

ЗАЦВЕРДЖАНА
Пастанова
Міністэрства адукацыі
Рэспублікі Беларусь
02.07.2021 № 143

Вучэбная праграма па вучэбным прадмеце
«Матэматыка»
для XI класа ўстаноў адукацыі,
якія рэалізуюць адукацыйныя праграмы агульнай сярэдняй адукацыі
з беларускай мовай навучання і выхавання

(павышаны ўзровень)

МАТЭМАТЫКА

ГЛАВА 1

АГУЛЬНЫЯ ПАЛАЖЭННІ

1. Вучэбная праграма па вучэбным прадмеце «Матэматыка» (далей — вучэбная праграма) прызначана для вывучэння на павышаным узроўні вучэбнага прадмета «Матэматыка» ў XI класе ўстаноў адукацыі, якія рэалізуюць адукацыйныя праграмы агульнай сярэдняй адукацыі.

2. Дадзеная вучэбная праграма разлічана на 210 гадзін (6 гадзін на тыдзень: 4 гадзіны — алгебра і 2 гадзіны — геаметрыя). Алгебраічны кампанент — 140 гадзін, геаметрычны кампанент — 70 гадзін.

3. Мэты вывучэння вучэбнага прадмета «Матэматыка»:

у прадметным напрамку:

- авалоданне матэматычнымі ведамі, уменнямі, навыкамі, спосабамі дзейнасці, неабходнымі пры вывучэнні іншых вучэбных прадметаў, для прымянення ў паўсядзённым жыцці, ствараючы вучням у адпаведнасці з іх прафесійнымі інтарэсамі і намерамі неабходныя ўмовы для навучання і працягу адукацыі;

у метапрадметным напрамку:

- фарміраванне ўяўленняў пра матэматыку як частку агульначалавечай культуры, значнасць матэматыкі ў развіцці цывілізацыі і сучаснага грамадства;
- развіццё ўяўленняў пра матэматыку як форму апісання і метада навуковага пазнання навакольнага свету, стварэнне ўмоў для фарміравання вопыту мадэлявання сродкамі матэматыкі;
- фарміраванне агульных спосабаў інтэлектуальнай дзейнасці, характэрных для матэматыкі, якія з'яўляюцца асновай пазнавальнай культуры, значнай для розных сфер дзейнасці чалавека;

у напрамку асобаснага развіцця:

- развіццё правільных уяўленняў пра характар адлюстравання матэматыкай з'яў і працэсаў у прыродзе і грамадстве, ролю метадаў матэматыкі ў навуковым пазнанні навакольнага свету і яго заканамернасцей;
- развіццё лагічнага і крытычнага мыслення, культуры вуснага і пісьмовага маўлення з ужываннем матэматычнай тэрміналогіі і сімволікі, здольнасці да эмацыянальнага ўспрымання ідэй матэматыкі, разважанняў, доказаў, мысленнага эксперыменту;
- фарміраванне ўменняў самастойна вучыцца, кантраляваць вынікі вучэбнай дзейнасці;
- выхаванне якасцей асобы, якія забяспечваюць сацыяльную мабільнасць, здольнасць прымаць самастойныя рашэнні і несеці за іх адказнасць;
- фарміраванне якасцей мыслення, неабходных для сацыяльнай адаптацыі ў сучасным грамадстве;
- развіццё матэматычных здольнасцей, цікавасці да творчай дзейнасці.

4. Задачы вывучэння вучэбнага прадмета «Матэматыка»:

- фарміраванне ўяўленняў пра матэматыку як частку сусветнай культуры і яе месца ў сучаснай цывілізацыі, спосабы апісання сродкамі матэматыкі з'яў і працэсаў навакольнага свету;
- авалоданне паняццымі апаратам; уяўленне пра асноўныя паняцці, што вывучаюцца (лік, геаметрычная фігура, прасторавае цэла, ураўненне, няроўнасць, функцыя), як найважнейшыя матэматычныя мадэлі, якія дазваляюць апісваць і вывучаць рэальныя працэсы і з'явы;
- уменне працаваць з матэматычным тэкстам (аналізаваць, знаходзіць неабходную інфармацыю), дакладна і пісьменна выказаць свае думкі ў вусным і пісьмовым маўленні з ужываннем матэматычнай тэрміналогіі і сімволікі, праводзіць класіфікацыі, лагічныя абгрунтаванні, доказы матэматычных сцверджанняў;
- развіццё ўяўленняў пра лік і лікавыя сістэмы ад натуральных да рэчаісных лікаў; авалоданне навыкамі вусных, пісьмовых, інструментальных вылічэнняў;

- авалоданне прыёмам і выканання тоесных пераўтварэнняў рацыянальных выказаў, рашэння ўраўненняў, сістэм ураўненняў, няроўнасцей і сістэм няроўнасцей; умненне выкарыстоўваць сістэму каардынат на плоскасці і ў прасторы для інтэрпрэтацыі ўраўненняў, няроўнасцей, сістэм; умненне прымяняць алгебраічныя пераўтварэнні, апарат ураўненняў і няроўнасцей для рашэння практыка-арыентаваных задач, задач з міжпрадметным зместам;
- авалоданне навікамі мадэлявання пры рашэнні практыка-арыентаваных задач, задач з міжпрадметным зместам;
- засваенне сістэматычных ведаў аб прасторавых фігурах і іх уласцівасцях;
- умненні распазнаваць на чарцяжах, мадэлях і ў рэальным свеце геаметрычныя фігуры, прымяняць веды пра геаметрычныя фігуры для рашэння геаметрычных задач, практыка-арыентаваных задач, задач з міжпрадметным зместам, знаходзіць плошчу паверхні і аб'ём геаметрычных фігур;
- фарміраванне першапачатковых уяўленняў пра ідэі і метады матэматыкі як універсальную мову навукі і тэхнікі, сродак мадэлявання з'яў і працэсаў;
- умненне бачыць матэматычную задачу ў кантэксце праблемнай сітуацыі ў іншых вучэбных прадметах, рэальным жыцці;
- развіццё ўніверсальных вучэбных дзеянняў (рэгулятыўных, вучэбна-пазнавальных, камунікатыўных) сродкамі матэматыкі;
- умненне ясна, дакладна, пісьменна выкладаць свае думкі ў вусным і пісьмовым маўленні, разумець сэнс пастаўленай задачы, выбудоваць аргументацыю, прыводзіць прыклады і контрпрыклады;
- крэатыўнасць мыслення, ініцыятыва, знаходлівасць, актыўнасць;
- умненне кантраляваць вынікі вучэбнай дзейнасці;
- здольнасць да эмацыянальнага ўспрымання ідэй матэматыкі, разважанняў, доказаў, мысленнага эксперымента.

5. Адукацыйны працэс ажыццяўляецца з улікам узроставых асаблівасцей вучняў, спецыфікі вучэбнага прадмета «Матэматыка», яго месца і ролі ў адукацыйнай праграме сярэдняй адукацыі. Пры

гэтым неабходна, каб вучні не толькі засвоілі пэўныя тэарэтычныя веда, але і навучыліся выкарыстоўваць іх пры рашэнні вучэбных задач, практыка-арыентаваных задач, задач з міжпрадметным зместам.

Пры рэалізацыі прапанаванага дадзенай вучэбнай праграмай зместу вучэбнага прадмета «Матэматыка» адукацыйны працэс накіраваны на далейшае фарміраванне ў вучняў матэматычнай кампетэнцыі, а таксама развіццё сродкамі матэматыкі камунікатыўнай, вучэбна-пазнавальнай, інфармацыйнай і іншых ключавых кампетэнцый; авалоданне вучнямі ўніверсальнымі вучэбнымі дзеяннямі як сукупнасцю спосабаў дзеянняў, якія забяспечваюць здольнасць да самастойнага засваення новых ведаў і ўменняў (уключаючы і арганізацыю гэтага працэсу), эфектыўнага вырашэння рознага роду жыццёвых задач.

Належная ўвага надаецца:

- развіццю ў вучняў лагічнага і крытычнага мыслення;
- фарміраванню культуры вуснага і пісьмовага маўлення з ужываннем матэматычнай тэрміналогіі і сімволікі; уменняў працаваць з рознымі крыніцамі інфармацыі, апісваць рэальныя аб'екты і з'явы з дапамогай матэматычных мадэлей;
- кампанентам арганізацыі разумовай дзейнасці: уменням ставіць мэты, планаваць і шукаць шляхі іх дасягнення, аналізаваць і ацэньваць вынікі;
- набыццю вопыту супрацоўніцтва з настаўнікамі, аднакласнікамі пры ажыццяўленні пошукава-даследчага і іншых відаў творчай дзейнасці.

Адукацыйны працэс арганізуецца на аснове педагагічна абгрунтаванага выбару форм, метадаў і сродкаў навучання і выхавання, сучасных адукацыйных і інфармацыйных тэхналогій, якія павышаюць ступень актыўнасці вучняў. Нараўне з традыцыйнымі сродкамі навучання і сродкамі дыягнаставання вынікаў вучэбнай дзейнасці вучняў мэтазгодна выкарыстоўваць электронныя, да якіх адносяцца электронныя вучэбныя дапаможнікі, інтэрактыўныя камп'ютарныя мадэлі, электронныя адукацыйныя рэсурсы (электронныя даведнікі, энцыклапедыі, трэнажоры, кантрольна-дыягнастычныя матэрыялы) і інш. Яны прымяняюцца з мэтай павышэння ступені нагляднасці, канкрэтызацыі паняццяў, якія вывучаюцца, развіцця цікавасці, стварэння станоўчых эмацыянальных

адносін да вучэбнай інфармацыі і фарміравання матывацыі да паспяховага вывучэння матэматыкі.

Вывучэнне тэм па стэрэаметрыі «Мнагаграннікі», «Аб’ём мнагаграннікаў», «Целы вярчэння» магчыма ў парадку, прадстаўленым у дадзенай вучэбнай праграме, а таксама ў наступным парадку:

1. Прызма і цыліндр.
2. Піраміда і конус.
3. Сфера і шар.

У гэтым выпадку ў кожнай з названых тэм пры вывучэнні мнагаграннікаў і цел вярчэння разглядаюцца іх плошчы паверхні і аб’ёмы.

Арганізацыя адукацыйнага працэсу павінна быць накіравана на засваенне ведаў, уменняў, навыкаў у адпаведнасці з патрабаваннямі да вынікаў вучэбнай дзейнасці вучняў. У раздзеле «Асноўныя патрабаванні да вынікаў вучэбнай дзейнасці вучняў» пазначаны вынікі, якіх павінны дасягнуць вучні пры засваенні прад’яўленага зместу. Асноўныя патрабаванні да вынікаў вучэбнай дзейнасці вучняў структураваны па кампанентах: правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці; ведаць; умець. Да пытанняў адпаведнай тэмы, абазначаных знакам «*», асноўныя патрабаванні да вынікаў вучэбнай дзейнасці вучняў не прад’яўляюцца.

Патрабаванне «правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці» азначае, што вучань суадносіць паняцце з тэрмінам, які яго абазначае, распазнае канкрэтныя прыклады паняцця па характэрных прыметах, выконвае дзеянні ў адпаведнасці з азначэннем і ўласцівасцямі паняцця, канкрэтызуе іх прыкладамі.

Патрабаванне «ведаць» азначае, што вучань ведае азначэнні, правілы, тэарэмы, алгарытмы, прадпісанні, прыёмы, метады, спосабы дзейнасці і з разуменнем аперыруе імі.

Патрабаванне «ўмець» фіксуе сфарміраванасць навыкаў прымянення ведаў, спосабаў дзейнасці па іх засваенні і прымяненні, арыентаваных на кампетэнтнасны складнік вынікаў вучэбнай дзейнасці.

6. Вучэбны прадмет «Матэматыка» пры рэалізацыі ўстановамі адукацыі адукацыйнай праграмы на павышаным узроўні займае вядучае месца ў фарміраванні ключавых інтэлектуальных уменняў і асобных якасцей вучняў, неабходных для жыцця ў сучасным грамадстве.

Сукупнасць ведаў, уменняў, навыкаў, вопыту дзейнасці, а таксама якасцей асобы, што фарміруюцца ў працэсе вывучэння матэматыкі, неабходна як пры вывучэнні іншых вучэбных прадметаў, так і для працягу адукацыі, працоўнай дзейнасці, паспяховай сацыялізацыі ў грамадстве.

7. Профільнае навучанне з'яўляецца сродкам дыферэнцыяцыі і індывідуалізацыі навучання, які дазваляе за кошт змяненняў у структуры, змесце і арганізацыі адукацыйнага працэсу найбольш поўна ўлічваць інтарэсы, схільнасці і здольнасці вучняў, ствараючы ў адпаведнасці з іх прафесійнымі інтарэсамі і намерамі неабходныя ўмовы для навучання і працягу адукацыі.

Тыпавы вучэбны план агульнай сярэдняй адукацыі вызначае на вывучэнне матэматыкі ў XI класе 6 вучэбных гадзін на тыдзень на павышаным узроўні.

Змест вучэбнага прадмета «Матэматыка» размеркаваны па тэмах з улікам мэтазгоднай паслядоўнасці яго засваення вучнямі і ўлікам міжпрадметных сувязей з рознымі вучэбнымі прадметамі.

Час, адведзены на вывучэнне асобных тэм у змесце вучэбнага прадмета, з'яўляецца прыкладным. Ён залежыць ад выкарыстаных настаўнікам метадаў навучання і выхавання, форм правядзення вучэбных заняткаў, а таксама вучэбных дасягненняў вучняў.

Прадугледжаны рэзерв вучэбных гадзін прызначаны для паўтарэння вывучанага вучэбнага матэрыялу і сістэматызацыі ведаў, уменняў і навыкаў вучняў.

Размеркаванне вучэбнага матэрыялу абпіраецца на ўзроставыя фізіялагічныя і псіхалагічныя асаблівасці вучняў XI класаў. Улік асаблівасцей падлеткавага ўзросту (імкненне да зносін і сумеснай дзейнасці з аднагодкамі, мадэляванне норм сацыяльных паводзін свету дарослых), паспяховасць і своечасовасць далейшага фарміравання пазнавальнай сферы, якасці і ўласцівасці асобы звязваюцца з актыўнай пазіцыяй настаўніка, а таксама з адэкватнай пабудовай адукацыйнага працэсу.

8. Абнаўленне зместу вучэбнага прадмета «Матэматыка» выражаецца ў наступным.

Рэалізацыя прынцыпаў кампетэнтнаснага падыходу прадугледжвае разгляд вынікаў адукацыі не як сумы засвоеных ведаў, а як сукупнасці ўменняў, што дазваляюць дзейнічаць у новых, праблемных сітуацыях, для якіх немагчыма загадзя распрацаваць

адпаведныя мадэлі паводзін. Кампетэнтнасць вучня павінна выяўляцца ў розных відах дзейнасці, спалучаючы ў сабе веды, уменні, навыкі, сацыяльны вопыт і асобныя якасці вучня.

Метадалагічная і практычная накіраванасць узмоцнена:

- праз пашырэнне і павелічэнне ролі тэарэтычнага матэрыялу, доказаў;
- павелічэнне ролі і значэння комплекснага інтэграванага спалучэння арыфметычнага, алгебраічнага і геаметрычнага матэрыялу як сродку матэматычнага развіцця вучняў;
- мадэляванне рэальных аб'ектаў і з'яў з дапамогай матэматычных мадэлей; выкарыстанне табліц, дыяграм, графікаў, схем для нагляднага прадстаўлення колькаснай інфармацыі;
- уключэнне для рашэння практыка-арыентаваных задач — задач, якія апісваюць рэальную або набліжаную да яе сітуацыю на нефармальна-матэматычнай мове, а таксама задач з міжпрадметным зместам.

Уключаны пытанні, адзначаныя знакам «*», яны прызначаны для самастойнай пошукава-даследчай або праектнай дзейнасці вучняў (індывідуальнай або групавой), якую арганізуе настаўнік.

Узмоцнены асноўныя патрабаванні да вынікаў вучэбнай дзейнасці вучняў, абумоўленыя змяненнямі зместу вучэбнага прадмета «Матэматыка», спосабаў дзейнасці вучняў, падагульненнем і сістэматызацыяй тэарэтычных ведаў і іх ужываннем пры выкананні розных заданняў.

ГЛАВА 2

ЗМЕСТ ВУЧЭБНАГА ПРАДМЕТА. АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Абагульненне паняцця ступені (20 гадзін)

Ступень з рацыянальным паказчыкам. Уласцівасці ступені з рацыянальным паказчыкам.

Ступень з рэчаісным паказчыкам. Уласцівасці ступені з рэчаісным паказчыкам. Ступенная функцыя.

Азначэнне лагарыфма ліку. Асноўная лагарыфмічная тоенасць.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ
ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці:

- ◆ ступень з рацыянальным паказчыкам;
- ◆ ступень з рэчаісным паказчыкам;
- ◆ лагарыфм ліку;
- ◆ аснова лагарыфма;

ведаць:

- ◆ азначэнне і ўласцівасці ступені з рацыянальным паказчыкам;
- ◆ азначэнне і ўласцівасці ступені з рэчаісным паказчыкам;
- ◆ азначэнне лагарыфма ліку;
- ◆ асноўную лагарыфмічную тоеснасць;
- ◆ уласцівасці ступеннай функцыі;

умець:

- ◆ прымяняць уласцівасці ступені з рэчаісным паказчыкам для спрашчэння выказаў;
- ◆ будаваць графікі ступеннай функцыі з рознымі паказчыкамі;
- ◆ прымяняць асноўную лагарыфмічную тоеснасць для спрашчэння выказаў, прадстаўлення дадатнага ліку ў выглядзе ступені з любой дадатнай асновай;
- ◆ рашаць практыка-арыентаваныя задачы і задачы з міжпрадметным зместам.

Паказальная функцыя (25 гадзін)

Працэсы паказальнага нарастання і паказальнага спадання.
Паказальная функцыя.

Вытворная паказальнай функцыі¹.

Уласцівасці паказальнай функцыі. Рашэнне задач на прымяненне ўласцівасцей паказальнай функцыі.

* Тут і далей адзначаныя знакам «*» пытанні прызначаны для самастойнай пошукава-даследчай або праектнай дзейнасці вучняў (індывідуальнай або групавой), якую арганізуе настаўнік. Да гэтых пытанняў асноўныя патрабаванні да вынікаў вучэбнай дзейнасці вучняў не прад'яўляюцца.

Паказальныя ўраўненні. Рашэнне паказальных ураўненняў на аснове ўласцівасцей паказальнай функцыі. Рашэнне паказальных ураўненняў з дапамогай раскладання на множнікі, заменай зменнай, рашэнне аднародных паказальных ураўненняў.

Рашэнне сістэм, якія змяшчаюць паказальныя ўраўненні. Рашэнне паказальных няроўнасцей сістэм, якія змяшчаюць паказальныя няроўнасці. Рашэнне нестандартных ураўненняў і няроўнасцей, задач інтэграванага характару.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:
правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці:

- ◆ паказальная функцыя;
 - ◆ паказальнае ўраўненне;
 - ◆ паказальная няроўнасць;
- вед аць:
- ◆ азначэнне і ўласцівасці паказальнай функцыі;
 - ◆ метады рашэння паказальных ураўненняў і няроўнасцей;
- умець:
- ◆ будаваць графікі паказальнай функцыі з рознымі асновамі;
 - ◆ прымяняць уласцівасці і графікі паказальнай функцыі з рознымі асновамі для параўнання значэнняў паказальнай функцыі, вызначэння мноства значэнняў, найбольшага і найменшага значэнняў выказаў;
 - ◆ рашаць паказальныя ўраўненні на аснове ўласцівасцей паказальнай функцыі, з дапамогай раскладання на множнікі, заменай зменнай, рашаць аднародныя паказальныя ўраўненні;
 - ◆ рашаць паказальныя няроўнасці на аснове ўласцівасцей паказальнай функцыі, з дапамогай раскладання на множнікі, заменай зменнай, рашаць аднародныя паказальныя няроўнасці.
 - ◆ рашаць сістэмы паказальных ураўненняў і няроўнасцей;
 - ◆ выкарыстоўваць прыёмы пошуку і рашэння нестандартных ураўненняў і няроўнасцей;
 - ◆ прымяняць атрыманыя веды пры рашэнні задач практычнай накіраванасці.

Лагарыфічная функцыя (40 гадзін)

Уласцівасці лагарыфмаў: лагарыфм здабытку, дзелі, ступені. Формула пераходу ад лагарыфма з адной асновай да лагарыфма з другой асновай. Дзесятковы лагарыфм. Натуральны лагарыфм*.

Лагарыфічная функцыя. Вытворная лагарыфічнай функцыі*.

Уласцівасці лагарыфічнай функцыі. Рашэнне задач на прымяненне ўласцівасцей лагарыфічнай функцыі.

Рашэнне лагарыфічных ураўненняў на аснове ўласцівасцей лагарыфічнай функцыі і ўласцівасцей лагарыфмаў. Рашэнне лагарыфічных ураўненняў заменай зменных.

Рашэнне лагарыфічных няроўнасцей.

Рашэнне сістэм лагарыфічных ураўненняў і лагарыфічных няроўнасцей. Рашэнне нестандартных ураўненняў і няроўнасцей, задач інтэграванага характару.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:
правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці:

- ♦ лагарыфм ліку;
- ♦ дзесятковы лагарыфм;
- ♦ лагарыфічная функцыя;
- ♦ лагарыфічнае ўраўненне;
- ♦ лагарыфічная няроўнасць;

в е д а ц ь:

- ♦ уласцівасці лагарыфмаў: лагарыфм здабытку, дзелі, ступені;
- ♦ формулу пераходу ад лагарыфма з адной асновай да лагарыфма з другой асновай;
- ♦ азначэнне дзесятковага лагарыфма;
- ♦ азначэнне і ўласцівасці лагарыфічнай функцыі як функцыі, адваротнай паказальнай;
- ♦ метады рашэння лагарыфічных ураўненняў і няроўнасцей;

у м е ц ь:

- ♦ будаваць графікі лагарыфічнай функцыі з рознымі асновамі;
- ♦ прымяняць уласцівасці і графікі лагарыфічнай функцыі з рознымі асновамі для параўнання значэнняў лагарыфічнай

функцыі, знаходжання абсягу вызначэння і мноства значэнняў, найбольшага і найменшага значэнняў выразу;

- ♦ рашаць лагарыфмічныя ўраўненні на аснове ўласцівасцей лагарыфмічнай функцыі, з дапамогай раскладання на множнікі, заменай зменнай, рашаць сістэмы лагарыфмічных ураўненняў;
- ♦ рашаць лагарыфмічныя няроўнасці і іх сістэмы;
- ♦ прымяняць прыёмы пошуку і рашэння нестандартных ураўненняў і няроўнасцей;
- ♦ рашаць практыка-арыентаваныя задачы і задачы з міжпрадметным зместам.

Сістэмы ўраўненняў і няроўнасцей (25 гадзін)

Сістэмы ўраўненняў і няроўнасцей. Раўназначныя сістэмы. Асноўныя метады рашэння сістэм.

Метад Гауса для рашэння сістэм лінейных ураўненняў*.

Рашэнне тэкставых задач.

Рашэнне ўраўненняў, няроўнасцей і сістэм з параметрамі*.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці:

- ♦ сістэма;
- ♦ рашэнне сістэмы;
- ♦ раўназначныя сістэмы;

ведаць асноўныя метады рашэння сістэм: падстаноўкі, заменай зменных, складаннем, з дапамогай уласцівасцей функцый;
умець:

- ♦ рашаць сістэмы ўраўненняў і няроўнасцей рознымі метадамі: спосабамі складання, падстаноўкі, увядзеннем новых зменных, з дапамогай уласцівасцей функцый;
- ♦ рашаць сістэмы няроўнасцей рознымі метадамі.

Элементы тэорыі імавернасцей і матэматычнай статыстыкі (12 гадзін)

Алгебра падзей. Тэарэмы складання і множання імавернасцей. Рашэнне задач на вылічэнне імавернасцей з дапамогай формул камбінаторыкі.

Умоўныя імавернасці. Формула поўнай імавернасці. Паняцце пра геаметрычную імавернасць.

Выпадковыя велічыні. Статыстычны рад. Выбарачнае сярэдняе, мода, медыяна, размах, дысперсія.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:
правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці:

- ◆ сума падзей;
- ◆ незалежныя падзеі;
- ◆ здабытак падзей;
- ◆ умоўная імавернасць;
- ◆ геаметрычная імавернасць;
- ◆ выпадковая велічыня;
- ◆ статыстычны рад;
- ◆ варыяцыйны рад;
- ◆ выбарачнае сярэдняе;
- ◆ мода;
- ◆ медыяна;
- ◆ размах;
- ◆ дысперсія;

в е д а ц ь:

- ◆ тэарэмы алгебры падзей;
- ◆ формулу поўнай імавернасці;
- ◆ метады рашэнняў задач на вылічэнне імавернасцей і характарыстык выпадковых велічынь;

у м е ц ь:

- ◆ выконваць аперацыі над падзеямі;
- ◆ вылічваць імавернасці выпадковых падзей, карыстаючыся класічным і геаметрычным азначэннем імавернасці, формуламі камбінаторыкі;

- ◆ знаходзіць імавернасці сумы, здабыткі выпадковых падзей; прымяняць формулу поўнай імавернасці;
- ◆ вылічваць характарыстыкі выпадковай велічыні па зададзенай выбарцы;
- ◆ прымяняць атрыманыя веды пры рашэнні практыка-арыентаваных задач і задач з міжпрадметным зместам.

Мнагаграннікі (16 гадзін)

Паняцце мнагагранніка. Выпуклыя мнагаграннікі.

Прызма, прамая прызма, правільная прызма. Паралелепіед, прамы паралелепіед, прамавугольны паралелепіед, куб.

Уласцівасці прызмы, правільнай прызмы, паралелепіеда. Плошча бакавой і поўнай паверхняў прызмы.

Піраміда, правільная піраміда. Уласцівасці правільнай піраміды. Уласцівасці піраміды з роўнымі або роўна нахіленымі да асновы бакавымі кантамі. Уласцівасці піраміды з роўнымі вышынямі бакавых граней, апушчанымі з вяршыні піраміды, або роўна нахіленымі бакавымі гранямі. Плошча бакавой і поўнай паверхняў піраміды.

Усечаная піраміда. Правільная ўсечаная піраміда.

Правільныя мнагаграннікі.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці:

- ◆ прызма, прамая прызма, правільная прызма;
- ◆ паралелепіед, прамы паралелепіед, прамавугольны паралелепіед, куб;
- ◆ піраміда, правільная піраміда;
- ◆ усечаная піраміда;
- ◆ правільная ўсечаная піраміда;
- ◆ апафема правільнай піраміды;
- ◆ дыяганальнае сячэнне прызмы і піраміды;
- ◆ правільны мнагаграннік;

в е д а ц ь:

азначэнні:

- ◆ выпуклага мнагагранніка;
- ◆ прызмы, прамой прызмы, правільнай прызмы;
- ◆ паралелепіпеда, куба;
- ◆ піраміды, правільнай піраміды;
- ◆ усечанай піраміды, усечанай правільнай піраміды;
- ◆ тэтраэдра;
- ◆ дыяганальнага сячэння прызмы, піраміды, усечанай піраміды;
- ◆ правільнага мнагагранніка;
- ◆ правільных: тэтраэдра, гексаэдра, актаэдра, дадэкаэдра, ікасаэдра;

уласцівасці:

- ◆ прызмы, прамой прызмы, правільнай прызмы;
- ◆ паралелепіпеда, прамавугольнага паралелепіпеда, куба;
- ◆ правільнай піраміды; піраміды з роўнымі або роўна нахіленымі да асновы бакавымі кантамі; піраміды з роўнымі вышынямі бакавых граней, апушчанымі з вяршыні піраміды, або роўна нахіленымі бакавымі гранямі;

формулы:

- ◆ плошчы бакавой паверхні прамой прызмы;
- ◆ плошчы бакавой паверхні правільнай піраміды;
- ◆ плошчы бакавой паверхні правільнай усечанай піраміды;

у м е ц ь:

- ◆ прымяняць формулы плошчы бакавой паверхні прамой прызмы і правільнай піраміды для рашэння задач;
- ◆ рашаць геаметрычныя задачы на доказ і вылічэнне з выкарыстаннем вядомых уласцівасцей прызмы і піраміды;
- ◆ выводзіць формулы плошчы бакавой паверхні прамой прызмы і плошчы бакавой паверхні правільнай піраміды;
- ◆ прымяняць атрыманыя веды пры рашэнні практыка-арыентаваных задач і задач з міжпрадметным зместам.

Аб'ём мнагаграннікаў (20 гадзін)

Аб'ём цела. Уласцівасці аб'ёмаў. Аб'ём паралелепіпеда. Аб'ём прызмы. Аб'ём піраміды. Аб'ём усечанай піраміды.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ
ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці:

- ♦ мнагаграннік;
- ♦ аб'ём цела;

веды:

формулы:

- ♦ аб'ёму прамога паралелепіпеда;
- ♦ аб'ёму нахіленага паралелепіпеда;
- ♦ аб'ёму трохвугольнай прызмы;
- ♦ аб'ёму адвольнай прызмы;
- ♦ аб'ёму піраміды;
- ♦ аб'ёму правільнай усечанай піраміды;
- ♦ аб'ёму ўсечанай піраміды;

умець:

- ♦ прымяняць формулы аб'ёмаў паралелепіпеда, прызмы, піраміды, усечанай піраміды для рашэння задач;
- ♦ выводзіць формулы аб'ёму паралелепіпеда, трохвугольнай прызмы, адвольнай прызмы;
- ♦ рашаць геаметрычныя задачы на доказ і вылічэнне з выкарыстаннем вядомых уласцівасцей прызмы і піраміды;
- ♦ прымяняць атрыманыя веды пры рашэнні задач практычнай накіраванасці.

Цэлы вярчэння (26 гадзін)

Сфера і шар. Сячэнні сферы і шара плоскасцю. Датычная плоскасць да сферы (шару). Плошча сферы. Аб'ём шара.

Цыліндр. Восевае сячэнне цыліндра. Сячэнні цыліндра, паралельныя і перпендыкулярныя восі цыліндра. Разгортка бакавой паверхні цыліндра. Плошча бакавой і поўнай паверхняў цыліндра. Аб'ём цыліндра.

Конус. Восевае сячэнне конуса. Разгортка бакавой паверхні конуса. Плошча бакавой і поўнай паверхняў конуса. Аб'ём конуса. Сячэнне конуса, перпендыкулярнае восі конуса. Сячэнне конуса плоскасцю, якая праходзіць праз вяршыню і хорду асновы.

Усечаны конус. Аб'ём усечанага конуса.
Камбінацыі мнагаграннікаў і цел вярчэння.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ
ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны:

правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці:

- ◆ сфера, шар;
- ◆ радыус, хорда, цэнтр, дыяметр сферы (шара);
- ◆ датычная плоскасць да сферы (шара);
- ◆ датычная прамая да сферы (шара);
- ◆ сякучая прамая да сферы (шара);
- ◆ сячэнне сферы і шара плоскасцю;
- ◆ цыліндр; восевае сячэнне цыліндра; утваральная цыліндра;
- ◆ конус; усечаны конус; утваральная конуса;
- ◆ восевае сячэнне конуса, восевае сячэнне ўсечанага конуса;
- ◆ сфера (шар), апісаная каля мнагагранніка;
- ◆ сфера (шар), упісаная ў мнагаграннік;
- ◆ цыліндр, упісаны ў прызму і апісаны каля прызмы;
- ◆ конус, упісаны ў піраміду і апісаны каля піраміды;

вед аць:

- ◆ уласцівасць датычнай плоскасці да сферы (шара);
- ◆ прымету датычнай плоскасці да сферы (шара);

уласцівасці:

- ◆ сячэння сферы і шара плоскасцю;
- ◆ восевага сячэння цыліндра;
- ◆ сячэнняў, паралельнага і перпендыкулярнага восі цыліндра;
- ◆ восевага сячэння конуса;
- ◆ сячэння, перпендыкулярнага восі конуса;

формулы:

- ◆ плошчы сферы, аб'ёму шара;
- ◆ плошчы бакавой і поўнай паверхняў цыліндра, аб'ёму цыліндра;
- ◆ плошчы бакавой і поўнай паверхняў конуса і ўсечанага конуса, аб'ёму конуса і ўсечанага конуса;

у м е ц ь:

- ◆ выводзіць формулы:
 - ◆ плошчы бакавой паверхні цыліндра, конуса і ўсечанага конуса;
 - ◆ аб'ёму цыліндра, конуса і ўсечанага конуса;
- ◆ даказваць:
 - ◆ уласцівасць датычнай плоскасці да сферы (шара);
 - ◆ прымету датычнай плоскасці да сферы (шара);
- ◆ знаходзіць аб'ёмы і плошчы паверхні цел вярчэння;
- ◆ рашаць задачы на камбінацыю цел вярчэння;
- ◆ рашаць задачы на камбінацыю цел вярчэння і мнагаграннікаў;
- ◆ знаходзіць радыус апісанай сферы (шара) і радыус упісанай сферы (шара) для правільнай і прамой прызмы, правільнай піраміды;
- ◆ рашаць геаметрычныя задачы на доказ і вылічэнне;
- ◆ рашаць задачы на сячэнне цел вярчэння;
- ◆ прымяняць атрыманыя веды пры рашэнні задач практычнай накіраванасці.

Падагульненне і сістэматызацыя вивучанага матэрыялу — 26 гадзін
(18 гадзін — алгебра, 8 гадзін — геаметрыя)