

Název předmětu:

Matematika

Zařazení v učebním plánu:

C3, C4

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 (tercie a kvarty) vyššího stupně povinného předmětu matematika.

| TÉMA | UČIVO |
|--------------------------------------|--|
| 1.1 Základy lineární algebry | <ul style="list-style-type: none">➤ Matice, jejich typy a vlastnosti➤ Matematické operace s maticemi➤ Elementární transformace➤ Čtvercové matice, inverzní matice, jednotková matice➤ Determinanty |
| 1.2 Řešení soustav lineárních rovnic | <ul style="list-style-type: none">➤ Maticový zápis soustavy➤ Gaussova eliminační metoda➤ Cramerovo pravidlo➤ Řešení homogenních a nehomogenních soustav |
| 1.3 Úvod do diferenciálního počtu | <ul style="list-style-type: none">➤ Elementární funkce, jejich vlastnosti➤ Okolí bodu, limita funkce, věty o limitách, limita a spojitost funkce➤ Derivace funkce, geometrický význam první derivace➤ Derivace elementárních funkcí➤ Derivace součinu a podílu funkcí➤ Derivace složené funkce➤ Funkce dané implicitně a jejich derivace➤ Funkce dané parametricky a jejich derivace➤ Vyšší derivace funkcí➤ Využití derivací – L'Hospitalovo pravidlo, průběh funkce |

| | |
|---|---|
| <p>1.4 Úvod do integrálního počtu – neurčitý integrál</p> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Primitivní funkce, neurčitý integrál, základní pravidla a tabulkové integrály ➤ Metoda přímé integrace ➤ Metoda „per partes“ ➤ Substituční metody |
| <p>2.1 Určitý integrál</p> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Riemannova definice určitého integrálu ➤ Metoda přímé integrace, tabulkové integrály ➤ Metoda „per partes“ v určitém integrálu ➤ Substituční metody v určitém integrálu |
| <p>2.2 Využití integrálního počtu</p> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Výpočet obsahu obrazců ➤ Výpočet objemu rotačních těles ➤ Výpočet délky oblouku křivky ➤ Výpočet povrchu pláště rotačních těles |
| <p>2.3 Obyčejné diferenciální rovnice</p> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Diferenciální rovnice, definice, rozdělení ➤ Obyčejné diferenciální rovnice, možnosti řešení, geometrický význam řešení ➤ Separace proměnných ➤ Homogenní diferenciální rovnice ➤ Lineární diferenciální rovnice prvního řádu (nehomogenní) ➤ Některé další typy obyčejných diferenciálních rovnic ➤ Využití diferenciálních rovnic |
| <p>2.4 Alternativní témata</p> | <p>Míra zastoupení témat závisí na výběru studentů a konzultacích s vyučujícím. Lze zařadit obě témata, ovšem s dopadem na obsah a kvalitu jejich procvičení.</p> |
| <p>2.4.1 Křivky a jejich vlastnosti</p> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cykloidy, epicykloidy, hypocykloidy ➤ Cassiniovky křivky ➤ Spirály (logaritmická, Archimedova, hyperbolická) ➤ Řetězovka, Descartesův listopad ➤ Tečna ke křivce v jejím bodě |
| <p>2.4.2 Řešení algebraických rovnic vyšších stupňů</p> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Algebraické rovnice třetího a čtvrtého stupně ➤ Binomické a trinomické (bikvadratické) rovnice ➤ Reciproké rovnice ➤ Numerické metody přibližného určení reálných kořenů algebraické rovnice |

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 poznatkem 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 Alternativní témata

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.: Využití derivací, učební text Gymnázia TGM Zastávka

Leitner Z.: Primitivní funkce – neurčitý integrál, učební text Gymnázia TGM Zastávka

Leitner Z.: Využití určitého integrálu, učební text Gymnázia TGM Zastávka

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

Schváleno předmětovou komisí matematiky dne 29. srpna 2022