

## Pořadové číslo: 5

### 1. Název vzdělávacího programu:

**Studium k rozšíření odborné kvalifikace zaměřené na výuku matematiky (kombinovaná forma)**

### 2. Obsah – podrobný přehled témat výuky:

	Vzdělávací předmět	Kredity	Jména vyučujících	Počet hodin						Ukončení	
				Z			L			Z	L
				pv	ola	px	pv	ola	px		
1. ročník	Úvod do studia	2	Nocar	2	0	0	0	0	0	Zp	-
	Repetitorium matematiky sekundární školy	4	Laitochová	6	0	0	0	0	0	Zp	-
	Algebra 1.	6	Zdráhal	10	6	0	0	0	0	Ko	-
	Matematická analýza 1.	6	Laitochová	10	6	0	0	0	0	Ko	-
	Matematické SW	4	Bártek	6	4	0	0	0	0	Zp	-
	Algebra 2.	7	Zdráhal	0	0	0	10	6	0	-	Zk
	Matematická analýza 2.	7	Laitochová	0	0	0	10	6	0	-	Zk
	Matematické aplikace výpočetní techniky 1	4	Nocar	0	0	0	6	4	0	-	Zp
	Geometrie 1	6	Nocar	10	6	0	0	0	0	Ko	-
	Geometrie 2	7	Nocar	0	0	0	10	6	0		Zk
	Konstrukční geometrie	7	Wossala	6	4	0	0	0	0	Zk	-
	<b>CELKEM</b>	<b>60</b>	<b>134</b>	<b>50</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>1Zk,3Ko</b>	<b>3Zk,0Ko</b>

	Vzdělávací předmět	Kredity	Jména vyučujících	Počet hodin						Ukončení	
				Z			L			Z	L
				pv	ola	px	pv	ola	px		
2. ročník	Aritmetika	6	Pastor	6	4	0	0	0	0	Ko	-
	Aplikace vybraných partií z matematiky	4	Pastor	6	4	0	0	0	0	Zp	-
	Matematické aplikace výpočetní techniky 2	4	Nocar	6	4	0	0	0	0	Zp	-
	Vybrané kapitoly z geometrie	6	Nocar	6	4	0	0	0	0	Ko	-
	Pravděpodobnost a statistika	6	Pastor	6	4	0	0	0	0	Ko	
	Didaktika matematiky 1	6	Wossala	8	6	0	0	0	0	Ko	
	Didaktika matematiky 2	7	Wossala	0	0	0	8	6	0		Zk
	Elementární matematika 1	4	Dofková	6	4	0	0	0	0	Zp	
	Elementární matematika 2	5	Bártková	0	0	0	6	4	0		Zp
	Vybrané kapitoly z teorie množin	6	Zdráhal	0	0	0	6	4	0	-	Ko
	Historie matematiky	6	Zdráhal	0	0	0	6	4	0	-	Ko
	<b>CELKEM</b>	<b>60</b>	<b>116</b>	<b>44</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0Zk,4Ko</b>	<b>1Zk,2Ko</b>

<b>Název předmětu</b>	<b>Úvod do studia</b>	
<b>Vyučující:</b>	<b>Mgr. David Nocar, Ph.D.</b>	
<b>Typ studijního předmětu:</b>	povinný	
<b>Dop. ročník a semestr:</b>	1/ZS	
<b>Rozsah studijního předmětu:</b>	2 hod. prezenční výuky	
<b>Způsob zakončení:</b>	<b>Zp</b>	<b>kredity: 2</b>
<b>Studijní program, do kterého je předmět zařazen:</b>	Studium k rozšíření odborné kvalifikace zaměřené na výuku matematiky	
<b>Vylučující předměty:</b>	-	
<b>Podmiňující předměty:</b>	-	

**Anotace předmětu:**

Záměrem zařazení předmětu je nejen seznámení studentů s formálními náležitostmi studia, ale také analýza vstupních poznatků studentů ze sekundárního vzdělávání, které budou představovat výchozí bod pro následující předmět Repetitorium matematiky sekundární školy. Tím by měly být nastaveny faktory dávající studentům na počátku studia příležitost k vyrovnání případného handicapu v základních matematických znalostech a dovednostech ze základní a střední školy.

### Rozvržení výuky

<b>1-2</b>	Úvod ke studiu – charakteristika vzdělávacího obsahu matematiky sekundárního školství (základní a střední školy).
	Vstupní test ověřující znalosti z matematiky základní a střední školy.

**Požadavky k ukončení předmětu:**

Splnění požadavků stanovených pro vstupní (zápočtový) test - 60 % získaných bodů

**Studijní literatura – základní studijní materiál:**

- UHLÍŘOVÁ, M. *Úvod do studia matematiky* (online studijní materiál)
- VANĚK – VAŇKOVÁ. *Úvod do matematiky*. (online studijní materiál)

**Doporučená literatura a zdroje:**

- BUŠEK, I. *Řešené maturitní úlohy z matematiky*. Praha: Prometheus 1999.
- EMANOVSKÝ, P. *Matematické praktikum*. Olomouc: Vydavatelství UP, 73 s., 2. vyd. 1998.
- POLÁK, J. *Přehled středoškolské matematiky*. Praha: Prometheus 1991.
- FUCHS, E. a kol. *Standardy a testové úlohy z matematiky pro čtyřletá gymnázia*. Praha: Prometheus 1998.
- KUŘINA, F. *Matematika a řešení úloh*. České Budějovice: Jihočeská univerzita 2011.

<b>Název předmětu</b>	<b>Repetitorium matematiky sekundární školy</b>
<b>Vyučující:</b>	<b>doc. RNDr. Jitka Laitochová, CSc.</b>
<b>Typ studijního předmětu:</b>	povinný
<b>Dop. ročník a semestr:</b>	1/ZS

<b>Rozsah studijního předmětu:</b>	6 hod. prezenční výuky	
<b>Způsob zakončení:</b>	<b>Zp</b>	<b>kredity: 4</b>
<b>Studijní program, do kterého je předmět zařazen:</b>	Studium k rozšíření odborné kvalifikace zaměřené na výuku matematiky	
<b>Vylučující předměty:</b>	-	
<b>Podmiňující předměty:</b>	-	
<b>Anotace předmětu:</b>		
Posláním studijního předmětu propedeutického charakteru Repetitorium středoškolské matematiky je zlepšit připravenost studentů ke studiu předmětů dané aprobace. Předmět zahrnuje témata, která mají upevnit a sjednotit znalosti středoškolské matematiky studentů přicházejících z různých typů škol a připravit je k dalšímu studiu matematických témat, která představují základ pro další studium předmětů daného studijního programu.		
<b>Rozvržení výuky</b>		
<b>1-2</b>	Algebraické výrazy, úpravy, vzorce. Rovnice, nerovnice a jejich řešení Soustavy rovnic a nerovnic.	
<b>3-4</b>	Funkce, reálná funkce jedné reálné proměnné, graf funkce, vlastnosti funkcí. Lineární funkce, kvadratická funkce, lineární lomená funkce, funkce racionální, mocninné funkce, exponenciální funkce, logaritmické funkce, goniometrické funkce.	
<b>5-6</b>	Kombinatorika.	
<b>Požadavky k ukončení předmětu:</b>		
Splnění požadavků stanovených pro zápočtovou písemnou práci - 60 % získaných bodů		
<b>Studijní literatura – základní studijní materiál:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• HODAŇOVÁ, J. Repetitorium středoškolské matematiky. Olomouc, 2013.</li> </ul>		
<b>Doporučená literatura a zdroje:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• BUŠEK, I., CALDA, E. <i>Matematika pro gymnázia. Základní poznatky</i>. Praha: Prometheus, 1992.</li> <li>• CALDA, E., DUPAČ, V. <i>Matematika pro gymnázia. Kombinatorika, pravděpodobnost, statistika</i>. Praha: Prometheus, 1993.</li> <li>• CHARVÁT, J., ZHOUF, J., BOČEK, L. <i>Matematika pro gymnázia. Rovnice a nerovnice</i>. Praha: Prometheus, 1999.</li> <li>• ODVÁRKO, O. <i>Matematika pro gymnázia. Funkce</i>. Praha: Prometheus, 1993.</li> <li>• POLÁK, J. <i>Přehled středoškolské matematiky</i>. Praha: Prometheus, 2008.</li> </ul>		

<b>Název předmětu</b>	<b>Algebra 1</b>
<b>Vyučující:</b>	<b>doc. RNDr. Tomáš Zdráhal, CSc.</b>
<b>Typ studijního předmětu:</b>	povinný
<b>Dop. ročník a semestr:</b>	1/ZS
<b>Rozsah studijního předmětu:</b>	10 hod. prezenční výuky + 6 hod. online aktivit

<b>Způsob zakončení:</b>	<b>Ko</b>	<b>kredity: 6</b>
<b>Studijní program, do kterého je předmět zařazen:</b>	Studium k rozšíření odborné kvalifikace zaměřené na výuku matematiky	
<b>Vylučující předměty:</b>	-	
<b>Podmiňující předměty:</b>	-	
<p><b>Anotace předmětu:</b>  Cílem předmětu je aktivní pochopení základních algebraických pojmů nezbytných pro další studium algebry i ostatních matematických disciplín, konkrétněji se jedná o samostatné řešení úloh a problémů lineární algebry. Struktura předmětu je následující:  Výrokový počet (logické spojky, formule, tautologie), predikátový počet (kvantifikátory, formule, tautologie), budování matematických teorií (jazyk, logika teorie, axiomy, věty, definice, důkaz přímý a nepřímý). Operace (zejména operace binární), algebraické struktury. Algebraické struktury s jednou a dvěma binárními operacemi (grupa, okruh, obor integrity a těleso), Vektorové prostory – lineární závislost, báze, dimenze, ortogonalita. Matice a determinanty, okruh matic, hodnota matice. Definice a základní vlastnosti determinantů, věta o rozvoji determinantu. Využití matic a determinantů při řešení soustav lineárních rovnic, Frobeniova věta, Cramerovo pravidlo.</p>		
<b>Rozvržení výuky</b>		
<b>1-2</b>	Základní poznatky z výrokového počtu (výrok, výrokové formule, pravdivostní hodnota výroku, tautologie). Základní poznatky z predikátového počtu (predikáty, změna predikátu ve výrok, predikátové formule).	
	Důkazy matematických vět (typy důkazů). Základní poznatky o množinách (množinové operace, základní množinové vztahy).	
<b>3</b>	Kartézský součin množin, kartézská mocnina. Binární relace, jejich vlastnosti a grafické znázornění. Relace ekvivalence v množině a její souvislost s rozkladem množiny. Relace uspořádání – vlastnosti.	
<b>4-5</b>	Zobrazení jako relace, grafické znázornění. Základní typy zobrazení. Zobrazení prosté, surjektivní, bijektivní. Zobrazení inverzní. Operace na množině, vlastnosti operací.	
	Pojem algebraické struktury. Algebraické struktury s 1 binární operací + konkrétní příklady.	
<b>6</b>	Pojem algebraické struktury. Algebraické struktury se 2 binárními operacemi + konkrétní příklady. Izomorfismus algebraických struktur.	
<b>7-8</b>	Matice – základní pojmy. Operace s maticemi. Souvislost matic se soustavami lineárních rovnic, matice soustavy a rozšířená matice soustavy.	
	Pojem řešení soustavy lineárních rovnic, soustavy ekvivalentní. Věty o řešení soustav lineárních rovnic. Gaussův algoritmus.	
<b>9</b>	Determinant matice. Determinant matice 3 stupně – Sarrusovo pravidlo. Věta o rozvoji determinantu podle $i$ -tého řádku. Vlastnosti determinantu matice. Cramerovo pravidlo.	
<b>9-10</b>	Vektorové prostory. Definice, příklady. Lineární závislost a nezávislost vektorů, dimenze a báze vektorových prostorů.	
	Vektorové prostory se skalárním součinem.	
<b>11-12</b>	Online aktivity – online studium k tématu relace, binární operace, algebraické struktury s jednou binární operací	

13-14	Online aktivity – online studium Vektorové prostory.
15-16	Online aktivity – online studium Matice a determinanty, Frobeniova věta, Cramerovo pravidlo.
<b>Požadavky k ukončení předmětu:</b>	
Vypracování tří seminárních prací z probírané problematiky.	
<b>Studijní literatura:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>základní:</b>            KOPECKÝ, M.: <i>Základy algebry</i>. Olomouc. VUP 1998.            ZDRÁHAL, T. <i>Algebra 1</i>. (online studijní materiál)            ZDRÁHAL, T. <i>Algebraické struktury s jednou a dvěma operacemi</i>. (online studijní materiál)            E-learningový kurz <i>Algebra 1</i> v LMS Claroline na <a href="http://claroline.ujep.cz">http://claroline.ujep.cz</a>.</li> <li>• <b>doplňková:</b>            BLAŽEK, J. a kol.: <i>Algebra a teoretická aritmetika 1</i>. Praha: SPN 1985.</li> </ul>	

Název předmětu	<b>Algebra 2</b>	
Vyučující:	<b>doc. RNDr. Tomáš Zdráhal, CSc.</b>	
Typ studijního předmětu:	povinný	
Dop. ročník a semestr:	1/LS	
Rozsah studijního předmětu:	10 hod. prezenční výuky + 6 hod. online aktivit	
Způsob zakončení:	<b>Zk</b>	<b>kredity: 7</b>
Studijní program, do kterého je předmět zařazen:	Studium k rozšíření odborné kvalifikace zaměřené na výuku matematiky	
Vylučující předměty:	-	
Podmiňující předměty:	Algebra 1	
<b>Anotace předmětu:</b>		
<p>Předmět je zaměřen na zkoumání algebraických vlastností struktury polynomů nad obecným okruhem, resp. oborem integrity. Zdůrazněny jsou odlišnosti algebraického a funkčního přístupu k polynomům. Je studována problematika dělitelnosti polynomů a metody hledání kořenů polynomů. Struktura předmětu je následující:</p> <p>Algebraický přístup při zavádění pojmu polynom nad obecným oborem integrity. Osvojení aktivního užívání algebraických metod při zkoumání vlastností struktury polynomů. Algebraická a funkční definice polynomů a jejich porovnání. Algebraický a transcendentní prvek nad tělesem. Dělitelnost, největší společný dělitel a nejmenší společný násobek, euklidovské obory integrity, Gaussovy obory integrity. Dělitelnost ve speciálních strukturách. Zavedení pojmu algebraické řešitelnosti algebraických rovnic nad obecným tělesem a zkoumání této řešitelnosti pro rovnice různých stupňů.</p>		
<b>Rozvržení výuky</b>		
1-2	Algebraická definice polynomu.	

	Funkční definice polynomu. Porovnání obou definic polynomů, příklady.
3	Algebraický a transcendentní prvek nad tělesem.
4	Pojem dělitelnosti. Dělitelnost v oboru integrity celých čísel. Největší společný dělitel a nejmenší společný násobek.
5-6	Dělitelnost v obecných oborech integrity.
	Dělitelnost v oboru integrity polynomů. Dělitelnost ve speciálních strukturách.
7-8	Euklidovské obory integrity.
	Gaussovy obory integrity.
9-10	Algebraická řešitelnost algebraických rovnic nad obecným tělesem.
	Neřešitelnost algebraických rovnic nad tělesem komplexních čísel stupně vyššího než 4.
11-12	Online aktivity – online studium: Polynom nad obecným oborem integrity. Procvičení algebraických metod při zkoumání vlastností struktury polynomů.
13-14	Online aktivity – online studium: Dělitelnost, největší společný dělitel a nejmenší společný násobek.
15-16	Online aktivity – online studium: Algebraické řešitelnosti algebraických rovnic nad obecným tělesem.
<b>Požadavky k ukončení předmětu:</b>	
Vypracování tří seminárních prací z probírané problematiky, úspěšně složená zkouška.	
<b>Studijní literatura:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>základní:</b> <p>BLAŽEK, J. a kol.: <i>Algebra a teoretická aritmetika 1 a 2</i>. Praha: SPN 1985.</p> <p>ZDRÁHAL, T. <i>Algebraické struktury s jednou a dvěma operacemi</i>. (online studijní materiál)</p> <p>BUDÍNOVÁ, I. <i>Polynomy</i>. (online studijní materiál)</p> <p>E-learningový kurz <i>Algebra 2</i> v LMS Claroline na <a href="http://claroline.ujep.cz">http://claroline.ujep.cz</a>.</p> </li> <li>• <b>doplňková:</b> <p>EMANOVSKÝ, P.: <i>Algebra 2</i>. Olomouc. VUP 2003.</p> </li> </ul>	

<b>Název předmětu</b>	<b>Matematická analýza 1</b>	
<b>Vyučující:</b>	<b>doc. RNDr. Jitka Laitochová, CSc.</b>	
<b>Typ studijního předmětu:</b>	povinný	
<b>Dop. ročník a semestr:</b>	1/ZS	
<b>Rozsah studijního předmětu:</b>	10 hod. prezenční výuky + 6 hod. online aktivit	
<b>Způsob zakončení:</b>	<b>Ko</b>	<b>kredity: 6</b>
<b>Studijní program, do kterého je předmět zařazen:</b>	Studium k rozšíření odborné kvalifikace zaměřené na výuku matematiky	
<b>Vylučující předměty:</b>	-	

<b>Podmiňující předměty:</b>	-
<b>Anotace předmětu:</b>	
<p>Infinitesimální počet reálné funkce jedné reálné proměnné. Diferenciální počet: Základní pojmy, limita, spojitost, derivace a její využití. Vyšetřování průběhu funkcí. Přibližné vyjádření hodnot funkce; diferenciál, Taylorova věta. Integrální počet: Primitivní funkce, neurčitý integrál. Integrační metody. Určitý integrál Newtonův a Riemannův. Nevlastní integrály. Aplikace určitého integrálu.</p>	
<b>Rozvržení výuky</b>	
1-2	Základní pojmy – reálná funkce jedné reálné proměnné, euklidovský metrický prostor, podmnožiny rozšířené číselné osy.
	Limita funkce, geometrický význam definice limity, spojitě funkce.
3-4	Derivace funkce, obecná pravidla pro derivování funkcí, lokální význam znaménka první derivace.
	Derivace složené funkce, derivace vyšších řádů, věty o střední hodnotě.
5-6	Použití derivace. Limita podílu dvou funkcí. Asymptoty. Lokální extrémů dvou funkcí. Geometrický a fyzikální význam znaménka 2. Derivace. Vyšetřování průběhu funkcí.
	Přibližné vyjádření hodnot funkce. Diferenciál. Taylorova věta.
7-8	Primitivní funkce, neurčitý integrál, základní vzorce.
	Integrace po částech. Integrace substitucí. Integrace racionálních, iracionálních a goniometrických funkcí.
9-10	Souvislost integrálu s obsahem rovinného obrazce. Riemannův a Newtonův určitý integrál. Výpočet určitých integrálů.
	Nevlastní integrály. Použití určitého integrálu: Určení obsahu rovinné plochy, délka křivky, komplanace, kubatura. Přibližný výpočet určitého integrálu.
11-12	Online aktivity – online studium: Elementární funkce a jejich grafy. Výpočty limit.
13-14	Online aktivity – online studium: Transcendentní funkce (např. cyklometrické, logaritmické, exponenciální) a jejich derivace. Výpočty derivací.
15-16	Online aktivity – online studium: Výpočty neurčitých a určitých integrálů.
<b>Požadavky k ukončení předmětu:</b>	
Vypracování sady domácích úkolů z probírané problematiky, úspěšné složení kolokvia.	
<b>Studijní literatura – základní studijní materiál:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ LAITOVÁ, J. <i>Matematická analýza 1</i>. (online studijní materiál)</li> <li>• LAITOVÁ, J.: <i>Matematická analýza 1. Diferenciální počet – 1.část</i>. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007.</li> <li>• LAITOVÁ, J.: <i>Matematická analýza 1. Diferenciální počet – 2.část</i>. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007</li> <li>• LAITOVÁ, J. <i>Matematická analýza 2 (pro distanční studium). Integrální počet</i>. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2001</li> <li>• SLEZÁKOVÁ, J.: <i>Matematická analýza 2 (pro distanční studium). Integrální počet. Cvičení</i>. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2001</li> <li>• HÁJEK, J.: <i>Cvičení z matematické analýzy. Integrální počet v R</i>. Brno: Masarykova univerzita, 2000.</li> </ul>	

**Další doporučená literatura:**

- JARNÍK, V.: *Úvod do počtu diferenciálního*. Praha: NČAV, 1951
- BERMAN, G.N.: *Zbierka úloh z matematickej analýzy*. Bratislava: ŠNTL, 1955
- HÁJEK, J.: *Cvičení z matematické analýzy. Diferenciální počet v R*. Brno: MU, 1997
- FUCHSOVÁ, L.: *Matematická analýza I. Diferenciální počet funkcí jedné proměnné*. Brno: MU, 1997
- Kojecká, J., Závodný, M.: *Příklady z matematické analýzy I*. Olomouc: UP, 1999.
- ŠKRÁŠEK, J., TICHÝ, Z.: *Základy aplikované matematiky*. Praha: SNTL, 1983.
- JARNÍK, V.: *Integrální počet I*. Praha: Academia, 1974.
- ŠKRÁŠEK, J., TICHÝ, Z.: *Základy aplikované matematiky II*. Praha: SNTL, 1986.
- BERMAN, G.N.: *Zbierka úloh z matematickej analýzy*. Bratislava: ŠNTL, a 1955.

<b>Název předmětu</b>	<b>Matematická analýza 2</b>	
<b>Vyučující:</b>	<b>doc. RNDr. Jitka Laitochová, CSc.</b>	
<b>Typ studijního předmětu:</b>	povinný	
<b>Dop. ročník a semestr:</b>	1/LS	
<b>Rozsah studijního předmětu:</b>	10 hod. prezenční výuky + 6 hod. online aktivit	
<b>Způsob zakončení:</b>	<b>Zk</b>	<b>kredity: 7</b>
<b>Studijní program, do kterého je předmět zařazen:</b>	Studium k rozšíření odborné kvalifikace zaměřené na výuku matematiky	
<b>Vylučující předměty:</b>	-	
<b>Podmiňující předměty:</b>	Matematická analýza 1	
<b>Anotace předmětu:</b>		
Funkce dvou a více proměnných. Limita a spojitost funkce, parciální derivace, lokální a absolutní extrémy. Nekonečná číselná posloupnost, limita posloupnosti. Aritmetická a geometrická posloupnost. Nekonečná číselná řada, součet řady. Konvergence a divergence řad. Posloupnosti a řady funkcí. Mocninná řada, obor konvergence. Taylorova a Maclaurinova řada. Užití mocninných řad.		
<b>Rozvržení výuky</b>		
<b>1-2</b>	Pojem funkce dvou a více proměnných.	
	Limita a spojitost funkce.	
<b>3-4</b>	Parciální derivace.	
	Diferenciál funkce, derivace složené funkce, Taylorův vzorec.	
<b>5-6</b>	Lokální a absolutní extrémy.	
	Funkce zadaná implicitně.	
<b>7-8</b>	Nekonečné číselné řady, součet řady, operace s číselnými řadami. Číselné řady s nezápornými členy.	
	Řady absolutně a neabsolutně konvergentní, alternující řady, absolutní konvergence	



	číselných řad, přerovnávání řad.
9-10	Posloupnosti a řady funkcí. Mocninné řady, obor konvergence, vlastnosti a součet mocninné řady. Taylorova a Maclaurinova řada.
11-12	Online aktivity – online studium: Definiční obor funkcí – úlohy. Limita funkce – úlohy.
13-14	Online aktivity – online studium: Výpočet parciálních derivací. Aplikace diferenciálu. Hledání lokálních extrémů funkcí – úlohy.
15-16	Online aktivity – online studium: Součet řady – úlohy. Kriteria konvergence – úlohy. Užití mocninných řad – úlohy (přibližný výpočet funkčních hodnot, limit a integrálů).

**Požadavky k ukončení předmětu:**

Vypracování sady domácích úkolů z probírané problematiky, úspěšné vykonání zkoušky.

**Studijní literatura – základní studijní materiál:**

- LAITOCHOVÁ, J. *Matematická analýza 2.* (online studijní materiál)
- <http://math.muni.cz/~plch/mapm/>
- <http://www.math.muni.cz/~dosla/>

**Další doporučená literatura:**

- DOŠLÁ, Z., DOŠLÝ, O. *Diferenciální počet funkcí více proměnných.* Brno: Masarykova univerzita, 1999.
- DOŠLÁ, Z., PLCH, R., SOJKA, P. *Matematická analýza s programem Maple. Diferenciální počet funkcí více proměnných.* Masarykova univerzita v Brně. Brno, 1999. ISBN 80-210-2203-5.
- HÁJEK, J.: *Cvičení z matematické analýzy. Diferenciální počet funkcí více proměnných.* Brno: Masarykova univerzita, 1993.
- JARNÍK, V. *Diferenciální počet II.* Praha: Academia, 1976.
- ŠKRÁŠEK, J., TICHÝ, Z. *Základy aplikované matematiky II.* Praha: SNTL, 1983.
- BERMAN, G.N.: *Zbierka úloh z matematickej analýzy.* Bratislava: SNTL, 1955.
- DOŠLÁ, Z., NOVÁK, V.: *Nekonečné řady.* Brno: Masarykova univerzita, 2002.
- LAITOCHOVÁ, J. *Matematická analýza 1, Diferenciální počet - 2. část, kap. 4,* Pdf UP v Olomouci, 2004.
- ODVÁRKO, O. *Posloupnosti a řady,* Matematika pro gymnázia, JČMF, Prometheus, 1995
- ELIÁŠ, J., HORVÁTH, J. KAJAN, J. ŠULKA, R. *Zbierka úloh z vyššej matematiky, 4. časť.* Bratislava: Alfa, 1970.

Název předmětu	<b>Geometrie 1</b>	
Vyučující:	<b>Mgr. David Nocar, Ph.D.</b>	
Typ studijního předmětu:	povinný	
Dop. ročník a semestr:	1/ZS	
Rozsah studijního předmětu:	10 hod. prezenční výuky + 6 hod. online aktivit	
Způsob zakončení:	<b>Ko</b>	<b>kredity: 6</b>
Studijní program, do kterého je předmět zařazen:	Studium k rozšíření odborné kvalifikace zaměřené na výuku matematiky	

<b>Vylučující předměty:</b>	-
<b>Podmiňující předměty:</b>	-
<b>Anotace předmětu:</b>	
<p>Pojem vektorového prostoru a podprostory vektorového prostoru, báze, dimenze, lineární kombinace vektorů, lineární závislost a nezávislost vektorů, souřadnice vektoru, transformace souřadnic vektorů, lineární zobrazení vektorového prostoru. Afinní prostor, podprostory afinního prostoru, souřadnicový systém v afinním prostoru, transformace souřadnic v afinním prostoru, vyšetřování vzájemné polohy podprostorů afinního prostoru. Vektorové prostory se skalárním součinem, kolmost vektorů, kolmost podprostorů. Ortogonální průmět. Ortogonální doplněk. Vektorový součin. Smíšený součin. Metrika, metrický prostor, Euklidovské prostory. Vzdálenost a odchylka podprostorů v Euklidovském prostoru.</p>	
<b>Rozvržení výuky</b>	
<b>1-2</b>	Vektorové prostory nad tělesem. Lineární kombinace vektorů. Lineární závislost a nezávislost vektorů. Báze a dimenze vektorového prostoru. Souřadnice vektoru v dané bázi. Transformace souřadnic vektorů. Lineární zobrazení vektorového prostoru.
<b>3-4</b>	Afinní prostory. Podprostory afinního prostoru. Zavedení souřadnicového systému v afinním prostoru. Transformace souřadnic v afinním prostoru. Parametrické a neparametrické vyjádření podprostorů afinního prostoru.
<b>5-6</b>	Vzájemná poloha podprostorů afinního prostoru. Definice rovnoběžnosti, různoběžnosti a mimoběžnosti podprostorů afinního prostoru. Dimenze průniku a spojení dvou různoběžných podprostorů. Příčka dvou mimoběžných přímek.
<b>7-8</b>	Vektorové prostory se skalárním součinem. Geometrický význam skalárního součinu. Metrika a metrický prostor. Definice euklidovského prostoru. Vektorový součin a jeho geometrický význam. Smíšený součin a jeho geometrický význam. Definice kolmosti podprostorů euklidovských prostorů. Ortogonální doplněk podprostoru v $E_n$ . Podprostory totálně kolmé. Ortogonální průmět bodu a přímky do podprostoru.
<b>9-10</b>	Vzdálenost dvou podprostorů euklidovského prostoru. Vzdálenost dvou bodů. Vzdálenost bodu od přímky v $E_2$ , vzdálenost bodu od roviny v $E_3$ . Vzdálenost dvou rovnoběžných přímek a rovin v $E_3$ . Osa dvou mimoběžných přímek v $E_3$ . Odchylky. Odchylka dvou vektorů. Odchylka dvou přímek. Odchylka přímky od roviny v $E_3$ . Odchylka dvou rovin v $E_3$ .
<b>11-12</b>	Online aktivity – online studium: Vektorové prostory.
<b>13-14</b>	Online aktivity – online studium: Afinní prostory.
<b>15-16</b>	Online aktivity – online studium: Skalární součin, vektorový součin a smíšený součin vektorů.
<b>Požadavky k ukončení předmětu:</b>	
- Úspěšné vykonání kolokvia.	
<b>Studijní literatura – základní studijní materiál:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• DOFKOVÁ, R. – KOPECKÝ, M. <i>Geometrie 1.</i> (online studijní materiál)</li> <li>• DOFKOVÁ, R. – KOPECKÝ, M. <i>Geometrie 2.</i> (online studijní materiál)</li> </ul>	
<b>Doporučená literatura a zdroje:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• JUKL, M. <i>Analytická geometrie lineárních útvarů.</i> Olomouc: PřF UP, 2003.</li> </ul>	

- KUBÍČEK, A., KVĚTOŇ, P. *Matematika V: analytická geometrie*. Orlová: OA, 2006.
- MATYÁŠEK, F. *Geometrie*. Olomouc: Vydavatelství UP, 1998.
- PECH, P. *Analytická geometrie lineárních útvarů*. České Budějovice: JČU, 2004.
- SEKANINA, M. *Geometrie 1*. Praha: SPN, 1986.
- SEKANINA, M. *Geometrie 2*. Praha: SPN, 1988.

<b>Název předmětu</b>	<b>Geometrie 2</b>	
<b>Vyučující:</b>	<b>Mgr. David Nocar, Ph.D.</b>	
<b>Typ studijního předmětu:</b>	povinný	
<b>Dop. ročník a semestr:</b>	1/LS	
<b>Rozsah studijního předmětu:</b>	10 hod. prezenční výuky + 6 hod. online aktivit	
<b>Způsob zakončení:</b>	<b>Zk</b>	<b>kredity: 7</b>
<b>Studijní program, do kterého je předmět zařazen:</b>	Studium k rozšíření odborné kvalifikace zaměřené na výuku matematiky	
<b>Vylučující předměty:</b>	-	
<b>Podmiňující předměty:</b>	Geometrie 1	
<b>Anotace předmětu:</b>		
Afinní zobrazení. Shodná zobrazení (izometrie): souměrnost podle nadroviny, identita, souměrnost podle středu, rotace, translace, posunutá souměrnost. Skládání a rozklad izometrií. Klasifikace shodných zobrazení v $E_1$ , $E_2$ a $E_3$ . Stejnolehlost, grupa homotetií. Podobná zobrazení, grupa podobných transformací. Podobné transformace v $E_1$ a $E_2$ . Skládání a rozklad podobných transformací.		
<b>Rozvržení výuky</b>		
<b>1-2</b>	Afinní zobrazení. Ortogonální transformace souřadnic v $E_2$ . Shodná zobrazení (izometrie). Shodnost geometrických útvarů.	
<b>3-4</b>	Skládání a rozklad izometrií. Klasifikace shodných zobrazení v $E_1$ , $E_2$ .	
<b>5-6</b>	Stejnolehlost (homotetie). Skládání stejnohlostí. Mongeova věta. Mongeova grupa. Stejnolehlost dvou kružnic.	
<b>7-8</b>	Podobnost. Grupa podobných transformací prostoru $E_n$ . Podobné transformace v $E_1$ a v $E_2$ . Podobnost geometrických útvarů. Skládání a rozklad podobných transformací.	
<b>9-10</b>	Kuželosečky: vlastnosti kuželoseček jakožto rovinných křivek (definice a vlastnosti elipsy, paraboly, hyperboly), analytická geometrie kuželoseček (středová rovnice, obecná rovnice, rovnice tečny).	
<b>11-12</b>	Online aktivity – online studium: Shodná zobrazení (izometrie).	
<b>13-14</b>	Online aktivity – online studium: Stejnolehlost (homotetie). Podobnost.	
<b>15-16</b>	Online aktivity – online studium: Kuželosečky.	
<b>Požadavky k ukončení předmětu:</b>		

- Předmět bude ukončen úspěšným vykonáním zkoušky.

#### Studijní literatura – základní studijní materiál:

- DOFKOVÁ, R. – KOPECKÝ, M. *Geometrie 3.* (online studijní materiál)
- ŘÍHOVÁ, H. *Kuželosečky.* (online studijní materiál)
- HODAŇOVÁ, J., NOCAR, D., VANĚK, V. *Konstrukční geometrie I. Kuželosečky.* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005.

#### Doporučená literatura a zdroje:

- HORÁK, P., JANYŠKA, J. *Analytická geometrie.* Brno: MU, 1997
- JUKL, M. *Analytická geometrie lineárních útvarů.* Olomouc: PřF UP, 2003.
- KUBÍČEK, A., KVĚTOŇ, P. *Matematika V: analytická geometrie.* Orlová: OA, 2006.
- MATYÁŠEK, F. *Geometrie.* Olomouc: Vydavatelství UP, 1998.
- PECH, P. *Analytická geometrie lineárních útvarů.* České Budějovice: JČU, 2004.
- SEKANINA, M. *Geometrie 1.* Praha: SPN, 1986.
- SEKANINA, M. *Geometrie 2.* Praha: SPN, 1988.

<b>Název předmětu</b>	<b>Matematické SW</b>	
<b>Vyučující:</b>	<b>Mgr. Květoslav Bártek, Ph.D.</b>	
<b>Typ studijního předmětu:</b>	povinný	
<b>Dop. ročník a semestr:</b>	1/ZS	
<b>Rozsah studijního předmětu:</b>	6 hod. prezenční výuky + 4 hod. online aktivit	
<b>Způsob zakončení:</b>	<b>Zp</b>	<b>kredity: 4</b>
<b>Studijní program, do kterého je předmět zařazen:</b>	Studium k rozšíření odborné kvalifikace zaměřené na výuku matematiky	
<b>Vylučující předměty:</b>	-	
<b>Podmiňující předměty:</b>	-	
<b>Anotace předmětu:</b>		
Předmět poskytuje studentům dostatek informací pro efektivní využívání informačních technologií a běžně dostupného software především v oblasti matematického vzdělávání. Je zaměřen na základní typy matematických výukových prostředí (tabulkové procesory, dynamické geometrie, počítačové algebraické systémy).		
<b>Rozvržení výuky</b>		
<b>1-2</b>	MS Excel: Výpočty, vzorce a funkce, kategorie funkcí, argumenty, parametry, pravidla vytváření vzorců, operátory, vnořování funkcí. Analýza dat a práce se seznamy. Volba a vkládání grafů.	
<b>3-4</b>	Programy dynamické geometrie (GeoGebra). Užití v planimetrii a stereometrii.	
<b>5-6</b>	Počítačové algebraické systémy CAS (aplikace Wolfram Research: Wolfram Alpha, Wolfram Mathematica).	
<b>7-8</b>	Aplikace pro podporu výuky matematiky pro mobilní zařízení: GeoGebra (grafická	

	kalkulačka, Geometrie, GeoGebra 3D, CAS kalkulačka), Photomath, Microsoft Math Solver, aplikace od Wolfram Group (WolframAlpha, Wolfram Cloud)
<b>9-10</b>	Online aktivity – online studium: práce a řešení úloh ve Wolfram Cloud.
<b>Požadavky k ukončení předmětu:</b>	
- Zápočet bude udělen na základě vypracování zadaných úloh	
<b>Studijní literatura – základní studijní materiál:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• BÁRTEK, K. – KUBRICKÝ, J. <i>Pokročilé použití MS Excel při tvorbě elektronických výukových materiálů</i>. Olomouc: PdF UP, 2015.</li> <li>• NOCAR, D. <i>Matematické aplikace výpočetní techniky</i>. Olomouc: PdF UP, 2014.</li> <li>• HANZEL, P. <i>Elektronická podpora vo vzdělávání a dynamické geometrické systémy</i>. Olomouc: PdF UP, 2014</li> </ul>	
<b>Doporučená literatura a zdroje:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• JANČAŘÍK, A, HOŠPESOVÁ, A., DVOŘÁK, P. <i>Využití Excelu k řešení prakticky orientovaných matematických úloh</i>. Praha: JČMF, 2006. [online]. Dostupné z <a href="https://mdisk.pedf.cuni.cz:5003/sharing/2kVqP8D4I">https://mdisk.pedf.cuni.cz:5003/sharing/2kVqP8D4I</a>.</li> <li>• KLEMENT, M. <i>Práce s počítačem 8 - Microsoft Excel pro pokročilé</i>. Olomouc: VUP, 2006.</li> <li>• Wolfram. (2022). <i>Wolfram Language &amp; System: Documentation Center</i>. Wolfram Research. <a href="https://reference.wolfram.com/language/tutorial/GettingStartedOverview.html">https://reference.wolfram.com/language/tutorial/GettingStartedOverview.html</a>.</li> <li>• <i>WolframAlpha (n.d.). Examples for Mathematics</i>. WOLFRAM. Retrived December 12, 2023, <a href="https://www.wolframalpha.com/examples/mathematics/">https://www.wolframalpha.com/examples/mathematics/</a></li> <li>• WOLFRAM, S. (2020). <i>An Elementary Introduction to the Wolfram Language. Second Edition</i>. Wolfram Media, Inc.</li> </ul>	

<b>Název předmětu</b>	<b>Konstrukční geometrie</b>	
<b>Vyučující:</b>	<b>Mgr. Jan Wossala, Ph.D.</b>	
<b>Typ studijního předmětu:</b>	povinný	
<b>Dop. ročník a semestr:</b>	1/ZS	
<b>Rozsah studijního předmětu:</b>	6 hod. prezenční výuky + 4 hod. online aktivit	
<b>Způsob zakončení:</b>	<b>Zk</b>	<b>kredity: 7</b>
<b>Studijní program, do kterého je předmět zařazen:</b>	Studium k rozšíření odborné kvalifikace zaměřené na výuku matematiky	
<b>Vylučující předměty:</b>	-	
<b>Podmiňující předměty:</b>	-	
<b>Anotace předmětu:</b>		
<p>Konstrukční geometrie rozvíjí schopnost řešit planimetrické a stereometrické úlohy. V předmětu konstrukční geometrie jsou studenti seznamováni s definicemi kuželoseček a jsou odvozeny ohniskové vlastnosti elipsy, paraboly a hyperboly.</p> <p>Předmět dále studenty seznamuje s principy promítání. Podrobně jsou studenti seznamováni s pravoúhlým promítáním na jednu průmětnu (kótované promítání) a pravoúhlým promítáním na dvě průmětny (Mongeovo promítání).</p>		

## Rozvržení výuky

<b>1-2</b>	Definice a fokální vlastnosti elipsy. Definice a fokální vlastnosti hyperboly. Definice a fokální vlastnosti paraboly. Afinní vlastnosti elipsy.
	Základní úlohy v kótovaném promítání. Vznik kótovaného průmětu. Kótované průměty bodů. Zobrazení přímky. Odchylka přímky od průmětny. Skutečná velikost úsečky. Stupňování přímky. Vzájemná poloha přímek.
<b>3-4</b>	Zobrazení roviny. Stopa roviny. Hlavní přímky roviny. Spádové přímky roviny. Spádové měřítko roviny. Bod a přímka v rovině. Vzájemná poloha dvou rovin. Průsečík přímky s rovinou. Průnik dvou rovin.
	Otáčení roviny do průmětny. Úlohy polohy. Metrické úlohy. Zobrazení těles v kótovaném promítání. Konstrukce těles.
<b>5-6</b>	Pravouhlé promítání na dvě k sobě kolmé průmětny. Zobrazení bodu v Mongeově promítání. Průměty bodů ležících v různých kvadrantech. Zobrazení bodů ve zvláštní poloze. Zobrazení přímky. Sdružené průměty přímky. Stopníky přímky, průměty stopníků přímky. Odchylka přímky od průměten. Skutečná velikost úsečky. Zobrazení dvou přímek.
	Zobrazování rovin. Poloha rovin vzhledem k průmětnám. Stopy roviny. Hlavní přímky roviny. Spádové přímky roviny. Odchylka přímky od roviny. Bod v rovině, přímka v rovině. Vzájemná poloha dvou rovin. Průsečnice dvou rovin. Průsečík přímky s rovinou. Konstrukce rovinných útvarů. Konstrukce těles.
<b>7-8</b>	Online aktivity – online studium: kuželosečky (singulární, regulární), konstrukce, rovnice
<b>9-10</b>	Online aktivity – online studium: druhy promítání, rovnoběžné promítání, pravouhlé promítání na jednu průmětnu.

### Požadavky k ukončení předmětu:

- student vypracuje a odevzdá 3 vyrýsované úlohy + úspěšné složení zkoušky.

### Studijní literatura – základní studijní materiál:

- HODAŇOVÁ, J. *Konstrukční geometrie*. (online studijní materiál)
- HODAŇOVÁ, J., NOCAR, D., VAŇEK, V. *Konstrukční geometrie I – Kuželosečky*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005.

### Doporučená literatura a zdroje:

- ŘÍHA, O. *Konstrukční geometrie I*. Brno: Masarykova univerzita 1999.
- ŘÍHA, O. *Konstrukční geometrie II*. Brno: Masarykova univerzita 1999.
- SEDLÁŘOVÁ, M., SROVNAL, J., MACHALA, F. *Konstrukční geometrie*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2002.
- MAŇÁSKOVÁ, E. *Sbírka úloh z deskriptivní geometrie*. Praha: Prometheus 2001.

<b>Název předmětu</b>	<b>Matematické aplikace výpočetní techniky 1</b>	
<b>Vyučující:</b>	<b>Mgr. David Nocar, Ph.D.</b>	
<b>Typ studijního předmětu:</b>	povinný	
<b>Dop. ročník a semestr:</b>	1/LS	
<b>Rozsah studijního předmětu:</b>	6 hod. prezenční výuky + 4 hod. online aktivit	
<b>Způsob zakončení:</b>	<b>Zp</b>	<b>kredity: 4</b>
<b>Studijní program, do kterého je předmět zařazen:</b>	Studium k rozšíření odborné kvalifikace zaměřené na výuku matematiky	
<b>Vylučující předměty:</b>	-	
<b>Podmiňující předměty:</b>	-	

#### **Anotace předmětu:**

Možnosti využití aplikací sady MS Office v matematice a v přípravě učitele na výuku. Textový editor (MS Word) - vytváření textových dokumentů s důrazem na specifika tvorby dokumentů s matematickým obsahem. MS PowerPoint – vytváření výukových prezentací v rozsahu učiva ze školské matematiky, zakomponování multimediálních prvků do prezentací (vstupní, průběžné a výstupní animace, animované přechody snímků, pohyby objektů, ozvučení, automatické časování). Hlavní pozornost je věnovaná především aplikaci MS Excel, jakožto nástroji nejen pro tvorbu tabulek, ale především pro výpočty, vykreslování grafů a pro základní analýzu dat. Z ostatních doplňků bude pozornost zaměřena na Rovnice, Editor rovnic (Microsoft Equation) popř. MathType jakožto součást aplikací sady MS Office.

### **Rozvržení výuky**

<b>1-2</b>	MS Word. Práce s textem v aplikaci MS Word s důrazem na specifika tvorby dokumentů s matematickým obsahem. Vkládání matematických symbolů do textu. Použití nástrojů Rovnice, Editor rovnic, popř. MathType k zápisu rovnic a dalších matematických výrazů.
<b>3-4</b>	MS PowerPoint. Tvorba výukových prezentací se zaměřením na matematiku. Využití nástroje Rovnice, Editor rovnic, popř. MathType pro vkládání matematických výrazů. Využití předdefinovaných animací k zobrazování, zdůrazňování a pohybům komponent obsahu prezentace (vstupní, průběžné a výstupní animace, animované přechody snímků, pohyby objektů, ozvučení, automatické časování).
<b>5-6</b>	MS Excel. Práce s tabulkovým procesorem především pro výpočty, vykreslování grafů (2D, 3D), analýzu dat. Práce s buňkami, adresování mezi listy, syntaxe zápisu. Vizualizace a řešení úloh analytické geometrie sekundárního i terciárního vzdělávání.
<b>7-8</b>	Online aktivity – online studium: Matematické texty v textovém editoru MS Word. Výukové prezentace v aplikaci MS PowerPoint se zaměřením na matematiku s využitím dostupných animací.
<b>9-10</b>	Online aktivity – online studium: Tabulkové kalkulačky, MS Excel, řešení úloh.

#### **Požadavky k ukončení předmětu:**

Zápočet bude udělen na základě zpracovaných zadaných seminárních prací, prezentací a úloh.

#### **Studijní literatura – základní studijní materiál:**

- NOCAR, D. *Informační technologie*. (online studijní materiál)

- BÁRTEK, K. – KUBRICKÝ, J. *Pokročilé použití MS Word při tvorbě elektronických výukových materiálů.* (online studijní materiál)
- BÁRTEK, K. – KUBRICKÝ, J. *Pokročilé použití MS Excel při tvorbě elektronických výukových materiálů.* (online studijní materiál)
- BÁRTEK, K. – KUBRICKÝ, J. *Pokročilé použití MS PowerPoint při tvorbě elektronických výukových materiálů.* (online studijní materiál)

#### Doporučená literatura a zdroje:

- BARILLA, J., SIMR, P., SÝKOROVÁ, K. *Microsoft Excel 2016 – Podrobná uživatelská příručka.* Praha: Computer Press, 2016.
- CHYTL, J., KLATOVSKÝ, K. *Průvodce novinkami pro školy k aplikaci Microsoft Office PowerPoint 2010.* Praha: Microsoft pro školství, 2010.
- KLATOVSKÝ, K. *Microsoft Excel 2010 nejen pro školy.* 1. vyd. Kralice na Hané: Computer Media, 2010.
- MORAVCOVÁ, V. *Typografie pro učitele matematiky.* Praha: Univerzita Karlova. Dostupné z [https://msefce.karlin.mff.cuni.cz/~morava/Moravcova\\_typografie.pdf](https://msefce.karlin.mff.cuni.cz/~morava/Moravcova_typografie.pdf)
- PÍRKOVÁ, K. *Microsoft Word 2010 – Podrobná uživatelská příručka.* Brno: Computer Press, 2010.

<b>Název předmětu</b>	<b>Aritmetika</b>	
<b>Vyučující:</b>	<b>doc. Mgr. Karel Pastor, Ph.D.</b>	
<b>Typ studijního předmětu:</b>	povinný	
<b>Dop. ročník a semestr:</b>	2/ZS	
<b>Rozsah studijního předmětu:</b>	6 hod. prezenční výuky + 4 hod. online aktivit	
<b>Způsob zakončení:</b>	<b>Ko</b>	<b>kredity: 6</b>
<b>Studijní program, do kterého je předmět zařazen:</b>	Studium k rozšíření odborné kvalifikace zaměřené na výuku matematiky	
<b>Vylučující předměty:</b>	-	
<b>Podmiňující předměty:</b>	-	
<b>Anotace předmětu:</b>		
Peanovská axiomatika přirozených čísel, číselné soustavy o obecném základu a základní operace. Zavedení přirozených čísel pomocí kardinálních a ordinálních čísel konečných množin. Operace na množině přirozených čísel. Spočetné množiny. Konstrukce číselných struktur včetně tělesa komplexních čísel.		
<b>Rozvržení výuky</b>		
<b>1-2</b>	Peanovská axiomatika přirozených čísel – Peanova množina, Peanovy axiomy, princip důkazu matematickou indukcí, konstrukce uspořádaného polookruhu přirozených čísel. Operace na množině přirozených čísel v soustavách o základu z.	
<b>3-4</b>	Celá čísla – zavedení pojmu celého čísla. Konstrukce uspořádaného oboru integrity celých čísel – operace sčítání na množině celých čísel, operace násobení na množině celých čísel, uspořádání celých čísel, číselná osa. Různé rozklady množiny celých čísel.	
<b>5-6</b>	Racionální čísla – zavedení pojmu racionálního čísla. Konstrukce uspořádaného tělesa	



	racionalních čísel – operace sčítání na množině racionálních čísel, operace násobení na množině racionálních čísel, uspořádání racionálních čísel. Racionální číslo jako číslo desetinné. Iracionální čísla. Aproximace. Těleso reálných čísel.
7-8	Online aktivity – online studium: Přirozená čísla jako kardinální a ordinální čísla konečných množin. Studium materiálů, řešení zadaných příkladů.
9-10	Online aktivity – online studium: Komplexní čísla. Studium materiálů, řešení zadaných příkladů. Kompletace seminární práce a odeslání ke kontrole.
<b>Požadavky k ukončení předmětu:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zpracování seminární práce (řešené úlohy).</li> <li>- Úspěšné splnění požadavků kolokvia</li> </ul>	
<b>Studijní literatura:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• BÁRTKOVÁ, E. <i>Aritmetika – přirozená čísla</i>. (online studijní materiál)</li> <li>• BERÁNEK, J. <i>Číselné obory</i>. (online studijní materiál)</li> <li>• KOPECKÝ, M. <i>Aritmetika</i>. Olomouc: 2004</li> <li>• BLAŽEK, J. <i>Algebra a teoretická aritmetika I</i>. Praha: SPN, 1983</li> <li>• KOPKA, J. <i>Kapitoly o celých číslech</i>. Ústí nad Labem: 2004</li> <li>• POLÁK, J. <i>Přehled středoškolské matematiky</i>. Praha: SPN, 1972</li> <li>• ZEDNÍK, J. <i>Algebra a teoretická aritmetika II</i>. VUP: Olomouc 1993</li> </ul>	

<b>Název předmětu</b>	<b>Aplikace vybraných partií z matematiky</b>	
<b>Vyučující:</b>	<b>doc. Mgr. Karel Pastor, Ph.D.</b>	
<b>Typ studijního předmětu:</b>	povinný	
<b>Dop. ročník a semestr:</b>	2/ZS	
<b>Rozsah studijního předmětu:</b>	6 hod. prezenční výuky + 4 hod. online aktivit	
<b>Způsob zakončení:</b>	<b>Zp</b>	<b>kredity: 4</b>
<b>Studijní program, do kterého je předmět zařazen:</b>	Studium k rozšíření odborné kvalifikace zaměřené na výuku matematiky	
<b>Vylučující předměty:</b>	-	
<b>Podmiňující předměty:</b>	-	

**Anotace předmětu:**

V tomto předmětu se studenti seznámí s aplikacemi matematiky v reálném světě: v přírodních, technických a společenských vědách. Po absolvování předmětu by studenti měli být schopni uvést příklady použití matematiky a mít povědomí o užitečnosti matematiky, podat přehled o aplikacích diferenciálních rovnic 1. řádu, podat přehled o aplikacích dvojného a trojného integrálu, ale také o aplikacích školské matematiky.

### Rozvržení výuky

1-2	Dvojný integrál (jeho konstrukce a definice postupně na intervalu a na elementární množině, vlastnosti, výpočtové techniky, aplikace v mechanice).
3-4	Diferenciální rovnice 1. řádu (typy diferenciálních rovnic, lineární diferenciální rovnice, aplikace ve fyzice, biologii a sociologii).
5-6	Trojný integrál (jeho konstrukce a definice postupně na intervalu a na elementární množině, vlastnosti, výpočtové techniky, aplikace v mechanice).
7-8	Online aktivity – online studium: Aplikace matematiky v astronomii (zatmění Slunce a

	Měsíce, výpočty času východu a západu Slunce, konstrukce slunečních hodin)
<b>9-10</b>	Online aktivity – online studium: Aplikace matematiky v navigaci (satelitní navigace, astronavigace), geodézii a kartografii (triangulace, Merkatorova projekce)
<b>Požadavky k ukončení předmětu:</b>	
- Zpracování seminární práce; úspěšné splnění požadavků k zápočtu	
<b>Studijní literatura:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• DRÁBEK P., MIKA, S. <i>Matematická analýza 2</i>. Plzeň: Západočeská Univerzita, 2003.</li> <li>• HALAS, Z. <i>Využití matematiky v praxi</i>. Praha: P3K, 2012.</li> <li>• KOJECKÁ J., ZÁVODNÝ Z. <i>Příklady z diferenciálních rovnic I</i>. Olomouc: UP, 2004.</li> <li>• KUBEN, J. <i>Obyčejné diferenciální rovnice</i>. Olomouc: UP, 1994.</li> </ul>	

<b>Název předmětu</b>	<b>Vybrané kapitoly z geometrie</b>	
<b>Vyučující:</b>	<b>Mgr. David Nocar, Ph.D.</b>	
<b>Typ studijního předmětu:</b>	povinný	
<b>Dop. ročník a semestr:</b>	2/ZS	
<b>Rozsah studijního předmětu:</b>	6 hod. prezenční výuky + 4 hod. online aktivit	
<b>Způsob zakončení:</b>	<b>Ko</b>	<b>kredity: 6</b>
<b>Studijní program, do kterého je předmět zařazen:</b>	Studium k rozšíření odborné kvalifikace zaměřené na výuku matematiky	
<b>Vylučující předměty:</b>	-	
<b>Podmiňující předměty:</b>	-	
<b>Anotace předmětu:</b>		
Užitím stereografické projekce je nadefinována kruhová inverze. Vlastností kruhové inverze je využíváno při řešení konstrukčních úloh.		
Pomocí množin bodů daných vlastností jsou dále definovány kuželosečky.		
Klasifikace kuželoseček je formulována užitím transformace souřadnic při studiu kuželoseček.		
<b>Rozvržení výuky</b>		
<b>1-2</b>	Rozšíření Euklidovské roviny o nevlastní prvky. Stereografická projekce. Möbiova rovina.	
	Kruhová zobrazení. Kruhová inverze v Euklidovské rovině. Analytické vyjádření kruhové inverze.	
<b>3-4</b>	Zobrazení bodů, přímek a kružnic v kruhové inverzi.	
	Užití kruhové inverze k řešení konstrukčních úloh. Apolloniovy úlohy.	
<b>5-6</b>	Analytická geometrie kuželoseček v $E_2$ . Definice kuželoseček pomocí množin bodů daných vlastností. Rovnice kuželoseček.	
	Obecná definice kuželosečky. Podmínky pro určení vzájemné polohy přímky a kuželosečky. Přehled jednotlivých typů kuželoseček v Euklidovské rovině.	
<b>7-8</b>	Online aktivity – online studium v LMS: Apolloniovy úlohy (pomocí izometrií, homotetií, dilací, mocností bodu ke kružnici, kruhové inverze)	

**Požadavky k ukončení předmětu:**

1. Aktivní účast na tutoriálech a v individuálních konzultacích.
2. Student vypracuje a odevzdá úlohy z vybraných tematických okruhů.
3. Úspěšné vykonání kolokvia

**Studijní literatura – základní studijní materiál:**

- HODAŇOVÁ, J. *Konstrukční geometrie*. (online studijní materiál)
- VANĚK, V a kol. *Konstrukční geometrie I – Kuželosečky*. (online studijní materiál v LMS Unifor)
- NOCAR, D. *Metody řešení Apolloniových úloh pomocí ICT*. Studijní text k projektu: Podpora moderních trendů ve vzdělávání v pregraduální přípravě budoucích pedagogických pracovníků na Univerzitě Palackého v Olomouci. MŠMT ČR – Fond vzdělávací politiky 2019. Olomouc: PdF UP, 2019.

**Doporučená literatura a zdroje:**

- SEKANINA, M., BOČEK, L., KOČANDRLE, M., ŠEDIVÝ, J. *Geometrie I*. Praha: SPN, 1995.
- MATYÁŠEK, F. *Geometrie*. Olomouc: Vydavatelství UP 1995.
- MATYÁŠEK, F. *Řešení geometrických úloh pro studující matematiky*. Olomouc: Vydavatelství UP 1991.
- BLAŽEK, V. *Geometrie III*. Ústí nad Labem: UJEP, 1995. ISBN 80-7044-103-8.
- JUKL, M. *Analytická geometrie kuželoseček a kvadrik*. Olomouc: Vydavatelství UP 1999.
- NOCAR, D., DOFKOVÁ, R. Apollonius' problems in secondary education using ICT. In *EDULEARN20 Proceedings*. Palma: IATED Academy, 2020.
- NOCAR, D., DOFKOVÁ, R., BÁRTEK, K. Apollonius' problem LLC at high school using ICT. In *ICERI2020 Proceedings*. Seville: IATED Academy, 2020.
- NOCAR, D., VAŠKO, J., ZDRÁHAL, T. Apollonius' Problem PPL and PPC at High School Using ICT. In *EDULEARN21 Proceedings*. Palma: IATED Academy, 2021.
- NOCAR, D., VAŠKO, J., ZDRÁHAL, T. Apollonius' Problem PLC and PCC in Prospective Mathematics Teachers Training Using ICT. In *EDULEARN22 Proceedings*. Palma: IATED Academy, 2022.
- NOCAR, D., VAŠKO, J., ZDRÁHAL, T. Apollonius' problem LCC as a stimulus for students to apply different geometric knowledge. In *ICERI2022 Proceedings*. Seville: IATED Academy, 2022.
- NOCAR, D., VAŠKO, J., ZDRÁHAL, T. Apollonius' Problem CCC as a Stimulus for New Solution Methods Using Mathematical Software. In *ICERI2022 Proceedings*. Seville: IATED Academy, 2022.

Název předmětu	<b>Matematické aplikace výpočetní techniky 2</b>
Vyučující:	<b>Mgr. David Nocar, Ph.D.</b>
Typ studijního předmětu:	povinný
Dop. ročník a semestr:	2/ZS

<b>Rozsah studijního předmětu:</b>	6 hod. prezenční výuky + 4 hod. online aktivit	
<b>Způsob zakončení:</b>	<b>Zp</b>	<b>kredity: 4</b>
<b>Studijní program, do kterého je předmět zařazen:</b>	Studium k rozšíření odborné kvalifikace zaměřené na výuku matematiky	
<b>Vylučující předměty:</b>	-	
<b>Podmiňující předměty:</b>	-	
<p><b>Anotace předmětu:</b>  Předmět je zaměřen na seznámení se základním matematickým softwarem reprezentovaným programy Logo (mikrosvěty a objektově orientované programovací jazyky) – následně bude použito tohoto jazyka při programování robotických pomůcek typu Pro-bot. GeoGebra (software dynamické geometrie včetně příslušných aplikací pro mobilní zařízení a řešení vybraných úloh v programu GeoGebra. Robotické programovatelné didaktické pomůcky typu Bee-bot, Blue-bot, Pro-bot, Ino-bot, iRobot Root a jejich programování pro geometrické úlohy především blokovými programovacími jazyky typu Scratch. 3D tisk pro podporu výuky matematiky.</p>		
<b>Rozvržení výuky</b>		
<b>1-2</b>	Logo Imagine. Seznámení se zástupcem objektově orientovaných programovacích jazyků. Struktura a základní orientace v programu. Základní příkazy programu Logo Imagine. Definování nových procedur.	
<b>3-4</b>	GeoGebra. Seznámení se zástupcem programů dynamické geometrie. Struktura a základní orientace v programu. Ukázky řešení konstrukčních úloh v programech dynamické geometrie.	
<b>5-6</b>	Programovatelné digitální didaktické pomůcky Bee-bot, Blue-bot, Pro-bot, Ino-bot, iRobot Root a jejich programování pro geometrické úlohy především blokovými programovacími jazyky typu Scratch. 3D tisky pro podporu výuky matematiky.	
<b>7-8</b>	Online aktivity – online studium: práce s online výukovými materiály na geogebra.org (GeoGebra Aktivity, GeoGebra Knihy).	
<b>9-10</b>	Online aktivity – online studium: práce ve vizuálním blokovém programovacím jazyce Scratch	
<p><b>Požadavky k ukončení předmětu:</b>  - Zápočet bude udělen na základě vypracovaných zadaných úkolů v příslušných aplikacích</p>		
<p><b>Studijní literatura – základní studijní materiál:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• HANZEL, P. <i>Elektronická podpora vo vzdělávání a dynamické geometrické systémy</i>. (online studijní materiál)</li> <li>• NOCAR, D. <i>Matematické aplikace výpočetní techniky</i>. (online studijní materiál)</li> <li>• GeoGebra. <i>Návody</i>. <a href="https://www.geogebra.org/a/14?lang=cs">https://www.geogebra.org/a/14?lang=cs</a></li> </ul>		
<p><b>Doporučená literatura a zdroje:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BLAHO, A., KALAŠ, I. <i>Imagine Logo učebnice programování pro děti</i>. Brno: Computer Press, 2006.</li> <li>• BRŮŽKOVÁ, N., KOLDOVÁ, H. <i>Vybrané aktivity pro výuku geometrie s využitím programu GeoGebra v kontextu „malé“ revize RVP ZV</i>. České Budějovice: JČU, Pdf, 2023.</li> </ul>		

- HANZEL, P. *Dynamická elementárna geometria*, elektronický kurz, Banská Bystrica: UMB. 2011.
- KLOGGER, P. *GeoGebra in teaching and learning mathematics in secondary schools*. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2017.
- KOPECKÝ, K. a kol. *Moderní technologie ve výuce*. Olomouc: UP v Olomouci, Pdf, 2021.
- NOCAR, D., ZDRÁHAL, T. Vizualizace specifických množin bodů kuželoseček pomocí nástrojů dynamické geometrie. In *Studia scientifica facultatis paedagogicae universitatis catholicae ružomberok*, 2016, č. 5. Ružomberok: VERBUM – vydavatelství Katolíckej univerzity v Ružomberku, 2016.

Doporučené online zdroje:

- <https://imagine.input.sk/cz/>
- <https://www.geogebra.org/>
- <https://scratch.mit.edu/>
- <https://pigzu.upol.cz/>
- <https://www.printables.com/cs/education>

<b>Název předmětu</b>	<b>Pravděpodobnost a statistika</b>	
<b>Vyučující:</b>	<b>doc. Mgr. Karel Pastor, Ph.D.</b>	
<b>Typ studijního předmětu:</b>	povinný	
<b>Dop. ročník a semestr:</b>	2/ZS	
<b>Rozsah studijního předmětu:</b>	6 hod. prezenční výuky + 4 hod. online aktivit	
<b>Způsob zakončení:</b>	<b>Ko</b>	<b>kredity: 6</b>
<b>Studijní program, do kterého je předmět zařazen:</b>	Studium k rozšíření odborné kvalifikace zaměřené na výuku matematiky	
<b>Vylučující předměty:</b>	-	
<b>Podmiňující předměty:</b>	-	
<b>Anotace předmětu:</b>		
Kombinatorika – kombinace, variace jako specifické podmnožiny konečných množin. Náhodné jevy a jejich pravděpodobnosti. Klasická definice, geometrická definice a statistická definice pravděpodobnosti. Diskrétní náhodná veličina. Spojitá náhodná veličina – normální rozdělení, Gaussova křivka. Měření pedagogických jevů. Statistické metody používané při ověřování hypotézy. Využití MS Excel při zpracování statistických dat.		
<b>Rozvržení výuky</b>		
<b>1-2</b>	Úvodní setkání: společné zpracování harmonogramu studia předmětu, zadání souboru úloh k zápočtu, zadání úkolů na příští setkání a k samostudiu.	
	Základní kombinatorická pravidla. Permutace. Variace. Kombinace. Náhodné jevy.	
<b>3-4</b>	Pravděpodobnost. Podmíněná pravděpodobnost. Násobení pravděpodobnosti. Nezávislost jevů. Sčítání pravděpodobností. Opakované pokusy. Závislé pokusy.	
	Druhy náhodných veličin. Rozdělení diskrétní náhodné veličiny. Charakteristika	

	náhodných veličin. Hustota pravděpodobnosti a distribuční funkce pro spojitou náhodnou veličinu. Výpočty za použití Gaussovy křivky.
<b>5-6</b>	Základní statistické pojmy. Rozdělení četností.
	Statistické charakteristiky polohy a variability. Testování statistických hypotéz. Statistické testy.
<b>7-8</b>	Online aktivity – online studium: kombinatorika (kombinace, variace, permutace), pravděpodobnost.
<b>9-10</b>	Online aktivity – online studium: náhodné veličiny, rozdělení náhodných veličin, charakteristiky náhodných veličin

**Požadavky k ukončení předmětu:**

Odevzdání souboru vypracovaných úloh; úspěšné splnění kolokvia.

**Studijní literatura – základní studijní materiál:**

- NOVOTNÁ, J. *Pravděpodobnost*. (online studijní materiál)
- DOFKOVÁ, R. *Vybrané partie z pravděpodobnosti a statistiky*. (online studijní materiál)

**Doporučená literatura a zdroje:**

- CIHLÁŘ, J., PELIKÁN, Š. *Pravděpodobnost – cvičení*. Ústí nad Labem: UJEP, 1996.
- CIHLÁŘ, J., PELIKÁN, Š. *Statistika – cvičení*. Ústí nad Labem: UJEP, 1987.
- GAVORA, P. *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno: Paido, 2000.
- HÁTLE, J., KAHOUNOVÁ, J. *Úvod do teorie pravděpodobnosti*. Praha: SNTL, 1987.
- CHRÁSKA, M. *Metody pedagogického výzkumu*. Praha: Grada, 2007.
- KOPECKÝ, M. *Úvod do počtu pravděpodobnosti a matematické statistiky*. Olomouc: Vydavatelství UP, 2001.
- KUNDEROVÁ, P. *Úvod do teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky*. Olomouc, Vydavatelství UP, 1997.
- LANGER, V., KOPECKÝ, M. *Úvod do počtu pravděpodobnosti a matematické statistiky (sbírka úloh)*. Olomouc: UP, 2005.
- PLOCKI, A., TLUSTÝ, P. *Pravděpodobnost a statistika pro začátečníky a mírně pokročilé*. Praha: Prométheus, 2007.

<b>Název předmětu</b>	<b>Didaktika matematiky 1</b>	
<b>Vyučující:</b>	<b>Mgr. Jan Wossala, Ph.D.</b>	
<b>Typ studijního předmětu:</b>	povinný	
<b>Dop. ročník a semestr:</b>	2/ZS	
<b>Rozsah studijního předmětu:</b>	8 hod. prezenční výuky + 6 hod. online aktivit	
<b>Způsob zakončení:</b>	<b>Ko</b>	<b>kredity: 6</b>
<b>Studijní program, do kterého je předmět zařazen:</b>	Studium k rozšíření odborné kvalifikace zaměřené na výuku matematiky	
<b>Vylučující předměty:</b>	-	
<b>Podmiňující předměty:</b>	-	

**Anotace předmětu:**

Matematika jako komponenta kurikulárních dokumentů sekundárního vzdělávání (RVP), didaktická znalost obsahu, struktura matematických poznatků žáka. Transmisivní a konstruktivistické přístupy k matematickému vzdělávání. Pracovní metody a postupy ve vyučování matematice. Indukce, dedukce, analogie, experiment, heuristika, algoritmus. Názornost, abstrakce a generalizace. Komunikace ve školské matematice. Jazyk školské matematiky, terminologie a symbolika ve fylogenezi a ontogenezi. Matematické vzdělávání dětí se speciálními potřebami. Neprospěch v matematice. Poruchy učení – dyskalkulie.

## Rozvržení výuky

<b>1-2</b>	Rámcové vzdělávací programy sekundárního vzdělávání (RVP ZV, RVP G), vzdělávací oblast Matematika a její aplikace – analýza tematických okruhů.
	Standard vzdělávání – Matematika ZŠ a SŠ, ilustrační úlohy. Analýza kurikulárních dokumentů.
<b>3-4</b>	Transmisivní a konstruktivistické vyučování. Algoritmy školské matematiky.
	Badatelsky orientované vyučování, interdisciplinarita, průřezová témata RVP. Experiment, heuristika – ukázky řešení úloh.
<b>5-6</b>	Nadaný žák ve vyučování matematice.
	Interakce a komunikace v matematickém vyučování. Poruchy učení – dyskalkulie.
<b>7-8</b>	Terminologie a symbolika školské matematiky, osvojování matematického jazyka.
	Nástroje motivace v matematickém vyučování. Didaktická hra. Nestandardní úloha, historická poznámka, projekt.
<b>9-10</b>	Online aktivity – online studium: postavení matematiky v systému věd, didaktické principy, výukové formy a metody
<b>11-12</b>	Online aktivity – online studium: komunikace v matematice, budování základních matematických pojmů, historie matematického vzdělávání
<b>13-14</b>	Online aktivity – online studium: popularizace matematiky, matematické soutěže

**Požadavky k ukončení předmětu:**

- Zpracování seminární práce na zvolené didaktické téma, úspěšné splnění kolokvia.

**Studijní literatura – základní studijní materiál:**

- BLAŽKOVÁ, R. *Didaktika matematiky I.* (online studijní materiál)
- NOVÁK, B. *Didaktika matematiky A.* (online studijní materiál)
- NOVÁK, B. *Vybrané kapitoly z didaktiky matematiky I.* (online studijní materiál)
- NOVÁK, B. *Seminář ze školské matematiky.* (online studijní materiál)

**Doporučená literatura a zdroje:**

- KUŘINA, F. a kol. *Matematika a porozumění světu.* Praha: Academia 2009
- HEJNÝ, M., KUŘINA, F. *Dítě, škola a matematika.* Praha: Portál 2001.
- KUŘINA, F. *Matematika a řešení úloh.* České Budějovice: JČU, 2011.
- HEJNÝ, M., NOVOTNÁ, J., STEHLÍKOVÁ, N. (eds.) *Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky.* 1. a 2. díl. Praha: PdF UK, 2004.
- *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, vzdělávací oblast Matematika a její aplikace*
- *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, vzdělávací oblast Matematika a její aplikace*

- FUCHS, E., HRUBÝ, D. a kol. *Standardy z matematiky pro základní školy a nižší třídy víceletých gymnázií*. Praha: Prometheus, 2012.
- FUCHS, E., HOŠPESOVÁ, A., LIŠKOVÁ, H. *Postavení matematiky ve školním vzdělávacím programu Základní vzdělávání*. Praha: Prometheus 2006.
- NOVOTNÁ, J. *Analýza řešení slovních úloh*. Praha: PedF UK 2000.
- MOLNÁR, J. *Učebnice matematiky a klíčové kompetence*. Olomouc: UP 2007.

<b>Název předmětu</b>	<b>Didaktika matematiky 2</b>	
<b>Vyučující:</b>	<b>Mgr. Jan Wossala, Ph.D.</b>	
<b>Typ studijního předmětu:</b>	povinný	
<b>Dop. ročník a semestr:</b>	2/LS	
<b>Rozsah studijního předmětu:</b>	8 hod. prezenční výuky + 6 hod. online aktivit	
<b>Způsob zakončení:</b>	<b>Zk</b>	<b>kredity: 7</b>
<b>Studijní program, do kterého je předmět zařazen:</b>	Studium k rozšíření odborné kvalifikace zaměřené na výuku matematiky	
<b>Vylučující předměty:</b>	-	
<b>Podmiňující předměty:</b>	Didaktika matematiky 1	
<b>Anotace předmětu:</b>		
<p>Problematika motivace a kreativity v matematickém vyučování, zdroje, formy a nástroje motivace. Rozvíjení myšlení ve vyučování matematice. Matematické učební úlohy, jejich místo v matematickém vzdělávání na různém stupni a typu školy. Didaktické funkce, typologie, metody řešení. Práce s matematickými úlohami jako reflexe didaktických a oborových kompetencí učitele. Problematika evaluace v matematice. Procedury získávání informací pro hodnocení. Nestandardizovaný didaktický test, jeho konstrukce a interpretace výsledků žáků. Chybný výkon žáka, jeho analýza a interpretace. Didaktické prostředky pro vyučování matematice. Učebnice matematiky, její funkce a parametry.</p>		
<b>Rozvržení výuky</b>		
<b>1-2</b>	Matematické učební úlohy, jejich místo ve vyučování.	
	Metody řešení matematických úloh.	
<b>3-4</b>	Problematika evaluace v matematice. Hodnocení a klasifikace.	
	Nestandardizovaný didaktický test, jeho konstrukce a interpretace.	
<b>5-6</b>	Chybný výkon žáka, jeho analýza, práce s chybou	
<b>7-8</b>	Didaktické prostředky v matematickém vyučování – zejména učebnice a ICT.	
<b>9-10</b>	Online aktivity – online studium: Učivo a jeho struktura, činitelé výuky matematiky, realizace výuky matematiky, hodnocení výsledků výuky	
<b>11-12</b>	Online aktivity – online studium: konstrukce a vyhodnocení nestandardizovaného testu, chybný výkon žáka, motivace ve výuce matematiky	



<b>13-14</b>	Online aktivity – online studium: výukové metody, formy, didaktické prostředky
<b>Požadavky k ukončení předmětu:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vytvoření nestandardizovaného testu, obsahová analýza, vyhodnocení a interpretace; úspěšné vykonání zkoušky</li> </ul>	
<b>Studijní literatura – základní studijní materiál:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• NOVÁK, B. <i>Vybrané kapitoly z didaktiky matematiky 2.</i> (online studijní materiál)</li> <li>• NOVÁK, B. <i>Didaktika matematiky B.</i> (online studijní materiál)</li> <li>• NOVÁK, B. <i>Seminář ze školské matematiky.</i> (online studijní materiál)</li> </ul>	
<b>Doporučená literatura a zdroje:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• KUŘINA, F. a kol. <i>Matematika a porozumění světu.</i> Praha: Academia 2009</li> <li>• HEJNÝ, M., KUŘINA, F. <i>Dítě, škola a matematika.</i> Praha: Portál 2001.</li> <li>• KUŘINA, F. <i>Matematika a řešení úloh.</i> České Budějovice: JČU, 2011.</li> <li>• HEJNÝ, M., NOVOTNÁ, J., STEHLÍKOVÁ, N. (eds.) <i>Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky.</i> 1. a 2. díl. Praha: PdF UK, 2004.</li> <li>• <i>Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, vzdělávací oblast Matematika a její aplikace</i></li> <li>• <i>Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, vzdělávací oblast Matematika a její aplikace</i></li> <li>• FUCHS, E., HRUBÝ, D. a kol. <i>Standards z matematiky pro základní školy a nižší třídy víceletých gymnázií.</i> Praha: Prometheus, 2012.</li> <li>• FUCHS, E., HOŠPEŠOVÁ, A., LIŠKOVÁ, H. <i>Postavení matematiky ve školním vzdělávacím programu Základní vzdělávání.</i> Praha: Prometheus 2006.</li> <li>• NOVOTNÁ, J. <i>Analýza řešení slovních úloh.</i> Praha: PedF UK 2000.</li> <li>• MOLNÁR, J. <i>Učebnice matematiky a klíčové kompetence.</i> Olomouc: UP 2007.</li> </ul>	

<b>Název předmětu</b>	<b>Elementární matematika 1</b>	
<b>Vyučující:</b>	<b>doc. PhDr. Radka Dofková, Ph.D.</b>	
<b>Typ studijního předmětu:</b>	povinný	
<b>Dop. ročník a semestr:</b>	2/ZS	
<b>Rozsah studijního předmětu:</b>	6 hod. prezenční výuky + 4 hod. online aktivit	
<b>Způsob zakončení:</b>	<b>Zp</b>	<b>kredity: 4</b>
<b>Studijní program, do kterého je předmět zařazen:</b>	Studium k rozšíření odborné kvalifikace zaměřené na výuku matematiky	
<b>Vylučující předměty:</b>	-	
<b>Podmiňující předměty:</b>	-	
<b>Anotace předmětu:</b>		
<p>Předmět Elementární matematika 1 je zaměřený na procvičování a opakování středoškolského a vysokoškolského učiva matematiky. Metodicky řazenou soustavou úloh jsou studenti vedeni k zvládnutí nejdůležitějších pojmů, metod a myšlenkových postupů matematiky jak po stránce teoretické, tak i praktické. Obsahem předmětu je schopnost aplikovat matematické poznatky při řešení úloh. Elementární matematika 1 je zaměřená především na řešení všech typů rovnic a nerovnic. Dále je obsahem disciplíny Elementární matematika 1 shrnout tyto pojmy: matematická věta, důkaz matematické věty, matematická definice, aplikace matematických definic a vět při řešení úloh.</p>		

## Rozvržení výuky

1-2	Matematická věta. Důkaz matematické věty. Matematické definice.
	Lineární rovnice. Kvadratické rovnice. Iracionální rovnice. Nerovnice a jejich řešení. Lineární nerovnice. Kvadratické nerovnice.
3-4	Rovnice s absolutní hodnotou. Nerovnice s absolutní hodnotou. Rovnice a soustavy rovnic s více neznámými. Nerovnice a soustavy nerovnic s více neznámými.
	Exponenciální a logaritmické rovnice.
5-6	Goniometrické rovnice.
	Algebraické rovnice vyšších stupňů.
7-8	Online aktivity – online studium: Rovnice a jejich řešení (lineární rovnice, kvadratické rovnice, soustavy rovnic, lineární nerovnice a soustavy nerovnic)
9-10	Online aktivity – online studium: Exponenciální rovnice, logaritmické rovnice, goniometrické rovnice.

### Požadavky k ukončení předmětu:

- Aktivní účast na tutoriálech a v individuálních konzultacích.
- Student vypracuje a odevzdá zadané úlohy.
- Student získá 70 % z celkového počtu bodů za písemné práce.

### Studijní literatura – základní studijní materiál:

- BÁRTKOVÁ, E. *Metody řešení matematických úloh*. (online studijní materiál)
- NOVÁK, B. *Řešení matematických úloh*. (online studijní materiál)
- UHLÍŘOVÁ, M. *Repetitorium matematiky*. (online studijní materiál)
- HODAŇOVÁ, J. *Repetitorium středoškolské matematiky*. (online studijní materiál)

### Doporučená literatura a zdroje:

- POLÁK, J. *Středoškolská matematika v úlohách I*. Praha: Prometheus, 1996.
- POLÁK, J. *Středoškolská matematika v úlohách II*. Praha: Prometheus, 1999.
- REKTORYS. *Přehled užité matematiky I*. Praha, 2000.
- REKTORYS. *Přehled užité matematiky II*. Praha, 2000.
- KLŮFA, J., COUFAL, J. *Matematika*. Praha: Ekopress, 2003.
- KUBÁT, J. *Sbírka úloh z matematiky pro přípravu k maturitní zkoušce a k přijímacím zkouškám na vysoké školy*. Praha: Prometheus, 2004.
- BUŠEK, I. *Řešené maturitní úlohy z matematiky*. Praha: Prometheus, 1999.
- ZLATNÍK, Č., MACHAČOVÁ, L. *Matematika. Přijímací zkoušky na ČVUT*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2001.
- HYÁNKOVÁ, M., SEDLÁČKOVÁ, V. *Matematika pro zájemce o studium na vysokých školách technických*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1999.
- KUBÁT, J., HRUBÝ, D., PILGR, J. *Sbírka úloh z matematiky pro střední školy*. Praha: Prometheus, 1996.

Název předmětu	<b>Elementární matematika 2</b>	
Vyučující:	<b>Mgr. Eva Bártková, Ph.D.</b>	
Typ studijního předmětu:	povinný	
Dop. ročník a semestr:	2/LS	
Rozsah studijního předmětu:	6 hod. prezenční výuky + 4 hod. online aktivit	
Způsob zakončení:	<b>Zp</b>	<b>kredity: 5</b>
Studijní program, do kterého je předmět zařazen:	Studium k rozšíření odborné kvalifikace zaměřené na výuku matematiky	
Vylučující předměty:	-	
Podmiňující předměty:	-	
<b>Anotace předmětu:</b>		
Předmět Elementární matematika 2 navazuje na předmět Elementární matematika 1. Tento navazující předmět je zaměřen na rozvíjení poznatků z oblasti z planimetrie a stereometrie a na řešení příslušných konstrukčních úloh.		
<b>Rozvržení výuky</b>		
1-2	Základní věty geometrie. Volné rovnoběžné promítání. Úmluvy o volném rovnoběžném promítání.	
	Obrazy těles ve volném rovnoběžném promítání.	
3-4	Polohové vlastnosti geometrických útvarů v rovině a v prostoru.	
	Metrické vlastnosti geometrických útvarů v rovině a v prostoru.	
5-6	Povrchy a objemy geometrických těles.	
	Práce s geometrickými modely.	
7-8	Online aktivity – online studium: projektivní geometrie, volné rovnoběžné promítání, stejnolehlost	
9-10	Online aktivity – online studium: polohové a metrické vlastnosti geometrických útvarů v rovině a v prostoru, kuželosečky.	
<b>Požadavky k ukončení předmětu:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktivní účast na tutoriálech a v individuálních konzultacích.</li> <li>• Student vypracuje a odevzdá vybrané zadané úlohy.</li> <li>• Student získá 70 % z celkového počtu bodů za písemné práce.</li> </ul>		
<b>Studijní literatura – základní studijní materiál:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• BÁRTKOVÁ, E. <i>Metody řešení matematických úloh</i>. (online studijní materiál)</li> <li>• NOVÁK, B. <i>Řešení matematických úloh</i>. (online studijní materiál)</li> <li>• UHLÍŘOVÁ, M. <i>Repetitorium matematiky</i>. (online studijní materiál)</li> <li>• HODAŇOVÁ, J. <i>Repetitorium středoškolské matematiky</i>. (online studijní materiál)</li> <li>• MOLNÁR, J. <i>Planimetrie</i>. (online studijní materiál)</li> </ul>		
<b>Doporučená literatura a zdroje:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• POLÁK, J. <i>Středoškolská matematika v úlohách I</i>. Praha: Prometheus, 1996.</li> <li>• POLÁK, J. <i>Středoškolská matematika v úlohách II</i>. Praha: Prometheus, 1999.</li> <li>• KLŮFA, J., COUFAL, J. <i>Matematika</i>. Praha: Ekopress, 2003.</li> <li>• KUBÁT, J. <i>Sbírka úloh z matematiky pro přípravu k maturitní zkoušce a k přijímacím zkouškám na vysoké školy</i>. Praha: Prometheus, 2004.</li> <li>• BUŠEK, I. <i>Řešené maturitní úlohy z matematiky</i>. Praha: Prometheus, 1999.</li> <li>• HODAŇOVÁ, J., NOCAR, D., VAŇEK, V. <i>Konstrukční geometrie I – Kuželosečky</i>. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005.</li> </ul>		

- ZLATNÍK, Č., MACHAČOVÁ, L. *Matematika. Příjímací zkoušky na ČVUT*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2001.
- HYÁNKOVÁ, M., SEDLÁČKOVÁ, V. *Matematika pro zájemce o studium na vysokých školách technických*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1999.
- KUBÁT, J., HRUBÝ, D., PILGR, J. *Sbírka úloh z matematiky pro střední školy*. Praha: Prometheus, 1996.

<b>Název předmětu</b>	<b>Vybrané kapitoly z teorie množin</b>	
<b>Vyučující:</b>	<b>doc. RNDr. Tomáš Zdráhal, CSc.</b>	
<b>Typ studijního předmětu:</b>	povinný	
<b>Dop. ročník a semestr:</b>	2/LS	
<b>Rozsah studijního předmětu:</b>	6 hod. prezenční výuky + 4 hod. online aktivit	
<b>Způsob zakončení:</b>	<b>Ko</b>	<b>kredity: 6</b>
<b>Studijní program, do kterého je předmět zařazen:</b>	Studium k rozšíření odborné kvalifikace zaměřené na výuku matematiky	
<b>Vylučující předměty:</b>	-	
<b>Podmiňující předměty:</b>	-	
<b>Anotace předmětu:</b>		
Předmět je zaměřen na axiomatickou výstavbu teorie množin a souvislosti týkající se vzniku teorie množin. Struktura předmětu je následující: Intuitivní teorie množin. Kardinální a ordinální čísla množin. Peanova množina. Konečné a nekonečné množiny. Porovnávání mohutnosti, Věta Cantor–Bernsteinova a její užití. Věta Cantorova. Mohutnost kontinua, Hierarchie v systému nespočetných množin, hypotéza kontinua.		
<b>Rozvržení výuky</b>		
<b>1</b>	Mohutnosti některých množin (mohutnost množiny racionálních, resp. iracionálních čísel, množiny reálných čísel, Cantorova diskontinua).	
<b>2</b>	Ordinální čísla (počáteční ordinální čísla, limitní ordinální čísla, věty o mohutnostech)	
<b>3</b>	Aritmetika ordinálních a kardinálních čísel.	
<b>4</b>	Třída všech ordinálních čísel.	
<b>5</b>	Teorie konečných množin. Axiom konečnosti.	
<b>6</b>	Axiomatika, matematická teorie, dokazatelnost, bezespornost, modely.	
<b>7</b>	Online aktivity – online studium: kardinální a ordinální čísla množin.	
<b>8</b>	Online aktivity – online studium: porovnávání mohutnosti, Věta Cantor–Bernsteinova a její užití, Cantorova věta.	
<b>9</b>	Online aktivity – online studium: mohutnost kontinua.	
<b>10</b>	Online aktivity – online studium: hierarchie v systému nespočetných množin, hypotéza kontinua.	
<b>Požadavky k ukončení předmětu:</b>		
Vypracování jedné seminární práce z probírané problematiky; úspěšné vykonání kolokvia		

**Studijní literatura – základní studijní materiál:**

- ZDRÁHAL, T. *Teorie množin*. (online studijní materiál v LMS Unifor)
- KOPECKÝ, M.: *Základy teorie množin. PdF UP, Olomouc, 2004.*
- BLAŽEK, J., VOJTÁŠKOVÁ, B.: *Teorie množin*. UJEP, Ústí nad Labem 1994

**Doporučená literatura a zdroje:**

- FUCHS, E.: *Teorie množin pro učitele*. Masarykova univerzita, Brno 1999.

Název předmětu	<b>Historie matematiky</b>	
Vyučující:	<b>doc. RNDr. Tomáš Zdráhal, CSc.</b>	
Typ studijního předmětu:	Povinný	
Dop. ročník a semestr:	2/LS	
Rozsah studijního předmětu:	6 hod. prezenční výuky + 4 hod. online aktivit	
Způsob zakončení:	<b>Ko</b>	<b>kredity: 6</b>
Studijní program, do kterého je předmět zařazen:	Studium k rozšíření odborné kvalifikace zaměřené na výuku matematiky	
Vylučující předměty:	—	
Podmiňující předměty:	—	
<b>Anotace předmětu:</b>		
Vybrané kapitoly z dějin matematiky, které jsou významné pro výuku na základních školách. Význam historie matematiky, etapy vývoje matematiky. Matematika ve starověkých kulturách (Mezopotámie, Egypt, Čína, Indie). Vybraná témata z matematiky starověkého Řecka (Eukleidés, Archimédés, Hérón; axiomatizace, obsah a objem, nesouměřitelnost) a středověku. Vývoj symboliky. Stručný nástin dalšího vývoje matematiky: vznik analytické geometrie a infinitezimálního počtu, vývoj matematiky v 18., 19. a 20. století – teorie množin, aritmetika, geometrie, algebra.		
<b>Rozvržení výuky</b>		
1-2	Význam dějin matematiky pro školskou matematiku. Základní periodizace dějin matematiky. Prehistorie, utváření základních matematických pojmů, nejstarší doklady matematické činnosti lidí.	
3-4	Matematika ve starověkých kulturách (Egypt a Mezopotámie): zápis čísel, algebra a geometrie. Matematika ve starověkém Řecku, Eukleidés, Archimédés, Hérón; axiomatizace, obsah a objem, nesouměřitelnost. Eukleidovy <i>Základy</i> a jejich význam pro vyučování matematice, dědictví <i>Základů</i> v současných učebnicích matematiky. Obsah I. až IV. knihy <i>Základů</i> .	
5-6	Matematika ve starověkých kulturách (Čína a Indie). Počátky goniometrie. Matematika ve středověku, vývoj symboliky. Stručný nástin dalšího vývoje matematiky.	
7-8	Online aktivity – online studium: přehled mat. v Egyptě a Mezopotámii, starověké egyptské úlohy.	
	Online aktivity – online studium: Eukleidovy <i>Základy</i> (struktura, obsah vybraných knih)	
9-10	Online aktivity – online studium: Matematika ve staré Indii.	
	Online aktivity – online studium: Vybrané kapitoly z dějin matematiky (Archimédés)	

### Požadavky k ukončení předmětu:

- Prokázání znalostí látky v předepsaném rozsahu při rozhovoru v menších skupinkách, důraz je kladen na schopnost využívat znalost dějin matematiky k obohacení výuky na základní či střední škole.
- Přednesení krátkého referátu (přibližně 5 min.) na zvolené téma (významný matematik, významné dílo z dějin matematiky; zejména ze starověku či středověku, preferuje se téma související s výukou na základní či střední škole).

### Studijní literatura:

- LEPKA, K. *Vybrané části z historie matematiky*. (online studijní materiál)
- NOVÁK, B. *Vybrané kapitoly z historie matematiky*. (online studijní materiál)
- BEČVÁŘ, J., BEČVÁŘOVÁ, M., VYMAZALOVÁ, H. *Matematika ve starověku. Egypt a Mezopotámie*. Praha, 2003. Dostupné z <http://dml.cz/handle/10338.dmlcz/401848>.
- BEČVÁŘ, J. (ed.) *Matematika ve středověké Evropě*. Prometheus, Praha, 2001. Dostupné z <http://dml.cz/handle/10338.dmlcz/401778>.
- FUCHS, E. *Přehled vývoje matematiky*. Praha, 1993. Dostupné z [http://dml.cz/bitstream/handle/10338.dmlcz/400583/DejinyMat\\_01-1994-1\\_2.pdf](http://dml.cz/bitstream/handle/10338.dmlcz/400583/DejinyMat_01-1994-1_2.pdf).
- HALAS, Z. (ed.). Archimédés. Několik pohledů do jeho života a díla. *Edice Dějiny matematiky, svazek č. 54*, Matfyzpress, Praha, 2012. Dostupné z <http://dml.cz/handle/10338.dmlcz/402371>.
- HUDEČEK, J. *Matematika v devíti kapitolách*. Praha, 2008. Dostupné z <http://dml.cz/handle/10338.dmlcz/400831>.
- MAČÁK, K. *Tři středověké sbírky matematických úloh*. Praha, 2001. Dostupné z <http://dml.cz/handle/10338.dmlcz/401217>.
- SCHWABIK, Š. Druhá krize matematiky aneb potíže růstu diferenciálního a integrálního počtu. In: BEČVÁŘ, J. (ed.), FUCHS, E. (ed.) *Matematika v proměnách věků. I. Sborník*. Prometheus, Praha, 1998. Dostupné z <http://dml.cz/handle/10338.dmlcz/401609>.
- SÝKOROVÁ, I. *Matematika ve staré Indii*. Matfyzpress, Praha, 2016. Dostupné z <http://dml.cz/handle/10338.dmlcz/400597>.
- VYMAZALOVÁ, H. *Staroegyptská matematika. Hieratické matematické texty*. Praha, 2006. Dostupné z <http://dml.cz/handle/10338.dmlcz/401065>.
- E-learningový kurz *Dejiny matematiky* dostupný na adrese: <http://io.fpv.umb.sk/matematika/course/view.php?id=87>.

### 3. Forma:

Výuka bude realizována kombinovanou formou prezenčního a distančního studia. Prezenční výuka v předmětech má charakter především tzv. tutoriálů/ konzultací, v jejichž rámci jsou diskutována problematická témata, obtížné studijní pasáže učiva (strukturovaného v obdržených studijních textech), procvičovány dovednosti, diskutovány problémy při zpracovávání úkolů a samostatných prací, konzultovány studijní záležitosti apod. Prezenční

setkání jsou koncipována záměrně prezenčně, aby bylo možno sdílet mezi sebou zkušenosti, příklady dobré praxe apod.

On-line vzdělávací materiály k vybraným předmětům jsou účastníkům zpřístupněny v rámci LMS Moodle, na základě jejich jedinečných přístupových údajů. S ohledem na nemožnost přímého zpřístupnění on-line vzdělávacích materiálů v LMS Moodle pro neautorizované uživatele, byl zřízen dočasný přístup pro potřeby akreditace.

Přihlášení na adrese: <https://moodle.upol.cz/course/index.php?categoryid=1540>

Z veškeré výuky v distanční podobě bude pořízen záznam, který bude účastníkům k dispozici v prostředí Moodle pod zkratkou dané disciplíny. Záznam bude v daném kurzu zpřístupněn účastníkům po dobu jejich účasti ve studiu (systém Moodle umožňuje všem studentům/účastníkům nahlížet do materiálů, které byly vytvořeny pro danou studijní skupinu zpětně, a to díky jedinečným přístupovým údajům každého zapsaného studenta/účastníka).

#### **4. Vzdělávací cíl:**

Studium je určeno k rozšíření odborné kvalifikace pedagoga a získání způsobilosti v souladu s § 22 odst. 2 zákona č. 563/2004 Sb., o pedagogických pracovnících a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a § 6 odst. 1 písm.b) vyhlášky č. 317/2005 Sb. o dalším vzdělávání pedagogických pracovníků, akreditační komisi a kariérním systému pedagogických pracovníků, ve znění pozdějších předpisů.

Cílem studia je umožnit učitelům a učitelkám se stávající aprobací pro výuku na 2. stupni ZŠ či SŠ rozšířit si kvalifikaci pro výuku matematiky na 2. stupni ZŠ a SŠ.

Absolvent/ka získá kvalifikaci učitele/učitelky matematiky na 2. stupni ZŠ a na střední škole.

Program je koncipovaný tak, že se ve všech výše uvedených předmětech jeho účastníci (studující programu) zabývají problematikou výuky žáků v heterogenní skupině, jsou připravováni na optimální výchovně vzdělávací působení na každého žáka dle jeho individuálních zvláštností.

Vyučující se zaměřují na aktuální otázky školské praxe pro cílové skupiny žáků základních a středních škol, zejména na tvorbu individuálních studijních plánů, postavení asistenta pedagoga či inkluzivní způsob vzdělávání, to vše v kontextu vyhlášky 27/2016 Sb. o vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami a žáků nadaných.

#### **5. Hodinová dotace:**

Studijní program je rozdělen do dvou let, výuka probíhá kombinací prezenční a distanční formy. Studium zahrnuje 250 vyučovacích hodin přímé i nepřímé výuky, z toho 156 hodin přímé výuky a 94 hodin probíhá distanční formou (on-line aktivity).

Nezbytnou podmínkou pro absolvování programu je min. 75% účast v každé z realizovaných forem programu.

## **6. Počet účastníků a upřesnění cílové skupiny pedagogů:**

Program je určen pro absolventky a absolventy akreditovaných magisterských studijních programů v oblasti pedagogických věd zaměřených na přípravu učitelů všeobecně vzdělávacích předmětů 2. stupně ZŠ a SŠ se způsobilostí vykonávat přímou pedagogickou činnost výukou jiného předmětu než všeobecně-vzdělávacího předmětu matematika na druhém stupni základní školy a na střední škole

Disciplíny jsou inovovány v souladu s vývojem vědy a nejnovějšími trendy jednotlivých oblastí vzdělávacího programu.

Počet účastníků ve skupině je minimálně 5, max. 25.

## **7. Plánované místo konání:**

Prezenční část studia se bude konat v učebnách Pedagogické fakulty UP v Olomouci, Žižkovo nám. 5, 771 40 Olomouc, , které disponují potřebným technickým zázemím (internet, interaktivní tabule, dataprojektory apod.).

## **8. Jmenný přehled lektorů s podrobnými informacemi o odborné praxi v oboru:**

1. Mgr. Květoslav Bártek, Ph.D.
2. Mgr. Eva Bártková, Ph.D.
3. doc. PhDr. Radka Dofková, Ph.D.
4. doc. RNDr. Jitka Laitochová, CSc.
5. Mgr. David Nocar, Ph.D.
6. doc. Mgr. Karel Pastor, Ph.D.
7. Mgr. Jan Wossala, Ph.D.
8. doc. RNDr. Tomáš Zdráhal, CSc.



**9. Odborný garant:** Zdráhal Tomáš, doc. RNDr., CSc.

**10. Materiální a technické zabezpečení:**

Budou použity texty pro distanční vzdělávání, jež byly napsány a vydány Katedrou matematiky PdF UP v Olomouci. Bude využíváno materiálního zázemí Katedry matematiky PdF UP v Olomouci. Prezenční výuka bude probíhat v prostorách Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci, Žižkovo nám. 5, Olomouc. V učebnách vybavených ozvučením, audiovizuálními pomůckami (dataprojektor, vizualizér, interaktivní tabule), bílou tabulí atd.

Katedra matematiky disponuje počítačovou učebnou, která byla v roce 2018 nově vybavena 15 počítačovými sestavami, včetně licencí na různé matematické software (Cabri, Scientific Word 5.5, Logo Imagine, Derive, Maple, Wolfram Mathematica, interaktivní výukové programy pro matematiku). Nově jsou k dispozici programovatelné digitální didaktické pomůcky (Bee-bot, Blue-bot, Pro-bot, Ino-bot, Ozobot, Sphero bolt, iRobot Root) a 3D tiskárna pro podporu digitální gramotnosti a infromatického myšlení v rámci výuky matematiky. Na Pedagogické fakultě je studentům umožněn i mimo výuku volný přístup k informačním technologiím k využívání všech informačních a vzdělávacích systémů k online studiu, evidenci a řízení jejich vzdělávacího procesu a tím zefektivňuje jejich samostatnou přípravu v době mimo přímé kontaktní výuky.

PdF UP v Olomouci má vybudován **centrální informační systém**. Má celkem 468 počítačů včetně připojení na internet. CIS je napojen optickým kabelem k vysokorychlostnímu připojení k internetu. Na učebnách PdF UP je nyní celkem 285 počítačů, z toho 115 jich je volně k dispozici pro potřeby účastníků.

Metropolitní síť Univerzity Palackého má v současnosti velmi vysokou konektivitu, je připojena k uzlu akademické sítě České republiky CESNET rychlostí 2,5 Gb/s. Přístup k systémům studijní agendy – elektronickému indexu, univerzitní e-mailové poště či službám internetu poskytují počítače v počítačových učebnách a studovnách volně přístupných pro účastníky PdF UP. Komfort studia zvyšuje mj. i možnost připojit vlastní počítač k metropolitní síti z budov kolejí. Stále se také rozšiřuje možnost připojit se k síti bezdrátově v rámci zabezpečeného (ověřovaného) připojení realizovaného v rámci projektu EDUROAM.

Účastníci mohou využívat všech možností **univerzitního i fakulního serveru** (<http://www.upol.cz>; <http://www.upol.cz/fakulty/pdf/>), včetně **Portálu UP** (<http://portal.upol.cz/wps/portal>), což je informační brána a komunikační nástroj určený především pro účastníky, ale i akademické pracovníky a ostatní zaměstnance univerzity. Poskytuje podrobné informace o provozu univerzitních součástí, počítačové síti a službách, studijní a personální agendě. Obsahuje veřejně přístupnou a chráněnou část **intranet**.

Každý nový účastník automaticky získá univerzitní e-mailovou adresu, která je důležitým nástrojem pro komunikaci s vyučujícími, studijními odděleními fakult a dalšími univerzitními pracovišti.

Uvedené nástroje budou v maximální míře využity při realizaci distanční části kombinovaného studia – viz učební plán studia (on-line forma). Každý účastník programu využívá

tzv. **STAG** (STudijní AGenda). STAG je počítačová aplikace, jejímž prostřednictvím posluchači UP řídí své studium – sestavují si svůj rozvrh přednášek a seminářů, přihlašují se ke zkouškám, ověřují získané kredity apod.

PdF UP v Olomouci nabízí také služby **Odboru ICT vzdělávání**, který vznikl transformací bývalého Školícího střediska SIPVZ (Státní informační politika ve vzdělávání, osvědčení SIPVZ Z: 12099/2006-551-988 a P: 12099/2006-551-775). Odbor realizuje vzdělávací kurzy pro učitele zaměřené na implementaci informačních a komunikačních technologií (ICT) do výuky. Na činnosti Odboru se podílí Centrum celoživotního vzdělávání PdF UP a pedagogové jednotlivých kateder nabízející konkrétní kurzy dle svého oborového zaměření.

UP disponuje vlastní knihovnou. **Knihovna UP** umožňuje sdílené využívání informačních zdrojů v široké škále jejich forem, a to buď přístupných na místě v ústřední knihovně ve zbrojnici či oborových knihovnách na fakultách, nebo dosažitelných v rámci počítačové sítě UPONET. Účastníci PdF mohou navštěvovat všechny oborové knihovny, které jsou součástí knihovny UP. Současně mají k dispozici studovnu.

Díky účasti v programu „Informační infrastruktura výzkumu“, mají uživatelé UP přístup k řadě databází. Ostatní informační zdroje, které nejsou pokryty z tohoto programu získává UP individuálním nebo konsorciálním nákupem. Na adrese: <http://knihovna.upol.cz> jsou v současné době k dispozici následující elektronické informační zdroje:

- Art Full Text
- Art Index Retrospective
- ATLA Religion Database with ATLASerials
- Biological Abstracts
- BioOne Full-Text
- Blackwell Synergy
- Česká národní bibliografie (ČNB)
- Databanka judikatury
- Databáze latinských a řeckých textů (viz Litterae ante portas)
- EBSCOhost (eIFL Direct)
- EMBASE (viz též přístup přes bránu Ovidu)
- ENVIRONetBASE
- Environmental Sciences & Pollution Management Database
- ERIC (v rámci kolekce EBSCOhost)
- Evidence-Based Medicine Reviews (EBM Reviews)
- FIAF International FilmArchive Database
- Film Indexes Online
- GeoBase
- GeoRef
- Grove Art Online
- Infobanka ČTK
- ISI Web of Knowledge (Web of Science + Journal Citation Reports)
- Journal Storage Database (JSTOR)
- Kluwer Online (viz Springer Link)
- Knovel
- Leisure and Tourism
- Lexikon českých výtvarníků
- Library, Information Science & Technology Abstracts (v rámci kolekce EBSCOhost)
- Lippincott, Williams & Wilkins High Impact Collection
- Literature Online
- Litterae ante portas

- Manuscriptorium
- Medline
- MLA International Bibliography
- Oxford English Dictionary
- Oxford Scholarship Online
- The Philosopher's Index
- ProQuest 5000
- ProQuest Digital Dissertations
- PsycINFO
- PSYINDEXplus with TestFinder
- RILM Abstracts of Music Literature
- Science Direct
- Sociological Abstracts
- Sport Discus
- Springer Link
- TAMTAM Anopress
- Ulrich's International Periodicals Directory
- Wiley InterScience
- World Biographical Information System Online
- Zoological Record

Knihovna UP nyní disponuje více než 500.000 svazky a více než 1.300 periodiky (včetně elektronických). Účastníkům je přístupna od pondělí do soboty, celkem 74 hodin týdně. Součástí knihovny UP je studovna, kterou účastníci využívají zejména v případě prezenčních výpůjček některých knižních a časopiseckých titulů. K dispozici je zde celkem 410 studijních míst.

Účastníci PdF mají k dispozici svoji studovnu, která disponuje více než 2.000 svazky. Studovna PdF je účastníkům k dispozici od pondělí do pátku, celkem 42 hodin týdně. Nabízí celkem 38 studijních míst. V knihovnách mají účastníci k dispozici xerox, PC – Internet, mohou využívat také meziknihovní výpůjční služby. Jak do knihovny UP, tak do studovny PdF je zajištěn bezbariérový přístup.

Univerzita má své vlastní vydavatelství. Vydavatelství UP zajišťuje vydavatelskou činnost, která spočívá ve **vydávání učebních textů** (učebnic, skript), **monografií, sborníků, nejruznějších informačních a propagačních materiálů**. Vydavatelství má čtyři oddělená pracoviště – vydavatelskou redakci, technickou a výtvarnou redakci, polygrafické středisko a prodejnu. Drtivou většinu studijních materiálů si účastníci mohou účastníci zakoupit právě v Prodejně skript a učebnic v rámci Vydavatelství UP.

Účastníci mohou využívat také služby **Státní vědecké knihovny v Olomouci**, která svým uživatelům prostřednictvím internetu umožňuje absenční výpůjčku až 15 knižních titulů již po dvou hodinách od realizace elektronické objednávky. Je zde rovněž studovna s možností prezenčních výpůjček některých knižních a časopiseckých titulů.

**Organizace studia:** Studium je organizováno distanční formou. Je to řízené samostatné studium podporované speciálně zpracovanou studijní literaturou (studijními oporami).

Přímá výuka probíhá formou instruktáží, prezenční výuky (především k osvojení praktických dovedností) nebo tutoriálů. Na tutoriálech mají studující možnost vzájemně se informovat o studijních problémech, diskutovat o probraném učivu nebo na téma dané tutorem, ale také získat přehled o plnění studijních povinností, o charakteru a nárocích samostatné práce, získat zpětnou vazbu o míře pokroku ve studiu, reakci na individuální dotazy apod. Zkouška z jednotlivých předmětů je hodnocena dle studijního řádu fakulty. Výsledky zkoušky se

zapisují do Průkazu o studiu na VŠ. O veškeré organizaci studia budou účastníci studia informováni jednak na první konzultaci, ale také v průběhu studia.

## **11. Způsob vyhodnocení akce:**

Veškerá evidence zápočtů, zkoušek a kolokvií bude vedena prostřednictvím studijní agentury STAG. Každý předmět je kreditově ohodnocen, celkový počet kreditů je 120 (60 kreditů za každý dvousemestrální rok studia).

Program je ukončen závěrečnou zkouškou z vybraných disciplín. Závěrečná zkouška probíhá před odbornou komisí.

Závěrečná zkouška před komisí bude vykonána z předmětů:

- Matematická analýza
- Algebra a teorie čísel
- Geometrie
- Didaktika matematiky

Součástí závěrečné zkoušky bude i obhajoba a diskuse k závěrečné písemné práci.

Absolventi získají osvědčení o absolvování studia k rozšíření odborné kvalifikace (studia zaměřené na přípravu učitelů ZŠ a SŠ) v souladu s ustanovením § 24 odst. (5) zákona č. 563/2004 Sb., o pedagogických pracovnících a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Účastníci programu budou hodnotit program pomocí evaluačních nástrojů dle „Plánu evaluace vzdělávacího programu pro splnění (dalších) kvalifikačních předpokladů“ (viz samostatný dokument).

### ***Personální zajištění vzdělávacího programu:***

Vzdělávací program je administrován studijním **referentem**, který zodpovídá za administrativní zajištění přijetí účastníka do VP, jeho průběh studia (účasti v programu) a také je zodpovědný za administraci ukončení účasti účastníka ve vzdělávacím programu.

**Garant** vzdělávacího programu je zodpovědný za kvalitativní zajištění vzdělávacího programu.

**Manažer** vzdělávacího programu zajišťuje účastníkům odbornou podporu ve „studijních“ záležitostech, koordinuje rozvrh výuky, a společně s referenty vzdělávacího programu komunikuje s jednotlivými lektory/vyučujícími. Zároveň působí jako prostředník mezi účastníky a garantem vzdělávacího programu, resp. studijním referentem, příp. vedením instituce (proděkanem/děkanem/prorektorem/rektorem).

**Evaluátor** je osoba, která na pracovišti (Centru celoživotního vzdělávání PdF UP v Olomouci) zajišťuje evaluační aktivity spojené s realizací jednotlivých vzdělávacích aktivit (dílčích disciplín i celého vzdělávacího programu). Zároveň spolupracuje s Představitelem vedení pro kvalitu a Interním auditorem, jakožto osobami pověřenými naplňováním systému managementu kvality stanoveným normou ČSN EN ISO 9001:2016. Centrum celoživotního vzdělávání PdF UP v Olomouci je držitelem certifikace dle této normy od roku 2013.