

Doctrina - Podještědské gymnázium, s.r.o.

Oddíl E – učební osnovy
VII.3.C



MATEMATIKA ROZŠÍŘENÁ

VII.3.C – Matematika rozšířená

Charakteristika předmětu: MATEMATIKA ROZŠÍŘENÁ ve čtyřletém gymnáziu

Obsah předmětu

Vzdělávací obsah vyučovacího předmětu matematika rozšířená 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 některé 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
I. ročník	(1)	X
II. ročník	(1)	X
III. ročník	(1)	X
IV. ročník	(2)	X

Organizace výuky

Předmět matematika rozšířená je zařazován do nabídky volitelných předmětů pro studenty I. až IV. ročníku. 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 budou pracovat v prostředí výukových portálů nebo v geometrickém programu Geogebra.

Výchovné a vzdělávací strategie

Zařazením předmětu matematika rozšířená do výuky 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 s porozuměním, byl schopen posoudit správnost svého postupu a reálnost dosaženého výsledku.

VII.3.C – Matematika rozšířená

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 pomocí 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 olympiadách, 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 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 včasnu volbu budoucího studia, zdůrazňujeme vznikající potřebu technicky vzdělaných osob

Kompetence k podnikavosti

- podporujeme u studentů samostatnou aktivitu
- 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

VII.3.C – Matematika rozšířená

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)
-

VII.3.C – Matematika rozšířená

Rozpracování vzdělávacího obsahu vyučovacího předmětu

I. ROČNÍK		
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">○ student chápe zápis čísla v poziciní číselné soustavě○ uvědomuje si souvislost mezi stupněm soustavy a počtem použitých číslic○ zapisuje libovolné číslo v soustavě o zvoleném základu, zejména ve dvojkové a šestnáctkové soustavě○ zvládá základní početní operace ve dvojkové soustavě	Provičování 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">○ student řeší úlohy v pravoúhlém trojúhelníku zadané pomocí výšky nebo úseků na přeponě○ ovládá konstrukce odmocnin s využitím Euklidových vět○ převede libovolný trojúhelník resp. čtyřúhelník na čtverec	Konstrukční úlohy, nácvik přesného rýsování
Dělitelnost, prvočísla <ul style="list-style-type: none">• kritéria dělitelnosti• prvočísla• modulární aritmetika	<ul style="list-style-type: none">○ student řeší úlohy na nejmenší společný násobek a největší společný dělitel čísel○ seznámí se s historií zkoumání prvočísel○ objevuje další možnosti využití prvočísel v úlohách i v běžném životě (šifra RSA)○ řeší úlohy v modulární aritmetice	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">○ student umí použít lineární úpravy matic○ student zvládá použít matice k řešení soustavy lineárních rovnic○ student zvládá vypočítat hodnotu vybraných determinantů a zná jejich možnost využití k řešení soustav lineárních rovnic (Cramerovo pravidlo)	
Komplexní úlohy	<ul style="list-style-type: none">○ student se umí zorientovat v zadání, matematizuje situaci○ pojmenuje neznámé○ vybere metody výpočtu○ správně interpretuje výsledek○ je schopen posoudit správnost postupu a reálnost řešení	
Úlohy z matematické olympiády <ul style="list-style-type: none">• příprava studentů na řešení úloh matematických soutěží a olympiad	<ul style="list-style-type: none">○ student se zamýšlí nad možnými postupy řešení○ je schopen posoudit vhodnost zvoleného postupu○ rozvíjí své dovednosti nad rámec základního učiva	

VII.3.C – Matematika rozšířená

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

III. ROČNÍK		
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">○ student chápe rozdíl mezi neznámou a parametrem v rovnici○ provádí diskuzi řešení rovnice vzhledem k parametru a získané výsledky správně interpretuje	
Analytická geometrie <ul style="list-style-type: none">• lineární geometrie v prostoru	<ul style="list-style-type: none">○ student určí parametrické vyjádření přímky v prostoru○ pomocí vektorového součinu získá rovnici roviny○ řeší polohové a metrické úlohy v prostoru (vzájemná poloha bodů, přímek a rovin, jejich průniky, kolmost, odchylky, vzdálenosti)	Využití počítačového programu Geogebra
Analytická geometrie kuželoseček <ul style="list-style-type: none">• elipsa, parabola, hyperbola	<ul style="list-style-type: none">○ student si uvědomuje vznik kuželosečky jako průniku roviny a kuželev souvislost typu kuželosečky s nakloněním roviny	Využití počítačového programu Geogebra pro zobrazení kuželoseček na

VII.3.C – Matematika rozšířená

	<ul style="list-style-type: none"> ○ u jednotlivých kuželoseček vysloví přesnou geometrickou definici ○ rozhodne o vzájemné poloze přímky a kružnice, spočítá průsečíky ○ ze zadání rozhodne o typu kuželosečky, určí její střed nebo vrchol 	základě jejich rovnic
Posloupnosti a řady • limity posloupnosti • nekonečná geometrická řada	<ul style="list-style-type: none"> ○ student chápe pojem limita posloupnosti a spočítá jednoduché limity ○ rozhodne, zda existuje součet nekonečné geometrické řady, v kladném případě jej spočítá 	
Komplexní a logické úlohy	<ul style="list-style-type: none"> ○ student se umí zorientovat v zadání, matematizuje situaci ○ pojmenuje neznámé ○ vybere metody výpočtu ○ správně interpretuje výsledek 	

IV. ROČNÍK

Učivo	Očekávané výstupy	Poznámky
Komplexní čísla • 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"> ○ student vypočítá součin a podíl komplexních čísel v goniometrickém tvaru ○ graficky provádí součet, rozdíl, součin komplexních čísel ○ odvodí z předchozích znalostí Moivreovu větu a používá ji pro umocňování komplexních čísel a při řešení binomických rovnic 	
Diferenciální počet • limity funkce • derivace funkce • průběh funkce	<ul style="list-style-type: none"> ○ chápá pojmy vlastní a nevlastní limita a limita ve vlastním a nevlastním bodě a spočítá základní limity ○ uvědomuje si odvození a geometrický význam 1. derivace a spočítá derivaci jednoduché i složené funkce ○ využívá 1. derivaci k určení monotonie funkce a 2. derivaci k určení extrémů, konkavnosti a konkávnosti funkce ○ vyšetří průběh funkce a načrtne graf funkce ○ řeší úlohy na extrém funkce 	Využití počítačového programu Geogebra pro kontrolu správného určení průběhu funkce
Integrální počet • primitivní funkce • integrační metody • určitý integrál • užití integrálního počtu	<ul style="list-style-type: none"> ○ student chápá vztah funkce a k ní primitivní funkce ○ určí primitivní funkci k základním funkci, využívá metodu per partes a větu o substituci ○ uvědomuje si rozdíl mezi primitivní funkcí a určitým integrálem, vypočítá hodnotu určitého integrálu ○ využívá určitý integrál k výpočtu obsahu plochy a objemu rotačního tělesa 	