

Matematická analýza I, 4/4

Kapitola	Témata	Počet přednášek	Cvičení	Počet cvičení	
Úvod	Výroková a predikátová logika	4,5	1	Opakování středoškolské látky, komplexní čísla, matematická indukce.	3
	Množiny a množinové operace		0,5		
	Zobrazení - základní pojmy		0,75	Supremum a infimum.	
	Mohutnost množin, spočetné množiny.		0,5		
	Reálná čísla - zavedení bez důkazu, vlastnost suprema		1,5		
	Komplexní čísla		0,25		
Limita posloupnosti	Konvergence posloupnosti	7	2	Limita posloupnosti.	7
	Nevlastní limita posloupnosti		2		
	Hlubší věty o limitě posloupnosti: limita monotónní posloupnosti, hromadné body, limsup, liminf. Věty: Bolzanova-Weierstrassova, Cantorův princip vložených intervalů, Bolzanova-Cauchyova podmínka.		3		
Limita a spojitost funkce	Základní pojmy: funkce monotónní, sudé, liché, periodické.	4,5	0,5	Limita funkce.	8
	Limita funkce: okolí bodu, limita a spojitost v bodě (i jednostranné verze).		1		
	Věty o limitách (aritmetika, srovnávání, limita složené funkce, Heineho věta, limita monotónní funkce)		2		
	Funkce spojitě na intervalu (nabývání mezihodnot, spojitý obraz intervalu, omezenost, nabývání extrémů, spojitost inverzní funkce)		1		
Elementární funkce	Zavedení funkce exponenciální, funkcí goniometrických, cyklometrických a obecné mocniny (bez důkazu).	1,5	1,5		
Derivace funkce	Definice a základní vztahy, aritmetika derivací, derivace složené funkce, derivace inverzní funkce, derivace elementárních funkcí.	4,5	1	Derivace funkce, průběh funkce.	4
	Věty o střední hodnotě (Rolleova, Lagrangeova a Cauchyova), l'Hospitalova pravidla, limita derivace v bodě, vztah monotonie a znaménka derivace.		1,5		
	Konvexní a konkávní funkce, inflexní bod, vztah derivace a konvexity.		1		
	Asymptoty, průběh funkce.		0,5		
Taylorův polynom	Taylorův polynom, Peanův, Lagrangeův a Cauchyův tvar zbytku. Symbol malé o a jeho vlastnosti.	2	2		
	Taylorovy polynomy elementárních funkcí.				
CELKEM		24			23

Matematická analýza 2, 4/4

Kapitola	Témata	Počet přednášek	Cvičení	Počet cvičení
Číselné řady	Základní pojmy: konvergence a divergence, nutná podmínka, harmonická řada.	5	Taylorův polynom, počítání s malým ϵ .	3
	Kritéria konvergence: srovnávací a limitní srovnávací kritérium, Cauchyovo, d'Alembertovo, Leibnizovo.			
	Riemannova věta o přerovnění bez důkazu.		Konvergence řad.	
	Cauchyův součin řad, Mertensova věta.			
	Řady s komplexními členy, komplexní exponenciála.			
Primitivní funkce	Základní vlastnosti, aritmetika, věty o substituci, Darbouxova vlastnost derivace, integrace per partes.	3	Primitivní funkce, určitý integrál.	4
	Integrace racionálních funkcí, některé užitečné substitute.			
Určitý integrál	Riemannův integrál: základní vlastnosti, Newton-Leibnizova formule.	8		8
	Newtonův integrál: metody výpočtu, substitute, per partes.			
	Konvergence Newtonova integrálu: srovnávací kritérium, věty o střední hodnotě.			
	Aplikace určitého integrálu: délka křivky, objem a povrch rotačního tělesa - intuitivně, integrální kritérium konvergence číselných řad.			
Obyčejné diferenciální rovnice	Diferenciální rovnice se separovanými proměnnými.	7	Diferenciální rovnice se separovanými proměnnými, lineární diferenciální rovnice prvního řádu a lineární diferenciální rovnice s konstantními koeficienty.	7
	Lineární diferenciální rovnice 1. řádu.			
	Lineární rovnice n -tého řádu s konstantními koeficienty.			
	Soustavy rovnic: Peanova věta, Picardova věta (obě bez důkazu - důkaz Peanovy věty bude v ODR 1 a Picardovy v MA 4).			
	Soustavy lineárních rovnic, fundamentální systém, řešení soustav s konstantními koeficienty (bez pojmu Jordanova kanonického tvaru).			
CELKEM		23		22

Matematická analýza 3, 4/2

Kapitola	Témata	Počet přednášek		Cvičení	Počet cvičení
Metrické prostory I	Metrický prostor, otevřené a uzavřené množiny, vnitřek, uzávěr, hranice, diametr, \mathbb{R}^n jako metrický prostor.	6,5	2	Soustavy diferenciálních rovnic.	3
	Konvergence v metrických prostorech, kompaktní množiny.		1		
	Spojité zobrazení, Heineova věta, složené zobrazení, aritmetické operace, charakterizace spojitosti, nabývání extrémů na kompaktním prostoru.		2		
	Kompaktní metrické prostory		1,5	Metrické prostory	
Funkce více proměnných	Parciální derivace a derivace zobrazení z \mathbb{R}^n do \mathbb{R}^m , gradient, Jacobiho matice, věta o střední hodnotě, derivace složeného zobrazení.	II	4	Limity funkcí více proměnných, výpočet parciálních derivací a totálního diferenciálu.	2
	Parciální derivace vyšších řádů a derivace druhého řádu, Hessova matice, záměnnost parciálních derivací, symetrie vyšších derivací, konvexitá a derivace.		2		
	Věta o implicitních funkcích.		2	Implicitně zadané funkce.	2
	Taylorův polynom, Peanův a Lagrangeův tvar zbytku.		1	Extrémy funkcí.	3
	Volné a vázané extrémy.		1,5		
	Regulární zobrazení, věta o lokálním diffeomorfismu.		0,5		
Stejněměrná konvergence	Posloupnosti a řady funkcí, stejněměrná konvergence, stejněměrná Cauchyovskost, Mooreova-Osgoodova věta, Diniho věta, Weierstrassova věta o aproximaci polynomy, Weierstrassovo kritérium, záměna sumy a derivace.	3,5	3,5	Stejněměrná konvergence funkcí a řad.	2
Mocnné řady	Mocnné řady: poloměr konvergence, Taylorovy řady elementárních funkcí, Abelova věta.	1,5	1,5		
CELKEM		22,5			13

Matematická analýza 4, 4/2

Kapitola	Témata	Počet přednášek		Cvičení	Počet cvičení
Křivkový a plošný integrál	Zavedení plošné míry, area formule.	11	5	Mocninné řady.	1
	Křivky, plochy a jejich orientace.		3	Křivkový a plošný integrál.	
	Gaussova, Greenova a Stokesova věta.		2,5		
	Hlavní věta teorie pole.		0,5		
Absolutně spojitě funkce a funkce s konečnou variací	Diferencovatelnost skoro všude.	3	1		9
	Funkce s konečnou variací.		1		
	Absolutně spojitě funkce.		1		
Fourierovy řady	Základní pojmy: reálné a komplexní Fourierovy řady, Riemann-Lebesgueovo lemma.	2	1		
	Bodová konvergence Fourierových řad: Dirichletovo jádro, věta o lokalizaci, Jordanovo-Dirichletovo kritérium, Diniovo kritérium.		1		
Metrické prostory II	Úplné metrické prostory, množiny 1. a 2. kategorie, residuální množiny, Baireova věta, Banachova věta o kontrakci, důkaz Picardovy věty, úplnost L^p prostorů.	8	5	Konvergence Fourierových řad.	3
	Separabilní prostory.		1		
	Totálně omezené prostory.		1		
	Souvislé prostory.		1		
CELKEM		24			13