

## 6.37. Cvičení z matematiky - MATc

Obor: 36-47-M/01 Stavebnictví

Forma vzdělávání: denní

Počet hodin týdně za dobu vzdělávání: 1

Platnost učební osnovy: od 1.9.2008, aktualizace 1.9.2015, 1.9.2016

### 1) Pojetí vyučovacího předmětu

Předmět cvičení z matematiky je koncipován jako nepovinný předmět ve 3. ročníku.

#### a) Cíle vyučovacího předmětu

Cílem předmětu je procvičování, rozšiřování a systematizace učiva předmětu matematika.

Vzdělávání směřuje k tomu, aby žáci:

- využívali matematických vědomostí a dovedností v odborné složce vzdělávání a v praktickém životě
- úspěšně řešili různé typy úloh zadávaných u maturitní zkoušky a u přijímacích zkoušek
- zkoumali a řešili problémy včetně diskuze výsledků, matematizovali reálné situace, pracovali s matematickým modelem
- četli s porozuměním matematický text, vyhodnotili informace z grafů, tabulek a diagramů
- přesně se matematicky vyjadřovali
- používali odbornou literaturu, matematicko-fyzikální tabulky, internet, PC, kalkulátor a rýsovací potřeby

#### b) Charakteristika učiva

Obsah předmětu je rozčleněn do stejných tematických celků jako obsah předmětu matematika ve třetím ročníku.

- Stereometrie
- Kombinatorika, pravděpodobnost a statistika
- Posloupnosti a finanční matematika
- Vektorová algebra a analytická geometrie přímky v rovině (pouze u zaměření rekonstrukce staveb a architektura)

#### c) Cíle vzdělávání v oblasti citů, postojů, hodnot a preferencí

Výuka směřuje k tomu, aby žáci získávali:

- pozitivní postoj k matematice a zájem o ni a její aplikace
- motivaci k celoživotnímu vzdělávání
- důvěru ve vlastní schopnosti a práci

#### d) Výukové strategie (pojetí výuky)

Předmět se vyučuje ve 3. ročníku 1 hodinu týdně.

Ve cvičení se učivo procvičuje, hodiny navazují na hodiny předmětu matematika, ve kterém bylo učivo odvozeno a vysvětleno. Při výuce je kladen důraz na porozumění učivu a jeho aplikaci při řešení složitějších úloh. Žáci pracují samostatně nebo ve skupinách a podle potřeby konzultují s vyučujícím.

#### e) Hodnocení výsledků žáků

Hodnocení žáků vychází z platného klasifikačního řádu, využívá klasifikační stupnici. V každém klasifikačním období je zadána nejméně jedna písemná práce, na jejíž vypracování a rozbor se vyčlení dvě vyučovací hodiny. Při klasifikaci se dále přihlíží k aktivitě a práci žáka v hodinách.

#### f) Přínos předmětu k rozvoji klíčových kompetencí a aplikací průřezových témat

Vyučovací předmět se podílí na rozvoji všech klíčových kompetencí, zejména však:

- kompetencí k učení (vede žáky k práci s učebnicí, učí je chápat strukturu učebnice, klade důraz na čtení s porozuměním)
- kompetencí k řešení problémů (navozuje problémové situace, podporuje různé postupy řešení, vede žáky k předvídání a odhadům výsledku úlohy a k provádění zkoušky správnosti řešení)
- komunikativních kompetencí (učí žáky formulovat myšlenky, obhajovat vlastní názor a správně argumentovat a prezentovat výsledky řešení úlohy)
- kompetencí sociálních a personálních (vytváří příležitosti k činnosti ve dvojicích, ve skupinách, vede žáky k organizaci práce ve skupinách, k zodpovědnosti za práci skupiny)
- kompetencí občanských (učitel vede žáky k zodpovědnému plnění povinností a úkolů, vybírá vhodné úlohy s ekologickou tematikou, vede žáky k poznání, že je třeba přírodu a životní prostředí chránit)
- kompetencí matematických (rozvíjí logické myšlení, učí uvědoměle využívat matematických vědomostí a dovedností při řešení běžných situací, matematizovat reálné situace a vyhodnotit výsledek vzhledem k realitě, správně používat fyzikální jednotky, aplikovat základní matematické poznatky a postupy v odborné složce vzdělávání)

Předmět integruje tato průřezová témata:

- Občan v demokratické společnosti: Žáci jsou vedeni k tomu, aby vyjadřovali své názory a respektovali názory jiných, hledali kompromisy a byli kriticky tolerantní k ostatním.
- Člověk a svět práce: Učitel pomáhá žákům reálně posuzovat jejich schopnosti, možnosti dalšího studia na vysoké škole a pracovního uplatnění, uvědomovat si rozvoj vědy a techniky v současném světě a z toho plynoucí nutnost celoživotního vzdělávání.
- Člověk a životní prostředí: Vhodně zvolené úlohy přispívají k tomu, aby si žák uvědomoval negativní dopady lidské činnosti na životní prostředí a nutnost jeho ochrany.
- Informační a komunikační technologie: Žák využívá v matematice prostředky IKT k získávání informací a k prezentaci vlastní práce.

## 2) Výsledky vzdělávání a kompetence

### 3. ročník, zaměření pozemní stavby a zaměření inženýrské stavby – dopravní stavby a vodo hospodářské stavby: 1 hodina týdně, 34 týdnů, celkem 34 hodin

Výsledky vzdělávání	Učivo
<p><b>Žák:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- určuje vzájemnou polohu bodů, přímek a rovin</li> <li>- určuje odchylku přímek a rovin</li> <li>- určuje vzdálenosti bodů, přímek a rovin</li> <li>- počítá povrchy a objemy základních těles</li> <li>- řeší stereometrické úlohy z praxe</li> </ul>	<p><b>1. Stereometrie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Základní polohové a metrické vlastnosti v prostoru</li> <li>▪ Povrchy a objemy těles</li> </ul>
<p><b>Žák:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- používá kombinatorické pravidlo součinu při řešení jednoduchých úloh</li> <li>- v úlohách vhodně používá variace, permutace či kombinace</li> <li>- užívá vztahy pro počet variací, permutací a kombinací bez opakování a pro počet variací s opakováním</li> <li>- počítá s faktoriály a kombinačními čísly</li> <li>- pomocí binomické věty rozepíše <math>n</math>-tou mocninu dvojčlenu</li> <li>- rozlišuje náhodný pokus a náhodný jev</li> <li>- používá znalosti z kombinatoriky při výpočtu pravděpodobnosti náhodného jevu</li> <li>- určuje pravděpodobnost sjednocení neslučitelných jevů a pravděpodobnost průniku nezávislých jevů</li> <li>- užívá s porozuměním základní pojmy statistiky</li> <li>- vypočítá absolutní a relativní četnost, aritmetický průměr, modus, medián, rozptyl a směrodatnou odchylku, variační rozpětí</li> <li>- čte, vyhodnotí a sestaví tabulky, diagramy a grafy se statistickými údaji</li> </ul>	<p><b>2. Kombinatorika, pravděpodobnost a statistika</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kombinatorická pravidla</li> <li>▪ Variace, permutace a kombinace bez opakování, variace s opakováním</li> <li>▪ Počítání s faktoriály a kombinačními čísly</li> <li>▪ Pascalův trojúhelník, binomická věta</li> <li>▪ Náhodný pokus, náhodný jev, jev opačný, jevy neslučitelné a nezávislé</li> <li>▪ Pravděpodobnost náhodného jevu, průniku neslučitelných a sjednocení nezávislých jevů</li> <li>▪ Statistický soubor, jednotka, znak, hodnota znaku</li> <li>▪ Absolutní a relativní četnost</li> <li>▪ Charakteristiky polohy a variability – průměry, modus, medián, rozptyl, směrodatná odchylka, variační rozpětí</li> <li>▪ Vyhledávání a vyhodnocování statistických dat v grafech a tabulkách</li> </ul>
<p><b>Žák:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí posloupnost jako zvláštní případ funkce</li> <li>- určí posloupnost výčtem prvků, vzorcem pro <math>n</math>-tý člen, graficky</li> <li>- rozliší aritmetickou a geometrickou posloupnost a řeší příklady s jejich využitím</li> <li>- rozliší konvergentní a divergentní nekonečnou geometrickou řadu, u konvergentní řady určí její součet</li> <li>- orientuje se v základních pojmech finanční matematiky a provádí výpočty jednoduchých finančních úloh</li> </ul>	<p><b>3. Posloupnosti a finanční matematika</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definice posloupnosti</li> <li>▪ Aritmetická a geometrická posloupnost</li> <li>▪ Nekonečná geometrická řada</li> <li>▪ Finanční matematika</li> </ul>

### 3. ročník, zaměření rekonstrukce staveb a architektura: 1 hodina týdně, 34 týdnů, celkem 34 hodin

Výsledky vzdělávání	Učivo
<p><b>Žák:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- určuje vzájemnou polohu bodů, přímek a rovin</li> <li>- určuje odchylku přímek a rovin</li> <li>- určuje vzdálenosti bodů, přímek a rovin</li> <li>- počítá povrchy a objemy základních těles</li> <li>- řeší stereometrické úlohy z praxe</li> </ul>	<p><b>1. Stereometrie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Základní polohové a metrické vlastnosti v prostoru</li> <li>▪ Povrchy a objemy těles</li> </ul>
<p><b>Žák:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- používá kombinatorické pravidlo součinu při řešení jednoduchých úloh</li> <li>- v úlohách vhodně používá variace, permutace či kombinace</li> <li>- užívá vztahy pro počet variací, permutací a kombinací bez opakování a pro počet variací s opakováním</li> <li>- počítá s faktoriály a kombinačními čísly</li> <li>- pomocí binomické věty rozepíše <math>n</math>-tou mocninu dvojčlenu</li> <li>- rozlišuje náhodný pokus a náhodný jev</li> <li>- používá znalosti z kombinatoriky při výpočtu pravděpodobnosti náhodného jevu</li> <li>- určuje pravděpodobnost sjednocení neslučitelných jevů a pravděpodobnost průniku nezávislých jevů</li> <li>- užívá s porozuměním základní pojmy statistiky</li> <li>- vypočítá absolutní a relativní četnost, aritmetický průměr, modus, medián, rozptyl a směrodatnou odchylku, variační rozpětí</li> <li>- čte, vyhodnotí a sestaví tabulky, diagramy a grafy se statistickými údaji</li> </ul>	<p><b>2. Kombinatorika, pravděpodobnost a statistika</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kombinatorická pravidla</li> <li>▪ Variace, permutace a kombinace bez opakování, variace s opakováním</li> <li>▪ Počítání s faktoriály a kombinačními čísly</li> <li>▪ Pascalův trojúhelník, binomická věta</li> <li>▪ Náhodný pokus, náhodný jev, jev opačný, jevy neslučitelné a nezávislé</li> <li>▪ Pravděpodobnost náhodného jevu, průniku neslučitelných a sjednocení nezávislých jevů</li> <li>▪ Statistický soubor, jednotka, znak, hodnota znaku</li> <li>▪ Absolutní a relativní četnost</li> <li>▪ Charakteristiky polohy a variability – průměry, modus, medián, rozptyl, směrodatná odchylka, variační rozpětí</li> <li>▪ Vyhledávání a vyhodnocování statistických dat v grafech a tabulkách</li> </ul>
<p><b>Žák:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vysvětlí posloupnost jako zvláštní případ funkce</li> <li>- určí posloupnost výčtem prvků, vzorcem pro <math>n</math>-tý člen, graficky</li> <li>- rozliší aritmetickou a geometrickou posloupnost a řeší příklady s jejich využitím</li> <li>- rozliší konvergentní a divergentní nekonečnou geometrickou řadu, u konvergentní řady určí její součet</li> <li>- orientuje se v základních pojmech finanční matematiky a provádí výpočty jednoduchých finančních úloh</li> </ul>	<p><b>3. Posloupnosti a finanční matematika</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definice posloupnosti</li> <li>▪ Aritmetická a geometrická posloupnost</li> <li>▪ Nekonečná geometrická řada</li> <li>▪ Finanční matematika</li> </ul>
<p><b>Žák:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- orientuje se v kartézské soustavě souřadnic, znázorní bod, umístění vektoru</li> <li>- určí vzdálenost dvou bodů, souřadnice středu úsečky, souřadnice vektoru a velikost vektoru</li> <li>- provádí početní i grafické operace s vektory (součet a rozdíl vektorů, násobení vektorů reálným číslem, skalární součin vektorů)</li> <li>- určí velikost úhlu dvou vektorů, užije vlastností kolmých a kolineárních vektorů</li> <li>- aplikuje znalosti z odborných předmětů při skládání vektorů</li> <li>- užívá různá analytická vyjádření přímký</li> <li>- řeší analyticky polohové a metrické vztahy bodů a přímek</li> </ul>	<p><b>4. Vektorová algebra a analytická geometrie přímký v rovině</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soustava souřadnic na přímce a v rovině</li> <li>▪ Vzdálenost dvou bodů, střed úsečky</li> <li>▪ Vektor, jeho souřadnice a velikost</li> <li>▪ Operace s vektory: součet a rozdíl vektorů, vektor opačný, násobení vektoru reálným číslem</li> <li>▪ Lineární závislost a nezávislost dvou vektorů</li> <li>▪ Skalární součin vektorů, úhel dvou vektorů, kolmost vektorů</li> <li>▪ Vyjádření přímký v rovině (parametrické vyjádření, obecná rovnice, směrnice tvar rovnice)</li> <li>▪ Dvě přímký v rovině (vzájemná poloha, odchylka, kolmost)</li> <li>▪ Vzdálenost bodu od přímký, vzdálenost dvou rovnoběžných přímek</li> </ul>