

Předmět: KAG/KSEM Seminář z elementární matematiky
Vyučující: Mgr. Vladimír Vaněk, Ph.D.
e-mail: vladimir.vanek@upol.cz

Studijní opory:

- *kolekce učebnic Matematika pro gymnázia*. Prometheus Praha.
- Molnár, J. a kol. *Matematika 6, 7, 8, 9 s komentářem pro učitele*. Prodos Olomouc, 2001.
- Molnár, J. a kol. *Vybrané úlohy z matematiky (nejen pro střední školy)*, UP Olomouc, 2012.

Požadavky na absolvování předmětu (zápočet):

- Vypracování vzorových řešení středoškolských příkladů zadaných vyučujícím. Zadaní příkladů naleznete na http://www.kag.upol.cz/homepage_vanek/kombinovana-forma/.
- Odevzdání práce osobně nebo elektronicky (scan)
- Zápočtový test s výsledkem min. 60%. Oblasti, ze kterých budou příklady vybírány najdete níže

Anotace předmětu:

1. Přehled obsahu učebnic matematiky pro základní školy a nižší ročníky gymnázií.
2. Výukové standardy základních škol jako východisko studia matematiky na gymnáziích.
3. Výstavba školské matematiky v učebnicích matematiky pro gymnázia.
4. Zařazování jednotlivých témat a jejich vzájemné vazby, výukové standardy.
5. Použití učebnic při výkladu, procvičování, samostatných pracích, v domácích úlohách a při zkoušení.
6. Obsah učebnic matematiky a sbírek příkladů.
7. Učebnice a sbírky příkladů při přípravě k maturitě.
8. Metody řešení středoškolských úloh z matematiky.

Komunikace a konzultace:

- prostřednictvím e-mailu: vladimir.vanek@upol.cz
- www stránka: http://www.kag.upol.cz/homepage_vanek/kombinovana-forma/
- konzultace po předchozí dohodě (585 634 645).

Oblasti matematiky, ze kterých budou vybírány úlohy k zápočtovému testu:

Základní poznatky z matematiky:

Úprava algebraického výrazu. Užití vzorců, stanovení podmínek pro rovnost výrazů.

Výroky a množiny. Výrok a jeho negace, složený výrok. Operace s množinami, Vennovy diagramy.

Druhy matematických důkazů. Přímý a nepřímý důkaz, důkaz sporem, matematická indukce.

Rovnice a nerovnice:

Rovnice a nerovnice s parametrem. Řešení a diskuse řešení lineárních a kvadratických rovnic s parametrem.

Kvadratická rovnice. Způsoby řešení, vztahy mezi kořeny a koeficienty, rozklad kvadratického trojčlenu, slovní úlohy.

Iracionální rovnice. Metody řešení, úprava algebraického výrazu obsahujícího odmocninu.

Soustavy lineárních rovnic. Různé způsoby řešení.

Nerovnice a jejich soustavy. Lineární nerovnice, kvadratické nerovnice, početní řešení.

Soustavy rovnic a nerovnic. Grafické řešení.

Absolutní hodnota. Definice. Rovnice a nerovnice, jejich řešení početně i graficky.

Planimetrie:

Množiny bodů dané vlastnosti. Konstrukční úlohy s využitím geometrických míst bodů. Obvodový a středový úhel.

Eukleidovy věty a věta Pythagorova. Užití při výpočtech, podobnost trojúhelníků, konstrukce algebraického výrazu.

Shodné zobrazení. Definice, vlastnosti, typy a užití v konstrukční úloze.

Podobnost, stejnolehlost. Definice, vlastnosti, užití v konstrukční úloze.

Funkce:

Pojem funkce. Definice, obory, vlastnosti, grafy, průsečíky s osami, složená funkce.

Konstantní a lineární funkce. Definice, vlastnosti, grafy funkcí s absolutní hodnotou.

Kvadratická funkce. Definice, vlastnosti, graf, grafické řešení úloh.

Nepřímá úměrnost a lineární lomená funkce. Definice, vlastnosti, graf, řešení úloh.

Mocnina. Mocniny s přirozeným, celočíselným a racionálním exponentem. Úprava výrazu s mocninou.

Exponenciální funkce. Definice, vlastnosti, graf, graf inverzní funkce.

Exponenciální rovnice. Metody řešení.

Logaritmická funkce. Definice, vlastnosti, graf, logaritmus.

Logaritmická rovnice. Metody řešení, vlastnosti logaritmů.

Stereometrie:

Stereometrie - polohové vlastnosti lineárních útvarů v prostoru. Rovnoběžnost, průsečíky a průsečnice rovin, zobrazení řezů.

Stereometrie - metrické vztahy lineárních útvarů v prostoru. Odchylky, kolmosti, vzdálenosti přímek a rovin.

Povrch a objem hranatých těles. Hranol, jehlan, komolý jehlan.

Povrch a objem oblých těles. Válec, kužel, komolý kužel, koule a její části.

Komplexní čísla:

Operace s komplexními čísly. Algebraický a goniometrický tvar, Moivreova věta.

Obor komplexních čísel. Řešení rovnic v oboru komplexních čísel.

Goniometrie a trigonometrie:

Goniometrické funkce. Orientovaný úhel, vlastnosti a graf funkce $y=a.\sin(bx+c)+d$.

Úprava goniometrického výrazu. Užití vzorců, důkaz identit.

Goniometrické rovnice. Řešení početní i grafické.

Trigonometrie. Řešení pravoúhlého trojúhelníka, definice goniometrických funkcí v pravoúhlém trojúhelníku.

Řešení obecného trojúhelníka. Sinová a kosinová věta, užití.

Analytická geometrie:

Vektory. Definice, závislost a nezávislost vektorů, lineární kombinace.

Operace s vektory. Součet, rozdíl, skalární součin, vektorový součin, užití

Analytická geometrie lineárních útvarů v rovině. Polohové vztahy bodu a přímky a dvou přímek.

Analytická geometrie lineárních útvarů v prostoru. Polohové vztahy přímek a rovin.

Analytická geometrie lineárních útvarů v prostoru. Metrické vlastnosti přímek a rovin, vzdálenosti a odchylky.

Analytická geometrie kružnice a koule. Definice, vlastnosti, rovnice, vzájemná poloha bodu a kružnice, přímky a koule.

Analytická geometrie elipsy. Definice, vlastnosti, rovnice, vzájemná poloha bodu a elipsy, přímky a elipsy.

Analytická geometrie paraboly. Definice, vlastnosti, rovnice, vzájemná poloha bodu a paraboly, přímky a paraboly.

Analytická geometrie hyperboly. Definice, vlastnosti, rovnice, vzájemná poloha bodu a hyperboly, přímky a hyperboly.

Vzájemná poloha přímky a kuželosečky. Určení průsečíků, rovnice tečny.

Kombinatorika, pravděpodobnost, statistika:

Kombinatorika. Variace, permutace, kombinace. Definice, vlastnosti, vzorce, užití při výpočtech.

Binomická věta. Kombinační čísla, umocňování dvojčlenu a výpočet k-tého členu z binomického rozvoje.

Zvláštní typy rovnic. Binomická rovnice, rovnice s kombinačními čísly a s faktoriály.

Pravděpodobnost a statistika. Sčítání a násobení pravděpodobností. Statistický soubor a jeho charakteristické znaky.

Posloupnosti a řady:

Posloupnost. Definice, vlastnosti, vyjádření pomocí n-tého členu a rekurentně.

Aritmetická posloupnost. Definice, vlastnosti, vzorce, užití při řešení úloh.

Geometrická posloupnost. Definice, vlastnosti, vzorce, užití při řešení úloh.

Nekonečné řady. Nekonečná geometrická řada, definice, součet.

Diferenciální a integrální počet:

Limita a spojitost. Limita posloupnosti, limita funkce. Definice, vlastnosti, výpočet.

Derivace funkce. Definice, metody derivování, geometrický a fyzikální význam.

Průběh funkce. Vlastnosti funkce, náčrt průběhu funkce s užitím derivace.

Aplikace diferenciálního počtu. Výpočet tečen křivek.

Extrémy funkce a jejich zjištění. Matematizace reálných situací.

Primitivní funkce. Definice, základní vzorce, pravidla pro výpočty.

Určitý integrál. Definice, vlastnosti, užití k výpočtu obsahu rovinných útvarů.

Určitý integrál. Definice, vlastnosti, užití k výpočtu objemu rotačního tělesa.