

**Oddíl E – učební osnovy
VII.3.C**



MATEMATIKA ROZŠÍŘENÁ

pro I. a II. ročník školního roku 2022/2023

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 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 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 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
- 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 - desítková číselná soustava - dvojková číselná soustava - šestnáctková soustava - soustavy o libovolném základu - převody mezi soustavami - početní operace v zadaných soustavách	- student chápe zápis čísla v poziční 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	Procvičování látky na výukových portálech (Umíme matematiku, Matika in)
Euklidovy věty - odvození Euklidových vět - konstrukce odmocnin - útvary o stejném obsahu	- 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 - kritéria dělitelnosti - prvočísla - modulární aritmetika	- 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
Komplexní úlohy	- 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 příprava studentů na řešení úloh matematických soutěží a olympiád	- student se zamýšlí nad možnými postupy řešení - je schopen posoudit vhodnost zvoleného postupu - rozvívá své dovednosti nad rámec základního učiva	

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	- student se zamýšlí nad vhodností různých postupů při řešení rovnic a soustav rovnic - využívá správně substituci při řešení rovnic i soustav - seznámí se s typy reciprokových rovnic a je schopen je řešit - řeší soustavy rovnic s kvadratickými rovnicemi či lomenými rovnicemi	

VII.3.C – Matematika rozšířená

Exponenciální rovnice a nerovnice - rovnice řešené pomocí substituce - složitější exponenciální a logaritmické rovnice - exponenciální a logaritmické nerovnice	- 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 složitější úlohy na povrchy a objemy těles s důrazem na praktické a komplexní úlohy	- 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	
Funkce - základní vlastnosti, graf - funkce signum, celá část a další netradiční funkce	- student rozšiřuje své znalosti o funkcích - upevňuje své dovednosti a správné chápání závislostí veličin	Využití počítačového programu Geogebra
Komplexní a logické úlohy	- 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 - lineární rovnice s parametrem - kvadratické rovnice s parametrem	- student chápe rozdíl mezi neznámou a parametrem v rovnici - provádí diskuzi řešení rovnice vzhledem k parametru a získané výsledky správně interpretuje	
Zajímavosti z historie matematiky	podle vlastního zájmu studenti vyberou, zpracují a odprezentují téma z historie matematiky	Vyhledávání informací na webových stránkách, popř. v knihovnách
Analytická geometrie lineární geometrie v prostoru	- 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
Posloupnosti a řady - limita posloupnosti - nekonečná geometrická řada	- student chápe pojem limita posloupnosti a spočítá jednoduché limity - rozhodne, zda existuje součet nekonečné geometrické řady, v kladném případě jej spočítá	
Komplexní úlohy	- student se umí zorientovat v zadání, matematizuje situaci - pojmenuje neznámé - vybere metody výpočtu - správně interpretuje výsledek	

VII.3.C – Matematika rozšířená

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	○ <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 • spojitost funkce • limita funkce • derivace funkce • průběh funkce	○ <i>student na základě pochopení pojmu okolí bodu definuje spojitost funkce v bodě a v intervalu</i> ○ <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 monotonie funkce a 2. derivaci k určení extrémů, konvexnosti a konkávnosti funkce</i> ○ <i>vyšetří průběh funkce a načrtne graf funkce</i> ○ <i>řeší úlohy na extrém funkce</i>	Využití počítačového programu Geogebra pro kontrolu správného určení průběhu funkce
Integrální počet • primitivní funkce • integrační metody • určitý integrál • užití integrálního počtu	○ <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>	