

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 | (4) | X |

Organizace výuky

Předmět matematika rozšířená je zařazován do nabídky volitelných předmětů pro studenty I. až IV. ročníku. Ve IV. ročníku 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 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

VII.3.C – Matematika rozšířená

pracoval 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.C – 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

| 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"> ○ <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>seznáámí 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 |
| Malice, 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.C – 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> | |

| II. ROČNÍK | | |
|--|---|---|
| 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>seznáme 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.C – Matematika rozšířená

| 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"> ○ <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> | |
| IV. ROČNÍK | | |
| 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.C – 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> |