

| | |
|----------------------------------|--|
| Název předmětu: | Matematika I |
| Zařazení v učebním plánu: | O7A, C3A, S5A, O8A, C4A, S6A dvouletý volitelný předmět |

Cíle předmětu

Tento předmět je koncipován s cílem usnadnit absolventům gymnázia přechod na vysoké školy zejména technického, ale i přírodovědného či ekonomického zaměření. V rámci předmětu budou studenti také připravováni na úspěšné zvládnutí obou částí maturity z matematiky.

Úkolem předmětu je naučit studenty řešit základní problémy částí matematické analýzy – diferenciálního a integrálního počtu funkcí jedné proměnné a některých oblastí souvisejících – diferenciální rovnice I.řádu, křivky, algebraické rovnice.

K úspěšnému zvládnutí předmětu je nutná nadprůměrná znalost témat prvních dvou ročníků (resp. kvinty a sexty) povinného předmětu matematika.

Tematický plán

1. Septima (3.ročník)

1.1 Základy lineární algebry

- Matice, jejich typy a vlastnosti
- Matematické operace s maticemi
- Elementární transformace
- Čtvercové matice, inverzní matice, jednotková matice
- Determinanty

1.2 Řešení soustav lineárních rovnic

- Maticový zápis soustavy
- Gaussova eliminační metoda
- Cramerovo pravidlo
- Řešení homogenních a nehomogenních soustav

1.3 Úvod do diferenciálního počtu

- Elementární funkce, jejich vlastnosti
- Okolí bodu, limita funkce
- Věty o limitách
- Limita a spojitost funkce
- Derivace funkce, její geometrický význam
- Derivace elementárních funkcí
- Derivace součtu, součinu a podílu funkcí
- Derivace složené funkce
- Funkce daná implicitně a její derivace
- Funkce daná parametricky a její derivace
- Vyšší derivace funkcí
- Průběh funkce
- L'Hospitalovo pravidlo
- Lze zařadit i téma „Úvod do diferenciálního počtu funkcí více proměnných“

1.4 Úvod do integrálního počtu – neurčitý integrál

Primitivní funkce, neurčitý integrál, základní integrační vzorce

Přímá integrace

Integrace substitucí

Integrace per partes

2. Oktáva (4.ročník)

2.1 Určitý integrál

Riemannova definice

Výpočet přímou metodou

Substituce v určitém integrálu

Metoda „per partes“ v určitém integrálu

2.2 Využití integrálního počtu

Výpočet obsahu obrazců

Výpočet objemu rotačních těles

Výpočet délky oblouku křivky

Výpočet povrchu rotačních těles

2.3 Obyčejné diferenciální rovnice

Diferenciální rovnice, definice, rozdělení

Obyčejné diferenciální rovnice, možnosti řešení

Separace proměnných

Homogenní diferenciální rovnice

Lineární diferenciální rovnice prvního řádu (nehomogenní)

Některé další typy obyčejných diferenciálních rovnic

Využití diferenciálních rovnic

2.4 Alternativní témata - míra jejich zastoupení závisí na výběru studentů a konzultacích s vyučujícím, lze zařadit obě témata, ovšem s dopadem na míru jejich procvičení

2.4.1 Křivky a jejich vlastnosti

Cykloidy, Epicykloidy, Hypocykloidy

Cassiniovy křivky

Spirály (logaritmická, Archimedova, hyperbolická)

Řetězovka, Descartesův list

Tečna ke křivce v daném bodě

2.4.2 Řešení algebraických rovnic vyšších stupňů

Algebraické rovnice třetího a čtvrtého stupně

Binomické a trinomické rovnice

Reciproké rovnice

Numerické metody přibližného určení reálných kořenů rovnice

2.5 Shrnutí a systematizace poznatků

Příprava na maturitu a zejména na přijímací zkoušky z matematiky.

Metodická doporučení

Vzhledem k povaze a zaměření předmětu budou mít největší zastoupení frontální metody výuky. Vhodné je zařadit i týmovou práci, zvláště při řešení aplikačních a problémových úloh.

Pro motivaci studentů je vhodné zařadit i krátký exkurz do historie zejména matematické analýzy, např. rozborem dvou základních úloh matematické analýzy – úloha o hledání tečny ke grafu funkce v jejím bodě a úloha o určení obsahu plochy rovinného obrazce.

Důležitá je i role fixačních metod, které dovedou studenty od seznámení se s poznatkami a metodami k jejich kreativnímu ovládnutí a aplikaci. Tyto metody se realizují řešením cvičení a návodných úloh, v konečné etapě pak řešením úloh problémových a aplikačních.

Nejdůležitějšími diagnostickými metodami v tomto předmětu jsou pozorování a písemné zkoušení.

Výstupy (kompetence)

1.1 Základy lineární algebry

Umět pracovat s maticemi, určit jejich součet, rozdíl, součin, násobek matice reálným číslem, umět určit hodnotu matice, vypočítat inverzní matici; umět vypočítat determinant čtvercové matice.

1.2 Řešení soustav lineárních rovnic

Umět aplikovat Gaussovu eliminační metodu a Cramerovo pravidlo při řešení soustav n rovnic o n neznámých, pomocí Gaussovy eliminační metody vyřešit obecnou soustavu lineárních rovnic, znát význam parametrického systému řešení.

1.3 Úvod do diferenciálního počtu

Spojitosť a limita funkce

Znát definici spojitosti funkce v bodě a umět použít věty o spojitosti součtu, rozdílu, součinu a podílu funkcí a větu o spojitosti složené funkce, umět při řešení úloh využít spojitosti elementárních funkcí, umět nespojitosti funkce a chování funkce v jejich okolí.

Derivace funkce

Znát definici derivace funkce v bodě, základní vztahy pro derivace elementárních funkcí a pravidla pro výpočet derivace součtu, rozdílu, podílu a součinu funkcí a funkce složené, znát a umět aplikovat geometrický a fyzikální význam první derivace funkce.

1.4 Úvod do integrálního počtu – neurčitý integrál

Primitivní funkce

Znát a umět použít základní vzorce a pravidla pro výpočet primitivních funkcí na základě metody přímé integrace, umět použít substituční metodu, umět použít metodu „per partes“.

2.1 Určitý integrál

Ovládat jednoduché příklady výpočtu určitého integrálu užitím primitivní funkce

2.2 Využití integrálního počtu

Umět užitím určitého integrálu vypočítat obsah vinného obrazce, objem rotačního tělesa, délku oblouku křivky a povrchu rotačních těles.

2.3 Obyčejné diferenciální rovnice

Umět řešit základní typy obyčejných diferenciálních rovnic, umět ověřit, zda daná funkce je řešením dané rovnice a znát základní geometrickou interpretaci řešení rovnice.

2.4.1 Křivky a jejich vlastnosti

Znát klasifikaci základních křivek a umět určit rovnici tečny v daném bodě křivky.

2.4.2 Řešení algebraických rovnic vyšších stupňů

Umět řešit základní typy algebraických rovnic vyšších stupňů v množině komplexních čísel, umět rozeznat typ rovnice, znát základní numerické metody přibližného určení reálných kořenů dané rovnice.

Literatura

1. Povinná :

Polák J. a kol.: Přehled středoškolské matematiky, Prometheus

Polák J. a kol.: Středoškolská matematika v úlohách II, Prométheus

2. Doporučená

Bartsch, H.-J. : Matematické vzorce, SNTL

Bican L.: Lineární algebra, SNTL

Leitner Z.: Úvod do lineární algebry, učební text Gymnázia TGM Zastávka

Leitner Z.: Obyčejné diferenciální rovnice I.řádu, učební text Gymnázia TGM Zastávka

Vypracoval: RNDr. Zbyněk Leitner

PhDr. Petr Kroutil
ředitel školy

Návrh časových a tematických plánů:

Časový a tematický plán Gymnázium T.G.Masaryka Zastávka

Předmět: Matematika volitelná – dvouletý předmět (první rok)

Třída: Septima (O7A), 3. ročník (C3A)

Učitel:

Školní rok:

Počet hodin:

Použité učebnice : Polák, J. : Přehled středoškolské matematiky

Polák, J. a kol. : Středoškolská matematika v úlohách II

| Téma číslo | Tematický celek – téma | Hod | Od – do | Poznámka |
|-------------|--|-----|---------|----------|
| I. | Základy lineární algebry | | | |
| I.1. | Maticy, jejich typy a vlastnosti | | | |
| I.2. | Matematické operace s maticemi | | | |
| I.3. | Elementární transformace | | | |
| I.4. | Čtvercové matice, inverzní matice, jednotková matice | | | |
| I.5. | Determinanty | | | |
| II. | Řešení soustav lineárních rovnic | | | |
| II.1. | Maticový zápis soustavy | | | |
| II.2. | Gaussova eliminační metoda | | | |
| II.3. | Cramerovo pravidlo | | | |
| II.4. | Řešení homogenních a nehomogenních soustav | | | |
| III. | Základy diferenciálního a integrálního počtu | | | |
| III.1. | Elementární funkce, jejich vlastnosti | | | |
| III.2. | Okolí bodu, limita funkce | | | |
| III.3. | Věty o limitách | | | |
| III.4. | Limita a spojitost funkce | | | |
| III.5. | Derivace funkce, její geometrický význam | | | |
| III.6. | Derivace elementárních funkcí | | | |
| III.7. | Derivace součtu, součinu a podílu funkcí | | | |
| III.8. | Derivace složené funkce | | | |
| III.9. | Funkce daná implicitně a její derivace | | | |
| III.10. | Funkce daná parametricky a její derivace | | | |
| III.11. | Vyšší derivace funkcí | | | |
| III.12. | Průběh funkce | | | |
| III.13. | L'Hospitalovo pravidlo | | | |
| III.14. | Primitivní funkce, neurčitý integrál, základní integrační vzorce | | | |
| III.15. | Integrace substitucí | | | |
| III.16. | Integrace per partes | | | |
| III.17. | Určitý integrál, Riemannova definice | | | |
| III.18. | Využití určitého integrálu | | | |
| IV. | Opakování a shrnutí učiva | | | |

V Zastávce,

.....
 podpis vyučujícího

.....
 ředitel školy

Časový a tematický plán Gymnázium T.G.Masaryka Zastávka

Předmět: Matematika volitelná (dvouletý předmět, druhý rok)- varianta A^{*}
Třída: Oktáva (O8A), 4. ročník (C4A)
Učitel:
Školní rok: **Počet hodin:**
Použité učebnice : Polák, J. : Přehled středoškolské matematiky
 Polák, J. a kol.: Středoškolská matematika v úlohách II

| Téma číslo | Tematický celek – téma | Hod | Od – do | Poznámka |
|--|---|-----|---------|----------|
| I. I.1. I.2. I.3. I.4. | Určitý integrál Riemannova definice Výpočet přímou metodou Substituce v určitém integrálu Metoda „per partes“ v určitém integrálu | | | |
| II. II.1. II.2. II.3. II.4. | Využití integrálního počtu Výpočet obsahu obrazců Výpočet objemu rotačních těles Výpočet délky oblouku křivky Výpočet povrchu rotačních těles | | | |
| III. III.1. III.2. III.3. III.4. III.5. III.6. | Obyčejné diferenciální rovnice Diferenciální rovnice, definice, rozdělení Obyčejné diferenciální rovnice, možnosti řešení Separace proměnných Homogenní diferenciální rovnice Lineární diferenciální rovnice prvního řádu (nehomogenní) Některé další typy obyčejných diferenciálních rovnic | | | |
| IV. IV.1. IV.2. IV.3. IV.4. IV.5. IV.6. IV.7. IV.8. | Křivky a jejich vlastnosti Cykloidy Epicykloidy Hypocykloidy Cassiniovy křivky Špirály (logaritmická, Archimedova, hyperbolická) Řetězovka Descartesův list Tečna ke křivce v daném bodě | | | |
| V. | Shrnutí a systematizace poznatků | | | |

V Zastávce,

.....
 podpis vyučujícího

.....
 ředitel školy

Časový a tematický plán Gymnázium T.G.Masaryka Zastávka

Předmět: Matematika volitelná (dvouletý předmět, druhý rok)- varianta B^{*)}
Třída: Oktáva (O8A), 4. ročník (C4A)
Učitel:
Školní rok: **Počet hodin:**
Použité učebnice : Polák, J. : Přehled středoškolské matematiky
Polák, J. a kol.: Středoškolská matematika v úlohách II

| Téma číslo | Tematický celek – téma | Hod | Od – do | Poznámka |
|---|---|-----|---------|----------|
| I. I.1. I.2. I.3. I.4. | Určitý integrál Riemannova definice Výpočet přímou metodou Substituce v určitém integrálu Metoda „per partes“ v určitém integrálu | | | |
| II. II.1. II.2. II.3. II.4. | Využití integrálního počtu Výpočet obsahu obrazců Výpočet objemu rotačních těles Výpočet délky oblouku křivky Výpočet povrchu rotačních těles | | | |
| III. III.1. III.2. III.3. III.4. III.5. III.6. | Obyčejné diferenciální rovnice Diferenciální rovnice, definice, rozdělení Obyčejné diferenciální rovnice, možnosti řešení Separace proměnných Homogenní diferenciální rovnice Lineární diferenciální rovnice prvního řádu (nehomogenní) Některé další typy obyčejných diferenciálních rovnic | | | |
| IV. IV.1. IV.2. IV.3. IV.4. | Řešení algebraických rovnic vyšších stupňů Algebraické rovnice třetího a čtvrtého stupně Binomické a trinomické rovnice Reciproké rovnice Numerické metody přibližného určení reálných kořenů rovnice | | | |
| V. | Shrnutí a systematizace poznatků | | | |

V Zastávce,

.....
podpis vyučujícího

.....
ředitel školy

^{*)} Varianty A a B se liší v tématu IV.