

Doctrina - Podještědské gymnázium, s.r.o.

**Oddíl E – učební osnovy
VII.3.B**



MATEMATIKA ROZŠÍŘENÁ

VII.3.B – Matematika rozšířená

Charakteristika předmětu: MATEMATIKA ROZŠÍŘENÁ ve vyšším stupni osmiletého studia

Obsah předmětu

Vzdělávací obsah vyučovacího předmětu matematika rozšířená pro vyšší stupeň osmiletého gymnázia vychází ze vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia, navazuje na již získané znalosti studentů z matematiky a tyto upevňuje a rozšiřuje. Dotýká se již probraných oblastí matematiky, ukazuje na souvislosti mezi nimi, vede studenty k řešení komplexních či netradičních úloh. Studenti zde získají také znalosti potřebné ke složení maturitní zkoušky z předmětu matematika rozšiřující.

V předmětu matematika rozšířená je realizováno průřezové téma Osobnostní a sociální výchova, které prolíná všemi předměty na vyšším stupni gymnázia.

Časové vymezení předmětu

	vyučovací hodina	cvičení
kvinta	(1)	X
sexta	(1)	X
septima	(1)	X
oktáva	(4)	X

Organizace výuky

Předmět matematika rozšířená je zařazován do nabídky volitelných předmětů pro studenty kvinty až oktávy. V oktávě si studenti povinně volí buď Matematiku (2 hodiny týdně) nebo Matematiku rozšířenou (4 hodiny týdně).

Výuka probíhá s podstatnou spoluprací studentů, kteří většinu nových informací sami odvozují a všechny úlohy řeší samostatně pouze s dohledem vyučujícího. V hodinách se využívá skupinové a problémové vyučování. Výuka probíhá často také v počítačové učebně, kde studenti buď pracují v prostředí výukových portálů nebo v geometrickém programu Geogebra.

Výchovné a vzdělávací strategie

Zařazením předmětu matematika rozšířená do výuky v průběhu vyššího stupně gymnaziálního vzdělání vedeme studenty k většímu zájmu o matematiku, zvyšujeme jejich matematickou gramotnost a v souvislosti s tím je připravujeme na studium technických oborů na vysokých školách. Významně je podporován rozvoj logického uvažování, schopnost matematizace reálných situací a následné využití matematického aparátu pro řešení praktických úloh, na druhou stranu schopnost abstrakce a řešení úloh čistě matematických. Cílem je, aby žák pracoval

VII.3.B – Matematika rozšířená

s porozuměním, byl schopen posoudit správnost svého postupu a reálnost dosaženého výsledku.

Kompetence k učení

- vedeme studenty k práci s matematickým textem, důraz klademe na správné pochopení zadání úloh, ale také na formální přesnost matematického zápisu
- logické a praktické uvažování rozvíjíme zařazováním úloh vyplývajících z běžných životních situací, kde si studenti také zkouší odhad možných výsledků a ověřují je výpočtem
- řešením stereometrických úloh rozvíjíme prostorovou představivost, schopnost zakreslit 3D objekty, ale také pečlivost a přesnost při rýsování

Kompetence k řešení problémů

- prakticky veškeré nové učivo je odvozováno za pomoci studentů, na základě již známých faktů jsou vyvozovány nové informace
- zařazujeme problémové komplexní úlohy, které studenti řeší od počátečního rozboru situace, přes odhad možného výsledku a volbu vhodného postupu až k ověření správnosti daného řešení
- podporujeme řešení jedné úlohy více možnými způsoby
- vedeme studenty k účasti v matematických soutěžích a olympiádách, k vlastnímu rozšiřování matematických dovedností

Kompetence komunikativní

- vyžadujeme od studentů, aby uměli vysvětlit postup řešení, používali správnou terminologii, zformulovali odpověď
- vedeme je k tomu, aby jejich zápisy řešení byly kompletní, logicky správné a přehledné a aby je studenti mohli dále využívat pro vlastní studium
- využíváme práci ve skupinách, kde musí před ostatními obhájit svůj postup či své řešení

Kompetence sociální a personální

- výuka probíhá v přátelské atmosféře, kdy se student neobává říci svůj názor, popř. se zeptat na nejasnosti, a ostatní studenti názor zhodnotí nebo pomohou s vysvětlením
- se studenty diskutujeme nad možnými postupy řešení, oceňujeme každý vlastní přínos studenta, podporujeme sebevědomí studenta

Kompetence občanské

- zařazováním vhodných slovních úloh vedeme studenty ke zdravému životnímu stylu a správnému postoji k přírodě
- vedeme studenty k zodpovědnosti důslednou kontrolou zadaných úkolů a dodržením termínů
- podporujeme u studentů včasnou volbu budoucího studia, zdůrazňujeme vzrůstající potřebu technicky vzdělaných osob

Kompetence k podnikavosti

- podporujeme u studentů samostatnou aktivitu

VII.3.B – Matematika rozšířená

- zařazujeme do výuky úlohy zabývající se například výpočtem nákladů na různé stavební či opravárenské práce, úlohy na porovnávání výhodnosti té které nabídky po zvážení všech faktorů
- posilujeme sebevědomí studentů vhodně volenými úkoly a následným zhodnocením

Kompetence digitální

- zapojujeme digitální technologie do procesu osvojování nových vědomostí, kdy studenti pomocí různých počítačových programů objevují nové vztahy, závislosti a souvislosti (např. Geogebra)
- vedeme studenty k aktivnímu vyhledávání nových informací na webových stránkách, k jejich kritickému posuzování a třídění získaných poznatků
- využíváme digitální technologie k upevňování znalostí, opakování a procvičování učiva zábavnou formou (např. Kahoot, Umíme matiku)

Rozpracování vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu

K V I N T A		
Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
Číselné soustavy <ul style="list-style-type: none"> • desítková číselná soustava • dvojková číselná soustava • šestnáctková soustava • soustavy o libovolném základu • převody mezi soustavami • početní operace v zadaných soustavách 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student chápe zápis čísla v poziční číselné soustavě</i> ○ <i>uvědomuje si souvislost mezi stupněm soustavy a počtem použitých číslic</i> ○ <i>zapisuje libovolné číslo v soustavě o zvoleném základu, zejména ve dvojkové a šestnáctkové soustavě</i> ○ <i>zvládá základní početní operace ve dvojkové soustavě</i> 	Procvičování látky na výukových portálech (Umíme matiku, Matika in)
Euklidovy věty <ul style="list-style-type: none"> • odvození Euklidových vět • konstrukce odmocnin • útvary o stejném obsahu 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student řeší úlohy v pravoúhlém trojúhelníku zadané pomocí výšky nebo úseků na přeponě</i> ○ <i>ovládá konstrukce odmocnin s využitím Euklidových vět</i> ○ <i>převede libovolný trojúhelník resp. čtyřúhelník na čtverec</i> 	Konstrukční úlohy, nácvik přesného rýsování
Dělitelnost, prvočísla <ul style="list-style-type: none"> • kritéria dělitelnosti • prvočísla • modulární aritmetika 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student řeší úlohy na nejmenší společný násobek a největší společný dělitel čísel</i> ○ <i>seznáme se s historií zkoumání prvočísel</i> ○ <i>objevuje další možnosti využití prvočísel v úlohách i v běžném životě (šifra RSA)</i> ○ <i>řeší úlohy v modulární aritmetice</i> 	Vyhledávání informací a podkladů na webových stránkách
Matice, determinanty <ul style="list-style-type: none"> • úpravy matic • řešení soustav lineárních rovnic pomocí matic • výpočet hodnot vybraných determinantů 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student umí použít lineární úpravy matic</i> ○ <i>student zvládá použít matice k řešení soustavy lineárních rovnic</i> ○ <i>student zvládá vypočítat hodnotu vybraných determinantů a zná jejich možnost využití k řešení</i> 	

VII.3.B – Matematika rozšířená

	<i>soustav lineárních rovnic (Cramerovo pravidlo)</i>	
Komplexní úlohy	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student se umí zorientovat v zadání, matematizuje situaci</i> ○ <i>pojmenuje neznámé</i> ○ <i>vybere metody výpočtu</i> ○ <i>správně interpretuje výsledek</i> ○ <i>je schopen posoudit správnost postupu a reálnost řešení</i> 	
Úlohy z matematické olympiády • příprava studentů na řešení úloh matematických soutěží a olympiád	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student se zamýšlí nad možnými postupy řešení</i> ○ <i>je schopen posoudit vhodnost zvoleného postupu</i> ○ <i>rozvíjí své dovednosti nad rámec základního učiva</i> 	

S E X T A		
Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
Nelineární rovnice a soustavy rovnic • využití substituce v řešení rovnic • řešení rovnic s využitím rozkladu na součinný tvar • reciproké rovnice • soustavy nelineárních rovnic	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student se zamýšlí nad vhodností různých postupů při řešení rovnic a soustav rovnic</i> ○ <i>využívá správně substituci při řešení rovnic i soustav</i> ○ <i>seznámí se s typy reciprokových rovnic a je schopen je řešit</i> ○ <i>řeší soustavy rovnic s kvadratickými rovnicemi či lomenými rovnicemi</i> 	
Zajímavosti z historie matematiky	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>podle vlastního zájmu studenti vyberou, zpracují a odprezentují téma z historie matematiky</i> 	Vyhledávání informací na webových stránkách, popř. v knihovnách
Exponenciální rovnice a nerovnice • rovnice řešené pomocí substituce • složitější exponenciální a logaritmické rovnice • exponenciální a logaritmické nerovnice	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student volí vhodnou metodu řešení</i> ○ <i>správně zapisuje množinu řešení</i> ○ <i>je schopen alespoň částečně ověřit správnost svého výsledku</i> ○ <i>určí podmínky řešitelnosti</i> ○ <i>aplikuje metodu substituce</i> 	Využití výukového portálu Umíme matematiku
Povrch a objem těles • složitější úlohy na povrchy a objemy těles s důrazem na praktické a komplexní úlohy	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student matematizuje reálnou situaci, zapojuje svoji prostorovou představivost a volí vhodný postup řešení</i> ○ <i>je schopen posoudit správnost svého postupu a možnost výsledné hodnoty</i> ○ <i>dbá na vhodné jednotky</i> 	
Komplexní a logické úlohy	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student se umí zorientovat v zadání, matematizuje situaci</i> ○ <i>pojmenuje neznámé</i> ○ <i>vybere metody výpočtu</i> ○ <i>správně interpretuje výsledek</i> ○ <i>je schopen posoudit správnost postupu a reálnost řešení</i> 	

VII.3.B – Matematika rozšířená

S E P T I M A		
Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
Rovnice s parametrem <ul style="list-style-type: none"> • lineární rovnice s parametrem • kvadratické rovnice s parametrem 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student chápe rozdíl mezi neznámou a parametrem v rovnici</i> ○ <i>provádí diskuzi řešení rovnice vzhledem k parametru a získané výsledky správně interpretuje</i> 	
Analytická geometrie <ul style="list-style-type: none"> • lineární geometrie v prostoru 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student určí parametrické vyjádření přímky v prostoru</i> ○ <i>pomocí vektorového součinu získá rovnici roviny</i> ○ <i>řeší polohové a metrické úlohy v prostoru (vzájemná poloha bodů, přímek a rovin, jejich průniky, kolmost, odchylky, vzdálenosti)</i> 	Využití počítačového programu Geogebra
Analytická geometrie kuželoseček <ul style="list-style-type: none"> • elipsa, parabola, hyperbola 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student si uvědomuje vznik kuželosečky jako průniku roviny a kužele a souvislost typu kuželosečky s nakloněním roviny</i> ○ <i>u jednotlivých kuželoseček vysloví přesnou geometrickou definici</i> ○ <i>rozhodne o vzájemné poloze přímky a kružnice, spočítá průsečíky</i> ○ <i>ze zadání rozhodne o typu kuželosečky, určí její střed nebo vrchol</i> 	Využití počítačového programu Geogebra pro zobrazení kuželoseček na základě jejich rovnic
Posloupnosti a řady <ul style="list-style-type: none"> • limita posloupnosti • nekonečná geometrická řada 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student chápe pojem limita posloupnosti a spočítá jednoduché limity</i> ○ <i>rozhodne, zda existuje součet nekonečné geometrické řady, v kladném případě jej spočítá</i> 	
Komplexní a logické úlohy	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student se umí zorientovat v zadání, matematizuje situaci</i> ○ <i>pojmenuje neznámé</i> ○ <i>vybere metody výpočtu</i> ○ <i>správně interpretuje výsledek</i> 	
O K T Á V A		
Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
Komplexní čísla <ul style="list-style-type: none"> • součin a podíl komplexních čísel v goniometrickém tvaru • komplexní čísla jako vektory v Gaussově rovině • Moivreova věta • binomické rovnice 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student vypočítá součin a podíl komplexních čísel v goniometrickém tvaru</i> ○ <i>graficky provádí součet, rozdíl, součin komplexních čísel</i> ○ <i>odvodí z předchozích znalostí Moivreovu větu a používá ji pro umocňování komplexních čísel a při řešení binomických rovnic</i> 	
Diferenciální počet <ul style="list-style-type: none"> • limita funkce • derivace funkce • průběh funkce 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>chápe pojmy vlastní a nevlastní limita a limita ve vlastním a nevlastním bodě a spočítá základní limity</i> ○ <i>uvědomuje si odvození a geometrický význam 1. derivace a spočítá derivaci jednoduché i složené funkce</i> ○ <i>využívá 1. derivaci k určení</i> 	Využití počítačového programu Geogebra pro kontrolu správného určení průběhu funkce

VII.3.B – Matematika rozšířená

	<p><i>monotonie funkce a 2. derivaci k určení extrémů, konvexnosti a konkávnosti funkce</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>vyšetří průběh funkce a načrtne graf funkce</i> ○ <i>řeší úlohy na extrém funkce</i> 	
<p>Integrální počet</p> <ul style="list-style-type: none"> • primitivní funkce • integrační metody • určitý integrál • užití integrálního počtu 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student chápe vztah funkce a k ní primitivní funkce</i> ○ <i>určí primitivní funkci k základním funkcím, využívá metodu per partes a větu o substituci</i> ○ <i>uvědomuje si rozdíl mezi primitivní funkcí a určitým integrálem, vypočítá hodnotu určitého integrálu</i> ○ <i>využívá určitý integrál k výpočtu obsahu plochy a objemu rotačního tělesa</i> 	
<p>Opakování učiva</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>student si upevňuje, procvičuje a prohlubuje získané znalosti</i> ○ <i>nachází souvislosti mezi jednotlivými obory matematiky, propojuje své poznatky a využívá je při řešení komplexních úloh</i> 	<p>Využívání sbírek příkladů na webových stránkách (např. prikлады.com) za účelem efektivního opakování učiva</p>