МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО

ГИМНАЗИСКО ОБРАЗОВАНИЕ

НАСТАВНА ПРОГРАМА ПО

МАТЕМАТИЧКА АНАЛИЗА

ИЗБОРЕН ПРЕДМЕТ

ЗА IV ГОДИНА

Скопје, 2003 година

Наставната програма ја одобри (донесе) Министерот за образование и наука со решение бр. 07-8142/1 од 24.12.2003 година.

1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ

1.1. Назив на наставниот предмет: *МАТЕМАТИЧКА АНАЛИЗА*

1.2. Вид на средно образование: *гимназиско*

1.3. Година на изучување: *четврта*

1.4. Број на часови

- *број на часови неделно:* 3 часа
- *број на часови годишно:* 99 часа

1.5. Статус на наставниот предмет: *изборен*

2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Општа цел на наставата по предметот **математичка анализа** во гимназиското образование е ученикот:

да развие став кој води кон натамошно изучување и примена на математиката; да постигне самодоверба во примена на стекнатите математички вештини за наоѓање, користење и презентирање на математичките аргументи; да ја разбира значајноста и веродостојноста на добиените резултати; да ја цени убавината, моќта, корисноста и интернационалната димензија на математичките дисциплини и да извлекува задоволство од постигнатите резултати; да ги користи стекнатите вештини и знаења во секојдневни ситуации, како и при примена на математичката анализа во другите предмети; да развива логичко, критичко и креативно математичко мислење.

Цели на наставата во IV година:

Ученикот:

- да решава равенки од трет и четврти степен;
- да трансформира рационални дропки во правилни;
- да разложува дробно-рационални функциии со примена на методот на неопределени коефициенти;
- да објаснува за: густина на множество, Дедекиндов пресек и низата на вложени интервали;
- да дефинира: горна меѓа, мајорант и супремум;
- да ја искажува аксиомата на Архимед и да објаснува што значи подреденост и комплетност;
- да ги докажува и користи во задачи својствата на конвергентни низи;
- да решава посложени задачи од гранични вредности на функции;
- да одредува извод по дефиниција на некои функции, како и извод од: сложена, инверзна, имплицитно и параметарски зададена функција;
- да пресметува интеграли со: таблица на интаграли, метод на замена и парцијална интеграција;
- да пресметува интеграли од рационални, ирационални и тригонометриски функции;
- да применува интеграли при решавање на практични проблеми од областа на математиката и другите природни науки.

3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За реализација на оваа програма ученикот треба да поседува знаења од следните подрачја:

разложување на полиноми; докажување на идентитети; деливост; линеарни равенки и линеарни функции; квадратни равенки и квадратни функции; експоненцијални равенки и експоненцијални функции; логаритамски равенки и логаритамски функции; тригонометриски равенки и тригонометриски функции; пресликувања; равенка на тангента; равенка на нормала; периметар и плоштина на рамнински фигури; плоштина и волумен на геометриски тела; криви од втор ред.

4. ОБРАЗОВЕН ПРОЦЕС

4.1. Структуирање на содржините за учење

Тема 1: РАВЕНКИ ОД ТРЕТ И ЧЕТВРТИ СТЕПЕН (10 часа)			
Содржини	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу темите и предметите
• ***Кубна равенка; специјален вид*** • ***Општ вид на кубна равенка со реални коефициенти и формули на Кардано*** • ***Разложување на полиноми на иредуцибилни фактори*** • ***Равенка од четврти степен*** • ***Граници на корени на полиноми***	Ученикот: ▪ препознава равенка од трет степен; ▪ сведува равенка во канонски вид; ▪ ги докажува Кардановите формули; ▪ ги користи Кардановите формули за решавање на равенки од трет степен; ▪ одредува дискриминанта на канонскиот облик на равенката од трет степен; ▪ ја одредува природата на решенијата во зависност од знакот на дискриминантата ▪ ги искажува Виетовите формули за равенките од трет степен; ▪ решава задачи со примена на Виетовите формули; ▪ препознава равенка од четврти степен; ▪ разложува полиноми на иредуцибилни фактори; ▪ го објаснува методот на Ферари; ▪ решава равенки од четврти степен со примена на методот на Ферари; ▪ објаснува што се граници на корени на алгебарски равенки; ▪ одредува интервал во кој се наоѓаат реалните корени на даден полином.	*Наставникот ги проверува предзнаењата на учениците за:* *- гранична вредност на ф-ција;* *- непрекинатост на функција;* *- поимот за извод на ф-ција и извод на ф-ција по дефиниција;* *- извод на сложена функција;* *- инверзна функција.* *Се врши анализа на постапките за извод на некои функции од повисок ред по дефиниција при групна работа.* *Се проверува колку учениците се оспособени да заклучуваат индуктивно и дедуктивно и се проверува до кој степен ги познаваат логичките закони за заклучување. Притоа учениците се упатуваат на разбирање на потешкотиите при изведување заклучоци. Сето тоа се користи и при докажување на предвидените теореми.*	Математика: Квадратни равенки; Комплексни броеви; Полиноми; Виетови формули; Физика.

Тема 2: ДРОБНО РАЦИОНАЛНИ ФУНКЦИИ (6 часа)			
Содржини	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу темите и предметите
• ***Правилни рационални дропки и нивно претставување во вид на елемнтарни собироци*** • ***Метод на неопределени коефициенти***	▪ Препознава правилни рационални дропки; ▪ трансформира рационални дропки од неправилни во правилни; ▪ разложува именители на дропки во производ на множители; ▪ ја воочува природата на нулите на полиномот од именителот на дробно рационалната функција; ▪ го разбира методот на неопределени коефициенти; ▪ претставува дробно рационални функции во вид на елементарни собироци.	*Наставникот ги проверува предзнаењата на учениците за извод на функција и извод од повисок ред.* *Се изработува таблица на интеграли на некои функции, се истакнува на видно место и се користи во подолг период. Методите замена и парцијална интеграција се обработуваат претежно низ групна работа.* *За решавање на видовите интеграли се врши анализа на секоја постапка што е карактеристична за група задачи од ист вид. Анализата се врши, главно, групно.*	Разложување на полиноми на прости множители; НЗС; НЗД; Алгебарски дропки;

Тема 3: РЕАЛНИ БРОЕВИ (10 часа)

Содржини	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу темите и предметите
• ***Густина на Q*** • ***Дедекиндов пресек во операциите со реални броеви. Принцип на вложени сегменти*** •***Мајоранти. Супремум*** •***Архимедова аксиома. Подреденост. Комплетност*** •***Постоење на*** $\sqrt[n]{a}$, за a>0	▪ Објаснува што значи густо множество; ▪ докажува дека множеството рационални броеви е густо; ▪ ги искажува трите можности за пресек на класите **A** и **B** со кои се поделени рационалните броеви; ▪ го објаснува Дедекиндовиот пресек; ▪ ја објаснува низата на вложени интервали; ▪ согледува дека на секоја низа на вложени интервали одговара точно една точка на бројната оска која се содржи во секој интервал; ▪ дефинира ирационален број со точка од низа на вложени интервали; ▪ дефинира горна меѓа на **S**$\subset$**R;** ▪ дефинира мајорант и супремум; ▪ објаснува мајорант и супремум низ примери; ▪ ја искажува аксиомата на Архимед; ▪ ја користи аксиомата на Архимед за објаснување на некои својства на реалните броеви; ▪ објаснува што значи подреденост; ▪ согледува дека реалните броеви се подредени; ▪ објаснува што значи комлетност; ▪ воочува дека **R** е комплетно подредено поле, а **Q** некомплетно подредено поле; ▪ дискутира за постоењето на $\sqrt[n]{a}$, за $a>0$; ▪ објаснува со примери кога некои корени не постојат.	*Се наведуваат примери на множества што не се густи. Потоа, се дефинира поимот* густо множество *и се наведуваат примери на густи множества.* *Преку фронтална работа се објаснуваат Дедекиндовиот пресек и низата на вложени интервали.* *Низ групна работа се објаснуваат некои својства на реалните броеви и се согледува дека множеството реални броеви е комплетно подредено поле.* *Учениците, заедно со наставникот, наведуваат примери и објасненија:* *- зошто множеството рационални броеви не е комплетно,* *- на некои вредности на а за кои* $\sqrt[n]{a}$ *не постои.*	Множество на природни, цели, рационални, ирационални и реални броеви; Релации; Корени; Физика

Тема 4: НЕКОИ НИЗИ И РЕДОВИ (12 часа)

Содржини	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу темите и предметите
• ***Некои својства на конвергентни низи*** • ***Операции со конвергентни низи*** • ***Бескрајни редови*** • ***Бескраен геометриски ред*** • ***Децимално претставување на реалните броеви***	▪ Докажува својства на конвергентна низа; ▪ ги применува својствата на конвергентните низи; ▪ докажува дека $\lim\limits_{n\to\infty}(1+\frac{1}{n})^n = e$; ▪ ги докажува теоремите за операции со конвергентни низи; ▪ решава поедноставни задачи со примена на изучените теореми за низи; ▪ дефинира бескраен геометриски ред; ▪ искажува потребен услов за конвергенција на ред; ▪ објаснува со пример дека редот дивергира при неисполнет потребен услов; ▪ докажува формула за збир на бескраен геометриски ред; ▪ решава посложени задачи од збир на бескраен геометриски ред; ▪ го искажува децималното претставување на реалните броеви; ▪ решава задачи поврзани со децимално претставување на реалните броеви.	*Наставникот ги дијагностици-ра познавањата на учениците за: низа, ред, некои теореми за низи, конвергентни низи, бескрајна геометриска прогресија, преку тест и наставни ливчиња, во текот на еден до два часа.* *Низ групна работа се решаваат задачи за примена на:* *- конвергентни низи;* *- границата* $\lim\limits_{n\to\infty}(1+\frac{1}{n})^n = e$ *и;* *- збир на бескраен геометр. ред.* *Посложени задачи од примена на збир на бескраен геометриски ред и од децимално претставување на реалните броеви се решаваат претежно со анализа на текстот на задачите и на одделни етапи, главно, низ групна работа.*	Аритметичка и геометриска прогресија; Низи; Множество на реални броеви; Докази на теореми

Тема 5: ОДБРАНИ ДЕЛОВИ ОД ГРАНИЧНИ ВРЕДНОСТИ НА ФУНКЦИИ И ДИФЕРЕНЦИЈАЛНО СМЕТАЊЕ (18 часа)

Содржини	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу темите и предметите
• *Операции со гранични вредности на функции* • *Гранична вредност на односот $\sin x/x$* • *Бројот e* • *Специјални лимеси* • *Непрекинатост* • *Извод по дефиниција* • *Извод од сложена, инверзна, имплицитна и параметарски зададена функција* • *Теорема на Рол* • *Теорема на Ферма* • *Теорема на Коши* • *Теорема на Лагранж* • *Некои примени на теоремата за средна вредност*	▪ Докажува некои од теоремите за операции со гранични вредности на функции; ▪ докажува дека $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin x}{x}=1$; ▪ решава задачи со примена на $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin x}{x}=1$; ▪ докажува дека $\lim\limits_{x\to\infty}(1+\frac{1}{x})^x=e$; ▪ решава задачи со примена на $\lim\limits_{x\to\infty}(1+\frac{1}{x})^x=e$; ▪ ги докажува специјалните лимеси $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\ln(1+x)}{x}=1$, $\lim\limits_{x\to 0}\frac{e^x-1}{x}=1$, $\lim\limits_{x\to 0}\frac{a^x-1}{x}=\ln a$; решава задачи со примена на претходните лимеси; искажува еквивалентни искази за непрекинатост на функција; испитува непрекинатост на некои функции; решава задачи од непрекинатост; одредува извод на функциите $y=e^x$, $y=a^x$, $y=\ln x$, $y=x^a$, $a\in\mathbf{R}$, $y=x^x$ по дефиниција; изведува формула за извод од сложена функција; решава посложени задачи од изводи на сложени функции; изведува формула за извод од инверзна функција, имплицитно зададена функција и параметарски зададена функција; решава посложени задачи од изводи; демонстрира доказ на теоремите на Рол, Ферма, Коши и Лагранж.	*Наставникот ги проверува предзнаењата на учениците за:* *- гранична вредност на ф-ција;* *- непрекинатост на функција;* *- поимот за извод на ф-ција и извод на ф-ција по дефиниција;* *- извод на сложена функција;* *- инверзна функција.* *Се врши анализа на постапките за извод на некои функции од повисок ред по дефиниција при група работа.* *Се проверува колку учениците се оспособени да заклучуваат индуктивно и дедуктивно и се проверува до кој степен ги познаваат логичките закони за заклучување. Притоа учениците се упатуваат на разбирање на потешкотиите при изведување заклучоци. Сето тоа се користи и при докажување на предвидените теореми.*	Математика: Гранични вредности на функции, изводи на функции и докази на теореми. Физика

Тема 6: НЕОПРЕДЕЛЕН ИНТЕГРАЛ (22 часа)

Содржини	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу темите и предметите
• ***Примитивна функција и неопределен интеграл*** • ***Метод на замена и метод на парцијална интеграција*** • ***Интегрирање на: рационални, тригонометриски и некои ирационални функции*** • ***Некои рекурзивни формули***	▪ Го дефинира и објаснува поимот *примитивна функција*; ▪ го дефинира и објаснува поимот *неопределен интеграл*; ▪ воочува дека операцијата *интегрирање* е обратна операција на операцијата *диференцирање*; ▪ воочува дека множеството на примитивни функции што се добиваат од неопределениот интеграл за различни вредности на константата е бесконечно и геометриски претставува множество од бесконечно многу криви; ▪ ги препознава и набројува табличните интеграли; ▪ ги набројува, применува во задачи основните својства на неопределениот интеграл; ▪ го објаснува и користи во задачи *методот на замена*; ▪ го објаснува и користи во задачи *методот на парцијална интеграција*; ▪ решава интеграли од видот: $\int\frac{dx}{ax^2+bx+c}$; $\int\frac{mx+n}{ax^2+bx+c}dx$; $\int\frac{dx}{\sqrt{x^2+k}}$; $\int\sqrt{x^2+k}\,dx$; $\int\frac{dx}{ax^2+bx+c}$; $\int\sqrt{ax^2+bx+c}\,dx$; ▪ решава интеграли од рационални функции од видот: $\int\frac{Adx}{(x-\alpha)^r}$ и $\int\frac{Ax+B}{(ax^2+bx+c)^r}dx$; ▪ решава интеграли од ирационални функции од видот: $\int R(x,x^{\frac{m}{n}},\ldots,x^{\frac{r}{s}})dx$, $\int R[x,(\frac{ax+b}{cx+d})^{\frac{m}{n}},\ldots,(\frac{ax+b}{cx+d})^{\frac{r}{s}}]dx$; каде R е рационална функција од x и различни степени од x; ▪ решава интеграли од видот: $\int R(x,\sqrt{a^2-x^2}dx$ и $\int R(x,\sqrt{a^2+x^2})dx$; ▪ решава интеграли од тригонометриски функции од видот: $\int R(\sin x,\cos x)dx$, $\int\sin ax,\cos bxdx$, $\int\sin ax\sin bxdx$, $\int\cos ax\cos bxdx$, ▪ изведува некои рекурентни формули.	*Наставникот ги проверува предзнаењата на учениците за извод на функција и извод од повисок ред.* *Се изработува таблица на интеграли на некои функции, се истакнува на видно место и се користи во подолг период. Методите замена и парцијална интеграција се обработуваат претежно низ група работа.* *За решавање на видовите интеграли се врши анализа на секоја постапка што е карактеристична за група задачи од ист вид. Анализата се врши, главно, групно.*	Математика: Изводи; Рационални функции; Ирационални функции; Квадратен трином; Разложување на полиноми на фактори; Тригонометриски функции. Физика

Тема 7: ОПРЕДЕЛЕН ИНТЕГРАЛ (18 часа)

Содржини	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу темите и предметите
• ***Дефиниција и својства на определен интеграл*** • ***Функции интеграбилни во Риманов смисол*** • ***Примена на определен интеграл***	▪ Ученикот ја објаснува потребата од воведување на определен интеграл; ▪ го дефинира поимот определен интеграл како нараснување на примитивната функција; ▪ ги набројува и применува во задачи основните својства на определениот интеграл; ▪ го дефинира поимот *определен интеграл* како плоштина на фигура; ▪ го дефинира поимот за определен интеграл како гранична вредност на сума; ▪ применува определен интеграл при пресметување на плоштина; ▪ применува определен интеграл при пресметување волумен на вртливи тела; ▪ применува определен интеграл при пресметување должина на лак; ▪ применува определен интеграл при пресметување на кинетичка енергија, момент на инерција, потенцијална енергија, работа, маса на тело, статичен момент и тежиште на крива.	*Се проверува нивото на познавање на поимот определен интеграл и изучените методи за решавање на интеграли како и некои поими и формули во врска со плоштина и волумен на тела.* Како мотивација: *За примената на определен интеграл за пресметување на плоштина и волумен на тела се предвидуваат и примери кои во подолните класови се пресметувале со постапките од елементарна математика.*	Математика: Гранични вредности на функции; Неопределен интеграл; Графици на функции; Планиметрија; Стереометрија. Физика

4.2. Наставни методи и активности на учење

За постигнувањето на целите на Наставната програма по математика (стекнување на знаења и вештини за примена на математичките знаења и искуства во секојдневни ситуации), задолжително е да се применуваат современи активни техники и методи на работа како: илустративно-демонстративниот метод, поретко вербално-текстуалниот со повеќе разновидни облици: разговор, тестови, наставни ливчиња и слично. Техниките на активно учење поттикнуваат ефикасна примена на стекнатите вештини и знаења во идентификување, опишување, објаснување, докажување, развивање на критичко мислење при донесување одлуки.

4.2.1. Активности на наставникот

Активното учење бара наставникот да престане да биде само трансфер на знаење и испрашувач. Наставникот треба да стане: организатор, координатор, инструктор, водач и насочувач за размена на искуства, иницијатор за создавање проблемски ситуации и слично.

4.2.2. Активности на ученикот

Активностите на ученикот ќе произлезат непосредно од техниките на учење што ќе ги промовира наставникот во рамките на групната, индивидуалната, фронталната или тандемската форма на работа. Ученикот ќе анализира проблем, самостојно ќе решава задача, ќе објаснува или докажува ставови, ќе спроведува истражувања и друго. Сите активности на ученикот се со цел тој да стане централен субјект во наставата што ќе го мотивира кон самоучење и самооценување.

4.3. Организација и реализација на наставата

Наставата по предметот математика е **општообразовна** и ќе се базира врз активно учество на ученикот во поставувањето, водењето (анализата) и разрешувањето на проблеми и ситуации што се однесуваат на содржините од наставната програма. Таа ќе се реализира во училиште, на наставни часови, во специјализирани училници и кабинети, според однапред изготвен неделен распоред на часови.

По оценка на наставникот, во насока на постигнување на целите на наставата, ученикот повремено ќе изработува домашни работи во вид на една или повеќе задачи за решавање, изработка на модел на фигура или геометриско тело, а ќе учествува и во работа на одредени проекти во рамките на наставата по предметот.

Наставникот ќе врши глобално, тематско и дневно планирање на наставата кое ќе содржи опис на неговите активности и на активностите на учениците. Подготовката на наставникот за час, покрај описот на активностите на наставникот и ученикот, ќе подразбира и дополнителни мотивациони компоненти за ученикот преку осмислени активности.

4.4. Наставни средства и помагала

4.4.1. Наставни средства

За постигнување на целите на наставата по математика неопходно е стручно осмислена и планирана примена на различни наставни средства, а пред сè: модели, слики, цртежи, графикони, потоа помагалата: табла, проектор, графоскоп, ТВ приемник со видео-рикордер, компјутер со соодветни програмски пакети и достап до Интернет и ЛЦД проектор.

4.4.2. Учебници и учебни помагала за учениците

За реализација на оваа наставна програма неопходно е изготвување адекватен учебник, според Концепцијата за учебници. Препорачливо е да се изготви и користи и збирка задачи.

4.4.3. Дополнителна литература за наставниците

Како поддршка при реализација на оваа Наставна програма, препорачливо е наставникот да го користи учебникот Дидактика на наставата по математика. Исто така неопходно е училишната библиотека да се опреми со соодветна дидактичко-методска литература за да се упати наставникот во некои современи техники за учење и современи техники за вреднување на постигањата на ученикот, а исто така, и со универзитетски учебници во кои се третираат подрачја од оваа Наставна програма.

5. ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИКОТ

Оценувањето на напредувањето на ученикот ќе се врши според Правилникот за начинот на следење, проверување и оценување, полагање на испити и напредување на учениците во средно училиште ("Службен весник на РМ", бр.39, стр.6, од 11.06.2002 г.). За повисок квалитет и обем на учениковите знаења и вештини наставникот треба да поставува добро осмислени прашања и задачи што ги покриваат наставните содржини. Притоа треба да внимава опфатот на содржините да биде според објективните можности на ученикот. Прашањето или задачата (или и двете заедно, или и пошироко) треба да се однесуваат на степенот и квалитетот на стекнатите знаења и вештини од изучувањето на содржините, со соодветни карактеристики на тие знаења (познавање, разбирање, примена, анализа, синтеза и евалвација - моќ на проценување).

Оценувањето треба да биде континуирано и во насока на мотивирање на ученикот. Тоа треба да ги опфати, пред сѐ, сите успешни (позитивни) постапки, знаења и однесувања на ученикот со цел да го стимулира ученикот за негово надградување и самоиницијатива.

За оформување на оценка на знаењата и стекнатите вештини кај ученикот, ќе се користат писмени работи (во секое полугодие по една) кои се однесуваат на материјалот на соодветното полугодие. Ќе се користат и тематски тестови или тестови на делови од тематска целина и тоа најмалку по еден таков тест во едно полугодие.

6. КАДРОВСКИ И МАТЕРИЈАЛНИ ПРЕДУСЛОВИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

6.1. Основни карактеристики на наставникот

Наставникот по математика во гимназиско образование треба да ги поседува високи персонални, професионални и педагошки карактеристики:

- стручно компетентен во наставата, партнер и педагог во комуникацијата со учениците, подготвен со соодветни дидактички решенија за ситуациите во училницата и во училиштето, предавач, мотиватор, објективен оценувач на знаењата и вештините на ученикот и проценувач на објективните можности на ученикот, добронамерен партнер во емоционалните односи, воспитувач, позитвна личност.

6.2. Стандард за наставен кадар

Наставата по математика може да ја изведува лице со:

1. Завршени студии по математика, наставна насока, VII-1;
2. Завршени студии по математика, теориска насока, VII-1 или применета насока и се стекнал со педагошка, психолошка и методска подготовка на соодветен факултет, VII-1;
3. Завршени студии по математика - информатика, наставна насока, VII-1.

6.3. Стандард на простор и опрема

Просториите и опремата за работа со учениците во рамките на наставата по математика треба да бидат во согласност со Нормативот за наставни средства и помагала по наставниот предмет математика.

7. ДАТУМ НА ИЗРАБОТКА И НОСИТЕЛИ НА ИЗРАБОТКАТА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

7.1. Датум на изработка: ноември, 2003 година

7.2. Состав на работната група:

1. Проф. Д-р Новак Ивановски, професор на Природно-математички факултет, раководител;
2. Трајче Ѓорѓијевски, советник, Биро за развој на образованието, Скопје ;
3. Катица Спасовска - Бинчева, советник, Биро за развој на образованието, Скопје;
4. Гоце Шопкоски, советник, Биро за развој на образованието, Скопје;
5. Агим Рушити, советник, Биро за развој на образованието, Скопје;
6. Ѓорѓи Китански, ДСУ " Орце Николов", Скопје.

8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА: 01. 09. 2004 година

9. ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Наставната програма по математичка анализа ја одобри (донесе) ______________________________

____________________со решение број____________________од ________________година.