

## Matematická analýza I, 4/4

Kapitola	Témata	Počet přednášek		Cvičení	Počet cvičení
<b>Úvod</b>	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	1			
<b>Limita posloupnosti</b>	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		
<b>Limita a spojitost funkce</b>	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		
<b>Elementární funkce</b>	Zavedení funkce exponenciální, funkcí goniometrických, cyklometrických a obecné mocniny (bez důkazu).	1,5	1,5		
<b>Derivace funkce</b>	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		
<b>Taylorův polynom</b>	Taylorův polynom, Peanův, Lagrangeův a Cauchyův tvar zbytku. Symbol malé $o$ a jeho vlastnosti.	2	2		
	Taylorovy polynomy elementárních funkcí.				
<b>CELKEM</b>		<b>24</b>			<b>23</b>

## Matematická analýza 2, 4/4

Kapitola	Témata	Počet přednášek		Cvičení	Počet cvičení
<b>Číselné řady</b>	Základní pojmy: konvergence a divergence, nutná podmínka, harmonická řada.	5	1	Taylorův polynom, počítání s malým $\epsilon$ .	3
	Kritéria konvergence: srovnávací a limitní srovnávací kritérium, Cauchyovo, d'Alembertovo, Leibnizovo.		1,75		
	Riemannova věta o přerovnání bez důkazu.		0,25	Konvergence řad.	
	Cauchyův součin řad, Mertensova věta.		1		
	Řady s komplexními členy, komplexní exponenciála.		1		
<b>Primitivní funkce</b>	Základní vlastnosti, aritmetika, věty o substituci, Darbouxova vlastnost derivace, integrace per partes.	3	1,5	Primitivní funkce, určitý integrál.	4
	Integrace racionálních funkcí, některé užitečné substituce.	1,5			
<b>Určitý integrál</b>	Riemannův integrál: základní vlastnosti, Newton-Leibnizova formule.	8	3		8
	Newtonův integrál: metody výpočtu, substituce, per partes.		1		
	Konvergence Newtonova integrálu: srovnávací kritérium, věty o střední hodnotě.		3		
	Aplikace určitého integrálu: délka křivky, objem a povrch rotačního tělesa - intuitivně, integrální kritérium konvergence číselných řad.		1		
<b>Obyčejné diferenciální rovnice</b>	Diferenciální rovnice se separovanými proměnnými.	7	1	Diferenciální rovnice se separovanými proměnnými, lineární diferenciální rovnice prvního řádu a lineární diferenciální rovnice s konstantními koeficienty.	7
	Lineární diferenciální rovnice 1. řádu.		0,5		
	Lineární rovnice $n$ -tého řádu s konstantními koeficienty.		2		
	Soustavy rovnic: Peanova věta, Picardova věta (obě bez důkazu - důkazy budou v ODR 1).		0,5		
	Soustavy lineárních rovnic, fundamentální systém, řešení soustav s konstantními koeficienty (bez pojmu Jordanova kanonického tvaru).		3		
<b>CELKEM</b>		<b>23</b>			<b>22</b>

## Matematická analýza 3, 4/2

Kapitola	Témata	Počet přednášek		Cvičení	Počet cvičení
<b>Metrické prostory I</b>	Metrický prostor, otevřené a uzavřené množiny, vnitřek, uzávěr, hranice, diametr, $\mathbb{R}^n$ jako metrický prostor.	II,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		
	Úplné metrické prostory, množiny 1. a 2. kategorie, residuální množiny, Baireova věta, Banachova věta o kontrakci, úplnost $L^p$ prostorů (část látky je možné/vhodné přesunout na konec semestru).		5	Metrické prostory	
<b>Funkce více proměnných</b>	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, konvexita 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		
<b>CELKEM</b>		<b>22,5</b>			<b>12</b>

## Matematická analýza 4, 2/2

Kapitola	Témata	Počet přednášek		Cvičení	Počet cvičení
<b>Stejněměrná konvergence</b>	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.	4
<b>Mocninné řady</b>	Mocninné řady: poloměr konvergence, Taylorovy řady elementárních funkcí, Abelova věta.	1,5	1,5	Mocninné řady	2
<b>Absolutně spojitě funkce a funkce s konečnou variací</b>	Diferencovatelnost skoro všude.	3	1	Absolutně spojitě funkce a funkce s konečnou variací	1
	Funkce s konečnou variací.		1		
	Absolutně spojitě funkce.		1		
<b>Fourierovy řady</b>	Základní pojmy: reálné a komplexní Fourierovy řady, Riemann-Lebesgueovo lemma.	2	1	Konvergence Fourierových řad	3
	Bodová konvergence Fourierových řad: Dirichletovo jádro, věta o lokalizaci, Jordanovo-Dirichletovo kritérium, Diniho kritérium.		1		
<b>Metrické prostory II</b>	Separabilní prostory.	3	1	Metrické prostory	1
	Totálně omezené prostory.		1		
	Souvislé prostory.		1		
<b>CELKEM</b>		<b>13</b>			<b>11</b>