

Projekt „Digitální podpora výuky matematiky na středních školách“

Grantové schéma:	Výzva PO3: Budování kapacit pro rozvoj škol II Aktivita č.4: Propojování formálního a neformálního vzdělávání-rozvoj klíčových kompetencí
Vyhlašovatel grantového schématu:	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
Žadatel:	Gymnázium Uherské Hradiště a partneři
Název projektu:	Digitální podpora výuky matematiky na středních školách
Registrační číslo žádosti:	

Datum: 23. září 2017

Zpracoval: RNDr. Vladimír Kaňovský, CSc.

Obsah:

1.	Charakteristika projektu.....	4
1.1.	Anotace projektu.....	4
1.2.	Vymezení projektu.....	5
1.3.	Přehled řešitelů.....	5
1.4.	Role řešitelů.....	5
1.5.	Délka trvání projektu.....	5
1.6.	Kompetence dle Katalogů požadavků – MATEMATIKA.....	5
1.7.	Oblasti spolupráce formálního a neformálního vzdělávání.....	7
1.8.	Tematické okruhy formálního a neformálního vzdělávání.....	7
1.9.	Základní specifikace maturitní zkoušky z matematiky.....	11
2.	Cíle a přínosy projektu.....	12
2.1.	Cíle projektu:.....	12
2.2.	Přínosy projektu.....	12
2.2.1.	Pro cílové skupiny I. II. III.	12
2.2.2.	Pro Zlínský kraj:.....	12
2.3.	Organizace projektu.....	13
2.3.1.	Rada projektu:.....	13
2.3.2.	Řídící komise projektu:.....	13
2.3.3.	Sekce projektu.....	13
2.3.3.1	Organizačně správní sekce (S1).....	14
2.3.3.2	Školící sekce (S2).....	14
2.3.3.3	Technologická sekce (S3).....	15
2.3.4.	Složení realizačního týmu.....	15
3.	E-learningová platforma neformálního vzdělávání.....	16
3.1.	Úvod.....	16
3.2.	Sledované cíle.....	16
3.3.	Použité nástroje.....	16
3.4.	Metodická podpora učitelů v realizačním týmu.....	16
3.5.	Typy úloh v testu.....	17
3.6.	Realizace matematických výrazů.....	18
3.7.	Animace a funkce.....	18
3.8.	Poznámky k technické realizaci.....	19
4.	Náplň klíčových aktivit.....	20
4.1.	A0 - Řízení projektu.....	20
4.2.	A1 - Analýza požadavků jednotlivých cílových skupin.....	21
4.3.	A2 - Inovace SW nástrojů pro e-learningové lekce.....	22
4.4.	A3 – Metodická příprava a tvorba e-lekcí.....	23
4.5.	A4 - Vytváření a prezentace výukových programů.....	24
4.6.	A5 - Výukové programy.....	25

4.7. A6 - Případové studie	26
5. Doplnkové kurzy.....	28
5.1. Kurzy v klasické učebně.....	28
5.2.	29

Seznam tabulek:

tab.č. 1 - Přehled tematických okruhů.....	7
tab.č. 2 - Okruhy vybrané do projektu.....	8
tab.č. 3 - Specifikace vybraných okruhů	9
tab.č. 4 - Zastoupení tematických okruhů v maturitní zkoušce z matematiky	11
tab.č. 5 - Přehled typů úloh v testech.....	17
tab.č. 6 - Přehled subaktivit aktivity A0	20
tab.č. 7 - Přehled subaktivit aktivity A1	21
tab.č. 8 - Přehled subaktivit aktivity A2	22
tab.č. 9 - Přehled subaktivit aktivity A3	23
tab.č. 10 - Přehled subaktivit aktivity A4	24
tab.č. 11 - Přehled subaktivit aktivity A5	25
tab.č. 12 - Přehled subaktivit aktivity A6	26

1. Charakteristika projektu

1.1. Anotace projektu

Výuka matematiky na středních školách je od vzniku nového českého státu trvalým problémem, který se pokouší řešit jak ministerstvo školství, tak i řada expertů na výuku matematiky i řada politiků včetně Poslanecké sněmovny parlamentu (PSP), která za posledních cca 25 let přijala několik zákonů ke střednímu školství, včetně zákona, který uzákonil povinnou maturitu z matematiky na středních školách od školního roku 2019/2020.

Výsledky maturit z matematiky v uplynulých letech prokázaly, že více než 20 % studentů u maturity z matematiky neuspělo. Dá se očekávat, pokud bude muset povinně maturovat velká většina studentů středních škol, bude výsledek maturity ještě horší, což bude mít za následek frustraci studentů i jejich rodičů a bude vyvíjen velký tlak na politiky, aby povinnou maturitu opět zrušili.

Za této situace je nutné nabídnout studentům i pedagogům středních škol k základní výuce (formální vzdělávání) dobrovolnou doplňkovou podporu formou digitálního neformálního vzdělávání, které umožní pomocí internetu studentům SŠ v rámci samostudia:

- e-learningové lekce z probíraných témat ze středoškolské matematiky,
- domácí procvičování probírané tematiky,
- zpětné doučení nepochopené látky,
- testovací modul pro ověření znalostí získané samostudiem.

Pedagogové budou moci rozvíjet schopnost pracovat s výstupy neformálního vzdělávání v systému formálního vzdělávání.

Propojením formálního a neformálního vzdělávání bude v projektu dosaženo rozvoje zvolených klíčových kompetencí:

- matematická schopnost a základních schopností v oblasti vědy a technologií,
- schopnost práce s digitálními technologiemi,
- schopnost učit se (formou samostudia).

Realizací projektu „Digitální podpora studia matematiky na středních školách“ (dále jen Projekt) bude dosaženo podpory a rozvoje klíčových kompetencí studentů středních škol, pedagogů a pracovníků v neformálním vzdělávání formou propojování formálního a neformálního vzdělávání a navazování efektivní dlouhodobé spolupráce mezi školami, školskými zařízeními a organizacemi neformálního vzdělávání.

Výstupy Projektu podpoří pedagogické pracovníky ve schopnosti pracovat s výstupy neformálního vzdělávání v systému formálního vzdělávání a současně podpoří pracovníky neformálního vzdělávání tak, aby bylo neformální vzdělávání cíleně zaměřeno na rozvoj zvolených klíčových kompetencí studentů středních škol.

1.2. Vymezení Projektu

Navrhujeme zapojení všech středních škol Zlínského kraje s povinnou maturitou z matematiky ve školním roce 2019/2020.

Realizátorem Projektu a školícím pracoviště bude gymnázium v Uherském Hradišti a jeho partneři.

1.3. Přehled řešitelů

Řešitel	Subjekt	Zkratka použitá dále v textu
Žadatel	Gymnázium Uherské Hradiště	GUH
Partner 1	Gymnázium Uherský Brod	GUB
Partner 2	Společnost Otakara Borůvky v.o.s.	SOB
Externí dodavatel	Bude vybrán veřejnou soutěží	EXD

1.4. Role řešitelů

Žadatel - Gymnázium v Uherském Hradišti

bude školitelem pro oblast formálního vzdělávání a pilotním pracovištěm pro integraci formálního a neformálního vzdělávání.

Bude administrovat Projekt a zodpovědné za úspěšnou realizaci Projektu.

Partner 1 – Gymnázium Uherský Brod

bude pomocným školícím pracovištěm a metodicky spolupracovat na Projektu.

Partner 2- Společnost akademika Otakara Borůvky v.o.s.

bude (jako organizace poskytující neformální vzdělávání) garantovat metodickou přípravu a obsahovou náplň jednotlivých školících kurzů neformálního vzdělávání.

Externí dodavatel –

pro propojení formálního a neformálního vzdělávání neformálního vzdělávání dodá na základě smlouvy o dílo technické řešení Projektu.

1.5. Délka trvání Projektu

36 měsíců

1.6. Kompetence

1.7. Rozvíjené klíčové kompetence Aktivity č.4

Vytvořené a rozvíjené programy našeho projektu budou u cílových skupin podporovat tyto klíčové kompetence:

- **matematická schopnost a základní schopnosti v oblasti vědy a technologií,**
- **schopnost práce s digitálními technologiemi,**
- **schopnost učit se (formou samostudia).**

1.8. Obecné kompetence (Katalog požadavků – MATEMATIKA)

Realizací našeho projektu také plně budou rozvíjeny všechny níže uvedené kompetence nutné k úspěšnému zvládnutí maturitní zkoušky z matematiky (cílová skupina I.)

Očekávané vědomosti a dovednosti pro maturitní zkoušku z matematiky v rámci společné části maturitní zkoušky jsou specifikovány v pěti hlavních kategoriích kompetencí, k jejichž získání směřuje výuka matematiky v rámci středního vzdělávání zakončeného maturitní zkouškou (formální vzdělávání):

I. Osvojení matematických pojmů a dovedností

- ***užívat správně matematické pojmy*** (definovat pojmy a určit jejich obsah, charakterizovat pojem různými způsoby, třídít pojmy a nalézat vztahy mezi nimi);
- ***numericky počítat a užívat proměnnou*** (provádět základní početní operace, odhadnout výsledek výpočtu, využít efektivní způsoby výpočtu, upravit výrazy s čísly a proměnnými, stanovit definiční obor výrazu, na základě reálné situace sestavit výraz s proměnnými);
- ***pracovat s rovinnými a prostorovými útvary*** (rozpoznat a pojmenovat geometrické útvary, využívat geometrickou představivost při analýze rovinných a prostorových vztahů, měřit a odhadovat výsledek měření, řešit početní geometrickou úlohu, řešit konstrukčně geometrickou úlohu);
- ***matematicky argumentovat*** (rozlišit různé typy tvrzení – definice, věta, rozumět logické stavbě matematické věty).

II. Matematické modelování

- ***matematizovat reálné situace*** (odhalit kvantitativní nebo prostorové vztahy a zákonitosti, vytvořit matematický model reálné situace);
- ***pracovat s matematickým modelem;***
- ***ověřit vytvořený model z hlediska reálné situace*** (vyjádřit výsledek řešení modelu v kontextu reálné situace, vyhodnotit výsledek modelové situace).

III. Vymezení a řešení problému

- **vymezit problém;**
- **analyzovat problém;**
- **zvolit vhodnou metodu řešení problému** (popsat problém vzorcem, užít známý algoritmus);
- **vyřešit problém;**
- **diskutovat o výsledcích;**
- **aplikovat osvojené metody řešení problémů v jiných tématech a oblastech.**

IV. Komunikace

- **číst s porozuměním matematický text;**
- **vyhodnotit informace kvantitativního i kvalitativního charakteru** obsažené v grafech, diagramech, tabulkách atd.;
- **přesně se vyjádřit** (užívat jazyk matematiky včetně symboliky a terminologie, zdůvodnit matematické tvrzení, obhájit vlastní řešení problému, prezentovat výsledky řešení úlohy a prezentovat geometrické konstrukce na dobré grafické úrovni);
- **prezentovat získané informace a výsledky** (zpracovat získané údaje formou grafů, diagramů, tabulek atd.).

V. Užití pomůcek

- **využít informační zdroje** (odborná literatura, internet atd.);
- **efektivně řešit problémy pomocí kalkulátoru a PC;**
- **použít kalkulátor a PC k prezentaci řešení problémů,**
- **použít tradiční prostředky grafického vyjadřování.**

1.9. Oblasti spolupráce formálního a neformálního vzdělávání

- Zavádění mezigeneračních programů a komunitního učení pro zlepšení dostupnosti digitálního vzdělávání
- Spolupráce škol, školských zařízení a ostatních organizací a institucí jako center vzdělanosti v kraji (regionu)
- Rozvoj talentu žáků v rámci formálního a neformálního vzdělávání, podpora dlouhodobé a systematické práce s talentovanými studenty
- Využití kreativního a inovativního potenciálu studentů
- uplatnění speciální formální i neformální podpory rozvoje matematicky nadaných studentů

1.10. Tematické okruhy formálního a neformálního vzdělávání

Témata byla vybrána z Katalogů požadavků ke státní maturitě :

- základní úroveň M
- úroveň M+

tab.č. 1 - Přehled tematických okruhů

Okruh č.	Název okruhu	Téma	Skupina I, III		Skupina III	
			Počet lekcí	Počet testů	Počet lekcí	Počet testů
2	Algebraické výrazy	Lomené výrazy	1	1		
		Výrazy s mocninami a odmocninami	1	1		
		Výrazy s absolutní hodnotou			1	1
3	Rovnice a nerovnice	Rovnice a nerovnice	1	1		
		Lineární rovnice a jejich soustavy	1	1	1	1
		Kvadratické rovnice	1	1	1	1
		Rovnice s neznámou pod odmocninou	2	1		
		Lineární a kvadratické nerovnice a jejich soustavy	2	1	1	1
4	Funkce	Základní poznatky o funkcích	1	1		
		Lineární funkce	2	1		
		Kvadratická funkce	2	1		
		Mocninné funkce	3	1		
		Lineární lomená funkce	3	1	1	1
		Exponenciální a logaritmické funkce, rovnice a nerovnice	2	1	1	1
		Goniometrické funkce, rovnice a nerovnice	2	1	1	1
5	Posloupnosti a řady, finanční matematika	Základní poznatky o posloupnostech	1	1		
		Aritmetická posloupnost	1	1		
		Geometrická posloupnost	1	1		
		Limita posloupnosti, nekonečná geometrická řada			1	1
6	Planimetrie	Trojúhelníky	2	1	1	1
		Mnohoúhelníky	1	1	1	

		Kružnice a kruh	1	1	1	
		Geometrická zobrazení	1	1	1	
7	Stereometrie	Polohové vlastnosti útvarů v prostoru			1	1
		Metrické vlastnosti útvarů v prostoru			1	1
		Tělesa	1	1		
8	Analytická geometrie	Souřadnice bodu a vektoru v rovině i v prostoru	2	1	2	1
		Přímka a rovina	2	1	2	1
		Kuželosečky			2	1
9	Kombinatorika a pravděpodobnost	Kombinatorika	3	1	2	1
		Pravděpodobnost	1	1		

Programy budou sestaveny z vybraných okruhů dle následující tabulky:

tab.č. 2 - Okruhy vybrané do projektu

Program	Okruhy	Skupina I, III		Skupina III	
		Počet lekcí	Počet testů	Počet lekcí	Počet testů
A - Algebra	2 Algebraické výrazy	2	2	1	1
	3 Rovnice a nerovnice	5	4	2	2
	9 Kombinatorika a pravděpodobnost	4	2	2	1
	<i>Celkem</i>	<i>11</i>	<i>8</i>	<i>5</i>	<i>4</i>
B - Funkce a posloupnosti	4 Funkce	15	7	2	2
	5 Posloupnosti a řady, finanční matematiky	3	3	1	1
	<i>Celkem</i>	<i>18</i>	<i>10</i>	<i>3</i>	<i>3</i>
C - Geometrie	6 Planimetrie	5	4	4	1
	7 Stereometrie	1	1	2	2
	8 Analytická geometrie	4	2	6	3
	<i>Celkem</i>	<i>10</i>	<i>7</i>	<i>12</i>	<i>6</i>
	<i>Celkem</i>	<i>39</i>	<i>25</i>	<i>20</i>	<i>13</i>

Rozpis obsahu témat, určených pro skupinu I i III

tab.č. 3 - Specifikace vybraných okruhů

Program	Skupina	Náplň	Lekce/testy
A - Algebra			
Lineární rovnice a jejich soustavy:	I	rovnice o jedné neznámé a rovnice s neznámou ve jmenovateli	1+1
	III	rovnice s neznámou v absolutní hodnotě a rovnice s parametrem	1+1
Kvadratické rovnice	I	neúplné a úplné kvadratické rovnice, užití vztahů mezi kořeny a koeficienty	1+1
	III	kvadratické rovnice s neznámou v absolutní hodnotě a rovnice parametrem	1+1
Lineární a kvadratické nerovnice a jejich soustavy	I	lineární nerovnice a nerovnice v součinném a podílovém tvaru	2+1
	III	lineární nerovnice s absolutní hodnotou, grafické řešení kvadrat. nerovnic	1+1
Kombinatorika	I	základní kombinatorická pravidla, kombinatorické skupiny a jejich počty, počítání s faktoriály a kombinačními čísly, užití v reálných situacích	3+1
	III	rovnice a nerovnice s faktoriály a kombinačními čísly	2+1
B - Funkce a posloupnosti			
Lineární lomená funkce	I	nepřímá úměrnost + řešení reálných problémů, lineární lomená funkce a její graf, definiční obor a obor hodnot	3+1
	III	lineární lomená funkce s absolutní hodnotou	1+1
Exponenciální a logaritmické funkce, rovnice a nerovnice	I	exponenciální a logaritmická funkce jejich graf, pojem inverzní funkce, definiční obor a obor hodnot, jednoduché exponenciální a logaritmické rovnice	2+1
	III	řešení složitějších exponenciálních a logaritmických rovnic a jednoduchých nerovnic	1+1
Goniometrické funkce, rovnice a nerovnice	I	goniometrické funkce v oboru reálných čísel, grafy, definiční obor a obor hodnot, jednoduché goniometrické rovnice	2+1
	III	vztahy mezi goniometrickými funkcemi a jejich užití při řešení goniometrických rovnic, jednoduché goniometrické nerovnice	1+1
C - Geometrie			
Trojúhelníky	I	základní objekty v trojúhelníku, shodnost a podobnost trojúhelníků, Pythagorova a Euklidovy věty, řešit úlohy užitím trigonometrie pravoúhlého a obecného trojúhelníku	2+1

	III	aplikace poznatků o trojúhelnících v úlohách konstrukční geometrie	1
Mnohoúhelníky	I	aplikace poznatků o čtyřúhelnících a mnohoúhelnících v úlohách početní geometrie	1+1
	III	užití poznatků o mnohoúhelnících v úlohách konstrukční geometrie	1
Kružnice a kruh	I	aplikovat metrické poznatky o kružnici a kruhu v úlohách početní geometrie	1+1
	III	aplikovat poznatky o kružnici a kruhu v úlohách konstrukční geometrie	1
Geometrická zobrazení	I	shodná zobrazení, stejnolehlost a užití jejich vlastností	1+1
	III	aplikace poznatků o shodnosti a podobnosti v úlohách konstrukční geometrie, test k planimetrii pro skupinu III	1+1
Souřadnice bodu a vektoru v rovině a v prostoru	I	vzdálenost dvou bodů, střed úsečky, vektor a jeho umístění, souřadnice a velikost vektoru, součet vektorů, násobení vektoru číslem, skalární součin vektorů, úhel dvou vektorů (vše v rovině)	2+1
	III	souřadnice bodu a vektoru v prostoru, vektorový součin a jeho užití	2
Přímka a rovina	I	parametrické vyjádření přímky v rovině, obecná rovnice, směnicový tvar rovnice přímky	2+1
	III	parametrické vyjádření přímky v prostoru, parametrické vyjádření a obecná rovnice roviny v prostoru, vzájemná poloha přímek, rovin a přímek a rovin v prostoru	2

1.11. Základní specifikace maturitní zkoušky z matematiky

(katalog požadavků-MATEMATIKA)

Zkouška má formu didaktického testu tvořeného různými typy uzavřených testových úloh (s jednou správnou odpovědí) včetně jejich svazků, otevřenými úlohami se stručnou odpovědí a otevřenými úlohami se širokou odpovědí. Testové úlohy mají různou bodovou hodnotu, která je uvedena u každé úlohy v testu.

V průběhu didaktického testu budou mít žáci k dispozici Matematické, fyzikální a chemické tabulky pro střední školy, kalkulátor (bez grafického režimu, řešení rovnic a úprav algebraických výrazů) a rýsovací potřeby.

V následující tabulce je uvedeno orientační procentuální zastoupení skupin požadavků (tematických okruhů) k maturitní zkoušce v didaktickém testu:

tab.č. 4 - Zastoupení tematických okruhů v maturitní zkoušce z matematiky

Tematické okruhy	Zastoupené v testu (v %)
1. číselné množiny	4–12
2. Algebraické výrazy	8–18
3. Rovnice a nerovnice	12–20
4. Funkce	10–20
5. Posloupnosti a finanční matematika	4–14
6. Planimetrie	8–18
7. Stereometrie	4–12
8. Analytická geometrie	4–14
9. Kombinatorika, pravděpodobnost a statistika	4–14

Testovací modul Projektu určený pro ověřování znalostí cílové skupiny I. bude navržen a realizován dle výše uvedené základní specifikace maturitní zkoušky z matematiky.

2. Cíle a přínosy projektu

Posláním tohoto projektu je poskytnout studentům i jejich učitelům digitální podporu výuky matematických témat dle povinných učebních osnov, která budou přes intranet (ve finální verzi přes internet) volně dostupné k domácímu procvičování probírané tematiky, umožňující i zpětné doučení nepochopené látky.

Tyto kurzy budou obsahovat i testovací modul tak, aby si studenti mohli ověřit znalosti z probírané látky.

2.1. Cíle projektu:

- **Cílová skupina I. (studenti SŠ):**
 - Dosažení vyšší úrovně znalostí matematiky dle předepsaných osnov.
 - Celková úspěšnost maturitních zkoušek z matematiky v školním roce 2019/2020 všech zapojených SŠ by neměla klesnout pod 90%.
 - Využívání formální a neformální podpory studia matematiky na SŠ

- **Cílová skupina II. (učitelé matematiky SŠ):**
 - Zavedení nejnovějších informačních technologií do výuky matematiky na SŠ
 - Jednotná metodika výuky matematiky na různých typech SŠ.

- **Cílová skupina III. (nadání studenti)**
 - Vyšší účast a počet úspěšných řešitelů v rámci MO skupiny A, B, C.

2.2. Přínosy projektu

2.2.1. Pro cílové skupiny I. II. III.

- bude poskytnuta možnost seznámit se s využitím nejnovějších technologií ve výuce matematiky,
- systém digitálního vzdělávání jim poskytne e-learningové lekce z probíraných témat z matematiky,
- umožní přes internet domácí procvičování probírané tematiky,
- zpětné doučení nepochopené látky,
- testovací modul pro ověření znalostí získané samostudiem,
- speciální formální i neformální podpora rozvoje matematicky nadaných studentů.

2.2.2. Pro Zlínský kraj:

- zavedení jednotné metodiky výuky matematiky na všech SŠ kraje s povinnou maturitou z matematiky
- kvalitativní zvýšení úrovně výuky matematiky na těchto SŠ
- přenesení použitých metod na jiné předměty (např. fyzika, chemie,...)

2.2.3. Pro vysoké školy:

- vyšší úroveň znalostí z matematiky u nastupujících studentů do I. ročníků
- méně neúspěšných zkoušek z matematiky studentů I. ročníků

2.3. Organizace projektu

2.3.1. Rada projektu:

- Ředitel projektu – statutární zástupce GUH (doc. RNDr. Zdeněk Botek, CSc. – ředitel GUH)
- Excelentní pracovník (doc. RNDr. Eduard Fuchs, CSc. - předseda Společnosti učitelů matematiky)
- Partner 1 - Gymnázium Uherský Brod (RNDr. Jaroslav Krpal, ředitel)
- Partner 2 – Společnost Otakara Borůvky (RNDr. Vladimír Kaňovský, CSc., předseda Dozorčí rady)
- manažer projektu (RNDr. Svatava Stašková, GUH)
- odborný pedagogický garant (RNDr. Jana Buršová, GUH)

Rada projektu je zodpovědná za úspěšnou realizaci Projektu, přijímá zásadní rozhodnutí, schvaluje monitorovací zprávy, jmenuje manažera projektu a řídicí komisi projektu.

2.3.2. Řídicí komise projektu:

- manažer projektu (Mgr. Marta Kratochvílová, GUH)
- vedoucí sekcí
- vedoucí projektu u jednotlivých partnerů

Řídicí komise bude řídit realizaci Projektu pomocí jednotlivých sekcí.

Manažer Projektu vede řídicí komisi, svá rozhodnutí projednává s ostatními členy **Řídicí komisi Projektu**.

2.3.3. Sekce Projektu

Každá sekce má svého vedoucího, zodpovědného manažerovi Projektu.

Vedoucí sekce je zodpovědný za realizaci části Projektu přiřazené příslušné sekci. Sekce se dále mohou dělit do skupin, případně podskupin.

2.3.3.1 Organizačně správní sekce (S1)

vedoucí: manažer projektu

Klíčovní pracovníci: VP1, VP2, VP4, UCT

Převažující klíčová aktivita:

A0: Řízení projektu

Náplň činnosti:

- projektové řízení: rada projektu, řídicí komise, pracovní porady
- organizační činnost: kurzy, konference, workshopy, kulaté stoly, ankety, porady,...
- zpravodajská činnost: metodiky, monitorovací zprávy, výkazy, účetní sestavy, zápisy, časové plány, letáky, publikace, webové stránky,...

2.3.3.2 Školící sekce (S2)

Vedoucí: Pedagogický odborný garant (POG)

Klíčovní pracovníci: VP5, OP5, OP6, OP7, OP11

Převažující klíčové aktivity:

A1: Analýza požadavků

- Subaktivity A1 : konzultace, sběr požadavků, vyhodnocení potřeb,...

A3: Metodická příprava a tvorba e-lekcí

A4: Vytváření programů

- Subaktivity A4: manuály pro školitele, učební texty, zkušební testy,...

A5: a) Výukové programy

- Subaktivity A5: základní e-learningové kurzy, distanční doškolování, přezkoušení,...

b) Školení cílových skupin:

Skupina SA5i - školení cílových skupin I.

Podskupina 1. ročník

Podskupina 2. ročník

Podskupina 3. ročník

Podskupina 4. ročník

Skupina SA5ii - školení cílové skupiny II

Skupina SA5iii - **školení cílové skupiny III.**

A6: Případové studie

- Subaktivity A6: komplexní podpora výuky

2.3.3.3 Technologická sekce (S3)

Vedoucí: VP3

Klíčoví pracovníci: VP5, OP1, OP2, OP3, IT1, IT2

Převažující klíčové aktivity:

- A1: Analýza požadavků
- A2: Inovace SW nástrojů
- A3: Zpřístupnění dat

Skupiny Technologické sekce:

- **skupina TA1** – Analýza požadavků
- **skupina TA2** – Inovace SW nástrojů
- **skupina TA3** – Zpřístupnění e-lekcí

Převažující subaktivity:

- A1: analýza datových zdrojů, datová rozhraní, datové a logické modely
- A2: SW pro e-learning, speciální výukový SW, datového úložiště e-lekcí, ,...
- A3: výukový intranet, analytický SW, webovské aplikace, školení IT,...

2.3.4. Složení realizačního týmu

(pracovníci budou identifikováni rolemi uvedenými v rozpočtu projektu)

3. E-learningová platforma neformálního vzdělávání

3.1. Úvod

Projekt „Digitální podpora výuky matematiky na středních školách“ bude technicky podporován e-learningovou platformou Moodle. Hlavní důvodem využití této platformy je:

- jedná se o Open Source projekt, který nemá licenční omezení,
- jedná se o živý projekt, který je 2x ročně upgradován,
- podporuje studentské aplikace na hlavní mobilní platformy (Android, iPad) a aplikace pro desktopy Windows a Linux,
- aktivně se připravují funkcionality a bezpečnostní řešení pro soulad s požadavky GDPR.

3.2. Sledované cíle

Pro cílové skupiny:

- bude poskytnuta možnost seznámit se s využitím nejnovějších technologií ve výuce matematiky,
- poskytnutí e-learningových lekcí z probíraných témat z matematiky,
- umožní přes internet domácí procvičování probírané tematiky,
- zpětné doučení nepochopené látky,
- testovací modul pro ověření znalostí získané samostudiem,
- uplatnění speciální formální i neformální podpory rozvoje matematicky nadaných studentů.

3.3. Použité nástroje

Směrem ke studentům budou využity didaktické postupy:

- členění vzdělávacích kurzů do elementárních dílčích témat,
- umožnění průchodů kurzy dle individuálních schopností studenta (úrovně složitosti),
- vzdělávací moduly budou vystavěny s modulů:
 - výuková videa s výklady a příklady učitele,
 - výkladové texty, formální popis,
 - diskusní fóra účastníků, která budou moderována učiteli (dle témat),
 - formativní testy a cvičení,
 - dotazníky pro zpětnou vazbu realizačního týmu,
- testování vstupních znalostí a návrh na individuální postup při zlepšování znalostí,
- závěrečný test, který ověří úroveň získaných znalostí.

Směrem k učitelům:

- analytické přehledy o využití kurzů/témat,
- přehledy o změně znalostí cílových skupin,
- statistiky přístupů,
- webináře pro jednotný přístup k Moodle.

3.4. Metodická podpora učitelů v realizačním týmu

Realizační tým bude vyškolen k efektivnímu využití Moodle dvěma metodami:

- presenčním kurzem o možnostech Moodle při tvorbě materiálů a testů,
- elektronické webináře pro online diskuse a řešení aktuálních problémů řešitelů. Webináře budou realizovány rozšiřujícím modulem BigBlueButton.

3.5. Typy úloh v testu

Test se skládá z úloh (někdo je označuje jako otázky).

tab.č. 5 - Přehled typů úloh v testech

Typ	Popis
Dlouhá tvořená odpověď	Umožňuje odpovědět několik vět nebo odstavců. Hodnocení musí poté proběhnout ručně.
Doplňovací úloha (cloze)	Úloha toto typu je velmi flexibilní, ale může být vytvořena pouze zadáním zdrojového textu ve speciálním formátu. Tento text obsahuje kódy, které vytvářejí komplexní úlohu s vloženými dílčími úlohami s více odpověďmi, krátkou odpovědí či numerickou úlohou.
Jednoduchá vypočítávaná úloha	Jednodušší varianta vypočítávané úlohy. Vypočítávaná úloha se chová jako numerická úloha, ale konkrétní hodnoty jsou pro každého studenta náhodně vybrány z jisté množiny.
Krátká tvořená odpověď	Odpověď je tvořena jedním nebo několika slovy, které jsou porovnány s různými modelovými odpověďmi. Ty mohou používat i zástupné znaky.
Numerická úloha	Odpověď je tvořena číselným údajem doplněným případně o jednotky. Odpověď je hodnocena na základě číselného porovnání s danou tolerancí s různými modelovými odpověďmi.
Pravda/Nepravda	Jednoduchá varianta úlohy s více odpověďmi. Na dané tvrzení nabízí pouze dvě možné volby - "Pravda" a "Nepravda".
Přiřazování	Odpověď na každou podúlohu musí být vybrána ze seznamu možností.
Přiřazování z krátkých odpovědí	Jako přiřazovací úloha, ale je vytvořena náhodně z úloh s krátkou tvořenou odpovědí v dané kategorii.
Výběr z možných odpovědí	Umožňuje výběr jedné nebo více odpovědí ze seznamu.

Vypočítávaná úloha	Vypočítávaná úloha se chová jako numerická úloha, ale konkrétní hodnoty jsou pro každého studenta náhodně vybrány z jisté množiny.
Vypočítávaná úloha s více možnostmi	Vypočítávaná úloha s více možnostmi se chová jako obyčejná úloha s více možnostmi, ale nabízené odpovědi se pro každého studenta vypočítávají jako výsledek daného vzorce s náhodně vybranými hodnotami z jisté množiny.
Popis	Toto není ve skutečnosti testová úloha, ale statický text. Tímto způsobem lze přidat mezi testové úlohy nějakou informaci, pokyny nebo jiný obsah. Možno přirovnat k modulu Popisek při tvorbě kurzu.
Přetahování do obrázku	Tento typ úlohy umožňuje přetahovat slova, obrázky nebo obojí ze seznamu voleb a přetáhnout je do předem definovaných mezer v obrázku.
Přetahování do textu	Typ úlohy "přetahování", kde chybějící slova se přetahují do mezer v odstavci textu.
Výběr chybějících slov	Typ úlohy, kde chybějící slova se doplňují z rozbalovací nabídky.
Přetahování ukazatelů umístění	Tento typ úlohy vyžaduje umístění ukazatele na obrázek na pozadí.
Doplňování (textu)	Je to typ otázky s velmi jednoduchou syntaxí vytváření zadání s variantou řešení přetahováním, rozbalovací nabídkou nebo vyplněním textové položky.

3.6. Realizace matematických výrazů

Pro realizaci matematických výrazů jsou využívány filtry (MathJax filter), které zajistí interpretaci TeX výrazů.

3.7. Animace a funkce

Pro velkou část vizuálních realizací funkcí, geometrických úloh a dalších je možné využít nástroje GEOGEBRA :

- <https://www.geogebra.org/?lang=cs>,
- <https://www.geogebra.org/materials/?lang=cs>.

Vytvořené příklady, úlohy a simulace lze zobrazit v Moodle HTML stránkách.

3.8. Poznámky k technické realizaci

Cena bude stanovena podle parametrů:

- počet aktuálně přístupících uživatelů (počet registrovaných není podstatné),
- objem dat (kurzy + data uživatelů).

Příklad ceny hostingu:

100 uživatelů celkem, 2 GB dat = 1500 Kč měs/ 18000 Kč rok (česká forma)

500 uživatelů celkem, 1 GB dat = 1000 AUD rok ~ 17600 Kč rok (moodle)

Cena za vyšší požadavky/předpokládané projektem se řeší individuálně s poskytovatelem. Požadavkem je schopnost realizace zálohování, obnovy a požadavky GDPR. Další součástí by měla být realizace bezpečnostních aktualizací Moodle.

Samostatně je požadavek na grafický vzhled webové části aplikace. Design musí obsahovat povinné prvky publicity.

4. Náplň klíčových aktivit

4.1. A0 - Řízení Projektu

Náplní této aktivity je organizační, technické a propagační zabezpečení Projektu. Sem spadá tvorba organizačního schématu, určení zodpovědností, administrace Projektu, vedení účetnictví, zajišťování a příprava školících prostor, tvorba rozvrhu školení, tisk a publikování školících materiálů, metodické vedení, zajištění práce řídicí komise Projektu, propagace a publicita Projektu (údržba webových stránek, informování o projektu prostřednictvím tiskové konference, na odborných konferencích a seminářích, v odborných časopisech, která se zaměřují na oblast vzdělávání matematiky na SŠ). Součástí aktivity je zajištění infrastruktury a podpora chodu aplikací a intranetu.

Realizace: Z + 36 měsíců (milník MK)

Předpokládané náklady: 5.018.500 Kč

Přehled subaktivit je uveden v následující tabulce:

tab.č. 6 - Přehled subaktivit aktivity A0

Subaktivita – obsah	Realizace	výstup	odpovídá vedoucí sekce
Hlavní realizátor: RP/ŘK			
1.Upřesnění org. schématu	RP	Organizační schéma	ŘP
2.Administrace a řízení projektu	ŘK	Zápisy Řídicí komise, výkazy práce	VŘK
3.Úprava metodik pro potřeby projektu	ŘK	Úprava metodik	VŘK
4.Informování o projektu, zřízení www stránky projektu	RP	Konference, článek v časopise, www stránka	ŘP
5.Účetnictví projektu	ŘK	Účetní sestavy	S1
6.Technické zabezpečení školení	ŘK	Rozvrhy školení, vytištěné/publikované školící materiály,	S1
Hlavní realizátor: EXD			
7.Technické zajištění projektu (autentizace uživatelů, bezpečnost procesů, zajištění zabezpečeného přístupu uživatelů k aplikacím,...)	EXD	Provozní dokumentace	S3
Hlavní realizátor: partneři			

8.Vedení administrativy partnerů	GUB/SOB	Výkazy práce, účetnictví	S1
Hlavní realizátor: SOB	sob		
9.Metodická podpora provozu aplikací pro prezentaci e-learningu		Tvorba metodika	S3
10.Vedení administrativy		Výkazy práce,	S1

4.2. A1 - Analýza požadavků jednotlivých cílových skupin

Tvorba e-lekcí pro potřeby výuky matematiky formou speciálních výukových programů bude realizována na základě podrobných analýz a konzultací se specialisty oborů matematiky a vybranými cílovými skupinami s přihlédnutím na specifické požadavky jednotlivých učitelů matematiky. Analýzy budou provádět zejména specialisté SOB a pedagogové GUH, GUB a informatici EXD.

Realizace : Z + 3 měsíce (milník M1)

Předpokládané náklady: 687.000 Kč

Přehled subaktivit je uveden v následující tabulce:

tab.č. 7 - Přehled subaktivit aktivity A1

Subaktivita - obsah	Realizace	výstup	odpovídá vedoucí sekce
Hlavní realizátor: GUH	guh/sob		
1.Jednání s cílovými skupinami		Protokoly z jednání	S2
2.Analýza požadavků cílových skupin		Studie	S2
3.Konzultace se specialisty na výuku matematiky v jednotlivých ročnících SŠ		Připomínky ke studii	S3
4.Analýza osnov matematiky pro tvorbu e-lekcí		Návrh zásad tvorby e-lekcí	S3
Hlavní realizátor: EXD	exd		
5.Analýza dostupných datových zdrojů		studie	S3
6.Analýza technologického řešení		Návrh technologického řešení	S3
Hlavní realizátor: EXD	exd/guh		
7.Analýza dat a technologií pro pilotní projekt		studie	S2

8 Návrh pilotního prostředí		Návrh pilotního projektu	S3
-----------------------------	--	--------------------------	----

4.3. A2 - Inovace SW nástrojů pro e-learningové lekce

Na základě obsahové analýzy e-lekcí a analýzy datových zdrojů bude provedena nezbytná inovace SW- nástrojů určených k prezentaci e-lekcí pro účastníky cílových skupin,

V této etapě budou provedeny prezentace a školení technologií vybraným pracovníkům tak, aby později sami vedli školení za pomoci těchto nástrojů.

Realizace: M1 + 6 měsíců

Předpokládané náklady: 1.374.000 Kč

Přehled subaktivit je uveden v následující tabulce:

tab.č. 8 - Přehled subaktivit aktivity A2

Subaktivita - obsah	Realizace	výstup	odpovídá vedoucí sekce
Hlavní realizátor: SOB	sob/guh		
1.Příprava školicích materiálů		Školicí materiály	S2
2.Prezentace zkušebních e-lekcí vybraným pracovníkům		Zápis / Prezenční listina	S2
3.Realizace pilotních e-lekcí		Pilotní e-lekce	S3
4. návrh a realizaci portálu	exd	Návrh intranetu	S3
5.Zaškolení lektorů – kurzy č. A, B, C	guh	Seznam zaškolených lektorů	S3
Hlavní realizátor: EXD	exd		
6.Úprava rozhraní pro SŠ Zlínského kraje		Funkční rozhraní	S3
7.Úprava školících počítačů dle potřeb lektorů		Funkční nástroj pro lektory	S3
8.Implementace intranetu		Rozhraní pro prezentaci strukturovaných dat	S3
Hlavní realizátor: EXD	exd		
9.Úprava modelu datového úložiště e-lekcí		Datový model	S3
10.Příprava nástrojů na plnění datového		Nástroje ETCL (SQL procedury)	S3

úložiště e-lekcí			
11. Inovace nástrojů na analýzu a vyhodnocení e-lekcí		Aplikace pro prezentaci strukturovaných dat, aplikace pro prezentaci nestrukturovaných dat	S3

4.4. A3 – Metodická příprava a tvorba e-lekcí

Úkolem přípravy e-lekcí pro výuku a školení je výběr a odborné zpracování jednotlivých e-lekcí pro potřeby výuky matematiky v jednotlivých ročnících SŠ. V průběhu plnění datového úložiště e-lekcí budou probíhat po konzultaci s cílovými skupinami. Odborní pracovníci zajistí systémovou podporu vývoje a provozu nástrojů pro prezentaci e-lekcí a chod intranetu.

Realizace : M1 + 9 měsíců (milník M2)

Předpokládané náklady: 2.061.000 Kč

Přehled subaktivit je uveden v následující tabulce:

tab.č. 9 - Přehled subaktivit aktivity A3

Subaktivita - obsah	Realizace	výstup	odpovídá vedoucí sekce
Hlavní realizátor: SOB	sob/guh		
1. Výběr a odborné zpracování e-lekcí		Náplň výukových programů	S2
2. Příprava školicích materiálů		Školicí materiály	S2
Hlavní realizátor: GUH	guh/gub		
3. Příprava podkladů pro výukové programy		Náplň výukových programů	S3
Hlavní realizátor: EXD	exd		
4. Úprava funkčností úložiště e-lekcí		Strukturovaná databáze e-lekcí	S3
5. Úprava software prohlížečích stanic dle získaných zkušeností a aktuálních potřeb		Nástroj pro prezentaci	S3
6. Implementace nástrojů pro přípravu e-kurzů		Rozhraní pro prezentaci strukturovaných dat	S3
Hlavní realizátor: EXD	exd		
7. Naplnění DS z externích zdrojů ,		Manuál ETCL, naplněná databáze MySQL	S3

8.Realizace napojení SŠ na datové úložiště		Definice datového propojení	S3
9.Implementace nástrojů pro prezentaci e-lekcí		Aplikace pracující nad daty DS, aplikační propojení s obrazovými daty	S3
10.Úprava nástrojů pro nasazení intranetu		Upravené aplikace	S3
11.Základní školení technologií pro školitele		Zápis / Prezenční listina	S3

4.5. A4 - Vytváření a presentace výukových programů

E-lekce budou zařazovány do komplexních výukových programů a případových studií. Garantí jednotlivých částí budou provádět přípravu školitelů a řídicích pracovníků projektu. Prezentace a školení výukových programů vybraným pracovníkům tak, aby později sami vedli školení. Na základě vznikajících požadavků cílových skupin bude aktualizováno datové úložiště e-lekcí, inovován přístup prostřednictvím portálu.

Realizace: M2 + 6 měsíců (milník M3)

Předpokládané náklady: 1.374.000 Kč

Přehled subaktivit je uveden v následující tabulce:

tab.č. 10 - Přehled subaktivit aktivity A4

<i>Subaktivita – obsah</i>	<i>Realizace</i>	<i>výstup</i>	<i>odpovídá vedoucí sekce</i>
Hlavní realizátor: SOB	sob/guh		
1. Tvorba e-lekcí		Náplň výukových programů	S2
2.Příprava školicích materiálů	guh/gub	Školicí materiály	S2
3.Zaškolení vybraných pracovníků SŠ – kursy A, B, C – 2krát	guh/gub	Zápis / Prezenční listina	S2
Hlavní realizátor: SOB	sob/guh		
4.Příprava výukových programů		Školicí materiály	S3
Hlavní realizátor: EXD	exd		
5.Úprava počítačů		Nástroje pro výuku	S3
6.Implementace nástrojů pro přípravu kurzů		Rozhraní pro prezentaci strukturovaných dat	S3

Hlavní realizátor: guh/exd			
7.Návrh a příprava výstupních reportů	guh	Výstupní reporty, manuál ovládání nástrojů	S2
8.Aktualizace DS na základě nových požadavků	exd	Aktualizace dat. modelu, aplikací a reportů	S3

4.6. A5 - Výukové programy

Bude prováděna prezentace výukových programů pro cílové skupiny. Na základě průběžného vyhodnocování kurzů budou výukové programy doplňovány tak, aby splňovaly požadavky cílových skupin.

Speciální výukové programy budou pro cílové skupiny zpřístupněny prostřednictvím inovovaných prezentačních nástrojů a prostřednictvím intranetu pro podporu výuky. Na základě získaných zkušeností budou doplňovány další e-lekce a upravovány příslušné nástroje pro jejich uložení a prezentaci.

Realizace: M3 + 6 měsíců (milník M4)

Předpokládané náklady: 1,374.000 Kč

Přehled subaktivit je uveden v následující tabulce:

tab.č. 11 - Přehled subaktivit aktivity A5

Subaktivita - obsah	Realizace	výstup	odpovídá vedoucí sekce
Hlavní realizátor: GUH	guh/gub		
1.Příprava školicích materiálů		Školicí materiály	S2
2.Kurzy A,B,C pro cílovou skupinu I – 2 krát		Zápis / Prezenční listina	S2
3.Kurzy A, B, C pro cílovou skupinu II - 2 krát		Zápis / Prezenční listina	S2
4.Kurzy A, B, C pro cílovou skupinu III - 2 krát		Zápis / Prezenční listina	S2
Hlavní realizátor: SOB	sob/guh		
6. Inovace výukových programů		Školicí materiály	S3

Hlavní realizátor: EXD	exd/sob		
7. SW nadstavba nad výukovými kurzy		Manažerské výstupy	S3
8. Úprava software prohlížečích stanic dle získaných zkušeností a aktuálních potřeb II		Nástroj pro prezentaci	S3
9. Implementace nástrojů pro přípravu kurzů II	exd	Rozhraní pro prezentaci e-kursů	S3
Hlavní realizátor: eEXD	exd		
10. Školení – nástrojů pro prezentace e-lekcí		Zápis / Prezenční listina	S3
11. Příprava školicích materiálů		Školicí materiály	S3
12. Inovace výukových programů - doplňování dat		ETCL nástroje a manuál	S3
13. Inovace výukových programů - úprava prezentačních nástrojů		Řídicí soubory, manuály, reporty	S3

4.7. A6 - Případové studie

Prezentací problémově orientovaných případových studií prostřednictvím školení a kurzů pro vybrané pracovníky cílových skupin a prostřednictvím portálu získají učitelé matematiky SŠ možnost seznámit se s využitím nejnovějších technologií při výuce matematiky na SŠ. Současně si mohou rozšířit odborné znalosti pro přípravu výuky dle závazných učebních osnov. Odborní pracovníci zajistí systémovou podporu a doplnění funkčnosti intranetu, který se stane hlavním nástrojem školení. Studenti budou mít možnost si doplnit své znalosti z probírané látky formou samostudia, které jim také umožní ověřit, jak danou látku pochopili pomocí testovacího modulu.

Realizace : M4 + 12 měsíců (milník M5)

Předpokládané náklady: 2.748.000 Kč

Přehled subaktivit je uveden v následující tabulce:

tab.č. 12 - Přehled subaktivit aktivity A6

Subaktivita - obsah	Realizace	výstup	odpovídá vedoucí sekce
Hlavní realizátor: GUH	guh/sob		
1. Příprava školicích materiálů		Školicí materiály	S2

2. E-learningové kurzy A,B,C pro cílovou skupinu I		Digitální samostudium	S2/S3
3.E-learningové kurzy pro cílovou skupinu II		Digitální samostudium	S2/S3
4.E-learningové kurzy pro cílovou skupinu III		Digitální samostudium	S2/S3
5.Kurz 16 pro cílovou skupinu I a IV - x-krát		Prezenční listina	S2
6 e-learning prostřednictvím intranetu		Přehledy zaregistrovaných účastníků kurzů e-learningu	S2
Hlavní realizátor: GUH	guh/gub		
7.Kurz pro management připojených SS zlínského kraje		Prezenční listina	S2
8. Kurz pro školský odbor zlínského kraje		Prezenční listina	S2
Hlavní realizátor: EXD	exd		
9.Úprava sofistikovaných stanic II		Nástroje pro výuku II	S3
10.Implementace nástrojů pro přípravu kurzů		Rozhraní pro prezentaci strukturovaných dat II	S3
Hlavní realizátor: EXD	exd/sob		
11.Digitální školení nástrojů pro prezentaci e-kurzů-cílové skupiny I,II,III		Přehledy zaregistrovaných účastníků kurzů	S3
12.Příprava školicích materiálů		Školicí materiály	S3
13.Inovace výukových programů - doplňování dat		ETCL nástroje a manuál	S3
14.Inovace výukových programů - úprava prezentačních nástrojů		Aplikace, manuály, reporty	S3

5. Doplnkové kurzy

Programové kurzy definované v odst. 1.8 budou v rámci projektu rozšířeny o

Přednáškové kurzy pro nadané matematiky (skupina III.)

Kurzy budou konány v rámci soustředění olympijského družstva ČR na MMO.

5.1. Kurzy v klasické učebně

Přednášky níže uvedených lektorů proběhnou od pondělí do pátku (s výjimkou čtvrtka vyhrazeného soutěži) vždy dopoledne a každá bude trvat 4 vyučovací hodiny. Navečer po přednáškách proběhnou kontrolní samostatná počítání žáků.

Lektoři:

Doc. RNDr. Jaromír Šimša, CSc.

V letech 1972 a 1973 získal bronzové medaile na MMO jako reprezentant ČSSR. Absolvent Charkovské státní univerzity, přes 30 let až dosud pracovník Matematického ústavu AV ČR a Přírodovědecké fakulty MU v Brně. Autor stovek úloh MO, od roku 1995 se podílí na každoroční přípravě družstva ČR pro MMO a jako jeho vedoucí české delegace se 10krát této celosvětové soutěže zúčastnil, naposledy v roce 2014 v Jihoafrické republice. Od roku 2001 je předsedou Ústřední komise MO v ČR.

Téma odborného bloku: **Teorie čísel**

(doplnit stručnou anotaci)

RNDr. Pavel Calábek, Ph.D.

Absolvent a nyní pracovník Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Patnáct let pracuje v Úlohové komisi MO a od roku 2003 se podílí na přípravě družstva ČR pro MMO, čtyřikrát byl jeho pedagogickým vedoucím, naposledy na MMO v Hong Kongu 2016.

Téma odborného bloku: **Algebra**

(doplnit stručnou anotaci)

Bc. Josef Tkadlec

V prvním desetiletí 21. století vynikající řešitel Matematické olympiády v ČR, držitel bronzové medaile z MMO 2008 a stříbrné medaile z MMO 2009. Autor dvou soutěžních úloh z MMO 2012 a 2016. V současné době je Ph.D. studentem na Rakouském institutu pro vědu a technologie.

Téma odborného bloku: **Kombinatorika**

(doplnit stručnou anotaci)

RNDr. Jaroslav Švrček, CSc.

V 70 letech úspěšný řešitel MO na celostátní úrovni. Absolvent a přes 30 let až dosud pracovník Přírodovědecké fakulty UP v Olomouci. Autor stovek úloh MO, člen úlohové komise, místopředseda Ústřední komise MO pro kategorie A, B, C. Od roku 1995 se podílí na každoroční přípravě družstva ČR pro MMO a jako jeho vedoucí se 5krát této soutěže zúčastnil, naposledy v roce 2014 v Jihoafrické republice.

Téma odborného bloku: **Geometrie**

(doplnit stručnou anotaci)

Délka trvání kursu: 16 hodin

Kurs proběhne: 1 krát (konec června)

Počet účastníků: xxx

5.2.