|  |
| --- |
| ЗАЦВЕРДЖАНА |
| Пастанова  Міністэрства адукацыі |
| Рэспублікі Беларусь |
| 19.06.2020 № 140 |

Вучэбная праграма па вучэбным прадмеце

«Матэматыка»

для X класа ўстаноў адукацыі,

якія рэалізуюць адукацыйныя праграмы агульнай сярэдняй адукацыі

з беларускай мовай навучання і выхавання

(павышаны ўзровень)

ГЛАВА 1

Агульныя палажэнні

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

2. Вучэбная праграма разлічана на 210 гадзін (6 гадзін на тыдзень:   
4 гадзiны – 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, пра значнасць матэматыкі ў развіцці цывілізацыі і сучаснага грамадства;

развіццё ўяўленняў пра матэматыку як форму апісання і метад 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 эксперымента;

фарміраванне ўменняў самастойна вучыцца, кантраляваць вынікі вучэбнай дзейнасці;

выхаванне якасцей асобы, якія забяспечваюць сацыяльную мабільнасць, здольнасць прымаць самастойныя рашэнні і несці 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 ўяўлення пра матэматыку як частку сусветнай культуры і пра месца ў сучаснай цывілізацыі, пра спосабы апісання сродкамі матэматыкі з’яў і працэсаў навакольнага свету;

авалоданне паняційным апаратам; уяўленне пра асноўныя паняцці, што вывучаюцца (лік, геаметрычная фігура, прасторавае цела, 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 выказваць 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 прыёмамі выканання тоесных пераўтварэнняў рацыянальных выразаў, рашэння ўраўненняў, сістэм ураўненняў, няроўнасцей і сістэм няроўнасцей; уменне выкарыстоўваць сістэму каардынат на плоскасці для інтэрпрэтацыі ўраўненняў, няроўнасцей, сістэм; уменне прымяняць алгебраічныя пераўтварэнні, апарат ураўненняў і няроўнасцей для рашэння практыка-арыентаваных задач, задач з міжпрадметным зместам;

валоданне навыкамі мадэлявання пры рашэнні практыка-арыентаваных задач, задач з міжпрадметным зместам;

засваенне сістэматычных ведаў аб прасторавых фігурах і іх уласцівасцях;

уменні 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;

уменне бачыць матэматычную задачу ў кантэксце праблемнай сітуацыі ў іншых вучэбных прадметах, рэальным жыцці;

развіццё ўніверсальных вучэбных дзеянняў (рэгулятыўных, вучэбна-пазнавальных, камунікатыўных) сродкамі матэматыкі;

уменне ясна, дакладна, пісьменна выкладаць свае думкі ў вусным і пісьмовым маўленні, разумець сэнс пастаўленай задачы, выбудоўваць аргументацыю, прыводзіць прыклады і контрпрыклады;

крэатыўнасць мыслення, ініцыятыва, знаходлівасць, актыўнасць;

уменне кантраляваць вынікі вучэбнай дзейнасці;

здольнасць да эмацыянальнага ўспрымання ідэй матэматыкі, разважанняў, доказаў, мысленнага эксперымента.

5. Рэкамендаваныя формы і метады навучання і выхавання.

Адукацыйны працэс ажыццяўляецца з улікам узроставых асаблівасцей вучняў, спецыфікі вучэбнага прадмета, яго месца і ролі ў адукацыйнай праграме базавай адукацыі. Пры гэтым неабходна, каб вучні не толькі засвоілі пэўныя тэарэтычныя веды, але і навучыліся выкарыстоўваць іх пры рашэнні вучэбных задач, практыка-арыентаваных задач, задач з міжпрадметным зместам.

Пры рэалізацыі прапанаванага 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 рашэння 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 настаўнікам, аднакласнікамі пры ажыццяўленні пошукава-даследчай 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. Іх прымяненне спрыяе павышэнню ступені нагляднасці, канкрэтызацыі паняццяў, якія вывучаюцца, развіццю цікавасці, стварэнню станоўчых эмацыянальных адносін да вучэбнай інфармацыі і фарміраванню матывацыі да паспяховага вывучэння матэматыкі.

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, вылучаных зорачкай, 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 базавай адукацыі займае вядучае месца ў фарміраванні ключавых інтэлектуальных уменняў і асобасных 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. Месца вучэбнага прадмета «Матэматыка» ў Тыпавым вучэбным плане агульнай сярэдняй адукацыі.

Профільнае навучанне з’яўляецца сродкам дыферэнцыяцыі і індывідуалізацыі навучання, якія дазваляюць 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 X класе 6 гадзін на тыдзень на павышаным узроўні.

Змест вучэбнага прадмета «Матэматыка» размеркаваны па тэмах з улікам мэтазгоднай паслядоўнасці яго засваення вучнямі і 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 абапіраецца на ўзроставыя фізіялагічныя і псіхалагічныя асаблівасці вучняў X 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».

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 асобасныя якасці вучня.

Метадалагічная і практычная накіраванасць узмоцнена:

праз пашырэнне і павышэнне 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 (пазначаны знакам «зорачка»), якія прызначаны для самастойнай пошукава-даследчай або праектнай дзейнасці вучняў (індывідуальнай або групавой), якую арганізуе настаўнік.

Узмоцнены патрабаванні да вынікаў вучэбнай дзейнасці вучняў, абумоўленыя змяненнямі зместу вучэбнага прадмета, 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

Функцыя (10 гадзін)

Складаная функцыя. Адваротная функцыя.

Пабудова графікаў функцый: y = f(|x|), y = |f (x)| з дапамогай пераўтварэнняў графіка функцыі y = f(x).

[[1]](#footnote-1)\*Функцыі y = {x}, y = [x] і іх уласцівасці.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ

ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучнi павiнны:

правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці:

складаная функцыя;

абарачальная функцыя;

адваротная функцыя;

ведаць:

правілы пабудовы графікаў функцыі y = f(|x|), y = |f (x)| з дапамогай пераўтварэнняў графіка функцыі y = f(x);

умець:

знаходзіць аналітычны выраз складанай функцыі па аналітычным выразе дзвюх функцый;

знаходзіць аналітычны выраз адваротнай функцыі па аналітычным выразе зададзенай абарачальнай функцыі;

будаваць:

графік функцыі, адваротнай ад зададзенай абарачальнай функцыі;

графікі функцый y = f(|x|), y = |f(x)| з дапамогай пераўтварэння графіка функцыі y = f(x).

Мнагачлены (12 гадзін)

Аперацыі з мнагачленамі. Дзяленне мнагачленаў. Дзяленне мнагачленаў з астачай. Карані мнагачлена. Тэарэма Безу.

\* Знаходжанне рацыянальных каранёў мнагачлена з цэлымі каэфіцыентамі.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ

ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучнi павiнны:

правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці:

мнагачлен;

дзель мнагачленаў;

дзяленне з астачай;

ведаць:

правілы выканання аперацый з мнагачленамі;

правіла дзялення мнагачленаў з астачай;

тэарэму Безу;

умець:

выконваць аперацыі з мнагачленамі;

прымяняць тэарэму Безу для рашэння задач;

знаходзіць цэлыя карані мнагачлена.

Трыганаметрыя (48 гадзін)

Адзінкавая акружнасць. Градусная і радыянная мера адвольнага вугла. Азначэнне сінуса, косінуса, тангенса, катангенса адвольнага вугла.

Суадносіны паміж сінусам, косінусам, тангенсам і катангенсам аднаго і таго ж вугла (трыганаметрычныя тоеснасці).

Трыганаметрычныя функцыі лікавага аргумента. Іх уласцівасці і графікі. Пераўтварэнні графікаў трыганаметрычных функцый.

Арксінус, арккосінус, арктангенс і арккатангенс ліку.

Адваротныя трыганаметрычныя функцыі, іх уласцівасці і графікі.

Найпрасцейшыя трыганаметрычныя ўраўненні sin x = a, cos x = a, tg x = a, сtg x = a.

Формулы прывядзення, сумы і рознасці аргументаў, двайнога і палавіннага аргументаў, пераўтварэння сумы і рознасці трыганаметрычных функцый у здабытак і здабытку ў суму і рознасць. Прымяненне формул пры пераўтварэнні выразаў і рашэнні трыганаметрычных ураўненняў і няроўнасцей.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ

ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучнi павiнны:

правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці:

адзінкавая акружнасць;

сінус, косінус, тангенс, катангенс адвольнага вугла;

трыганаметрычныя функцыі лікавага аргумента;

перыядычная функцыя;

арксінус, арккосінус, арктангенс і арккатангенс ліку;

трыганаметрычнае ўраўненне;

трыганаметрычная няроўнасць;

адваротныя трыганаметрычныя функцыі;

ведаць:

уласцівасці трыганаметрычных функцый;

доказы трыганаметрычных тоеснасцей;

формулы: прывядзення, сумы і рознасці аргументаў, двайнога і палавіннага аргументаў; пераўтварэння сумы і рознасці трыганаметрычных функцый у здабытак і здабытку ў суму;

лікавыя значэнні выразаў sin α, cos α пры α, роўным 0, , , , , π, , 2π, і tg α, ctg α для гэтых вуглоў (у выпадку існавання гэтых значэнняў);

значэнні выразаў arcsin α і arccos α пры α, роўным 0,, , , ± 1, і выразаў arctg α і arcctg α пры α, роўным 0, ,, ;

формулы рашэння найпрасцейшых трыганаметрычных ураўненняў;

умець:

пераўтвараць градусную меру вуглоў у радыянную і наадварот;

будаваць вуглы па зададзенай градуснай або радыяннай меры;

выкарыстоўваць адзінкавую акружнасць для знаходжання значэнняў сінуса, косінуса, тангенса і катангенса зададзеных вуглоў;

будаваць вуглы па зададзеным значэнні іх сінуса, косінуса, тангенса і катангенса;

знаходзіць лікавыя значэнні трыганаметрычных выразаў, выкарыстоўваючы значэнні трыганаметрычных функцый і адпаведныя формулы;

даказваць асноўныя трыганаметрычныя тоеснасці;

выконваць тоесныя пераўтварэнні трыганаметрычных выразаў з дапамогай трыганаметрычных формул;

знаходзіць лікавыя значэнні выразаў, якія змяшчаюць зваротныя трыганаметрычныя функцыі пры зададзеным значэнні аргумента;

будаваць графікі трыганаметрычных функцый і адваротных ім, прымяняць іх уласцівасці;

знаходзіць перыяд функцыі, найменшы дадатны перыяд;

рашаць найпрасцейшыя трыганаметрычныя ўраўненні;

рашаць найпрасцейшыя трыганаметрычныя няроўнасці;

рашаць розныя тыпы трыганаметрычных ураўненняў.

Корань n-й ступені з ліку а (n ≥ 2, n  N) (30 гадзін)

Корань n-й ступені з ліку а (n ≥ 2, n  N). Арыфметычны корань. Асноўныя ўласцівасці кораня n-й ступені. Пераўтварэнне выразаў, якія змяшчаюць карані n-й ступені.

Пазбаўленне ад ірацыянальнасці ў назоўніку дробу.

Уласцівасці і графік функцыі y =  (n > 1, n  N).

Ірацыянальныя ўраўненні. Ірацыянальныя няроўнасці.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ

ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучнi павiнны:

правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці:

корань n-й ступені з ліку а;

паказчык кораня n-й ступені, падкарэнны выраз;

ірацыянальнае ўраўненне;

ірацыянальная няроўнасць;

ведаць:

асноўныя ўласцівасці кораня n-й ступені;

формулы, якія выражаюць уласцівасці кораня n-й ступені;

асноўныя метады рашэння ірацыянальных ураўненняў і няроўнасцей;

умець:

вылічваць корань n-й ступені з рэчаіснага ліку, які прадстаўлены ў выглядзе n-й ступені;

выносіць множнік з-пад кораня;

уносіць множнік пад знак кораня;

ацэньваць значэнне кораня;

спрашчаць выразы, якія змяшчаюць карані;

пазбаўляцца ад ірацыянальнасці ў назоўніку дробу;

будаваць графік функцыі y =  (n > 1, n  N) і прымяняць яе ўласцівасці;

рашаць ураўненні выгляду xn = a, n  N;

рашаць ірацыянальныя ўраўненні;

рашаць ірацыянальныя няроўнасці.

Вытворная (26 гадзін)

Вытворная, фізічны сэнс вытворнай, геаметрычны сэнс вытворнай. Вытворныя функцый: y = c, y = ax + b, y = ax2 + bx + c, y =, y = xn, n  N.

Правілы знаходжання вытворных: (cf)′ = cf′, (f + g)′ = f′ + g′, (fg)′ = f′g + fg′, . Сувязь паміж знакам вытворнай функцыі і яе нарастаннем або спаданнем.

Вытворная мнагачлена, трыганаметрычных функцый. Вытворная складанай функцыі.

\* Вытворная адваротнай функцыі.

Ураўненне датычнай да графіка функцыі.

Знаходжанне найбольшага і найменшага значэння функцыі на прамежку.

\* Неперарыўнасць функцыі.

Прымяненне вытворнай да даследавання функцый. Прымяненне вытворнай для знаходжання найбольшых і найменшых значэнняў велічынь.

\* Прымяненне вытворнай да рашэння ўраўненняў і доказу тоеснасцей і няроўнасцей.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ

ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучнi павiнны:

правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці:

вытворная функцыі;

дыферэнцаванне;

ведаць:

правілы знаходжання вытворнай сумы, рознасці, здабытку, дзелі функцый;

сувязь паміж нарастаннем (спаданнем) функцыі і знакам яе вытворнай;

фізічны і геаметрычны сэнс вытворнай;

умець:

прымяняць правілы для знаходжання вытворных функцый;

знаходзіць значэнні вытворнай у пункце;

вызначаць прамежкі манатоннасці, пункты экстрэмуму, экстрэмумы функцыі;

рашаць задачы на знаходжанне найбольшага і найменшага значэння функцыі на прамежку;

складаць ураўненне датычнай да графіка функцыі;

выкарыстоўваць вытворную пры даследаванні функцый і пабудове графікаў;

рашаць з прымяненнем вытворнай практыка-арыентаваныя задачы і задачы з міжпрадметным зместам.

Элементы камбінаторыкі (10 гадзін)

Метад матэматычнай індукцыі. Формула бінома Ньютана.

Перастаноўкі, размяшчэнні, спалучэнні. Рашэнне камбінаторных задач.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ

ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучнi павiнны:

правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці:

метад матэматычнай індукцыі;

перастаноўка;

размяшчэнне;

спалучэнне;

ведаць:

формулу бінома Ньютана;

умець:

прымяняць метад матэматычнай індукцыі;

прымяняць формулу бінома Ньютана пры рашэнні задач;

рашаць задачы на прымяненне формул колькасці перастановак, размяшчэнняў, спалучэнняў;

рашаць камбінаторныя задачы.

Уводзіны ў стэрэаметрыю (14 гадзін)

Прасторавыя целы. Мнагаграннікі: прызма, прамая прызма, правільная прызма, куб, паралелепіпед, піраміда, правільная піраміда.

Асноўныя паняцці стэрэаметрыі. Аксіёмы стэрэаметрыі. Вынікі з аксіём. Пабудова сячэнняў мнагагранніка плоскасцю.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ

ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучнi павiнны:

правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці:

прызма, прамая прызма, правільная прызма, куб, паралелепіпед, піраміда, правільная піраміда;

ведаць:

аксіёмы стэрэаметрыі і вынікі з іх;

умець:

даказваць вынікі з аксіём;

ужываць аксіёмы і вынікі з іх для рашэння задач;

будаваць сячэнні мнагаграннікаў плоскасцю.

Паралельнасць прамых і плоскасцей (20 гадзін)

Паралельныя прамыя ў прасторы. Прымета паралельнасці прамых. Уласцівасці паралельных прамых у прасторы.

Прамая, паралельная плоскасці. Прымета паралельнасці прамой і плоскасці. Уласцівасць прамой, паралельнай плоскасці.

Скрыжаваныя прамыя. Прымета скрыжаваных прамых.

Вугал паміж прамымі.

Паралельныя плоскасці. Прымета паралельнасці плоскасцей. Уласцівасці паралельных прамых і плоскасцей у прасторы.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ

ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучнi павiнны:

правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці:

паралельныя прамыя;

скрыжаваныя прамыя;

паралельныя прамая і плоскасць;

паралельныя плоскасці;

ведаць:

прыметы:

паралельнасці прамых;

скрыжаваных прамых;

паралельнасці прамой і плоскасці;

паралельнасці плоскасцей;

уласцівасці:

паралельных прамых;

паралельных прамой і плоскасці;

паралельных плоскасцей;

умець:

будаваць сячэнні мнагаграннікаў плоскасцю на падставе тэарэм аб паралельнасці прамой і плоскасці;

рашаць задачы (у тым ліку на доказ) з выкарыстаннем прымет і ўласцівасцей паралельнасці прамых і плоскасцей у прасторы;

даказваць прыметы і ўласцівасці паралельных прамых і плоскасцей.

Перпендыкулярнасць прамых і плоскасцей (22 гадзіны)

Прамая, перпендыкулярная плоскасці. Прымета перпендыкулярнасці прамой і плоскасці.

Перпендыкуляр і нахіленая. Тэарэмы аб даўжынях перпендыкуляра, нахіленых і праекцый гэтых нахіленых.

Тэарэма аб трох перпендыкулярах.

Адлегласць ад пункта да плоскасці. Адлегласць паміж паралельнымі прамой і плоскасцю. Адлегласць паміж паралельнымі плоскасцямі. Адлегласць паміж скрыжаванымі прамымі.

Вугал паміж прамой і плоскасцю. Двухгранны вугал. Лінейны вугал двухграннага вугла.

Перпендыкулярнасць плоскасцей. Прымета перпендыкулярнасці плоскасцей.

Уласцівасці перпендыкулярных прамых і плоскасцей.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ

ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучнi павiнны:

правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці:

перпендыкулярныя прамыя;

перпендыкулярныя прамая і плоскасць;

перпендыкуляр да плоскасці;

нахіленая да плоскасці;

вугал паміж прамой і плоскасцю;

двухгранны вугал;

лінейны вугал двухграннага вугла;

вугал паміж плоскасцямі;

перпендыкулярныя плоскасці;

адлегласць ад пункта да плоскасці;

адлегласць паміж паралельнымі прамой і плоскасцю;

адлегласць паміж паралельнымі плоскасцямі;

адлегласць паміж скрыжаванымі прамымі;

ведаць:

прыметы:

перпендыкулярнасці прамой і плоскасці;

перпендыкулярнасці плоскасцей;

тэарэму аб трох перпендыкулярах і адваротную ёй;

уласцівасці:

перпендыкулярных прамых;

перпендыкулярных прамой і плоскасці;

перпендыкулярных плоскасцей;

умець:

знаходзіць адлегласць паміж паралельнымі прамой і плоскасцю, паралельнымі плоскасцямі, скрыжаванымі прамымі;

знаходзіць вугал паміж дзвюма прамымі, прамой і плоскасцю, дзвюма плоскасцямі;

рашаць задачы на ​​вылічэнне, пабудову, доказ, у тым ліку практыка-арыентаваныя;

даказваць прыметы і ўласцівасці перпендыкулярных прамой і плоскасці, перпендыкулярных плоскасцей, тэарэму аб трох перпендыкулярах і адваротную ёй.

Каардынаты і вектары ў прасторы (12 гадзін)

Каардынаты ў прасторы. Адлегласць паміж пунктамі. Каардынаты сярэдзіны адрэзка.

Вектар. Складанне і адніманне вектараў, множанне вектара на лік. Калінеарныя вектары. Кампланарныя вектары. Раскладанне вектара па трох некампланарных вектарах.

Каардынаты вектара. Дзеянні над вектарамі, зададзенымі каардынатамі.

Скалярны здабытак вектараў. Даўжыня (модуль) вектара, зададзенага каардынатамі. Вугал паміж вектарамі, зададзенымі каардынатамі.

\* Ураўненне плоскасці. Адлегласць ад пункта да плоскасці.

Вектарны метад рашэння задач.

Практыка-арыентаваныя задачы, задачы з міжпрадметным зместам.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ

ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучнi павiнны:

правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці:

дэкартава сістэма каардынат у прасторы;

дэкартавы каардынаты пункта;

вектар, роўныя вектары;

калінеарныя вектары;

кампланарныя вектары;

скалярны здабытак вектараў;

ведаць:

азначэнні:

вектара; роўных і супрацьлеглых вектараў; калінеарных вектараў; кампланарных вектараў; скалярнага здабытку вектараў;

формулы для знаходжання:

каардынат вектара па каардынатах яго канцоў; каардынат сумы і рознасці вектараў, здабытку вектара на лік; скалярнага здабытку вектараў, даўжыні вектара, вугла паміж вектарамі, зададзенымі сваімі каардынатамі;

умець:

знаходзіць:

вугал паміж вектарамі, зададзенымі накіраванымі адрэзкамі; суму вектараў і здабытак вектара на лік для вектараў, зададзеных накіраванымі адрэзкамі; каардынаты вектара, зададзенага каардынатамі яго канцоў; даўжыню вектара па яго каардынатах; суму вектараў і здабытак вектара на лік для вектараў, зададзеных іх каардынатамі; скалярны здабытак вектараў і вугал паміж вектарамі, зададзенымі іх каардынатамі;

рашаць геаметрычныя задачы, практыка-арыентаваныя задачы, задачы з міжпрадметным зместам, аналізаваць і даследаваць атрыманыя вынікі.

Падагульненне і сістэматызацыя вывучанага матэрыялу (6 гадзін)

1. \*Пазначаныя пытанні прызначаны для самастойнай пошукава-даследчай або праектнай дзейнасці вучняў (індывідуальнай або групавой), якую арганізуе настаўнік. [↑](#footnote-ref-1)