

9. Скалич Л. Й. Традиційні та нетрадиційні принципи навчання у їх взаємозв'язку [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=Nznuoapp_2013_22_39
10. Фіцула М. М. Педагогіка : навч. посіб. для студ. вищ. пед. закладів освіти / М. М. Фіцула. – Київ : Академія, 2000. – 544 с.
11. Ящук О. В. Теоретичні аспекти навчання іноземної мови у вищому навчальному закладі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://confesp.fl.kpi.ua/node/1271>

References

1. Barsuk S. L. Suchasni pidkhody ta pryntsyepy navchannia anhliiskoi movy studentiv vyshchych navchalnykh zakladiv [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://ps.stateuniversity.ks.ua/file/issue_64/82.pdf
2. Bachynska N. Ya. Rol mizhpredmetnykh zviazkiv u formuvanni sotsiokulturnoi kompetentsii studentiv movnykh spetsialnostei zasobamy anhliiskoho folkloru [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Vnadps_2012_5_3.pdf
3. Bronetko I. Pryntsyepy ta zasoby formuvannia anhlmovnoi linhvotsiokulturnoi kompetentsii [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://www.irbisnbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Tidf_2015_19_4.pdf
4. Korol S. V. Rol tradytsiinykh pryntsyepiv navchannia u vykladanni inozemnykh mov [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://www.rusnauka.com/24_NNP_2012/Pedagogica/5_115755.doc.htm
5. Pedahohika vyshchoi shkoly : navch. posib. / Z. N. Kurliand, R. I. Khmeliuk, A. V. Semenova ta in.; za red. Z. N. Kurliand. – 2-he vyd., pererob. i dop. – Kyiv : Znannia, 2005. – 399 s.
6. Petrenko L. M. Pryntsyep naukovosti u vidbori zmistu navchalnoho materialu z materialoznavstva [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://lib.iitta.gov.ua/2766/1/%D0%9F%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE_%D0%9B_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BF_%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96_%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%8F_Copy.pdf
7. Samaruk N. M. Teoretychni aspekty mizhpredmetnosti / N. M. Samaruk // Vykladannia mov u vyshchych navchalnykh zakladakh osvity na suchasnomu etapi. Mizhpredmetni zviazky : zb. nauk. pr. – Kharkiv, 2009. – Vyp. 14. – S. 178–186.
8. Semeshchuk V. Alternatyvni metody vykorystannia mizhpredmetnykh zviazkiv na zaniattiakh / V. Semeshchuk // Osvita. Tekhnikumy. Koledzhi. – 2004. – # 1 (7). – S. 40–44.
9. Skalych L. Y. Tradytsiini ta netradytsiini pryntsyepy navchannia u yikh vzaiemozviazku [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=Nznuoapp_2013_22_39
10. Fitsula M. M. Pedahohika : navch. posib. dlia stud. vyshch. ped. zakladiv osvity / M. M. Fitsula. – Kyiv : Akademiia, 2000. – 544 s.
11. Yashchuk O. V. Teoretychni aspekty navchannia inozemnoi movy u vyshchomu navchalnomu zakladi [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://confesp.fl.kpi.ua/node/1271>

УДК: 378.14:51:504(043.3)

DOI 10.31652/2415-7872-2018-56-38-43

ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ-ЕКОЛОГІВ ПРИ ВИВЧЕННІ «ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ»

С. П. Цецик

orcid.org/0000-0001-7047-4197

У статті проаналізовано теоретичні аспекти і роль самостійної роботи студентів як виду навчальної діяльності. Визначено основні проблеми, що виникають під час самостійної роботи студентів спеціальності «Екологія» при вивченні дисципліни «Вища математика». Запропоновано практичні рекомендації щодо покращення організації самостійної діяльності майбутніх екологів. Зазначено, що ефективним засобом підвищення ефективності самостійної роботи студентів у процесі математичної підготовки є розв'язування прикладних задач професійного змісту. Наведено приклади таких задач.

Ключові слова: самостійність, самостійна робота, вища математика, математична підготовка, математична компетентність, студенти-екологи.

ORGANIZATION INDEPENDENT WORK OF THE STUDENTS WHEN STUDYING HIGHER MATHEMATICS

S. Tsetsyk

Theoretical aspects and the role of independent work of ecology students who study higher mathematics are analyzed in this article. It has been found out that independent work is a specific type of study, the main purpose of it is to form the autonomy of the individual being trained. Independent work develops: the skills of independent learning and rational forms of memorization, volitional efforts and self-control skills. According to the results of the study, it is shown that the freshman student is not ready for the large, in comparison to school, volume of independent work in the course of «Higher mathematics.» The factors indicating such unpreparedness include a low level of school mathematical preparation of students, lack of skills to work independently, low level of professional orientation of the personality – lack of steady interest in the chosen specialty, desire to realize themselves as professionals. In order to eliminate these shortcomings, a methodology for developing skills of independent work of students is developed, which includes: planning of independent work; informational and methodological support for the academic discipline; differentiated approach in the selection of tasks; studying the culture of math lessons and providing the necessary assistance to each student; constant control over the work of students. Independent work of ecology students during the study of «Higher Mathematics» includes: the study of theoretical material (work on the abstract, recommended literature), preparation for practical classes, the implementation of individual homework, preparation for various types of control (modular control works, test control, mathematical dictation, score, exam), preparation for participation in the mathematical Olympiad. It is noted that the effective means of increasing the interest of students in the study of «Higher Mathematics» is the use of applied problems of professional content. These tasks positively influence the process of mastering knowledge by the students, activate their independent activity.

Therefore, in order to increase the efficiency of independent work of students, it is necessary to think thoroughly about its organization: the volume and content of educational material, which is put into independent studying of students, must be carefully thought out; It is important to hold consultations on discipline; Be sure to control the execution of tasks.

Key words: *independence, individual work, higher mathematics, mathematical training, mathematical competence, students-ecologists.*

Ураховуючи тенденції розвитку сучасного інформаційного суспільства, які зумовлюють потреби в неперервній освіті особистості впродовж усього життя, якість підготовки майбутніх фахівців залежить від сформованого вміння працювати самостійно. Водночас, за останні роки в закладах вищої освіти України відбулися значні зміни в організації навчально-виховного процесу. Згідно з додатком до листа МОН України № 1/9-126 від 13.03.2015 р. «Про особливості формування навчальних планів на 2015/2016 навчальний рік», де зазначено, що «чинні навчальні плани здобувачів вищої освіти за освітньо-кваліфікаційними рівнями можуть бути змінені шляхом зменшення кількості годин аудиторного навантаження орієнтовно до 1/3 від кредиту ЄСТС та збільшення годин на самостійну роботу до 2/3 кредиту ЄСТС», роль самостійної роботи студентів (у подальшому СРС) у процесі фахової підготовки набула ще більшої ваги. Тому питання організації СРС є актуальним та потребує відшукування шляхів її активізації при викладанні різних дисциплін, зокрема «Вищої математики» для студентів спеціальності «Екологія». Якість професійної підготовки фахівців-екологів безумовно пов'язана з їхньою математичною компетентністю. Розв'язання важливих проблем екології ґрунтується на використанні математичних методів та методів математичного моделювання.

Математична компетентність студентів-екологів визначається як здатність особистості застосовувати математичні знання при вивченні фахових дисциплін і у професійній діяльності та включає у себе наступні знання, уміння та навички [13]:

- мислити математично (володіння зальними прийомами розумової діяльності: аналізом, синтезом, індукцією, дедукцією, абстрагуванням, узагальненням, порівнянням тощо);
- чітко та логічно викладати математичну інформацію, самостійно опрацьовувати основну та додаткову математичну літературу;
- переводити на математичну мову завдання із природничих та фахових дисциплін (формалізація);
- раціонально вибирати математичний апарат (методи, прийоми, алгоритми) для розв'язання побудованої математичної моделі;
- аналізувати отриманий розв'язок, робити висновки (інтерпретація). Формування вказаних компонентів математичної компетентності не можливе без добре організованої СРС.

На жаль, СРС цього фаху утруднена певними причинами. *По-перше*, студент-першокурсник, вчорашній школяр, не готовий до великого, порівняно зі школою, обсягу СР в курсі «Вищої математики». До факторів, що вказують на таку неготовність відносяться:

- низький рівень шкільної математичної підготовки студентів (це пояснюється загальним зниженням якості математичної освіти, а також тією обставиною, що математику не включено до обов'язкових предметів ЗНО при вступі на цю спеціальність);

- відсутність навичок ефективно працювати самостійно: не володіють методами логічного запам'ятовування, не обізнані з культурою занять із математики;
- низький рівень професійної спрямованості: відсутність стійкого інтересу до обраної спеціальності та бажання реалізувати себе як професіонала.

Як показує практика, значна частина студентів не може самостійно розібратися навіть у нескладному навчальному матеріалі. Дає про себе знати також шкільна звичка завчити інформацію напам'ять, без розуміння суті вивченого. Це, негативно відображається не лише на математичній, а й на професійній підготовці майбутнього фахівця.

По-друге, психологічні особливості навчального предмету [8, с.5]: високий рівень узагальнення, абстрагування; тісний зв'язок між навчальним матеріалом; велика кількість понять та формул; домінування дедуктивних методів, логічних обґрунтувань, постійне включення аналітично-синтетичних функцій мислення утруднюють самостійне вивчення дисципліни.

Проблема організації самостійної роботи не є новою в дидактиці вищої школи та обґрунтована в дослідженнях відомих науковців: А. Алексюка, Ю. Бабанського, В. Давидова, В. Козакова, І. Лернера, П. Сікорського, М. Скаткіна, П. Підкасистого, А. Матюшкіна, М. Махмутова, Г. Щукої та ін. Дослідження вказаних учених є досить широким і різноплановим, оскільки охоплюють такі аспекти: шляхи активізації СРС; планування СРС (визначення змісту та обсягу навчального матеріалу, а також затрат часу на їх планування); психолого-педагогічні закономірності СРС; залежність характеру СР від особливостей та пізнавальних можливостей тих, хто навчається; особливості організації СРС при викладанні різних дисциплін.

Наукові здобутки українських учених З. Слєпкань, Т. Крилової, В. Петрук, Г. Дутки, Н. Самарук, Л. Гусак є значним внеском у розвиток методики викладання «Вищої математики» в цілому та розв'язання проблеми формування навичок самостійної роботи студентів різних спеціальностей зокрема. Важливу роль при цьому науковці відводять прикладним задачам фахового спрямування. Аналіз різних аспектів зазначеної проблеми засвідчив недостатнє дослідження питань, які пов'язані з покращенням організації та відповідно результативності СРС у процесі математичної підготовки студентів-екологів.

Мета статті: проаналізувати теоретичні аспекти та роль самостійної роботи студентів як виду навчальної діяльності, виділити практичні рекомендації щодо покращення організації самостійної роботи студентів-екологів у процесі вивчення «Вищої математики».

Самостійність є однією з властивостей особистості, що характеризується сукупністю знань, умінь і навичок, якими володіє ця особистість; ставленням до процесу діяльності, її результатів і умов здійснення, а також зв'язками з іншими людьми, які складаються у процесі діяльності [7, с. 307]. У навчальному процесі самостійність студента виявляється в умінні спрямовувати свою діяльність на досягнення поставленої мети і характеризується високим ступенем вольової саморегуляції. Така важлива риса особистості виробляється безпосередньо у процесі СРС.

На цьому етапі розвитку педагогічних досліджень, відсутній усталений підхід до дефініції «самостійна робота». Науковці її визначають як:

- різноманітні *види* індивідуальної та колективної діяльності студентів, які здійснюються ними на навчальних заняттях або в позааудиторний час за завданням викладача, під його керівництвом, але без його безпосередньої участі [10, с. 148]; специфічний *вид* навчання, головною метою якого є формування самостійності суб'єкта, який вчиться, а формування його вмінь, знань і навичок здійснюється опосередковано через зміст і методи всіх видів навчальних занять [3, с. 12];
- основний *засіб* оволодіння навчальним матеріалом під керівництвом викладача у час, вільний від обов'язкових навчальних занять [2, с. 127]; специфічний *засіб* організації та управління самостійною діяльністю студента у навчальному процесі [5, с. 460];
- системоутворюючий елемент навчальної діяльності студентів [1, с. 10-12; 14, с. 27];
- форма навчання, за якої студент засвоює необхідні знання, оволодіває вміннями й навичками, навчається планомірно, систематично працювати, мислити, формує свій стиль розумової діяльності [4, с. 61-62].

Отже, у наукових працях СР представлено як: *форму* навчання, *засіб* організації і виконання діяльності, *вид* навчальної діяльності тощо. Існують й інші тлумачення СР, як-от: метод навчання, прийом навчання, результат навчальної діяльності тощо. Така неоднозначність у тлумаченні досліджуваного поняття вказує на його складність та до кінця не вивчену сутність.

У дослідженні схиляємося до думки В. Козакова, що «самостійна робота» – вид навчання, головною метою якого є формування самостійності суб'єкта, який учиться.

Під «організацією самостійної роботи студентів» розуміємо діяльність викладача щодо її планування та здійснення, спрямовану на формування у студентів нових знань і вироблення вмінь та навичок

самостійної роботи. Відправною основою формування навичок самостійної роботи студентів у процесі математичної підготовки є, на нашу думку, положення відомого американського вченого Д. Пойа про ефективність навчальної діяльності: навчання повинно бути активним. Під активністю автор розуміє ступінь самостійності: «той, хто навчається, повинен самостійно відкривати настільки велику частину навчального матеріалу, наскільки це можливо в заданих умовах» [6, с. 190].

Організація СР майбутніх фахівців-екологів з «Вищої математики» – її характер та обсяг визначаються згідно з робочою програмою дисципліни. Вона передбачає 6 кредитів (180 год.) на два семестри, частка СР складає 116 год.

Складовими СР студентів-екологів є:

- вивчення теоретичного матеріалу: засвоєння інформації, викладеної на лекції (опрацювання конспекту), робота над рекомендованою літературою;
- підготовка до практичних занять (розв'язування вправ і задач);
- виконання індивідуальних СР;
- підготовка до різних видів контролю (модульних контрольних робіт, тестового контролю, заліків, колоквиумів, екзаменів);
- підготовка до участі в математичних олімпіадах;
- підготовка доповіді на занятті та участь у студентських конференціях.

При плануванні СР студентів-екологів з «Вищої математики» особливу увагу приділяємо інформаційно-методичному забезпеченню дисципліни, що складається з: конспекту лекцій (електронна версія), навчальних посібників «Практикум з вищої математики» [11] та «Математичні методи в екології» [12]. Конспект лекцій є важливим та необхідним доповненням до лекційних занять, оскільки дозволяє детальніше подати навчальну інформацію. Містить доведення теорем, виведення формул, приклади розв'язування задач, які за браком часу, не можливо розглянути в аудиторії.

Практикум розроблено для надання методичної допомоги студентам у СР з вивчення дисципліни. У першій його частині до кожного розділу курсу «Вищої математики» наведено короткі теоретичні відомості, необхідні для розв'язання задач. Вони подані у вигляді таблиць та спрямовують увагу студентів на необхідність систематизації та узагальнення знань, допомагають краще осмислити зв'язки між навчальним матеріалом, а також є прикладом для ведення опорного конспекту.

У навчальному посібнику також містяться приклади розв'язання типових задач, що виносяться на модульні контрольні роботи. Наведене детальне пояснення до завдань, роблять їх доступними для кожного студента. З метою закріплення студентами набутих знань та формування стійких умінь та навичок розв'язання задач, наводяться завдання для самоконтролю.

У другій частині практикуму викладено завдання для самостійної роботи, що складені у 30-ти варіантах. Їх можна використовувати для проведення підсумкових модульних робіт, під час проведення практичних занять та як індивідуальні домашні завдання. Також у посібнику наведено контрольні запитання для підготовки до практичних занять, заліку, екзамену та вказано рекомендовану літературу.

Важливою умовою формування математичної компетентності студентів є введення в курс «Вищої математики» прикладних задач професійного змісту. У навчальному посібнику «Математичні методи в екології» наведено задачі та вправи прикладного характеру, що ілюструють зв'язок математики з екологією, хімією, біологією та фізикою. Подано необхідні теоретичні відомості та наведено приклади розв'язання таких задач. Варто зауважити, що задачі фахового спрямування забезпечують міжпредметні зв'язки у навчальному процесі та запобігають ізольованому викладанню дисципліни. Разом з тим, вони викликають інтерес у студентів, забезпечують мотивацію до вивчення «Вищої математики», сприяють розвитку творчого мислення та самостійності майбутнього фахівця.

Підібрані та розроблені задачі можна умовно розподілити на два типи. До першого типу відносяться задачі, що ілюструють певний математичний апарат. Вони носять репродуктивний характер, однак цінні тим, що формують у студентів уміння пов'язувати математичні та екологічні поняття, забезпечують поступове входження в майбутню професію.

Задачі другого типу розкривають можливості математики щодо розв'язання певних задач екологічного характеру. Наведемо приклади таких задач.

Задача 1. *Мінімізація екологічно шкідливих викидів азоту для процесу горіння.* Газова суміш складається з оксиду нітрогену (II) NO і кисню. З'ясувати, за яких умов процесу (встановити необхідне співвідношення концентрації кисню) екологічно шкідливий оксид нітрогену (II) NO буде окислюватись із максимальною швидкістю.

Задача 2. *Логістична модель розвитку популяцій.* На основі експериментальних досліджень встановлено, що швидкість росту популяції пропорційна її наявній кількості з коефіцієнтом пропорційності, що рівний різниці між середньою народжуваністю і середньою смертністю. Покладаючи,

що середня народжуваність рівна ε , $\varepsilon > 0$, середня смертність $\delta \cdot N(t)$, де $N(t)$ – чисельність популяції, δ – коефіцієнт внутривидової конкуренції, причому $\delta > 0$. Знайти закон зміни чисельності особин $N(t)$ популяції з плином часу, якщо $N(0) = N_0$. Провести дослідження та побудувати графік функції $N(t)$.

Задача 3. *Модель міжвидової конкуренції*. Взаємний вплив популяції двох конкуруючих видів на швидкість зростання їх чисельності описується системою диференціальних рівнянь
$$\begin{cases} \frac{dN_1}{dt} = 2N_1 - N_2, \\ \frac{dN_2}{dt} = -N_1 + 2N_2, \end{cases}$$
 де

$N_1(t) - N_2(t)$ – чисельності популяцій. Визначити чисельності обох видів популяцій, якщо в початковий момент часу вони становили $N_1(0) = 100$, $N_2(0) = 200$ особин. Знайти положення рівноваги системи та дослідити його характер.

Задача 4. *Забруднення води органічними відходами*. За течією річки розташоване промислове підприємство, яке забруднює воду відходами, викидаючи їх в об'ємі L_0 . Нехай v – швидкість течії річки. Тоді відстань від підприємства вниз за течією річки визначиться $x = vt$, де t – час, що пройшов з моменту надходження відходів у річку. За допомогою формули $D(x) = (k_1(k_2 - k_1)L_0 e^{(k_2 - k_1)x} + C) e^{-k_2 x}$ виразити залежність дефіциту кисню у воді від відстані x за умови, що нижче за течією річки відсутні інші джерела забруднень і зберігаються незмінними умови середовища та параметри моделі k_1 і k_2 . Уважаючи, що максимальний дефіцит кисню у воді не перевищує деякого заданого рівня D_{lim} , знайти граничне значення величини викиду відходів у річку підприємством.

Варто відзначити, що саме такі задачі забезпечують професіоналізацію дисципліни та спрямовані на формування у студентів умінь і навичок застосовувати математичний апарат до розв'язання прикладних задач професійного змісту. Їх особливістю є те, що вони передбачають тісні внутрішньопредметні зв'язки: вимагають синтезу знань кількох розділів дисципліни й самостійного вивчення тем, що виходять за межі курсу. Разом з тим, активізують повторення вивченого матеріалу, сприяють заповненню прогалини за шкільний курс.

Успішне вивчення дисципліни «Вища математика» ґрунтується на систематичній та наполегливій роботі над собою. Тому студентів першого курсу необхідно вже з перших занять знайомити з культурою занять із математики, правилами логічного запам'ятовування навчальної інформації, необхідністю ведення опорного конспекту та потребою постійного повторення вивченого. Потрібно також звертати увагу студентів на важливість зрозуміння навчального матеріалу та недопустимість заучування його на пам'ять. Як відомо, заучена інформація базується на механічній та зоровій пам'яті, тому й швидко забувається. Погано зрозумілий матеріал також притуплює роботу головного мозку. «Найкращий спосіб нівечення мозку й інтелекту – формальне заучування знань» [9, с. 47].

Невід'ємним елементом СРС є контроль над її здійсненням. Поряд із традиційними формами контролю в Національному університеті водного господарства та природокористування вже третій рік практикується проведення поточних та підсумкових контролів знань студентів у центрі незалежного оцінювання знань за допомогою тестової технології в системі Moodle. Розроблені трирівневі тестові завдання містять теоретичні та практичні завдання. Перевагою такої системи оцінювання знань є те, що вона дозволяє швидко опитати велику кількість студентів за незначний проміжок часу та забезпечує об'єктивність контролю.

Таким чином, СР є важливим видом навчальної діяльності студентів, що сприяє не лише формуванню глибоких, знань умінь та навичок, а й закладає основи для подальшої освіти майбутнього фахівця. Для забезпечення ефективності СРС необхідно враховувати наступні її елементи:

- обсяг і зміст навчального матеріалу, що виноситься на самостійне опрацювання, слід ретельно продумувати;
- обов'язково включати завдання професійного змісту;
- враховувати індивідуальні особливості студентів та рівень їх підготовки;
- забезпечувати тісну взаємодію аудиторної та позааудиторної роботи;
- проводити консультації;
- здійснювати постійний контроль за роботою студентів.

Отже, добре продумана організація самостійної роботи студентів у процесі вивчення «Вищої математики» сприяє свідомому та глибокому засвоєнню знань із дисципліни, розвиває навички роботи з літературою, формує раціональні форми запам'ятовування навчальної інформації; дозволяє глибше зрозуміти теоретичний матеріал. При цьому формуються такі важливі якості особистості як самоконтроль, відповідальність, цілеспрямованість, зосередженість на поставленому завданні, творчість.

Перспективи подальших досліджень убачаємо в удосконаленні існуючих форм, методів самостійної роботи під час математичної підготовки студентів та у створенні електронного навчального курсу з «Вищої математики» в системі Moodle, його практичного використання в навчальному процесі.

Література

1. Буряк В. Самостійна робота як системоутворюючий елемент навчальної діяльності студентів / В. Буряк // Вища школа. – 2008. – № 5. – С.10-24.
2. Гончаров С.М. Науково-методичне забезпечення кредитно-модульної системи організації навчального процесу: монографія / С.М. Гончаров. – Рівне: НУВГП, 2005. – 266 с.
3. Козаков В.А. Самостоятельная работа студентов и её информационно-методическое обеспечение: учеб. пособ. / В.А. Козаков. – К.: Вища школа, 1990. – 248 с.
4. Мороз О.Г. Педагогіка і психологія вищої школи: Навчальний посібник / О.Г. Мороз, О.С. Падалка, В.І. Юрченко; за заг. ред. О.Г. Мороза. – К.: НПУ, 2003. – 267 с.
5. Пидкасистый П.И. Сущность самостоятельной работы и психолого-дидактические основы её классификации / П.И. Пидкасистый // Проблемы активизации самостоятельной работы студентов: межвузовский сборник научных трудов. – Пермь: Пермский университет, 1979. – 400 с.
6. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения / Д. Пойа: пер. с англ. И. А. Ванштейна / Под. ред. С. А. Яновой. – М.: Наука, 1975. Изд. 2-е исправленное. – 463 с.
7. Професійна освіта: Словник / Укладач С.У. Гончаренко та ін.; за ред. Н.Г. Ничкало. – К.: Вища школа, 2000. – 380 с.
8. Сікорський П.І. Психолого-педагогічні проблеми навчання математики / П.І. Сікорський // Математика в школі. – 2004. – №4. – С. 5-9.
9. Скаткин Н.Н. Проблемы современной дидактики / Н.Н. Скаткин. – М.: Педагогика, 1984. – 96 с.
10. Фіцула М.М. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. / М.М. Фіцула. – К.: Академвидав, 2006. – 352 с.
11. Цецик С.П. Вища математика. Практикум: навч. посіб. / С.П. Цецик; за ред. Г.О. Козлакової. – Рівне: НУВГП, 2008. – 134 с.
12. Цецик С.П. Математичні методи в екології: навч. посіб. / С.П. Цецик; за ред. Г.О. Козлакової. – Рівне: Фортуна, 2011. – 116 с.
13. Цецик С.П. Формування математичної компетентності майбутніх екологів / С.П. Цецик. Materiály XI mezinárodní vědecko-praktická conference «Aplikované vědecké novinky – 2015» – Díl 3. Pedagogika. Filologické vědy. Psychologie a sociologie. Tělovýchova a sport.: – Praha. Publishing House «Education and Science» s.r.o. – 2015. – S. 3 – 4.
14. Шевело А.С. О формировании навыков самостоятельной учебно-показательной деятельности студентов / А.С. Шевело // Проблемы высшей школы. Республиканский научно-методический сборник. – 1987. – Вып. 62. – С. 26-29.

References

1. Buriak V. Samostiina robota yak systemoutvoriuiuchyi element navchalnoi diialnosti studentiv / V. Buriak // Vyshcha shkola. – 2008. – # 5. – S.10-24.
2. Honcharov S.M. Naukovo-metodychne zabezpechennia kredytno-modulnoi systemy orhanizatsii navchalnoho protsesu: monohrafiia / S.M. Honcharov. – Rivne: NUVHP, 2005. – 266 s.
3. Kozakov V.A. Samostoyatel'naya rabota studentov i yoyo informacionno-metodicheskoe obespechenie: ucheb. posob. / V.A. Kozakov. – K.: Vishcha shkola, 1990. – 248 s.
4. Moroz O.H. Pedahohika i psykhohihiia vyshchoi shkoly: Navchalnyi posibnyk / O.H. Moroz, O.S. Padalka, V.I. Yurchenko; za zah. red. O.H. Moroz. – K.: NPU, 2003. – 267 s.
5. Pidkasytyj P.I. Sushchnost' samostoyatel'noj raboty i psihologo-didakticheskie osnovy eyo klassifikacii / P.I. Pidkasytyj // Problemy aktivizacii samostoyatel'noj raboty studentov: mezhvuzovskij sbornik nauchnyh trudov. – Perm': Permskij universitet, 1979. – 400 s.
6. Poja D. Matematika i pravdopodobnye rassuzhdeniya / D. Poja: per. s angl. I. A. Vanshtejna / Pod. red. S. A. YAnovoj. – M.: Nauka, 1975. Izd. 2-e ispravlennoe. – 463 s.
7. Profesiina osvita: Slovnyk / Ukladach S.U. Honcharenko ta in.; za red. N.H. Nychkalo. – K.: Vyshcha shkola, 2000. – 380 s.
8. Sikorskyi P.I. Psykhohoho-pedahohichni problemy navchannia matematyky / P.I. Sikorskyi // Matematyka v shkoli. – 2004. – #4. –S. 5-9.
9. Skatkin N.N. Problemy sovremennoj didaktiki / N.N. Skatkin. – M.: Pedagogika, 1984. – 96 s.
10. Fitsula M.M. Pedahohika vyshchoi shkoly: navch. posib. / M.M. Fitsula. – K.: Akademyvydav, 2006. – 352 s.
11. Tsetsyk S.P. Vyshcha matematyka. Praktykum: navch. posib. / C.P. Tsetsyk; za red. H.O. Kozlakovoi. – Rivne: NUVHP, 2008. – 134 s.
12. Tsetsyk S.P. Matematychni metody v ekolohii: navch. posib. / C.P. Tsetsyk; za red. H.O. Kozlakovoi. – Rivne: Fortuna, 2011. – 116 s.
13. Tsetsyk S.P. Formuvannia matematychnoi kompetentnosti maibutnikh ekolohiv / C.P. Tsetsyk. Materiály XI mezinárodní vědecko-praktická conference «Aplikované vědecké novinky – 2015» – Díl 3. Pedagogika. Filologické vědy. Psychologie a sociologie. Tělovýchova a sport.: – Praha. Publishing House «Education and Science» s.r.o. – 2015. – S. 3 – 4.
14. Shevelo A.S. O formirovanii navykov samostoyatel'noj uchebno-pokazatel'noj deyatelnosti studentov / A.S. Shevelo // Problemy vyysshej shkoly. Respublikanskij nauchno-metodicheskij sbornik. – 1987. – Vyp. 62. – S. 26-29.