

7. Matematika

Vzdělávací oblast: **Matematika a její aplikace**
Vzdělávací obor: **Matematika a její aplikace**
Vyučovací předmět: **Matematika**

1. Charakteristika vyučovacího předmětu

a) Obsahové, časové a organizační vymezení předmětu

Vzdělávací předmět matematika vznikl ze vzdělávacího oboru Matematika a její aplikace RVP GV.

Výuka se uskutečňuje v 1. až 3. ročníku.

V jedné hodině týdně v 1. ročníku a ve 3. ročníku se třída dělí na skupiny.

Pro výuku je k dispozici odborná učebna vybavená didaktickou technikou.

Na předmět navazuje volitelný předmět Cvičení z matematiky (ve 4.ročníku) , Seminář z matematiky (ve 3. a 4. ročníku) a povinně volitelný předmět Matematika (ve 4. ročníku).

Pro realizaci vzdělávacího obsahu se používá frontální výuka a interaktivní výuka.

Těžiště výuky spočívá v aktivním osvojení strategie řešení úloh a problémů, v ovládnutí nástrojů potřebných pro vysokoškolské studium i pro běžný život, v pěstování schopnosti aplikace. Během studia si žáci uvědomují, že matematika nachází uplatnění ve všech oborech lidské činnosti, nejvíce však v informatice, fyzice, technice a ekonomii.

Základní kurz

Ročník	Hodinová dotace
1. ročník a kvinta	4/1
2. ročník a sexta	4
3. ročník a septima	3/1

c) Výchovné a vzdělávací strategie

Kompetence k učení

- učitel vede žáky k přesnému a stručnému vyjadřování spojeného s užíváním matematického jazyka včetně symboliky
- učitel vede postupně žáky k samostatné práci s matematickými informacemi
- učitel rozvíjí u žáků abstraktní, exaktní, kombinatorické a logické myšlení

Kompetence k řešení problémů

- učitel se zajímá o náměty, názory, zkušenosti žáků
- učitel klade otevřené otázky a vybízí žáky k nevhodnějšímu způsobu řešení problémových úloh

- učitel zařazuje metody, při kterých docházejí k objevům, řešením a závěrům sami žáci
- učitel umožňuje, aby žáci v hodině pracovali s odbornou literaturou
- učitel motivuje žáky k práci s grafy, tabulkami a diagramy
- učitel podle potřeby žákům v činnostech pomáhá, pracuje s chybou žáka jako s příležitostí, jak ukázat cestu ke správnému řešení

Kompetence komunikativní

- učitel se vyjadřuje v hodinách přesně a srozumitelně a totéž vyžaduje od žáků
- vede žáky k užívání symbolického jazyka matematiky, k přesné formulaci tvrzení
- moderuje žákovské debaty, klade důraz na kvalitní argumentaci
- využívá matematický software, internet a další informační technologie
- učitel vybírá vhodné úkoly, při kterých si žáci učí pracovat v týmu

Kompetence sociální a personální

- učitel organizuje činnost žáků ve dvojicích, skupinách, vede žáky k vlastní organizaci práce skupiny, k zodpovědnosti za činnost skupiny
- učitel úspěšným řešením úloh přiměřené obtížnosti žákům umožňuje získávat a rozvíjet zdravou sebedůvěru

Kompetence občanské

- učitel rozvíjí zodpovědný vztah žáka k plnění povinností, ke studiu
- učitel vede žáky k projevu úcty k práci druhých
- učitel vybízí žáky k toleranci, ale také ke kritickému hodnocení názorů jiných

Kompetence k podnikavosti

- učitel žáky motivuje tak, aby se zapojovali do projektů, soutěží (matematická olympiáda, matematický klokan, matematický korespondenční seminář)
- učitel umožňuje každému žákovi zažít úspěch
- učitel podněcuje žáky k argumentaci
- učitel hodnotí žáky způsobem, který jim umožňuje vnímat vlastní pokrok

2. Vzdělávací obsah vyučovacího předmětu

Ročník: 1. ročník a kvinta

Očekávané výstupy	Obsah učiva	PT a TO
Žák		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ vysvětlí vztahy mezi číselnými obory N, Z, Q, Q', R ▪ užívá vlastnosti dělitelnosti přirozených čísel ▪ pracuje s intervaly, aplikuje geometrický význam absolutní hodnoty ▪ řeší pravoúhlý trojúhelník pomocí goniometrických funkcí a Pythagorovy věty ▪ provádí operace s mocninami a s druhou a třetí odmocninou ▪ rozkládá mnohočleny na součin vytýkáním a užitím vzorců ▪ efektivně upravuje lomené výrazy a určuje jejich definiční obor ▪ provádí správně operace s množinami ▪ pracuje správně s výroky, užívá logické spojky a kvantifikátory ▪ rozliší předpoklad a závěr věty ▪ rozliší správný a nesprávný úsudek ▪ vyvrací nesprávná tvrzení 	<p>ZÁKLADNÍ POZNATKY Z MATEMATIKY</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Číselné obory ▪ Pravoúhlý trojúhelník ▪ Mocniny s přirozeným a celým mocnitelem ▪ Množiny a zobrazení ▪ Výrazy ▪ Elementární teorie čísel ▪ Výroky 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ správně používá geometrické pojmy ▪ zdůvodňuje a využívá vlastnosti geometrických útvarů v rovině, na základě vlastností třídí útvary ▪ využívá náčrt při řešení rovinného problému ▪ řeší polohové a nepolohové 	<p>PLANIMETRIE</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Základní rovinné útvary ▪ Trojúhelník ▪ Mnohoúhelníky ▪ Kružnice, kruh, úhly v kružnici ▪ Euklidovy věty, Pythagorova věta, konstrukce úsečky dané velikosti ▪ Množiny bodů dané vlastnosti, konstrukční úlohy 	

<p>konstrukční úlohy užitím množin všech bodů dané vlastnosti, pomocí konstrukce délek úseček daných výrazem</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ definuje středovou a osovou souměrnost, posunutí, otočení a stejnolehlost ▪ zobrazí rovinný útvar v libovolném shodném zobrazení a ve stejnolehlosti ▪ řeší jednoduché konstrukční úlohy pomocí shodných zobrazení a stejnolehlosti 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Shodná zobrazení v rovině (osová a středová souměrnost, posunutí, otočení) ▪ Stejnolehlost 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ řeší lineární a kvadratické rovnice, nerovnice a jejich soustavy, v jednodušších případech diskutuje řešitelnost nebo počet řešení ▪ graficky znázorňuje řešení rovnic, nerovnic a jejich soustav ▪ rozlišuje ekvivalentní a neekvivalentní úpravy, zdůvodní, kdy je zkouška nutnou součástí řešení 	<p>ROVNICE A NEROVNICE</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lineární rovnice a nerovnice s jednou neznámou ▪ Rovnice a nerovnice v součinném a podílovém tvaru ▪ Rovnice a nerovnice s absolutními hodnotami ▪ Lineární rovnice a nerovnice s více neznámými a jejich soustavy ▪ Kvadratické rovnice a nerovnice ▪ Rovnice s neznámou pod odmocninou a ve jmenovateli ▪ Použití substituce při řešení rovnic 	

<p>Očekávané výstupy</p> <p>Žák</p>	<p>Obsah učiva</p>	<p>PT a TO</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ načrtne grafy požadovaných funkcí (zadaných jednoduchým funkčním předpisem) a určí jejich vlastnosti ▪ formuluje a zdůvodňuje vlastnosti funkcí ▪ využívá poznatky o funkcích pro modelování reálných dějů ▪ řeší aplikační úlohy s využitím poznatků o funkcích ▪ aplikuje vztahy mezi hodnotami exponenciálních a logaritmických funkcí 	<p>FUNKCE</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Obecné poznatky o funkcích – pojem funkce, definiční obor funkce, obor hodnot funkce, graf funkce ▪ Vlastnosti funkcí ▪ Lineární funkce, kvadratické funkce, funkce s absolutní hodnotou, lineární lomená funkce, mocninné funkce, funkce druhá odmocnina, exponenciální funkce, logaritmické funkce ▪ Rovnice s neznámou v odmocnině 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ efektivně využívá grafů při řešení rovnic ▪ diskutuje řešitelnost rovnic a nerovnic ▪ určí definiční obor daných funkcí 	<p>LOGARITMICKÉ A EXPONENCIÁLNÍ ROVNICE</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Exponenciální rovnice a nerovnice ▪ Logaritmické rovnice a nerovnice 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ načrtne grafy goniometrických funkcí ▪ určí podmínky při úpravách výrazů s goniometrickými funkcemi ▪ řeší goniometrické rovnice ▪ aplikuje trigonometrické věty k řešení trojúhelníků a úloh z praxe 	<p>GONIOMETRICKÉ FUNKCE</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Velikost úhlu v míře obloukové, jednotková kružnice ▪ Funkce sinus, kosinus, tangens, kotangens ▪ Vlastnosti funkcí ▪ Vztahy mezi goniometrickými funkcemi ▪ Úpravy výrazů, řešení rovnic <p>TRIGONOMETRIE</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sinová, kosinová věta, řešení pravoúhlého i obecného trojúhelníka 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ zobrazí ve volném rovnoběžném promítání rovinné a prostorové útvary 	<p>STEREOMETRIE</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Volné rovnoběžné promítání ▪ Vztahy mezi body, přímkami a rovinami 	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ určí vzájemnou polohu přímek a rovin ▪ řeší polohové úlohy vztahující se k příčce mimoběžek ▪ aplikuje kritéria rovnoběžnosti přímek a rovin ▪ využívá kritérií kolmosti přímek a rovin ▪ zobrazí rovinný řez hranolu a jehlanu a jejich průnik s přímkou ▪ užívá metrických vztahů pro určení a výpočet odchylek přímek a rovin, vzdáleností bodů od přímky a roviny ▪ aplikuje poznatky ze stereometrie pro určení povrchů a objemů mnohostěnů a rotačních těles ▪ řeší příklady vycházející z potřeb praxe 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vzájemná poloha přímek a rovin ▪ Řezy těles: hranol, jehlan ▪ Průnik přímky s tělesem ▪ Odchylky přímek a rovin ▪ vzdálenosti bodu od přímky a roviny ▪ Vzdálenosti přímek a rovin ▪ Tělesa: hranol, jehlan, čtyřstěn, válec, kužel, koule ▪ Povrchy a objemy těles a jejich částí 	
--	---	--

Ročník: 3. ročník a septima

Očekávané výstupy Žák	Obsah učiva	PT a TO
<ul style="list-style-type: none"> ▪ vysvětlí zavedení souřadnic na přímce a v rovině a dokáže pomocí nich určit vzdálenost bodů, střed úsečky ▪ provádí operace s vektory (součet, násobení vektorů reálným číslem, skalární součin vektorů) a vysvětlí jejich geometrický význam ▪ užívá různé způsoby analytického vyjádření přímky v rovině ▪ dokáže zapsat analyticky úsečku, polopřímku ▪ řeší analyticky polohové a metrické úlohy o lineárních útvarcích v rovině ▪ využívá charakteristické 	<p>ANALYTICKÁ GEOMETRIE</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kartézská soustava souřadnic v rovině, vzdálenost bodů, střed úsečky ▪ Orientovaná úsečka a vektor, operace s vektory, lineární závislost vektorů ▪ Skalární součin vektorů ▪ Parametrické vyjádření přímky, obecná rovnice přímky, směrnicový tvar rovnice přímky ▪ vzájemná poloha přímek, odchylka přímek, vzdálenost bodu od přímky ▪ Řešení úloh v rovině ▪ Analytické vyjádření kružnice, elipsy, hyperboly, paraboly ▪ Základní vlastnosti kuželoseček, konstrukce 	

<p>vlastnosti kuželoseček k určení jejich analytického vyjádření</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ z analytického vyjádření (z osově nebo z vrcholové rovnice) určí základní údaje o kuželosečce ▪ řeší analyticky úlohy na vzájemnou polohu přímky a kuželosečky ▪ využívá poznatků o kuželosečkách v úlohách motivovaných praxí 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Určení kuželosečky z jejího analytického vyjádření ▪ vzájemná poloha přímky a kuželosečky, tečny 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ řeší reálné problémy s kombinatorickým podtextem ▪ upravuje výrazy s faktoriály a kombinačními čísly ▪ řeší rovnice a nerovnice s faktoriály a kombinačními čísly ▪ odvodí počet podmnožin dané množiny užitím množinové interpretace kombinačního čísla ▪ v úlohách odhalí o jaký kombinatorický pojem se jedná a použije správný vzorec ▪ využívá kombinatorické postupy při výpočtu pravděpodobnosti ▪ diskutuje o statistických sděleních, kriticky je hodnotí, vytváří a vyhodnocuje závěry ▪ na vhodném statistickém souboru vyloží základní pojmy ▪ využívá vhodné metody ke zpracování statistických souborů (využívá výpočetní techniku) 	<p>KOMBINATORIKA, PRAVDĚPODOBNOST A STATISTIKA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Základní kombinatorická pravidla ▪ Variace bez opakování a s opakováním ▪ Permutace bez opakování kombinace bez opakování ▪ Kombinační čísla a jejich vlastnosti, Pascalův trojúhelník ▪ Binomická věta ▪ Náhodné pokusy, jevy ▪ Pravděpodobnosti jevů, sčítání pravděpodobností ▪ Nezávislé jevy ▪ Binomické rozdělení pravděpodobnosti ▪ Statistický soubor, jednotka, znak ▪ Absolutní a relativní četnost, rozdělení četností ▪ Charakteristiky polohy a variability <p>(vážený aritmetický průměr, medián, modus, percentil, kvartil, směrodatná odchylka, mezikvartilová odchylka)</p>	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ definuje posloupnost jako funkci na množině přirozených čísel ▪ rozpozná základní vlastnosti studovaných posloupností ▪ předpoví vzorec pro n – tý člen v jednodušších případech ▪ pracuje s rekurentním předpisem ▪ řeší aplikační úlohy s využitím poznatků o aritmetické a geometrické posloupnosti 	<p>POSLOUPNOSTI</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pojem posloupnost, její určení (vzorec pro n-tý člen, rekurentní vztah) ▪ Vlastnosti posloupností ▪ Aritmetická posloupnost, vlastnosti, užití ▪ Geometrická posloupnost, vlastnosti, užití 	
---	--	--

Volitelný předmět - dvouletý

Vzdělávací oblast: **Matematika a její aplikace**
Vzdělávací obor: **Matematika a její aplikace**
Vyučovací předmět: **Seminář z matematiky**

1. Charakteristika vyučovacího předmětu

a) Obsahové, časové a organizační vymezení předmětu

Vyučovací předmět Seminář z matematiky vznikl z volitelných vzdělávacích aktivit RVP GV. Výuka se uskutečňuje v 3. ročníku a septimě, kde jsou vyučovány dvě hodiny týdně a ve 4. ročníku a oktávě se třemi výukovými hodinami týdně. Výuka probíhá v běžných učebnách, popř. multimediální učebně.

Předmět navazuje na předmět Matematika (1. až 3. ročník) a je určen především žákům, kteří mají zájem o další studium matematiky nebo o studium oborů v terciární sféře vzdělávání, které předpokládají hlubší základy matematických znalostí.

V návaznosti na základy matematiky je seminář obsahově a metodami práce koncipován tak, aby poskytoval širší možnosti pro vytváření nadstavby učiva povinné matematiky, a to rozšiřováním a prohlubováním poznatků a současně dovolil systematizaci a zobecňování získaných vědomostí. Pro obohacení a ucelení matematického vzdělání je zde zařazen soubor vybraných poznatků, které v základním kurzu obsaženy nejsou.

Těžiště výuky spočívá v aktivním osvojení strategie řešení úloh a problémů, v ovládnutí nástrojů potřebných pro vysokoškolské studium i pro běžný život, v rozvíjení schopnosti aplikace.

Volitelný předmět - dvouletý

Ročník	Hodinová dotace
3. ročník a septima	2
4. ročník a oktáva	3

c) Výchovné a vzdělávací strategie

Kompetence k učení

Učitel:

- vede žáky k poznání, že výsledky matematického zkoumání světa provázejí člověka na každém kroku a že jsou užitečné pro praktický život
- předkládá žákům přiměřeně náročné úkoly, jejichž řešení žákům rozvíjí abstraktní, exaktní, kombinatorické a logické myšlení
- vede žáky k přesnému a stručnému vyjadřování spojeného s užíváním matematického jazyka včetně matematické symboliky
- zadává referáty a seminární práce, při jejichž zpracování se žáci učí vyhledávat a kriticky posuzovat matematické poznatky z několika různých zdrojů a učí se řídit vlastní práci

- využívá chyb při řešení úloh jako prostředku k prohloubení matematických poznatků a dovedností a k nalézání správné cesty k řešení těchto úloh

Kompetence k řešení problémů

Učitel:

- navozuje různě náročné a zajímavé problémové situace, při kterých žáci ve spolupráci s ním nebo samostatně formulují problémy, navrhují řešení, plánují důkazy a postupy jejich ověřování a nalézají správná řešení
- kladně hodnotí vlastní, originální postupy řešení úloh, pokud vedou k cíli, nevyžaduje jen standardní, většinový postup
- umožňuje žákům uplatňovat dovednosti a schopnosti z ostatních oblastí poznávání

Kompetence komunikativní

Učitel:

- vytváří příležitosti pro vzájemnou komunikaci žáků a jejich spolupráci při řešení úloh, pro formulaci hypotéz, obhajobou názorů a vhodnou argumentaci
- vede žáky k tomu, aby svůj postup dokázali obhájit a neměli obavy, že postupují jinak, než většina žáků
- vede žáky k tomu, že k vyřešení předloženého úkolu patří i srozumitelné a přesvědčivé sdělení výsledku jiným
- využívá a umožňuje žákům využívat moderní komunikační a informační technologie

Kompetence sociální a personální

Učitel:

- organizuje činnost žáků ve skupinách, vede žáky k vlastní organizaci práce skupiny, k zodpovědnosti za činnost skupiny
- navozuje podmínky pro diskusi žáků
- úspěšným řešením úloh přiměřené obtížnosti žákům umožňuje získávat a rozvíjet zdravou sebedůvěru

Kompetence občanské

Učitel:

- rozvíjí zodpovědný vztah žáka k plnění povinností, ke studiu
- vybízí žáky k toleranci, ale také ke kritickému hodnocení názorů jiných

Kompetence k podnikavosti

Učitel:

- motivuje žáky, aby se zapojovali do projektů, soutěží (matematická olympiáda, matematický klokan, korespondenční seminář)
- umožňuje každému žákovi zažít úspěch
- podněcuje žáky k argumentaci
- hodnotí žáky způsobem, který jim umožňuje vnímat vlastní pokrok

2. Vzdělávací obsah vyučovacího předmětu

Ročník: 3. ročník a septima

Očekávané výstupy Žák	Obsah učiva	PT a TO
<ul style="list-style-type: none"> ▪ uvede základní vlastnosti matic a determinantů ▪ řeší úlohy na součet a součin matic ▪ určí hodnotu matice ▪ nalezne matici inverzní k dané matici ▪ vyčíslí determinant ▪ řeší soustavy lineárních rovnic pomocí matic (Gaussova eliminační metoda) a determinantů (Cramerovo pravidlo) 	<p>Základy lineární algebry</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Matice, operace s maticemi. Hodnota matice. Inverzní matice. ▪ Řešení soustavy lineárních rovnic pomocí matic, Gaussova eliminační metoda. ▪ Determinanty, vlastnosti determinantů, Sarrusovo pravidlo pro determinant třetího řádu, determinant vyššího řádu, vyčíslení determinantu. ▪ Řešení soustavy lineárních rovnic pomocí determinantů, Cramerovo pravidlo. 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ rozloží mnohočlen v součin kořenových činitelů ▪ využije Hornerovo schéma při výpočtu hodnoty mnohočlenu v daném bodě a při dělení mnohočlenů ▪ provede rozklad rzye lomené racionální funkce na parciální zlomky ▪ zná algoritmus řešení reciproké rovnice 	<p>Polynomy, racionální lomená funkce, rovnice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Polynom, stupeň polynomu a jeho kořen, kořenový činitel. ▪ Hornerovo schéma. ▪ Racionální lomená funkce, rozklad na parciální zlomky. ▪ Reciproká rovnice. 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ využije parametrické systémy funkcí a jejich grafy při řešení rovnic 	<p>Parametr, parametrické systémy</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Parametr pro zápis systému čar, funkční závislosti. 	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ řeší obtížnější úlohy na operace s množinami ▪ rozliší složené výroky a určí jejich negaci a pravdivostní hodnotu ▪ zapíše pomocí matematické symboliky kvantifikované výroky a určí jejich negaci ▪ převede zápis přirozeného čísla do číselné soustavy o jiném základu než deset ▪ provádí základní početní operace v různých polyadických číselných soustavách (zvláště ve dvojkové) 	<p>Vybrané kapitoly z algebry a teorie čísel</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Algebra množin. Algebra pravdivostních hodnot výroků. Kvantifikované výroky a jejich negace. ▪ Číselné soustavy o jiném základu než deset. Dvojková soustava. 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ zná základní metody důkazů v matematice ▪ dokáže vybrané identity a nerovnosti algebraických a goniometrických výrazů ▪ provádí důkazy některých nerovností mezi reálnými čísly ▪ řeší důkazové úlohy pro trojúhelník a kružnici 	<p>Identity a nerovnosti, početní a důkazové úlohy</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Metody důkazů v matematice. ▪ Identity a nerovnosti algebraických a goniometrických výrazů. ▪ Důkazy nerovností mezi reálnými čísly. ▪ Důkazové úlohy pro trojúhelník a kružnici. 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ definuje některá významná geometrická místa bodů a zapíše je pomocí matematické symboliky ▪ řeší konstrukční úlohy s využitím geometrických míst bodů ▪ aplikuje metodu souřadnic při určování geometrických míst bodů, vhodně volí soustavu souřadnic 	<p>Geometrická místa bodů metodou souřadnic</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pojem geometrického místa bodů, některá významná geometrická místa bodů. ▪ Určování geometrických míst bodů planimetricky. ▪ Volba souřadnic při určování geometrických míst bodů. ▪ Určování geometrických míst bodů metodou souřadnic. 	

Ročník: 4. ročník a oktáva

Očekávané výstupy	Obsah učiva	PT a TO
<p>Žák</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ má přehled o elementárních funkcích (zvláště grafy a vlastnosti) ▪ pozná spojitou funkci ▪ využívá poznatků o spojitých funkcích při řešení nerovnic v součinném a podílovém tvaru ▪ rozlišuje různé typy limit, počítá limity funkcí ▪ určí asymptoty grafu funkce ▪ definuje derivaci funkce v bodě ▪ zná derivace elementárních funkcí, věty pro derivaci součtu, rozdílu, součinu a podílu funkcí, derivuje složenou funkci ▪ vyšetří průběh funkce s užitím diferenciálního počtu ▪ užije diferenciální počet při řešení vybraných úloh z geometrie a fyziky 	<p>Základy diferenciálního počtu</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elementární funkce. ▪ Spojitost funkce. ▪ Limita funkce. ▪ Asymptoty grafu funkce. ▪ Derivace funkce, vyšetřování průběhu funkce. ▪ Užití diferenciálního počtu 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ zná základní vzorce pro primitivní funkce ▪ využívá při výpočtu primitivních funkcí substituční metodu, metodu per partes, rozklad na parciální zlomky ▪ definuje určitý integrál spojitě funkce ▪ užívá integrální počet při výpočtu obsahu obrazce, objemu a povrchu rotačního tělesa 	<p>Základy integrálního počtu</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Primitivní funkce. ▪ Integrační metody (substituční, per partes), integrace racionální lomené funkce. ▪ Určitý integrál. ▪ Výpočet obsahu obrazce, objemu a povrchu rotačního tělesa. 	

Volitelný předmět - jednoletý

Vzdělávací oblast: **Matematika a její aplikace**
Vzdělávací obor: **Matematika a její aplikace**
Vyučovací předmět: **Cvičení z matematiky**

1. Charakteristika vyučovacího předmětu

a) Obsahové, časové a organizační vymezení předmětu

Vyučovací předmět Cvičení z matematiky vznikl z volitelných vzdělávacích aktivit RVP GV. Výuka se uskutečňuje ve 4. ročníku a oktávě se třemi výukovými hodinami týdně a probíhá

v běžných učebnách, popř. v multimediální učebně.

Předmět navazuje na předmět Matematika (1. až 3. ročník) a je určen především žákům, kteří předpokládají, že budou maturovat z matematiky nebo budou potřebovat matematiku při přijímacích zkouškách na vysoké školy. V návaznosti na základy matematiky je předmět Cvičení z matematiky obsahově a metodami práce koncipován tak, aby poskytoval širší možnosti pro zopakování a ucelení matematiky ze základního kurzu.

Těžiště výuky spočívá v aktivním osvojení strategie řešení komplexních úloh a problémů,

v ovládnutí nástrojů potřebných pro vysokoškolské studium i pro běžný život, v rozvíjení schopnosti aplikace.

Volitelný předmět - dvouletý

Ročník	Hodinová dotace
4. ročník a oktáva	3

c) Výchovné a vzdělávací strategie

Kompetence k učení

Učitel:

- vede žáky k poznání, že výsledky matematického zkoumání světa provázejí člověka na každém kroku a že jsou užitečné pro praktický život
- předkládá žákům přiměřeně náročné úkoly, jejichž řešení žákům rozvíjí abstraktní, exaktní, kombinatorické a logické myšlení
- vede žáky k přesnému a stručnému vyjadřování spojeného s užíváním matematického jazyka včetně matematické symboliky
- zadává referáty a seminární práce, při jejichž zpracování se žáci učí vyhledávat a kriticky posuzovat matematické poznatky z několika různých zdrojů a učí se řídit vlastní práci
- využívá chyb při řešení úloh jako prostředku k prohloubení matematických poznatků a dovedností a k nalézání správné cesty k řešení těchto úloh

Kompetence k řešení problémů

Učitel:

- navozuje různě náročné a zajímavé problémové situace, při kterých žáci ve spolupráci s ním nebo samostatně formulují problémy, navrhují řešení, plánují důkazy a postupy jejich ověřování a nalézají správná řešení
- kladně hodnotí vlastní, originální postupy řešení úloh, pokud vedou k cíli, nevyžaduje jen standardní, většinový postup
- umožňuje žákům uplatňovat dovednosti a schopnosti z ostatních oblastí poznávání

Kompetence komunikativní

Učitel:

- vede žáky k tomu, aby svůj postup dokázali obhájit a neměli obavy, že postupují jinak, než většina žáků
- vede žáky k tomu, že k vyřešení předloženého úkolu patří i srozumitelné a přesvědčivé sdělení výsledku jiným
- využívá a umožňuje žákům využívat moderní komunikační a informační technologie

Kompetence sociální a personální

Učitel:

- organizuje činnost žáků ve skupinách, vede žáky k vlastní organizaci práce skupiny, k zodpovědnosti za činnost skupiny
- navozuje podmínky pro diskusi žáků
- úspěšným řešením úloh přiměřené obtížnosti žákům umožňuje získávat a rozvíjet zdravou sebedůvěru

Kompetence občanské

Učitel:

- rozvíjí zodpovědný vztah žáka k plnění povinností, ke studiu
- vybízí žáky k toleranci, ale také ke kritickému hodnocení názorů jiných

Kompetence k podnikavosti

Učitel:

- motivuje žáky, aby se zapojovali do projektů, soutěží (matematická olympiáda, matematický klokan, korespondenční seminář)
- umožňuje každému žákovi zažít úspěch
- podněcuje žáky k argumentaci
- hodnotí žáky způsobem, který jim umožňuje vnímat vlastní pokrok

2. Vzdělávací obsah vyučovacího předmětu

Ročník: 4. ročník a oktáva

Očekávané výstupy	Obsah učiva	PT a TO
Žák		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ provádí správně operace s množinami ▪ pracuje správně s výroky, užívá logické spojky a kvantifikátory ▪ ovládá negaci jednoduchých i složených výroků ▪ aplikuje přímý, nepřímý důkaz a důkaz sporem v jednoduchých případech ▪ rozliší správný a nesprávný úsudek 	<p>Základní poznatky o výrocích a množinách, důkazy</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ řeší lineární a kvadratické rovnice, nerovnice a jejich soustavy a diskutuje řešitelnost nebo počet řešení ▪ graficky znázorňuje řešení rovnic, nerovnic a jejich soustav ▪ řeší slovní úlohy vedoucí k sestavení rovnic ▪ řeší komplexní úlohy vedoucí k sestavení rovnic 	<p>Základní typy rovnic a nerovnic</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lineární rovnice a nerovnice s jednou neznámou ▪ Rovnice a nerovnice v součinném a podílovém tvaru ▪ Rovnice a nerovnice s absolutními hodnotami ▪ Lineární rovnice a nerovnice s více neznámými a jejich soustavy ▪ Kvadratické rovnice a nerovnice ▪ Rovnice s neznámou pod odmocninou a ve jmenovateli ▪ Použití substituce při řešení rovnic 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ má přehled o elementárních funkcích (zvláště grafy a vlastnosti) ▪ formuluje a zdůvodňuje vlastnosti funkcí ▪ využívá poznatky o funkcích pro modelování reálných dějů ▪ řeší aplikační úlohy s využitím poznatků o funkcích 	<p>Funkce</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Obecné poznatky o funkcích – pojem funkce, definiční obor funkce, obor hodnot funkce, graf funkce ▪ Vlastnosti funkcí ▪ Lineární funkce, kvadratické funkce, funkce s absolutní hodnotou, lineární lomená funkce, mocninné funkce, funkce druhá odmocnina 	

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exponenciální funkce, logaritmické funkce 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ efektivně využívá grafů při řešení rovnic ▪ diskutuje řešitelnost rovnic a nerovnic určí definiční obor daných funkcí 	Exponenciální a logaritmické rovnice a nerovnice	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ načrtne grafy goniometrických funkcí včetně grafů s absolutní hodnotou ▪ určí podmínky při úpravách výrazů s goniometrickými funkcemi 	Goniometrické funkce a trigonometrie <ul style="list-style-type: none"> ▪ Funkce sinus, kosinus, tangens, kotangens ▪ Vlastnosti funkcí ▪ Vztahy mezi goniometrickými funkcemi Úpravy výrazů, řešení rovnic 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ řeší jednoduché i složitější goniometrické rovnice ▪ k řešení rovnic a nerovnic využívá i grafy 	Goniometrické rovnice a nerovnice	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ aplikuje Pythagorovu větu, věty Euklidovy, vzorce pro obsah, obvod základních geometrických útvarů na úlohách z praxe 	Geometrie v rovině – výpočty	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ řeší polohové a nepolohové konstrukční úlohy užitím množin všech bodů dané vlastnosti, pomocí konstrukce délek úseček daných výrazem 	Geometrie v rovině – konstrukční úlohy <ul style="list-style-type: none"> ▪ Konstrukce trojúhelníků a čtyřúhelníků ▪ Středová a osová souměrnost 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ aktivně ovládá a pracuje s kritérii rovnoběžnosti a kolmosti přímek a rovin a dvou rovin ▪ zobrazí rovinný řez hranolu, jehlanu a jejich průnik s přímkou ▪ užívá metrických vztahů pro určení a výpočet odchylek přímek a rovin, vzdáleností bodů od přímky a roviny ▪ aplikuje poznatky ze stereometrie pro určení povrchů a objemů mnohostěnů a rotačních těles ▪ řeší příklady vycházející z potřeb praxe 	Stereometrie <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vzájemná poloha přímek, přímek a rovin ▪ Kritéria rovnoběžnosti a kolmosti ▪ Řezy těles ▪ Objemy a povrchy těles 	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ provádí operace s vektory (součet, násobení vektorů reálným číslem, skalární součin vektorů) a vysvětlí jejich geometrický význam ▪ užívá různé způsoby analytického vyjádření přímky v rovině ▪ dokáže zapsat analyticky úsečku, polopřímku ▪ řeší analyticky polohové a metrické úlohy o lineárních útvarech v rovině 	<p>Analytická geometrie v rovině</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Operace s vektory ▪ Analytické vyjádření přímky v rovině ▪ Polohové a metrické úlohy v rovině 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ využívá charakteristické vlastnosti kuželoseček k určení jejich analytického vyjádření ▪ z analytického vyjádření (z osové nebo z vrcholové rovnice) určí základní údaje o kuželosečce ▪ řeší analyticky úlohy na vzájemnou polohu přímky a kuželosečky ▪ využívá poznatků o kuželosečkách v úlohách motivovaných praxí 	<p>Kuželosečky</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analytické vyjádření kružnice, elipsy, paraboly a hyperboly ▪ Kuželosečky v praxi 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ řeší reálné problémy s kombinatorickým podtextem ▪ upravuje výrazy s faktoriály a kombinačními čísly ▪ řeší rovnice a nerovnice s faktoriály a kombinačními čísly ▪ odvodí počet podmnožin dané množiny užitím množinové interpretace kombinačního čísla ▪ v úlohách odhalí o jaký kombinatorický pojem se jedná a použije správný vzorec ▪ určí požadovaný člen binomického rozvoje 	<p>Kombinatorika a binomická věta</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Základní kombinatorická pravidla a jejich aplikace v úlohách ▪ Variace bez opakování a s opakováním ▪ Permutace bez opakování kombinace bez opakování ▪ Kombinační čísla a jejich vlastnosti, Pascalův trojúhelník ▪ Binomická věta 	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ pracuje s pojmy relativní četnost výsledku pokusu, pravděpodobnost jevu ▪ užívá sčítání a násobení pravděpodobnosti ▪ pracuje s binomickým rozdělením pravděpodobnosti ▪ uplatňuje základní statistické pojmy na konkrétní úloze 	<p>Pravděpodobnost a statistika</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pravděpodobnosti jevů, sčítání pravděpodobností ▪ Nezávislé jevy ▪ Binomické rozdělení pravděpodobnosti ▪ Statistický soubor, jednotka, znak ▪ Absolutní a relativní četnost, rozdělení četností ▪ Charakteristiky polohy a variability <p>(vážený aritmetický průměr, medián, modus, percentil, kvartil, směrodatná odchylka, mezikvartilová odchylka)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ aktivně pracuje s pojmy : rekurentní vzorec, vzorec pro n-tý člen, limita posloupnosti ▪ vhodně vyjádří, že čísla jsou členy aritmetické nebo geometrické posloupnosti ▪ aplikuje poznatky o posloupnostech v úlohách z praxe ▪ uplatňuje vzorec pro součet nekonečné geometrické řady zejména v úlohách komplexního charakteru 	<p>Posloupnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pojem posloupnost, její určení (vzorec pro n-tý člen, rekurentní vztah) ▪ Vlastnosti posloupností ▪ Aritmetická posloupnost, vlastnosti, užití ▪ Geometrická posloupnost, vlastnosti, užití ▪ Nekonečná geometrická řada 	

Povinně volitelný předmět - jednoletý

Vzdělávací oblast: **Matematika a její aplikace**
Vzdělávací obor: **Matematika a její aplikace**
Vyučovací předmět: **Matematika**

1. Charakteristika vyučovacího předmětu

a) Obsahové, časové a organizační vymezení předmětu

Vyučovací předmět Matematika vznikl z volitelných vzdělávacích aktivit RVP GV. Výuka se uskutečňuje ve 4. ročníku a oktávě se čtyřmi výukovými hodinami týdně a probíhá především v běžných učebnách.

Předmět navazuje na předmět Matematika (1. až 3. ročník) a je určen především žákům, kteří budou maturovat z matematiky.

V návaznosti na základy matematiky probírané v 1. – 3.ročníku(resp. kvintě - septimě) je předmět Matematika obsahově a metodami práce koncipován tak, aby poskytoval možnosti pro zvládnutí společné části maturity z matematiky ve vyšší obtížnosti .Těžiště výuky spočívá v doplnění vědomostí z oblastí matematiky, které nejsou obsaženy v RVP GV a v aktivním osvojení strategie řešení komplexních úloh a problémů, v ovládnutí nástrojů potřebných pro vysokoškolské studium i pro běžný život, v rozvíjení schopnosti aplikace.

Povinně volitelný předmět - jednoletý

Ročník	Hodinová dotace
4. ročník a oktáva	4

c) Výchovné a vzdělávací strategie

Kompetence k učení

Učitel:

- vede žáky k poznání, že výsledky matematického zkoumání světa provázejí člověka na každém kroku a že jsou užitečné pro praktický život
- předkládá žákům přiměřeně náročné úkoly, jejichž řešení žákům rozvíjí abstraktní, exaktní, kombinatorické a logické myšlení
- vede žáky k přesnému a stručnému vyjadřování spojeného s užíváním matematického jazyka včetně matematické symboliky
- zadává referáty a seminární práce, při jejichž zpracování se žáci učí vyhledávat a kriticky posuzovat matematické poznatky z několika různých zdrojů a učí se řídit vlastní práci
- využívá chyb při řešení úloh jako prostředku k prohloubení matematických poznatků a dovedností a k nalézání správné cesty k řešení těchto úloh

Kompetence k řešení problémů

Učitel:

- navozuje různě náročné a zajímavé problémové situace, při kterých žáci ve spolupráci s ním nebo samostatně formulují problémy, navrhují řešení, plánují důkazy a postupy jejich ověřování a nalézají správná řešení
- kladně hodnotí vlastní, originální postupy řešení úloh, pokud vedou k cíli, nevyžaduje jen standardní, většinový postup
- umožňuje žákům uplatňovat dovednosti a schopnosti z ostatních oblastí poznávání

Kompetence komunikativní

Učitel:

- vede žáky k tomu, aby svůj postup dokázali obhájit a neměli obavy, že postupují jinak, než většina žáků
- vede žáky k tomu, že k vyřešení předloženého úkolu patří i srozumitelné a přesvědčivé sdělení výsledku jiným
- využívá a umožňuje žákům využívat moderní komunikační a informační technologie

Kompetence sociální a personální

Učitel:

- organizuje činnost žáků ve skupinách, vede žáky k vlastní organizaci práce skupiny, k zodpovědnosti za činnost skupiny
- navozuje podmínky pro diskusi žáků
- úspěšným řešením úloh přiměřené obtížnosti žákům umožňuje získávat a rozvíjet zdravou sebedůvěru

Kompetence občanské

Učitel:

- rozvíjí zodpovědný vztah žáka k plnění povinností, ke studiu
- vybízí žáky k toleranci, ale také ke kritickému hodnocení názorů jiných

Kompetence k podnikavosti

Učitel:

- motivuje žáky, aby se zapojovali do projektů, soutěží (matematická olympiáda, matematický klokan, korespondenční seminář)
- umožňuje každému žákovi zažít úspěch
- podněcuje žáky k argumentaci
- hodnotí žáky způsobem, který jim umožňuje vnímat vlastní pokrok

Očekávané výstupy Žák	Obsah učiva	PT a TO
<ul style="list-style-type: none"> ▪ využívá matematické indukce k důkazům vět o rovnosti výrazů a dělitelnosti ▪ odhadne vzorec pro n-tý člen posloupnosti z rekurentního zadání a dokáže jeho platnost pomocí MI ▪ definuje pojem limita posloupnosti a vypočítá limitu posloupnosti s využitím vět o limitách ▪ vysvětlí pojem geometrická řada ▪ rozliší konvergentní a divergentní geometrickou řadu ▪ vypočítá součet konvergentní geometrické řady a využívá jej k řešení rovnic, nerovnic a úloh z praxe 	<p>POSLOUPNOSTI</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Matematická indukce ▪ Limita posloupnosti ▪ Nekonečná geometrická řada 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ definuje pojem komplexní číslo a zapíše jej v algebraickém i goniometrickém tvaru ▪ vykoná základní početní operace v obou tvarech ▪ zakreslí v Gaussově rovině obraz komplexního čísla a sestrojí obraz součtu, rozdílu, součinu a podílu ▪ graficky řeší rovnice a nerovnice s absolutními hodnotami ▪ umocní komplexní číslo pomocí Moivreovy věty ▪ najde všechny kořeny binomické rovnice ▪ řeší kvadratické rovnice s reálnými i komplexními koeficienty 	<p>KOMPLEXNÍ ČÍSLA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Algebraický tvar komplexního čísla ▪ Komplexní čísla jako body Gaussovy roviny ▪ Goniometrický tvar komplexního čísla ▪ Rovnice v oboru komplexních čísel 	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ zakreslí v soustavě souřadnic jednoduché prostorové útvary ▪ vypočítá střed úsečky, vzdálenost bodů ▪ umí vypočítat součet, rozdíl, skalární, vektorový a smíšený součin vektorů ▪ využije operací s vektory k výpočtu odchylky vektorů, obsahů rovnoběžníků a objemů rovnoběžnostěnů ▪ používá parametrickou rovnici přímky a roviny, obecnou rovnici roviny při řešení polohových a metrických úloh v prostoru 	<p>ANALYTICKÁ GEOMETRIE V PROSTORU</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Soustava souřadnic v prostoru ▪ Vektorová algebra v prostoru ▪ Lineární útvary v prostoru 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ chápe význam parametr v rovnicích a jejich soustavách ▪ zapíše kompletní diskusi řešení 	<p>ROVNICE A NEROVNICE S PARAMETREM</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lineární a kvadratické rovnice s parametrem ▪ Lineární nerovnice s parametrem 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ s využitím substituce řeší složitější exponenciální, logaritmické, goniometrické rovnice a některé rovnice vyšších stupňů ▪ vyřeší rovnice vyšších stupňů řešitelné rozkladem na součin 	<p>SPECIÁLNÍ TYPY ROVNIC</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rovnice řešené pomocí substituce ▪ Rovnice vyšších stupňů 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ řeší složitější konstrukční úlohy s využitím množin bodů, shodných zobrazení a stejnolehlosti ▪ řeší početní a důkazové úlohy využívající shodnost a podobnost n-úhelníků ▪ řeší složitější polohové a metrické úlohy v prostoru 	<p>NÁROČNĚJŠÍ ÚLOHY ZE STEREOOMETRIE A PLANIMETRIE</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Shodná a podobná zobrazení v rovině ▪ Polohové a metrické úlohy v prostoru 	
	<p>OPAKOVÁNÍ K MATURITĚ</p>	