

**Општи стандарди постигнућа
за крај општег средњег образовања и васпитања и средњег стручног образовања и
васпитања у делу општеобразовних предмета**

МАТЕМАТИКА

Београд, 2013

**Општи стандарди постигнућа
за крај општег средњег образовања и васпитања и средњег стручног образовања и
васпитања у делу општеобразовних предмета**

Општа предметна компетенција

Учењем математике ученик је оспособљен да мисли математички, овладао је математичким знањима и концептима и критички анализира мисаоне процесе, унапређује их и разуме како они доводе до решења проблема. Развио је истраживачки дух, способност критичког, формалног и апстрактног мишљења, као и дедуктивно и индуктивно мишљење и размишљање по аналогији. Развио је способност математичке комуникације и позитивне ставове према математици и науци уопште. Ученик примењује математичка знања и вештине за решавање проблема из природних и друштвених наука и свакодневног живота, као и у професионалној сфери. Оспособљен је да стечена знања и вештине користи у даљем школовању.

Основни ниво

Ученик решава једноставне математичке проблеме и описује основне природне и друштвене појаве. На основу непосредних информација ученик уочава очигледне законитости, доноси закључке и директно примењује одговарајуће математичке методе за решавање проблема. Израчунава и процењује метричке карактеристике објеката у окружењу. Процењује могућности и ризике у једноставним свакодневним ситуацијама. Ученик користи основне математичке записе и симболе за саопштавање решења проблема и тумачи их у реалном контексту.

Средњи ниво

Ученик решава сложеније математичке проблеме и описује природне и друштвене појаве. Оспособљен је да формулише питања и претпоставке на основу доступних информација, решава проблеме и бира одговарајуће математичке методе. Користи информације из различитих извора, бира критеријуме за селекцију података и преводи их из једног облика у други. Анализира податке, дискутује и тумачи добијене резултате и користи их у процесу доношења одлука. Ученик просторно резонује (представља податке о просторном распореду објеката сликом или на менталном плану).

Напредни ниво

Ученик решава сложене математичке проблеме и описује комплексне природне и друштвене појаве. Разуме математички језик и користи га за јасно и прецизно аргументовање својих ставова. Комплексне проблеме из свакодневног живота преводи на математички језик и решава их. Користи индукцију, аналогију, дедукцију и правила математичке логике у решавању математичких проблема и извођењу закључака. Користи методе и технике решавања проблема, учења и откривања која су базирана на знању и искуству за постављање хипотеза и извођење закључака.

**Општи стандарди постигнућа
за крај општег средњег образовања и васпитања и средњег стручног образовања и
васпитања у делу општеобразовних предмета**

Специфична предметна компетенција: МАТЕМАТИКА

Специфична предметна компетенција разврстана је у три домена: Математичко знање и резонување, Примена математичких знања и вештина на решавање проблема и Математичка комуникација.

Основни ниво

Домен 1. Математичко знање и резонување

Уочава правилности у низу података и догађаја. Уочава и тумачи међусобне односе (повезаност, зависност, узрочност) података, појава и догађаја. Разуме основне статистичке појмове и препознаје их у свакодневном животу.

Домен 2. Примена математичких знања и вештина на решавање проблема

Примењује једноставне математичке процедуре када су сви подаци непосредно дати. Израчунава и процењује растојања, обиме, површине и запремине објеката у равни и простору. Израчунава вероватноћу одигравања догађаја у једноставним ситуацијама. Доноси финансијске одлуке на основу израчунавања прихода, расхода и добити.

Домен 3. Математичка комуникација

Комуницира математичким језиком који се састоји од појмова, ознака, фигура и графичких репрезентација и разуме захтеве једноставнијих математичких задатака. Саопштава решења проблема користећи математички језик на разне начине (у усменом, писаном или другом облику) и разуме изјаве изражене на исти начин. Тумачи изјаве саопштене математичким језиком у реалном контексту.

Средњи ниво

Домен 1. Математичко знање и резонување

Формулише математичка питања и претпоставке на основу доступних информација. Бира критеријуме за селекцију и трансформацију података у односу на модел који се примењује. Бира математичке концепте за описивање природних и друштвених појава. Представља сликом геометријске објекте, упоређује карактеристике и уочава њихове међусобне односе.

Домен 2. Примена математичких знања и вештина на решавање проблема

Уме да примени математичка знања у анализи природних и друштвених појава. Бира оптималне опције у животним и професионалним ситуацијама користећи алгебарске, геометријске и аналитичке методе. Уме да примени математичка знања у финансијским проблемима. Анализира податке користећи статистичке методе.

Домен 3. Математичка комуникација

Разуме захтеве сложенијих математичких задатака. Бира информације из различитих извора и одговарајуће математичке појмове и симболе како би саопштио своје ставове. Дискутује о резултатима добијеним применом математичких модела. Преводи математичке формулације на свакодневни језик и обратно.

**Општи стандарди постигнућа
за крај општег средњег образовања и васпитања и средњег стручног образовања и
васпитања у делу општеобразовних предмета**

Напредни ниво

Домен 1. Математичко знање и резонување

Користи индукцију, аналогију и дедукцију у доказивању математичких тврђења и у анализирању математичких проблема. Користи законе математичке логике и одговарајуће математичке теорије за доказивање и вредновање ставова и тврдњи формулисаних математичким језиком. На основу података добијених личним истраживањем или на други начин формулише питања и хипотезе.

Домен 2. Примена математичких знања и вештина на решавање проблема

Уме да примени математичка знања у анализи комплексних природних и друштвених појава. Бира и развија оптималне стратегије за решавање проблема

Домен 3. Математичка комуникација

Користи математички језик при изношењу и аргументацији својих ставова и разуме захтеве сложених математичких проблема. Може да дискутује о озбиљним математичким проблемима.

Општи стандарди постигнућа
за крај општег средњег образовања и васпитања и средњег стручног образовања и
васпитања у делу општеобразовних предмета

Општи стандарди постигнућа – образовни стандарди за крај општег средњег образовања за предмет Математика садрже стандарде постигнућа за области: Алгебра, Геометрија, Низови, функције, изводи и интеграл и Комбинаторика, вероватноћа, статистика и финансијска математика. У оквиру сваке области описани су захтеви на три нивоа.

Следећи искази описују шта ученик зна и уме на **основном нивоу** у свакој области.

1. Област АЛГЕБРА

- 2.МА.1.1.1. Користи природне, целе, рационале и реалне бројеве, различите записе тих бројева и преводи их из једног записа у други.
- 2.МА.1.1.2. Израчунава вредност бројевног израза у коме се појављују сабирање, одузимање, множење, дељење, степеновање и кореновање и при томе по потреби користи калкулатор или одговарајући софтвер.
- 2.МА.1.1.3. Примењује правила заокругљивања бројева и процењује вредност израза у једноставним реалним ситуацијама.
- 2.МА.1.1.4. Трансформише једноставне алгебарске изразе.
- 2.МА.1.1.5. Решава једноставне проблеме који се свде на линеарне и квадратне једначине.
- 2.МА.1.1.6. Решава једноставне проблеме који се свде на линеарне неједначине и једноставне квадратне неједначине.
- 2.МА.1.1.7. Решава једноставне проблеме који се свде на систем две линеарне једначине са две непознате.
- 2.МА.1.1.8. Зна и разуме основне логичке и скуповне операције и користи их .

2. Област ГЕОМЕТРИЈА

- 2.МА.1.2.1. Разуме концепте подударности и сличности геометријских објеката, симетрије, translације и ротације у равни.
- 2.МА.1.2.2. Израчунава и процењује растојања, обиме и површине геометријских фигура у равни користећи формуле.
- 2.МА.1.2.3. Израчунава и процењује површине и запремине геометријских тела у простору, користећи формуле.
- 2.МА.1.2.4. Користи координатни систем за представљање једноставних геометријских објеката у равни.
- 2.МА.1.2.5. Препознаје криве другог реда.
- 2.МА.1.2.6. Разуме појам вектора, зна основне операције са векторима и примењује их.
- 2.МА.1.2.7. Примењује тригонометрију правоуглог троугла у једноставним реалним ситуацијама.
- 2.МА.1.2.8. Уме да реализује и примени једноставне геометријске конструкције.

3. Област НИЗОВИ, ФУНКЦИЈЕ, ИЗВОДИ И ИНТЕГРАЛИ

- 2.МА.1.3.1. Препознаје правилност у низу података (аритметички и геометријски низ,...), израчунава чланове који недостају, као и суму коначног броја чланова низа.
- 2.МА.1.3.2. Разуме појам, израчунава вредност, користи и скицира график линеарне, квадратне, степене, експоненцијалне, логаритамске и тригонометријских функција синуса и косинуса.

**Општи стандарди постигнућа
за крај општег средњег образовања и васпитања и средњег стручног образовања и
васпитања у делу општеобразовних предмета**

- 2.МА.1.3.3. Анализира графички представљене функције (одређује нуле, знак, интервале монотоности, екстремне вредности и тумачи их у реалном контексту).
- 2.МА.1.3.4. У функцијама које су представљене графички или табеларно, анализира, примењује и приближно израчунава брзину промене помоћу прираштаја.*

4. Област КОМБИНАТОРИКА, ВЕРОВАТНОЋА, СТАТИСТИКА И ФИНАНСИЈСКА МАТЕМАТИКА

- 2.МА.1.4.1. Пребројава могућности (различитих избора или начина) у једноставним реалним ситуацијама.
- 2.МА.1.4.2. Примењује рачун са пропорцијама и процентни рачун при решавању једноставних практичних проблема.
- 2.МА.1.4.3. Разуме концепт вероватноће и израчунава вероватноће догађаја у једноставним ситуацијама.
- 2.МА.1.4.4. Графички представља податке у облику дијаграма и табела, анализира податке и њихову расподелу.
- 2.МА.1.4.5. Разуме појмове популације и узорка, израчунава и тумачи узорачку средину, медијану и мод.*
- 2.МА.1.4.6. Примењује основна математичка знања за доношење финансијских закључака и одлука.

Следећи искази описују шта ученик зна и уме на **средњем нивоу** у свакој области.

1. Област АЛГЕБРА

- 2.МА.2.1.1. Преводи бројеве из једног бројног система у други.
- 2.МА.2.1.2. Разуме појам комплексног броја, представља га у равни и зна основне операције са комплексним бројевима.
- 2.МА.2.1.3. Израчунава вредност израза у коме се појављују и елементарне функције и при томе по потреби користи калкулатор или одговарајући софтвер.
- 2.МА.2.1.4. Рачуна са приближним бројевима и процењује грешку.
- 2.МА.2.1.5. Трансформише алгебарске изразе.
- 2.МА.2.1.6. Решава проблеме који се свode на једначине у којима се појављују елементарне функције .
- 2.МА.2.1.7. Решава квадратне и једноставне рационалне неједначине.
- 2.МА.2.1.8. Решава проблеме који се свode на системе линеарних једначина са највише три непознате.
- 2.МА.2.1.9. Зна и користи логичке и скуповне операције, исказни рачун и појам релације (посебно поретка и еквиваленције).

2. Област ГЕОМЕТРИЈА

- 2.МА.2.2.1. Решава проблеме и доноси закључке користећи основна геометријска тврђења, метричка својства и распоред геометријских објеката.
- 2.МА.2.2.2. Уочава равне пресеке геометријских фигура у простору и рачуна њихову површину.
- 2.МА.2.2.3. Решава једноставне проблеме користећи једначину праве и криве другог реда.
- 2.МА.2.2.4. Примењује својства вектора при решавању проблема.

**Општи стандарди постигнућа
за крај општег средњег образовања и васпитања и средњег стручног образовања и
васпитања у делу општеобразовних предмета**

2.МА.2.2.5. Примењује тригонометријске функције у једноставним реалним ситуацијама.

3. Област НИЗОВИ, ФУНКЦИЈЕ, ИЗВОДИ И ИНТЕГРАЛИ

2.МА.2.3.1. Решава проблеме користећи својства аритметичког и геометријског низа, примењује математичку индукцију и израз за суму бесконачног геометријског низа у једноставним случајевима.

2.МА.2.3.2. Разуме концепт конвергенције низа и израчунава граничну вредност низа у једноставним случајевима.

2.МА.2.3.3. Уме да скицира графике елементарних функција и да их трансформише користећи транслације и дилатације дуж координатних оса.

2.МА.2.3.4. Решава проблеме користећи основна својства функција (област дефинисаности, периодичност, парност, монотоност, ...).

2.МА.2.3.5. Разуме концепт непрекидности и израчунава једноставне граничне вредности функција.

2.МА.2.3.6. Разуме концепт извода функције и примењује га у проблемским ситуацијама.*

2.МА.2.3.7. Решава проблеме минимума и максимума користећи извод функције.

2.МА.2.3.8. Разуме концепт одређеног интеграла и његову примену у једноставнијим ситуацијама.

4. Област КОМБИНАТОРИКА, ВЕРОВАТНОЋА, СТАТИСТИКА И ФИНАНСИЈСКА МАТЕМАТИКА

2.МА.2.4.1. Примењује правила комбинаторике за пребројавање могућности (различитих избора или начина).

2.МА.2.4.2. Решава проблеме користећи пропорцију и процентни рачун.

2.МА.2.4.3. Разуме концепт дискретне случајне величине и израчунава очекивану вредност, стандардно одступање и дисперзију(варијансу).*

2.МА.2.4.4. Разуме значај вероватноће у тумачењу статистичких података.*

2.МА.2.4.5. Израчунава мере варијабилности и одступања од познатих расподела..*

2.МА.2.4.6. Примењује математичка знања за доношење финансијских закључака и одлука. *

Следећи искази описују шта ученик зна и уме на **напредном нивоу** у свакој области.

1. Област АЛГЕБРА

2.МА.3.1.1. Комплексне бројеве представља у тригонометријском и експоненцијалном облику и рачуна вредност израза са комплексним бројевима.

2.МА.3.1.2. Израчунава вредност израза користећи својства операција и функција.

2.МА.3.1.3. Трансформише алгебарске изразе, доказује једнакости и неједнакости.

2.МА.3.1.4. Решава једначине са параметрима.

2.МА.3.1.5. Решава неједначине користећи основна својства елементарних функција.

2.МА.3.1.6. Решава системе линеарних једначина са и без параметара и једноставне системе нелинеарних једначина.

**Општи стандарди постигнућа
за крај општег средњег образовања и васпитања и средњег стручног образовања и
васпитања у делу општеобразовних предмета**

2. Област ГЕОМЕТРИЈА

- 2.МА.3.2.1. Примењује основне теореме планиметрије и њихове последице у решавању проблема и у доказивању геометријских тврђења.
- 2.МА.3.2.2. Решава геометријске проблеме и доноси закључке користећи изометријске трансформације у равни и простору.
- 2.МА.3.2.3. Решава проблеме користећи једначине кривих другог реда и њихових тангенти у координатом систему.
- 2.МА.3.2.4. Примењује рачун са векторима (скаларни и векторски производ ...).
- 2.МА.3.2.5. Примењује тригонометријске функције у проблемима.

3. Област НИЗОВИ, ФУНКЦИЈЕ, ИЗВОДИ И ИНТЕГРАЛИ

- 2.МА.3.3.1. Примењује математичку индукцију, аритметички и геометријски низ и израз за суму бесконачног геометријског низа у проблемским ситуацијама.
- 2.МА.3.3.2. Израчунава граничну вредност низа, анализира и интерпретира понашање низа података, изводи и интерпретира закључке.
- 2.МА.3.3.3. Користи елементарне функције за решавање проблема.*
- 2.МА.3.3.4. Израчунава граничне вредности функција и решава проблеме користећи својства непрекидности функција.
- 2.МА.3.3.5. Решава проблеме и доноси закључке анализирајући функције користећи диференцијални рачун.
- 2.МА.3.3.6. Решава проблеме применом интегралног рачуна (површине равних фигура, запремине тела, дужине кривих, функција расподеле и својства случајних променљивих).

4. Област КОМБИНАТОРИКА, ВЕРОВАТНОЋА, СТАТИСТИКА И ФИНАНСИЈСКА МАТЕМАТИКА

- 2.МА.3.4.1. Решава сложеније комбинаторне проблеме.
- 2.МА.3.4.2. Решава проблеме и доноси закључке у ситуацијама неизвесности користећи методе вероватноће и статистике.*
- 2.МА.3.4.3. Зна појам функције расподеле, појам непрекидне случајне величине и нормалне расподеле.
- 2.МА.3.4.4. Користи методе вероватноће и статистике у финансијама. *

*Стандарди означени са * нису тестирани јер важећи наставни програми не обухватају садржаје и теме на које се ови стандарди постигнућа односе.*