

РОЗДІЛ 3. ПРОБЛЕМА УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ

УДК [378.147+371.388]:004
DOI 10.5281/zenodo.3669035

Л. І. Білоусова
ORCID ID 0000-0002-2364-1885

Л. С. Колгатіна
ORCID ID 0000-0003-2650-8921

О. Г. Колгатін
ORCID ID 0000-0001-8423-2359

Харківський національний педагогічний
університет імені Г. С. Сковороди

ІКТ-ОРІЄНТОВАНЕ УПРАВЛІННЯ САМОСТІЙНОЮ РОБОТОЮ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ

Результативність самостійної роботи майбутнього вчителя стає визначальним чинником якості його підготовки. Це привертає посилену увагу до питань управління самостійною роботою, його вдосконалення за рахунок переведення на сучасну технологічну основу, дослідження педагогічних умов застосування ІКТ-орієнтованого управління в освітній практиці. На підставі проведеного аналізу наукових джерел і власного досвіду визначено, що для ефективної реалізації ІКТ-орієнтованого управління самостійною роботою майбутніх учителів потрібно створення інформаційно-комунікаційного освітнього середовища, яке включає варіативні освітньо-інформаційні, інструктивно-методичні, програмно-інструментальні, а також комунікаційні ресурси для організації, підтримки й супроводу такої роботи; застосування системи, що автоматизує процеси збирання, накопичення та аналітичного опрацювання показників результативності навчання; забезпечення готовності всіх учасників освітнього процесу до зазначеного управління. Управління самостійною роботою в процесі навчання дисципліни «Кваліметрія та діагностика навчального процесу» було організовано за такими етапами: збирання інформації та оцінювання ситуації; постановка завдання; прийняття рішення; реалізація рішення; контроль і оцінювання отриманого результату; коригування. Підтримка самостійної роботи студента здійснювалась за допомогою таких засобів ІКТ: система управління навчальною діяльністю Moodle; інформаційні ресурси Інтернет; убудована система тестування та моніторингу Moodle; спеціально підготовлені в табличному процесорі Excel моделі методів індуктивної статистики; комп'ютерні засоби комунікації; засоби загальних технологій. За результатами впровадження розробленої системи було встановлено, що ІКТ-орієнтованому управлінню самостійною роботою майбутніх учителів притаманні адаптивність, гнучкість, оперативність, прозорість, об'єктивність. Перелічені особливості визначають нову якість ІКТ-орієнтованого управління самостійною роботою майбутніх учителів.

Ключові слова: самостійна робота, інформаційно-комунікаційне освітнє середовище, ІКТ-орієнтоване управління, студент, освітній процес, рейтингування, сучасні комп'ютерні інструменти.

Постановка проблеми. Останніми роками в системі професійної підготовки майбутніх учителів значно зросла вагомість самостійної роботи студента, яку ми розглядаємо як навчально-пізнавальну діяльність, що здійснюється ним свідомо й активно без безпосередньої участі викладача з метою вирішення поставленого завдання. Отже, результативність самостійної роботи майбутнього вчителя стає визначальним чинником якості його підготовки. Це привертає посилену увагу до питань управління самостійною

роботою, сутність якого полягає в реалізації взаємодії студента й педагога, спрямованої на активізацію діяльності студента в освітньому процесі та на досягнення поставленої мети.

Інформатизація освітнього процесу призвела до створення інформаційно-комунікаційного освітнього середовища в закладах вищої освіти й суттєво вплинула на цілі, зміст, методи й засоби самостійної роботи студентів, форми її організації. Використання сучасних потужних комп'ютерних засобів для вирішення управлінських завдань означає перехід до нового виду управління – комп'ютерно орієнтованого, яке здатне забезпечити його індивідуалізацію і слугувати не тільки досягненню освітніх цілей, а й перетворенню студента на активного суб'єкта управління власною самостійною роботою. З огляду на значущість ефективного управління самостійною роботою майбутніх учителів як впливового чинника якості їх природничо-математичної підготовки, з одного боку, а з іншого – на важливість формування в них здатності до самоуправління власною самостійною роботою, постає необхідність запровадження в освітню практику інноваційних методів управління, зорієнтованих на використання інформаційно-комунікаційних технологій, і це завдання на сьогодні залишається актуальним.

Аналіз актуальних досліджень. Останнім часом у практику освітнього процесу з природничо-математичних дисциплін все ширше впроваджуються методичні системи, які передбачають комп'ютерно орієнтоване управління самостійною роботою студентів. У праці С. Величка і С. Шульги [1] запропоновано комп'ютерно-орієнтовані засоби підтримки самостійної експериментальної діяльності студентів у процесі навчання квантової фізики. Підтримка надається у налаштуванні приладу, проведенні вимірювань, опрацюванні результатів. К. Власенко, І. Сітак і О. Чумак [2] розробили освітній сайт «Диференціальні рівняння» для підтримки самостійної роботи студентів. Сайт містить лекційний матеріал, практичні заняття, передбачає консультації он-лайн і через електронну пошту, тестування, кейси для обговорення, «Онлайн-заліковку», форум і забезпечує підтримку викладання курсу, самостійне виконання студентами практичних завдань дослідницького характеру. С. Подласов, О. Матвійчук, В. Бригінець [3] пропонують елементи змішаного навчання фізики в технічному університеті на основі програмованого навчання (новий матеріал або закріплення) у системі Moodle за допомогою елемента діяльності «Урок» («Лекція»). М. Кислова, К. Словак [4] розробили методiku використання мобільного навчального середовища в навчанні вищої математики майбутніх інженерів-електромеханіків, яка ґрунтується на комплексному застосуванні комп'ютерних засобів: Google Apps Education Edition (тексти, діаграми, посилання, відео), виконання практичних завдань і досліджень за допомогою розроблених моделей у хмаро орієнтованих середовищах GeoGebra та SageMathCloud, застосування Drawings для узагальнення і систематизації зв'язків понять, Forms для тестування, SageMathCloud для генерування завдань, інтеграція засобів за допомогою Classroom, забезпечення навчальних комунікацій, планування навчальної діяльності за допомогою Calendar. У працях Л. Білоусової, Т. Белявцевої, О. Колгатіна й Л. Колгатіної (Пономарьової) [5; 6] розроблено методичну систему комп'ютерно орієнтованого управління самостійною роботою майбутніх учителів у процесі навчання методів обчислень (чисельних методів) на основі застосування спеціально розроблених комп'ютерних моделей у середовищі MathCAD і підтримки управління самостійною роботою за допомогою системи Moodle. Проте конкретних методичних систем, які реалізують комп'ютерно орієнтоване управління самостійною роботою студента з певних навчальних дисциплін, не вистачає. Як свідчить проведений аналіз, потенціал комп'ютерно орієнтованого управління реалізований не повною мірою, і це актуалізує дослідження педагогічних умов, запровадження яких підвищує ефективність такого управління, сприяючи отриманню майбутніми вчителями кращих освітніх результатів з природничо-математичних дисциплін і набуттю активної суб'єктної позиції в управлінні власною самостійною роботою.

Мета статті полягає в висвітленні особливостей ІКТ-орієнтованого управління самостійною роботою майбутніх учителів.

Виклад основного матеріалу. На підставі вивчення наукових положень щодо сутності педагогічних умов застосування інформаційних систем і побудови інформаційно-комунікаційного освітнього середовища та проведеного аналізу комп'ютерно орієнтованого управління самостійною роботою майбутніх учителів у процесі їх природничо-математичної підготовки обґрунтовано *педагогічні умови* ефективної реалізації зазначеного управління в освітньому процесі: створення інформаційно-комунікаційного освітнього середовища, яке включає варіативні освітньо-інформаційні, інструктивно-методичні, програмно-інструментальні, а також комунікаційні ресурси для організації, підтримки й супроводу самостійної роботи студентів з природничо-математичних дисциплін; застосування системи, що автоматизує процеси збирання, накопичення та аналітичного опрацювання показників результативності цієї роботи; забезпечення готовності всіх учасників освітнього процесу до реалізації комп'ютерно орієнтованого управління самостійною роботою. Для підвищення ефективності управління самостійною роботою майбутніх учителів у процесі їх природничо-математичної підготовки зазначені умови потребують комплексного застосування.

Окреслені умови були реалізовані в освітньому процесі з однієї з дисциплін природничо-математичного циклу, а саме «Кваліметрія та діагностика навчального процесу». Зазначена дисципліна спрямована на опанування майбутніми вчителями статистичних методів опрацювання результатів педагогічної діагностики. Це зумовлює переважно дослідно-експериментальний характер самостійної роботи, яка передбачає визначення цілей експерименту, його постановку, конкретизацію завдань, вибір методу дослідження та необхідних інструментів, планування етапів його проведення, розробку системи накопичення експериментальних даних, їх аналіз, формулювання висновків. У сучасних умовах інформатизації освіти й науки експериментальна діяльність значною мірою відбувається в комп'ютерному середовищі, тому в природничо-математичній підготовці майбутнього вчителя важливо використовувати середовища професійного спрямування, що дає змогу ставити й проводити ґрунтовні експерименти. Для реалізації ІКТ-орієнтованого управління самостійною роботою майбутніх учителів з огляду на універсальність, доступність, сумісність із загально вживаними в системі освіти засобами оформлення результатів діагностичних досліджень було обрано табличний процесор Microsoft Excel як базове предметно орієнтоване середовище для проведення обчислень, моделювання та навчальних досліджень.

Управління самостійною роботою було організовано за такими етапами: збирання інформації та оцінювання ситуації; постановка завдання; прийняття рішення про вибір доцільного методу розв'язання завдання; виконання завдання; контроль і оцінювання отриманого результату; коригування. Кожний етап має визначені цільове призначення та завдання, передбачає виконання певних управлінських дій і застосування засобів ІКТ відповідно до сутності вирішуваних на цьому етапі завдань.

На етапі збирання інформації та оцінювання ситуації використання засобів ІКТ полягала в автоматизації процедури отримання даних щодо рівня знань і вмінь студентів, потрібних для виконання самостійної роботи, а також у застосуванні сучасних комп'ютерних інструментів для аналітичного опрацювання та візуалізації зазначених даних. Це надало можливість забезпечити суб'єктів управління достатньо повною об'єктивною інформацією (і диференційованою щодо кожного окремого студента, і інтегрованою щодо всієї академічної групи), необхідною для реалізації подальших етапів управління. Для визначення показників знань і вмінь студентів було застосовано систему педагогічної діагностики Експерт (Л. І. Білоусова, О. Г. Колгатін, Л. С. Колгатіна [7]) для тестування в локальній мережі та засоби тестування Moodle для on-line тестування. Для опрацювання результатів діагностики було застосовано вбудовані засоби означених систем тестування та діагностики, додатково було застосовано табличний процесор Excel. Для аналізу наявних методів та засобів навчання використовувалися ресурси Інтернет, зокрема ресурси наукових бібліотек: nbuv.gov.ua; korolenko.kharkov.com; www.dnpb.gov.ua; сайт Міністерства науки і освіти України (mon.gov.ua), сайти закладів вищої освіти. На етапі постановки завдання з огляду на наявний рівень знань і вмінь студента визначено обсяг навчального матеріалу, який має бути

опрацьований студентом у процесі самостійної роботи, зокрема в ході проведення навчального дослідження, а також виду управління цією роботою. Реалізація кожного виду управління потребує опори на відповідні освітньо-інформаційні, інструктивно-методичні та програмно-інструментальні ресурси. На етапі прийняття рішення відбувалась конкретизація завдань для самостійної роботи кожного студента з урахуванням особливостей поточного розділу програми навчальної дисципліни, а також кінцевих вимог до освітніх результатів. В електронному курсі, створеному в середовищі Moodle, було здійснено розподіл студентів-учасників на групи стосовно обраному виду управління – пряме управління, співуправління, побічне, самоуправління. Для кожної групи були підготовлені завдання за варіантами, сформовані тести (модуль *Тест*).

На етапі реалізації рішення студент виконував самостійну роботу відповідно до поставленого завдання, і залежно від обраного виду управління було реалізовано взаємопов'язану діяльність студента й викладача як суб'єктів управління (рис. 1). Кожний вид управління передбачав застосування певних способів спрямування дій студента та його підтримки в процесі вирішення завдання.

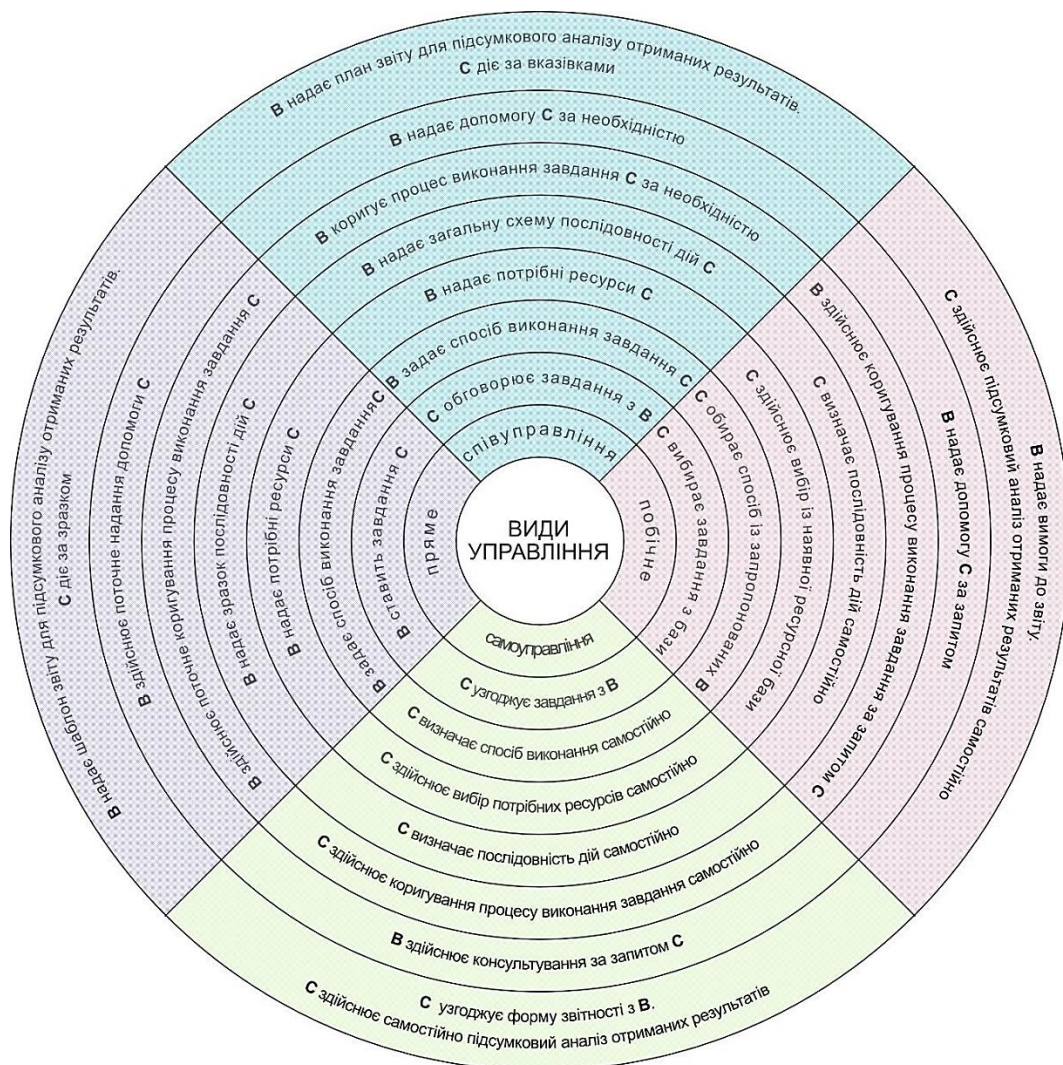


Рис. 1. Діяльність суб'єктів ІКТ-орієнтованого управління самостійною роботою на етапі реалізації рішення (С – студент; В – викладач)

Підтримка самостійної роботи студента здійснювалась да допомогою таких засобів ІКТ: система управління навчальною діяльністю Moodle; інформаційні ресурси Інтернет; вбудована система тестування та моніторингу Moodle; спеціально підготовлені в табличному процесорі Excel моделі методів індуктивної статистики (рис. 2) [8]; комп'ютерні засоби комунікації; засоби загальних технологій.

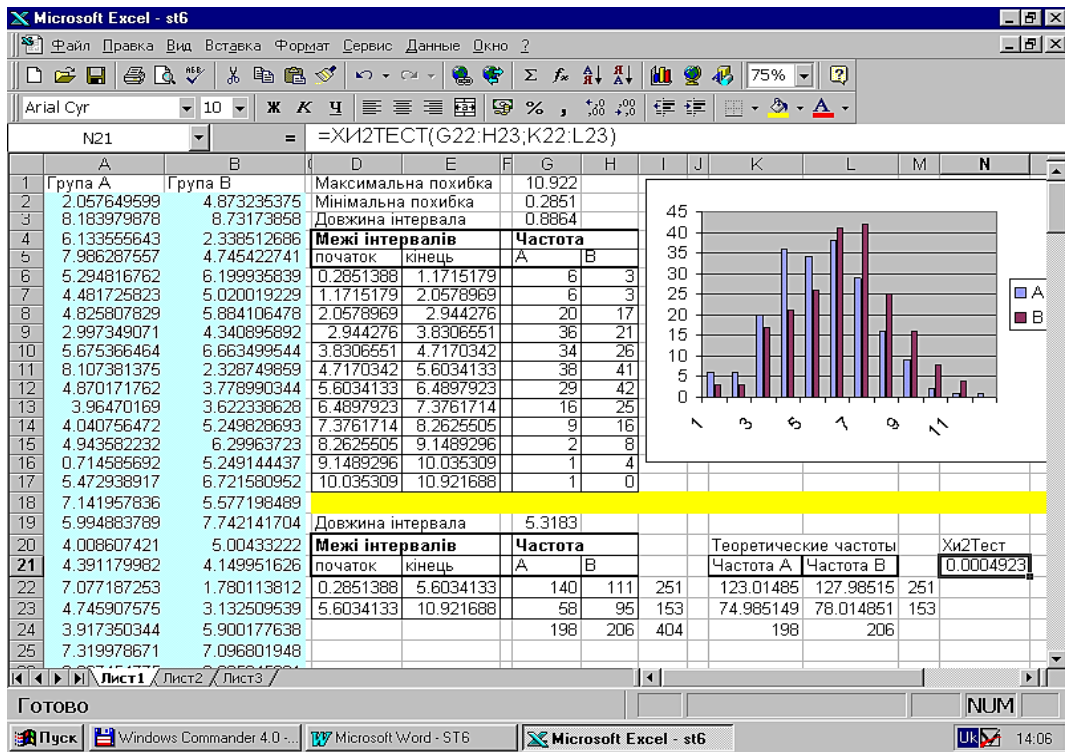


Рис. 2. Робочий лист-зразок побудови статистичної моделі студентами під час проведення навчальних досліджень

Комп'ютерно орієнтоване управління самостійною роботою студентів на етапі контролю та оцінки результатів базувалось на використанні автоматизованої системи тестування навчальних досягнень, що дало змогу отримувати докладну інформацію про результати самостійної роботи. Рейтингування даних контролю сприяло підвищенню пізнавальної мотивації студентів. На етапі коригування відбувалось зіставлення результатів самостійної роботи студентів з очікуваними, здійснювався аналіз ефективності застосованого виду управління самостійною роботою студента. Цей етап є завершальним і водночас початковим для продовження управління його подальшою самостійною роботою за замкнутою схемою.

За результатами впровадження методичної системи, розробленої у відповідності до зазначених вище педагогічних умов у процесі навчання майбутніх учителів методів статистичного опрацювання результатів педагогічної діагностики, було встановлено, що комп'ютерно орієнтованому управлінню самостійною роботою майбутніх учителів у процесі їх природничо-математичної підготовки притаманні: *адаптивність* управління, що ґрунтується на врахуванні деталізованих даних про рівень знань і вмінь майбутнього вчителя, потрібних для виконання самостійної роботи, а також на динаміці їх набуття; *гнучкість* управління, яка виявляється в тому, що на основі аналізу накопиченого досвіду застосування певного виду управління самостійною роботою і даних про її результативність відбувається поступальне залучення майбутнього вчителя до все більшої участі в управлінні власною самостійною роботою шляхом переходу від прямого управління до співуправління, побічного управління й самоуправління; *оперативність* управління, яка забезпечується можливістю спостереження за процесом виконання завдання й наявністю комунікаційних ресурсів, що дає змогу своєчасно й адресно надавати майбутньому вчителю допомогу, рекомендації тощо на основі накопичення та аналізу даних про хід і результативність його самостійної роботи; *прозорість* управління, що передбачає відкритість вимог до результатів самостійної роботи, критеріїв їх оцінювання, рейтингових показників освітніх досягнень майбутніх учителів; *об'єктивність* прийняття управлінських рішень, зумовлена опорою на об'єктивні дані тестування, а також дані про перебіг і продуктивність самостійної роботи майбутнього вчителя. Перелічені особливості визначають нову якість ІКТ-орієнтованого управління самостійною роботою майбутніх учителів у процесі їх природничо-математичної підготовки.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. ІКТ-орієнтоване управління самостійною роботою майбутніх учителів є багатоетапним процес, який реалізується із застосуванням відповідних засобів ІКТ на кожному етапі, що дає змогу забезпечити адаптивність, гнучкість, оперативність, прозорість, об'єктивність прийняття управлінських рішень і тим самим сприяти підвищенню результативності самостійної.

Виконане дослідження не вичерпує всіх аспектів поставленої проблеми. Перспективним напрямом продовження роботи є розвиток алгоритмів автоматизованого педагогічного прогнозування як складника системи комп'ютерно орієнтованого управління самостійною роботою студентів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Величко, С. П., Шульга, С. В. (2018). Комп'ютерно-орієнтовані засоби підтримки самостійної діяльності студентів у навчанні квантової фізики. Інформаційні технології і засоби навчання, 65, № 3, 103-114. (Velychko, S. P., Shulga S. V. (2018). ICT tools for support of students' individual work in the study of quantum physics. Information Technologies and Learning Tools, 65, N 3, 103-114).
2. Власенко, К. В., Сітак, І. В., Чумак, О. О. (2018). Освітній сайт як засіб формування інформатичної компетентності студента. Cherkasy University Bulletin: Pedagogical Sciences, 16, 3-14. (Vlasenko, K. V., Sitak, I. V., Chumak, O. O. (2018). Educational site as a means of the formation of student's informative competence. Cherkasy University Bulletin: Pedagogical Sciences, 16, 3-14).
3. Подласов, С. О., Матвійчук, О. В., Бригінець, В. П. (2017). Елементи змішаного навчання фізики в технічному університеті. Інформаційні технології і засоби навчання, 61, вип. 5, 151-161. (Podlasov, S. O., Matviichuk, O. V., Bryhinets, V. P. (2017). Elements of blended learning in studying physics in the technical university. Information Technologies and Learning Tools, 61, N 5, 151-161).
4. Кислова, М. А., Словак, К. І. (2016). Методика використання мобільного навчального середовища у навчанні вищої математики майбутніх інженерів-електромеханіків. Інформаційні технології і засоби навчання, 51, вип. 1, 77-94. (Kyslova, M. A., Slovak, K. I. (2016). Method of using mobile learning environments in teaching mathematics of future electromechanical engineer. Information Technologies and Learning Tools, 51, N 1, 77-94).
5. Білоусова, Л. І., Белявцева, Т. В., Колгатін, О. Г., Пономарьова, Л. С. (1998). Лабораторний практикум з чисельних методів на базі пакету MathCAD: навчальний посібник; за ред. професора Л. І. Білоусової. Київ. (Bilousova, L. I., Byelyavtseva, T. V., Kolgatin, O. H, Ponomaryova, L. S. (1998). Numerical methods laboratory practicum based on MATHCAD: guidebook for students; edited by professor L. I. Bilousova. Kyiv).
6. Bilousova, L., Kolgatin, O., Kolgatina, L. (2019). Computer Simulation as a Method of Learning Research in Computational Mathematics. CEUR Workshop Proceedings, 2393, 880–894. – Retrieved from: http://ceur-ws.org/Vol-2393/paper_209.pdf. (Bilousova, L., Kolgatin, O., Kolgatina, L. (2019). Computer Simulation as a Method of Learning Research in Computational Mathematics. CEUR Workshop Proceedings, 2393, 880-894. – Retrieved from: http://ceur-ws.org/Vol-2393/paper_209.pdf).
7. Білоусова, Л. І., Колгатін, О. Г., Колгатіна, Л. С. (2003). Тестологічний аналіз у системі «Експерт». Комп'ютер у школі та сім'ї, 7, 41-43. (Bilousova, L., Kolgatin, O., Kolgatina, L. (2003). Testological analysis in «Expert» system. Computer at School and Family, 7, 41-43).
8. Білоусова, Л. І., Колгатін, О. Г., Колгатіна, Л. С. (2014). Інформаційні технології статистичного аналізу даних педагогічної діагностики: навч. посіб. Х.: Компанія СМІТ. (Bilousova, L., Kolgatin, O., Kolgatina, L. (2014). Information technologies in statistical analysis of pedagogical diagnostics data: guidebook for students. Kharkiv : SMIT Company).

Белоусова Л. И., Колгатина Л. С., Колгатин А. Г. ИКТ-ориентированное управление самостоятельной работой будущих учителей.

На основании проведенного анализа научных источников и собственного опыта показано, что для эффективной реализации ИКТ-ориентированного управления

самостоятельной работой будущих учителей необходимо создание информационно-коммуникационной образовательной среды, в которую входят вариативные образовательно-информационные, инструктивно-методические, программно-инструментальные, а также коммуникационные ресурсы для организации, поддержки и сопровождения такой работы; применение системы, автоматизирующей процессы сбора, накопления и аналитической обработки показателей результативности обучения; обеспечение готовности всех участников образовательного процесса до данного управления. Управление самостоятельной работой в процессе изучения дисциплины «Квалиметрия и диагностика учебного процесса» было организовано в соответствии с такими этапами: сбор информации и оценка ситуации; постановка задачи; принятие решения; реализация решения; контроль и оценка полученного результата; корректировка. Поддержка самостоятельной работы студента осуществлялась с применением следующих средств ИКТ: система управления учебной деятельностью Moodle; информационные ресурсы Интернет; встроенная система тестирования и мониторинга Moodle; специально подготовленные в табличном процессоре Excel модели методов индуктивной статистики; компьютерные средства коммуникации; средства общих технологий. По результатам внедрения разработанной системы было установлено, что ИКТ-ориентированному управлению самостоятельной работой будущих учителей присущи адаптивность, гибкость, оперативность, прозрачность, объективность. Перечисленные особенности определяют новое качество управления самостоятельной работой будущих учителей.

Ключевые слова: самостоятельная работа, информационно-коммуникационное образовательное пространство, ИКТ-ориентированное управление, студент, образовательный процесс, рейтинг, современные компьютерные инструменты.

Belousova L., Kolgatina L., Kolgatin O. ICT-oriented management of future teachers' independent work.

The effectiveness of the future teachers' independent work becomes a determining factor in the quality of their training. This attracts attention to the issues of managing independent work, substantiation of appropriate pedagogical conditions, development of methodological systems in specific educational disciplines. Based on the analysis of scientific sources and our own experience it has been determined that for the effective realization of ICT-oriented management of future teachers' independent work, it is necessary to create an information and communication educational environment, which includes variational educational-informational, instructional-methodical, program-instrumental, as well as communication resources for organizing and supporting such work; to use a system that automates the processes of collecting, accumulating and analytical processing of indicators of educational achievements; to ensure the readiness of all participants in the educational process to the specified management. Management of independent work in the process of study the discipline "Qualimetry and diagnostics of the educational process" was organized by us in the following stages: information gathering and situation assessment; setting objectives; decision making; implementation of the decision; monitoring and evaluation of the results; correction. Students' independent work was provided through the following ICT tools: Moodle LMS; Internet information resources; built-in Moodle testing and monitoring system; models of inductive statistics methods that have specially prepared in Excel environmental; computer tools for communication; tools of common technologies. As a result of the implementation of the designed system, it was found that the ICT-oriented management of future teachers' independent work is adaptable, flexible, efficient, transparent, objective. These features determine the new quality of management of future teachers' independent work.

Key words: independent work, information and communication educational environment, ICT-oriented management, student, educational process, rating, modern computer tools.