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, 82/08, 167/10 и 51/11 и „Службен весник на Република Северна Македонија" 96/19 и 110/19), како и врз основа на член 22 и член 25 од Законот за средно образование („Службен весник на Република Македонија" бр. 44/1995, 24/1996, 34/1996, 35/1997, 82/1999, 29/2002, 40/2003, 42/2003, 67/2004, 55/2005, 113/2005, 35/2006, 30/2007, 49/2007, 81/2008, 92/2008, 33/2010, 116/2010, 156/2010, 18/2011, 42/2011, 51/2011, 6/2012, 100/2012, 24/2013, 41/2014, 116/2014, 135/2014, 10/2015, 98/2015, 145/2015, 30/2016, 127/2016, 67/2017 и 64/18) министерот за образование донесе скратена модуларно дизајнирана наставна програма по наставниот предмет **математика** за III (**трета)** година на средното **стручно** образование со четиригодишно траење за учебната 2020/21 година.

СКРАТЕНА МОДУЛАРНА НАСТАВНА ПРОГРАМА

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА

БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО

МАТЕМАТИКА

III Година

Август 2020 година

СРЕДНО СТРУЧНО СО ЧЕТИРИГОДИШНО ТРАЕЊЕ

1. Вовед

Скратената наставна програма по наставниот предмет **математика** се базира на целите/резултатите од учењето предвидени со модуларната наставна програма за наставниот предмет што редовно се реализира согласно утврдениот наставен план.

Со скратената програма се утврдуваат определени теми и наставни единици што треба да се реализираат за 159 наставни денови, при што се запазува предвидениот неделен фонд на часови утврден во редовната програма, 2 часа неделно, односно вкупно 64 часа.

Наставникот при планирањето и реализацијата на наставните единици од скратената програма се води од целите/резултатите од учењето, определените поими, методите и активностите утврдени во редовната наставна програма.

Статус на наставниот предмет:

- Изборен

Струка

Геолошко – рударска и металуршка, Градежно – геодетска, Графичка, Економско – правна и трговска, Електротехничка, Здравствена, Земјоделско - ветеринарна, Лични услуги, Машинска, Сообраќајна, Текстилно – кожарска, Угостителско – туристичка, Шумарско - дрвопреработувачка

Сектор

Геологија, рударство и металургија, Градежништво и геодезија, Графичарство, Економија, право и трговија, Електротехничка, Здравство и социјална заштита, Земјоделство, рибарство и ветеринарство, Лични услуги, Машинство, Сообраќај, транспорт и складирање, Текстил, кожа и слични производи, Угостителство и туризам, Шумарство и обработка на дрво.

Образовен профил

Техничар за очна оптика, Техничар за козметика, нега и убавина

Графички техничар, Графички уредник – дизајнер, Машински техничар, Машинско – енергетски техничар, Техничар за компјутерско управување, Машински техничар за моторни возила, Техничар за транспорт и шпедиција, Техничар за патен сообраќај, Техничар за логистика во сообраќајот, Техничар за железнички сообрачај.
Геолошко, рударски техничар, Металуршки техничар, Архитетонски техничар, Техничар дизајнер за внатрешна архитектура, Геодетски техничар, Градежен техничар, Економски техничар, Правен техничар, Бизнис администратор, Електротехничар за компјутерска техника и автоматика, Електротехничар за електроника и телекомуникации, Електротехничар – енергетичар, Фармацевтски техничар, Техничар за агроменаџмент, Техничар за изработка на облека, Техничар за моделирање на облека, Техничар за дизајн на облека, Техничар за облеки, Хотелско-туристички техничар, Угостителски техничар, Угостителски техничар за рурален туризам, Техничар за настани и анимации, Техничар за обработка на дрво, Шумарски техничар, Техничар за пејзажен дизајн

2. Преглед на теми и наставни единици

МОДУЛАРНА ЕДИНИЦА 1: СИСТЕМИ КВАДРАТНИ РАВЕНКИ СО ДВЕ НЕПОЗНАТИ **(7 часа)** “јадро”
Наставни единици: 1. Систем од две квадратни равенки со две непознати 2. Откривање на линеарна врска кај систем од две квадратни равенки со две непознати 3. Хомогена квадратна равенка со две непознати. Систем од две квадратни равенки (со две непознати) од кои едната е хомогена

МОДУЛАРНА ЕДИНИЦА 2: СИСТЕМИ ЛИНЕАРНИ НЕРАВЕНКИ СО ДВЕ НЕПОЗНАТИ **(7 часа)** “јадро”
Наставни единици: 1. Линеарна неравенка со две непознати 2. Систем од две линеарни неравенки со две непознати 3. Графичко претставување на решенијата на систем од повеќе линеарни неравенки со две непознати и примена

МОДУЛАРНА ЕДИНИЦА 3: СЛОЖЕНА КАМАТНА СМЕТКА (**5 часа**) “јадро”
Наставни единици: 1. Сложена каматна сметка 2. Примена на сложена каматна сметка

МОДУЛАРНА ЕДИНИЦА 4: МАТЕМАТИЧКА ИНДУКЦИЈА (**9 часа**) “јадро”
Наставни единици: 1. Математичка индукција. 2. Докажување на идентитети, неравенства и елементарни деливости 3. Решавање на посложени задачи со примена на математичка индукција

Забелешка: За квалификациите од струките коишто не се наведени, по реализирање на модулите наведени како “јадро” можат да изберат два било кои модула од преостанатите со вкупен неделен фонд од 20 часа.

Содржините во модуларните единици го даваат текот на реализацијата на материјалот, а наставниците сами ги распоредуваат предвидените часови.

МОДУЛАРНА ЕДИНИЦА 5: КОМПЛЕКСНИ БРОЕВИ (**12 часа**) **за електро струка**
Наставни единици: 1. Тригонометриски и експоненцијален облик на комплексен број 2. Олјерова формула, примена 3. Операции со комплексни броеви во тригонометриски облик 4. Степенување на комплексни броеви. Моаврова формула 5. Коренување на комплексни броеви. Примена

МОДУЛАРНА ЕДИНИЦА 6: РЕШАВАЊЕ НА ОСТРОАГОЛЕН ТРИАГОЛНИК (12 часа) за машинска струка
Наставни единици: 1. Синусна, косинусна и тангенсна теорема. Одредување на непознати елементи на триаголник 2. Ојлерови формули, примена 3. Примена на синусна, косинусна и тангенсна теорема во планиметрија, стереометрија и механика

МОДУЛАРНА ЕДИНИЦА 7: ВЕКТОРИ ВО ПРОСТОР (24 часа) за електро и машинска струка
Наставни единици: 1. Вектор во простор. Координати на вектор 2. Операции со вектори 3. Делење на колинеарни вектори. Делење на отсечка во даден однос 4. Скаларен производ и основни својства. Скаларен производ во координатен облик 5. Векторски производ и основни својства. Векторски производ во координатен облик 6. Мешан производ и основни својства. 7. Примена на вектори, скаларен, векторски и мешан производ

МОДУЛАРНА ЕДИНИЦА 8: МАТРИЦИ (18 часа) за економска струка
Наставни единици: 1. Детерминанти од втор и трет ред и својства на детерминанти 2. Решавање на систем од три линеарни равенки со три непознати и дискусија за множеството решенија 3. Поим за матрица. Операции со матрици (собирање, множење) 4. Поим за инвертибилна (инверзибилна) матрица. Пресметување на инверзна матрица. 5. Решавање на матрични равенки и систем од три линеарни равенки со три непознати 6. Примена на Гаусов метод на елиминација

МОДУЛАРНА ЕДИНИЦА 9: ЕЛЕМЕНТАРНИ ФУНКЦИИ. ГРАНИЧНА ВРЕДНОСТ НА ФУНКЦИЈА (18 часа) за економска струка
Наставни единици: 1. Линеарна, квадратна, степенска функција со рационален експонент и со реален експонент 2. Експоненцијална и логаритамска функција. Инверзна функција 3. Поим за низа. Конвергентна и дивергентна низа 4. Граница на низа 5. Поим за: гранична вредност на функција, непрекинатост на функција во точка, асимптоти на графикот на функција 6. Граници на елементарни реални функции. Специјални гранични вредности 7. Асимптоти на графици на елементарни реални функции

3. Дидактички препораки

Наставата се планира преку изготвување на годишен (глобален) план, тематски план (за секоја тема согласно наставната програма одделно) и оперативен план за наставен час (за секоја наставна единица, т.е. наставен час согласно наставната програма одделно).

Годишниот (глобалниот) план треба да опфаќа преглед на наставните теми согласно наставната програма при што се забележува вкупниот број часови за секоја тема, како и времето на реализација на секоја од темите при што се наведуваат месеците и неделите.

Тематскиот план ја содржи структурата на темата, т.е. опфаќа преглед на наставните единици во рамките на темата согласно наставната програма. Се забележува и времето на реализација за секој од наставните часови при што се наведува месецот и неделата или конкретниот датум. Некои содржини заради скратеното времетраење на наставниот час, според проценка на наставникот може да се реализира во два наставни часа, реализирајќи комбиниран час, усвојување на нови поими и нивна примена во задачи и проблеми од секојдневни ситуации.

Оперативниот план за наставен час се однесува на конкретна наставна единица, т.е. наставен час. Тој се изработува согласно целите, активностите и дидактичките насоки од наставната програма.

За постигнување на целите од темите опфатени со наставната програма по математика потребно е да се применуваат современи техники на учење – комбинација на современи методи и форми на работа. Техниките за активно учење ќе поттикнуваат ефикасна примена на стекнатите знаења и вештини во идентификување, опишување, објаснување, докажување и развивање на критичко мислење при донесување на одлуки за решавање на проблеми.

Исто така, за постигнување на целите на наставата по математика неопходно е стручно осмислена и планирана примена на различни наставни средства, а пред се: модели, слики, цртежи и сл, како и соодветни помагала.

Во секоја училница има ученици со различни стилови на учење. Диференцираната настава ќе биде начин на поучување и учење кој одговара на различни стилови на учење и ќе придонесе за прилагодување и задоволување на индивидуалните потреби на учениците. Целта на диференцираната настава во училницата ќе биде да се разгледаат соодветните нивоа на вештини кај учениците и да се размислува што да се превземе: за да се зголеми длабочината на наставните програми, да се прошират и подобрат знаењата и вештините на сите ученици во училницата без разлика на нивните предзнаења. Наставниците со користење на диференцирана настава ќе го прилагодуваат својот пристап кон наставата за да одговара на стилот на учење на секој ученик. Сите ученици ќе имаат иста цел за учење, но наставниот пристап ќе варира во зависност од тоа како учениците претпочитаат да учат.

Избраната содржина за секој наставен час треба да ги опфати стандардите на учење. Притоа некои ученици од паралелката може да бидат целосно запознаени со концептите и процедурите од наставната содржина, некои ученици може да имаат делумно познавање, а некои ученици да не се запознаени со содржината пред да започне наставниот час. Она што може да се направи од страна на наставникот е да ја реализира содржината со дизајнирање активности за групи ученици кои опфаќаат различни нивоа на таксономијата на Блум. Учениците кои не се запознаени со наставната содржина може да се бара да ги завршат задачите на пониските нивоа: помнење и разбирање. Учениците со одредено знаење би можеле да ја применат и анализираат содржината, а од учениците кои имаат високо ниво на познавање на наставната содржина може да биде побарано да завршат задачи во областите на евалуација и синтеза. Тоа значи со прилагодување на содржината, различни делови од наставната програма ќе се прилагодуваат на различни ученици во зависност од нивното почетно ниво на знаење и што се

очекува да научат од тој дел на наставната програма. За талентираните ученици по математика значи поддршка во проширување или продлабочување на наставната програма.

Во функција на диференцираната работа е и давање на различно време за работа на учениците. На учениците им се дава работен лист со задачи, кои стануваат сè покомплексни. На тој начин, им се овозможува на учениците со побавно темпо на учење да работат според своја брзина, исто така им се дава можност на учениците со повисоки способности да напредуваат кон повеќе предизвикувачки прашања.

Со употреба на интерактивни алатки и дигитални апликации на часовите на учениците со различни способности ќе им се даде можност да пристапат до некоја тема или предмет од различни агли. Овој метод овозможува да се користат различни материјали, платформи и алатки за да се добие ист исход на учење и да им се даде на учениците доверба во нивните дигитални вештини. Во редовната настава може да се користи превртена училница, кога учењето се случува преку интернет и честопати дома наместо домашна работа. Сето она што традиционално го работиме на час за обработка на нова содржина сега се работи дома, а часот служи за дискусија, утврдување, изработка на задачите итн. Учениците можат да пристапат до наставните содржини (обично во форма на видеа подготвени од нивните наставници) во секое време. На овој начин преку дигитални извори се дава можност за диференцијација, бидејќи ослободува време во училницата, дозволувајќи му на наставникот да помине повеќе време работејќи со учениците (на пр. обезбедување повратни информации, решавање на зададените групни или индивидуални проблеми).

Од големо значење е поттикнување на дискусија наставник – ученик, ученик – наставник и ученик – ученик. На тој начин наставниците ќе можат да идентификуваат различни способности за учење кај учениците и да ги прилагодат своите објаснувања и поддршка на различните нивоа когнитивни барања. Насоченото прашување ќе предизвика добивање на различни одговори од учениците со различен стил на учење. Со дискусија, наставникот може да ги вклучи учениците во едноставна или комплексна дискусија според нивните потреби за учење. Дискусијата им овозможува на учениците да разберат како се одвива учењето и што можат да направат за да извлечат максимум од можностите за учење. Ова вклучува: воспоставување култура во која погрешните одговори ќе се сметаат како можности за учење а не како неуспех; моделирање на дискусија за тоа како се одвива учењето, а не само за тоа што се учи; поттикнување на учениците на дискусија за тоа што им помага да научат ефективно и да дадат објаснување на својот одговор; помагање на учениците да станат повеќе свесни за нивните стилови на учење; и овозможување на достапност на стилови на учење кои се помалку достапни.

Домашната работа за ученикот треба да претставува продолжување на работата од часот и тоа највисок степен на неговата самостојна работа. Домашната работа е исто толку значајна колку и работата на часот, па затоа е многу важно таа да биде добро осмислена и правилно спроведена. Може слободно да се каже дека, без добро организирана домашна работа, илузорно е да се очекуваат добри резултати во наставата по математика. Предмет на дискусија можат да бидат само некои нејзини елементи: содржината, обемот, задавањето, изработувањето и прегледувањето. И нејзиното задавање може да има диференциран пристап, на пример доказите на теоремите да биде дел од домашната работа на учениците талентирани за математика.

Редовното оценување и повратната информација ќе им овозможуваат на наставниците да ги прилагодат своите наставни методи според потребите на учениците и условите за учење. Оценувањето на постигнувањата на учениците во текот на целата година, како и на крајот на тема или повеќе теми овозможува информирање на учениците за нивните постигнувања. Во текот на часот, наставниците може да користат различни методи на оценување за секоја тема: набљудување, прашање/одговор, дискусии, домашна работа, проекти, решавање проблеми, наставни листови, писмено проверување на тема и сл., преку кои учениците ќе бидат информирани во моментот за нивоата на разбирање, толкување и учење. Флексибилноста во користење на методи за оценување овозможува учениците да проценат кои стилови на учење им овозможуваат повисоки постигнувања. Навремената и конструктивната повратна информација им овозможува на учениците да ги идентификуваат следните чекори потребни за да напредуваат во нивното учење. Употребата на повратна информација може да им помогне на учениците длабоко да размислуваат за критериумите на успех и што можат да направат нивните врсници за подобрување на нивните исходи.

4. Норматив за наставен кадар

Наставната програма ја реализираат наставници со завршени:

- студии по математика, наставна насока, VII/1 или VIA според МРК и 240 ЕКТС;
- студии по математика – информатика, наставна насока, VII/1 или VIA според МРК и 240 ЕКТС;
- студии по математика – друга ненаставна насока, VII/1 или VIA според МРК и 240 ЕКТС, со стекната педагошко - психолошка и методска подготовка на акредитирана високообразовна установа.

Скратената модуларна наставна програма по наставниот предмет математика за III (трета) година на средното стручно образование со четиригодишно траење ја утврди

Арх. Бр. 13-9304/3

16.9.2020 година

Министер за образование и наука,

Мила Царовска