

Врз основа на член 55 став 1 од Законот за организација и работа на органите на државната управа („Службен весник на Република Македонија” бр. 58/00, 44/02 и 82/08, 167/10 и 51/11) и врз основа на член 22 став 1 од Законот за средно образование („Службен весник на Република Македонија” бр. 44/95, 24/96, 34/96, 35/97, 82/99, 29/02, 40/03, 42/03, 67/04, 55/05, 113/05, 35/06, 30/07, 49/07, 81/08, 92/08, 33/10, 116/10, 156/10, 18/11, 51/11, 6/12, 100/2012, 24/2013 и 41/2014) министерот за образование и наука ја донесе Наставната програма **по линеарна алгебра и аналитичка геометрија**, избран предмет за трета година гимназиско образование.

НАСТАВНА
ПРОГРАМА



МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО

ЛИНЕАРНА АЛГЕБРА
И
АНАЛИТИЧКА ГЕОМЕТРИЈА

II ГОДИНА

Скопје, јули 2014 година

РЕФОРМИРАНО ГИМНАЗИСКО
ОБРАЗОВАНИЕ

1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ

1.1. Назив на наставниот предмет: *ЛИНЕАРНА АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧКА ГЕОМЕТРИЈА*

1.2. Вид на средно образование: *гимназиско*

1.3. Година на изучување: *трета*

1.4. Број на часови:

- број на часови неделно: 2 часа
- број на часови годишно: 72 часа

1.5. Статус на наставниот предмет:

- *изборен*

2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Општа цел на наставата по **Линеарна алгебра и аналитичка геометрија** е ученикот/ученичката:

Да развие став кој води кон продлабочување на знаењата по математиката и нивна примена во секојдневни ситуации како и во други наставни предмети. Да постигне самодоверба во примена на стекнатите математичките вештини за наоѓање, користење и презентирање на математичките аргументи. Да ја цени убавината, моќта, корисноста и интернационалната димензија на математиката и да извлекува задоволство од постигнатите резултати. Да развива логичко, критичко и креативно математичко мислење.

Посебни цели:

- користи детерминанти од трет ред за решавање на систем линеарни равенки со три непознати;
- решава и дискутира за решенијата на систем линеарни равенки со Крамеров и Гаусов метод;
- дефинира линеарна комбинација на вектори и го користи равенството $sa + sb = 0$ во задачи;
- ги разбира поимите скаларен, векторски и мешан производ и ги применува во задачи;
- одредува ранг на матрица, инверзна матрица и користи матрични равенки за решавање на систем линеарни равенки;
- составува равенки на права и рамнина во простор при однапред дефинирани услови;
- одредува растојание меѓу точки, прави и рамнини во простор и агол, меѓу прави и рамнини во простор.

3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За постигнување на поставените цели во наставата по предметот Линеарна алгебра и аналитичка геометрија потребни се предзнаења од наставниот предмет математика од основното образование и од прва година на гимназиското образование, а особено од темите:

- Линеарна равенка со една непозната. ■ Систем од две линеарни равенки со две непознати. ■ Детерминанти од втор ред. ■ Вектори и основни операции со нив. ■ Геометриски фигури во рамнина. ■ Множества, декартов производ на множества. ■ Пресликувања. ■ Правоаголен координатен систем. ■ Неравенки.

4. ОБРАЗОВЕН ПРОЦЕС

4.1. Структурирање на содржините за учење*

Содржини	Број на часови	Конкретни цели	Дидактички насоки	Корелација меѓу темите и меѓу предметите
Тема 1: Детерминанти и систем линеарни равенки (14 часа)				
<ul style="list-style-type: none"> • Детерминанти од II ред – повторување; • Детерминанти од III ред, поим, својства, вредност; • Системи линеарни равенки со две непознати; • Систем од три линеарни равенки со три непознати и методи за нивно решавање; • Систем хомогени равенки со три непознати. 	14	Ученикот/ученичката: <ul style="list-style-type: none"> - дефинира детерминанта од III ред; - одредува вредност на детерминанта од III ред; - ги искажува својствата на детерминантите; - проценува примена на некои од својствата; - решава системи равенки со Крамеров метод; - решава систем хомогени равенки; - дискутира за решенијата на систем равенки. 	► Да се изврши проверка на предзнаењата на ученикот за следење на реализацијата на темата и програмата. Добиените сознанија да се користат при планирањето. Активност: Да се изработат (или обезбедат) постери со: одредување вредност на детерминанта од трет ред, прикази за Крамеровиот метод.	Математика I и II год.

* Редоследот на темите во програмава не е задолжителен при реализацијата.

Тема 2: Вектори во простор (16 часа)

<ul style="list-style-type: none"> • Вектори и операции со вектори - повторување; • Линеарна комбинација на вектори; • Одредување на вектори со помош на координати; • Скаларен, векторски и мешан производ на вектори и нивна примена. 	16	<p>Ученикот/ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - претставува вектор во правоаголен координатен систем; - го користи во задачи равенството $\lambda a + s b = 0$; - одредува модул на вектор; - проверува и оценува компланарност на три вектори; - дефинира скаларен, векторски и мешан производ; - ги искажува и користи својствата на скаларен, векторски и мешан производ; - применува скаларен, векторски и мешан производ во задачи; - определува проекција од вектор на оска и од вектор на вектор. 	<p><i>Активност: Да се изработат (или обезбедат) постери со: прикази за собирање и одземање на вектори, скаларен, векторски и мешан производ.</i></p> <p>► <i>Да се користат техники за активно учење при изучување на векторски, скаларен и мешан производ.</i></p>	Математика I год.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------

Тема 3: Точка, рамнина и права во простор (22 часа)

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Растојание меѓу две точки;</i> • <i>Делење на отсечка во даден однос;</i> • <i>Видови равенки на рамнина</i> • <i>Растојание од точка до рамнина;</i> • <i>Агол меѓу две рамнини;</i> • <i>Видови равенки на права;</i> • <i>Растојание од точка до права;</i> • <i>Агол меѓу две прави;</i> • <i>Агол меѓу права и рамнина;</i> • <i>Замен однос на две рамнини, две прави и права со рамнина.</i> 	<p>22</p>	<p>Ученикот/ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - одредува растојание меѓу две точки и ја објаснува постапката; - дели отсечка во даден однос (внатрешно и надворешно) и ја објаснува постапката; - ги разликува и идентификува видовите равенки на рамнина (сегментен, општ и нормален); - составува равенка на рамнина при однапред дефинирани услови; - ја толкува положбата на рамнината во зависност од коефициентите; - одредува растојание од точка до рамнина и агол меѓу две рамнини; - ги разликува и идентификува видовите равенки на права (векторски, параметарски, каноничен); - составува равенка на права низ две точки; - одредува: растојание од точка до права, агол меѓу две прави, растојание меѓу две паралелни прави и агол меѓу права и рамнина. 	<p><i>Активност: Да се изработат (или обезбедат) постери со просторни претстави за: делење отсечка во даден однос, агол меѓу две рамнини, растојание од точка до права и до рамнина, растојание меѓу две прави, агол меѓу права и рамнина итн., разни видови равенка на рамнина,</i></p> <p>► <i>Се инсистира ученикот да ја скицира ситуацијата за која прави аналитички запис.</i></p>	<p>Математика III год.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------

Тема 4: Матрици (20 часа)

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Операции со матрици;</i> • <i>Ранг на матрица и примена (теорема на Кронекер-Капели);</i> • <i>Инверзна матрица и елементарни трансформации и примена (гаусов метод).</i> 	20	<p>Ученикот/ученичката:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефинира матрица; - ги применува операциите со матрици во задачи и ги искажува нивните својства; - препознава некои важни матрици (нулта, единична, дијагонална, скаларна, горна триаголна, долна триаголна); - определува матрица на линеарно пресликување во однос на дадена база; - поврзува операции со линеарни пресликувања и аналогни операции со матрици; - дефинира и одредува инверзна матрица; - испитува регуларност и сингуларност на матрици; - користи елементарни трансформации на матрици при решавање на задачи; - одредува ранг на матрица; - користи матрични равенки за запишување и решавање на системи линеарни равенки; - проценува решливост на систем равенки користејќи ранг на матрица; - дискутира за тривијалноста на решенијата на хомоген систем равенки. 	<p><i>Активност: Да се изработат (или обезбедат) постери со ма-трици (дијагонална, триаголна) матрица на систем линеарни равенки..</i></p> <p>► <i>Се инсистира ученикот со разбирање да извршува операции со матрици, да одреди инверзна матрица на дадена и да испита регуларност и сингуларност, да дефинира матрица на систем линеарни равенки и со неа да одреди решение на системот.</i></p> <p>► <i>Се става акцент на самостојна работа преку соодветна внатрешна мотивација на ученикот.</i></p>	<p>Математика II год.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------

4.2. Наставни методи и активности на учење

За постигнувањето на целите на Наставната програма по Линеарна алгебра и аналитичка геометрија (стекнување на знаења и вештини за примена на знаењата и искуствата во секојдневни ситуации), задолжително е да се применуваат техники за активно учење. Од наставните методи препорачливо е да се користи илустративно-демонстративниот метод, а по потреба 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 од наставникот бара тој да престане да биде трансфер на знаење и испрашувач. Наставникот треба да постане: 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 постане централен субјект во наставата што ќе го мотивира кон самоучење и самооценување.

4.3.Организација и реализација на наставата

Наставата по предметот Линеарна алгебра и аналитичка геометрија 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, 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 ученикот. Подготовката за наставен 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 Линеарна алгебра и аналитичка геометрија неопходно е стручно осмислена и планирана примена на различни наставни средства, а пред сè слики и цртежи, како и помагалата: графоскоп, компјутер со соодветни програмски пакети, 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, збирка задачи, работни листови, согласно Концепцијата за учебници.

4.4.3. Дополнителна литература за наставниците

Линеарна алгебра со нумеричко сметање, автор: Р. Секулоски, изд. "Просветно дело" Скопје, 1990 г.

Линерана алгебра и аналитичка геометрија, автори: З. Стојаковиќ, Д. Херцег, Нови Сад, 1992 г.

5. ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИКОТ

За да се оценат постигањата на ученикот неопходно е:

- *да се согледа иницијалната состојба на ученикот (согледување на неговите претходни искуства, знаење и вештини);*
- *да се разговара со ученикот за да се добијат сознанија за неговото логичко размислување, разбирањето на поими и степенот на разбирање при нивната примена, оспособеноста за решавање задачи;*
- *континуирано следење на односот на ученикот кон работата, соработка со врсниците, покажаната иницијативност, љубопитност, самостојност, точност во искажувањето и истрајност во извршувањето на обврските;*
- *континуирано утврдување и проверка на стекнатите знаења, способности и вештини во тематските целини.*

Оценувањето на постигањата на учениците ќе биде со бројчана оценка (од 1 до 5). Писменото оценување ќе се врши преку изработка на четири писмени работи по две во секое полугодие. Писмените работи треба да содржат:

- *четири прашања или задачи со понудени пет одговори (петтиот одговор да биде „друг одговор“) од коишто се заокружува само еден одговор; секој точен одговор ќе се бодира со по 5 поени;*
- *четири прашања или задачи со дополнување на одговорот; секој точен одговор ќе се бодира со по 5 поени;*
- *четири задачи од отворен тип; секоја точно решена задача ќе се бодира со по 15 поени.*

Потребно е во овие три вида прашања и задачи да има по едно прашање (задача) од четирите нивоа на когнитивните способности на учениците.

Ја предлагаме следнава скала за оценување:

- *од 0 до 26 недоволен (1);*
- *од 27 до 42 доволен (2)*
- *од 43 до 60 добар (3);*

- од 61 до 76 многу добар (4);
- од 77 до 100 одличен (5).

Наставникот, според неговото согледување, може да го проверува знаењето со усни одговори на учениците, со тематски тестови, домашни задачи и слично.

6. КАДРОВСКИ И МАТЕРИЈАЛНИ ПРЕДУСЛОВИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

6.1. Основни карактеристики на наставникот

Наставникот по предметот Линеарна алгебра и аналитичка геометрија треба да 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 Линеарна алгебра и аналитичка геометрија, природно-математичко подрачје листа на изборни предмети, во гимназиско образование за III година, може да ја изведува само лице кое завршило:

1. студии по математика - наставна насока, VII/1, т.е. 240 кредити;

2. студии по математика - информатика - наставна насока, VII/1, т.е. 240 кредити;
3. студии по математика - друга ненаставна насока, VII/1, т.е. 240 кредити, со стекната педагошко-психолошко и методска подготовка на акредитирана високообразовна установа.

6.3. Стандард на простор и опрема

Програмата во однос на просторните услови се темели на Нормативот за простор, опрема и наставни средства за гимназиските училишта.

7. НАСТАВНАТА ПРОГРАМА ПО ПРЕДМЕТОТ ЛИНЕАРНА АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧКА ГЕОМЕТРИЈА ЗА НЕДЕЛЕН ФОНД ОД 2 ЧАСА ЈА ПРИСПОСОБИЈА:

Трајче Ѓорѓијевски, раководител на одделение, Биро за развој на образованието, Скопје;
Доц. д-р Ѓорѓи Марковски, професор на Природно-математички факултет, Институт за математика, Скопје;

8. ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА ЗА МАТЕМАТИКА

Датум на започнување: 01.09.2014 година

9. Потпис и датум на утврдување на наставната програма

Наставната програма по предметот Линеарна алгебра и аналитичка геометрија, природно-математичко подрачје листа на изборни предмети, во гимназиско образование за III година, на предлог на Бирото за развој на образованието, ја утврди

МИНИСТЕР,

Abdilaqim Ademi

Изготвил: работна група, координатор Трајче Георгиевски-раководител на одделение
Контролирал: Трајче Георгиевски, раководител на одделение
Одобрил: м-р Митко Чешларов, раководител на сектор

РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА
МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
Бр. 11-13505/1
26.08.2014
Скопје