

# МЕТОДЫКА ВЫКЛАДАННЯ МАТЭМАТЫКІ

Весті БДПУ. Серыя 3. 2017. № 2. С. 48–53.

УДК 517(07)

UDC 517(07)

## ДАСТАСАВАННЕ ТЭХНАЛОГІІ ПЕДАГАГІЧНЫХ МАЙСТЭРНЯЎ ПРЫ ВЫКЛАДАННІ КУРСА МАТЭМАТЫЧНАГА АНАЛІЗА

## APPLICATION OF TECHNOLOGY OF PEDAGOGICAL WORKSHOPS IN TEACHING THE COURSE OF MATHEMATICAL ANALYSIS

**Д. А. Навічкова,**

*кандыдат фізіка-матэматычных навук,  
дацэнт кафедры вышэйшай матэматыкі  
БДУ*

**D. Navichkova,**

*PhD, associate professor of higher  
mathematics department  
of BSU*

Паступіў у рэдакцыю 18.04.17.

Received on 18.04.17.

У артыкуле даследуецца магчымасць выкарыстання тэхналогіі педагагічных майстэрняў пры выкладанні курса матэматычнага аналіза. Прыводзяцца метадычныя асновы, характарыстыкі і асноўныя этапы тэхналогіі педагагічных майстэрняў. Разглядаюцца нюансы дастасавання дадзенай тэхналогіі на лекцыйных і практычных занятках па матэматычным аналізе. Падкрэсліваецца значнасць дадзенай тэхналогіі для адукацыйна-выхаваўчай дзейнасці выкладчыка матэматыкі. Ілюструецца, як азначаны педагагічны сродак уплывае на павышэнне матываванасці студэнтаў, павелічэнне іх цікавасці да прадмета, авалоданне студэнтамі неабходнымі ведамі, умениямі, паляпшэнне камунікатыўных здольнасцей і якасці працы ў калектыве, развіццё неабходных кампетэнцый, здольнасцей да самастойнай працы, самаадукацыі. У артыкуле дадзены прыклад выкарыстання тэхналогіі педагагічных майстэрняў пры выкладанні практычнага занятку па тэме «Двойны інтэграл» студэнтам першага курса, прыведзены вынікі дадзенага занятку.

*Ключавыя словы:* педагагічныя метады і тэхналогіі, тэхналогія педагагічных майстэрняў, тэхналогія французскіх майстэрняў, методыка выкладання матэматычнага аналіза.

The article examines the use of pedagogical technology of workshops in teaching mathematical analysis course. Methodological principles, characteristics and main stages of pedagogical technology of workshops are provided. The nuances of applying this technology in lecture and practical lessons in mathematical analysis are considered. The importance of this technology for the educational and upbringing activity of the teacher of mathematics is emphasized. The article illustrates how specified pedagogical tool affects the increase of motivation of students, increase of their interest in the subject, the students master the necessary knowledge, skills, improve communication skills and quality of work in a team, the development of the necessary competences, ability to work independently, self-education. The article gives an example of the use of pedagogical technology of workshops in teaching of practical lesson on «double integral for» first-year students, the results of this lesson are given.

*Keywords:* pedagogical methods and technologies, pedagogical technology of workshops, French workshops technology, a technique of teaching of mathematical analysis.

**Уводзіны.** У ракурсе ўступлення ў 2015 г. Рэспублікі Беларусь у Балонскі працэс, а таксама няспынных пошукаў у кірунку ўдасканалвання нацыянальнай сістэмы адукацыі адным з вядучых напрамкаў педагагічнай актыўнасці побач з інфарматызацыяй адукацыйнага працэсу [1], пабудовай і ўжываннем міждысцыплінарных сувязей [2], кампетэнтнасным падыходам [3], педагагічнымі сродкамі інтэграцыі тэорыі і практыкі навучання [4; 5] працягвае заставацца тэхналагізацыя [6] працэсу навучання. Укараненне методык, якія грунтуюцца на

ўжыванні разнастайных педагагічных тэхналогій, уплывае на актывізацыю самастойнай працы студэнтаў, набыццё імі не толькі ведаў, але і навыкаў, разнастайнага досведу (камунікатыўнага, рэфлексійнага, праектнага, ацэначнага), тым самым садзейнічае развіццю неабходных кампетэнцый студэнта [3]. Выкарыстанне педагагічных тэхналогій у працэсе навучання ўжо даўно займае пачэснае месца ў практыцы педагогаў на розных ступенях адукацыі [7]. Але пакуль ёсць тэндэнцыя выкарыстання педагагічных тэхналогій у асноўным на ўзроўні пачатко-

вай ці сярэдняй школы, часам у межах выкладання дысцыплін гуманітарнага цыклу ў вышэйшай школе, але зусім рэдка пры выкладанні дысцыплін прыродазнаўчага цыклу, матэматыкі. Дадзены артыкул прысвечаны даследаванню магчымасцей выкарыстання ў працэсе выкладання матэматычнага аналізу адной з вялікай колькасці педагагічных тэхналогій – тэхналогіі французскіх педагагічных майстэрняў [8–11]. Навуковая навізна дадзенай працы ў даследаванні нюансаў выкарыстання азначанага педагагічнага сродку менавіта на занятках па матэматычным аналізе.

**Агульныя асновы тэхналогіі педагагічных майстэрняў.** У сусветнай педагагіцы, асабліва ў апошні час, як у сістэме базавай педагагічнай адукацыі, так і ў сферы павышэння кваліфікацыі, а таксама ў межах разнастайных сустрэч, канферэнцый, курсаў, семінараў шырокае распаўсюджанне атрымалі «працоўныя майстэрні» (workshops – англ.) – эфектыўная форма перадачы ведаў, уменняў, абмену вопытам адукацыі і выхавання. Працоўная майстэрня адказвае не толькі на пытанне, чаму вучыць, але і як вучыць. Гэта значна скарачае слоўнае выкладанне тэмы (праблемы) і выносіць у цэнтр адукацыйных зносін дэманстрацыю метадаў яе засваення пры актыўнай ролі ўсіх удзельнікаў занятку [11].

Педагагічная майстэрня – адна з асноўных тэхналогій, якія выкарыстоўваюцца «Французскай групай новай адукацыі» – творчым аб'яднаннем вучоных і практыкаў Францыі, якое ўзнікла ў 20-я гг. XX стагоддзя. У пачатку 90-х гг. XX стагоддзя пачалося ўкараненне тэхналогіі педагагічных майстэрняў і ў навучальны працэс Беларусі. Азначаная тэхналогія ўвайшла ў педагагічны арсенал прагрэсіўна настроеных настаўнікаў школ і гімназій, якія імкнуцца ўнесці разнастайнасць у працэс навучання, павысіць інтарэс навучэнцаў да прадмета. Але нават у практыцы выкладання школьнага курса матэматыкі дадзеная тэхналогія выкарыстоўваецца лакальна, бо патрабуе шмат часу на правядзенне ўсіх этапаў майстэрні. Часам выкарыстоўваюцца толькі асобныя этапы тэхналогіі. Неабходна адзначыць, што, нягледзячы на пераважную большасць выкарыстання дадзенай тэхналогіі ў школьным навучанні, яна з'яўляецца ўніверсальнай

і можа ўжывацца на ўсіх узроўнях адукацыі для навучэнцаў любога ўзросту.

Што ёсць майстэрня? Гэта незвычайная форма правядзення вучэбных заняткаў, падзея ў жыцці майстра-педагога і яго вучняў-чаляднікаў, дзе ў арганізаванай прасторы і часе людзі «майструюць» – канструююць, будуюць свае веды [10], робяць крокі ў засваенні новага.

Пералічым сцісла асноўныя этапы майстэрні ў класічным варыянце яе выканання (апроч класічнага варыянту, ёсць шэраг варыяцый, у якіх этапы могуць паўтарацца, дадавацца новыя ці, наадварот, апускацца ў залежнасці ад канкрэтнай педагагічнай задумкі майстры-педагога) [10; 11].

1. Індуктар [11]. Арганізацыя выкладчыкам праблемнай сітуацыі, стварэнне эмацыйнага настрою, уключэнне адносінаў да прадмета абмеркавання і падсвядомасці навучэнца.

2. Індывідуальная праца (самаканструкцыя). Пастаўка пытанняў, мэтаў, ацэнка сітуацыі, узнікненне гіпотэз па рашэнні пастаўленай задачы.

3. Праца ў парах, падгрупах (сацыялканструкцыя). Узаемадзеянне з іншымі ўдзельнікамі майстэрні забяспечвае пашырэнне досведу. Надзвычай істотным момантам з'яўляецца прадстаўленне сваіх ідэй падгрупе. У падгрупе нараджаецца адказнасць за агульную справу.

4. Сацыялізацыя. Прадстаўленне вынікаў працы кожнай падгрупы ўсёй групе ці класу, абмеркаванне вынікаў.

5. Разрыў. Супастаўленне сваіх вынікаў з вынікамі аднагрупнікаў, навуковымі тэкстамі, усведамленне недахопу сваіх ведаў, што прыводзіць да эмацыйнага канфлікту і патрэбы атрымання новых ведаў. Адбываецца абнаўленне ўяўленняў [10].

6. Рэфлексія.

Да асноўных характарыстык працы ў майстэрні належаць: добраахвотнасць працы ўсіх удзельнікаў; адсутнасць адзнакі, ацэнкі з боку выкладчыка; адсутнасць спаборніцтва; роўнасць усіх удзельнікаў навучальна-выхаваўчага працэсу, уключаючы майстра; прысутнасць працэсу навучання над вынікамі; праблемнасць у навучанні; варыяцыйнасць, магчымасць выбару; дыялагічнасць.

Тэхналогія педагагічных майстэрняў адносіцца да прагрэсіўных метадаў выкладання. Яна ўздзейнічае на эмацыйную сферу

вучняў за кошт змены формы працоўнай дзейнасці з традыцыйных франтальнай ці самастойнай на групавую. Праца кожнага ўдзельніка майстэрні аказвае значны ўплыў на фарміраванне ў яго шэрагу істотных кампетэнцый, такіх як здольнасць да самаразвіцця, выкарыстанне набытых ведаў на практыцы, паляпшэнне ўзроўню камунікатыўных навыкаў і ўменняў працы ў калектыве. Такая дзейнасць мае істотнае выхаваўчае значэнне. Падчас такой працы, па-першае, студэнты паляпшаюць здольнасці наладжваць камунікатыўную сувязь з удзельнікамі спачатку сваёй падгрупы, вучацца размяркоўваць ролі ў межах сваёй падгрупы: лідар-арганізатар, натхняльнік ідэй, інтэлектуальны рухавік, які здольны рэалізаваць абстрактныя ідэі з дапамогай дакладных рэчаісных разлікаў, удзельнік майстэрні, які возьме на сябе эстэтычны бок працы, прадумае дызайн прэзентацыўнага слайду, прыгожа і трапна аформіць вынікі, прамоўца, які здолее потым падчас этапу сацыялізацыі давесці ў меру лаканічна, але даступна і абгрунтавана ідэі, атрыманыя вынікі да ўдзельнікаў іншых падгруп і майстры-педагога. Але, нягледзячы на больш ці менш яўнае размеркаванне роляў, адной з істотнейшых выхаваўчых асаблівасцей майстэрні з'яўляецца сумесная адказнасць усіх яе ўдзельнікаў за свой інтэлектуальны прадукт, эмацыянальная падтрымка адзін аднаго падчас працы ў камандзе, што садзейнічае яднанню ўдзельнікаў майстэрні, якое асабліва істотна пры навучанні студэнтаў на 1 курсе. Па-другое, на этапе сацыялізацыі камунікатыўная дзейнасць выходзіць за межы мікрагруп і распаўсюджваецца на ўдзельнікаў усёй вучэбнай групы, майстра. Падчас гэтых дзвюх камунікатыўных ступеняў ускосна ажыццяўляецца працяг выхаваўчай дзейнасці, якая ўключае ў сябе павялічвае стаўленне да думак саўдзельнікаў сваёй падгрупы ці ўдзельнікаў іншай здольнасць выказваць сваё меркаванне ў ветлівай і карэктнай форме. Для выкладчыка-майстра асабліва інтарэс, апроч атрыманых менавіта вучэбных вынікаў, заключаецца таксама ў назіранні за паводзінамі і адносінамі ў групе падчас майстэрні, што можа наблізіць да разумення індывідуальных асаблівасцей студэнтаў, паспрыяць выбару шляхоў педагагічнага ўздзеяння на іх.

**Ужыванне тэхналогіі педагагічных майстэрняў падчас выкладання матэматычнага аналізу.** Арганізацыя вучэбнай дзейнасці ў ВНУ, з аднаго боку, раскрывае пэўныя магчымасці для выкарыстання дадзенай тэхналогіі, якіх менш у дзейнасці настаўніка матэматыкі сярэдняй школы, а з іншага – мае пэўныя абмежаванні. Па-першае, дадзены сродак зручней выкарыстоўваць на практычных занятках па аналізе, бо лекцыйны заняткаў у традыцыйным яго разуменні і выкананні метадычна грунтуецца на іншых прынцыпах падачы матэрыялу. Таксама абмежаванне выкарыстання майстэрні на лекцыі накладваецца тым фактам, што на большасці спецыяльнасцей лекцыйныя заняткі вядуцца адразу для некалькіх груп, а майстэрня мае на ўвазе параўнальна абмежаваную колькасць удзельнікаў (аптымальным з'яўляецца памер адной вучэбнай групы ці падгрупы). Калі лекцыйны заняткаў вядзецца толькі для адной групы студэнтаў, лектар можа у выглядзе выключэння выкарыстаць адзін ці два этапы майстэрні на доўжы кароткі прамежак часу, напрыклад, працу ў парах ці групах над практычным прыкладам па замацаванні прыведзенага на лекцыі тэарэтычнага матэрыялу. У выпадку, калі лектар вядзе ў такой групе і практычныя заняткі, майстэрню можна пачаць бліжэй да канца лекцыйнага заняткаў, прайшоўшы этапы самаканструкцыі і сацыяканструкцыі, а сацыялізацыю і іншыя этапы пакінуць на практычны заняткаў. Такія выключныя моманты па выкарыстанні часткі этапаў на лекцыі маюць значэнне эмацыянальнага ўздзеяння на студэнтаў, павышэння матываванасці і інтарэсу да прадмета незвычайным спосабам арганізацыі заняткаў. Таму далей разгледзім перспектывы ўжывання тэхналогіі толькі на практычным заняткаў. Варта адзначыць, што тэхналогія з'яўляецца лакальнай, яе неметаэгодна і арганізацыйна цяжка выкарыстоўваць на ўсіх практычных занятках з-за неабходнасці вялікіх часавых рэсурсаў на ажыццяўленне ўсіх этапаў майстэрні. Але ў той жа момант гэты аспект паказвае перавагу выкарыстання тэхналогіі ў ВНУ, бо часу на заняткаў як мінімум у два разы больш, чым у сярэдняй школе. Істотнай з'яўляецца таксама тая акалічнасць, што выкладчык можа задзейнічаць не ўсе этапы майстэрні, а толькі частку з іх, напрыклад, працу ў падгрупах і сацыялізацыю. Гэтыя этапы можна ўлучыць

у трапны момант і падчас фронтальнай працы ў групе.

Варта таксама звярнуць увагу на выбар тэм для майстэрні і зручнасць моманту ў суаднясенні з начытаным да гэтага часу лекцыйным матэрыялам. Праца ў майстэрні мае на ўвазе творчую інтэлектуальную працу студэнтаў, якая перасякаецца з праблема-пошукавым метадам і адбываецца ў зоне бліжэйшага развіцця студэнта. Істотнай адметнасцю майстэрні з'яўляецца момант разрыву (усведамлення студэнтам недахопу былых ведаў, запыт новых). Для гэтага варта праводзіць майстэрню па тэме, якая яшчэ не была цалкам асветлена на лекцыі. Такія заняткі выключна карысныя і зручныя для правядзення ў выпадку, калі па нейкіх прычынах адпаведны лекцыйны матэрыял не начытаны цалкам. Лектар можа наўмысна так размеркаваць падачу матэрыялу на лекцыі, каб не асвятляць падрабязна пэўныя практычныя дастасаванні, не дэманстраваць выкарыстанне на канкрэтных прыкладах, не разглядаць прыватныя выпадкі, пакінуўшы дадзеныя аспекты для працы ў майстэрні на практыцы. Такі падыход дазваляе часткова абмінуць праблему недахопу часу на лекцыйных занятках пры выкладанні сціслага курса аналіза. Выбар тэм для працы ў майстэрні непасрэдна залежыць і ад агульнага ўзроўню ведаў пэўнай групы студэнтаў.

Прывядзём прыклад выкарыстання майстэрні на практычным занятку ў раздзеле «Двайны інтэграл». Майстэрню можна правесці пасля ўвядзення на лекцыйных занятках паняцця двайнога інтэграла, выкладання ўласцівасцей, дэманстрацыі спосабаў пераходу ад двайнога да паўторных інтэгралаў. У якасці заданняў для падгруп на майстэрні можна прапанаваць наступныя аспекты:

1. Замена зменных агульнага выгляду ў двайным інтэграле.
2. Пераход да палярных каардынат у парадку  $\int d\varphi \int dr$ .
3. Пераход да палярных каардынат у парадку  $\int dr \int d\varphi$ .
4. Дастасаванне двайнога інтэграла да падліку плошчы ці аб'ёму ў дэкартавых каардынатах.

Распрацоўка самастойна падгрупамі кожнага з аспектаў без папярэдняга выкладання на лекцыі належыць да высокага ўзроўню складанасці і можа быць прапанавана групе

з вялікай колькасцю моцных студэнтаў, здольных да самаадукацыі і зўрыстычнай працы. Выкладчыкам папярэдне на этапе індукцыі робіцца агляд аспектаў, якія былі вывучаны па тэме вызначанага інтэграла, студэнтам прапануецца выказаць гіпотэзы, якія аналагічныя аспекты можна вывучыць для двайнога інтэграла, напрыклад, замена зменнай, геаметрычныя дастасаванні. Далей кожнай падгрупе даецца заданне па азначаных вышэй аспектах з алгарытмам дзейнасці:

- 1) сціслае прывядзенне тэарэтычнага факту па дадзенай праблеме, напісанне агульнай формулы для рашэння сваёй задачы;
- 2) практычны прыклад на дадзены аспект;
- 3) выпісаць замену для 1-й падгрупы, зрабіць малюнак для 2–4 падгруп;
- 4) знаходжанне лімітаў інтэгравання для 1–3 падгруп, выбар падынтэгральнай функцыі і мноства інтэгравання, расстаноўка адпаведных лімітаў інтэгравання для 4 падгрупы;
- 5) вылічэнне адпаведнага двайнога інтэграла.

Дадзены практычны занятак праводзіцца пасля практычнага занятку па вылічэнні двайных інтэгралаў у дэкартавай сістэме каардынат. На этапе самаканструкцыі і сацыяканструкцыі студэнтам дазваляецца карыстацца падручнікамі, іншымі інфармацыйнымі сродкамі. Нават такая «дапамога» дазваляе ім будаваць свае веды ў майстэрні. Выкладчык таксама можа дадаваць неабходныя порцыі інфармацыі пры патрабаванні гэтага студэнтамі. Вынікі працы афармляюцца на прэзентацыйных аркушах паперы. У выпадку недахопу часу на сацыялізацыю вынікаў яе можна правесці на наступным практычным занятку (пры магчымасці на факультатыве ці кансультацыі ў той жа дзень). У якасці дамашняга задання студэнтам можа быць прапанова прыдумаць уласныя прыклады з развязаннем па праблематыцы сваёй падгрупы.

Майстэрня па дадзенай тэматыцы прайшла апрабацыю на практычным занятку на 1 курсе ў студэнтаў спецыяльнасці «Прыкладная інфарматыка». Асноўная большасць студэнтаў прадэманстравала зацікаўленасць, актыўнасць, стараннасць у выкананні заданняў, да наступнага занятку студэнты прынеслі свае прыклады з развязаннямі. Этап сацыялізацыі быў праведзены на наступным практычным занятку, што было карысна для актуалізацыі ведаў

перад працягам практыкі па азначанай тэматыцы.

Пры выбары тэм заняткаў, якія будуць праводзіцца з дапамогай тэхналогіі педагагічных майстэрняў, неабходна кіравацца наступным. У выкладчыка павінна быць магчымасць стварыць індуктар у пачатку занятку. Пажадана, каб індуктар максімальна ўздзейнічаў на органы ўспрымання, выклікаў асацыяцыі з пройдзенага матэрыялу. У якасці такіх індуктараў карысна ўжываць графічныя аб'екты, напрыклад, графікі функцый, ілюстрацыі мностваў у дэкартавых, палярных ці сферычных каардынатах. Эфектыўна выкарыстанне тэхналогіі педагагічных майстэрняў і пры правядзенні заняткаў на пабудову канформных адлюстраванняў паміж зададзенымі мноствамі на камплекснай плоскасці альбо на пабудову вобраза абсяга пры зададзеным адлюстраванні. Таксама дадзены педагагічны сродак карысна дастасоўваць

пры правядзенні заняткаў на замены зменных у інтэгралах, лімітах. Задачы пры гэтым падбіраюцца такім чынам, каб прынамсі частка задання выклікала асацыяцыі з ужо пройдзенымі напярэдадні тэмамі, спрацоўваў індуктар, але ў студэнтаў заставалася прастора для творчасці па набыцці новых ведаў, здольнасцей у майстэрні ўжо па азначанай тэматыцы.

**Вынікі.** У дадзенай рабоце прыводзяцца метадычныя асновы, характарыстыкі тэхналогіі педагагічных майстэрняў, праводзіцца аналіз магчымасцей дастасавання азначанай тэхналогіі ў выкладанні курса матэматычнага аналіза, ілюструецца прыклад ужывання дадзенага педагагічнага сродку ў канкрэтнай тэме матэматычнага аналіза, аналізуюцца вынікі выкарыстання дадзенай тэхналогіі.

*Аўтар выражае ўдзячнасць доктару педагагічных навук Н. У. Броўцы за каштоўныя заўвагі, якія былі ўлічаны пры падрыхтоўцы артыкула.*

#### ЛІТАРАТУРА

1. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: учеб.-метод. пособие / И. В. Роберт [и др.]; под ред. И. В. Роберт. – М. : Дрофа, 2008. – 312 с.
2. Жук, О. Л. Междисциплинарная интеграция на основе принципов устойчивого развития как условие повышения качества профессиональной подготовки студентов / Вестн. Белар. дзярж. ун-та. Сер.4, Філалогія. Журналістыка. Педагогіка. – 2014. – № 3. – С. 64–70.
3. Жук, О. Л. Направлення модернізацыі вышшага образования і трэбавання к педагагічэскаму компетенціям прэподаватэлей в контексте Болонскаго працэса / О. Л. Жук // Вышэйшая школа. – 2015. – № 5. – С. 18–22.
4. Броўка, Н. В. Интеграция теории и практики обучения математике как средство повышения качества подготовки студентов : монография / Н. В. Броўка. – Минск : БГУ, 2009. – 243 с.
5. Броўка, Н. В. О методике обучения студентов математическому анализу на основе интеграции теории и практики / Н. В. Броўка // Весті ВДПУ. Сер. 3, Фізіка. Матэматыка. Інфарматыка. Біялогія. Геаграфія. – 2014. – № 2. – С. 33–36.
6. Жук, О. Л. Педагогические технологии в современной теории и практике образования: учеб.-метод. комплекс для студентов, получающих пед. специальность / Жук О. Л. – Минск : БГУ, 2002. – 129 с.

#### REFERENCES

1. Informatsionnyye i kommunikatsionnyye tekhnologii v obrazovanii: ucheb.-metod. posobiye / I. V. Robert [i dr.]; pod red. I. V. Robert. – M. : Drofa, 2008. – 312 s.
2. Zhuk, O. L. Mezhdistsiplinarnaya integratsiya na osnove printsipov ustoychivogo razvitiya kak usloviye povysheniya kachestva professionalnoy podgotovki studentov / Vesn. Belar. dzyarzh. un-ta. Ser. 4, Filalogiya. Zhurnalistyka. Pedagogika. – 2014. – № 3. – S. 64–70.
3. Zhuk, O. L. Napravleniya modernizatsii vysshego obrazovaniya i trebovaniya k pedagogicheskimi kompetentsiyam prepodavateley v kontekste Bolonskogo protsessa / O. L. Zhuk // Vysheyshaya shkola. – 2015. – № 5. – S.18–22.
4. Brovka, N. V. Integratsiya teorii i praktiki obucheniya matematike kak sredstvo povysheniya kachestva podgotovki studentov (monografiya) / N. V. Brovka. – Minsk : BGU, 2009. – 243 s.
5. Brovka, N. V. O metodike obucheniya studentov matematicheskomu analizu na osnove integratsii teorii i praktiki / N. V. Brovka // Vestsi BDPU. Ser. 3, Fizika. Matematika. Infarmatyka. Biyalogiya. Geografiya. – 2014. – № 2. – S. 33–36.
6. Zhuk, O. L. Pedagogicheskiye tekhnologii v sovremennoy teorii i praktike obrazovaniya: ucheb.-metod. kompleks dlya studentov, poluchayushchikh ped. spetsialnost / Zhuk O. L. – Minsk : BGU, 2002. – 129 s.

7. Левитес, Д. Г. Современные образовательные технологии / Д. Г. Левитес. – Новосибирск, 1999. – 288 с.
  8. Белова, Н. И. Урок – мастерская: приглашение к поиску / Н. И. Белова // Частная школа. – 1997. – № 1. 2.
  9. Запрудский, Н. И. Технология педагогических мастерских : учеб.-метод. пособие / Н. И. Запрудский. – Мозырь : ОООИД «Белый ветер», 2002. – 96 с.
  10. Окунев, А. А. Как учить не уча, или Сто педагогических мастерских по математике, литературе и для начальной школы / А. А. Окунев. – СПб. : Питер Пресс, 1996. – 444 с.
  11. Педагогические мастерские: Франция-Россия / сост. Э. С. Соколова. – М. : Новая школа, 1996. – 114 с.
7. *Levites, D. G. Sovremennyye obrazovatelnyye tekhnologii / D. G. Levites. – Novosibirsk, 1999. – 288 s.*
  8. *Belova, N. I. Urok – masterskaya: priglazheniye k poisku / N. I. Belova // Chastnaya shkola. – 1997. – № 1. 2.*
  9. *Zaprudskiy, N. I. Tekhnologiya pedagogicheskikh masterskikh: ucheb.-metod. posobiye / N. I. Zaprudskiy. – Mozyr : OOOID “Belyy veter”, 2002. – 96 s.*
  10. *Okunev, A. A. Kak uchit ne ucha, ili Sto pedagogicheskikh masterskikh po matematike, literature i dlyanachalnoy shkoly / A. A. Okunev. – SPb. : Piter Press, 1996. – 444 s.*
  11. *Pedagogicheskiye masterskiye: Frantsiya-Rossiya / sost. E. S. Sokolova. – M. : Novaya shkola, 1996. – 114 s.*

РЕПОЗИТОРИЙ БУДУЩЕГО