodobnost chyby a Shannonova věta. Absolutně bezpečné šifry. Odhady a meze.

literatura: Cameron, van Lint: Designs, graphs, codes and their links, Cambridge Univ. Press, 1991.
MacWilliams, Sloane: The theory of error-correcting codes, North-Holland, 1977.

Standardy v kryptografii

2/0 Zk

Základní standardy a normy : FIPS 140-1, ISO 15408, ISO 17799 (BS7799), ITSEC. Výklad postupů při hodnocení dle těchto norem. Vhodnost použití, porovnání získaných výsledků. Dále budou probírány standardy důležitých kryptografických primitivů (hashovací funkce, asymetrické funkce, symetrické funkce). Důraz bude kladen na rozdílné požadavky při testování shody algoritmu s daným standardem (testování, evaulace, certifikace, akreditace).

literatura: Normy FIPS, ISO 15408, ISO17799, ITSEC, ISEM.

Členění kryptografických standardů

4/0 Zk

Základní pojmy (standard, norma, de facto norma). Normy dle vydavatele (IEEE, ISO, ANSI, NIST – FIPS, IETF, PKCS, EU). Normy dle obsahu (symetrická kryptografie, hashovací funkce, asymetrická kryptografie, elektronický podpis, protokoly, ...). Zákony 148/1998, 101/2000, 227/2000 a související vyhlášky. Vyhodnocování kryptografických modulů (FIPS, CC - ISO 15408, ITSEC, ...).

literatura: Zákony České republiky 148/98, 227/2000.
vyhláška NBÚ 76/99, připravovaná vyhláška k zákonu o elektronickém podpisu.
jednotlivé konkrétní normy.

Teoretická kryptografie

4/2 Z, Zk

Základní systémy (substituce, transpozice, steganografie). Pseudonáhodné generátory. Symetrická kryptografie (blokové a proudové šifry). Asymetrická kryptografie. Jednosměrné funkce. Hashovací funkce. MAC. Podpisové schéma. Implementace jednotlivých protokolů (včetně protokolů založených na důkazech s nulovou znalostí).

literatura: Luby: Pseudorandomness and cryptographic applications, Princeton Univ Pr., 1996.
Koblitz: Algebraic aspects of cryptography, Springer Verlag, 1998.
Stinson: Cryptography: Theory and practice, CRC Press, 1995.

Aplikovaná kryptografie

2/0 Zk

2/0 Zk

Infrastruktura veřejných klíčů (PKI, certifikáty). Bezpečné elektronické obchodování. Volby po internetu. Využití kryptografie: identifikace, autorská práva, elektronické peníze, kabelová televize, mobilní telefony, nosiče informací aj. Vyhodnocování bezpečnosti kryptografických modulů. Restrikce při používání kryptografie.

literatura: Schneier: Applied cryptography, John Wiley, 1996.
Menezes, Oorschot, Vanstone: Handbook of applied cryptography, CRC Press, 1997.

Datové a procesní modely

4/2 Z, Zk

Data a jejich struktura. Datové modely. E-R diagramy. Relační databáze. Normalizace a denormalizace. Jemný úvod do jazyka SQL. Transformace relačních datových schémat. Integrita dat v relačních schématech. Dimenzionální datové struktury. Procesní modely. Procesy přidávání nových dat a změn stávajících dat. Časový vývoj dat. Obecné struktury procesu. Work-flow.

literatura: J. Pokorný: Databázová abeceda, Science, Veletiny, 1998,
J. Pokorný, I. Halaška: Databázové systémy, vydavatelství ČVUT, Praha, 1998, učebnice VŠ
R. Kimball: The Data Warehouse Toolkit, John Wiley, 1996

Eliptické křivky

4/0 Zk

Aritmetika eliptických křivek (Weierstrassova rovnice, isomorfismy a endomorfismy, invarianty, sečný-tečný proces, vliv charakteristiky, dělicí polynomy, Weilovo párování). Efektivní implementace (sčítání a násobení bodů, Frobeniova expanze, komprese bodů). Algoritmická složitost eliptických křivek. Shoofův algoritmus a jeho extenze.

literatura: Silverman: The arithmetic of elliptic curves, Springer Verlag 1986.

Blake, Seroussi, Smart: Elliptic curves in cryptography, Cambridge Univ. Press 1999.

Cremona: Algorithms for modular elliptic curves, Cambridge Univ. Press 1992.

Povinné předměty pro studijní obor Matematické struktury**Úvod do analýzy na varietách**

2/2 Z, Zk

Křivkový a plošný integrál v \mathbb{R}^n , diferenciální formy v \mathbb{R}^n , jejich integrace přes k -dimenzionální plochy v \mathbb{R}^n , Stokesova věta, variety, diferenciální formy na varietě.

literatura: Krump, L., Souček, V., Těšínský, J.: Úvod do analýzy na varietách, UK, 1998.

Kowalski, O.: Základy matematické analýzy na varietách, UK, 1975.

Úvod do teorie grup

2/2 Z, Zk

Základy teorie grup - prezentace, permutační grupy, řešitelné a nilpotentní grupy. Sylowovy grupy, konečně generované Abelovy grupy, divizibilní grupy, volné grupy.

literatura: Aschbacher, M.: Finite group theory, Cambridge University Press, 1993.

Hall, M.: The theory of groups, Macmillan Company, New York, 1959.

Úvod do teorie Lieových grup

2/2 Z, Zk

Diferencovatelné variety, Lieovy grupy a algebry, exponenciální zobrazení. Nilpotentní, řešitelné a polojednoduché Lieovy algebry, maticové grupy a algebry.

literatura: Fulton, W., Harris, J.: Representation Theory, Springer, 1991.

Humphreys, J. E.: Introduction to Lie Algebras and Representation Theory, Springer, 1978.

Obecná topologie I

2/2 Z, Zk

Topologické prostory, otevřené a uzavřené množiny, spojitá zobrazení. Základní konstrukce: Podprostor, suma, součin, kvocient, projektivní a induktivní vytváření, lemma o vnoření. Oddělovací axiomy. Uniformní prostory. Kompaktní prostory, Tichonovova věta, lokálně kompaktní prostory, Baireova věta, kompaktifikace, spočetná kompaktnost a sekvenční kompaktnost, Stone-Weierstrassova věta. Topologické grupy.

literatura: Engelking, R.: General Topology, PWN, Warszawa, 1977.

Kelley, J. L.: General Topology, D. Van Nostrand, New York, 1957.

Okruhy a moduly

2/2 Z, Zk

Struktura polojednoduchých okruhů a modulů. Artinovské a noetherovské okruhy. Volné, projektivní a injektivní moduly. Injektivní obaly. Kaplanského věty.

literatura: Anderson, F. W., Fuller, K. R.: Rings and Categories of Modules, Springer, New York, 1992.

Kasch, F.: Modulen und Ringe, Teubner, Stuttgart, 1977.

Komutativní algebra I

3/1 Z, Zk

Základy komutativní algebry, celistvá rozšíření, valuační obory, noetherovské a Dedekindovy okruhy.

literatura: Bican, L., Kepka, T.:Komutativní algebra I, skriptum.
Bican, L., Kepka, T.:Komutativní algebra II, skriptum.

Základy teorie kategorií

2/2 Z, Zk

Pojem kategorie, funktoru, přirozené transformace, kategorie malé a konkretizovatelné. Diagramy, jejich limity a kolimity, Marandova věta, zachovávání limit a kolimit. Kategorie funktorů, Yonedovo lemma a Yonedovo vnoření, použití. Adjunkty, věty o adjunktech, použití.

literatura: MacLane, S.: Categories for the Working Mathematician , Springer Verlag, Berlin, 1971.
Adámek, J., Herrlich, H., Strecker, G.: Abstract and Concrete Categories, John Wiley, New York, 1990.

Základy matematické logiky

2/2 Z, Zk

Kalkulus výrokového počtu. Kalkulus logiky prvního řádu. Axiomatika výrokového počtu. Axiomatika logiky prvního řádu. Úplnost logiky prvního řádu. Logika s rovnostmi. Rozšiřování teorií definicemi a skolemizace. Neúplnost a nedokazatelnost bezespornosti aritmetiky.

literatura: Shoenfield, J. R.: Mathematical logic; Addison-Wesley Publishing Company, London, 1967.
Ebbinghaus, H. D., Flum, J., Thomas, W.: Mathematical Logic, Springer-Verlag, 1984.

Povinné předměty pro studijní obor Numerická a výpočtová matematika

Parciální diferenciální rovnice

2/2 Z, Zk

2/2 Z,Zk

Formulace a analýza základních typů úloh (vlnová rovnice, Laplaceova rovnice, rovnice vedení tepla). Základy klasické teorie parciálních dif.rovnic.

literatura: John, F.: Partial Differential Equations. Applied Mathematical Sciences I, Springer Verlag, New York, 1982.
Vladimirov, V. S.: Uravňeniya matematičeskoj fiziky, Nauka, Moskva 1971.

Funkcionální analýza

2/2 Z, Zk

Spektrální teorie kompaktních operátorů a aplikace při řešení operátorových rovnic. Spektrální teorie speciálních operátorů. Základy teorie poruch. Speciální typy operátorů.

literatura: Taylor, A. E.: Úvod do funkcionální analýzy, 1973.
Blank J., Exner P.,Havlíček M.: Lineární operátory v kvantové fyzice, 1990.

Přibližné a numerické metody 1

2/2 Z, Zk

Maticová analýza a iterační metody řešení soustav lineárních algebraických rovnic.Numerické řešení parabolických rovnic. Diskretizace parabolického problému, schémata explicitní a implicitní, stabilita metody, konvergence metody. Numerické řešení hyperbolických rovnic 2.řádu. Diskretizace hyperbolické úlohy, schémata explicitní a implicitní, stabilita a konvergence metody.

literatura: Feistauer, M.: Diskrétní metody řešení diferenciálních rovnic, SNP, Praha, 1981.

Metoda konečných prvků

2/2 Z, Zk

Aplikace na úlohy pro parciální dif. rovnice, algoritmy. Algoritmizace, konstrukce matice tuhosti, aproximace okrajových podmínek.Interpolační a aproximační vlastnosti.Konvergence metody konečných prvků, stejnoměrná konvergence.Nekonformní prvky.Isoparametrické konečné prvky.Numerická kvadratura v metodě konečných prvků.Aplikace metody konečných prvků pružnosti, Navier-Stokesových rovnic aproximace vlastních čísel a vlastních funkcí.

literatura: Ciarlet, P. G.: The Finite Element Method for Elliptic Problems, 1978.
Šajdurov, V. V.: Víceúrovňové metody konečných prvků, 1989.

Numerická lineární algebra

2/2 Z, Zk

Metody řešení soustav lineárních algebraických rovnic. Přehled metod řešení problému vlastních čísel

literatura: Fiedler, M.: Speciální matice a jejich užití, SNTL, Praha, 1980.

Golub, G. H., Van Loan, C. H. F.: Matrix computations. John Hopkins University Press, Baltimore, 1996.

Numerický software 1

2/2 KZ

Zásady vytváření, dokumentování, testování a užívání numerického softwaru. Automatický výpočet integrálu. Teoretické základy adaptivních algoritmů pro výpočet jednorozměrných integrálů. Automatická integrace obyčejných diferenciálních rovnic. Princip řízení přesnosti. Rozbor programu RKF45. Problematika automatické volby sítě. Rychlá Fourierova transformace. Princip algoritmu a jeho varianty.

literatura: Forsythe G. E., Malcolm M. A., Moler C. B.: Computer Methods for Mathematical Computations, Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall 1977.

Kahaner D., Moler C., Nash S.: Numerical Methods and Software, Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall 1989.

Numerický software 2

2/2 Z, Zk

Rychlé algoritmy pro řešení soustav lineárních algebraických rovnic. Cyklická redukce, metoda FACR. Soubor programů FISHPACK. Řešení soustav s řádkovými maticemi přímými metodami. Soustavy s obecným rozložením nenulových prvků v matici. Soubory SPARSPAK a LAPACK. Algebraická metoda více sítí. Princip metody, základní užívané algoritmy. Soubor PLTMG. Síťové knihovny matematického softwaru.

literatura: Forsythe G. E., Malcolm M. A., Moler C. B.: Computer Methods for Mathematical Computations, Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall 1977.

Kahaner D., Moler C., Nash S.: Numerical Methods and Software, Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall 1989.

Studijní obor Pravděpodobnost, matematická statistika a ekonometrie

Povinné předměty pro studijní plán Ekonometrie

Matematická statistika 1

4/2 Z, Zk

Charakteristiky náhodných veličin a vektorů. Kvantilová funkce, generování náhodných čísel, charakteristická funkce a její aplikace. Souvislosti mezi některými hustotami a regresními funkcemi. Teoretické základy regrese a korelační analýzy. Uspořádaný náhodný výběr. Obecná teorie hustot v matematické statistice, transformace náhodných veličin a vektorů, podmíněné hustoty. Speciální typy matic, jejich vlastnosti a použití ve statistických modelech. Obecná definice mnohorozměrného normálního rozdělení a rozdělení s ním související. Model lineární regrese, jeho speciální případy, metody ověřování předpokladů tohoto modelu.

literatura: Anděl, J.: Matematická statistika, SNTL/ALFA, Praha, 1978.

Anděl, J.: Statistické metody, Matfyzpress, Praha, 1993.

Matematická statistika 2

4/2 Z, Zk

Lineární model s plnou i neúplnou hodnotou, obecná teorie testování submodelů. Mnohonásobná porovnávání, Scheffého a Tukeyova metoda, jednoduché, dvojnásobné a trojnásobné třídění s pevnými efekty, test linearit regrese. Testy dobré shody při známých i neznámých parametrech, moderní testy normality a některých dalších rozdělení. Kontingenční tabulky, testy závislosti, interakce a některé speciální testy v kontingenčních tabulkách. Konzistentní odhady, eficientní odhady, Fisherova míra informace, postačující statistiky, metoda maximální věrohodnosti. Základy neparametrických metod, přehled vybraných metod mnohorozměrné statistiky.

literatura: Anděl, J.: Matematická statistika, SNTL/ALFA, Praha, 1978.

Anděl, J.: Statistické metody, Matfyzpress, Praha, 1993.

Teorie pravděpodobnosti 1 bez cvičení

4/0 Zk

Náhodné veličiny a posloupnosti, jejich závislost, nezávislost, konvergence v distribuci, charakteristické funkce, centrální a lokální limitní věty, podmiňování.

literatura: Štěpán, J.: Teorie pravděpodobnosti. Matematické základy, Academia, 1987.

Rényi, A.: Teorie pravděpodobnosti. Academia, Praha, 1972.

Optimalizace I

4/2 Z, Zk

Optimalizace v ekonomii a statistice. Úvod do nelineárního programování. Teorie lineárního programování z hlediska konvexní analýzy a obecné optimalizace. Přehled softwarového zabezpečení. Maticové hry.

literatura: Plesník, Dupačová, Vlach: Lineárne programovaie, Alfa, Bratislava, 1990.

Hamala: Nelineárne programovanie, Alfa, Bratislava, 1972.

Matematická ekonomie

4/0 Zk

Základní matematické modely matematické ekonomie, základy teorie preferenčních relací, existence užitkové funkce, teorie chování spotřebitele, teorie firmy, Leont'jevův model rovnováhy meziodvětvových vztahů a některé jeho zobecnění, některé růstové modely, základy teorie indexních čísel.

literatura: Černý, M. a kol.: Axiomatické teorie užitku, SPN, Praha, 1975.

Chiang, A. C.: Fundamental Methods of Mathematical Economics, Mc Graw Hill, 1984.

Ekonometrie

4/2 Z, Zk

Klasický model lineární regrese v ekonomických aplikacích. Heteroskedasticita a autokorelovaná rezidua. Kvalitativní proměnná. Vícerozměrné ekonometrické modely. Modely s náhodnými parametry. Soustavy simultánních rovnic; strukturální a redukovaný tvar. Problém identifikovatelnosti. Odhadové metody v soustavách simultánních rovnic.

literatura: Cipra, T.: Ekonometrie, SPN, Praha, 1984.

Náhodné procesy I

4/2 Z, Zk

Definice a elementární vlastnosti náhodných procesů. Náhodné procesy s celočíselnými veličinami. Větvící se proces. Markovovy řetězce. Řízené řetězce. Markovovy řetězce se spojitým časem. Poissonův proces, Yuleův proces, procesy množení a zániku. Markovské modely v teorii hromadné obsluhy. Procesy obnovy.

literatura: Prášková, Z., Lachout, P.: Základy náhodných procesů, Karolinum, Praha, 1998.

Norris, J. R.: Markov Chains, Cambridge University Press, 1997.

Náhodné procesy II

4/2 Z, Zk

Slabě stacionární procesy. Spojitost, derivace a integrál procesu. Spektrální rozklad kovarianční funkce, spektrální hustota. Procesy s ortogonálními přírůstky. Integrál podle procesu. Predikce v náhodných posloupnostech v časové a spektrální doméně Filtrace náhodných posloupností. Vybrané limitní věty. Modely AR, MA, ARMA. Lineární proces. Odhady parametrů v AR a ARMA modelech. Trend. Periodicita. Nestacionární modely časových řad.

literatura: Anděl, J.: Statistická analýza časových řad, SNTL, Praha, 1976

Brockwell P.J., Davis R.A.: Time series: Theory and Methods, Springer-Verlag, New York, 1987

Základní seminář

0/2 Z

Rozbor ekonomických aplikací na základě časopiseckých pramenů.

literatura: Odborné časopisy.

Seminář pro ekonometry

0/2 Z

V semináři studenti referují vybrané kapitoly z moderních partií matematické statistiky. Pozornost je soustředěna především na oblast neparametrické statistiky a vyhlazování dat.

literatura: Odborné časopisy.

Seminář - modelování v ekonomii

0/2 Z

Modelování reálných problémů ekonomické praxe. Na základě úvodního zadání vybraných aktuálních problémů se posluchači budou snažit samostatně navrhnout a rozpracovat postup řešení.

Povinné předměty pro studijní plán Matematická statistika

Matematická statistika 1

4/2 Z, Zk

Charakteristiky náhodných veličin a vektorů. Kvantilová funkce, generování náhodných čísel, charakteristická funkce a její aplikace. Souvislosti mezi některými hustotami a regresními funkcemi. Teoretické základy regresní a korelační analýzy. Uspořádaný náhodný výběr. Obecná teorie hustot v matematické statistice, transformace náhodných veličin a vektorů, podmíněné hustoty. Speciální typy matic, jejich vlastnosti a použití ve statistických modelech. Obecná definice mnohorozměrného normálního rozdělení a rozdělení s ním související. Model lineární regrese, jeho speciální případy, metody ověřování předpokladů tohoto modelu.

literatura: Anděl, J.: Matematická statistika, SNTL/ALFA, Praha, 1978.

Anděl, J.: Statistické metody, Matfyzpress, Praha, 1993.

Matematická statistika 2

4/2 Z, Zk

Lineární model s plnou i neúplnou hodnotí, obecná teorie testování submodelů. Mnohonásobná porovnávání, Scheffého a Tukeyova metoda, jednoduché, dvojnásobné a trojnásobné třídění s pevnými efekty, test linearit regrese. Testy dobré shody při známých i neznámých parametrech, moderní testy normality a některých dalších rozdělení. Kontingenční tabulky, testy závislosti, interakce a některé speciální testy v kontingenčních tabulkách. Konzistentní odhady, eficeince odhadů, Fisherova míra informace, postačující statistiky, metoda maximální věrohodnosti. Základy neparametrických metod, přehled vybraných metod mnohorozměrné statistiky.

literatura: Anděl, J.: Matematická statistika, SNTL/ALFA, Praha, 1978.

Anděl, J.: Statistické metody, Matfyzpress, Praha, 1993.

Teorie pravděpodobnosti 1 bez cvičení

4/0 Zk

Náhodné veličiny a posloupnosti, jejich závislost, nezávislost, konvergence v distribuci, charakteristické funkce, centrální a lokální limitní věty, podmiňování.

literatura: Štěpán, J.: Teorie pravděpodobnosti, Matematické základy, Academia, 1987.

Rényi, A.: Teorie pravděpodobnosti, Academia, Praha, 1972.

Teorie pravděpodobnosti 2 bez cvičení

2/0 Zk

Podmíněná rozdělení, ergodické a markovské posloupnosti, nula-jedničkové zákony, diskrétní martingaly.

literatura: Štěpán, J.: Teorie pravděpodobnosti, Matematické základy, Academia, 1987.

Rényi, A.: Teorie pravděpodobnosti, Academia, Praha, 1972.

Náhodné procesy I

4/2 Z, Zk

Definice a elementární vlastnosti náhodných procesů. Náhodné procesy s celočíselnými veličinami. Větvící se proces. Markovovy řetězce. Řízené řetězce. Markovovy řetězce se spojitým časem. Poissonův proces, Yuleův proces, procesy množení a zániku. Markovské modely v teorii hromadné obsluhy. Procesy obnovy.

literatura: Prášková, Z., Lachout, P.: Základy náhodných procesů, Karolinum, Praha, 1998.

Norris, J. R.: Markov Chains, Cambridge University Press, 1997.

Náhodné procesy II

4/2 Z, Zk

Slabě stacionární procesy. Spojitost, derivace a integrál procesu. Spektrální rozklad kovarianční funkce, spektrální hustota. Procesy s ortogonálními přírůstky. Integrál podle procesu. Predikce v náhodných posloupnostech v časové a spektrální doméně Filtrace náhodných posloupností. Vybrané limitní věty. Modely

AR, MA, ARMA. Lineární proces. Odhady parametrů v AR a ARMA modelech. Trend. Periodicita. Nestacionární modely časových řad.

literatura: Anděl, J.: Statistická analýza časových řad, SNTL, Praha, 1976

Brockwell P.J., Davis R.A.: Time series: Theory and Methods, Springer-Verlag, New York, 1987

Statistický seminář I 0/2 Z

Referáty o různých aplikacích na základě časopiseckých pramenů.

literatura: Různé statistické časopisy.

Statistický seminář II 0/2 Z

Referáty o různých aplikacích na základě časopiseckých pramenů.

literatura: Různé statistické časopisy.

Statistický seminář III 0/2 Z

Referáty o různých aplikacích na základě časopiseckých pramenů.

literatura: Různé statistické časopisy.

Optimalizace I nebo Úvod do optimalizace 4/2 Z, Zk

Optimalizace I

Optimalizace v ekonomii a statistice. Úvod do nelineárního programování. Teorie lineárního programování z hlediska konvexní analýzy a obecné optimalizace. Přehled softwarového zabezpečení. Maticové hry.

literatura: Plesník, Dupačová, Vlach: Lineárne programovaie, Alfa, Bratislava, 1990.

Hamala: Nelineárne programovanie, Alfa, Bratislava, 1972.

Úvod do optimalizace

Optimalizační úlohy v praxi - omezení, úloha lineárního programování, dopravní problém a speciální celočíselné úlohy, úlohy s nelineární účelovou funkcí, zejména úloha kvadratického programování. Formulace a řešení reálných úloh.

literatura: Dupačová, J.: Lineární programování, skripta MFF UK, 1982.

Charamza, P. a kol.: Modelovací systém GAMS, MFF UK, 1993.

Povinné předměty pro studijní plán Teorie pravděpodobnosti a náhodné procesy

Náhodné procesy I 4/2 Z, Zk

Definice a elementární vlastnosti náhodných procesů. Náhodné procesy s celočíselnými veličinami. Větvící se proces. Markovovy řetězce. Řízené řetězce. Markovovy řetězce se spojitým časem. Poissonův proces, Yuleův proces, procesy množení a zániku. Markovské modely v teorii hromadné obsluhy. Procesy obnovy.

literatura: Prášková, Z., Lachout, P.: Základy náhodných procesů, Karolinum, Praha, 1998.

Norris, J. R.: Markov Chains, Cambridge University Press, 1997.

Náhodné procesy II 4/2 Z, Zk

Slabě stacionární procesy. Spojitost, derivace a integrál procesu. Spektrální rozklad kovarianční funkce, spektrální hustota. Procesy s ortogonálními přírůstky. Integrál podle procesu. Predikce v náhodných posloupnostech v časové a spektrální doméně Filtrace náhodných posloupností. Vybrané limitní věty. Modely AR, MA, ARMA. Lineární proces. Odhady parametrů v AR a ARMA modelech. Trend. Periodicita. Nestacionární modely časových řad.

literatura: Anděl, J.: Statistická analýza časových řad, SNTL, Praha, 1976

Brockwell P.J., Davis R.A.: Time series: Theory and Methods, Springer-Verlag, New York, 1987

Teorie pravděpodobnosti 1 bez cvičení

4/0 Zk

Náhodné veličiny a posloupnosti, jejich závislost, nezávislost, konvergence v distribuci, charakteristické funkce, centrální a lokální limitní věty, podmiňování.

literatura: Štěpán, J.: Teorie pravděpodobnosti, Matematické základy, Academia, 1987.

Rényi, A.: Teorie pravděpodobnosti, Academia, Praha, 1972.

Teorie pravděpodobnosti 2 bez cvičení

2/0 Zk

Podmíněná rozdělení, ergodické a markovské posloupnosti, nula-jedničkové zákony, diskrétní martingaly.

literatura: Štěpán, J.: Teorie pravděpodobnosti, Matematické základy, Academia, 1987.

Rényi, A.: Teorie pravděpodobnosti, Academia, Praha, 1972.

Matematická statistika 1

4/2 Z, Zk

Charakteristiky náhodných veličin a vektorů. Kvantilová funkce, generování náhodných čísel, charakteristická funkce a její aplikace. Souvislosti mezi některými hustotami a regresními funkcemi. Teoretické základy regresní a korelační analýzy. Uspořádaný náhodný výběr. Obecná teorie hustot v matematické statistice, transformace náhodných veličin a vektorů, podmíněné hustoty. Speciální typy matic, jejich vlastnosti a použití ve statistických modelech. Obecná definice mnohorozměrného normálního rozdělení a rozdělení s ním související. Model lineární regrese, jeho speciální případy, metody ověřování předpokladů tohoto modelu.

literatura: Anděl, J.: Matematická statistika, SNTL/ALFA, Praha, 1978.

Anděl, J.: Statistické metody, Matfyzpress, Praha, 1993.

Matematická statistika 2

4/2 Z, Zk

Lineární model s plnou i neúplnou hodnotí, obecná teorie testování submodelů. Mnohonásobná porovnávání, Scheffého a Tukeyova metoda, jednoduché, dvojné a trojné třídění s pevnými efekty, test linearit regrese. Testy dobré shody při známých i neznámých parametrech, moderní testy normality a některých dalších rozdělení. Kontingenční tabulky, testy závislosti, interakce a některé speciální testy v kontingenčních tabulkách. Konzistentní odhady, eficeince odhadů, Fisherova míra informace, postačující statistiky, metoda maximální věrohodnosti. Základy neparametrických metod, přehled vybraných metod mnohorozměrné statistiky.

literatura: Anděl, J.: Matematická statistika, SNTL/ALFA, Praha, 1978.

Anděl, J.: Statistické metody, Matfyzpress, Praha, 1993.

Stochastická analýza

4/2 Z, Zk

Stochastické dynamické modely: Wienerův proces, martingaly se spojitým časem, stochastický integrál a diferenciál, difusní procesy, statistika těchto procesů.

literatura: Mandl, P.: Pravděpodobnostní dynamické modely, Academia, Praha, 1985.

Mandl, P.: Pravděpodobnostní teorie řízení, SPN, Praha, 1981.

Prostorová statistika

4/0 Zk

Poissonův proces, charakteristiky bodových procesů, popisné statistiky, modely s interakcemi, simulační metody, Monte Carlo Markov chains, parametrická inference: metoda maximální věrohodnosti, pseudověrohodnost, software S+Spatial Stats, aplikace v biomedicině a inženýrství.

literatura: van Lieshout, M. N. M.: Markov Point Processes and Their Applications, Imperial College Press, London, 2000.

Teorie pravděpodobnostních rozdělení

2/0 Zk

Charakteristická funkce a její vlastnosti. Inverzní a limitní věty. Nekonečně dělitelná rozdělení. Lokální limitní věty. Pravděpodobnosti velkých odchylek. Analytické charakteristické funkce. Charakterizace normálního rozdělení. Charakterizační věty matematické statistiky.

literatura: Lukacs, E.: Characteristic Functions. Griffin, London, 1970.

Štěpán, J.: Teorie pravděpodobnosti, Matematické základy, Academia, Praha, 1987.

Stochastické diferenciální rovnice

4/0 Zk

Klasické existenční věty pro stochastické diferenciální rovnice. Řešení jako markovský proces. Doob-Meyerův rozklad a integrální reprezentace martingalů. Slabá řešení. Stabilita řešení.

literatura: Karatzas, I., Shreve, S. E.: Brownian motion and stochastic calculus, Springer Verlag, Berlin, 1988.

Stroock, D. W., Varadhan, S. R. S.: Multidimensional diffusion processes, Springer Verlag, Berlin, 1979.

Seminář z pravděpodobnosti I

0/2 Z

Seminář doplňuje přednášky Náhodné procesy a Teorie pravděpodobnosti vybranými partiemi z fyzikálního a finančního modelování.

literatura: Vybrané články z odborných časopisů.

Seminář z pravděpodobnosti II

0/2 Z

Seminář doplňuje přednášku Stochastická analýza vybranými partiemi z fyzikálního a finančního modelování.

literatura: Vybrané články z odborných časopisů.

Seminář z pravděpodobnosti III

0/2 Z

Seminář doplňuje přednášku Prostorová statistika vybranými partiemi z prostorového modelování.

literatura: Vybrané články z odborných časopisů.

Povinné předměty pro absolvování oboru učitelství matematiky a druhého předmětu pro střední školu

Pedagogika

2/0

0/2 Z,Zk

Základní otázky pedagogického působení učitele (cíle výchovy, obsah, formy a metody výuky, žák a jeho činnost, profesní předpoklady a činnost učitele, atd.). V rámci seminářů praktická cvičení a exkurze (příprava učitele na vyučovací hodinu, dramatická stavba vyučovací hodiny, vzorové ukázky vyučovací hodiny, hlasový projev učitele, tradiční a alternativní pedagogické přístupy, diagnostické metody). Vše se zvláštním zaměřením na výuku M, F a Dg na SŠ.

literatura: Komenský, J.A.: Didaktika analytická. Praha 1946.

Průcha, J.: Alternativní školy. Praha, Gaudeamus 1994

Psychologie I

0/2 Z

Pedagogické situace - struktura a dynamika. Osobnost učitele, sociální interakce učitel-žák, sociální percepce učitele. Kauzální atribuce. Sociální komunikace v pedagogických situacích, pedagogické působení učitele, interpersonálně náročné situace. Spolupráce ve vyučovacím procesu - rejstřík metod. Vytvoření příznivého klimatu - administrace, verbální a neverbální komunikace. Chování - postupy a pravidla. Příprava a vedení učebních činností. Systematický přístup k nespokojivému chování, modifikace vzorců nespokojivého chování a způsoby jejich řešení. Integrovaná tematická výuka - kurikulum, model, prostředí, obsah, programy, zpětná vazba, klíčové učivo, integrace základních dovedností.

literatura: Cangelosi, J.S.: Strategie řízení třídy, Portál, Praha, 1993.

Langová, M.: Učitel v pedagogických situacích, UK, Praha, 1992.
Kovalíková, S.: Integrovaná tematická výuka, Spirála, Kroměříž, 1995.

Psychologie II

0/2 Zk

Psychologie - předmět, psychologické vědy. Činnosti, psychické procesy a stavy - vjemy, představy, paměť, myšlení. Učení - pojem, druhy, zákony. Osobnost - pojem, struktura, teorie, schopnosti, rysy, motivace. Vývoj a formování osobnosti - zákony a principy vývoje osobnosti, stadia ve vývoji osobnosti. Psychologické metody - základní metody psychologické diagnostiky. Vyučování - činitelé působící ve vyučování. Senzomotorické učení, osvojování vědomostí, osvojování intelektových dovedností, stimulování vývoje intelektových operací a schopností. Aplikace psychologických poznatků o učení a vyučování v praxi. Rodina a sociální skupiny. Formativní působení činnosti, výchova a sebevýchova, formování osobnosti jako celek.

literatura: Čáp, J.: Psychologie výchovy a vyučování, UK, Praha, 1993.

Nakonečný, M.: Základy psychologie osobnosti, MANAGEMENT PRESS, Praha, 1993.

Didaktika matematiky

2/0

0/2 Z/Zk

Tvorba didaktických systémů středoškolské matematiky. Proces osvojování obsahu a metod středoškolské matematiky. Výukové projekty středoškolské matematiky. Výukový proces středoškolské matematiky (komunikace se žákem). Projektování výukového procesu (příprava vyučovacích jednotek a jejich souborů). Hodnocení průběhu a výsledků výukového procesu v oblasti středoškolské matematiky. Globální a lokální didaktická analýza základních okruhů.

literatura: Hejný, M. a kol.: Teória vyučovania matematiky 2, SPN, Bratislava, 1989.

Odvárko, O. a kol.: Metody řešení matematických úloh, SPN, Praha, 1990.

Učebnice matematiky pro SŠ.

Matematická analýza III

2/2 Z/Zk

Těleso komplexních čísel \mathbb{C} . Komplexní funkce reálné a komplexní proměnné, derivace, Cauchy-Riemannovy podmínky. Holomorfní funkce. Křivky v \mathbb{C} , křivkový integrál v \mathbb{C} a jeho nezávislost na křivce. Cauchyova věta. Cauchyův vzorec a jeho důsledky. Laurentovy řady, Cauchyův vzorec pro mezikružší, existence a jednoznačnost rozvoje v Laurentovu řadu. Klasifikace izolovaných singulárních bodů holomorfních funkcí. Reziduová věta, výpočet některých integrálů pomocí residuové věty. Meromorfní funkce, princip argumentu.

literatura: Veselý, J.: Komplexní analýza pro učitele, Karolinum, Praha, 2000.

Novák, B.: Funkce komplexní proměnné (pro učitelské studium MFF), SPN, Praha.

Algebra II

2/2 Z/Zk

Okruhy polynomů I. Podmínky dělitelnosti v oborech integrity. Gaussovy a euklidovské obory integrity. Derivace a násobnost kořenů. Komutativní tělesa. Charakterizace rozšíření konečného stupně. Kořenová a rozkladová nadtělesa. Tělesa $GF(p^n)$, struktura konečných těles. Okruhy polynomů II. Symetrické polynomy. Hlavní věta o symetrických polynomech a její aplikace. Svazy a Booleovy algebry. Úplné svazy a modulární svazy. Booleovy algebry, struktura konečných Booleových algeber. Univerzální algebra. Základní pojmy pro univerzální algebry. Termy a volné algebry.

literatura: Procházka, L., a kol.: Algebra, Academia, Praha, 1990.

Mac Lane, S., Birkhoff, G.: Algebra, Macmillan, New York, 1985.

Lang, S.: Algebra, Springer, New York, 1993.

Van der Waerden, B., L.: Algebra I, II, Springer, New York, 1971.

Metody řešení matematických úloh

0/2 Z

Důkazové úlohy - důkaz přímý, nepřímý, sporem, matematickou indukcí. Rovnice, nerovnice, jejich soustavy (i s parametry). Užití grafů funkcí. Geometrické určovací úlohy planimetrické i stereometrické - synte-

tické i analytické metody řešení. Základy Booleovy algebry - množinová algebra, algebra pravdivostních hodnot.

literatura: Odvárko, O. a kol.: Metody řešení matematických úloh, SPN, Praha, 1990.

Logika a teorie množin

2/0 Zk

Výrokový počet. Predikátový počet. Axiomatická teorie. Axiomatická teorie tříd a množin. Booleovské kalkulace. Ekvivalence a subvalence, Cantor - Bernsteinova věta, Cantorova věta. Konečné množiny. Dobře uspořádané množiny. Peanova aritmetika a model přirozených čísel v teorii množin. Axiom nekonečna a spočetné množiny. Čísla celá, racionální a reálná. Kardinální čísla. Ordinální čísla. Axiom výběru a jeho ekvivalenty.

literatura: Štěpánek, P.: Matematická logika (skriptum), SPN, 1982.

Balcar, B., Štěpánek, P.: Teorie množin, Academia, Praha, 1986.

Dějiny matematiky I

2/0 KZ

Matematika a historie matematiky. Literatura. Hrubý přehled vývoje matematiky. Periodizace. První matematické pojmy a poznatky. Čísla a geometrické objekty: Přirozená čísla, prvočísla, racionální čísla, iracionální čísla. 1. krize matematiky. Geometrie. Geometrie starověku. Euklidovy základy.

literatura: Bečvář, J., Fuchs, E.: Historie matematiky I, II, Sborník, Jevíčko.

Geometrie III

2/2 Z,Zk

Projektivní rozšíření afinního prostoru, homogenní souřadnice. Kuželosečky a kvadriky. Základy axiomatického vybudování geometrie. Neeukleidovské geometrie.

literatura: Sekanina a kol.: Geometrie II.

Čech, E.: Základy analytické geometrie I, II.

Pedagogická praxe

5 týdnů

Předměty povinné pro absolvování předmětu deskriptivní geometrie

Pedagogika

2/0

0/2 Z,Zk

Základní otázky pedagogického působení učitele (cíle výchovy, obsah, formy a metody výuky, žák a jeho činnost, profesní předpoklady a činnost učitele, atd.). V rámci seminářů praktická cvičení a exkurze (příprava učitele na vyučovací hodinu, dramatická stavba vyučovací hodiny, vzorové ukázky vyučovací hodiny, hlasový projev učitele, tradiční a alternativní pedagogické přístupy, diagnostické metody). Vše se zvláštním zaměřením na výuku M, F a Dg na SŠ.

literatura: Komenský, J.A.: Didaktika analytická. Praha 1946.

Průcha, J.: Alternativní školy. Praha, Gaudeamus 1994

Psychologie I

0/2 Z

Pedagogické situace - struktura a dynamika. Osobnost učitele, sociální interakce učitel-žák, sociální percepce učitele. Kauzální atribuce. Sociální komunikace v pedagogických situacích, pedagogické působení učitele, interpersonálně náročné situace. Spolupráce ve vyučovacím procesu - rejstřík metod. Vytvoření příznivého klimatu - administrace, verbální a neverbální komunikace. Chování - postupy a pravidla. Příprava a vedení učebních činností. Systematický přístup k nespolečnickému chování, modifikace vzorců nespolečnického chování a způsoby jejich řešení. Integrovaná tematická výuka - kurikulum, model, prostředí, obsah, programy, zpětná vazba, klíčové učivo, integrace základních dovedností.

literatura: Cangelosi, J.S.: Strategie řízení třídy, Portál, Praha, 1993.

Langová, M.: Učitel v pedagogických situacích, UK, Praha, 1992.

Kovalíková, S.: Integrovaná tematická výuka, Spirála, Kroměříž, 1995.

Psychologie II

0/2 Zk

Psychologie - předmět, psychologické vědy. Činnosti, psychické procesy a stavy - vjemy, představy, paměť, myšlení. Učení - pojem, druhy, zákony. Osobnost - pojem, struktura, teorie, schopnosti, rysy, motivace. Vývoj a formování osobnosti - zákony a principy vývoje osobnosti, stadia ve vývoji osobnosti. Psychologické metody - základní metody psychologické diagnostiky. Vyučování - činitelé působící ve vyučování. Senzomotorické učení, osvojování vědomostí, osvojování intelektových dovedností, stimulování vývoje intelektových operací a schopností. Aplikace psychologických poznatků o učení a vyučování v praxi. Rodina a sociální skupiny. Formativní působení činností, výchova a sebevýchova, formování osobnosti jako celek.

literatura: Čáp, J.: Psychologie výchovy a vyučování, UK, Praha, 1993.

Nakonečný, M.: Základy psychologie osobnosti, MANAGEMENT PRESS, Praha, 1993.

Algebraická geometrie

2/2 Zk

Formy n-tého stupně, algebraické nadplochy a jejich vlastnosti - násobné body, poláry, tečná nadrovina. Algebraické křivky v rovině, Bézoutova věta, Pluckerovy vzorce.

literatura: Bydžovský, B.: Algebraická geometrie.

Diferenciální geometrie II

2/2 Zk

Další vlastnosti ploch v E3. Křivka na ploše, geodetické křivky, hlavní křivosti, indikatrix, věta Meusnierova, Levicivitova konexe, paralelní přenos, rozvinutelné plochy, plochy s konstantní Gaussovou křivostí, příklady. Základy lokální geometrie nadploch v En. 1. a 2. základní forma nadplochy a jejich vlastnosti.

literatura: Kočandrle, M.: Diferenciální geometrie, SPN, Praha, 1970.

Didaktika deskriptivní geometrie

2/0

0/2 Z,Zk

Technické kreslení a deskriptivní geometrie na SŠ. Porovnání různých didaktických systémů výuky zobrazovacích metod. Vztah mezi TK a DG. Tvorba modelů a jejich využití. Cíle a metody výuky technického kreslení na SŠ. Využití počítačů ve výuce a aplikacích Dg. Zajímavosti z historie a aplikací Dg v technické praxi - jako náměty pro zájmové kroužky a popularizace deskriptivní geometrie.

literatura: Učebnice deskriptivní geometrie, technického rýsování.

Deskriptivní geometrie III

2/2 Z,Zk

Matematická kartografie. Kinematická geometrie. Základní pojmy, určení pohybu v rovině, vratné pohyby. Eliptický a kardioidický pohyb. Konchoidální pohyb. Úpatnice. Cyklické pohyby. Kloubový čtyřúhelník. Pohyb smykavý. Rotační a šroubový pohyb v prostoru. Křivky technické praxe v rovině i v prostoru. Užití kinematické geometrie v praxi.

literatura: Hojovec, Kovařík: Matematická kartografie.

Pírko, Z.: Úvod do kinematické geometrie.

Pedagogická praxe

5 týdnů

Předměty povinné pro absolvování oboru učitelství matematiky a fyziky pro 2.stupeň základní školy**Pedagogika**

0/2

2/2 Z,Zk

Základní otázky pedagogického působení učitele (cíle výchovy, obsah, formy a metody výuky, žák a jeho činnost, profesní předpoklady a činnost učitele, atd.). V rámci seminářů praktická cvičení a exkurze (příprava učitele na vyučovací hodinu, dramatická stavba vyučovací hodiny, vzorové ukázky vyučovací hodiny, hlasový projev učitele, tradiční a alternativní pedagogické přístupy, diagnostické metody). Vše se zvláštním zaměřením na výuku M a F na ZŠ.

literatura: Komenský, J.A.: Velká didaktika. Vybrané spisy J.A.Komenského. Sv. I., SPN, Praha, 1958.
Mojžíšek, L.: Vyučovací metody, SPN, Praha, 1988.

Psychologie

2/2 Z

0/2 Z, Zk

Možnosti využití psychologie ve školní praxi. Psychologické a pedagogické poradenství. Typy diagnostiky. Principy testů inteligence. Ohrožené děti. Postižený žák. Motivace žáka. Psychologické aspekty školního hodnocení. Odměna, trest. Možnosti psychologické intervence ve škole. Individuální vedení. Diskusní skupiny. Peer programy. Psychologické aspekty spolupráce s rodinou. Etické aspekty psychologického působení.

literatura: Čáp, J.: Psychologie výchovy a vyučování, Univerzita Karlova, Praha, 1993.
Langmeier, J.: Vývojová psychologie pro dětské lékaře, Avicenum, Praha, 1991.

Metody řešení matematických úloh I

0/2 Z

Důkazové metody - důkaz přímý, nepřímý, sporem. Množinové a logické úlohy. Princip matematické indukce. Planimetrické a stereometrické konstrukční úlohy.

literatura: Odvárko, O. a kol.: Metody řešení matematických úloh, SPN, Praha, 1990.

Metody řešení matematických úloh II

0/2 Z

Spočetné a nespočetné množiny, vlastnosti množiny reálných čísel. Elementární funkce a jejich grafy, řešení rovnic a nerovnic (včetně grafického řešení) a jejich soustav. Základní principy kombinatoriky a řešení kombinatorických úloh.

literatura: Odvárko, O. a kol.: Metody řešení matematických úloh, SPN, Praha, 1990.

Didaktika matematiky I

0/2 Z

2/2 Z

Cíle výuky matematiky na ZŠ. Induktivní a deduktivní metody. Analýza koncepce, obsahu, metod a forem práce ve výuce aritmetiky a algebry na ZŠ.

literatura: Hejný, M. a kol.: Teória vyučovania matematiky 2, SPN, Bratislava, 1989.
Odvárko, O. a kol.: Metody řešení matematických úloh, SPN, Praha, 1990.
Učebnice matematiky pro 5. - 9. ročník základních škol a pro nižší ročníky víceletých gymnázií.

Didaktika matematiky II

0/2 Z, Zk

Obsahem výuky je jednak globální pohled na matematiku základní školy, jednak didaktický rozbor jednotlivých partií učiva a hodnocení možných přístupů k nim.

literatura: Hejný, M. a kol.: Teória vyučovania matematiky 2, SPN, Bratislava, 1989.
Odvárko, O. a kol.: Metody řešení matematických úloh, SPN, Praha, 1990.
Učebnice matematiky pro 5. - 9. ročník základních škol a pro nižší ročníky víceletých gymnázií.

Logika a teorie množin

2/0 Zk

Výrokový počet. Predikátový počet. Axiomatická teorie. Axiomatická teorie tříd a množin. Booleovské kalkulace. Ekvivalence a subvalence, Cantor - Bernsteinova věta, Cantorova věta. Konečné množiny. Dobře uspořádané množiny. Peanova aritmetika a model přirozených čísel v teorii množin. Axiom nekonečna a spočetné množiny. Čísla celá, racionální a reálná. Kardinální čísla. Ordinální čísla. Axiom výběru a jeho ekvivalenty.

literatura: Štěpánek, P.: Matematická logika (skriptum), SPN, 1982.
Balcar, B., Štěpánek, P.: Teorie množin, Academia, Praha, 1986.

Dějiny matematiky I

2/0 KZ

Matematika a historie matematiky. Literatura. Hrubý přehled vývoje matematiky. Periodizace. První matematické pojmy a poznatky. Čísla a geometrické objekty: Přirozená čísla, prvočísla, racionální čísla, iracionální čísla. 1. krize matematiky. Geometrie. Geometrie starověku. Euklidovy základy.

literatura: Bečvář, J., Fuchs, E.: Historie matematiky I, II, Sborník, Jevíčko.

Geometrie III

2/2 Z, Zk

Projektivní rozšíření afinního prostoru, homogenní souřadnice. Kuželosečky a kvadriky. Základy axiomatického vybudování geometrie. Neeukleidovské geometrie.

literatura: Sekanina a kol.: Geometrie II.
Čech, E.: Základy analytické geometrie I, II.

Pedagogická praxe

5 týdnů

Povinně volitelné předměty pro studijní obor Finanční matematika

Demografie

2/0 Zk

Populační teorie. Úmrtnostní tabulky. Míra úmrtnosti. Konstrukce úmrtnostních tabulek. Vícestavové dekrementní modely.

literatura: Bowers, N. L. et al.: Actuarial Mathematics, The Society of Actuaries, Itasca, 1986.
Koschin, F.: Aktuárská demografie, VŠE, Praha, 1993.

Stochastické finanční modely

2/0 Zk

Základy stochastické analýzy. Girsanovova věta. Black - Scholesův model. Jištění. Replikační portfolio. Tržní cena rizika. Úrokové sazby.

literatura: Mandl, P.: Pravděpodobnostní dynamické modely, Academia, Praha, 1985.
Baxter, M., Rennie, A.: Financial Calculus, Cambridge University Press, Cambridge, 1996.

Účetnictví II

2/2 Z, Zk

Účetnictví pojišťoven. Technické rezervy. Solventnost. Finanční analýza.

literatura: Ministerstvo financí ČR: Účtová osnova a postupy účtování, účetní závěrka pojišťoven, Bilance, Praha, 1996.
Huleš, J., Hornigová, J.: Účetnictví pojišťoven, Linde, Praha, 1997.

Mikroekonomie

2/2 Z, Zk

Základy teorie užitku, teorie chování spotřebitele, modely rovnováhy nabídky a poptávky, Leontjevovy modely.

literatura: Černý, M. a kol.: Axiomatická teorie užitku, SPN, Praha, 1975.
Fishburn, P.: Utility Theory for Decision Making, John Wiley, 1970, rus. překlad 1978.

Analýza investic

2/2 Z, Zk

Základní metody oceňování investičních záměrů. Kvalitativní a kvantitativní charakteristiky. Riziko a výnos. Investice do portfolia.

literatura: Čipra, T.: Finanční matematika v praxi, HZ, Praha, 1993.
Bradley, R. A., Myers, S. C.: Teorie a praxe firemních financí, Victoria Publishing, Praha, 1993.

Bankovníctví

2/2 Z, Zk

Základní pojmy, chování a struktura úrokových sazeb, bankovní výkazy, řízení aktiv a pasiv banky, úvěrování, bankovní úvěry a půjčky, finančně úvěrové obchody, bankovní investice na finančním trhu, kapitál bank, rozvoj bankovního sektoru.

literatura: Polidar, V.: Management úvěrových obchodů bank, Economia, Praha, 1992.

Polidar, V.: Bankovníctví. Příloha časopisu Ekonom č. 49/1991.

Pojišťovací právo

2/0 Zk

Základy práva a důležité právní pojmy se zaměřením na obsah výuky. Pojištění z právního hlediska: účastníci pojištění, předmět a obsah pojištění, pojistné podmínky a smluvní ujednání, pojistná odvětví, právní úprava pojištění. Nové zákony o pojišťovnictví.

literatura: Škopová, V.: Pojistné právo, Skripta VŠE, Praha, 1995.
Škopová, Klapal: Pojištění a pojišťovnictví 1.-3., Mirage, 1991.

Optimalizace I bez cvičení

4/0 Zk

Optimalizace v ekonomii a statistice. Úvod do nelineárního programování. Teorie lineárního programování z hlediska konvexní analýzy a obecné optimalizace. Přehled softwarového zabezpečení. Maticové hry.

literatura: Hamala: Nelineárne programovanie, Alfa, Bratislava, 1972.
Dupačová: Lineární programování, Skripta MFF UK, 1982.

Povinně volitelné předměty pro studijní obor Matematická analýza

Diferenciální rovnice pro pokročilé

Topologie

2/2 Z, Zk

Základní vlastnosti topologických prostorů. Spojitá. Svaz topologií na množině. Oddělovací axiomy (jednoznačnost konvergence, bodové rozšiřování zobrazení, rozšiřovací věty (Tietze, Urysohn), součinnost, dědičnost). Kompaktní prostory.

literatura: Engelking, R.: General Topology.
Pultz, A.: Úvod do topologie a geometrie.

Diferenciální geometrie

2/0 Zk

Základní pojmy z množinové topologie. Topologické a diferencovatelné variety, zobrazení variet. Podvariety v euklidovském prostoru. Tečné prostory, tečné zobrazení, vektorová pole, Lieova závorka vektorových polí.

literatura: Kowalski, O.: Základy Riemannovy geometrie, skripta, Karolinum, 1995.
Helgason, S.: Diferencialnaja geometrija i simetričeskije prostranstva, MIR, Moskva, 1964.

Teorie reálných funkcí 1

2/0 Zk

Doplňky z teorie míry a integrálu. Více o spojitosti a derivacích funkcí více proměnných. Klasifikace množin a funkcí (teorie analytických množin). Doplnky k Fourierovým řadám a k Fourierově transformaci.

literatura: Jarník, V.: Integrální počet II, Academia, 1976.
Kolmogorov, A. N., Fomin, S. V.: Elementy teorii funkcij i funkcionalnogo analiza, Moskva, 1968.

Teorie reálných funkcí 2

2/0 Zk

Doplňky z teorie míry a integrálu. Více o spojitosti a derivacích funkcí více proměnných. Klasifikace množin a funkcí (teorie analytických množin). Doplnky k Fourierovým řadám a k Fourierově transformaci.

literatura: Jarník, V.: Integrální počet II, Academia, 1976.
Kolmogorov, A. N., Fomin, S. V.: Elementy teorii funkcij i funkcionalnogo analiza, Moskva, 1968.

Teorie potenciálu I

2/0 Zk

Princip minima, Poissonův integrál, Riesz-Herglotzova věta, věta o průměru a její obrácení, Harnackova nevinnost, Harnackovy konvergenční věty, Greenova funkce pro kouli. Část o hyperharmonických funkcích je

uvedena shrnutím tvrzení o polospojitéch funkcích a speciálních vlastnostech integrálu. Superharmonické funkce, Rieszova věta o rozkladu a nasycené množiny hyperharmonických funkcí.

literatura: Král, J., Netuka, I., Veselý, J.: Teorie potenciálu II, III, IV, SPN, Praha.
Helms, L. L.: Introduction to Potential Theory, Wiley, 1969.

Teorie potenciálu II

2/0 Zk

Regulární množiny, Perron-Wiener-Brelotovo řešení, resolutivní funkce, harmonická míra, hraniční chování řešení a regulární body. Vlastnosti Greenovy funkce na obecných množinách a pojem kapacity jsou aplikovány na zkoumání charakteru množiny iregulárních bodů. Dále se studuje otázka jednoznačnosti operátoru zobecněné Dirichletovy úlohy (Keldyšova věta).

literatura: Král, J., Netuka, I., Veselý, J.: Teorie potenciálu II, III, IV, SPN, Praha.
Armitage, D., Gardiner, S.: Classical Potential Theory, 2001.

Variační počet

2/0

2/0 Zk

Existenční teorie pro hledání minimálnělineárních funkcionalů. Zdola polospojitosť funkcionalů. Relaxace, Euler-Lagrangeovy podmínky. Regularita minimizérů.

literatura: Fučík, S., Milota, J.: Matematická analýza II, SPN, Praha.
Giaquinta, M. Modica, G., Souček, J. Cartesian Currents in the Calculus of Variations, Springer, Berlin, 1998.

Povinně volitelné předměty pro studijní obor Matematické modelování ve fyzice a technice

Nelineární diferenciální rovnice a nerovnice I

2/1 Z, Zk

Pseudomonotónní, monotónní a akretivní operátory, mnohoznačné operátory a aplikace na nelineární eliptické parciální rovnice a nerovnice.

literatura: Lions, J.: Quelques méthodes de résolution des problèmes aux limites non linéaris, Dunod, Paris, 1969.

Nelineární diferenciální rovnice a nerovnice II

2/1 Z, Zk

Pseudomonotónní, monotónní a akretivní operátory, mnohoznačné operátory a aplikace na nelineární parabolické parciální rovnice a nerovnice. Rotheova a Galerkinova metoda, přímá metoda, nelineární semigrupy a aplikace pro Cauchyho nebo periodickou úlohu pro nelineární parabolické nebo hyperbolické parciální diferenciální rovnice a nerovnice.

literatura: Lions, J.: Quelques méthodes de résolution des problèmes aux limites non linéaris, Dunod, Paris, 1969.

Nelineární funkcionální analýza

2/1 Z, Zk

Základy diferenciálního počtu v Banachových prostorech. Teorie monotónních a potenciálních operátorů, numerické metody řešení operátorových rovnic. Stupeň zobrazení.

literatura: Deimling, K.: Nonlinear functional analysis, 1985.
Zeidler, E.: Nonlinear Functional Analysis and Its Applications 1, 1984.

Numerický software 1

2/2 KZ

Zásady vytváření, dokumentování, testování a užívání numerického softwaru. Automatický výpočet integrálu. Teoretické základy adaptivních algoritmů pro výpočet jednorozměrných integrálů. Automatická integrace obyčejných diferenciálních rovnic. Princip řízení přesnosti. Rozbor programu RKF45. Problematika automatické volby sítě. Rychlá Fourierova transformace. Princip algoritmu a jeho varianty.

literatura: Forsythe G. E., Malcolm M. A., Moler C. B.: Computer Methods for Mathematical Computations, Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall 1977.

Kahaner D., Moler C., Nash S.: Numerical Methods and Software, Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall 1989.

Numerický software 2

2/2 Z, Zk

Rychlé algoritmy pro řešení soustav lineárních algebraických rovnic. Cyklická redukce, metoda FACR. Soubor programů FISHPACK. Řešení soustav s řídkými maticemi přímými metodami. Soustavy s obecným rozložením nenulových prvků v matici. Soubory SPARSPAK a LAPACK. Algebraická metoda více sítí. Princip metody, základní užívané algoritmy. Soubor PLTMG. Síťové knihovny matematického softwaru.

literatura: Forsythe G. E., Malcolm M. A., Moler C. B.: Computer Methods for Mathematical Computations, Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall 1977.

Kahaner D., Moler C., Nash S.: Numerical Methods and Software, Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall 1989.

Matematická teorie pružnosti I

2/0 Zk

Matematická teorie pružnosti v Sobolevových prostorech. Geometrický přístup k teorii pružnosti, stručné vysvětlení pojmů z geometrické teorie míry a matematické analýzy na varietách. Formulace problému pružnosti jako úlohy o nalezení optimální variety. Rektifikovatelné toky, Federerova věta o uzávěru.

literatura: Nečas, J., Hlaváček, I.: Úvod do matematické teorie pružných a pružně plastických těles, SNTL, Praha, 1983.

Giaquinta, M. Modica, G., Souček, J. Cartesian Currents in the Calculus of Variations, Springer, Berlin, 1998.

Matematická teorie pružnosti II

2/0 Zk

Matematická teorie pružnosti v Sobolevových prostorech. Geometrický přístup k teorii pružnosti, stručné vysvětlení pojmů z geometrické teorie míry a matematické analýzy na varietách. Formulace problému pružnosti jako úlohy o nalezení optimální variety. Rektifikovatelné toky, Federerova věta o uzávěru.

literatura: Nečas, J., Hlaváček, I.: Úvod do matematické teorie pružných a pružně plastických těles, SNTL, Praha, 1983.

Giaquinta, M. Modica, G., Souček, J. Cartesian Currents in the Calculus of Variations, Springer, Berlin, 1998.

Biotermodynamika

2/2 Z, Zk

Základní termodynamické pojmy. Zákony bilance hmotnosti, hybnosti, vnitřní energie, bilance elektrického a magnetického indukčního toku a bilance entropie. Lineární nevratná termodynamika a základy chemické kinetiky.

literatura: Maršík, F.: Biotermodynamika, Academia, Praha, 1999.

Matematické metody v mechanice a termodynamice

2/0 Zk

2/0 Zk

Výklad termodynamiky jako polní teorie s časově proměnnými nehomogenními poli. Rigorózní odvození termodynamických pojmů z empirických postulátů. Dynamická stabilita, polní formulace variačních principů termostatiky. Fázové přechody.

literatura: Kvasnica, J.: Termodynamika, SNTL, 1965.

Kratochvíl, J., Silhavý, M.: O termodynamice reálných fyzikálních dějů, Čes. čas. fyz. A31, 1981.

Seminář z mechaniky kontinua

0/2 Z

0/2 Z

Modely mechaniky tekutin, a to jak stlačitelných, tak nestlačitelných. Úlohy konečné pružnosti. Optimalizace a teorie řízení. Teorie plasticity. Numerické metody v mechanice tekutin.

Vybrané problémy matematického modelování

0/2 Z

Presentace a diskuse diplomových prací posluchačů 4. a 5. ročníku MOD. Studenti MOD jej absolvuji jak ve 4. ročníku, kdy referují o formulaci problému diplomové práce, tak v 5. ročníku, kdy referují o výsledcích.

Povinně volitelné předměty pro studijní obor Matematické metody informační bezpečnosti

Složitost pro kryptografii

4/2 Z, Zk

Přednáška uvádí do pojmu složitosti jednak v jeho nejzákladnějších aspektech (třídy P a NP), jednak v aspektech specifických pro potřeby kryptologie (jednosměrné funkce, důkazy s nulovou znalostí). Konceptu interaktivního důkazu předchází opakování a rozšíření standardních znalostí z logiky.

literatura: Cormen, Leiserson, Rivest : Introduction to algorithms, Mc Graw Hill, 1990.

Garey, Johnson: Computers and intractability - a guide to the theory of NP-completeness, W.H.Freeman 1978.

Aho, Hopcroft, Ullman: The design and analysis of computer algorithms, Addison-Wesley 1974.

Oded Goldreich: Foundations of cryptography.

Aplikace bezpečnostních mechanismů

2/0 Zk

Bezpečnostní politika – návrh a aplikace, odhad rizik, bezpečnostní audit, penetrační testy. Bezpečnostní funkce v prostředí operačních systémů, databází a sítí. Objektová bezpečnost, personální politika, administrativní opatření.

literatura: Pfleeger: Security in Computing, Prentice-Hall, 1989.

Anderson: Security Engineering, Willey, 2001.

Gollmann: Computer Security, Willey, 1999.

Právní aspekty bezpečnosti dat

2/0 Zk

Přehled právních úprav. Osobní, věcná a místní působnost vybraných zákonných norem. Informatika ve veřejné správě. Evidence, databáze, elektronické dokumenty a elektronické podpisy. Vznik, vytváření a provoz evidencí na počítačích z hlediska platných právních norem. Právní platnost dokumentů zpracovaných prostřednictvím výpočetní techniky.. Vzorový zákon UNCITRAL.

literatura: Zákony 151/2000, 227/2000, 365/2000, 141/1961, 140/1961 a 148/1998.

Chissick, Kelman: Electronic commerce-law and practice, 2nd Edition, Sweet and Maxwell.

Kolektiv autorů: Právo informačních systémů, C.H. Beck, Praha, 2001.

Kryptografické protokoly

2/2 Z, Zk

Typy protokolů. Klasické protokoly (házení korunou, fixace bitu, poker, podpisy na slepo, aj.), protokoly pro digitální podpisy a platby, mikroplatby, SSL, IpSpec, protokoly pro e-commerce, anonymita, steganografie, watermarking.

literatura: Schneier: Applied cryptography, John Wiley, 1996.

Menezes, Oorschot, Vanstone: Handbook of applied cryptography, CRC Press, 1997.

Kryptoanalytické útoky

2/0 Zk

Klasické systémy (jednoduchá záměna, složitá substituce, periodické heslo, transpozice, kódová kniha). Enigma. Moderní útoky na blokové šifry (lineární analýza, diferenciální analýza, slide attack). Slabiny RSA (využití multiplikativnosti RSA, společný modul, nízký veřejný exponent, nízký soukromý exponent, Wienerův útok, Bleinbacherův útok).

literatura: Advances in Cryptology, Springer-Verlag, (sborníky z konferencí EUROCRYPT).

Faktorizace velkých čísel

2/0 Zk

Metoda založená na řetězových zlomcích jako prvá asymptoticky subexponenciální metoda faktorizace. Základní metoda kvadratického síta a její vylepšení pomocí současného použití více polynomů. Zobecnění na síta v číselných tělesech. Podle časových možností nástin metod založených na použití eliptických křivek.

literatura: Cohen: A course in computational algebraic number theory, Springer-Verlag, 1993.

Konečná tělesa

2/0 Zk

Počítání modulo polynom. Příklady konečných těles. Cykličnost multiplikatívni grupy. Möbiova funkce. Ireducibilni, cyklotomické a primitivni polynomy. Faktorizace polynomů. Základní souvislosti blokových kódů a konečných těles (generující a kontrolní matice, příklady kódů). Kvadratická residua. Perronova věta. Cyklotomická rozšíření.

literatura: Lidl, Niederreiter: Finite fields, Cambridge Univ. Press, 1997.

Teorie čísel a RSA

2/2 Z, Zk

Číselné vlastnosti s algebraickou interpretací (Eulerova funkce, primitivni prvky, Gaussova celá čísla a čtverce). Kvadratická residua a zákon reciprocity. Kryptosystém RSA. Hledání prvočísel (prvočísla speciálního tvaru, hustota výskytu, Bertrandův postulát). Jednoduché testy složených čísel (Carmichaelova čísla, test Solovaye a Strassena, Rabin-Millerův test). Nástin dalších metod používaných pro testy prvočíselnosti a pro faktorizaci. Řetězové zlomky. Diofantické rovnosti.

literatura: Borevič, Šafarevič: Number Theory, Academic Press, 1966.

Riesel: Prime numbers and computer methods for factorization, Birkhäuser, 1985.

Cohen: A course in computational algebraic number theory, Springer-Verlag, 1993.

Komutativní okruhy

4/0 Zk

Polynomiální okruhy a okruhy formálních mocninných řad. Hilbertova věta o bázi. Celistvá rozšíření, lomené ideály a divisory. Struktura komutativní noetherovských okruhů. Separabilní a inseparabilní rozšíření těles (algebraická i nealgebraická). Valuační. Valuační, Dedekindovy a Prüferovy obory.

literatura: Sharp: Steps in commutative algebra, Cambridge Univ. Press, 2001.

Kaplansky: Commutative rings, Allyn and Bacon, 1970.

Matsumura: Commutative ring theory, Cambridge Univ. Press, 1986.

Algebraická geometrie v kladné charakteristice

4/0 Zk

Afinní a projektivní algebraické množiny a variety, pole funkcí, singularity, homogenizace, afinní a projektivní uzávěr. Morfismy varet a křivek, racionální zobrazení křivek a jejich stupeň, separabilita a ryzí neseperabilita. Frobeniovo zobrazení. Grupa divisorů, Riemann-Rochova a Hurwitzova věta. Rod křivky. Počet bodů na křivce: Hasse-Weilova a Stöhr-Volochova věta.

literatura: R. Hartshorne: Algebraic geometry, Springer-Verlag, 1977.

J.W.P.Hirschfeld: Projective geometries over finite fields, Clarendon Press, 1988.

Volitelné předměty pro studijní obor Matematické metody informační bezpečnosti**Kvantové počítače a DNA počítače**

2/0 Zk

Principy fungování alternativních počítačů. Kvantové počítače: EPR paradox, Bellova nerovnost, qubity a Hilbertův prostor, kvantové samoopravné kódy (QEC), Shorova faktorizace prvočísel a Groverův algoritmus pro vyhledávání v rozsáhlých databázích. DNA a chemické počítače: paralelní výpočty, Hamiltonovské grafy. Kvantová teleportace a kryptografie. Simulace klasických počítačů.

literatura: Nielsen, Chuang: Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge University.

Calude, Paun, Computing with Cells and Atoms : An Introduction to Quantum, DNA and Membrane Computing, Taylor & Francis, 2001.

Úvod do teorie grup

2/2 Z, Zk

Základy teorie grup - prezentace, permutační grupy, řešitelné a nilpotentní grupy. Sylowovy grupy, konečně generované Abelovy grupy, divizibilní grupy, volné grupy.

literatura: Aschbacher, M.: Finite group theory, Cambridge University Press, 1986, 1988, 1993.
Hall, M.: The theory of groups, Macmillan Company, New York, 1959.

Konvoluční kódy 2/0 Zk

literatura: Piret: Convolutional codes. An algebraic approach, MIT Press, 1988.
Heegard, Wicker: Turbo coding, Kluwer, 1999.
L. H. Charles Lee, Charles Lee: Convolutional Coding: Fundamentals and Applications, Artech House Publishers, 1997.

Kvantové počítání 2/0 Zk

literatura: Nielsen, Chuang: Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge University.
Hirvensalo: Quantum Computing, Springer, 2001.

Algebraické testy prvočíselnosti 2/0 Zk

V přednášce budou jako základní zmíněny Rabin-Millerův test a Pocklington-Lehmerův test. Větší část přednášky se bude vztahovat k testu prvočíselnosti založenému na Jacobiho sumách (APRCL test), jenž využívá vhodně volené kongruence ve vhodně definovaných cyklotomických rozšířeních.

literatura: Cohen: A course in computational algebraic number theory, Springer-Verlag, 1993.

Povinně volitelné předměty pro studijní obor Matematické struktury

Bloky předmětů z oborů algebra, logika, teorie množin, topologie, geometrie a teorie kategorií podle aktuální nabídky.

Povinně volitelné předměty pro studijní obor Numerická a výpočtová matematika

Pro zaměření VM1, VM2, VM3 :

Obyčejné diferenciální rovnice 2/2 Z, Zk

Elementární integrace, lineární rovnice, asymptotický průběh, okrajové úlohy, lokální a globální existenční věty, kvalitativní teorie.

literatura: Kurzweil, J.: Obyčejné diferenciální rovnice.
Ráb, M.: Obyčejné diferenciální rovnice.

Numerické metody matematické analýzy 2/0 Zk

Aproximace funkcí, interpolace, kvadratura, numerická derivace, numerické řešení obyčejných diferenciálních rovnic.

literatura: Práger, M.: Numerická matematika, SPN, 1981.
Hammerlin, G., Hoffmann, K. H.: Numerical Mathematics, Springer Verlag, 1991.

Bifurkační teorie dynamických systémů 2/0 Zk

Numerická kontinuace stacionárních řešení. Dimesionální redukce. Klasifikace stacionárních řešení. Hopfova bifurkace. Bifurkace s vyšší kodimensí. Bifurkace periodických řešení. Symetrie dynamických systémů. Dynamické systémy s velkou dimensí.

literatura: Govaerts, W.: Numerical methods for bifurcations of dynamical equilibria, SIAM, 2000.
Kuznetsov, Y. A.: Elements of applied bifurcation theory, Appl. Math. Sci. 112, Spriger Verlag, New York, 1998.
Hale, J., Kocak, H.: Dynamics and bifurcations, Springer Verlag, New York, 1991.

Teorie spline funkcí a waveletů 1 2/2 Z, Zk

Numerické aspekty teorie spline funkcí, interpolace, aproximace, algoritmy. Speciální typy spline funkcí. Spline-křivky.

literatura: Spath, H.: Spline algorithmen.
Yamagucki Fujio: Curves and Surfaces in Computer Aided Geometric Design, 1988.

Teorie spline funkcí a waveletů 2 2/2 Z, Zk

Spojité Fourierova a wavelet transformace. Multirozklad a wavelety. Rozvoj funkce do řady pomocí waveletů, filtrace, komprese, rekonstrukce. Daubechiesiny wavelety. Některé aplikace.

literatura: Spath, H.: Spline algorithmen.
Yamagucki Fujio: Curves and Surfaces in Computer Aided Geometric Design, 1988.

Nelineární numerická algebra I 2/2 Z, Zk

Řešení nelineárních úloh, výpočet kořenů polynomů. Metody pro nalezení minima funkcionálu.

literatura: Ralston, A.: Základy numerické matematiky, Academia, Praha, 1973.
Lukšan, L.: Numerické optimalizační metody pro úlohy bez omezujících podmínek, Skriptum, TR. No. 640, Praha 1995.

Nelineární numerická algebra II 2/2 Z, Zk

Řešení nelineárních úloh, výpočet kořenů polynomů. Metody pro nalezení minima funkcionálu.

literatura: Ralston, A.: Základy numerické matematiky, Academia, Praha, 1973.
Lukšan, L.: Numerické optimalizační metody pro úlohy bez omezujících podmínek, Skriptum, TR. No. 640, Praha 1995.

Seminář numerické matematiky 0/2 Z 0/2 Z

Seminář Katedry numerické matematiky s celostátní účastí, na němž jsou referovány nejnovější poznatky oboru.

Pro zaměření VM1, VM2:

Nelineární funkcionální analýza 2/0 Zk

Základy diferenciálního počtu v Banachových prostorech. Teorie monotónních a potenciálních operátorů, numerické metody řešení operátorových rovnic. Stupeň zobrazení.

literatura: Deimling, K.: Nonlinear functional analysis, 1985.
Zeidler, E.: Nonlinear Functional Analysis and Its Applications 1, 1984.

Nelineární diferenciální rovnice 2/0 Zk

Aplikace teorie monotónních operátorů k řešení nelineárních diferenciálních rovnic. Pseudoparabolické rovnice.

literatura: Fučík, S., Kufner, A.: Nelineární diferenciální rovnice, SNTL, 1978.
Gajevski, H., Gröger, K., Zacharias, K.: Nichtlineare Operatorgleichungen und Operatordifferentialgleichungen, 1974.

Pro zaměření VM1:

Numerické řešení evolučních rovnic 2/0 2/2 Z, Zk

Základní teoretické a praktické aspekty řešení evolučních problémů, přehled nejužívanějších numerických metod - časová a prostorová diskretizace.

literatura: Rektorys, K.: Metoda časové diskretizace a parciální diferenc. rovnice, SNTL, 1985.

Teorie waveletů 2/0 2/0 Zk

Biortogonální wavelety, teorie waveletských matic, Mallatův algoritmus, vícerozměrné wavelety, balíčky waveletů. Wavelety na nerovnoměrných sítích. Aplikace na řešení diferenciálních rovnic.

Víceúrovňové metody 2/0 2/0 Zk

Rychlé iterační a hybridní algoritmy. Varianty víceúrovňových metod: multigríd, agregace.

literatura: Hackbusch, W.: Multigrid Methods, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1988.
Multigrid Methods. Lecture Notes in Mathematics, Vo.960, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1982.

Nelineární numerická analýza 2/0 Zk

Přehled nelineární funkcionální analýzy. Numerická aproximace regulárních kořenů (metody Newtonova typu, kontinuační řešení podle parametru). Základy teorie bifurkace. Definiční rovnice bifurkačních singularit. Metody numerické aproximace organizačního centra nelineární úlohy. A posteriori analýza neperfektních bifurkačních diagramů.

literatura: Chow, S. N., Hale, J. K.: Methods of Bifurcation Theory, Springer Verlag, New York, 1982.
Allgower, E. L., Georg K.: Numerical Continuation Methods, Springer Verlag, 1990.

Pro zaměření VM2:

Matematické modelování ve fyzice 2/0 2/0 Zk

Náplň tvoří odvození rovnic popisujících proudění a jejich základních vlastností popisujících složité technické a fyzikální struktury a procesy.

literatura: Feistauer, M.: Mathematical Methods in Fluid Dynamics, Longman Scientific-Technical, Harlow, 1993.
Nečas, J., Hlaváček, I.: Úvod do mat. teorie pružných a pružně plastických těles, SNTL, Praha, 1983.

Matematické metody v mechanice tekutin 2/0 2/0 Zk

Matematické modely popisující proudění, jejich matematická teorie a některé metody počítačové mechaniky tekutin (metoda konečných prvků a konečných objemů).

literatura: Feistauer, M.: Mathematical Methods in Fluid Dynamics, Longman Scientific-Technical, Harlow, 1993.

Numer. model. problémů elektrotechniky 1 2/0 Zk

Matematický popis úloh, které modelují sálání tepla, rozložení elektrického, magnetického a teplotního pole v elektrických strojích točivých, transformátorech, polovodičových součástkách apod. Numerické modely těchto úloh a jejich algoritmizace.

literatura: Selberherr, S.: Analysis and Simulation of Semiconductor Devices, Springer Verlag, Wien, 1984.
Markowich, P. A.: The Stationary Semiconductor Equations, Springer Verlag, Wien, 1986.

Numer. model. problémů elektrotechniky 2 2/0 Zk

Matematický popis úloh, které modelují sálání tepla, rozložení elektrického, magnetického a teplotního pole v elektrických strojích točivých, transformátorech, polovodičových součástkách apod. Numerické modely těchto úloh a jejich algoritmizace.

literatura: Selberherr, S.: Analysis and Simulation of Semiconductor Devices, Springer Verlag, Wien, 1984.
Markowich, P. A.: The Stationary Semiconductor Equations, Springer Verlag, Wien, 1986.

Tvarová a materiálová optimalizace 2/0 2/0 Zk

Matematická analýza úloh optimalizace geometrie oblasti a materiálových vlastností mechanických systémů.

literatura: Haslinger, J., Neittaanmakii, P.: Approximation of optimal shaped design problems. Theory on application, John Willey 88, 1995.

Úvod do fyziky plazmatu a počítačové fyziky 2/0 2/0 Zk
Základy počítačové fyziky. Charakteristika a typy plazmatu. Teoretický popis plazmatu. Elementární procesy a transportní jevy. Částicové a spojité modelování ve fyzice plazmatu.

Matematické metody přenosu částic 2/0 2/0 Zk
Studium některých vlastností Boltzmanovy rovnice pro přenos částic. Dále budou sestrojeny některé modely komplexu částic (znečištění). Analytické modely budou diskretizovány a budou navrženy algoritmy numerického řešení.

literatura: Cercignani, C.: Theory and Application of the Boltzmann equation, Scottish Academic Press, Edinburgh-London, 1975.
Marčuk, G. I.: Metody rasčeta jaderných reaktorov, Atomizdat, Moskva, 1961.

Základy počítačové fyziky I 2/1 Z, Zk
HW a SW základy počítačové fyziky. Hlavní směry počítačové fyziky - numerické výpočty, řízení experimentů, zpracování textu, zpracování obrazu, integrální transformace, symbolické manipulace, spojité a částicové modelování. Základy matematické statistiky a počtu pravděpodobnosti. Numerické metody. Jazyk FORTRAN 77.

literatura: Press, W. H. et al.: Numerical Recipes in FORTRAN (Pascal, C), Cambridge University Press, Cambridge, 1992.
Hrach R.: Numerické metody ve fyzikální elektronice I, skripta MFF UK, SPN, Praha 1981.

Základy počítačové fyziky II 2/2 Zk
HW a SW základy počítačové fyziky. Hlavní směry počítačové fyziky - numerické výpočty, řízení experimentů, zpracování textu, zpracování obrazu, integrální transformace, symbolické manipulace, spojité a částicové modelování. Základy matematické statistiky a počtu pravděpodobnosti. Numerické metody. Jazyk FORTRAN 77.

literatura: Press, W. H. et al.: Numerical Recipes in FORTRAN (Pascal, C), Cambridge University Press, Cambridge, 1992.
Hrach R.: Numerické metody ve fyzikální elektronice I, skripta MFF UK, SPN, Praha 1981.

Pro zaměření VM3:

Numerické řešení diferenciálních rovnic 2/2 Z, Zk
Obvyčejné diferenciální rovnice. Příklady evolučních procesů. Základní pojmy a geometrické představy. Vektorové pole v R1, Rn. Soustavy lineárních rovnic. Numerické řešení počátečních úloh.

literatura: Arnold, V.: Ordinary Differential Equations, Springer Verlag, New York, 1992.
Bullirsch, R., Stoer, J.: Introduction to Numerical Analysis, Springer Verlag, 1981.

Základy matematické logiky 2/2 Z, Zk
Kalkulus výrokového počtu. Kalkulus logiky prvního řádu. Axiomatika výrokového počtu. Axiomatika logiky prvního řádu. Úplnost logiky prvního řádu. Logika s rovností. Rozšiřování teorií definicemi a skolemizace. Neúplnost a nedokazatelnost bezspornosti aritmetiky.

literatura: Shoenfield, J. R.: Mathematical logic; Addison-Wesley Publishing Company, London, 1967.
Ebbinghaus, H. D., Flum, J., Thomas, W.: Mathematical Logic, Springer-Verlag, 1984.

Programování v C/C++ 2/2 Z, Zk
Datové typy jazyka C. Programové konstrukce jazyka C. Práce s ukazateli v jazyce C. Standardní knihovny jazyka C. Principy objektově orientovaného programování. Zapouzdření, dědičnost a polymorfismus. Roz-

díly jazyků C a C++. Přetěžování funkcí a operátorů. Třídy a objekty. Konstruktory a destruktory. Virtuální metody. Šablony. Metodika programování v OO jazycích. Základní objektové knihovny jazyka C++. Principy implementace OO jazyků.

literatura: Kernighan, Ritchie: The C Programming Language.

Stroustrup: The C++ Programming Language Coplien: Advanced C++ Programming Styles and Idioms

Automaty a gramatiky

3/2 Z, Zk

Deterministický a nedeterministický automat, regulární jazyky, redukované automaty, Mealyho a Mooreovy stroje. Uzavřenost regulárních jazyků na různé operace, iterační lemma, popis regulárních jazyků pomocí Kleeneovy věty. Gramatiky, Chomského hierarchie, regulární, bezkontextové a kontextové gramatiky. Bezkontextové jazyky, zásobníkové automaty, uzavřenost bezkontextových jazyků na operace, iterační lemma. Rekurzivně-spočetné jazyky, Turingovy stroje, rekurzivní jazyky, nerozhodnutelnost

literatura: Hopcroft, J. E., Ullman, J. D.: Introduction to Automata Theory, Languages, and Computations, Addison Wesley, 1979.

Chytil, M.: Automaty a gramatiky, Matematický seminář, SNTL, Praha, 1984.

Principy počítačů a operační systémy

2/0 Zk

Architektura von Neumannova počítače, typické strojové instrukce a mikroprogramování, principy programování v assembleru a typy adresování, mechanismy volání podprogramů, multiprogramování, přerušení. Architektura a klasifikace počítačů IBM PC. Struktura operačních systémů (úloha správy procesoru a správy paměti - virtuální paměť). Porovnání typů operačních systémů, úloha správy procesoru, paměti, periférií a dat. Virtuální počítače. Struktura překladače, překlad řízený syntaxí, optimalizace kódu.

literatura: Horejš, J., Brodský, J., Staudek, J.: Struktura počítačů a jejich programové vybavení, SNTL, Praha.

Vyčíslitelnost

2/0 Zk

Algoritmicky vyčíslitelné funkce funkce, jejich vlastnosti, ekvivalence jejich různých matematických definic. Rekursivní a rekurzivně spočetné množiny a predikáty. Časová a prostorová složitost algoritmů a problémů, NP-úplnost.

literatura: Davis, M.: Computability and unsolvability, Mc Graw Hill, New York, 1958.

Rogers H.jr.: Theory of recursive functions and effective computability. Mc Graw Hill, New York, 1967.

Studijní obor Pravděpodobnost, matematická statistika a ekonometrie

Povinně volitelné předměty pro studijní plán Ekonometrie

Mnohorozměrná statistická analýza

2/2 Z, Zk

Normální, Wishartovo a Hottelingovo rozdělení. Kanonické korelace. Metoda hlavních komponent. Faktorní, diskriminační a shluková analýza. Použití balíků statistických programů

literatura: Hebák, P., Hustopecký, J.: Vícerozměrné statistické metody s aplikacemi, SNTL-Alfa, Praha, 1987.

Mardia, K. V., Kent, J. T., Bobby, J. M.: Multivariate Analysis, Academia Press, London, 1979.

Regrese

4/2 Z, Zk

Lineární regresní modely, analýza reziduí, regresní diagnostika. Nelineární regrese, míry nelinearity. Logistická regrese.

literatura: Weisberg S.: Applied linear regression.

Zvára K.: Regresní analýza.

Časové řady

4/2 Z, Zk

Základní metody analýzy časových řad včetně počítačového zpracování, dekompoziční metody včetně adaptivních technik, Boxova-Jenkinsova metodologie, spektrální analýza, chybějící a odlehlá pozorování, Kalmanův filtr.

literatura: Cipra, T.: Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii, SNTL - ALFA, Praha, 1986.

Teorie skladu a obsluhy

2/0 Zk

Kendallova klasifikace. Markovské systémy hromadné obsluhy. Nemarkovské systémy. Režimy fronty a obsluhy. Systémy se ztrátami. Teorie řízení skladu. Deterministické a stochastické modely.

literatura: Zítek, F.: Ztracený čas, Academia, Praha, 1969.

Riordan, J.: Stochastic Service Systems, J. Wiley, New York, 1962.

Variační problémy matematické ekonomie

2/0 Zk

Nutné podmínky optimality pro základní typy funkcionalů, Eulerova rovnice, Eulerova-Poissonova rovnice, Eulerova-Ostrogradského rovnice. Podmíněný extrém (integrální omezení), Lagrangeovy multiplikátory. Úvod do teorie optimálního řízení (spojitý případ) a přehled hlavních výsledků. Aplikace v ekonomii, produkční a růstový model, nalezení optimální strategie.

literatura: Elsgolc, L. E.: Variační počet, SNTL.

Pontrjagin, L. S., Boltjanskij, V. G., Gamkrelidze, R. V., Miščenko, J. F.: Matematická teorie optimálních procesů, SNTL.

Optimalizace II s aplikací ve financích

4/2 Z, Zk

Optimalizační úlohy s nepřesným zadáním. Parametrické, stochastické, vektorové programování a další postupy modelování nepřesné vstupní informace. Vybrané optimalizační úlohy, celočíselné a kombinatorické úlohy, dynamické programování. Optimalizační modely ve finančnictví.

literatura: Plesník, Dupačová, Vlach: Lineárne programovanie, Alfa, Bratislava, 1990.

Dupačová: Stochastické programování, 1986.

Výpočetní prostředí pro statistickou analýzu dat

4/2 Z, Zk

Datové struktury ve statistice, databáze a jejich využití, knihovny statistických programů, statistické programovací jazyky, grafická analýza dat. Integrované systémy pro sběr a úpravu dat, jejich statistickou analýzu a přípravu výsledných zpráv.

literatura: Manuály k probíranému software.

Statistická kontrola jakosti

4/0 Zk

Metody teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky aplikované v technologickém procesu k regulaci jeho průběhu a k posuzování jakosti dodávek hromadně vyráběných produktů.

literatura: Sarkadi-Vincze, J.: Mathematical Methods of Quality Control.

Beljajev, J., Solovjev, V. M.: Vyboročnyj metod kontrolja kačestva.

Ankety a výběry z konečných populací

2/2 Z, Zk

Základní metody výběru z konečného souboru. Odhad charakteristik konečného souboru. Aplikace na výběrová šetření.

literatura: Čermák, V.: Výběrové statistické zjišťování, SNTL, Praha, 1980.

Hájek, J.: Teorie pravděpodobnostního výběru s aplikacemi na výběrová šetření, ČSAV, Praha, 1960.

Analýza investic

2/2 Z, Zk

Základní metody oceňování investičních záměrů. Kvalitativní a kvantitativní charakteristiky. Riziko a výnos. Investice do portfolia.

literatura: Cipra, T. : Finační matematika v praxi, HZ, Praha, 1993.

Bradley, R. A., Myers, S. C.: Teorie a praxe firemních financí, Victoria Publishing, Praha, 1993.

Matematika ve financích a pojišťovnictví 4/0 Zk

Úrokování, důchody, investiční rozpočet analýza cenných papírů, termínové obchody (opce), finanční portfolia a analýza investic, finanční riziko, analýza akciových kursů a burzovních indexů, spekulace na burze, základní výpočty v pojištění osob, majetku a odpovědnosti za škody, penzijní pojištění, zdravotní pojištění, zajišťování.

literatura: Cipra, T.: Finanční matematika v praxi, HZ, Praha, 1993.

Cipra, T.: Pojistná matematika v praxi, HZ, Praha, 1994.

Základy obecné ekonomie 2/2 Z 2/2 Z, Zk

Základy ekonomie zhruba v rozsahu Samuelsonovy učebnice.

literatura: Samuelson, P. A., Nordhaus, W. D.: Ekonomie, Svoboda, Praha, 1991.

Pokročilé partie ekonomie 2/0 Zk

Matematická teorie moderní ekonomie. Lineární regrese s obecnou ztrátovou funkcí. Cenzurovaná data.

literatura: Drymes, P. J.: Mathematics for Econometrics, Springer Verlag, New York, 1984.

Drymes, P. J.: Topics in Advanced Econometrics, Springer Verlag, New York, 1994.

Stochastická analýza 4/2 Z, Zk

Stochastické dynamické modely: Wienerův proces, martingaly se spojitým časem, stochastický integrál a diferenciál, difusní procesy, statistika těchto procesů.

literatura: Mandl, P.: Pravděpodobnostní dynamické modely, Academia, Praha, 1985.

Mandl, P.: Pravděpodobnostní teorie řízení, Skripta, SPN, Praha, 1981.

Matematika pro management a marketing 4/0 Zk

Rozvrhování výroby a síťová analýza.

literatura: Baker, K. R.: Sequencing and Scheduling, Edison-Wesley, 1976.

Vlach, M.: Deterministické modely rozvrhování výroby, SNTL, Praha, 1983.

Seminář z výpočetních aspektů optimalizace 0/2 Z

Softwarové zabezpečení optimalizačních postupů. Seznámení studentů s produktem GAMS

literatura: Kol. autorů: Modelovací systém GAMS, MFF UK, Praha, 1993.

Kol. autorů: GAMS. A USER'S GUIDE, The Scientific Press, California, 1988.

Povinně volitelné předměty pro studijní plán Matematická statistika

Mnohorozměrná statistická analýza 2/2 Z, Zk

Normální, Wishartovo a Hottelingovo rozdělení. Kanonické korelace. Metoda hlavních komponent. Faktorialová, diskriminační a shluková analýza. Použití balíků statistických programů

literatura: Hebák, P., Hustopecký, J.: Vícerozměrné statistické metody s aplikacemi, SNTL-Alfa, Praha, 1987.

Mardia, K. V., Kent, J. T., Bobby, J. M.: Multivariate Analysis, Academia Press, London, 1979.

Sekvenční a bayesovské metody 4/2 Z, Zk

Sekvenční metody: sekvenční testy pro jednoduché i složené hypotézy, operační charakteristika a její aproximace, střední rozsah výběru a jeho aproximace, některé speciální sekvenční postupy. Bayesovské metody: Bayesova věta a její použití, apriorní a aposteriorní rozdělení, metody volby apriorního rozdělení. Statistické rozhodovací funkce. Bayesovské bodové odhady a jejich vlastnosti. Věrohodnostní množiny. Bayesovské testování hypotéz, některé speciální testy.

literatura: Hušková, M.: Sekvenční analýza, SPN, skripta, 1982.

Hušková, M.: Bayesovské metody, UK, skripta, 1985.

Neparametrické a robustní metody

4/0 Zk

Některé pojmy z testování hypotéz. Pořadí a pořádkové statistiky. Jejich dualita, rozdělení pravděpodobností a některé další vztahy. Lineární pořadové statistiky, jejich momenty a asymptotické rozdělení. Výběrové kvantily a extrémní pořádkové statistiky. Lokálně nejsilnější pořadové testy hypotézy náhodnosti H_0 proti obecné třídě alternativ a jejich speciální případy. Pořadové testy proti různým alternativám. Problémy robustní regrese. Metody jackknife a bootstrap

literatura: Lecoutre, J. P., Tassi, P.: Statistique non parametrique et robustesse, Economica, Paris, 1977.

Lehmann E. L.: Nonparametrics: Statistical Methods Based on Ranks, Holden-Day, SanFrancisco, 1975.

Analýza kategoriálních dat

2/2 Z, Zk

Klasifikace dat. Logaritmicke-lineární modely, vícerozměrné tabulky. Teorie logaritmických interakcí, simultánní testy.

Navrhování experimentů

2/2 Z, Zk

Základy navrhování a analýzy experimentů, navrhování průmyslových experimentů, Taguchiho metodologie.

literatura: Hušková, M., Dupačová, J.: Analýza rozptylu, skripta, 1978.

Likeš, J.: Navrhování průmyslových experimentů, SNTL, 1969.

Ankety a výběry z konečných populací bez cvičení

2/0 Zk

Základní metody výběru z konečného souboru. Odhad charakteristik konečného souboru. Aplikace na výběrová šetření.

literatura: Čermák, V.: Výběrové statistické zjišťování, SNTL, Praha, 1980.

Hájek, J.: Teorie pravděpodobnostního výběru s aplikacemi na výběrová šetření, ČSAV, Praha, 1960.

Regrese

4/2 Z, Zk

Lineární regresní modely, analýza reziduí, regresní diagnostika. Nelineární regrese, míry nelinearity. Logistická regrese.

literatura: Weisberg S.: Applied linear regression.

Zvára K.: Regresní analýza.

Časové řady

4/2 Z, Zk

Základní metody analýzy časových řad včetně počítačového zpracování, dekompoziční metody včetně adaptivních technik, Boxova-Jenkinsova metodologie, spektrální analýza, chybějící a odlehlá pozorování, Kalmanův filtr.

literatura: Cipra, T.: Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii, SNTL - ALFA, Praha, 1986.

Teorie skladu a obsluhy bez cvičení

4/2 Zk

Kendallova klasifikace. Markovské systémy hromadné obsluhy. Nemarkovské systémy. Režimy fronty a obsluhy. Systémy se ztrátami. Teorie řízení skladu. Deterministické a stochastické modely.

literatura: Zítek, F.: Ztracený čas, Academia, Praha, 1969.
Riordan, J.: Stochastic Service Systems, J. Wiley, New York, 1962.

Řízení jakosti a spolehlivosti

2/2 Z, Zk

Demingův a Taguchiho přístup. Základy TQM (Total Quality Management). Normy ISO 9000. Řízení jakosti a modelování pomocí simulací. Modely teorie spolehlivosti. Teorie obnovy. Odhady charakteristik spolehlivosti. Optimální strategie údržby.

literatura: Hurt, J.: Teorie spolehlivosti, Skripta, SPN, Praha, 1984.
Logothetis, N., Wynn, H. P.: Quality Through Design, Clarendon Press, Oxford, 1989.

Teorie odhadu a testování hypotéz

4/2 Z, Zk

Dominovaný systém rozdělení pravděpodobností. Stejněměrně nejsilnější testy. Obecná formulace problému bodového parametru. Odhad parametru posunutí. Konsistentní odhady, asymptotická vydatnost odhadů. Maximálně věrohodné odhady.

literatura: Jurečková, J.: Testy parametrických hypotéz (skripta).
Machek, J.: Teorie odhadu (skripta).

Výpočetní prostředí pro statistickou analýzu dat

4/2 Z, Zk

Datové struktury ve statistice, databáze a jejich využití, knihovny statistických programů, statistické programovací jazyky, grafická analýza dat. Integrované systémy pro sběr a úpravu dat, jejich statistickou analýzu a přípravu výsledných zpráv.

literatura: Manuály k probíranému software.

Statistická kontrola jakosti bez cvičení

4/0 Zk

Metody teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky aplikované v technologickém procesu k regulaci jeho průběhu a k posuzování jakosti dodávek hromadně vyráběných produktů.

literatura: Sarkadi-Vincze, J.: Mathematical Methods of Quality Control.
Beljajev, J., Solovjev, V. M.: Vyboročnyj metod kontrolja kačestva.

Matematika ve financích a pojišťovnictví bez cvičení

4/0 Zk

Úrokování, důchody, investiční rozpočet analýza cenných papírů, termínové obchody (opce), finanční portfolia a analýza investic, finanční riziko, analýza akciových kursů a burzovních indexů, spekulace na burze, základní výpočty v pojištění osob, majetku a odpovědnosti za škody, penzijní pojištění, zdravotní pojištění, zajišťování.

literatura: Čipra, T.: Finanční matematika v praxi, HZ, Praha, 1993.
Čipra, T.: Pojistná matematika v praxi, HZ, Praha, 1994.

Zobecněné lineární modely

2/2 Z, Zk

Zobecněný lineární model. Rozdělení exponenciálního typu. Testování modelů. Gamma regrese. Logistická regrese. Poissonovská regrese. Loglineární modely.

literatura: Mc Cullagh, P., Nelder, J. A.: Generalized Linear Models, Chapman and Hall, London, 1989.
Lindsey, J. K.: Generalized Linear Models, Limburghs Universitair Centrum, Diepenbeek, 1995.

Stochastická analýza bez cvičení

4/0 Zk

Stochastické dynamické modely: Wienerův proces, martingaly se spojitým časem, stochastický integrál a diferenciál, difusní procesy, statistika těchto procesů.

literatura: Mandl, P.: Pravděpodobnostní dynamické modely, Academia, Praha, 1985.
Mandl, P.: Pravděpodobnostní teorie řízení, Skripta, SPN, Praha, 1981.

Prostorová statistika

4/0 Zk

Poissonův proces, charakteristiky bodových procesů, popisné statistiky, modely s interakcemi, simulační metody, Monte Carlo Markov chains, parametrická inference: metoda maximální věrohodnosti, pseudověrohodnost, software S+Spatial Stats, aplikace v biomedicině a inženýrství.

literatura: van Lieshout, M. N. M.: Markov Point Processes and Their Applications, Imperial College Press, London, 2000.

Povinně volitelné předměty pro studijní plán Teorie pravděpodobnosti a náhodné procesy**Cvičení z teorie pravděpodobnosti 1**

0/2 Z

Náhodné veličiny a posloupnosti, jejich závislost, nezávislost, konvergence v distribuci, charakteristické funkce, centrální a lokální limitní věty, podmiňování.

literatura: Štěpán, J.: Teorie pravděpodobnosti, Matematické základy, Academia, 1987.

Rényi, A.: Teorie pravděpodobnosti, Academia, Praha, 1972.

Cvičení z teorie pravděpodobnosti 2

0/2 Z

Podmíněná rozdělení, ergodické a markovské posloupnosti, nula-jedničkové zákony, diskrétní martingaly.

literatura: Štěpán, J.: Teorie pravděpodobnosti, Matematické základy, Academia, 1987.

Rényi, A.: Teorie pravděpodobnosti, Academia, Praha, 1972.

Optimalizace I bez cvičení

4/0 Zk

Optimalizace v ekonomii a statistice. Úvod do nelineárního programování. Teorie lineárního programování z hlediska konvexní analýzy a obecné optimalizace. Přehled softwarového zabezpečení. Maticové hry.

literatura: Hamala: Nelineárne programovanie, Alfa, Bratislava, 1972.

Dupačová: Lineární programování, Skripta MFF UK, 1982.

Řízení jakosti a spolehlivosti

2/2 Z, Zk

Demingův a Taguchiho přístup. Základy TQM (Total Quality Management). Normy ISO 9000. Řízení jakosti a modelování pomocí simulací. Modely teorie spolehlivosti. Teorie obnovy. Odhady charakteristik spolehlivosti. Optimální strategie údržby.

literatura: Hurt, J.: Teorie spolehlivosti, Skripta, SPN, Praha, 1984.

Logothetis, N., Wynn, H. P.: Quality Through Design, Clarendon Press, Oxford, 1989.

Časové řady

4/2 Z, Zk

Základní metody analýzy časových řad včetně počítačového zpracování, dekompoziční metody včetně adaptivních technik, Boxova-Jenkinsova metodologie, spektrální analýza, chybějící a odlehlá pozorování, Kalmanův filtr.

literatura: Cipra, T.: Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii, SNTL - ALFA, Praha, 1986.

Teorie skladu a obsluhy bez cvičení

2/0 Zk

Kendalova klasifikace. Markovské systémy hromadné obsluhy. Nemarkovské systémy. Režimy fronty a obsluhy. Systémy se ztrátami. Teorie řízení skladu. Deterministické a stochastické modely.

literatura: Zítek, F.: Ztracený čas, Academia, Praha, 1969.

Riordan, J.: Stochastic Service Systems, J. Wiley, New York, 1962.

Sekvenční a bayesovské metody

4/2 Z, Zk

Sekvenční metody: sekvenční testy pro jednoduché i složené hypotézy, operační charakteristika a její aproximace, střední rozsah výběru a jeho aproximace, některé speciální sekvenční postupy. Bayesovské metody: Bayesova věta a její použití, apriorní a aposteriorní rozdělení, metody volby apriorního rozdělení. Statistické

rozhodovací funkce. Bayesovské bodové odhady a jejich vlastnosti. Věrohodnostní množiny. Bayesovské testování hypotéz, některé speciální testy.

literatura: Hušková, M.: Sekvenční analýza, SPN, skripta, 1982.
Hušková, M.: Bayesovské metody, UK, skripta, 1985.

Teorie odhadu a testování hypotéz 4/2 Z, Zk

Dominovaný systém rozdělení pravděpodobností. Stejněměrně nejsilnější testy. Obecná formulace problému bodového parametru. Odhad parametru posunutí. Konsistentní odhady, asymptotická vydatnost odhadů. Maximálně věrohodné odhady.

literatura: Jurečková, J.: Testy parametrických hypotéz (skripta).
Machek, J.: Teorie odhadu (skripta).

Matematika ve financích a pojišťovnictví bez cvičení 4/0 Zk

Úrokování, důchody, investiční rozpočet analýza cenných papírů, termínové obchody (opce), finanční portfolia a analýza investic, finanční riziko, analýza akciových kursů a burzovních indexů, spekulace na burze, základní výpočty v pojištění osob, majetku a odpovědnosti za škody, penzijní pojištění, zdravotní pojištění, zajišťování.

literatura: Cipra, T.: Finanční matematika v praxi, HZ, Praha, 1993.
Cipra, T.: Pojistná matematika v praxi, HZ, Praha, 1994.

Statistická kontrola jakosti bez cvičení 4/0 Zk

Metody teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky aplikované v technologickém procesu k regulaci jeho průběhu a k posuzování jakosti dodávek hromadně vyráběných produktů.

literatura: Sarkadi-Vincze, J.: Mathematical Methods of Quality Control.
Beljajev, J., Solovjev, V. M.: Vyboročnyj metod kontrolja kačestva.

Kvalitativní teorie stochastických systémů 4/0 Zk

Přednáška navazuje na přednášku Stochastické diferenciální rovnice. Probírají se slabá řešení stochastických diferenciálních rovnic (pojem slabého řešení a slabé jednoznačnosti, Yamada- Watanabeho věty, existence slabých řešení, silná markovská vlastnost řešení) a chování řešení pro velké časy (transience, rekurence, fellerovské procesy, invariantní míry, stabilita řešení a invariantních měř).

literatura: Stroock, D. W., Varadhan, S. R. S.: Multidimensional diffusion process, Springer, Berlin, 1979.

Markovské distribuce nad grafy 2/0 Zk

Grafické Markovské modely nad neorientovanými a orientovanými grafy pro kategoriální a Gaussovské náhodné veličiny.

literatura: Lauritzen, S. L.: Graphical Models, Clarendon Press, Oxford, 1996.
Whittaker, J.: Graphical Models in Applied Multivariate Statistics, John Wiley and Sons, New York, 1990.

Principy invariance 4/0 Zk

Pravděpodobnostní míry v metrických prostorech. Prochorovova věta. Vlastnosti prostorů $C[0,1]$ a $D[0,1]$, Donskerův princip invariance. Aplikace principu invariance, empirické procesy. Principy invariance pro martingalové diferenční procesy a pro striktně stacionární posloupnosti náhodných veličin.

literatura: Štěpán, J.: Teorie pravděpodobnosti, Matematické základy, Academia, Praha, 1987.
Neveu, J.: Discrete Parameter Martingales, North Holland, Amsterdam, 1975.

Bodové procesy 2/0 Zk

Bodové procesy na úplném separabilním metrickém prostoru, Poissonův bodový proces, momentové míry, Palmovo rozložení, lokální podminování, Gibbsovy stavy.

literatura: Kallenberg, O.: Random Measures, Akademie Verlag, Berlin, 1983.
Daley, D. J., Vere-Jones, D.: An Introduction to the Theory of Point Processes,
Springer Verlag, New York, 1988.

Wienerův proces

2/0 Zk

Definice a existence Wienerova procesu, markovské vlastnosti, charakteristické vlastnosti, typické vlastnosti trajektorií a zákony, aplikace vícerozměrného Wienerova procesu na řešení Dirichletovy úlohy, příbuzné procesy k Brownovu pohybu.

literatura: Karatzas, I., Shreve, S. E.: Brownian Motion and Stochastic Calculus, Springer, 1991.
Dynkin, E. B. Yushkevich, A. A.: Teoremy i zadači v processach Markova, Moskva, 1967.

Geometrická teorie míry

2/0 Zk

Matematické základy geometrické teorie míry: Hausdorffova k -rozměrná míra v R^n , hustota množiny v bodě, aproximativní diferenciál, Lipschitzovská zobrazení, k -rozměrné rektifikovatelné množiny v R^n , věty o přenosu integrace, výpočet Jakobiánů, diferenciální formy a toky.

literatura: Forderer, H.: Geometric Measure Theory, Springer Verlag, NY, 1969.
Morgan, F.: Geometric Measure Theory: a Beginner's Guide, Academic Press, San Diego, 1988.

Povinně volitelné předměty pro obor učitelství matematiky a druhého předmětu pro střední školu

Dějiny matematiky II

2/0 KZ

Algebraické rovnice 3. a 4. stupně. Vznik analytické geometrie. Teorie čísel. M. Mersenne a jeho kroužek. P. de Fermat. Vznik a rozvoj lineární algebry. Komplexní čísla. Teorie algeber. Geometrická interpretace komplexních čísel, kvaterniony, oktávy, duální a dvojná čísla, teorie algeber. Neeuklidovské geometrie. Pátý postulát, objev neeuklidovské geometrie. Algebraické rovnice. Základní věta algebry. Vznik a vývoj teorie množin. 3. krize matematiky.

literatura: Bečvář, J., Fuchs, E.: Historie matematiky I, II, Sborník, Jevíčko.

Úlohy matematické olympiády I

0/2 Z

Výběrový seminář určený pro učitelské studium. V semináři se probírají náročnější úlohy naší i mezinárodní matematické olympiády. Kromě samotného řešení různými metodami se úlohy analyzují z hlediska vhodnosti pro danou věkovou kategorii, návaznosti na předchozí kola a na osnovy SŠ.

literatura: Sbírký úloh matematické olympiády, aktuální materiály.

Úlohy matematické olympiády II

0/2 Z

Výběrový seminář určený pro učitelské studium. V semináři se probírají náročnější úlohy naší i mezinárodní matematické olympiády. Kromě samotného řešení různými metodami se úlohy analyzují z hlediska vhodnosti pro danou věkovou kategorii, návaznosti na předchozí kola a na osnovy SŠ.

literatura: Sbírký úloh matematické olympiády, aktuální materiály.

Kombinatorický seminář I

0/2 Z

Řešení náročnějších úloh, zejména kombinatorických.

literatura: Vilenkin, N. J.: Kombinatorika, Praha, 1960.

Kombinatorický seminář II

0/2 Z

Řešení náročnějších úloh, zejména kombinatorických.

literatura: Vilenkin, N. J.: Kombinatorika, Praha, 1960.

Homogenní prostory a klasická geometrie

2/0 Zk

Klasické geometrie jako homogenní prostory, invariantní metriky a afinní konexe, geometrie podvariet homogenního prostoru, Cartanova metoda pohyblivého reperu.

literatura: Kobayashi, Nomiru: Foundations of differential geo. I, II, Interscience Publ., New York, 1963.

A. Karger: Úvod do diferenciální geometrie křivek s řešenými příklady, Skriptum, SPN, 1971.

A. Karger, Novák J.: Prostorová kinematika a Lieovy grupy, SNTL, 1978.

Malý geometrický seminář I

0/2 Z

Studium elementárních rovinných i prostorových útvarů a jejich základních vlastností a vztahů. Základní topologické pojmy, základní topologické vlastnosti eukleidovských prostorů.

literatura: sborníky Škola mladých matematiků a další materiály aktuálně dle tématu

Malý geometrický seminář I

0/2 Z

Studium elementárních rovinných i prostorových útvarů a jejich základních vlastností a vztahů. Základní topologické pojmy, základní topologické vlastnosti eukleidovských prostorů.

literatura: sborníky Škola mladých matematiků a další materiály aktuálně dle tématu

Stereometrie

0/2 Z

Zajímavé planimetrické i stereometrické partie a úlohy, vedoucí k rozvoji prostorové představivosti

literatura: Kuřina: Umění vidět v matematice.

Hejný a kol.: Teória vyučovania matematiky II.

Seminář z algebry I

0/2 Z

Symetrické polynomy, Newtonovy vzorce. Diskriminant polynomu. Řešení některých typů algebraických rovnic (binomické rovnice, reciproké rovnice, ...), event. Cardanovy vzorce.

literatura: Blažek, J. a kol.: Algebra a teoretická aritmetika II, SPN, Praha, 1985.

Seminář z algebry II

0/2 Z

Kongruence v Z (event. eukleidovských oborech integrity), řešení lineárních kongruencí a jejich soustav. Řešení lineárních diofantických rovnic. Konečná tělesa a jejich konstrukce.

literatura: Blažek, J. a kol.: Algebra a teoretická aritmetika II, SPN, Praha, 1985.

Geometrie a učitel I

0/2 Z

Metodické a psychologické problémy výuky geometrie. Tvorba učebních pomůcek.

literatura: Šarounová, A.: Podložky a sítě, MFF, interní materiál.

Šarounová, A.: Geometrické hrátky, KPU, Ostrava, 1990.

Geometrie a učitel II

0/2 Z

Metodické a psychologické problémy výuky geometrie. Tvorba učebních pomůcek.

literatura: Šarounová, A.: Podložky a sítě, MFF, interní materiál.

Šarounová, A.: Geometrické hrátky, KPU, Ostrava, 1990.

Výpočetní technika pro učitele I

0/2 Z

Aktuální software, využitelný v práci učitele matematiky: textové editory, tabulkové procesory, grafické editory, práce v síti - internet, e-mail, databázové systémy, výukové programy.

literatura: manuály k probíraným programům.

Výpočetní technika pro učitele II

0/2 Z

Aktuální software, využitelný v práci učitele matematiky: textové editory, tabulkové procesory, grafické editory, práce v síti - internet, e-mail, databázové systémy, výukové programy.

literatura: manuály k probíraným programům.

Geometrie a architektura

2/0 Zk

Historický vývoj a geometrický rozbor staveb.

literatura: Bečvář, J., Fuchs, E.: Historie matematiky I, II, Sborník, Jevíčko.

Ulmann, E.: Svět gotické katedrály.

Staňková, J., Štursa, J., Voděra, S.: Pražská architektura.

Rovnice a nerovnice I

0/2 Z

Algebraické rovnice 3. a 4. stupně, rovnice binomické, trinomické a reciproké. Transcendentní rovnice, rovnice s celou částí. Netradiční postupy řešení rovnic a nerovnic (průběh funkce, princip parity aj.). Soustavy n rovnic o n neznámých. Numerické řešení některých typů rovnic.

literatura: Schwarz, Š.: Základy nauky o řešení rovnic.

Rovnice a nerovnice II

0/2 Z

Algebraické rovnice 3. a 4. stupně, rovnice binomické, trinomické a reciproké. Transcendentní rovnice, rovnice s celou částí. Netradiční postupy řešení rovnic a nerovnic (průběh funkce, princip parity aj.). Soustavy n rovnic o n neznámých. Numerické řešení některých typů rovnic.

literatura: Schwarz, Š.: Základy nauky o řešení rovnic.

Matematická analýza čtená podruhé

2/0 Zk

Reálná čísla. Řady, konvergence, sčítací metody. Vlastnosti spojitých funkcí. Konvergence posloupností a řad funkcí. Riemannův integrál - proč ano a proč ne. Zavádění elementárních funkcí. Weierstrassova věta o aproximaci. Mocninné řady. Elementární diferenciální rovnice. Metrické prostory - proč a nač. Hilbertovy prostory.

literatura: Veselý, J.: Matematická analýza pro učitele, Matfyzpress, Praha, 1997.

Jarník, V.: Diferenciální počet I, Academia, Praha, 1984.

Jarník, V.: Integrální počet I, Academia, Praha, 1984.

Booleova algebra ve středoškolské matematice I

0/2 Z

Možnosti výstavby Booleovy algebry. Řešení úloh o výroch a množinách booleovským kalkulem, Venno-vými diagramy a uzlovými grafy. Aplikace ve fyzice.

literatura: Odvárko, O. a kol.: Metody řešení matematických úloh, SPN, Praha, 1990.

Booleova algebra ve středoškolské matematice II

0/2 Z

Možnosti výstavby Booleovy algebry. Množinová algebra a algebra pravdivostních hodnot výroků - řešení úloh.

literatura: Odvárko, O. a kol.: Metody řešení matematických úloh, SPN, Praha, 1990.

Matematika na počítači

0/2 Z

Praktikum je zaměřené na řešení úloh matematické analýzy na počítači s podporou dostupného software, bude využíván hlavně program MAPLE V a knihovny programů přístupné pomocí INTERNETu.

literatura: manuály k programu MAPLE.

Uplatnění pravděp. a statistiky na gymnáziích 0/2 Z

Modelování jevů a zákonů metodami teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky na úrovni prezentovatelné v rámci výuky na středních školách.

literatura: Zvára, K., Štěpán, J.: Pravděpodobnost a matematická statistika.

Komenda, Klementa: Analýza náhodného v pedagogickém experimentu a praxi.

Pravděp. a statistika ve výuce a pedag. výzkumu 0/2 Z

Vyhodnocování experimentálního materiálu pedagogického charakteru. Uvedení do teorie informace s aplikacemi na pedagogický proces.

literatura: Zvára, K., Štěpán, J.: Pravděpodobnost a matematická statistika.

Elementární matematika Felixe Kleina 0/2 Z

V semináři se probere dvoudílná učebnice F.Kleina "Elementarmathematik vom hoheren Standpunkte aus" s důrazem na souvislosti mezi vyšší matematikou a matematikou střední školy. V návaznosti se pak obdobným způsobem vyloží některé modernější partie matematiky.

literatura: Kleina, F.:Elementarmathematik vom hoheren Standpunkte aus.

Počítačové řešení geometrických úloh 2/0 Zk

Po vyložení základů algebraické geometrie budou následovat řešení geometrických problémů v programu Maple.

literatura: Manuály k programu Maple.

Předměty povinně volitelné pro předmět učitelství Deskriptivní geometrie

jsou stejné jako u Učitelství matematiky a druhého předmětu pro střední školy

Předměty povinně volitelné pro obor učitelství matematiky a fyziky pro 2.stupeň základní školy

jsou stejné jako u Učitelství matematiky a druhého předmětu pro střední školy