Učební osnovy

Obor vzdělání: Telekomunikace **26–45–M/01**
Školní vzdělávací program: **Aplikovaná elektronika a informatika**
Forma vzdělávání: **denní**
Celkový počet vyučovacích hodin za studium: **512**
Platnost: **1. 9. 2026**

Pojetí vyučovacího předmětu: Matematika

Obecné cíle:

Obecným cílem matematického vzdělávání je výchova přemýšlivého člověka, který bude umět používat matematiku v různých životních situacích (v odborné složce vzdělávání, v dalším studiu, v osobním životě, budoucím zaměstnání, volném čase apod.). Dále podpora pozitivního postoje žáků k matematice, zvládnutí jejích aplikací a motivování k celoživotnímu vzdělávání.

Charakteristika učiva:

Matematické vzdělávání navazuje na učivo a výsledky vzdělávání stanovené v RVP pro základní vzdělávání. V odborném školství má matematické vzdělávání kromě funkce všeobecně vzdělávací ještě funkci průpravnou pro odbornou složku vzdělávání.

Matematické vzdělávání se zaměřuje především na metody řešení úloh, zejména ve vztahu k oboru vzdělání.

V oborech vzdělání se zvýšenými nároky na matematické vzdělávání rozšíří škola ve svém školním vzdělávacím programu matematické vzdělávání v souladu s potřebami oboru. Uvedené výsledky vzdělávání a učivo představují v odborném školství základ matematického vzdělávání pro daný stupeň vzdělání.

Žáci se naučí používat jazyk matematiky, matematickou symboliku a přesně se matematicky vyjadřovat. Porozumí matematickému textu a postihnou matematický problém. Vyhodnotí informace získané z různých zdrojů – grafů, diagramů, tabulek a internetu. Budou používat vhodné pomůcky: odbornou literaturu, internet, PC, kalkulátor, rýsovací potřeby.

Budou směřováni k tomu, aby dovedli uplatnit získané matematické vědomosti, dovednosti a metody řešení problémů zejména v elektrotechnických, přírodovědných předmětech a v neposlední řadě i v praktickém životě při řešení běžných situací vyžadujících efektivní způsoby řešení matematického charakteru.

Vzdělávání směřuje k tomu, aby žáci dovedli:
- aplikovat matematické poznatky a postupy v odborné složce vzdělávání;
- využívat matematické poznatky a metody řešení v praktickém životě a v dalším vzdělávání;
- matematizovat jednoduché reálné situace, užívat matematický model a vyhodnotit výsledek řešení vzhledem k realitě;
- zkoumat a řešit problémy včetně diskuze řešení;
- diskutovat metody řešení matematické úlohy;
- účelně využít digitální technologie a zdroje informací při řešení matematických úloh;
- číst s porozuměním matematický text, kriticky vyhodnotit informace získané z různých zdrojů;
- správně se matematicky vyjadřovat.

V afektivní oblasti směřuje matematické vzdělávání k tomu, aby žáci získali:
- pozitivní postoj k matematickému vzdělávání;
- motivaci k celoživotnímu vzdělávání;
- důvěru ve vlastní schopnosti, systematičnost a preciznost při práci.

Pojetí výuky:
- frontální výuka
- skupinová výuka
- problémové vyučování
- samostudium a domácí úkoly
- samostatná práce ve vyučování
- diskuse
- individuální příprava pro zájemce a budoucí maturanty z matematiky
- matematické soutěže pro jednotlivce – práce s nadanými žáky
- využívání prostředků ICT

Hodnocení výsledků žáků:

- ústní zkoušení
- písemné zkoušení – časově různorodé písemné práce z tematických celků nebo za časové období
- písemné nebo ústní zkoušení z učiva vypracovaného mimo vyučování
- slovní hodnocení domácích úkolů
- samostatné práce ve vyučování
- hodnocení aktivity jednotlivců ve vyučování

Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a průřezových témat:

1) Kompetence k učení - tzn. že žáci by měli:
   - mít pozitivní vztah k učení a vzdělávání;
   - ovládat různé techniky učení, umět si vytvořit vhodný studijní režim a podmínky;
   - uplatňovat různé způsoby práce s textem, umět efektivně vyhledávat a zpracovávat informace;
   - s porozuměním poslouchat mluvené projevy, pořizovat si poznámky;
   - využívat ke svému učení různé informační zdroje, včetně zkušeností svých i jiných lidí;
   - sledovat a hodnotit pokrok při dosahování cílů svého učení, přijímat hodnocení výsledků svého učení od jiných lidí;
   - znát možnosti svého dalšího vzdělávání.
2) Kompetence k řešení problémů - tzn. že žáci by měli:
   - porozumět zadání úkolu nebo určit jádro problému, získat informace potřebné k řešení problému, navrhnout způsob řešení, popř. varianty řešení, a zdůvodnit jej, vyhodnotit a ověřit správnost zvoleného postupu a dosažené výsledky;
   - uplatňovat při řešení problémů různé metody myšlení a myšlenkové operace;
   - volit prostředky a způsoby vhodné pro splnění jednotlivých aktivit, využívat zkušeností a vědomostí nabytých dříve;
   - spolupracovat při řešení problémů s jinými lidmi.
3) Komunikativní kompetence - tzn. že žáci by měli:
   - formulovat své myšlenky přesně, srozumitelně a souvisle;
   - účastnit se aktivně diskusí, formulovat a obhajovat své názory,
   - zpracovávat jednoduché odborné texty a materiály s matematickou tematikou;
   - zaznamenávat písemně podstatné myšlenky a údaje z textů a projevů jiných lidí;
4) Personální a sociální kompetence - tzn. že žáci by měli:
   - reagovat adekvátně na hodnocení svého vystupování a způsobu jednání ze strany jiných lidí, přijímat radu i kritiku;
   - být připraveni řešit své ekonomické záležitosti, být finančně gramotní;
   - pracovat v týmu v různých pracovních pozicích a rolích a podílet se na realizaci společných pracovních a jiných činností;

- přijímat a odpovědně plnit svěřené úkoly;
- podněcovat práci týmu vlastními návrhy na zlepšení práce a řešení úkolů, nezaujatě zvažovat návrhy druhých;

5) Matematické kompetence - tzn. že žáci by měli:
   - správně používat a převádět běžné jednotky;
   - správně používat pojmy kvantifikujícího charakteru; provádět reálný odhad výsledku řešení dané úlohy;
   - nacházet vztahy mezi jevy a předměty při řešení praktických úkolů, umět je vymezit, popsat a správně využít pro dané řešení;
   - využívat a vytvářet různé formy grafického znázornění reálných situací a používat je pro řešení (tabulky, diagramy, grafy, schémata apod.);
   - aplikovat znalosti o základních tvarech předmětů a jejich vzájemné poloze v rovině i prostoru;
   - efektivně aplikovat matematické postupy při řešení různých praktických úkolů v běžných situacích.
6) Kompetence využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi - tzn. žáci by měli:
   - pracovat s osobním počítačem a dalšími prostředky informačních a komunikačních technologií;
   - pracovat s běžným základním a aplikačním programovým vybavením;
   - získávat informace z otevřených zdrojů, zejména pak s využitím celosvětové sítě Internet;
   - pracovat s informacemi z různých zdrojů nesenými na různých médiích (tištěných, elektronických, audiovizuálních), a to i s využitím prostředků informačních a komunikačních technologií;
   - uvědomovat si nutnost posuzovat rozdílnou věrohodnost různých informačních zdrojů a kriticky přistupovat k získaným informacím, být mediálně gramotní.

V předmětu matematika se objevuje průřezové téma - Člověk a digitální svět, a to formou využití prvků moderních informačních a komunikačních technologií a jejich využívání při běžných situacích vyžadujících efektivní způsob výpočtu (seminární práce, různá cvičení, samostatné práce, souhrnné práce, testy s použitím počítače). Počítače poslouží i k vyhledávání rozšiřujících poznatků na internetu. Žáci využijí počítače k tvorbě různých forem grafického znázornění (tabulky, diagramy, grafy, schémata apod.) a následnému posouzení, vyhodnocení a interpretaci.

Počítače vytvářejí spolehlivé a přitažlivé prostředí. Zpřístupňují internetové zdroje, pomáhají lepšímu zpracování dat, výběru a uspořádání informací a jejich třídění a prezentaci. Prostřednictvím internetu mohou žáci komunikovat se svými vrstevníky i s učiteli. Pomocí elektronické pošty, lze zasílat zadání i vypracování některých domácích úkolů nebo ji využít pro dotazy k vyučované látce. Na internetu je možné vyhledávat a zpracovávat informace z cizích zdrojů nebo z konkrétních webových stránek, které vytvořili vyučující. Žáci mohou pracovat s grafickými, tabulkovými a databázovými procesory. Některé oblasti matematiky k využití počítačů vybízejí, patří sem např. geometrie a statistka. Lze je využít pro složité a dlouhotrvající výpočty s velkou přesností, pro vizualizaci matematických objektů nebo jako doplňkový studijní materiál. Ve spojení s dataprojektorem lze počítač považovat za výbornou pomůcku k oživení vyučování matematiky. Rozšíření využívání prostředků informačních a komunikačních technologií při výuce předpokládá především dostatečné vybavení školy odpovídající výpočetní technikou a softwarem podporujícím matematiku.

Matematické postupy jsou součástí počítačových programů a počítačové algoritmy mohou být inspirací matematice.

Tematické rozdělení učiva po ročnících:

Ročník	hodin týdně	celkem hodin	Učivo
I.	4	128	Množiny a výroková logika Operace s čísly Číselné a algebraické výrazy Funkce – lineární a kvadratické Řešení rovnic a nerovnic – lineární a kvadratické Planimetrie
II.	4	128	Funkce Řešení rovnic a nerovnic Goniometrie a trigonometrie Komplexní čísla
III.	4	128	Stereometrie Analytická geometrie
IV.	4	128	Posloupnosti a finanční matematika Pravděpodobnost v praktických úlohách Statistika v praktických úlohách

Rozpis učiva a realizace kompetencí:

Výsledky vzdělávání	**Učivo**
Žák: - vysvětlí pojem množina, podmnožina, prvek množiny a množinové vztahy; - rozliší a dokáže přečíst různé způsoby zápisu množin; - určí a využívá množinové operace; - rozezná základní pojmy (výrok, hypotéza, výroková forma); - rozpozná operace s výroky a používá je v odborných předmětech; - posoudí složené výroky pomocí tabulky pravdivostních hodnot; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	**1 Množiny a výroková logika** - množina - výroky
- provádí aritmetické operace v R; - používá různé zápisy reálného čísla; - znázorní reálné číslo nebo jeho aproximace na číselné ose; - používá absolutní hodnotu a chápe její geometrický význam; - porovnává reálná čísla, určí vztahy mezi reálnými čísly; - zapíše a znázorní interval; - provádí, znázorní a zapíše operace s intervaly (sjednocení, průnik); - řeší praktické úlohy za použití trojčlenky, procentového počtu a poměru ve vztahu k danému oboru vzdělání; - provádí operace s mocninami a odmocninami; - řeší praktické úkoly s mocninami s racionálním exponentem a odmocninami; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	**2 Operace s čísly** - číselný obor R - aritmetické operace v číselných oborech R - různé zápisy reálného čísla - reálná čísla a jejich vlastnosti - absolutní hodnota reálného čísla - intervaly jako číselné množiny - operace s číselnými množinami (sjednocení, průnik) - užití procentového počtu - mocniny s exponentem přirozeným, celým a racionálním - odmocniny - slovní úlohy

Výsledky vzdělávání	Učivo
- používá pojem člen, koeficient, stupeň členu, stupeň mnohočlenu; - provádí operace s mnohočleny, lomenými výrazy, výrazy obsahujícími mocniny a odmocniny; - provádí umocnění dvojčlenu pomocí vzorců; - rozkládá mnohočleny na součin; - určí definiční obor výrazu; - sestaví výraz na základě zadání; - modeluje jednoduché reálné situace užitím výrazů zejména ve vztahu k danému oboru vzdělání; - interpretuje výraz s proměnnými zejména ve vztahu k danému oboru vzdělávání; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	**3 Číselné a algebraické výrazy** - číselné výrazy - algebraické výrazy - mnohočleny, lomené výrazy, výrazy s mocninami a odmocninami - definiční obor algebraického výrazu - slovní úlohy
- rozlišuje jednotlivé druhy funkcí, sestrojí jejich grafy a určí jejich vlastnosti včetně monotonie a extrémů; - pracuje s matematickým modelem reálných situací a výsledek vyhodnotí vzhledem k realitě; - aplikuje v úlohách poznatky o funkcích při úpravách výrazů a rovnic; - určí průsečíky grafu funkce s osami souřadnic; - určí hodnoty proměnné pro dané funkční hodnoty; - přiřadí předpis funkce ke grafu a naopak; - sestrojí graf funkce dané předpisem pro zadané hodnoty; - řeší reálné problémy s použitím uvedených funkcí zejména ve vztahu k danému oboru vzdělání; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	**4 Funkce** - pojem funkce, definiční obor a obor hodnot funkce, graf - - funkce - vlastnosti funkce - lineárně lomená funkce - kvadratická funkce - exponenciální funkce - logaritmická funkce - logaritmus a jeho užití - věty o logaritmech - úprava výrazů obsahujících funkce - slovní úlohy

Výsledky vzdělávání	Učivo
- rozliší úpravy rovnic na ekvivalentní a neekvivalentní; - určí definiční obor rovnice a nerovnice; - řeší lineární rovnice, nerovnice a jejich soustavy, včetně grafického znázornění; - řeší kvadratické rovnice, nerovnice včetně grafického znázornění; - řeší rovnice s neznámou ve jmenovateli; - řeší rovnice v součinovém a podílovém tvaru; - řeší jednoduché logaritmické rovnice; - řeší jednoduché exponenciální rovnice; - vyjádří neznámou ze vzorce; - užívá vztahy mezi kořeny a koeficienty kvadratické rovnice; - užívá rovnic, nerovnic a jejich soustav k řešení reálných problémů, zejména ve vztahu k danému oboru vzdělání; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	**5 Řešení rovnic a nerovnic** - úpravy rovnic - lineární rovnice a nerovnice s jednou neznámou - rovnice s neznámou ve jmenovateli - rovnice v součinovém a podílovém tvaru - kvadratická rovnice a nerovnice - vztahy mezi kořeny a koeficienty kvadratické rovnice - soustavy rovnic, nerovnic - logaritmické rovnice - exponenciální rovnice - grafické řešení rovnic, nerovnic a jejich soustav - vyjádření neznámé ze vzorce - slovní úlohy
- užívá pojmy: orientovaný úhel, velikost úhlu; - určí velikost úhlu ve stupních a v obloukové míře a jejich převody; - graficky znázorní goniometrické funkce v oboru reálných čísel; - určí definiční obor a obor hodnot goniometrických funkcí, určí jejich vlastnosti včetně monotonie a extrémů; - s použitím goniometrických funkcí určí ze zadaných údajů velikost stran a úhlů v pravoúhlém a obecném trojúhelníku; - používá vlastností a vztahů goniometrických funkcí při řešení goniometrických rovnic; - používá vlastností a vztahů goniometrických funkcí k řešení vztahů v rovinných i prostorových útvarech; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	**6 Goniometrie a trigonometrie** - orientovaný úhel - goniometrické funkce - věta sinová a kosinová - goniometrické rovnice - využití goniometrických funkcí k určení stran a úhlů v trojúhelníku - úprava výrazů obsahujících goniometrické funkce

Výsledky vzdělávání	Učivo
- užívá pojmy a vztahy: bod, přímka, rovina, odchylka dvou přímek, vzdálenost bodu od přímky, vzdálenost dvou rovnoběžek, úsečka a její délka; - užívá jednotky délky a obsahu, provádí převody jednotek délky a obsahu; - řeší úlohy na polohové a metrické vlastnosti rovinných útvarů zejména ve vztahu k danému oboru vzdělání; - užívá věty o shodnosti a podobnosti trojúhelníků v početních i konstrukčních úlohách; - graficky rozdělí úsečku v daném poměru; - graficky změní velikost úsečky v daném poměru; - využívá poznatky o množinách všech bodů dané vlastnosti v konstrukčních úlohách; - popíše rovinné útvary, určí jejich obvod a obsah; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	**7 Planimetrie** - planimetrické pojmy - polohové vztahy rovinných útvarů - metrické vlastnosti rovinných útvarů - Euklidovy věty - množiny bodů dané vlastnosti - rovinné útvary: kružnice, kruh a jejich části, mnohoúhelníky, pravidelné mnohoúhelníky, složené útvary, konvexní a nekonvexní útvary - trojúhelník a čtyřúhelník (strana, vnitřní a vnější úhly, výšky, ortocentrum, těžnice, těžiště, střední příčky, kružnice opsaná a vepsaná) - shodná zobrazení rovině, jejich vlastnosti a jejich uplatnění - podobná zobrazení v rovině, jejich vlastnosti a jejich uplatnění - shodnost a podobnost
- určuje vzájemnou polohu bodů a přímek, bodů a roviny, dvou přímek, přímky a roviny, dvou rovin; - určí odchylku dvou přímek, přímky a roviny, dvou rovin; - určuje vzdálenost bodů, přímek a rovin; - charakterizuje tělesa: komolý jehlan a kužel, koule a její části; - určí povrch a objem tělesa včetně složeného tělesa s využitím funkčních vztahů a trigonometrie; - využívá sítě tělesa při výpočtu povrchu a objemu tělesa; - aplikuje poznatky o tělesech v praktických úlohách, zejména ve vztahu k danému oboru vzdělání; - užívá a převádí jednotky objemu; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	**8 Stereometrie** - polohové vztahy prostorových útvarů - metrické vlastnosti prostorových útvarů - tělesa a jejich sítě - složená tělesa - výpočet povrchu, objemu těles, složených těles

Výsledky vzdělávání	Učivo
- užívá Gaussovu rovinu k zobrazení komplexních čísel; - vyjádří komplexní číslo v algebraickém a goniometrickém tvaru; - určí absolutní hodnotu a argument komplexního čísla a vysvětlí jejich geometrický význam; - provádí operace s komplexními čísly; - aplikuje mocninu a odmocninu komplexního čísla v odborných předmětech; - řeší kvadratické rovnice s reálnými koeficienty v oboru komplexních čísel; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	**9 Komplexní čísla** - množina komplexních čísel - kvadratické rovnice s reálnými koeficienty v oboru komplexních čísel
- určí vzdálenost dvou bodů a souřadnice středu úsečky; - užívá pojmy: vektor a jeho umístění, souřadnice bodu, vektoru a velikost vektoru; - provádí operace s vektory (součet vektorů, násobek vektoru reálným číslem, skalární součin vektorů); - užije grafickou interpretaci operací s vektory; - určí velikost úhlu dvou vektorů; - užije vlastnosti kolmých a kolineárních vektorů; - určí parametrické vyjádření přímky, obecnou rovnici přímky a směrnicový tvar rovnice přímky v rovině; - určí polohové vztahy bodů a přímek v rovině a aplikuje je v úlohách; - určí metrické vlastnosti bodů a přímek v rovině a aplikuje je v úlohách; - charakterizuje jednotlivé kuželosečky; - používá různá analytická vyjádření kuželoseček; - řeší úlohy o vzájemné poloze přímky a kuželosečky; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	**10 Analytická geometrie** - souřadnice bodu - souřadnice vektoru - střed úsečky - vzdálenost bodů - operace s vektory - přímka v rovině - polohové vztahy bodů a přímek v rovině - metrické vlastnosti bodů a přímek v rovině - kuželosečky

Výsledky vzdělávání	Učivo
- vysvětlí posloupnost jako zvláštní případ funkce; - určí posloupnost: vzorcem pro n-tý člen, výčtem prvků, graficky; - pozná aritmetickou posloupnost a určí její vlastnosti; - pozná geometrickou posloupnost a určí její vlastnosti; - užívá poznatků o posloupnostech při řešení úloh v reálných situacích, zejména ve vztahu k oboru vzdělání; - používá pojmy finanční matematiky: změny cen zboží, směna peněz, danění, úrok, úročení, jednoduché úrokování, spoření, úvěry, splátky úvěrů; - provádí výpočty finančních záležitostí; změny cen zboží, směna peněz, danění, úrok, jednoduché úrokování, spoření, úvěry, splátky úvěrů; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	**11 Posloupnosti a finanční matematika** - poznatky o posloupnostech - aritmetická posloupnost - geometrická posloupnost - finanční matematika - slovní úlohy - využití posloupností pro řešení úloh z praxe
- řeší jednoduché kombinatorické úlohy úvahou (používá základní kombinatorická pravidla); - užívá vztahy pro počet variací, permutací a kombinací; - počítá s faktoriály a kombinačními čísly; - užívá poznatků z kombinatoriky při řešení úloh v reálných situacích; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	**12 Kombinatorika** - faktoriál - variace, permutace a kombinace bez opakování - variace s opakováním - počítání s faktoriály a kombinačními čísly - slovní úlohy
- užívá pojmy: náhodný pokus, výsledek náhodného pokusu, nezávislost jevů; - užívá pojmy: náhodný jev a jeho pravděpodobnost, výsledek náhodného pokusu, opačný jev, nemožný jev, jistý jev, množina výsledků náhodného pokusu; - určí pravděpodobnost náhodného jevu; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací;	**13 Pravděpodobnost v praktických úlohách** - náhodný pokus, výsledek náhodného pokusu - náhodný jev - opačný jev, nemožný jev, jistý jev - množina výsledků náhodného pokusu - nezávislost jevů - výpočet pravděpodobnosti náhodného jevu - aplikační úlohy

Výsledky vzdělávání	Učivo
- užívá a vysvětlí pojmy: statistický soubor, rozsah souboru, statistická jednotka, četnost, relativní četnost, statistický znak kvalitativní a kvantitativní, aritmetický průměr, hodnota znaku; - určí četnost a relativní četnost hodnoty znaku; - sestaví tabulku četností; - graficky znázorní rozdělení četností; - určí charakteristiky polohy (aritmetický průměr, medián, modus, percentil); - určí charakteristiky variability (rozptyl, směrodatná odchylka); - čte a vyhodnotí statistické údaje v tabulkách, diagramech a grafech; - při řešení úloh účelně využívá digitální technologie a zdroje informací.	**14 Statistika v praktických úlohách** - statistický soubor, jeho charakteristika - četnost a relativní četnost znaku - charakteristiky polohy - charakteristiky variability - statistická data v grafech a tabulkách - aplikační úlohy