УДК 378.14 **Н. В. Кугай**

МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗНАННЯ КОНКРЕТНОНАУКОВОГО РІВНЯ З МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Стаття присвячена проблемі виокремлення методологічних знань майбутнього вчителя математики. У роботі розглянуто методологічні знання конкретно наукового рівня з математичного аналізу. Проведено короткий порівняльний аналіз різних програм вивчення математичного аналізу в Україні та Польщі.

Ключові слова: *математичний аналіз, методологічні знання, рівні методологічних знань, предмет математичного аналізу, метод математичного аналізу.*

Постановка проблеми. Зміни, що відбуваються в економічному та соціальному житті суспільства, призвели до необхідності перегляду цілей і завдань професійної підготовки спеціалістів з позицій забезпечення її спрямованості на формування у студентів умінь швидко орієнтуватися в потоці нової інформації і адаптуватися в професійному середовищі, потреби і здатності постійно підвищувати свій професійний рівень і самовдосконалюватися.

Базовою характеристикою будь-якого фахівця є професійна компетентність. А невід’ємним компонентом професійної компетентності вчителя математики є методологічна компетентність. У структурі методологічної компетентності майбутнього вчителя математики ми виділяємо: методологічні знання, методологічні вміння та навички.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сучасному етапі окремі аспекти проблеми підготовки майбутніх учителів математики в Україні досліджують відомі математики, педагоги і методисти: М. Бурда, Н. Вірченко, М. Жалдак, В. Бевз, Г. Михалін, Н. Морзе, В. Моторіна, О. Скафа, О. Співаковський, Н. Тарасенкова, В. Швець, М. Шкіль, С. Раков та інші.

Окремі питання розвитку і формування системи методологічних знань в учнів та студентів розглядали у своїх роботах Л. Зоріна, І. Лернер, О. Бугайов, Б. Будний, С. Раков та інші.

Методологічні знання складаються з декількох структурних рівнів. На сьогодні найпоширенішою є структурна модель методологічних знань, в якій виокремлено чотири рівні:

- філософський;
- загальнонауковий;
- конкретнонауковий;
- рівень процедур і технік дослідження.

Структуру методологічних знань майбутнього вчителя математики проаналізовано нами у статті [1]. Зупинимося детальніше на методологічних знаннях конкретно наукового рівня з математичного аналізу.

Мета статті – виокремити методологічні знання конкретно наукового рівня з математичного аналізу майбутнього вчителя математики.

Виклад основного матеріалу. Математичний аналіз відноситься до циклу професійної та практичної підготовки ОПП підготовки бакалавра напряму 6.040201 Математика* (Київ, 2009р.). За традиційною програмою передбачено вивчення системи таких змістових модулів:

- Вступ до аналізу.
- Диференціальне числення функцій однієї змінної.
- Інтегральне числення функцій однієї змінної.

- Числові та функціональні ряди.
- Диференціальне числення функцій багатьох змінних.
- Інтегральне числення функцій багатьох змінних.
- Елементи функціонального аналізу.
- Міра та інтеграл Лебега.

Детальне наповнення кожного змістового модуля наведено у ОПП підготовки бакалавра напряму 6.040201 Математика* (Київ, 2002р.). Існують й інші програми вивчення математичного аналізу, які відрізняються від традиційної змістовим наповненням.

Так, Г. Михалін [2] пропонує свою програму вивчення математичного аналізу, характерними особливостями якої є:

- ретельне вивчення у першому семестрі фактів, пов'язаних з поняттями функції, кількості елементів або потужності множини, з теорією дійсних та комплексних чисел, з означенням і елементарним доведенням властивостей основних елементарних функцій, серед яких особлива увага приділяється експоненті дійсного і комплексного числа, ***з теорією числових рядів;***
- охоплення випадків дійсної і комплексної змінної скрізь, де це можливо і доцільно.

На вивчення математичного аналізу відведено за ОПП підготовки бакалавра напряму 6.040201 Математика* (Київ, 2009 р.) 18 кредитів ECTS – найбільше з усіх математичних дисциплін. Тому математичний аналіз відіграє значну роль у формуванні професійної, а, отже, і методологічної компетентності майбутнього вчителя математики.

Навчальні програми з математичного аналізу окремих ВНЗ Польщі (Поморська Академія в Слупську, Педагогічний університет ім. Комісії національної освіти в Кракові та Університет імені Марії Кюрі-Складовської в Любліні) мають деякі відмінності від традиційної, яка прийнята в Україні. Вивчення математичного аналізу у польських ВНЗ розпочинається з аксіоматичної теорії дійсного числа, а не з теорії множин, оскільки на першому курсі читається дисципліна «Вступ до логіки та теорії множин» (Wstępdologiki i teoriimnogości) (7 кредитів). У Кракові до програми вивчення математичного аналізу на першому ступені навчання (аналог українського бакалаврату) не входить вивчення криволінійних та поверхневих інтегралів, але включені окремі питання диференціальних рівнянь. У Слупську студенти-майбутні вчителі математики не вивчають поверхневі інтеграли. Доцільно зауважити, що польські студенти вивчають теорію числових рядів одразу після вивчення границі числової послідовності (так, як це пропонує Г. Михалін). На вивчення математичного аналізу у розглянутих польських ВНЗ відведено 20-24 кредити.

До методологічних знань конкретно наукового рівня будемо відносити знання про:

- предмет навчальної дисципліни;
- конкретно наукові методи навчальної дисципліни;
- фундаментальні поняття;
- фундаментальні відношення між поняттями;
- фундаментальні теоретичні факти (означення, аксіоми, теореми);
- зв'язок з іншими навчальними дисциплінами;
- межі застосовності знань;
- історію розвитку.

Різні галузі математики, а, отже, і математичні навчальні дисципліни, маючи спільний об'єкт дослідження, відрізняються набором теоретичних понять, атому і предметом дослідження.

Предметом вивчення математичного аналізу є функція (одна з найпоширеніших математичних моделей). Математичний аналіз ґрунтується на тісному зв'язку алгебраїчних та геометричних методів, але має свій специфічний метод – метод границь (метод граничного переходу). Він є основним методом розв'язання задач математичного аналізу [3, с. 8].

Математичний аналіз має широкий арсенал конкретно наукових методів як пов'язаних з методом границь, так і таких, які відносяться до методів елементарної математики. Яскравим прикладом є вивчення майбутніми вчителями схеми повного дослідження функції та побудови її графіка. Ті пункти схеми, що стосуються дослідження функції на монотонність, екстремум та вгнутість, можна здійснити за допомогою методів як елементарної математики, так і методами диференціального числення.

Наведемо приклади найважливіших методів, які використовуються в курсі математичного аналізу: метод математичної індукції, метод повної індукції, метод невизначених коефіцієнтів, методи обчислення границь (за означенням, за арифметичними властивостями границь, за допомогою важливих границь, за правилами Лопіталя), методи обчислення похідної (за означенням, за правилами диференціювання, логарифмічна похідна, похідна неявно заданої функції, похідна параметрично заданої функції), методи інтегрування (безпосереднє, заміна змінної, частинами, наближені методи інтегрування), методи наближеного обчислення коренів рівняння (графічний метод, метод половинного поділу, метод хорд, метод дотичних) тощо.

Важливо для майбутнього вчителя математики не тільки знати ці та інші методи (це відноситься більше до теоретичних знань), але й знати та розуміти, коли ці методи можна застосувати. Так, наприклад, метод обчислення границі за означенням виражає суть поняття границі, але є технічно складним у застосуванні, у той час як правила Лопіталя є достатньо простими навіть для функцій, які задані складними аналітичними виразами. Крім того, майбутній учитель математики повинен розуміти, що правила Лопіталя не доцільно (не можна) застосовувати у шкільному курсі математики.

Оскільки масив фундаментальних понять та фундаментальних відношень математичного аналізу досить широкий, то, на нашу думку, доцільно виокремлювати фундаментальні поняття, відношення та факти у кожному розділі (змістовому модулі) цієї дисципліни. Але такі поняття як функція та границя пронизують весь математичний аналіз. Це й зрозуміло, бо функція є предметом вивчення даної галузі математики, а поняття границі лежить в основі означення похідної функції, визначеного інтеграла, кратних інтегралів, криволінійних та поверхневих інтегралів. Формуючи у майбутніх учителів математики поняття того чи іншого інтеграла, варто наголошувати, що інтеграл (за винятком невизначеного інтеграла) – це границя інтегральних сум, а от самі вони залежать від функції та області інтегрування.

Розглянемо змістові модулі навчальної дисципліни «Математичний аналіз» (за традиційною програмою) та виокремимо фундаментальні (найважливіші) поняття, фундаментальні відношення між ними та фундаментальні теоретичні факти.

Вступ до аналізу. Ми підтримуємо думку Г. Михаліна, що у розглядуваному змістовому модулі треба ретельно розглянути факти, пов'язані з функцією, тому до *фундаментальних (найважливіших) понять* цього модуля відносимо: множина, елементмножини, дійсне число, сума, різниця, добуток і частка дійсних чисел, модуль дійсного числа (норма), комплексне число, відповідність, потужність множини, функція, область визначення, область значень, обмеженість, монотонність, знакосталість, нулі функції, періодичність, вгнутість (опуклість), парність (непарність), найбільше (найменше) значення, основна елементарна функція, експонента, логарифм і степінь числа та відповідні функції, синус, косинус, тангенс і котангенс числа та відповідні функції, арксинус, арккосинус, арктангенс і арккотангенс числа та відповідні функції, елементарна функція, дробово-раціональна функція, алгебраїчна функція, трансцендентна функція, числова послідовність, границя числової послідовності, границя функції, неперервність функції.

Фундаментальні відношення: з поняттями множина та елемент множини пов'язане одне із найважливіших понять цього змістового модуля (та й всього математичного аналізу) – поняття функції. Оскільки у математичному аналізі розглядають числові функції дійсної змінної (дійсних змінних), то не менш важливим є поняття дійсного числа.

Фундаментальні факти: властивості операцій над множинами, властивості еквівалентних множин, властивості зчисленних і незчисленних множин, теорема про існування точних граней множини; властивості модуля дійсного числа, принцип математичної індукції та аксіома Архімеда, аксіома Кантора, властивості степеня, теореми про десяткове зображення числа (натурального, цілого, дійсного і комплексного, раціонального та ірраціонального); властивості десяткових чисел (дійсних і комплексних), основні властивості елементарних функцій, основні властивості границі числової послідовності, критерій Коші існування границі числової послідовності, теорема про границю монотонної обмеженої числової послідовності, існування границі числової послідовності $\left(1+\frac{1}{n}\right)^n$, основні властивості границі функції, важливі границі, властивості неперервних функцій, властивості функцій, неперервних на відрізку.

Диференціальне числення функцій однієї змінної. *Фундаментальні поняття:*похідна, диференційовна функція, диференціал, n-а похідна, n разів диференційовна функція, n-ий диференціал, формула Тейлора та її залишковий член, критичні точки, точки екстремуму, екстремум.

Фундаментальні відношення: поняття похідної першого порядку є найголовнішим у змістовому модулі «Диференціальне числення функції однієї змінної». Всі решта понять так чи інакше пов'язані з похідною. Так, поняття диференційовної функції ґрунтується на понятті похідної, а поняття диференціала – на понятті диференційовної функції. Поняття похідної n-ого порядку є родовим (має ширший обсяг), але означається індуктивно через похідну першого порядку (поняття видове). Поняття «критичні точки» означається через похідну першого порядку. Поняття «точки екстремуму», «екстремум функції» хоча й не означаються через похідну першого порядку, але дослідження функції на екстремум безпосередньо з цим поняттям пов'язане.

Варто підкреслити, що у математичному аналізі розглядаються два підходи до вивчення функції: 1) у першому змістовому модулі функції вивчаються методами елементарної математики; 2) під час вивчення даного модуля використовуються, крім методів елементарної математики, методи диференціального числення. Для майбутніх учителів математики важливо вміти порівнювати різні підходи, оцінювати їх доцільність і межі застосовності.

Фундаментальні факти: теореми про похідні основних елементарних функцій, теореми про похідну оберненої функції, теореми про похідну суми, різниці, добутку, частки диференційовних функцій, теорема про похідну складеної функції, теореми про середнє, правила Лопіталя, необхідні та достатні умови монотонності функції, необхідні та достатні умови існування екстремуму функції, необхідні та достатні умови вгнутості, необхідні та достатні умови існування точок перегину.

Інтегральне числення функцій однієї змінної. *Фундаментальні поняття:* первісна, невизначений інтеграл, Т-розбиття, інтегральна сума, сумаДарбу, визначений інтеграл, інтегровна функція, невласний інтеграл.

Фундаментальні відношення: поняття первісної лежить в основі означення поняття невизначеного інтегралу і пов'язує невизначений інтеграл з визначеним (формула Ньютона-Лейбніца). Основою для введення визначеного інтегралу та інтегровної функції є поняття інтегральних сум та їх границі. Необхідно підкреслити зв'язок між операціями інтегрування та диференціювання.

Фундаментальні факти: властивості невизначеного інтегралу, основні методи інтегрування, правило інтегрування дробово-раціональної функції, окремі способи інтегрування ірраціональних та тригонометричних функцій, властивості визначеного інтегралу, критерій інтегровності, формула Ньютона-Лейбніца, основна теорема інтегрального числення, ознаки збіжності невласних інтегралів.

Числові та функціональні ряди. *Фундаментальні поняття:*числовий ряд, послідовність частинних сум, сума ряду, абсолютна збіжність, умовна збіжність, функціональна послідовність, рівномірна збіжність, функціональний ряд, область збіжності, степеневий ряд, радіус, інтервал та область збіжності, ряд Тейлора, функції експонента, синус, косинус, тангенс та котангенс комплексної змінної, ряд Фур'є.

Фундаментальні відношення: необхідно підкреслити безпосередній зв'язок числових послідовностей з числовими рядами. Знаходження області збіжності (абсолютної, рівномірної) функціональних рядів приводить до дослідження на збіжність числових рядів. Тому необхідно зауважити, що теорія числових рядів є базою для побудови теорії функціональних рядів.

*Фундаментальні факти:*властивості числових рядів, необхідна умова збіжності ряду, достатні ознаки збіжності числового знакододатного ряду, ознака Лейбніца, властивості функціональних рядів, ознака Вейєштрасса, теорема Абеля, ряд Маклорена для елементарних функцій, властивості експоненти, синуса, косинуса, тангенса та котангенса комплексної змінної, формули Ейлера, достатня умова подання функції через ряд Фур'є.

Наступні два змістові модулі є яскравим прикладом узагальнення раніше побудованої теорії на об'єкти складнішої природи.

Диференціальне числення функцій багатьох змінних. *Фундаментальні поняття:*n-вимірний евклідів простір, функція багатьох змінних, границя функції багатьох змінних, неперервність функції багатьох змінних, частинна похідна, диференційовність функції, частинний диференціал, повний диференціал, формула Тейлора, екстремум, умовний екстремум, похідна за напрямом, градієнт.

Фундаментальні відношення: варто зауважити, що у процесі вивчення змістового модуля «Диференціальне числення функції багатьох змінних» ефективно працює метод аналогій, який відноситься до методів загальнонаукової методології. Так, як і під час вивчення похідної функції однієї змінної, важливим є поняття частинної похідної функції. Але метод аналогій треба використовувати помірковано: якщо для функції однієї змінної «мати похідну» і «бути диференційовною» – синоніми, то для функції багатьох змінних існування частинних похідних є тільки необхідною умовою. Те ж саме стосується понять границі та неперервності функції: за ідеєю означення границі та означення неперервності функції багатьох змінних аналогічні з відповідними означеннями для функції однієї змінної, але умова $x \to x_0$ навіть для функції двох змінних має «жорсткіший» характер, ніж для функції однієї змінної. Але спільна ідея означень дозволяє перенести теоретичні факти про границю, неперервність та похідну функції однієї змінної на функції багатьох змінних. Важливо також підкреслити, що похідна за напрямом є узагальненням поняття частинної похідної.

*Фундаментальні факти:*теорема про рівність мішаних частинних похідних, необхідні та достатня умови диференційовності, теореми про похідну складеної функції, теореми про існування та диференційовність неявної функції однієї та двох змінних, необхідна умова існування екстремуму, достатня умова існування екстремуму.

Інтегральне числення функцій багатьох змінних. *Фундаментальні поняття:*міра Жордана, квадровна множина, кубовна множина, повторні інтеграли, подвійний інтеграл, потрійний інтеграл, *n*-кратний інтеграл, криволінійний інтеграл по довжині дуги, криволінійний інтеграл по координаті, поверхневий інтеграл 1-ого роду, поверхневий інтеграл 2-ого роду.

Фундаментальні відношення: і в цьому змістовому модулі метод аналогій відіграє значну роль. Так, подвійний інтеграл означається як границя інтегральних сум, а тому можна перенести властивості визначеного інтеграла на подвійний інтеграл. Важливо підкреслити, що означення визначеного інтеграла та подвійного ідейно аналогічні: знаходимо границю інтегральних сум за умови, що *міра* частин області інтегрування прямує до нуля. Тільки для визначеного інтеграла міра – це довжина, для подвійного – площа, для потрійного – об'єм. Також доцільно співставити межі інтегрування: у визначеному інтегралі – це кінці відрізка (межі області інтегрування), у подвійного інтеграла – це лінії, які обмежують область інтегрування, для потрійного – поверхні. Для майбутніх учителів математики важливо розуміти, що поняття криволінійного інтеграла є узагальненням поняття визначеного інтеграла, а поверхневі інтеграли є узагальненням подвійних інтегралів.

*Фундаментальні факти:*теорема про обчислення подвійного інтеграла, теорема про заміну змінних у подвійному інтегралі, подвійний інтеграл у полярній системі координат, теорема про обчислення потрійного інтеграла, теорема про заміну змінних у потрійному інтегралі, потрійний інтеграл у циліндричних координатах, потрійний інтеграл у сферичних координатах, формули обчислення криволінійних інтегралів, формула Гріна, умови незалежності криволінійного інтеграла від форми шляху інтегрування, формули для обчислення поверхневих інтегралів, формула Остроградського, формула Стокса.

Теоретичний матеріал двох останніх змістових модулів явно у шкільному курсі математики використовується мало, але відіграє значну роль у формуванні професійної компетентності і наукового світогляду майбутніх учителів математики. На нашу думку, матеріал цих змістових модулів варто подати майбутнім учителям математики оглядово, зосередивши їх увагу не на глибокому вивченні теоретичних фактів (оскільки матеріал досить складний), а на методі аналогій як на методі одержання нових тверджень. Детально матеріал цих змістових модулів можна вивчати на спецкурсі з математичного аналізу (наприклад, на 4-му курсі).

Елементи функціонального аналізу. *Фундаментальні поняття:*відстань (метрика), метричний простір, послідовність метричного простору, границя послідовності метричного простору, внутрішня, зовнішня, межова, ізольована, гранична точка множини, відкрита, замкнена, досконала множина, фундаментальна послідовність, повний метричний простір, лінійний простір, нормований простір, евклідовий та гільбертовий простори, нерухома точка відображення, відображення стиску, оператор, функціонал.

Фундаментальні відношення: одне з найголовніших понять цього змістового модуля – відстань (метрика). Всі решта понять пов'язані з метрикою. Важливо підкреслити, що оператори та функціонали – це лише різні назви функцій (залежно від множини значень цих функцій).

*Фундаментальні факти:*властивості границі послідовності, умови збіжності у просторах R^n, $C([a; b])$, властивості відкритих і замкнених множин, повнота просторів R^n, $C([a; b])$, теорема Банаха.

Міра та інтеграл Лебега. Ми підтримуємо думку Г. Михаліна, що уявлення про класичні означення міри та інтеграла Лебега доцільно дати майбутньому вчителю математики лише для випадку простору R^1. *Фундаментальні поняття:*міра Лебега, вимірна за Лебегом функція, інтеграл Лебега.

*Фундаментальні відношення:*поняття міри є найважливішим поняттям не тільки цього змістового модуля, а й всієї математики. Важливо підкреслити, що поняття міри Лебега та інтеграла Лебега є узагальненням відвідно міри Жордана та інтеграла Рімана.

Фундаментальні факти: властивості міри Лебега, зв’язок міри Лебега та Жордана, властивості інтеграла Лебега, зв'язок інтеграла Лебега з інтегралом Рімана.

Висновки. Як бачимо, масив фундаментальних понять та фактів математичного аналізу достатньо широкий. Кожне із цих понять має свою історію розвитку. Ознайомлення майбутнього вчителя математики з розвитком основних понять та фактів, з історією розвитку певних розділів математичного аналізу, з розширенням меж застосовності знань залежно від історичного розвитку показує шляхи відкриття нових фактів, озброює методами отримання нових знань.

Математичний аналіз пов'язаний практично з усіма навчальними дисциплінами математичного циклу, і це треба підкреслювати на заняттях. Особливо варто звернути увагу на зв’язок математичного аналізу з шкільним курсом математики.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямку полягають у: 1) розкритті зв’язку математичного аналізу з різними навчальними дисциплінами математичного циклу; 2) з’ясуванні меж застосовності знань з математичного аналізу залежно від їх історичного розвитку; 3) шляхів формування системи методологічних знань і вмінь з математичного аналізу майбутнього вчителя математики.

Список використаної літератури

1. Кугай Н. В. Методологічні знання майбутнього вчителя математики / Н. В. Кугай. // Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки. – 2014. – № 26 (329). – С. 56–61.
2. Михалін Г.О. Професійна підготовка вчителя математики у процесі навчання математичного аналізу / Г. О. Михалін. – Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2003. – 320 с.
3. Шкіль М. І. Математичний аналіз: Підручник: У 2 ч. Ч. 1 / М. І. Шкіль. – Київ: Вища школа, 2005. – 447 с.
4. Шкіль М. І. Математичнийаналіз: У 2-х частинах: підручник для студентів математичних спеціальностей вищих навчальних закладів. – 3-тє вид., перер. і доп. Ч. 2. / М. І. Шкіль. – К. :Вища школа, 2005. – 510 с.

Одержано редакцією 29.01.2015 р.
Прийнято до публікації 08.02.2015 р.

Аннотация. **Кугай Н. В. Методологические знания конкретно научного уровня по математическому анализу будущего учителя математики.** *Статья посвячена проблеме выделения методологических знаний будущего учителя математики. В работе рассмотрены методологические знания конкретно научного уровня по математическому анализу. Проведен краткий сравнительный аналіз различных программ изучения математического анализа в Украине и в Польше.*

Ключевые слова: *математический анализ, методологические знания, урони методологических знаний, предмет математического анализа, метод математического анализа.*

Summary. Kuhai N. Methodological knowledge of specific scientific level of mathematical analysis of future mathematics teachers. *The article deals with the problem of formation of methodological knowledge of future teacher of mathematics. This article examines the methodological* *knowledge specifically scientific level of mathematical analysis. Carried out a brief comparative analysis of different programs the study of mathematical analysis in Ukraine and Poland. Mathematical analysis plays an important role in the formation of professional competence of future teachers of mathematics.To the methodological knowledge of specific scientific level related such knowledge: the subject of the course; specifically scientific methods of discipline; fundamental concepts; fundamental relationship between concepts; fundamental theoretical facts (definitions, axioms, theorems); relationship with other academic disciplines; limits of applicability of knowledge; history of development.The subject of mathematical analysis is a function (one of the most common mathematical models). Mathematical analysis is based on the close connection algebraic and geometric methods.But has a specific method - the method of limits (the limit switch). It is the main method of solving problems of mathematical analysis.The most important methods of mathematical analysis include: the method of mathematical induction, method of complete induction, the method of undetermined coefficients, calculation methods, limits calculation methods, derivative methods, integration (direct, replacement variable, parts, approximate methods of integration), methods of approximate calculation of roots of the equation etc.Fundamental concepts, fundamental relationship between concepts and fundamental theoretical facts singled out for semantic modules.*

Keywords: *mathematical analysis, methodological knowledge, level of methodological knowledge, the subject of mathematical analysis, the method of mathematical analysis.*

УДК 378 **Т. В. Бодненко, О. В. Харченко**

ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ LMS MOODLE У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

У статті розглянуто питання упровадження дистанційного навчання у вищому навчальному закладі з використанням середовища Moodle. Представлені переваги використання даного середовища під час вивчення дисципліни «Проектування комп'ютерно-інтегрованих технологій» для студентів спеціальності 7.050202 «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва».

Ключові слова: *дистанційне навчання, вищий навчальний заклад, студент, викладач, модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище Moodle.*

Постановка проблеми. Найоптимальнішим засобом інформаційно-комунікаційних технологій для процесу навчання дисциплін з автоматизації виробництва майбутніх фахівців комп'ютерних систем – є використання модульного об'єктно-орієнтованого динамічного навчального середовища Moodle. Воно орієнтоване, на взаємодію викладачів і студентів під час навчання, що включає не тільки процес навчання, а й контролю якості знань, може бути використана і для організації традиційних дистанційних курсів, а також підтримки денної та заочної форми навчання.

Середовище Moodle рекомендується для застосування вищими навчальними закладами, як найбільш розвиненої системи електронного навчання, що містить багатомовний інтерфейс з локалізацією системи українською мовою [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій з питань використання LMS Moodle у процесі підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем свідчить про актуальність даної теми. Зокрема, такі вітчизняні та зарубіжні науковці, як В. Ю. Биков, Ю. М. Богачков, Ю. І. Бойко, Р. С. Гуревич, Т. І. Коваль, В. М. Кухаренко, О. В. Рибалко, Н. Г. Сиротенко, П. В. Стефаненко вказують на доцільність використання у вищих навчальних закладах України дистанційних курсів для наукового забезпечення дисциплін, що вивчаються.