

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерно-технологічний
Кафедра будівництва та професійної освіти

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня вищої освіти

магістр

**на тему: «Використання інформаційних комп'ютерних технологій при
вивченні професійних дисциплін аграрного профілю в умовах
дистанційного навчання у фахових коледжах»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
*Професійна освіта (Аграрне виробництво,
переробка сільськогосподарської продукції
та харчові технології)*
спеціальності 015 Професійна освіта
(Аграрне виробництво, переробка
сільськогосподарської продукції та харчові
технології)
ступеня вищої освіти *магістр*
групи *015ПОмд_21*
МАЛИШ Олександр Сергійович

Керівник: АНТОНЕЦЬ Анатолій

Полтава – 2023 року

ВСТУП

Актуальність теми. Дослідження, що розглядають процес організації професійного навчання студентів аграрних коледжів на основі широкого використання інформаційно-комунікаційних технологій, поодинокі і не охоплюють питання системного, послідовного застосування на всіх етапах навчання майбутніх фахівців АПК в умовах дистанційного навчання. Це зумовлює необхідність розробки адаптивної системи фахової дистанційної підготовки студентів з використанням сучасних ІКТ, при викладанні природничо-наукових та агротехнічних дисциплін в умовах дистанційного навчання

Мета дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні, розробці та реалізації системи професійної підготовки студентів з використанням інформаційних комп'ютерних технологій в умовах дистанційного навчання аграрного коледжу.

Завдання дослідження: сконструювати структурно-функціональну модель адаптивної системи фахової дистанційної підготовки студентів за умов використання ІКТ; обґрунтувати технологію використання ІКТ при викладанні природничо-наукових та агротехнічних дисциплін в умовах дистанційного навчання; провести експериментальну перевірку ефективності запропонованої технології використання інформаційних комп'ютерних технологій при вивченні професійних дисциплін аграрного профілю в умовах дистанційного навчання.

Об'єкт дослідження: зміст та процес фахової підготовки студентів в аграрному коледжі

Предмет дослідження: проектування системи професійної підготовки студентів з використанням інформаційних комп'ютерних технологій в умовах дистанційного навчання аграрного коледжу.

Методи дослідження. Аналіз психолого-педагогічної літератури на тему дослідження; вивчення нормативних документів; педагогічний експеримент;

моделювання педагогічного процесу; спостереження; анкетування; методи математичної обробки даних.

Наукова новизна: розроблено структурно-функціональну модель адаптивної системи фахової підготовки студентів в умовах інформаційно-освітнього середовища вузу під час дистанційного навчання, що складається з взаємопов'язаних та взаємозумовлених компонентів (функціонально-цільового, змістовно-технологічного та результативно-критеріального), визначено та обгрунтовано технологію використання ІКТ при викладанні природничо-наукових та агротехнічних дисциплін в умовах дистанційного навчання.

Практичне значення: запропоновано фрагмент технології використання ІКТ при викладанні природничо-наукових та агротехнічних дисциплін в умовах дистанційного навчання, розроблено фрагменти електронних навчальних курсів, комп'ютерні навчальні системи та практикуми, електронні освітні ресурси з природничо-наукових та агротехнічних дисциплін; розроблено відповідне навчально-методичне забезпечення.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ПРОФЕСІЙНИХ ДИСЦИПЛІН АГРАРНОГО ПРОФІЛЮ

1.1 Інформаційно-освітнє середовище закладів освіти аграрного профілю як педагогічна система з елементами дистанційного навчання

Процес зміни потреб суспільства та держави в галузі освіти висуває нові вимоги до підготовки фахівців, здатних та готових до безперервного зростання своєї освіти протягом усього життя. Освітня система має бути спрямована не тільки на підвищення рівня знань і компетенцій учнів, а й розвиток їхнього способу мислення, що сприяє адаптації до технологічних, економічних, соціальних та інформаційних умов навколишнього світу, що швидко змінюються.

Актуальні завдання, які стоять сьогодні перед вищою та професійною освітою, вимагають її подальшої інформатизації та формування єдиного простору, спрямованого на забезпечення багаторівневості та безперервності освіти, реалізацію електронних та мережевих форм навчання, розвиток системи оцінки її якості. Застосування комп'ютерних технологій в освітньому процесі сприяє підвищенню його ефективності та якості. Про це говорять сучасні дослідження, згідно з якими в середньому на годину на одного студента групи при традиційному навчанні припадає приблизно 0,1 питання, при електронному – той, хто навчається, може запитати або відповісти на 120 питань на годину, а для 98% студентів ефективність індивідуальної роботи в рамках електронного навчання збільшується на 50% [1]. Отже, нові напрями розвитку вищої освіти вимагають перегляду значущості процесу інформатизації вищої освіти, звернення до електронного інформаційно-освітнього середовища, про що йдеться й у нормативних документах.

Так, мають бути створені умови для функціонування електронного інформаційно-освітнього середовища, що включає електронні інформаційні ресурси, електронні освітні ресурси, сукупність інформаційних технологій, телекомунікаційних технологій, відповідних технологічних коштів та забезпечує освоєння учнями освітніх програм у повному обсязі незалежно від місця знаходження учнів [2].

Пріоритетними напрямками розвитку інформаційно-комунікаційних технологій позначаються формування сучасної інформаційної та телекомунікаційної інфраструктури, забезпечення високого рівня її доступності, надання на її основі якісних послуг, у тому числі формування єдиного інформаційного простору [3].

Основними результатами реалізації розвитку ІКТ є розвиток сервісів на основі інформаційних та телекомунікаційних технологій у сферах культури, освіти та охорони здоров'я; висока якість надання державних послуг у електронному вигляді.

Необхідність прискореного впровадження в освітній процес новацій на основі інформаційно-комунікаційних технологій для підвищення якості аграрної освіти наголошується у нормативних документах професійної освіти [4]. Серед них широке використання інноваційних інструментів, зокрема електронне навчання, відкриті масові онлайн-курси та віртуальні навчальні середовища.

Одним з основних завдань сучасної вищої та професійної аграрної світи є формування відкритої інформаційно-освітнього середовища, створювана зокрема для задоволення особливих освітніх потреб та реалізації індивідуальних можливостей учнів. Велика увага повинна приділятися впровадженню онлайн-освіти, що характеризується постійним збільшенням чисельності навчання на онлайн-курсах, ефективним використанням нових інформаційних сервісів, систем і технологій навчання, електронних освітніх ресурсів нового покоління. Адаптивний аспект повинен бути відображений у необхідності впровадження

освітніх програм із застосуванням дистанційного навчання для покращення різних соціокультурних умов, у тому числі для дітей із особливими освітніми потребами [5].

Особлива увага приділяється ефективним підходам до реалізації та впровадження освітніх програм із застосуванням електронного дистанційного навчання в різних соціокультурних умовах та для дітей з особливими потребами – обдарованих дітей, дітей-інвалідів та дітей з обмеженими можливостями здоров'я.

Розглянуті положення отримали свій розвиток у державних освітніх стандартах вищої освіти, де однією з основних вимог до умов реалізації основних освітніх програм є наявність електронного інформаційно-освітнього середовища організації, яке має забезпечувати:

- доступ до навчальних планів, робочих програм дисциплін (модулів), практик, до видань електронних бібліотечних систем та електронних освітніх ресурсів, зазначених у робочих програмах;
- фіксацію ходу освітнього процесу, результатів проміжної атестації та результатів освоєння програми бакалаврату;
- проведення всіх видів занять, процедур оцінки результатів навчання, реалізація яких передбачена із застосуванням електронного навчання, дистанційних освітніх технологій;
- формування електронного портфоліо учня, у тому числі збереження робіт учня, рецензій та оцінок на ці роботи з боку будь-яких учасників освітнього процесу;
- взаємодія між учасниками освітнього процесу, у тому числі синхронна та (або) асинхронна взаємодія через мережу Інтернет [6].

Загальні вимоги до електронного інформаційно-освітнього середовища та дистанційних освітніх ресурсів, які широко використовуються у сфері освіти для реалізації процесу навчання за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій, представлено у нормативних освітніх документах [7] та у ряді вимог

НАЗЯВО щодо акредитації освітніх програм. Визначення інформаційно-освітнього середовища (ІОС), трактується як система інструментальних засобів та ресурсів, що забезпечують умови для реалізації освітньої діяльності на основі інформаційно-комунікаційних технологій [8].

У цьому функціонування інформаційно-освітнього середовища має повністю відповідати законодавству України, яке регулює відносини, які виникають при застосуванні інформаційно-комунікаційних технологій та забезпеченні захисту інформації, здійснення права на отримання, виробництво та передачу інформації [9]. Окремо регламентуються відносини та вимоги до процесів, пов'язаних з обробкою персональної інформації учнів з використанням засобів автоматизації, у тому числі інформаційно-телекомунікаційних мереж.

Основним результатом реалізації такого підходу має стати інформаційний хаб, доступний всім категоріям громадян, що забезпечить доступ до онлайн-курсів для всіх рівнів освіти [10], а також комплекс навчальних онлайн-курсів та система оцінки їх якості. При цьому велика увага приділяється розширенню можливостей освоєння онлайн-курсів, що сприятиме збільшенню кількості учнів. Крім цього, одним із пріоритетних напрямів є розвиток інформаційних стандартів для інтеграції з електронними інформаційно-освітніми середовищами ЗВО та ЗПО, різними видами комунікації між учнями, реалізації симуляторів та віртуальних лабораторій, проектної роботи та інших форм дистанційного навчання

Досягнення представлених освітніх результатів під час дистанційного навчання безпосередньо пов'язане з переходом до реалізації процесу навчання в умовах електронного інформаційно-освітнього середовища, яке визначається застосуванням інноваційних освітніх технологій, методів, форм та засобів навчання, його дидактичних можливостей.

Контент-аналіз наведених вище нормативних документів свідчить про те, що вимоги держави до інформатизації освіти, досить ґрунтовні. У той же час існуюча традиційна освітня система з фрагментарним та несистематизованим

застосуванням засобів ІОС не справляється із сучасними вимогами, які до неї пред'являються. Тим часом якості конкурентоспроможності сучасного випускника ЗПО аграрного профілю багато в чому обумовлюються умовами нового інформаційно-освітнього середовища [11]. Тому їй має бути приділено особливу увагу.

Розглянемо підходи різних авторів до визначення поняття «Інформаційно-освітнє середовище» які є досить різноплановими:

- частина інформаційного та освітнього простору, створена на загальній методологічній основі, з використанням інформаційно-комунікаційних технологій [12];

- інтегрована середа інформаційно-освітніх ресурсів, програмно-технічних та телекомунікаційних засобів адміністрування та інформаційної підтримки організації і управління навчальним процесом, науковими дослідженнями [13];

- педагогічна система плюс її забезпечення, тобто підсистеми фінансово-економічна, матеріально-технічна, нормативно-правова та маркетингова [14];

- відкрита педагогічна система сформована на основі різноманітних інформаційних освітніх ресурсів, сучасних інформаційно-телекомунікаційних засобів та педагогічних технологій, направлених на формування творчої, соціально активної особистості, а також на компетентність учасників освітнього процесу у вирішенні навчально-пізнавальних та професійних задач із застосуванням ІКТ, наявності служб підтримки їх використання [15];

- багатокomпонентний комплекс освітніх ресурсів та технологій, що забезпечують інформатизацію та автоматизацію освітньої діяльності навчального закладу [8];

- педагогічна система, що об'єднує в собі інформаційні освітні ресурси, комп'ютерні засоби навчання, засоби управління навчальним процесом, педагогічні прийоми, методи та технології, направлені на формування

інтелектуально розвиненої соціально значущої творчої особистості, що володіє необхідним рівнем професійних знань та компетенцій [16];

- засноване на використанні комп'ютерної техніки програмно-телекомунікаційне середовище, що зреалізовується єдиними технічними засобами і взаємопов'язаним змістовим наповненням [17];

- культурно-освітнє середовище, де головним носієм навчальної інформації є електронний ресурс [18];

- відкрита педагогічна система (підсистема) направлена на формування творчої соціально та інтелектуально розвиненої особистості; являє собою сукупність взаємодіючих систем (підсистем) інформаційних освітніх ресурсів, комп'ютерних засобів навчання, сучасних засобів комунікації та педагогічних технологій [19];

- системно організована сукупність інформаційного, технічного, навчально-методичного забезпечення нерозривно пов'язаного з людиною як суб'єктом освіти [20];

- відкрита система, що об'єднує інтелектуальні, культурні, програмно-методичні, організаційні і технічні ресурси [21];

- сукупність комп'ютерних засобів і способів їх функціонування, що використовуються для реалізації навчальної діяльності [22];

- системно організована сукупність засобів передачі даних, інформаційних ресурсів, протоколів взаємодії, апаратно-програмного та організаційно-методичного забезпечення, що орієнтована на задоволення освітніх потреб користувачів [23];

- інформаційно-комунікаційне предметне середовище, що забезпечує комп'ютерну підтримку процесу навчання, засіб управління процесом інформатизації в освіті [24];

- засноване на використанні комп'ютерної техніки програмно-комунікаційне середовище, що реалізує єдиними технічними засобами і

взаємопов'язаним змістовим наповненням якісне інформаційне забезпечення навчального процесу [25];

- рухома педагогічна система, що об'єднує в собі не тільки інформаційні освітні ресурси, комп'ютерні засоби навчання, педагогічні технології, методи, засоби управління освітнім процесом, а й організацію та зміст процесу професійного і особистого розвитку та саморозвитку кожного студента [26];

- сукупність апаратно-програмних засобів, інформаційних мереж зв'язку, організаційно-методичних елементів освітньої системи [27];

- сукупність оточуючих інформаційну систему елементів (об'єктів), які впливають на неї або навпаки на які впливає система [28];

- сукупність інформаційної, технічної та навчально-методичної підсистем, що цілеспрямовано забезпечують навчальний процес і орієнтуючих його учасників на отримання нових запланованих навчальних результатів [29].

Отже, спираючись на вищевикладене, можна сказати, що на даний момент єдиного підходу до визначення поняття «інформаційно-освітнє середовище» не сформувалося. Різноманітна інтерпретація свідчить про необхідність подальшого дослідження даного поняття у напрямі уточнення базового змісту. Але в цілому можна підкреслити, що за своїм змістовним наповненням, дане поняття є досить об'ємним, що дозволяє нам виділити три основні функціональні призначення ІОС:

- психолого-педагогічне: створює умови для переходу до нового рівня освіти, забезпечує досягнення нових освітніх результатів, що орієнтовані на задоволення освітніх потреб користувачів; сприяє професійному та особистісному розвитку та саморозвитку учня;

- програмно-технічне: забезпечує формування та розвиток інформаційно-технологічної інфраструктури системи освіти, надає інноваційні засоби програмно-технічного та технологічного характеру для вдосконалення процесу навчання, комунікації та взаємодії, характеризується апаратно-програмним та

інформаційним забезпеченням (можливість доступу до матеріальних носіїв інформації);

– інформаційно-комунікативне: забезпечує умови інформаційної взаємодії суб'єктів освітнього процесу, надає інструменти та засоби для їх повноцінного спілкування та комунікації, сприяє розвитку нових форм співпраці учасників освітнього процесу із застосуванням засобів ІКТ.

Причому слід зазначити, що найчастіше авторами виділяється саме психолого-педагогічна значимість ІОС (93,55 %). Можливо, це пояснюється тим, що роботи з використання ІОС пишуться педагогами, котрим психолого-педагогічна складова важливіша. З іншого боку за частотою вживання відзначається програмно-технічне призначення ІОС (77,42 %). І лише третє місце посідає інформаційно-комунікативне призначення ІОС (45,16 %), що говорить про деяку недооцінку комунікативного фактора в електронному середовищі, що забезпечує ефективне дистанційного навчання здобувачів аграрних фахових коледжів.

Отже, інформаційно-освітнє середовище є системною багатокomпонентною освітою, насиченою різноманітними ресурсами та дидактичними можливостями.

Характеризуючи в цілому інформаційно-освітнє середовище, потрібно, перш за все, наголосити, що воно є:

- предметним, оскільки наповнена конкретним предметним змістом;
- дидактичним – включає комплекс дидактичних можливостей, що сприяють удосконаленню процесу навчання;
- особистісно-розвиваючим – надає засоби та інструменти особистісного розвитку та саморозвитку учасників освітнього процесу;
- єдиним – реалізує повноцінне інформаційне забезпечення за рахунок застосування єдиних технологічних та педагогічних засобів;
- інтегрованим – поєднує в собі безліч різних освітніх технологій та ресурсів, модулів та середовищ різного рівня;

- високотехнологічним – орієнтована на досягнення нових освітніх результатів за рахунок використання передових та прогресивних технологій сучасності;
- мультимедійним – активно використовує засоби мультимедіа;
- віртуальним – дозволяє перенести частину навчального процесу та когнітивної взаємодії у віртуальний простір;
- відкритим – є загальнодоступною всім учасникам освітнього процесу з будь-якого місця, у будь-який час та з будь-якого пристрою;
- педагогічним – підпорядкована єдиним цілям освіти, виховання та розвитку особистості;
- електронним – побудована на мережевих технологіях та є функціональним забезпеченням процесу електронного навчання.

Як характерні особливості ІОС дослідниками відзначається те, що воно:

- включає засоби управління навчальним процесом;
- забезпечує автоматизацію освітнього процесу ВНЗ;
- спрямоване на формування інтелектуально розвиненої соціально-значущої, творчої особистості;
- спрямоване на розвиток компетентності студентів;
- пов'язане з людиною як суб'єктом освіти.

Отже, інформаційно-освітнє середовище – це сукупність програмно-технічної, психолого-педагогічної, інформаційно-комунікативної, організаційно-управлінської систем, які забезпечують освітній процес, спрямований на досягнення студентами освітніх результатів з урахуванням вимог освітніх стандартів.

І як будь-яка інша система, ІОС характеризується певними ознаками та властивостями.

Так, описуючи інформаційно-освітнє середовище, побудоване на основі засобів ІКТ, науковці виділяють такі властивості, значущі для організації

навчального процесу: гнучкість, цілісність, відкритість, поліфункціональність, варіативність, візуалізація, інтерактивність [29].

Крім традиційних властивостей, що визначають характеристику інформаційно-освітнього середовища (гнучкість, відкритість, цілісність, інтегративність), деякі дослідники відзначають ще й насиченість та структурованість [30].

Вцілому можна виділити чотири основні принципи проектування ІОС [31]:

- Відкритість, що забезпечує вільний доступ студентів до навчального матеріалу;

- структурована та ресурсна надмірність, що зумовлюють розвиваючий вплив середовища на учнів на основі індивідуальних освітніх траєкторій;

- інтегративність, пов'язана із змістовним та діяльнісним компонентом ІОС, що надає можливість оптимально підібрати навчальний матеріал та вибрати види діяльності;

- нелінійність, що передбачає наявність трьох рівнів архітектури середовища, серед яких перший – інваріантний (загальний), другий – спеціалізований, що включає професійну спрямованість, і третій – індивідуальний, що створюється в ході навчальної діяльності студентів.

Спираючись на дослідження вітчизняних авторів [29, 32, 33], представимо свою позицію щодо основних властивостей інформаційно-освітнього середовища.

Як одна з найважливіших властивостей ІОС ми виділяємо відкритість, як наслідок інтеграції середовища в єдиний інформаційний освітній простір. З освітньої точки зору відкритість середовища забезпечує вільний інтерактивний доступ до електронного освітнього контенту та сервісів. При цьому не можна не наголосити на масовості звернень до освітніх ресурсів середовища, що визначається кількістю неодноразових запитів суб'єктів освітнього процесу. З технічної погляду відкритість передбачає незалежність функціонування середовища від конкретних апаратно-програмних засобів і технологій, і навіть

відповідність відкритих специфікацій офіційно затвердженим стандартам. До програмних складових властивості відкритості відносяться переносимість, інтероперабельність та масштабованість додатків.

Доступність освітнього контенту та ресурсів середовища, що визначаються технічною можливістю звернення до них з будь-якого місця, у будь-який час і з будь-якого пристрою друга характеристика ІОС. Сучасні засоби мобільних технологій сприяли розвитку концепції, що отримала назву BYOD (Bring Your Own Device — «принеси свій власний пристрій») [34], до основних переваг якої можна віднести: забезпечення оперативного доступу до освітніх ресурсів та веб-сервісів середовища незалежно від часу та місця знаходження учня та викладача; можливість зберігання особистих даних та необхідних навчальних матеріалів у мобільних пристроях, миттєве підключення до Інтернету з мобільного телефону.

Суб'єктність – залежність рівня розвитку ресурсів та компонентів інформаційно-освітнього середовища від активності суб'єктів, що беруть участь. З психолого-педагогічної точки зору суб'єктність означає націленість середовища на учня, формування суб'єктного інформаційного простору, що є багатовимірним психологічним новоутворенням на основі сукупності уявлень і понять суб'єкта в процесі навчально-пізнавальної діяльності.

Інтерактивність, що полягає в організації процесу творення в діалоговому режимі. Інтерактивні засоби забезпечує такі інструменти, як реєстрація, зберігання та накопичення, обробку інформації про суб'єктів навчання, а також про досліджувані об'єкти та процеси; передача поданої у різній формі навчальної інформації; навчання на основі віртуальних лабораторій або інтерактивних тренажерів, що дозволяють керувати моделями різних об'єктів, явищ та процесів.

Гнучкість структури, змісту та ресурсів середовища, що полягає у можливості зміни та адаптації залежно від цілей, завдань, методів та форм організації навчання. ІОС як сукупність різноманітних компонентів та засобів, дозволяє сконструювати навчання з різних елементів відповідно до запитів

суб'єктів освітнього процесу. До складових властивості гнучкості також відносять масштабованість, що допускає нарощування обсягу середовища на різних рівнях і ресурсів залежно від потреб суб'єктів освітнього процесу, що створює умови для розширення можливостей та підвищення ефективності компонентів середовища за рахунок уніфікації засобів, що мають різні функціональні можливості та характеристики продуктивності.

Цілісність як внутрішня єдність компонентів середовища, а також можливість об'єднання розрізнених освітніх ресурсів та сервісів у єдине ціле, забезпечуючи системну інтеграцію засобів ІКТ у освітній процес. З педагогічної точки зору цілісність характеризується стратегією навчання, що узгоджується з логікою процесу пізнання, сконструйованою з урахуванням інваріантного змісту навчального контенту, оптимальних методів та способів навчання, спрямованих на досягнення мети навчання.

Структурованість. Інформаційно-освітнє середовище може розглядатися як система, кожен модуль або компонент якої також може бути представлений у вигляді певної системи. Структурованість як невід'ємна властивість системи, має на увазі впорядкованість середовища, певний набір засобів та ресурсів, розташування елементів та взаємодію між ними. Навчальний контент ІОС також можна представити у вигляді системи, що має структуру взаємопов'язаних навчальних елементів: дисциплін, розділів, розділів, тем тощо. При цьому за рахунок грамотного методичного обґрунтування забезпечується реалізація навчально-педагогічної діяльності та досягнення запланованих освітніх результатів.

Поліфункціональність та інтегративність. Інформаційно-освітнє середовище є одночасно і техніко-програмним, психолого-педагогічним та інформаційно-комунікативним засобом, тим самим підтверджуючи розмаїття її функціональних характеристик. Середовище є джерелом знань і одночасно сприяє організації різних форм навчально-пізнавальної діяльності та когнітивної взаємодії учнів.

Ресурсна надмірність середовища, пов'язана із змістовним та діяльнісним компонентом ІОС, надає можливість оптимально підібрати навчальний матеріал та вибрати необхідний вид діяльності, тим самим виконуючи властивість інтегративності.

Варіативність та адаптивність. Надмірність інформаційно-освітнього середовища має на увазі наявність великої кількості різних видів та типів засобів та ресурсів, представлених у різних варіантах. Варіативність надає можливість учню самостійно обирати зміст та способи отримання навчальної інформації, вибудовувати індивідуальну освітню траєкторію, досягаючи запланованих освітніх результатів. Адаптивність середовища передбачає наявність механізмів управління та підлаштовування середовища до потреб, здібностей та особистісних особливостей учня.

Візуалізація, як властивість створення чуттєвого/зорового сприйняття досліджуваного явища чи процесу. Візуалізація передбачає оптимальну насиченість навчального матеріалу високоякісними ілюстраціями, анімаціями, відео, а також моделями об'єкта, що вивчається, або явища, що створює можливість їх оперативного аналізу, дослідження та експериментів з ними, дозволяє чітко розкрити суттєві зв'язки та відносини. Тісно пов'язана із візуалізацією віртуалізація навчального процесу. З психолого-педагогічної точки зору, віртуалізація – це переведення частини навчальних занять до «віртуальних класів», «віртуальних лабораторій», «віртуальні студії» для більш глибокого занурення в суть навчального матеріалу, що вивчається, зняття психологічних бар'єрів та встановлення співпраці між суб'єктами освітнього процесу. З програмно-технічної точки зору – метод управління ІТ-інфраструктурою середовища, що дозволяє віртуально розділяти обчислювальні ресурси між програмним забезпеченням та оптимально задіяти обчислювальний потенціал комп'ютерної техніки.

Відповідно до наведених властивостей, освітній процес в умовах ІОС розглядається як нелінійна взаємодія його суб'єктів, багатоваріантність шляхів розвитку навчання, передбачає зміну моделі освітнього процесу – від лінійної – до нелінійної: реалізацію гнучких індивідуальних траєкторій на основі диференційованого підходу та дистанційного навчання. При цьому адаптація процесу навчання до особистісних особливостей студентів в умовах ІОС сприяє створенню сприятливих умов змішаного та дистанційного навчання, що дозволяють реалізовувати можливості кожного студента відповідно до його індивідуальних здібностей та психофізіологічних якостей; розкриття інтелектуального потенціалу його особистості [35].

Виділення вищевказаних властивостей дозволяє визначити базові засади розробки та функціонування інформаційно-освітнього середовища. На наш погляд, ІОС повинна проектуватися як інтегрована система, що включає психолого-педагогічні, техніко-програмні, дистанційні та інформаційно-комунікативні характеристики. Звідси видається доцільним виділення наступних основних принципів створення та реалізації ІОС для реалізації ефективного дистанційного навчання в фахових коледжах аграрного профілю:

– дидактичні: загальнодидактичні (науковості, доступності, свідомості, наочності, самостійності та активізації діяльності, систематичності та послідовності, індивідуалізації та диференціації тощо), докладно розглянуті та описані Ю.К. Бабанським [36] та В.І. Луговим [37]; специфічні: практикоорієнтованість, фундаментальність, розвиток інтелектуального потенціалу учня, структурно-функціональна пов'язаність подання навчального матеріалу, безперервність та комплексність дидактичного циклу навчання;

– методичні: модульність, що передбачає представлення окремого курсу як закінченого модуля у вузькій предметній галузі; мобільність та диференціація змісту освіти; функціональна повнота та надмірність змістового контенту; облік особистісних особливостей та здібностей студентів; побудова особистісно-

орієнтованої освітньої траєкторії; відповідність освітнім стандартам та нормативним документам міністерства освіти; сумісність з міжнародними освітніми стандартами та специфікаціями; управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів;

– програмно-технічні: функціонування в єдиному технологічному комп'ютерному мережному середовищі; стійка працездатність; ефективне та оптимальне використання ресурсів, надійність програмного забезпечення; інтегрованість у єдиний інформаційний простір; маштабованість, що допускає нарощування на різних рівнях; відповідність світовим тенденціям розвитку електронного та мобільного навчання; дотримання авторських прав;

- ергономічні: організація в ІОС та її компонентах дружнього інтерфейсу; забезпечення можливості вибору оптимального представлення навчального матеріалу та ресурсів (в т.ч. і для осіб з обмеженими можливостями здоров'я), послідовності та темпу навчання; впорядкованість та виразність елементів, розміру, кольору та розташування.

Реалізація цих принципів дозволить повноцінно функціонувати ІОС в умовах дистанційного навчання, здійснюючи особистісно-орієнтований процес навчання та виконуючи наступний ряд функцій: методологічну, ресурсно-інформаційну, управлінську, методичну, діяльнісну, організаційну, ресурсно-технічну, структурно-змістову, ресурсно-кадрову, комунікативну, мотиваційну, особистісно-орієнтовану, креативну та дистанційну [38].

1.2. Особливості проектування дистанційного навчання та реалізації ІТ-засобів мобільного навчання в інформаційно-освітньому середовищі аграрного коледжу

Аналіз світових тенденцій застосування дистанційних мобільних технологій демонструє актуальність застосування в освітній діяльності бездротових мобільних пристроїв для вирішення різноманітних педагогічних завдань та

організації віддаленого доступу до інформаційно-освітніх середовищ вищих навчальних закладів. Яскравим підтвердженням цього є велика кількість зарубіжних груп та проектів у галузі дослідження дидактичних можливостей мобільних пристроїв: The MoLE (Mobile Learning Environment Project – середовище мобільного навчання, США), MoLeNET (The Mobile Learning Network Project – система мобільного навчання, Великобританія), MOTILL (Mobile Technologies in Lifelong Learning – мобільні технології у навчанні через все життя, Європейський Союз, MLearning Consortium (консорціум мобільного навчання, Канада) та інші.

Актуальність розвитку мобільного дистанційного навчання обумовлена багатьма чинниками: швидкими темпами розвитку ринкової економіки, формуванням нових потреб суспільства стосовно технологій сучасної освіти, удосконаленням форм та методів навчання [39]. Розвиток мобільних мультимедійних послуг, мобільного Інтернету, ширококомовного мобільного зв'язку безпосередньо сприяє дистанційному навчанню. Згідно зі статистичними даними, в Україні спостерігається висока динаміка зростання користувачів мобільного Інтернету: на початок 2018 року зростання склало 20%. Проникнення інтернету серед молодих українців (16-29 років) досягло граничних значень за попередні роки і становить 98%. Доступом до інтернету зі смартфонів користувалися більше половини осіб від 16 років і старше (51,5%), при цьому 13,2% від усього населення користуються інтернетом лише на мобільних пристроях [40].

З метою виявлення тенденцій застосування мобільних пристроїв та платформ у середовищі вищої професійної освіти компанія IBS підготувала та провела дослідження, у рамках якого оцінювався рівень проникнення мобільних пристроїв до університетського середовища [41]. Як цільова аудиторія виступили студенти та аспіранти, викладачі різних дисциплін та напрямів підготовки та представники адміністрації, які відповідають за розвиток та впровадження у навчальний процес інформаційних технологій. Загалом рівень проникнення

мобільних пристроїв у середу вищої освіти можна визначити як дуже високий: власниками мобільних пристроїв є 100% опитаних студентів та 99% опитаних викладачів. Як серед студентів, так і серед викладачів найбільш поширеними мобільними пристроями є ноутбук (83% та 76% відповідно) та мобільний телефон з можливістю доступу до Інтернету (70% та 67% відповідно). При цьому багато користувачів нерідко мають два і більше пристроїв. Разом з тим слід зазначити, що організація навчально-педагогічного процесу у вищій школі на основі мобільних дистанційних технологій не так поширена і в даний час не існує загальноприйнятих стандартів і специфікацій реалізації даного напрямку електронного навчання.

Тим часом необхідно зазначити, що згідно з вимогами освітніх і професійних стандартів агровиробничих спеціальностей (208 Агроінженерія, 201 Агрономія тощо) однією із загальних компетентностей і трудових функцій при здійсненні фахової діяльності є володіння сучасними інформаційними технологіями, у тому числі підготовка до їх застосування для вирішення професійних завдань.

Безумовно, мобільне дистанційне навчання надає нової якості освітньому процесу, що найбільш повно відображає тенденції в освіті сучасної людини, забезпечуючи постійний доступ до інформації; є новим інструментарієм у розвитку інформаційного суспільства, в якому формується нове середовище навчання, незалежне від часу та місцезнаходження учня.

Технологія мобільного дистанційного навчання передбачає наявність електронного середовища, що включає комп'ютерні навчальні засоби та сервіси, а також наявність веб-доступу до них з різних мобільних пристроїв. Розвиток підходів мобільного навчання дозволяє використовувати бездротові мобільні програми для доступу до ресурсів інформаційно-освітніх середовищ ЗВО та коледжів, дає можливість організації для студентів та педагогів електронного

освітнього офісу, що сприяє підвищенню академічної мобільності, індивідуалізації та диференціації процесу навчання [42].

Звернення до аналізу поняття «мобільне навчання» (mobile learning, mLearning, m-learning) дозволяє констатувати різноманітність існуючих трактувань його визначення як у зарубіжних, так і вітчизняних наукових джерелах. На наш погляд, їх можна декомпонувати на два напрямки. Визначення першого напрямку акцентується на програмно-технічній стороні мобільних засобів навчання, визначення другого напрямку ґрунтується на відображенні дидактичних та методичних властивостей та можливостей мобільних технологій дистанційного навчання.

Основна характеристика мобільного навчання полягає в його реалізації «у будь-який час та в будь-якому місці», яка підкреслює властивість «мобільності» цього виду навчання. У свою чергу портативні мобільні пристрої дозволяють його ефективно реалізовувати.

Визначення, що відносяться до першого напрямку та відображають програмно-технічну складову, відрізняються один від одного перерахуванням пристроїв мобільного зв'язку та їх технологічних можливостей, не містять дидактичних та методичних аспектів. Однак їх можна об'єднати за двома ключовими моментами: мобільне дистанційне навчання проводиться з використанням мобільних портативних пристроїв; мобільне дистанційне навчання передбачає вихід до Інтернету. Власне, саме ці особливості визначають основну відмінність між мобільним та іншими видами навчання (електронним, з використанням дистанційних технологій).

Другий напрямок містить визначення, що відображають дидактичні/методичні характеристики мобільного навчання. Велика увага приділяється підвищенню ефективності, якості та оптимізації процесів навчання; розширення організації, способів та методів навчання. У деяких роботах підкреслюється можливість формування компетенцій у сфері оволодіння та

опрацювання навчальної інформації [43, 44], в інших – вказується необхідність коригування підходів, методів і змісту навчання [45].

Аналіз визначень свідчить, що мобільне навчання є багатограним поняттям. Вчені в залежності від поставленої мети у своїх дослідженнях акцентують увагу на різних аспектах розвитку мобільного навчання: теоретико-історичні та методологічні основи мобільного навчання; можливості та принципи використання портативних персональних пристроїв у навчанні; досвід розробки та застосування засобів мобільного навчання; перспективи та можливості мобільного.

Очевидно, що якість освітнього дистанційного процесу залежить від технічних засобів, що застосовуються. Програмні засоби, що працюють на мобільних пристроях, безпосередньо взаємодіють з користувачем, забезпечують зв'язок між учням та освітньою системою та впливають як на сприйняття користувачем процесу навчання в цілому, так і на його якість. Створення якісного мобільного додатка – складний процес, який передбачає виконання великої кількості різних робіт та вирішення безлічі завдань. Існує ряд сучасних інструментів та технологій, що дозволяють досягти високого рівня організації процесу розробки додатків. У зв'язку з чим виникають нові вимоги до проектування та розробки освітніх мобільних додатків для їх ефективної реалізації в навчальному процесі:

- інтеграція з різними системами та сервісами дистанційного навчання, наприклад, засобами здійснення спільної діяльності та зворотного зв'язку з викладачем (відеоконференції, вебінари, підкасти та ін.);

- забезпечення цілісності засвоєння навчальної дисципліни, надання необхідного обсягу змісту (контенту) для ефективної організації навчально-педагогічного процесу;

- надання навчального матеріалу курсу в різних формах та форматах залежно від переваг учня (текстовий опис, відеоматеріали, аудіо лекції тощо);

- забезпечення функцій розрахунку, редагування, візуалізації та моделювання при підключенні мобільного пристрою до вимірювальних приладів, різної мультимедіа та оргтехніки;

- ергономічність, простота, можливість легко та швидко освоїти роботу з освітнім веб-додатком;

- стійкість, надійність та продуктивність, що дозволяють забезпечити ефективну та безперебійну роботу для великої кількості одночасно використовуючих додаток учнів.

Можна виділити такі основні вимоги до організації мобільного дистанційного навчання [46] у фахових коледжах аграрного профілю (правило 4C):

- communication (комунікація): надання можливості спілкування за допомогою різних програмних засобів: електронної пошти, форумів, відеоконференцій;

- collaboration (взаємодія): засоби мобільного дистанційного навчання та програмне забезпечення мають бути ергономічними та легкими у освоєнні;

- creation (створення): електронні навчальні засоби та сервіси повинні задовольняти творчі потреби студентів аграріїв, таких як програмування, редагування відео, звуку, зображень, схем та тексту;

- content (контент): забезпечення необхідним змістом (контентом) для ефективної організації навчально-педагогічного процесу та цілісності засвоєння дисципліни.

Зазначені вимоги змінюють способи та засоби подачі навчального матеріалу, сприяють появі нових форм навчальної взаємодії, що робить мобільне дистанційне навчання своєчасним, достатнім та персоналізованим (правило «just-in-time, just enough, just-for-me»).

Крім стандартних комунікативних можливостей, мобільне навчання має цілу низку переваг, які можна успішно застосовувати в освітній дистанційній діяльності аграрного коледжу. Виділимо основні з них:

- повсюдність: можливість отримання інформації в режимі online практично в будь-якому місці та в будь-який час;

- доступність: забезпечення швидкого доступу до особистих та навчальних ресурсів через бездротову мережу;

- зручність: можливість зберігання особистих даних та необхідних навчальних матеріалів у мобільних пристроях, миттєве підключення до Інтернету з мобільного телефону; підвищення мотивації учнів за рахунок використання знайомих технічних засобів та віртуального оточення;

- модульність: розбиття навчального матеріалу на невеликі та закінчені, дидактично оформлені блоки навчальної інформації;

- комунікація: наявність постійного зворотного зв'язку з викладачем та навчальною спільнотою; надання широкого кола послуг та засобів спілкування;

- персоналізація: забезпечення індивідуального підходу до навчання; діагностика та облік індивідуальних особливостей та переваг учня; створення власного освітнього простору; формування та розвиток компетенцій «навчання протягом усього життя».

Крім того, мобільне дистанційне навчання незамінне для людей з обмеженими можливостями здоров'я, так як поряд з традиційними комунікаційними механізмами (мікрофон, динаміки) та камерою, вбудованими в мобільні пристрої, в них можуть розміщуватись додаткові датчики: сенсорний екран з різною кількістю розпізнавання одночасних торкань, гіроскоп, акселерометр (крокомір, пульсометр), магнітометр, альтиметр, гігрометр, термометр, барометр, дозиметр, сканер відбитків пальців, датчик Холла тощо.

Інакше кажучи, мобільне навчання набагато автономніше, ніж електронне дистанційне навчання, оскільки передбачає велику свободу, спонтанність та

неформальність. Саме ці характеристики сприяють розвитку у студентів інтересу до самонавчання, що є основним завданням мобільного дистанційного навчання.

На основі ступеня самостійності учня виділяють і будують такі моделі мобільного дистанційного навчання [47]:

1) «Teacher-directed activity» (діяльність, що спрямовується викладачем) передбачає побудову процесу навчання за чітко вибудованим планом, який сформульований викладачем і є обов'язковим для виконання. Студентам пропонується освітній контент із певного розділу, адаптований для навчання з мобільних пристроїв. Учні самі вибирають, де і коли ознайомитися з навчальним матеріалом і виконати завдання, за допомогою яких засобів та інструментів, індивідуально або в групі. Від електронного навчання дана модель мобільного навчання відрізняється лише наявністю власного мобільного пристрою;

2) «Teacher-set activity» (діяльність, задана викладачем) не має чітко структурованого плану обов'язкових дій, а передбачає деякий додатковий навчальний матеріал та завдання, які може виконати або не виконати. Вони мають, в основному, розвиваючий, а не навчальний функціонал. Ця модель спрямована на мотивацію пізнавальної діяльності учня, стимулювання його ініціативи;

3) «Learner-driven activity» (діяльність, яка спрямовується учням, або самоспрямоване навчання) передбачає практично самостійну навчальну діяльність. Хто навчається самостійно з урахуванням його здібностей та переваг вибирає навчальний контент теми/розділу навчальної дисципліни. Виконує навчальні завдання, обговорює з іншими проблемними питаннями, що навчаються, обмінюються досвідом та інформацією. Оскільки мобільне спілкування може бути анонімним (можна вибрати будь-який нік і аватар), що спонукає до спілкування та активного обговорення навіть тих учнів, хто зазвичай до цього не схильний. Чому ця модель спрямована на соціалізацію учнів.

З позиції компонентного підходу однією з найпопулярніших є модель Framework for Rational Analysis of Mobile Education (модель для раціонального

аналізу мобільного навчання) [48], яка розглядає процес мобільного навчання як сукупність декількох складових: технічного (Device Aspect) (Learner Aspect) та соціального (Social Aspect). Під технічним аспектом (D) маються на увазі техніко-функціональні та фізичні характеристики мобільних пристроїв, що використовуються: потужність і швидкість процесора, можливість вводу/виведення інформації, обсяг постійної та оперативної пам'яті, сумісність з іншими пристроями, розширюваність системного програмного забезпечення і т.д. Аспект навчання (L) включає індивідуальні когнітивні здібності та особливості студента, рівень знань і умінь, мотивацію, емоційний інтелект. L-аспект характеризується наданням учня вибору формату та подачі навчального матеріалу в залежності від способу сприйняття інформації, режиму навчальної діяльності, освітнього маршруту. Соціальний аспект (S) розглядає процеси співробітництва, кооперації та взаємодії суб'єктів мобільного навчання; встановлює необхідні якісного обміну інформацією між учасниками процесу правила. S- аспект пов'язаний зі специфікою спілкування в рамках мобільного навчання: воно має визначатися культурою, повідомлення мають бути інформативними, точними та зрозумілими.

Наведемо дані складові у вигляді діаграми Венна [48], де кола, що перетинаються, утворюють області, які містять атрибути відповідних аспектів (рис. 1)

Перетин D-аспекту та L-аспекту утворюють область DL, яка характеризується зручністю використання мобільного пристрою: відповідність програмних та апаратних можливостей мобільного пристрою вирішуваним суб'єктам навчання навчальних завдань. DL-аспект пред'являє вимоги до підвищеного ступеня комфорту використання мобільного пристрою та його функціональних можливостей (вага, розмір, ергономічність, наявність периферійних пристроїв, стійкість матеріалів до пилу, вологості, зовнішніх

впливів тощо), які дозволять учню зосередитися на навчально-пізнавальній діяльності, а не на маніпуляціях із самим пристроєм.

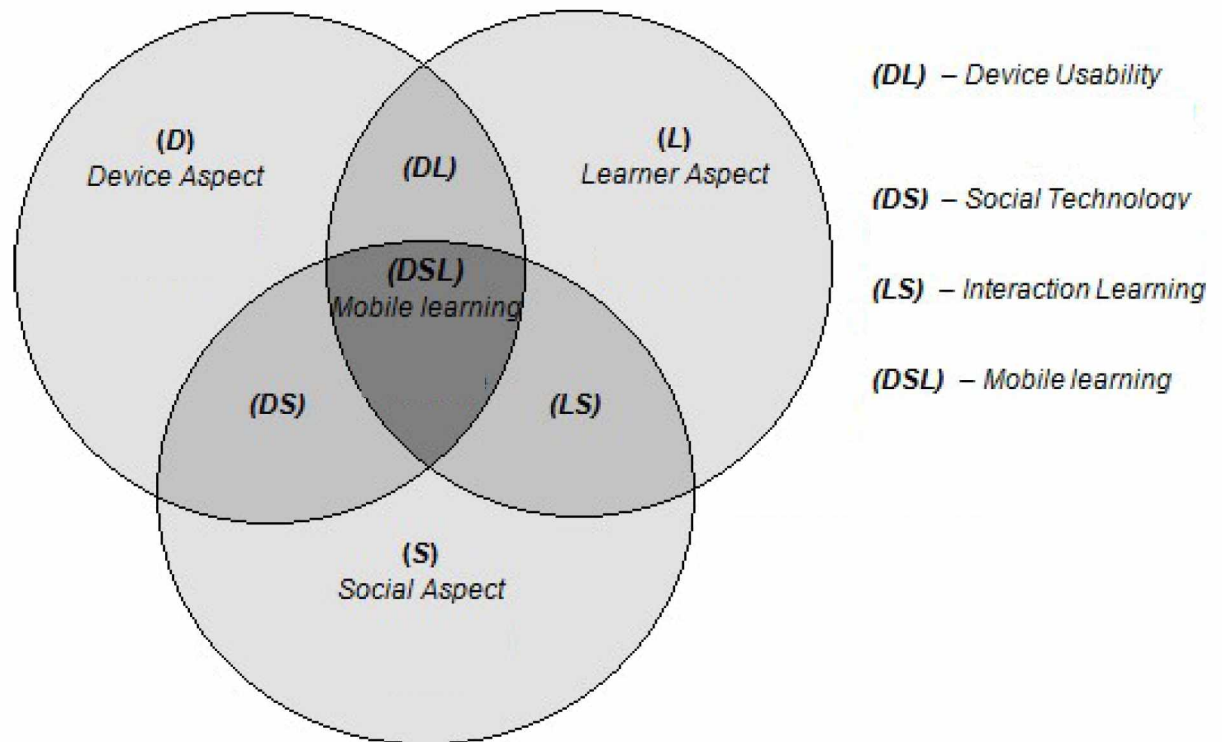


Рис.1. – Модель мобільного дистанційного навчання FRAME

При перетині областей D та S-аспектів виникає область DS – область соціальних технологій, яка характеризує процес забезпечення мобільними пристроями взаємодію між окремими особами та системами як на інформаційному, так і соціальному рівнях. Апаратне та програмне забезпечення пристрою забезпечують різні способи підключення. Водночас тут важливими є засоби обміну інформацією та взаємодії між студентами з різними освітніми цілями. Координація досягається за допомогою технічних можливостей мобільних пристроїв та мережі (WiFi, Bluetooth, GSM, CDMA та інші)

LS – аспект, утворений при перетині L і S-областей, описує інтерактивне навчання – синтез освітніх теорій, що спираються на філософію соціального конструктивізму [48]. Взаємодія студентів та педагогів у процесі мобільного навчання відбувається в межах унікального інтерактивного середовища, де

враховуються їх переваги та потреби, а дистанційні учні є представниками різних культур. Все це значною мірою впливає на здатність студентів розуміти, обговорювати, інтегрувати, інтерпретувати та використовувати нові знання, будучи активним учасником формального чи неформального дистанційного навчання.

І нарешті, область DSL – аспект ефективного мобільного навчання – основна сфера моделі FRAME є результатом інтеграції аспектів технічного (D), що навчається (L) та соціального (S). Цей аспект передбачає, що мобільне навчання забезпечує широку взаємодію між студентами та викладачами, зручний доступ до інформації та глибшу контекстуалізацію навчання. Воно дозволяє розширити можливості учнів, дозволяючи їм оцінювати та обирати релевантну навчальну інформацію, перевизначати їх освітні цілі та завдання (інформаційний контекст), перебуваючи при цьому у реальному та/або віртуальному просторі.

Розширюючи модель FRAME, доцільно запровадити додатковий чинник, що містить атрибути аспекту цілей мобільного навчання – T-аспект (Targets Aspect). Цілепокладання в умовах мобільного дистанційного навчання характеризує процесом формулювання припущення суб'єкта навчання про найближчий крок свого розвитку (розвитку суб'єктності та формування компетенцій) [49].

У свою чергу, основний недолік моделі FRAME – відсутність освітнього аспектів та організації навчання, запропонували свою модель мобільного навчання [50]. Дана модель представляє мобільне навчання у вигляді сукупності чотирьох основних функціональних компонентів: освітнього, комунікативного, організації навчання та технічного. Освітній компонент, будучи системоутворюючим, надає широкий вибір навчального контенту, який навчається залежно від його переваг та потреб. Комунікативний компонент забезпечує додаткові можливості: зворотний зв'язок, синхронну та/або асинхронну комунікацію, можливість розширення кола спілкування та взаємодії. Компонент організації навчання враховує умови протікання навчального процесу: усередині

або поза освітнім закладом, on-line або off-line, групове та/або індивідуальне. Технічний компонент забезпечує необхідні техніко-функціональні та фізичні характеристики мобільних пристроїв та мережі.

Використовуючи компонентну структуру мобільного навчання, запропоновано узагальнену модель мобільного навчання, що містить п'ять системотворчих компонентів, що перебувають у взаємозв'язку [51]. Дана модель описує вивчення предмету як результат взаємодії учня, мобільного пристрою, об'єкта вивчення – мови, соціуму та педагогіко-організаційних умов

Розглядаючи наведені моделі, можна відзначити, що основними взаємопов'язаними компонентами для організації ефективної моделі мобільного дистанційного навчання в аграрному фаховому коледжі є:

- компонент учня включає у собі індивідуальні здібності та особливості студента, освітні цілі, переваги та потреби, рівень знань і умінь, мотивацію, емоційний інтелект, стильові характеристики навчання та інших;

- освітній компонент характеризується використанням різноманітних педагогічних методик та технологій, розробки структури курсу, стратегій та сценаріїв навчання, організації доступу до системи мобільного навчання, вибору навчального матеріалу в залежності від стильових переваг учнів та ін;

- комунікативний компонент містить засоби та послуги для спілкування суб'єктів навчання, забезпечення зворотного зв'язку, облік культурних та вікових відмінностей суб'єктів навчання, встановлення та підтримка правил інтерактивної комунікації в електронному середовищі;

- технічний компонент включає фізичні, апаратні та програмні характеристики мобільних пристроїв та мережі (діагональ екрану, розміри та вага пристрою, потужність і швидкість процесора, ємність акумулятора, можливість вводу/виведення інформації, обсяг постійної та оперативної пам'яті, сумісність з іншими пристроями, розширюваність системного програмного забезпечення

тощо) для оптимального забезпечення освітнього процесу та когнітивної взаємодії суб'єктів навчання.

Останнім часом особлива увага приділяється популярній концепції, що отримала назву BYOD («Bring Your Own Device» – «Принеси свій власний пристрій»), яка тісно переплітається з моделями мобільного навчання. Реалізація BYOD у навчально-педагогічному процесі передбачає впровадження в освітній простір вузу технологій та сервісів, орієнтованих на надання персоніфікованого доступу до інформаційних ресурсів за допомогою мобільних пристроїв (навчальні плани та програми, звіти про успішність та відвідуваність, результати сесії тощо); організацію розподіленого онлайн доступу до контенту (підкаст-мовлення; вебінари; електронні журнали; персональна бібліотека освітніх та наукових ресурсів; соціальні медіа та інше). Успішність використання підходів BYOD як компоненту ІТ-стратегії фахового коледжу обумовлена такими передумовами [52]:

- високий рівень та динаміка поширення мобільних пристроїв у студентському та викладацькому середовищі, та стійкий інтерес до їх застосування, вже сформований зовнішніми соціально-психологічними факторами;

- суттєвий когнітивний потенціал аудиторії вищого навчального закладу, що гнучко та адекватно реагує на зміни у усталеній практиці організації освітнього процесу, що легко адаптується до використання нових підходів та технологій;

- навчальні матеріали порівняно легко перетворити на медіа-контент та зміст для інтерактивних мобільних сервісів;

- мобільні сервіси та контент як технологічно, так і методологічно досить просто інтегруються в інфраструктуру електронного інформаційно-освітнього середовища аграрного фахового коледжу.

Таким чином, мобільне дистанційне навчання сьогодні є не лише одним із видів електронного навчання, а є відокремленою формою, заснованою на доступі до різних освітніх ресурсів та організації інтерактивної взаємодії та комунікації в

умовах інформаційно-освітнього середовища коледжу. На наш погляд, сьогодні необхідно говорити про ІОС нового покоління, потенціал якого побудований на технології електронного та мобільного дистанційного навчання.

1.3. Технологічні та педагогічні аспекти проєктування адаптивної системи професійної підготовки здобувачів під час дистанційного навчання в умовах інформаційно-освітнього середовища коледжів аграрного профілю

Керуючись класичним уявленням про процес проєктування та специфіки педагогічної діяльності Н.О. Яковлева представляє етапи педагогічного проєктування у такому вигляді [53]:

- педагогічний винахід, результатом якого є актуальна інноваційна ідея, яка потребує трансформації в ту чи іншу систему та доведення до масового виробництва та впровадження;
- розробка одиничного дослідного зразка: доведення задуму до конкретної розробки - технології, методу, моделі тощо;
- педагогічний експеримент для перевірки ефективності створеного дослідного зразка;
- створення кінцевого проєкту: внесення конструктивних змін і коригувань у створену модель.

З урахуванням мети та завдань педагогічного проєктування процесу навчання на основі інформаційно-комунікаційних технологій в умовах електронного середовища, виділяють такі основні етапи проєктування [54]:

- аналіз цілей навчання, аналіз навчальної діяльності суб'єктів у традиційному та комп'ютерному середовищі дистанційної освіти;
- пошук підходів та способів формалізації виділених керуючих впливів у процесі навчання;
- моделювання та алгоритмізація діяльності суб'єктів навчання;
- програмна реалізація створених алгоритмів;

- представлення та формалізація предметної галузі, опрацювання навчальних елементів/послідовності етапів;
- розробка моделі та методики організації навчання в електронному середовищі;
- тестування та налагодження програмних та дидактичних засобів;
- розробка системи критеріїв для оцінки ефективності створеної системи дистанційного навчання;
- оцінка ефективності електронного дистанційного навчання.

Узагальнюючи вищевикладені підходи, дослідники пропонують узагальнену схему педагогічного проектування [55]:

- 1) визначення та формулювання мети проектування (цілепокладання);
- 2) підбір системи педагогічних чинників та умов, що впливають на досягнення мети (орієнтування);
- 3) аналіз та опис педагогічної дійсності, що підлягає проектуванню (діагностика вихідного стану);
- 4) вибір та фіксація рівня та оперативних одиниць педагогічного мислення для прийняття рішень щодо створення проекту (рефлексія);
- 5) висування гіпотез про варіанти досягнення мети та оцінка ймовірності їх досягнення у конкретних умовах (прогнозування);
- 6) побудова конкретної моделі проекту об'єкта (моделювання);
- 7) формування методики вимірювання параметрів педагогічного об'єкта (екстраполюючий контроль);
- 8) реалізація проекту (впровадження);
- 9) оцінка результатів реалізації проекту та порівняння їх з теоретичною моделлю (оцінювання);
- 10) коригування та створення оптимального варіанту об'єкта проектування (корекція).

Погоджуючись із представленими різними авторами етапами проектування, особливо підкреслимо, що в їх числі, поряд з традиційними стадіями цілепокладання, планування, моделювання, впровадження, входить і аналіз результату виконання перетворюючих дій – корекція первісного плану та рефлексія. Таким чином, педагогічне проектування не обмежується лише продумовуванням ідеального, а на основі комплексу коригуючих заходів націлене на якісний та ефективний результат.

Результатом педагогічного проектування є педагогічний проєкт – інноваційна модель педагогічної системи (концепції, моделі, технології тощо), орієнтована на масштабне використання.

Наведемо чотири основні результати педагогічного проектування [56]: педагогічна система, система управління освітою, система методичного забезпечення та проєкт освітнього процесу. Будова проєкту представляється його структурними компонентами, взаємодією та співвідношенням між ними, послідовністю дій та етапів, змістом компонентів. З урахуванням функціональних особливостей результатів проектування необхідно враховувати такі фактори: середовище, в якому проєкт може здійснюватися (межі застосування проєкту); характеристики суб'єктів, що у проєкті; функціональні зв'язки між елементами проєкту; умови для його реалізації та оцінки ефективності; очікувані результати дії проєкту.

Таким чином, одним із результатів педагогічного проектування є педагогічна система.

Ми виділяємо такі структурно-змістові компоненти ІОС для здійснення ефективного дистанційного навчання:

– змістовно-методичний, що визначає як предметно-змістовну галузь інформаційно-освітнього середовища, так і методи та принципи навчання, засоби та форми організації занять, відповідно до цілей та завдань професійної підготовки. Змістовий компонент включає навчальний контент з усіх дисциплін,

комплекс інформаційних та електронних освітніх ресурсів, електронні навчально-методичні розробки, електронні бібліотечні фонди, комп'ютерні навчальні системи, практикуми, тренажери тощо. Методичний компонент містить опис методики формування системи знань та компетенцій, авторські освітні методики та технології, форми та методи педагогічної взаємодії, рекомендації щодо організації та здійснення самостійної навчально-пізнавальної діяльності, опис результатів освітнього процесу, методику моніторингу освітнього процесу та діагностування його результативності;

– програмно-технічний, що розглядається як сукупність програмних та мережевих засобів ІКТ та ресурсів для вдосконалення освітнього дистанційного процесу, сучасне програмно-технічне забезпечення як інструмент нового освітнього середовища. До технічних компонентів належать сервер, клієнтські комп'ютери, локальні мережі установи, широкосмугові канали, телекомунікаційні технології тощо; до програмних: веб-додатки та автоматизовані програмні предметні системи навчального призначення; способи доступу до інформаційних ресурсів, обміну інформацією, її передачі та транслявання, засоби самоідентифікації користувача та захисту персональних даних, засоби здійснення інформаційної взаємодії, бази даних та бази знань тощо;

– комунікативний, що сприяє розвитку процесів навчального інформаційного взаємодії між учнями, викладачем та засобами ІКТ; включає засоби та технології для реалізації інтерактивної інформаційної комунікації суб'єктів ІОС: форуми, чати, електронна пошта, блоги, професійні соціальні мережі, віртуальні класи, вебінари, відеоконференції тощо, а також форми та методи здійснення інформаційної взаємодії;

– організаційно-управлінський, що визначає організаційно-правову та адміністративну основу (нормативно-правова база, система безпеки та розмежування прав доступу та повноважень суб'єктів тощо), систему управління (засоби управління освітньою діяльністю, системи корекції, організації

самоконтролю та самодіагностики досягнень) , технології управління знаннями тощо).

Кожен із виділених компонентів інформаційно-освітнього середовища для ефективного дистанційного навчання можна розглядати як окреме мікросередовище, якому також будуть властиві всі вищеперелічені ознаки. Структурні компоненти розширюють можливості у частині дистанційного ведення та управління освітнім процесом, що є недосяжним у традиційній освіті.

Проектування адаптивної системи дистанційного навчання передбачає:

- визнання студента основним суб'єктом процесу навчання;
- визначення як мету проектування розвитку індивідуальних здібностей студента;
- варіативність моделей навчання залежно від особистісних характеристик та переваг студента;
- визначення умов, які забезпечують реалізацію поставленої мети у вигляді оцінювання суб'єктного досвіду студента, його спрямованого розвитку у процесі навчання.

Представимо етапи та відповідні їм завдання процесу проектування у вигляді таблиці 1

Таблиця 1

Етапи проектування адаптивної системи професійної підготовки студентів в умовах ІОС аграрного коледжу

Етап	Задача	Послідовальність дій
Планування	Визначення та формулювання мети та концепції проектування	<ul style="list-style-type: none"> – визначення (актуалізація, осмислення, пошук) мети та завдань навчання – формулювання концепції об'єкта проектування – виявлення та визначення освітніх результатів – розробка інструментів та системи критеріїв для – аналізу та оцінки створеної системи дистанційного навчання

Аналіз	Діагностика вихідного стану, оцінка та підбір системи педагогічних факторів та умов, що впливають на досягнення мети	<ul style="list-style-type: none"> – аналіз потреб суб'єктів навчання – оцінка ресурсів та відбір коштів щодо реалізації мети – аналіз навчальної та навчальної діяльності суб'єктів у традиційному та електронному середовищі дистанційного навчання – аналіз та опис педагогічної дійсності, що підлягає проектуванню – аналіз вимог до початкових знань та вмінь учнів – аналіз вимог до методик навчання, способів подання навчального матеріалу
Проектування	Формалізація проекту об'єкта педагогічного проектування	<ul style="list-style-type: none"> – підбір змісту навчального контенту відповідно до вимог рівня знань та вмінь учнів, освітніх цілей та стратегій навчання – підбір та проектування оптимальних стратегій та сценаріїв навчання – підбір видів навчальної діяльності, що відповідають запланованим освітнім результатам – підбір засобів, методів, технологій навчання, що відповідають загально визнаним стандартам дистанційного навчання (SCORM, AICC та інші). – проектування шаблону діалогової системи спілкування суб'єктів навчання – створення дизайну інтерфейсів та графічних матеріалів
Моделювання	Побудова конкретної моделі об'єкта педагогічного проектування	<ul style="list-style-type: none"> – моделювання та алгоритмізація діяльності суб'єктів навчання – розробка моделі та методики організації навчання в електронному середовищі

Реалізація	Реалізація розробленої моделі об'єкта педагогічного проектування	<ul style="list-style-type: none"> – конструювання навчальних ситуацій та навчальних завдань – реалізація стратегій та сценаріїв навчання – програмна реалізація створених алгоритмів навчання – організація зворотного зв'язку та засобів взаємодії суб'єктів навчання – апробація прототипу навчального середовища з метою тестування обраних стратегій, технологій, засобів та методів навчання
Оцінювання / корекція	Оцінка результатів реалізації проекту та порівняння їх з теоретичною моделлю, корекція у разі потреби	<ul style="list-style-type: none"> – тестування та налагодження програмних та дидактичних засобів оцінка ефективності дистанційного навчання – аналіз та оцінка ефективності результату проектування, у разі потреби внесення коригувань у план проектування – коригування та створення оптимального варіанту об'єкта проектування – комплексна експертиза результатів реалізації проекту

Оскільки проектування системи професійної підготовки в умовах ІОС аграрного коледжу включає адаптивну складову, суттєву увагу необхідно приділити наступним діям:

- надання вибору освітніх цілей та відповідних технологій;
- визначення та розробка різних індивідуальних траєкторій навчання відповідно до особистісних особливостей та уподобань студентів;
- розробка навчально-дидактичного забезпечення всіх індивідуальних траєкторій, що призводять до різних рівнів освітнього результату;
- проектування та розробка різноманітних стратегій та сценаріїв навчання; підбір засобів, методів, технологій навчання, які відповідають загальновизнаним стандартам електронного навчання.

Крім цього, при проектуванні системи професійної підготовки студентів не можна забувати про проектування самого середовища, в якому буде

реалізовано дистанційне навчання, – електронного інформаційно-освітнього середовища – програмно-технологічного засобу. У зв'язку з чим поряд із поняттями «Педагогічне проектування», «педагогічний дизайн» по відношенню до інформаційно-освітнього середовища часто застосовується поняття «технологічне проектування».

Термін «технологічне проектування» прийшов у педагогіку в галузі промисловості, де позначає розробку оптимальних технологічних рішень та необхідних організаційних умов виконання технологічних процесів та робіт.

Щодо педагогічного процесу під технологічним проектуванням розуміємо два аспекти: результат проектування, яким має з'явитися технологія, та технологія самого процесу проектування [57]. Технологічне проектування також розглядається у вигляді процесу формування проекту на основі конкретних дидактичних концепцій та технологій, у конкретних взаємопов'язаних формах, методах та засобах досягнення дидактичних цілей підготовки спеціаліста у вузі [58].

Ми розглядаємо суттєві ознаки освітньої технології [59], що представляє їх у вигляді комплексу, що складається з деякого уявлення планованих результатів навчання; засобів діагностики поточного стану учнів; набору моделей навчання; критеріїв вибору оптимальної моделі для цих конкретних умов.

Незважаючи на переваги описових моделей (наочність, відсутність спеціальних вимог до структури і повноти предметної області, що описується), більш ефективними в практичному сенсі є формальні моделі предметних областей у вигляді онтологічних моделей.

Онтологічні моделі є основою інформаційних систем, заснованих на онтологіях (Ontology-Driven Information Systems, ODIS), дозволяють вирішувати такі групи завдань: формування єдиного словника термінів предметної області; створення ієрархії понять (таксономії), що описують предметну область; оптимізація пошуку та навігації в електронних ресурсах; забезпечення інтеграції

різномірних баз та сховищ даних, інформаційних систем на основі загальних принципів та стандартів [60].

На основі семантичних та таксономічних властивостей онтологічного моделювання збудуємо структуру моделі знань адаптивної системи дистанційного навчання студентів аграрних коледжів.

На початковому кроці визначаємо перелік компетенцій, які необхідно сформувати у студентів у процесі професійної підготовки у фахових коледжах аграрного профілю або при вивченні певної дисципліни/модуля. На основі переліку виявлених компетенцій побудувати кластер компетенцій, що формуються у студентів у процесі професійної підготовки за даною системою/дисципліною/модулем. Система професійної підготовки студентів коледжу включає сукупність дисциплін з фахових дисциплін (або пов'язаних з нею), курсове та/або дипломне проектування, різні види практик.

На наступному етапі формалізуємо знання предметної галузі кожної навчальної дисципліни: назва дисципліни; семестр вивчення; кількість академічних годин; цілі та завдання вивчення; дисципліни, на яких базується цей курс; формовані компетенції згідно з освітнім стандартом; субкомпетенції та інше. Декомпозуємо навчальний матеріал на розділи/теми/навчальні елементи. Кожному навчальному елементу ставимо у відповідність субкомпетенцію, на формування якої він спрямований.

На третьому кроці для реалізації адаптивної системи професійної підготовки кожен навчальний елемент проектується та розробляється в різних варіаціях, що враховують особистісні стильові особливості, індивідуальні якості та здібності студентів. Наприклад, враховувати вигляд подання навчального матеріалу (текстовий опис, графічне подання, відеозаняття, аудіозаняття), рівень складності навчального матеріалу, (початковий, середній, високий), обсяг навчального матеріалу (короткий / детальне подання), стратегія подання навчального матеріалу (послідовне подання невеликих фрагментів, повне надання навчального елемента), педагогічні прийоми (надання методичних

рекомендацій та інструкцій, створення проблемних ситуацій, побудова плану навчання, організація зв'язку з експертами тощо), форми організації навчальної діяльності (теоретичне навчання, виконання лабораторно-практичних робіт, підготовка до заліку, екзамену, комплексне вивчення курсу), темпи навчання (прискорений, звичайний, повільний) та ін [61]. Цей процес є трудомістким, але згодом дозволить підвищити ефективність та якість професійної підготовки студентів аграрних коледжів під час дистанційного навчання.

На заключному кроці представляємо сукупність навчальних елементів у вигляді індивідуальних маршрутів/траєкторій професійної підготовки майбутніх фахівців АПК на основі їх особистісних якостей, здібностей та переваг.

На основі запропонованої моделі подання знань в адаптивній системі професійної підготовки студентів в умовах інформаційно-освітнього середовища аграрного коледжу під час дистанційного навчання стає можливим опис навчальних дисциплін під освітні стандарти різних напрямів підготовки спеціальностей, підготовка структури бази даних та бази знань для індивідуальних траєкторій навчання, побудова графічного відображення процесу дистанційного навчання.

Висновки до розділу I

Основними перевагами дистанційного навчання студентів в умовах інформаційно-освітнього середовища аграрного коледжу є:

- розширення можливостей та забезпечення рівного доступу до освіти для всіх учнів з урахуванням різноманітності особливих освітніх потреб та індивідуальних можливостей;
- навчання у будь-який час та в будь-якому місці;
- надання негайного доступу до інформації, необхідної для конкретної роботи;

- персоналізація навчання, діагностика та облік індивідуальних особливостей учнів, створення особистого освітнього простору;
- використання додаткових можливостей пристроїв – різноманітних датчиків для дослідницької та освітньої діяльності;
- розвиток компетенцій до безперервного навчання;
- формування нових освітніх спільнот студентів та викладачів, постійний зв'язок з ними як в офлайн-, так і онлайн-режимах;
- організація групової діяльності на основі хмарних сервісів, спільної роботи з документами, менеджерів проектів;
- підтримка ситуаційного навчання, використання можливостей доповненої реальності та ігрових освітніх проектів;
- підвищення кваліфікації без відриву від основного виду діяльності.
- мінімізація наслідків руйнування освітнього процесу у зонах військових конфліктів чи стихійних лих;
- максимізація ефективності витрат.

РОЗДІЛ 2

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФАХОВИХ ДИСЦИПЛІН

2.1. Структурно-функціональна модель адаптивної системи фахової дистанційної підготовки студентів за умов використання ІКТ

Моделювання як один із методів наукового дослідження знаходить широке застосування в освітніх системах та дозволяє об'єднати теоретичні та емпіричні аспекти, поєднувати побудову логічних конструкцій та наукових абстракцій з експериментальними даними.

Під моделлю розуміється штучно створений об'єкт у вигляді схеми, який подібний до об'єкта, що досліджується, або явищу, відображає і відтворює в більш простому і огрубленому вигляді структуру, властивості, взаємозв'язки і відносини між елементами цього об'єкта [62].

Модель має такі функціональні особливості:

- дає точне визначення та опис компонентів системи;
- схематично відображає взаємозв'язки (як внутрішні, так і зовнішні) між компонентами;
- є ефективним інструментарієм візуалізованого та порівняльного вивчення її складових.

Положення розробленої нами концепції адаптивної системи професійної підготовки студентів в умовах дистанційного навчання в аграрних коледжах послужили основою розробки структурно-функціональної моделі.

Алгоритм проектування структурно-функціональної моделі адаптивної системи професійної підготовки студентів в умовах дистанційного навчання фахових коледжів аграрного профілю включав наступну послідовність кроків:

- 1) формулювання мети моделі;
- 2) визначення та обґрунтування структурних компонентів моделі;

- 3) наповнення структурних компонентів необхідним змістом;
- 4) опис результату, на досягнення якого буде спрямовано реалізацію моделі;
- 5) експериментальна апробація розробленої моделі.

При розробці моделі за основу було взято уявлення про принцип єдності системи, що передбачає, що сутність будь-якої педагогічної системи, незалежно від її рівня, визначається наявністю в ній тих самих взаємопов'язаних і взаємозалежних компонентів, без яких вона не може функціонувати. Найважливішими компонентами такої багаторівневої системи є сукупність функціонально-цільового, змістовно-технологічного та результативно-критеріального блоків (рис. 2).

Зовнішнє середовище моделі – це комплекс факторів, що впливають на її ефективне функціонування та включають: вимоги сучасного суспільства і держави, положення основоположних нормативних актів у галузі аграрної освіти, досягнення науки та результати досліджень у різних галузях знань.

Проектуючи модель дистанційної системи професійної підготовки студентів в умовах інформаційно-освітнього середовища аграрного коледжу, ми виходили з потреб соціального замовлення суспільства та держави, яке спрямоване на підготовку конкурентоспроможного та компетентного фахівця АПК, здатного успішно адаптуватися до умов професійної діяльності, що постійно змінюються.

Функціонально-цільовий блок моделі формується під впливом зовнішнього середовища та акцентує увагу на основній меті функціонування, зумовлюючи пріоритетний напрямок розвитку дистанційної системи професійної підготовки студентів в умовах ІОС аграрного коледжу, обумовлений соціальним замовленням та модернізацією освіти.

Основною метою розробленої моделі є підвищення рівня фахової підготовленості студентів аграрних коледжів.

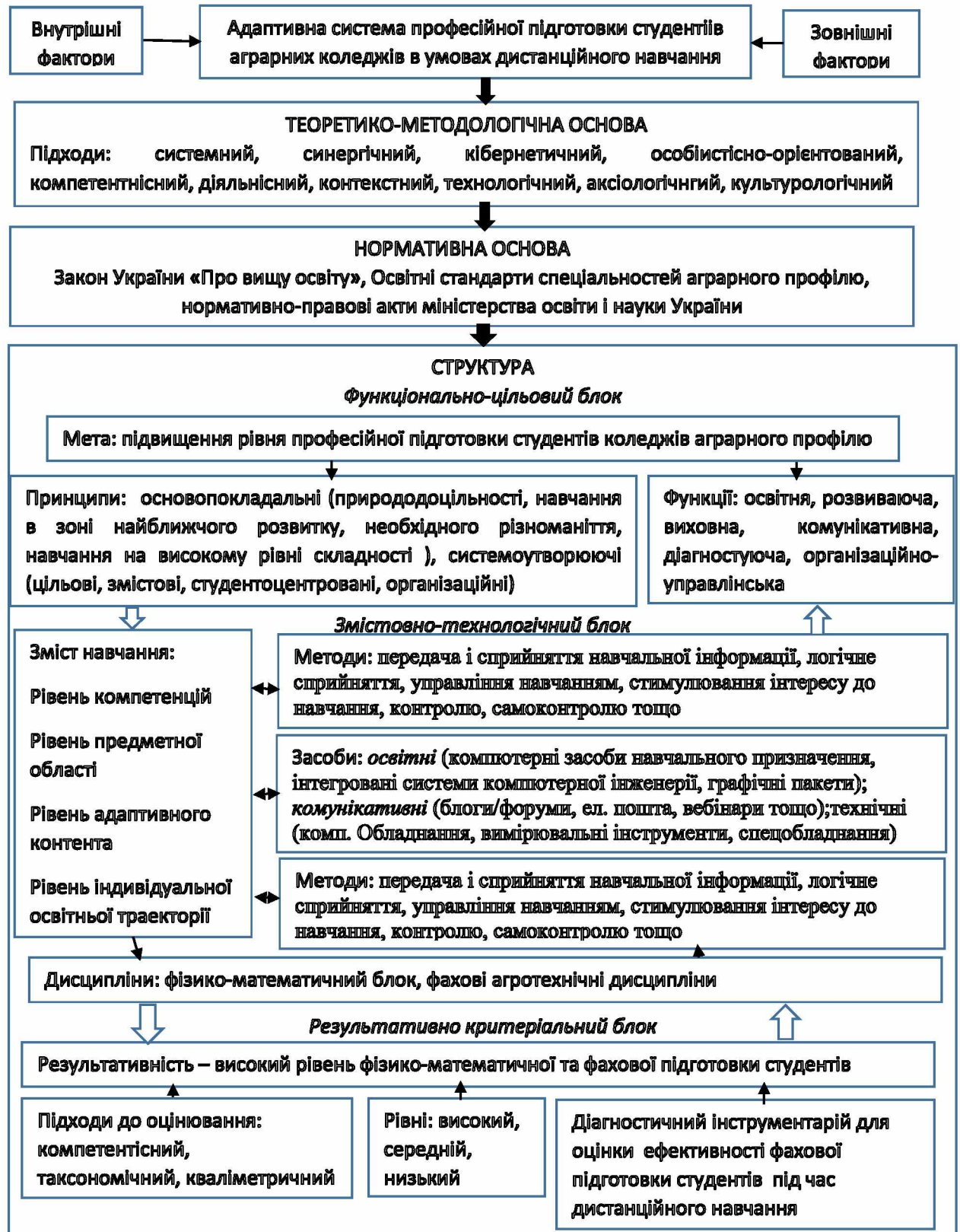


Рис.2. – Модель професійної підготовки студентів в умовах дистанційного навчання

Розробка моделі дистанційної системи фахової підготовки студентів в умовах інформаційно-освітнього середовища коледжу здійснювалася на рівневій ієрархії методологічних підходів з урахуванням:

а) основних принципів (природовідповідності, навчання у зоні найближчого розвитку, необхідного розмаїття, навчання високому рівні трудности);

б) системотворчих принципів:

– цілевих принципів (єдності, професійної спрямованості, практикоорієнтованості навчання);

– змістовних принципів (ієрархічної безперервності змісту, науковості, доступності, наочності, свідомості, систематичності та послідовності, міцності, варіативності);

– студентоцентризованих принципів (індивідуалізації, диференціації, самостійності, проєктивності);

– організаційних принципів (відкритого навчання, єдиного освітнього простору, повсюдності, функціональної повноти);

– специфічних принципів:

– принципів предметного змісту фахової освіти майбутніх фахівців АПК;

– принципів проєктування адаптивної системи;

– принципів організації дистанційного навчання в умовах інформаційно-освітнього середовища.

Цільова установка моделі не зводиться лише до оволодіння фаховими знаннями і вміннями, що навчаються, а впливає на всебічний розвиток особистості. Відповідно до мети наведемо опис функціонального призначення дистанційної системи професійної підготовки студентів засобами ІКТ:

– освітня функція (конструювання процесу навчання математики, що сприяє оволодінню математичними знаннями; формування та розвиток математичних компетенцій учнів; формування розуміння взаємозв'язку

математичних процесів з навколишньою дійсністю, уявлення про предмет та методи математики; знайомство не тільки з матеріалом, передбаченим чинними стандартами, але й додатковою інформацією);

– розвиваюча функція (інтелектуальний та духовний розвиток учнів у контексті освітньої взаємодії; розвиток мислення студентів, властивих математичній діяльності; формування здатності до саморозвитку та самонавчання; розвиток пізнавального інтересу, мислення, творчих математичних здібностей; засвоєння евристичних прийомів пізнання та їх реалізація в практичній ситуації; формування особистого освітнього простору)

– виховна функція (формування загальнолюдської культури, інтелектуальних та моральних характеристик особистості; розвиток психологічної стійкості, толерантного ставлення до суб'єктів середовища; розвиток здатності до подолання труднощів);

– комунікативна функція (розвиток здібностей інформаційної взаємодії між учнями, викладачем та засобами ІКТ; реалізація та надання різних форм та засобів інтерактивної взаємодії суб'єктів освітнього процесу: форуми, чати, електронна пошта, блоги, професійні соціальні мережі, віртуальні класи, вебінари, відеоконференції тощо);

– діагностична функція (контроль, корекція та оцінка знань та вмінь учнів; реалізація автоматизованої діагностики та моніторингу знань студентів, їх корекції у разі потреби; формування інтелектуальної чесності та об'єктивності; спонукання до активізації розумової діяльності щодо засвоєння навчального матеріалу);

– організаційно-управлінська функція (планування, реалізація та координування всього процесу навчання математики; побудова індивідуальних освітніх траєкторій залежно від переваг, здібностей та особистісних особливостей учня; управління навчально-пізнавальною діяльністю в адаптивній системі).

Основа моделі – змістовно-технологічний блок, що забезпечує інтеграцію змісту дисциплін, спрямованих на формування фахової компетентності студентів-

аграріїв, форм, методів та засобів навчання, а також реалізацію функціональних зв'язків між складовими моделі.

Змістовна частина визначається предметним контентом фахового знання. Структура та зміст агротехнічних дисциплін варіюються залежно від напрямку підготовки/спеціальності студентів аграрних коледжів.

Як відомо, зміст освіти включає такі основні елементи:

- досвід навчально-пізнавальної діяльності, зафіксований у формі знань;
- досвід здійснення відомих способів діяльності – у формі умінь діяти за зразком;
- досвід творчої діяльності – у формі умінь приймати нестандартні рішення у проблемних ситуаціях;
- досвід здійснення емоційно-ціннісних відносин – у формі особистісних орієнтацій [63].

Відповідно до цієї класифікації, формування змісту професійної підготовки в під час дистанційного навчання здійснюється в тісному поєднанні загальнокультурної, професійної та індивідуально значущої для студента діяльності. Фахова компетентність студента як інтегративна властивість особистості характеризується наявністю системи знань з математики, фізики, агротехнічних дисциплін готовністю та здатністю до застосування їх у професійній та соціальній діяльності. Процес формування фахової компетентності сучасних студентів аграрних коледжів передбачає:

- 1) формування знань, умінь та навичок відповідно до освітньої програми спеціальності;
- 2) формування здатності та готовності застосовувати фахові знання, вміння та навички у професійній діяльності;
- 3) формування здатності використовувати сучасні засоби інформаційно-комунікаційних технологій у процесі моделювання та проектування завдань професійної діяльності.

Для представлення адаптивної складової математичної підготовки в системі було використано методи онтологічного моделювання, що дозволили формувати єдині словники термінів предметної області, створити ієрархію понять, провести класифікацію навчальних елементів для оптимізації їхнього пошуку при побудові індивідуальних траєкторій/маршрутів навчання. Відповідно до семантичних та таксономічних властивостей онтологічного моделювання представлена структура змісту навчання / модель знань адаптивної системи професійної підготовки студентів аграрних коледжів (табл. 2).

Таблиця 2

Рівневе подання змісту навчання в адаптивній системі професійної підготовки студентів аграрних коледжів в процесі дистанційного навчання

Рівень	Результат	Дія
Рівень компетенцій	Кластер компетенцій	<ul style="list-style-type: none"> - виявлення та визначення переліку компетенцій студентів, які необхідно сформувавши в рамках системи математичної підготовки; - побудова кластера компетенцій, що формуються у студентів у процесі професійної підготовки за системою /дисципліни/модулем;
Рівень предметної області	Онтологія предметної області	<ul style="list-style-type: none"> - формалізація знання предметної галузі кожної навчальної дисципліни (назва; семестр вивчення; кількість академічних годин; цілі та завдання; формовані компетенції тощо); - декомпозиція навчального матеріалу на розділи/теми/навчальні елементи; - постановка кожному навчальному елементу у відповідність компетенції, на формування якої він спрямований;

Рівень адаптивного контента	<p>Моделі адаптивного контенту</p> <p>Навчальні елементи, спроектовані з урахуванням особистісних особливостей учнів</p>	<ul style="list-style-type: none"> - визначення комплексу критеріїв для адаптації навчального матеріалу до особистісних стильових особливостей, індивідуальних якостей та здібностей студентів; - проектування та розробка кожного навчального елемента у різних варіаціях: <ul style="list-style-type: none"> • вид подання навчального матеріалу (текстовий опис, відеозаняття, аудіолекції, практикуми та тренажери); • рівень складності (початковий, середній, високий); • обсяг навчального матеріалу (коротке ознайомлення, детальне вивчення); • стратегія подачі навчального матеріалу (фрагменти невеликого обсягу, повне надання навчального елемента, послідовний виклад) та інше;
рівень індивідуальних траєкторій навчання	Індивідуальні траєкторії /маршрути навчання	<ul style="list-style-type: none"> - визначення комплексу індивідуальних траєкторій/маршрутів навчання студентів на основі їх особистісних якостей, здібностей та переваг; - конструювання індивідуальних траєкторій / маршрутів навчання з відповідних навчальних елементів та правил

Технологічна складова моделі реалізується за рахунок визначення конкретних методів, форм та засобів навчання в системі професійної підготовки студентів аграрного коледжу в умовах дистанційного навчання.

Процес навчання в адаптивній системі представлений як дидактична система з певною сукупністю взаємодіючих компонентів та функціями управління. У цьому керуючим виступає викладач чи програмний модуль ІОС, керованим – студент. Взаємодія між ними відбувається на основі ІТ засобів за допомогою передачі, сприйняття та перетворення інформаційних потоків в інтерактивному режимі.

Адаптивне управління процесом навчання в ІОС передбачає безперервний вимір успішності засвоєння навчального матеріалу кожним учням; оперативний

зворотний зв'язок учня та учня; коригування навчання (у разі потреби) на основі комплексу методів навчання та відповідних та адекватних педагогічній ситуації методів управління.

При проектуванні моделі системи професійної підготовки студентів в умовах ІОС з елементами дистанційного навчання аграрного коледжу нами було оптимально використано комплекс методів на основі організації єдиного та цілісного підходу до процесу навчання [36]:

1) методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

– методи передачі та сприйняття навчальної інформації (організація в ІОС відповідно до стильових особливостей студентів словесної передачі та слухового сприйняття, наочної передачі та зорового сприйняття, передачі навчальної інформації за допомогою практичних дій та кінестетичного сприйняття навчального фахового контенту);

– методи логічного пізнання (реалізація індуктивних та дедуктивних методів, що відображають властивий логічний аспект навчання агротехнічних предметів);

– методи гностичного мислення (застосування репродуктивних, продуктивних та проблемно-пошукових методів при побудові сценаріїв та стратегій навчання фаховим дисциплінам);

– методи управління навчанням (реалізація в адаптивній системі розвиненого алгоритму управління процесом навчання студента залежно від вибудованих стратегій та сценаріїв навчання, адаптованих під учня);

2) методи стимулювання та мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

– методи стимулювання інтересу до навчання (надання в адаптивній системі практико-орієнтованого навчального матеріалу, пов'язаного зі специфікою професії, спрямованого на сприйняття фаху усвідомленням його значущості для майбутньої професійної діяльності; залучення до процедури вибору, самовизначення, рефлексії; надання в ІОС інструментів підтримки; в навчанні);

- методи стимулювання обов'язку та відповідальності у навчанні (розвиток інженерно-технічної грамотності, формування загальнолюдської культури та інтелектуальної чесності, вміння доказово інтерпретувати свою точку зору);

3) методи контролю та самоконтролю ефективності навчально-пізнавальної діяльності:

- методи усного, письмового та комп'ютерного контролю (організація в ІОС розвиненого діагностичного інструментарію оцінки та якості та ефективності навчання на основі компетентнісного, таксономічного та кваліметричного підходів);

- методи самоконтролю за ефективністю власної навчально-пізнавальної діяльності (залучення студентів до процесу самооцінювання та самоконтролю).

Засоби навчання. В адаптивній системі фахової підготовки в умовах дистанційного навчання сучасної ІОС засоби навчання набувають оновленого змісту, основними функціями яких стають доступ та надання електронного навчального контенту, інструментів для організації інформаційно-когнітивної взаємодії учасників суб'єктів навчання. При цьому необхідний потенціал мають ті засоби навчання, які можуть забезпечити адаптивність до здібностей учнів, диференціацію та індивідуалізацію, розвиток самостійності та самоорганізації, доступ до нових джерел навчальної інформації тощо. У зв'язку з чим і виникають нові вимоги до проектування та розробки, вибору та використання засобів навчання в умовах дистанційного навчання [64]:

- забезпечення цілісності засвоєння фахових навчальних дисциплін надання необхідного обсягу та змісту для ефективної організації навчально-педагогічного процесу;

- інтеграція з різними системами та сервісами електронного навчання, засобами здійснення спільної діяльності та зворотного зв'язку з викладачем (відеоконференції, вебінари, підкасти та ін.);

- надання навчального матеріалу курсу в різних формах та форматах залежно від переваг учня (текстовий опис, відеоматеріали, аудіо лекції та ін.);
- забезпечення функцій розрахунку, редагування, візуалізації та моделювання при підключенні мобільного пристрою, що навчаються до вимірювальних приладів, різної мультимедіа та оргтехніки;
- стійкість, надійність та продуктивність, що дозволяють забезпечити ефективну та безперебійну роботу для великої кількості одночасно використовуючих електронний додаток учнів;
- ергономічність та простота, можливість легко та швидко освоїти роботу з освітніми ресурсами та засобами інформаційно-освітнього середовища;
- технологічність та різноманітність засобів, що надають інструменти інформаційно-когнітивної взаємодії, наявність готових програмних продуктів, що дозволяють різною мірою складності, простоти та зручності організувати процес комунікації.

Можливості використання ІКТ у процесі професійної підготовки аграріїв за умов дистанційного навчання реалізуються з допомогою наступної сукупності засобів:

- освітніх:
 - комп'ютерні засоби навчання / навчального призначення для організації електронного та дистанційного навчання, імітації процесів професійної діяльності, самостійне вивчення навчального матеріалу, проведення контролю знань та ін. (електронні підручники, комп'ютерні навчальні системи та середовища, віртуальні тренажери, комп'ютерні практикуми, електронні бібліотеки, енциклопедії та довідники, тощо);
 - інтегровані системи комп'ютерної математики або інженерні пакети для проведення різноманітних обчислень, креслень, розробки алгоритмів, моделювання, аналізу даних та візуалізації розрахунків (Mathematica, Maple, MATLAB, Mathcad, MuPAD, Maxima, STATISTICA та інші);

- графічні пакети для візуалізації навчального матеріалу, побудови двовимірних та тривимірних тіл, представлення процесів у динаміці (CorelDRAW, Blender, GIMP, Inkscape та ін.);

- системи управління базами даних для зберігання та накопичення банку інформації, сортування та фільтрація даних (MS Access, OpenOffice Base, Kexi, MySQL та ін.) та ін.;

- комунікативних, спрямованих на когнітивну взаємодію та спілкування суб'єктів освітнього процесу, проведення спільної роботи, обмін ресурсами та матеріалами (блоги/форуми, електронна пошта, вебінари, відеоконференції, подкасти/відеокасти та ін.);

- технічних:

- комп'ютерне обладнання для роботи в умовах дистанційного навчання (комп'ютери, відеопроєктори, принтери, сканери, ноутбуки / нетбуки, інтерактивні дошки, планшети та ін.);

- інструменти вимірювання для проведення інженерних розрахунків (рахунки, циркуль, косинець, масштабна лінійка, мірна мотузка або стрічка, рулетка, годинник, ваги та ін.);

- специфічне обладнання для реалізації дистанційного навчання осіб з обмеженими можливостями здоров'я (акустичні підсилювачі, стовпчики, телевізори, проєктори, документ-камери, брайлівська техніка, відеозбільшувачі, тифлотехнології та ін.).

Комплекс представлених засобів ІКТ та ресурсів системи професійної підготовки студентів в умовах дистанційного навчання аграрного коледжу використовується при різних видах когнітивної та комунікативної діяльності учнів. Причому вони можуть бути застосовні при навчанні не тільки з фаху, а й інших навчальних дисциплін.

Результативно-критеріальний блок структурно-функціональної моделі професійної підготовки студентів в умовах використання ІКТ в інформаційно-

освітнього середовищі аграрного коледжу спрямований на реалізацію функцій діагностичного, коригувального та рефлексивного характеру.

Результативність професійної підготовки студентів характеризується як оволодінням системою математичних знань та умінь, сформованістю фахових компетенцій відповідно до основної освітньої програми спеціальності, так і вмінням добувати самостійно релевантну інформацію, прагненням розвивати свій інтелектуальний потенціал.

2.2 Технологія використання ІКТ при викладанні природничо-наукових та агротехнічних дисциплін в умовах дистанційного навчання

На даний час, для забезпечення дистанційного навчання переважно використовуються наступні освітні платформи: HUMAN ШКОЛА, НОВІ ЗНАННЯ, ЄДИНА ШКОЛА, MOODLE, GOOGLE CLASSROOM та інші [65, 66]. Вони є універсальними і готовими до використання ІТ-продуктами, що не потребують значного програмного доопрацювання. Найбільш вдалим та ефективним, на нашу думку, є система MOODLE, яка широко використовується у ЗВО, та навчальна платформа GOOGLE CLASSROOM. Остання більш широко використовується у школах та закладах.

Наведемо переваги використання системи Moodle під час дистанційного викладання фізико-математичних та агротехнічних дисциплін.

Можливість спілкування викладачів і студентів в режимі чату.

Авторизація студентів та викладачів із використанням власного логіну (зазвичай e-mail) та паролю входу, що дозволяє відслідковувати активність студентів та надсилати їм повідомлення на електронну пошту через функцію «Новини».

Зручна структурна навігація та розподіл навчальних дисциплін відповідно до приналежності студента до факультету, ступеня його освіти, форми навчання, спеціальності та курсу.

Можливість викладачів прикріплювати студентів до свого курсу та ведення електронного журналу.

Можливість викладачів самостійно наповнювати свій курс та розміщувати навчальні матеріали відповідно до тем та розділів дисципліни. Зокрема для фізико-математичних дисциплін це, перш за все, прикріплення пдф-файлів лекцій, практичних занять з докладно розписаними поясненнями та розв'язками вправ, різноманітних методичних рекомендацій, завдань для виконання самостійних робіт, екзаменаційних матеріалів, новин, оголошень тощо (рис. 3). Для фізичних та агротехнічних дисциплін – розміщення лекцій, лабораторних практикумів, презентацій лабораторних робіт, відео та фото демонстрацій фізичних дослідів, агротехнічних об'єктів, сільськогосподарських машин, засобів механізації тощо.

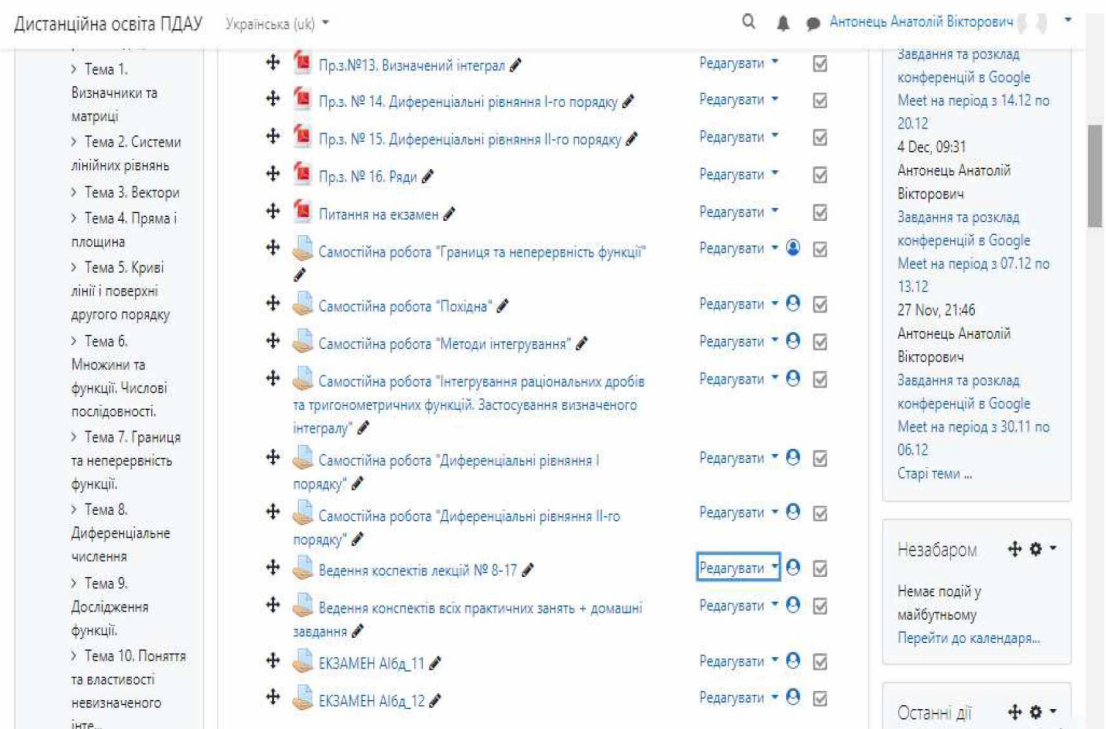


Рис.3. – Фрагменти курсу «Вища математика» в системі Moodle

Можливість давати завдання студентам прикріпленням до курсу. При викладанні фізико-математичних та агротехнічних дисциплін доцільно розміщувати зверху сторінки сайту пдф-файли із завданнями на кожен тиждень

одночасно із додатковим інформуванням студентів про їх появу на пошту через функцію «Новини» (рис. 4).

Обговорення	Почато користувачем	Останнє повідомлення ↓	Відповідей
☆ Екзамен з дисципліни «Вища математика»	Антонець Анато... 4 Jan 2021	Антонець Анато... 4 Jan 2021	0
☆ Завдання та розклад конференцій в Google Meet на період з 21.12 по 24.12	Антонець Анато... 18 Dec 2020	Антонець Анато... 18 Dec 2020	0
☆ Завдання та розклад конференцій в Google Meet на період з 14.12 по 20.12	Антонець Анато... 10 Dec 2020	Антонець Анато... 10 Dec 2020	0
☆ Завдання та розклад конференцій в Google Meet на період з 07.12 по 13.12	Антонець Анато... 4 Dec 2020	Антонець Анато... 4 Dec 2020	0
☆ Завдання та розклад конференцій в Google Meet на період з 30.11 по 06.12	Антонець Анато... 27 Nov 2020	Антонець Анато... 27 Nov 2020	0
☆ Завдання та розклад конференцій в Google Meet на період з 23.11 по 29.11	Антонець Анато... 21 Nov 2020	Антонець Анато... 21 Nov 2020	0

Рис. 4. - Фрагмент блоку «Новини» в системі Moodle

У файлі зокрема зазначається які лекції, практичні чи лабораторні роботи потрібно опрацювати, а також повідомляється час і вид наступного поточного контролю знань та, за потреби, розклад он-лайн занять з відповідними посиланнями для входу (рис. 5).

Шановні студенти, **оновлено завдання** для дистанційного навчання з дисципліни "Вища математика"

Дивимось рdf файл «**Завдання на час дистанційного навчання з 21.12.2020 по 24.12.2020**»

Увага, **самостійна робота** по темі «Диференціальні рівняння II-го порядку» відбудеться в системі **Moodle в середу 23.12.2020 о 13.00**

Нижче наведено **розклад** конференцій на платформі **Google Meet**, де наведені прямі посилання переходу на заплановані відео конференції (згідно розкладу).

Для ефективно роботи на практичному занятті необхідно знати теорію по темі та попередньо опрацювати практичне заняття з усіма записами (див. в **MOODLE**).

Всім здоров'я та успіхів.

Група: AI6d_12 (Пр.з.)
Дата: Пн, 21.12.20
Час:09:30

Посилання:
<https://meet.google.com/mky-txoz-oro>

Група: AI6d_12 (Пр.з.)
Дата: Вт, 22.12.20
Час: 09:30

Посилання:

Рис. 5. – Приклад розкладу онлайн занять в Moodle

Наявність інструментів для проведення поточного контролю знань здобувачів у вигляді самостійних робіт, поточних завдань, тестів, контрольних робіт, перевірки конспектів тощо. Наприклад, проведення самостійних робіт з дисципліни «Вища математика» передбачає можливість завчасного повідомлення студентів через функцію «Новини». Крім того, використовуючи функцію «Завдання» можна планувати час початку і завершення самостійної роботи, прикріплювати pdf-файли із вправами для виконання, автоматизовано скачувати надіслані роботи студентів та відправляти їм на пошту результати оцінювання. Така самостійна робота повинна включати методичку вибору варіанта та детально описувати процедуру відправки роботи студента (рис. 6).

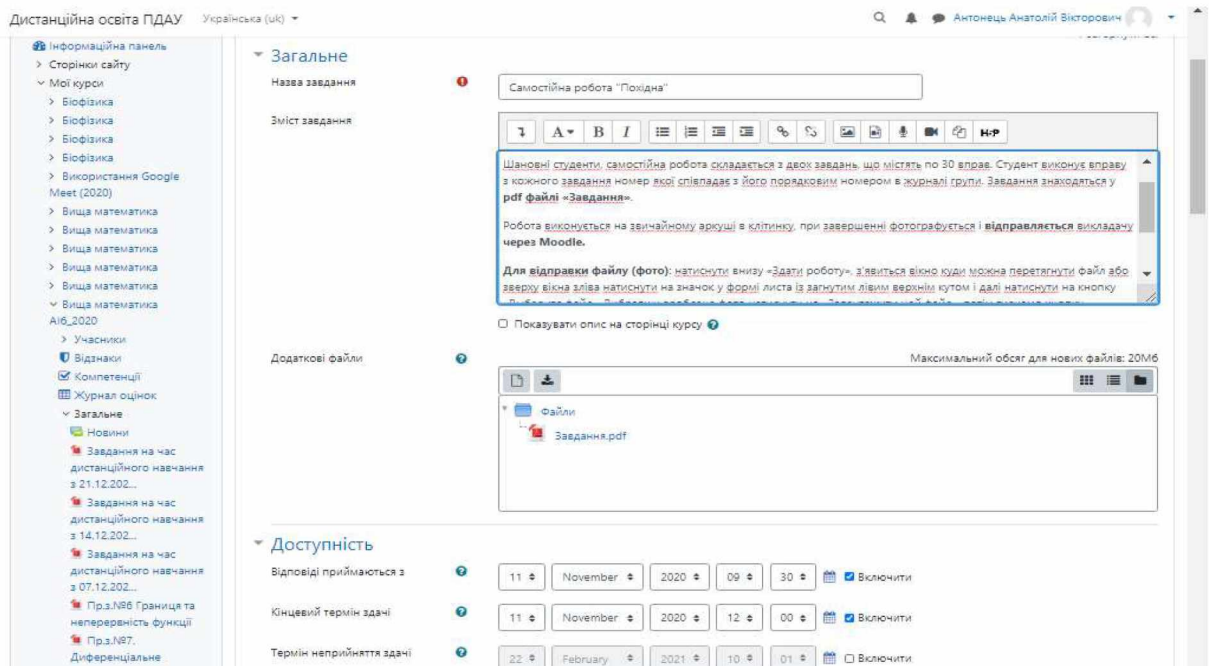


Рис. 6. – Планування самостійної роботи у блоці «Завдання» системи Moodle

Можливість проведення підсумкового контролю знань зокрема екзамену. Для проведення письмових іспитів з фізико-математичних та агротехнічних дисциплін можна використати інструмент «Тести» у системі Moodle, де в якості одного відкритого запитання студентам пропонується екзаменаційний білет. «Тести» мають досить багато різноманітних налаштувань і головне дають змогу

забезпечити процес «рандомного» вибору білетів студентами, тим самим паралельно забезпечують виконання принципу академічної доброчесності.

Незважаючи на всі переваги системи MOODLE одного лише її використання не достатньо, адже якісне та ефективне викладання фізико-математичних та агротехнічних дисциплін не можливе без використання он-лайн засобів асинхронного відеозв'язку. Це пояснюється важливістю та складністю опанування природничо-науковими та технічними дисциплінами [67-69] особливо без паралельного надання додаткових пояснень з боку викладача та без можливості взаємодії у режимі реального часу всіх учасників навчального процесу. Проведення відеоконференцій на безкоштовних платформах Google Meet, Zoom, Skype та багатьох інших з легкістю дозволяє вирішити ці задачі [70], зокрема, при проведенні лекційних та практичних занять з вищої математики, чи демонстрації ходу виконання лабораторних робіт з фізики та агротехнічних дисциплін.

Наприклад, при викладанні дисципліни «Вища математика» за допомогою функції Google Meet «Розпочати презентацію зараз» для всіх учасників конференції на екран виводиться лекційний матеріал чи практичне заняття з відповідними детально розв'язаними вправами, що супроводжуються докладними поясненнями викладача (рис. 7).

Аналогічно демонструється та пояснюється хід виконання лабораторних робіт з фізики, для цього попередньо відзняті та оформлені досліди показуються у вигляді фото-презентацій (рис. 6) чи відеороликів з відповідними поясненнями та розрахунками. В ході зустрічі викладач пояснює даний матеріал синхронно водячи по ньому курсором як указкою та виділяє головні моменти.

За допомогою Google Meet також зручно проводити захист лабораторних робіт із обов'язковою вимогою до студентів: демонстрація на камеру наявності у зошиті лабораторної роботи з повним оформленням, розрахунками та висновками. Якщо камера здобувача має низьку розподільну здатність, то фото

Ви покажете презентацію для всіх | Заулок презентації | Зупинити презентацію

Диф рівняння.pdf | 1 / 7 | 175% +

Приклад 1.
Знайти загальний розв'язок диференціального рівняння:
$$y' \sin^2 x = y,$$

Розв'язання.
Поклавши, що $y' = \frac{dy}{dx}$, запишемо дане рівняння у вигляді:

$$\sin^2 x \frac{dy}{dx} = y$$

$$\sin^2 x dy = y dx$$

$$\frac{dy}{y} = \frac{dx}{\sin^2 x}$$

Змінні відокремлені. Інтегруючи почленно, знайдемо загальний інтеграл

$$\int \frac{dy}{y} = \int \frac{dx}{\sin^2 x};$$

$$\ln|y| = -ctgx + C.$$

$$y = e^{-ctgx+C}$$

10:27 | rtc-qhqq-uqd

Рис. 7. – Фрагмент практичного заняття з Вищої математики у Google Meet

Лаб_7_A66a.pdf | 3 / 7 | 75% +

Вивчаємо будову рефрактометра. Вмикаємо його в мережу.

Лаб_7_A66a.pdf | 4 / 7 | 75% +

Відкриваємо верхню камеру. Наносимо піпеткою 1-2 краплини досліджуваної речовини на чисту і суху поверхню виміральної призми та повільно закриваємо верхню камеру. Сумістивши освітлювач з вікном направляємо промінь на отвір.

Лаб_7_A66a.pdf | 5 / 7 | 75% +

Переміщенням рукоятки з окуляром зорової труби верх або вниз вводимо в поле зору межу світлотіні. Встановлюємо обертанням оправки окуляра різке зображення межі світлотіні, штрихів шкали та перехрестя сітки по оку спостерігача

Лаб_7_A66a.pdf | 6 / 7 | 75% +

Рухом лімба дисперсійного компенсатора усуваємо різнокольорове забарвлення межі розділу світлої та темної зон поля зору (світлотіні). Перемістивши рукоятку окуляром підвести межу світлотіні до центру перехрестя сітки та виконати облік показника заломлення за шкалою, що знаходиться зліва.

Рис 8. – Фрагмент лабораторного заняття з Фізики у Google Meet

виконаної лабораторної роботи він має змогу надіслати викладачу на перевірку за допомогою завчасно створеного відповідного «Завдання» у системі Moodle або на

корпоративну електронну пошту викладача. Використання відеозв'язку під час опитування та демонстрація наявності виконаної лабораторної роботи спрощує захист лабораторних робіт, робить його прозорим та гарантує забезпечення принципів академічної доброчесності.

Зазначимо, що на даний час використання платформи Google Meet має певні переваги:

- платформа не має часового обмеження на відміну наприклад від 40 хвилин у безкоштовному Zoom;
- наявність синхронізованого з Google Meet інструменту Google Календар, що дозволяє викладачу легко запланувати майбутні конференції та відправити запрошення учасникам по електронній пошті [71].

Процес планування проведення он-лайн занять значно полегшується, якщо у ЗВО організована спільна робота відділу АСУ і навчального відділу, які разом створюють розклад у Google Календарі з відповідними посиланнями на Google Meet для всіх викладачів і здобувачів вищої освіти. Для забезпечення системності і послідовності даного процесу всім учасникам навчального процесу на робочу електронну пошту розсилається запрошення у вигляді посилання, для додавання до їх Google Календаря «іншого календаря» з відповідним індивідуальним розкладом занять (рис. 9).

Окрім економії часу викладача на планування розкладу та легкості переходу та приєднання до зустрічі он-лайн, даний метод планування занять має ще одну суттєву перевагу – усунення плутанини під час використання змішаної форми навчання у ЗВО. Викладач і студент згідно розкладу у Google Календарі чітко бачать які навчальні групи і на яких дисциплінах навчаються у звичайному форматі, а які в он-лайн режимі з відповідними вбудованими посиланнями на зустріч у Google Meet (рис. 10).

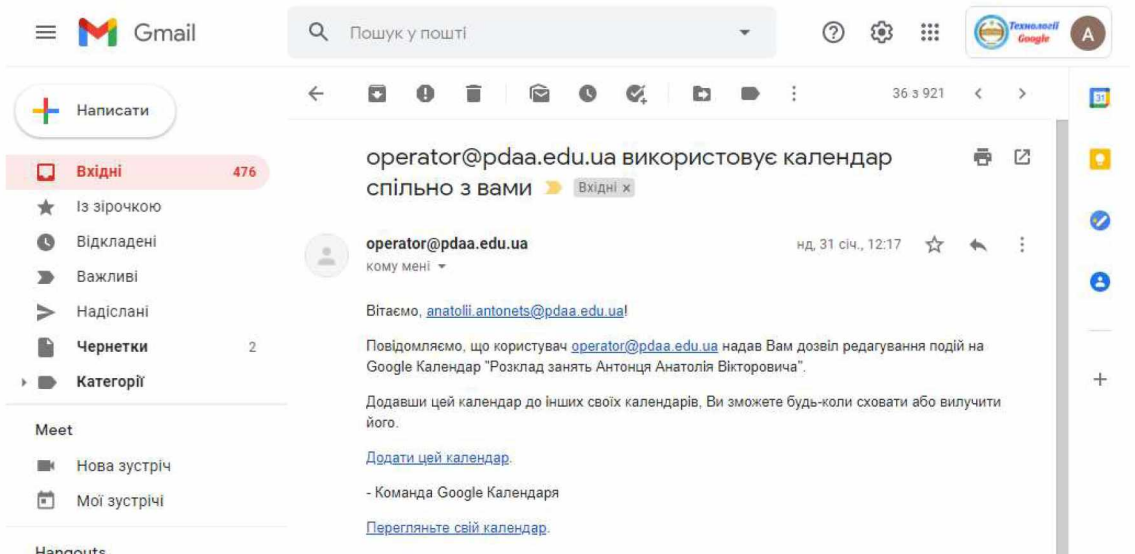


Рис.9. – Запрошення для додавання розкладу занять у Google Календарі

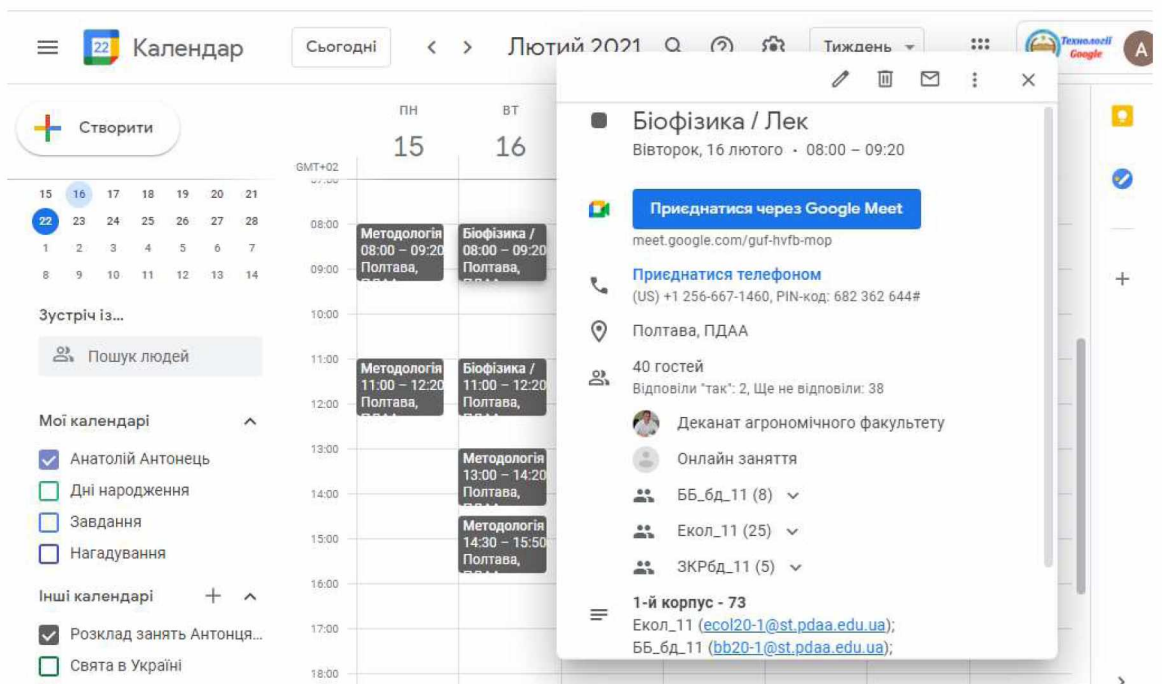


Рис. 10. – Фрагмент розкладу у Google Календарі з посиланнями на Google Meet

Враховуючи, що студенти не завжди вчасно перевіряють пошту можна дублювати запрошення для участі у конференціях використовуючи функцію

«Новини» системи Moodle зі вказанням виду заняття, дати, часу проведення та прямого посилання на вхід у конференцію.

Потрібно зазначити, що як показала практика проведення он-лайн екзаменів з вищої математики, використання однієї системи Moodle не є достатнім і потребує одночасного застосування Google Meet або інших платформ відеозв'язку. Це забезпечує ідентифікацію студентів під час іспиту, дозволяє викладачу запропонувати «автомати» і своєчасно відповідати на організаційні запитання здобувачів вищої освіти. Таке спілкування також дозволяє забезпечити вільний вибір екзаменаційних білетів студентами: наприклад вони називають число від 1 до 30, що і буде номером білета, який потрібно виконати. Окрім цього, постійний відеозв'язок під час письмового екзамену забезпечує прозорість його проведення та унеможливорює списування і допомогу ззовні, тим самим забезпечує дотримання принципів академічної доброчесності викладача та студентів. В той же час система Moodle слугує для надання студентам доступу до самих екзаменаційних матеріалів та забезпечення централізованого відсилання своїх робіт на перевірку не пізніше зазначеного часу. Оголошення результатів іспиту може проводитись як через інструменти системи Moodle, так і у Google Meet. Останнє дає змогу здобувачам уточнити свої результати, а викладачу, за необхідності, додатково оцінити знання студентів у ході безпосереднього спілкування з ними.

У ході даного дослідження були проаналізовані дані успішності студентів з трьох різних спеціальностей по наступним дисциплінам: вища математика, фізика, біофізика, механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва. Результати порівняльного аналізу підсумкового контролю знань показали, що успішність студентів з природничих, математичних та агротехнічних дисциплін на початку впровадження дистанційного навчання дещо зменшилась у порівнянні з попередніми показниками отриманими при традиційній формі

навчання до початку карантину. В той же час на даний час рівень якості навчання зріс до показників «до карантинного» рівня.

На нашу думку, вирівнювання якості навчання до показників «до карантинного» і до воєнного рівня пояснюється наступними чинниками:

- успішна апробація і за потреби корекція розроблених матеріалів для он-лайн навчання;
- формування у викладачів необхідних ІТ компетентностей та навичок використання Moodle і Google Meet;
- створення сучасного освітнього середовища в аграрному коледжі;
- набуття викладачами широкого досвіду дистанційного викладання;
- зростання відповідальності, розуміння невідворотності та тривалості он-лайн навчання з боку здобувачів;
- якісне зростання рівня забезпечення потреб учасників навчального процесу необхідними технічними засобами і комп'ютерним обладнанням.

Як показало проведене дослідження, дистанційна форма навчання у ЗВО із паралельним використанням вищеописаної методики застосування системи Moodle та Google Meet забезпечує ефективне та якісне оволодіння природничо-науковими та агротехнічними дисциплінами та паралельно сприяє формуванню комп'ютерної грамотності всіх учасників освітнього процесу, а отже тим самим покращує їх soft skills.

Потрібно зазначити, що проведення он-лайн навчання потребує від усіх учасників навчального процесу додаткової попередньої підготовки. Від викладачів – детальну розробку навчальних матеріалів для їх подальшої демонстрації у Google Meet; наповнення відповідних курсів у системі Moodle у формі pdf-файлів, тестів, самостійних завдань, питань підсумкового контролю, відеороликів, фотографій чи презентацій; планування графіку проведення відеоконференцій згідно розкладу занять та оповіщення про заплановані конференції здобувачам

вищої освіти із зазначенням відповідних прямих посилань. Від студентів – попереднє опрацювання відповідних лекційних, практичних та лабораторних робіт, які заздалегідь виставлені викладачами в системі Moodle.

2.3. Експериментальна робота з реалізації технології використання інформаційних комп'ютерних технологій при вивченні професійних дисциплін аграрного профілю в умовах дистанційного навчання

Основна мета експериментальної роботи полягала у практичному обґрунтуванні наукової гіпотези та оцінці ефективності адаптивної системи вивчення фахових дисциплін студентів аграрних коледжів з використанням ІКТ в умовах дистанційного навчання.

Експериментальна робота проводилася в умовах звичайного педагогічного процесу, в якому брали участь студенти першого – третього курсів різних спеціальностей ВСП «Хорольський агропромисловий фаховий коледж ПДАУ»

Дослідження проводилося у кілька етапів (таблиця 3).

У рамках пошуково-теоретичного етапу експериментального дослідження було визначено проблемне поле та логіка дослідження; виявлені протиріччя; проведено обґрунтування методологічної бази теоретичного та збирання емпіричного матеріалу дослідження. На їх підставі було визначено об'єкт, предмет, завдання, гіпотезу дослідження, конкретизовано загальний методологічний підхід до процедури дослідження та оцінки його результатів.

На конструктивно-діагностичному етапі дослідження було проведено анкетування студентів щодо ставлення до фізико-математичних та фахових дисциплін на базі ВСП «Хорольський агропромисловий фаховий коледж ПДАУ» виявлялася думка про їх значущість для:

- 1) підготовки до майбутньої професійної діяльності;
- 2) інтелектуального розвитку;
- 3) фізкультури мозку чи тренування розуму;

- 4) орієнтації у навколишньому світі;
- 5) формування світогляду;
- 6) підготовки до наукової кар'єри;
- 7) виховання особистості, загалом.

Таблиця 3

Етапи експериментального дослідження

1. Пошуково-теоретичний етап	
<i>Задачі</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1) проаналізувати проблемне поле та визначити логіку дослідження; 2) виявити та обґрунтувати науково-теоретичні підходи; 3) визначити об'єкт, предмет, завдання, сформулювати робочу гіпотезу дослідження; 4) розробити критерії та показники рівня професійної підготовки студентів у аграрних коледжах, визначити методи діагностики; 5) конкретизувати загальний методологічний підхід до процедури дослідження та оцінки його результатів;
<i>Методи</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1) системний, структурно-функціональний та порівняльний аналіз, прогнозування, узагальнення; 2) анкетування студентів, аспірантів та викладачів; 3) спостереження за організацією освітнього процесу під час фахової підготовки студентів; 4) порівняння, тестування, експертна оцінка, діагностика;
2. Конструктивно-діагностичний етап	
<i>Задачі</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1) систематизувати категоріально-понятійний та методичний апарат дослідження; 2) здійснити розробку, теоретичне обґрунтування та науково-методологічний опис концепції, структурно-функціональної моделі адаптивної системи професійної підготовки студентів з використанням ІКТ в умовах дистанційного навчання; 3) розробити фрагмент програми дистанційного навчання з математики та фізики із виявленням педагогічних умов та необхідних ІКТ; 4) спроектувати та розробити програмні модулі та алгоритми інформаційно-освітнього середовища аграрного коледжу;
<i>Методи</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1) контент-аналіз, синтез, конкретизація, обґрунтування; 2) констатуючий експеримент; 3) тестування, анкетування, експертна оцінка; 4) статистичні методи первинної обробки результатів; 5) наповнення модулів ІОС, зокрема системи Moodle.

3. Експериментально-прогностичний етап	
<i>Задачі</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1) здійснити експериментальну перевірку гіпотези; 2) провести апробацію та експериментальне дистанційне навчання вищої математики у розробленій адаптивній системі професійної підготовки студентів з використанням ІКТ в умовах дистанційного навчання аграрного коледжу; 3) виявити ефективність педагогічних умов реалізації адаптивної системи професійної підготовки студентів в умовах дистанційного навчання; 4) апробувати та скоригувати основні положення концепції та структурно-функціональної моделі; 5) визначити діагностичний апарат моніторингу та оцінки адаптивної системи математичної підготовки; 6) здійснити експериментальне впровадження у освітній процес концепції та структурно-функціональної моделі;
<i>Методи</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1) теоретичний аналіз, синтез, узагальнення, систематизація та ін; 2) формуючий експеримент; 3) статистичні методи вторинної обробки результатів; 4) програмування та налагодження модулів ІОС.
4. Аналітико-узагальнюючий етап	
<i>Задачі</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1) узагальнити результати дослідження; 2) визначити ефективність експериментального навчання з допомогою порівняльного аналізу даних; 3) сформулювати висновки, підбити підсумки дослідження та оформити отримані результати;
<i>Методи</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1) системний, структурно-функціональний та порівняльний аналіз, контент-аналіз, синтез, конкретизація, узагальнення, обґрунтування; 2) порівняння, експертна оцінка, діагностика; 3) методи наочного уявлення результатів експерименту.

Предметом дослідження було також визначення ставлення до навчання фахових дисциплін за умов дистанційного навчання. 107 респондентам із числа студентів різних спеціальностей були поставлені питання щодо отримання освіти в дистанційній формі, ефективності організації навчання в умовах ІОС аграрного коледжу тощо (Додаток А).

Результати дослідження представлені у таблиці 4.

Таблиця 4

Результати дослідження

	<i>A</i> <i>(негативно)</i>	<i>B</i> <i>(байдуже)</i>	<i>B</i> <i>(позитивно)</i>
<i>1</i>	1	5	35
<i>2</i>	2	8	37
<i>3</i>	0	7	35
<i>Разом</i>	3	20	107
<i>%</i>	2,8%	18,69%	78,51%

З'ясувалося, що 78,51% опитаних вважає, що використання інформаційно-освітнього середовища, а також реалізація його адаптивних можливостей при дистанційному навчанні приносить безперечну користь.

Про позитивне ставлення до здобуття освіти в дистанційній формі заявили 77,59% студентів. На думку 75,83% студентів організація навчання в умовах електронного інформаційно-освітнього середовища коледжу є ефективним засобом. Переважна більшість студентів, а саме 79,17 %, вважає, що необхідна реалізація адаптивних алгоритмів навчання фахових дисциплін залежно від індивідуальних особливостей та переваг учня. Для 79,26% респондентів обов'язковий облік психофізіологічних особливостей студентів при дистанційному навчанні у рамках ІОС. 98,98% опитаних вважають, що електронні навчальні курси з агротехнічних дисциплін мають бути побудовані з урахуванням імітації професійно-орієнтованого середовища навчання. 95,64% студентів говорять про необхідність управління процесом навчання в ІОС, зокрема в системі Moodle? шляхом підбору та компонування навчального контенту, корекції навчання на основі контролю та аналізу освітніх результатів студентів. 98,79% респондентів заявляють про позитивне ставлення до використання мобільних технологій у навчанні. Загалом 97,87% респондентів вважають результативним процес дистанційного навчання в адаптивній системі професійної підготовки в умовах

інформаційно-освітнього середовища аграрного коледжа, що підтверджує актуальність тематики обраного дослідження.

На констатуючому етапі експерименту було визначено вихідний рівень математичної та фахової підготовленості студентів різних спеціальностей аграрного профілю та курсів за допомогою зрізів та контрольних робіт, аналізу результатів виконання практичних завдань, спостереження за освітнім процесом, бесід та інтерв'ювання студентів та викладачів. Дані методи дозволили зібрати достатній фактичний матеріал для статистичної обробки за оцінною шкалою:

- низький (знати базові поняття, основні визначення та теоретичні положення курсу; вміти репродукувати наявну інформацію, володіти навичками елементарного аналізу математичних, інженерних та агротехнічних термінів, застосування отриманих знань при вирішенні типових завдань та ін);

- середній (знати та розуміти міждисциплінарні основи фахових дисциплін; вміти доводити теореми та математичні твердження; аналізувати та синтезувати отриману інформацію; володіти навичками аналізу математичних термінів, застосування отриманих знань при вирішенні типових та нестандартних завдань);

- високий (знати і розуміти актуальні проблеми сільського господарства, що виходять за рамки навчальної дисципліни; вміти застосовувати отримані теоретичні знання під час вирішення завдань підвищеного рівня складності; вміти пояснювати, аналізувати та інтерпретувати отримані результати; доводити твердження, що не аналогічні раніше вивченим; вміти встановлювати міждисциплінарні зв'язки тощо).

Наприклад, опис рівнів професійної підготовленості з дисципліни «Оптимізація процесів сільського господарства» виглядає так:

- низький: знання ролі та місця методів оптимізації у розвитку сучасного АПК; недостатнє вміння застосовувати нестандартні підходи до розв'язання задач; слабе вміння здійснювати постановку завдань та виконувати експерименти щодо перевірки їх коректності та ефективності розроблених методів;

– середній: вміння представляти формалізований опис завдань для побудови математичних моделей; здійснення постановки завдань та виконання експериментів з перевірки їх коректності та ефективності розроблених методів;

– високий: володіння технологією оперування інформацією для вирішення завдань кінцевої оптимізації; вміння застосовувати нестандартні підходи до розв'язання задач оптимізації сільського господарства; чітке уявлення про основи прийняття рішень тощо.

Як експериментальні та контрольні групи виступили студенти, які навчаються за спеціальностями 201 Агрономія та 208 Агроінженерія. Однорідність та ідентичність груп підтверджується результатами контрольного зрізу в експериментальній та контрольній вибірках. Оцінка результатів контрольного зрізу проводилася за п'ятибальною шкалою за кожним завданням; зріз включав 10 завдань. Приклади результатів контрольного зрізу наведено у таблицях 5-9. У таблицях наведено середні значення оцінок групи.

Таблиця 5

Результати контрольного зрізу вихідного рівня професійної підготовленості студентів спеціальності 201 Агрономія (група 1)

Номер завдання	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Експериментальна група	3,5	3,6	2,4	3,8	2,2	2,4	2,4	3,6	2,5	3,9
Контрольна група	3,8	3,2	2,5	3,9	2,4	2,6	2,4	3,8	2,9	3,8

Середня оцінка експериментальної групи – 3,03; контрольної – 3,13.

Таблиця 6

Результати контрольного зрізу вихідного рівня професійної підготовленості студентів спеціальності 201 Агрономія (група 2)

Номер завдання	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Експериментальна група	4,0	4,4	2,9	3,8	2,7	3,0	3,2	3,3	3,2	4,0
Контрольна група	3,6	4,2	3,3	3,6	2,4	3,2	3,0	3,1	2,9	4,2

Середня оцінка експериментальної групи – 3,42; контрольної – 3,37.

Таблиця 7

Результати контрольного зрізу вихідного рівня професійної підготовленості студентів спеціальності 201 Агрономія (група 3)

Номер задання	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Експериментальна група	3,4	4,0	3,2	4,1	2,5	2,7	3,0	3,2	3,0	4,3
Контрольна група	3,2	3,6	3,0	4,3	2,6	2,0	2,8	3,5	3,3	4,0

Середня оцінка експериментальної групи – 3,33; контрольної – 3,28.

Таблиця 8

Результати контрольного зрізу вихідного рівня професійної підготовленості студентів спеціальності 208 Агроінженерія (група 1)

Номер задання	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Експериментальна група	4,5	2,9	4,2	4,0	3,8	3,8	3,8	3,2	3,0	3,2
Контрольна група	4,2	3,2	4,4	4,0	3,6	4,0	4,0	3,4	3,2	3,3

Середня оцінка експериментальної групи – 3,62; контрольної – 3,71.

Таблиця 9

Результати контрольного зрізу вихідного рівня професійної підготовленості студентів спеціальності 208 Агроінженерія (група 2)

Номер задання	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Експериментальна група	3,7	2,5	3,3	3,8	2,0	3,2	2,9	2,7	2,8	3,5
Контрольна група	3,9	2,7	3,1	4,1	2,0	3,4	3,0	2,4	2,5	3,0

Було висунуто нульова статистична гіпотеза H_0 про те, що групи можуть розглядатися як однорідні за вихідним рівнем професійної підготовленості. Статистична перевірка гіпотези H_0 здійснювалася за вибірками, отриманими за

результатами контрольного зрізу за критерієм згоди χ^2 Пірсона на рівні статистичної значущості $\alpha=0,05$

$$\chi_B^2 = \sum_{i=1}^l \left[\frac{(m_i - mp_i)^2}{mp_i} + \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} \right]$$

$$\chi_B^2 = \frac{(m_1 - mp_1)^2}{mp_1} + \frac{(m_1 - mp_2)^2}{mp_2} + \frac{(m_3 - mp_3)^2}{mp_3} + \frac{(n_1 - np_1)^2}{np_1} + \frac{(n_2 - np_2)^2}{np_2} + \frac{(n_3 - np_3)^2}{np_3} = 0.014 + 0 + 0.045 + 0.014 + 0 + 0.045 = 0.118$$

$$\chi_B^2 = 0,118 < \chi_{кр}^2 = 6.$$

В результаті отримали значення статистики χ^2 Пірсона рівне 0,118 (при $v = 2$ $\chi_{кр}^2 = 6$), що дозволило прийняти нульову статистичну гіпотезу H_0 як правдоподібну, показавши рівнозначність і врівноваженість груп піддослідних.

Загалом, в ЕГ низький рівень професійної підготовленості виявлено у 39,02% учнів, середній – у 45,12% та високий – у 15,85% (рис. 11).

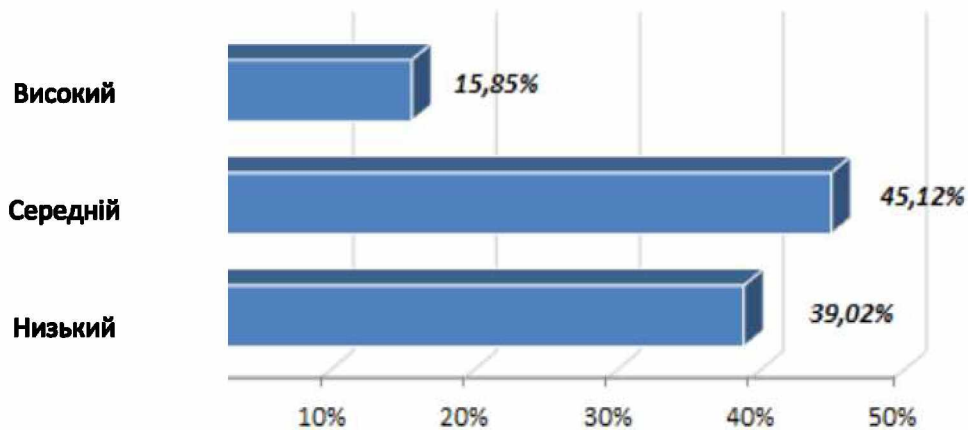


Рис. 11 – Рівень професійної підготовленості студентів ЕГ на констатуючому етапі

Експериментально-прогностичний етап дослідження був спрямований на виявлення ефективності системи професійної підготовки студентів в умовах дистанційного навчання аграрного коледжу з використанням ІКТ.

Студенти ЕГ навчалися в адаптивній системі підготовки в умовах ІОС коледжу, а студенти контрольної групи навчалися поза нею, але мали можливість

застосовувати електронні освітні ресурси з фахових дисциплін та допоміжні інтегровані пакети прикладних програм у процесі навчання.

Реалізація першого положення концепції передбачала розробку та реалізацію алгоритму адаптації навчання залежно від індивідуальних особливостей учнів на основі змодельованих стильових характеристик, урахування фізіологічних особливостей та імітації професійно-орієнтованого середовища навчання. Також здійснювався підбір освітніх ІКТ засобів, технологій та методів навчання для побудови адаптованого педагогічного сценарію, що включає: вид подання навчального матеріалу (текстовий опис; графічне подання (ілюстрації, схеми, моделі); відео (відеолекції, відеопрактикуми, вебінари); аудіо) (аудіолекції, аудіословники, аудіодовідники)); обсяг навчального матеріалу.

Побудова педагогічного сценарію в процесі дистанційного навчання передбачала формування та подання навчального матеріалу з фізико-математичних та агротехнічних дисципліни студенту з домінуванням блок-схем, малюнків, фотографій, графіків, відео; студенту-аудіалу – звукозаписів, дискусій, аудіолекцій; тексту, переліку понять, глосарію, додаткової інформації; вправ, практичних завдань, тренажерів тощо.

Врахування фізіологічних факторів адаптації в системі професійної підготовки в умовах дистанційного навчання включало діагностику рівня стомлюваності студента при засвоєнні навчального матеріалу.

Врахування професійно-орієнтованих факторів адаптації в системі дистанційної підготовки студентів в умовах ІОС з ІКТ передбачав наступну структуру викладу навчального матеріалу: ознайомлення із загальною теоретичною частиною на тему дисципліни; вивчення методів вирішення завдань з аналізованої теми; ознайомлення та розгляд ситуацій / прикладів та постановка завдань із майбутньої професійної діяльності; застосування отриманих знань на вирішення професійно-орієнтованих завдань.

Порівняння результатів контрольних робіт за видами завдань на початку та в кінці експерименту у студентів контрольних та експериментальних груп представлено у таблиці 10.

Таблиця 10

Рівень професійної підготовленості студентів ЕГ та КГ у частині професійно-орієнтованих завдань

	На початку експерименту		В кінці експерименту	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
Професійно-орієнтовані завдання, у т.ч. що включають моделювання та проектування на основі використання ПКТ:				
Число студентів, які виконали:	3	2	2	5
понад 90% професійно-орієнтованих завдань	3	4	3	5
від 75 до 90% професійно-орієнтованих завдань	8	7	8	12
від 50 до 75% професійно-орієнтованих завдань	10	10	11	3
менше 50% професійно-орієнтованих завдань, що не приступили до вирішення професійно-орієнтованих завдань	1	2	1	0

Перевіримо на стартовій та завершальній позиціях відмінність у рівнях математичної підготовки студентів контрольної та експериментальної груп щодо виконання практико-орієнтованих завдань. Визначимо робочу нульову гіпотезу H_0 – рівні професійної підготовленості щодо виконання професійно-орієнтованих завдань у двох групах на початок експерименту не відрізняються; H_1 – рівні професійної підготовленості з виконання професійно-орієнтованих завдань початку експерименту у двох групах різні. Статистична перевірка гіпотези H_0 здійснювалася за критерієм згоди χ^2 Пірсона на рівні статистичної значимості $\alpha=0,05$. Маємо:

$$l = 5, m = 83, m_1 = 9, m_2 = 12, m_3 =$$

$$24, m_4=35, m_5=3, n = 82, n_1 = 7, n_2 = 15, n_3 = 22, n_4=33, n_5=5.$$

$$\chi_B^2 = \sum_{i=1}^l \left[\frac{(m_i - mp_i)^2}{mp_i} + \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} \right] = 1.25$$

$$\chi_B^2 = 1.25 < \chi_{кр}^2 = 9.5,$$

В результаті отримали, що значення статистики χ^2 Пірсона дорівнює 1,25 (при $v=4$ $\chi^2 = 9,5$), це дозволило прийняти нульову статистичну гіпотезу H_0 як правдоподібну, показавши відсутність відмінностей у рівні професійної підготовленості студентів ЕГ та КГ щодо виконання професійно -орієнтованих завдань на початку експерименту.

Далі перевіримо робочу нульову гіпотезу H_0 – рівні професійної підготовленості студентів ЕГ та КГ щодо виконання професійно-орієнтованих завдань на кінець експерименту не відрізняються; H_1 – рівні професійної підготовленості щодо виконання професійно-орієнтованих завдань наприкінці експерименту у двох групах різні. Статистична перевірка гіпотези H_0 здійснювалася за критерієм згоди χ^2 Пірсона на рівні статистичної значимості $\alpha=0,05$. Маємо:

$$l = 5 \quad m = 83, \quad m_1 = 11,$$

$$m_2 = 14, \quad m_3 = 26, \quad m_4 = 30, \quad m_5 = 2, \quad n = 82, \quad n_1 = 18, \quad n_2 = 17, \quad n_3 = 36, \quad n_4 = 11, \quad n_5 = 0.$$

$$\chi_B^2 = \sum_{i=1}^l \left[\frac{(m_i - mp_i)^2}{mp_i} + \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} \right] = 14.8$$

$$\chi_B^2 = 14.8 > \chi_{кр}^2 = 9.5,$$

Значення статистики χ^2 Пірсона дорівнює 14,8 (при $v=4$ $\chi^2 = 9,5$), це дозволило відхилити нульову статистичну гіпотезу H_0 як правдоподібну, показавши суттєву відмінність у рівні професійної підготовленості студентів ЕГ та КГ щодо виконання професійно-орієнтованих завдань на кінець експерименту, що підтвердило ефективність використання ІКТ в процесі професійно-орієнтованого дистанційного навчання фізико-математичних та агротехнічних дисциплін для студентів аграрних коледжів в умовах ІОС.

Наприкінці експериментального дослідження було виявлено ставлення до функціональних можливостей реалізації алгоритму ІТ управління процесом дистанційного навчання. Для викладачів основною функціональною можливістю управління процесом навчання з використанням ІКТ в системі професійної підготовки студентів в умовах дистанційного навчання аграрного коледжу є передача рутинних операцій діяльності комп'ютерного засобу (100%), проведення коригувальних процедур щодо покращення якості та ефективності навчання та управління (96,15%) та обліку індивідуальних особливостей та здібностей студентів при побудові навчання (96,15%). Для студентів найважливішим було забезпечення діагностики та контролю за наданням інформації про результати (98,78%). Також студентами було позитивно оцінено процес обліку індивідуальних особливостей та здібностей при побудові навчання (97,56%).

Реалізація третього положення концепції включала проектування та використання ІКТ засобів дистанційного навчання. Студентам ЕГ було запропоновано вивчити кілька тем з фахових дисциплін тільки в дистанційній формі, користуючись мобільними сервісами. У процесі експерименту частка використання сервісів планування та підтримки освітньої діяльності збільшилася на 36,5% переважно за рахунок інструментів реєстрації на навчальні дисципліни, підписки на оповіщення онлайн-розкладу занять, відстеження поточної успішності учнів. Великою популярністю користувався магазин додатків та навчального контенту з фахових дисциплін (пропорційно обсягу його наповнення). Частка використання сервісів організації та супроводу освітньої діяльності становила 93,0 % за рахунок онлайн навчального контенту для забезпечення лекційних, лабораторних, практичних та семінарських занять, самостійної роботи; а також інструментів діагностики індивідуальних характеристик та здібностей студентів. Були й деякі обмеження подібних сервісів стосовно математичним дисциплінам: не завжди оптимально відображалися інструменти з інтегрованими пакетами комп'ютерної математики з мобільних пристроїв, віртуальними тренажерами,

потребують високої точності маніпуляцій. Невеликий відсоток (25,3%) отримали послуги здійснення спільної дослідницької та проектної діяльності. Частка застосування сервісів комунікації та зворотний зв'язок збільшилася на 48,2 % з допомогою реалізованих ІТ інструментів інтерактивної взаємодії суб'єктів навчання в рамках ІОС (чат, форуми, коментарі до завдань тощо), а також участі у вебінарах, проведення миттєвих опитувань та голосувань з мобільних пристроїв. Студенти відзначили повноту та доступність загальних інформаційних сервісів, що підтверджується збільшенням частки їх використання на 32,5% за рахунок створення підписок на сервіси масового оповіщення та оголошень на основі повідомлення на мобільний телефон у разі виникнення ситуацій новин, змін у розкладі тощо, звернення до довідників аудиторій, контактів, заходів тощо.

Широке застосування сервісів мобільного середовища навчання трансформувало позицію сучасних учнів: з пасивних одержувачів та користувачів навчальної інформації вони перетворилися на активних самостійних учасників освітнього процесу, які готові до пошуку нових знань і створюють їх у спільному колективному процесі. При цьому змінилася роль і викладача: з основного транслятора знання та джерелом управління освітнім процесом він став модератором освітнього середовища, тьютором, який допомагає студентам вибудовувати власні освітні траєкторії.

На заключному, аналітично-узагальнюючому етапі педагогічного експерименту проводилася статистична обробка експериментальних даних. Підрахунок результатів контрольного етапу експерименту з визначення показників рівня професійної підготовленості в умовах дистанційного навчання Z_{ijk} проводився за вибірками, отриманими за результатами виконання кожним студентом підсумкового контролю за j -м модулем k -ої дисципліни за формулою:

$$z_{ijk} = \frac{X_{ijk} - \bar{X}_{jk}}{\sigma_{jk}}, \text{ где } \bar{X}_{jk} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{ijk} \text{ и } \sigma_{jk} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_{ijk} - \bar{X}_{jk})^2,$$

де X_{ijk} – кількість балів, отриманих i -м студентом під час виконання підсумкового контролю за j -м модулем k -ої дисципліни; n – кількість студентів, X_{jk} – середнє вибіркоче значення випадкової величини, σ_{jk} – вибіркоче середньоквадратичне відхилення.

Розподіл студентів за рівнями професійної підготовленості наведено в таблиці 11.

Таблиця 11

Рівень математичної підготовленості студентів ЕГ напочатку та наприкінці експерименту

Рівень професійної підготовки	Констатуючий етап		Контрольний етап	
	Осіб	%	Осіб	%
<i>Низький</i>	32	39,02	5	6,10
<i>Середній</i>	37	45,12	46	56,10
<i>Високий</i>	13	15,85	31	37,80

Графічна інтерпретація рівня професійної підготовленості студентів ЕГ на констатуючому та контрольному етапах експерименту представлена на рис. 12

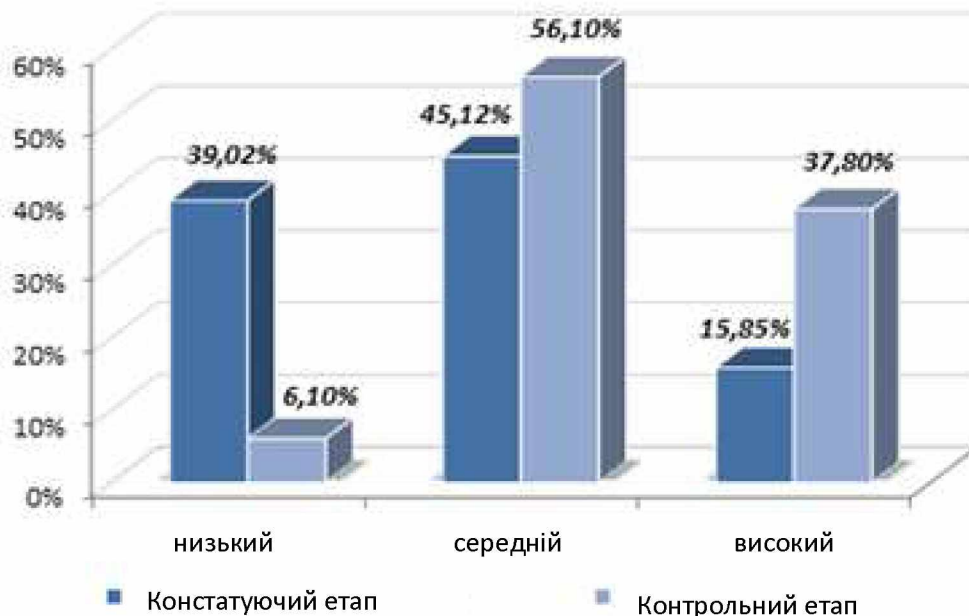


Рис. 12. – Динаміка зміни рівнів професійної підготовленості студентів ЕГ на констатуючому та контрольному етапах експерименту

Статистична перевірка гіпотези H_0 про те, що рівні професійної підготовленості студентів ЕГ та КГ на констатуєчому та контрольному етапах є однорідними, була здійснена за критерієм згоди χ^2 на рівні статистичної значущості $\alpha=0,05$.

$$\chi_B^2 = \sum_{i=1}^l \left[\frac{(m_i - mp_i)^2}{mp_i} + \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} \right] =$$

$$= 9,15 + 0,56 + 3,77 + 10,19 + 0,42 + 3,55 = 27,63$$

$$\chi_B^2 = 27,63 > \chi_{кр}^2 = 6.$$

В результаті отримали значення статистики χ^2 Пірсона рівне 27,63 (при $v=2$ $\chi^2 = 6$), що дозволило відхилити нульову статистичну гіпотезу H_0 , прийнявши гіпотезу H_1 як правдоподібну, яка показує значну відмінність у результатах ЕГ та КГ та підвищення рівня професійної підготовки студентів ЕГ.

Результати підсумкового контролю у розрізі функціональних завдань подані у таблиці 12.

Таблиця 12

Динаміка рівня професесійної підготовленості студентів ЕГ та КГ

	Напочатку експеримента		В кінці експеримента	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
Контрольна робота в цілому:				
Число студентів, які справились з контрольною роботою, спеціальності:	83	82	83	82
«Агрономія»	66	64	66	64
«Агроінженерія»	17	18	17	18
Завдання на формування понятійних професійних здібностей:				
Число студентів, виконавших:				
більше 75% завдань	34	32	37	51
від 50 % до 75% завдань	33	36	37	28
менше 50% завдань	16	14	9	3

Завдання на формування операційно-алгоритмічних фахових здібностей:				
Число студентів, виконавших:				
більше 75% завдань	23	26	30	42
від 50 % до 75 % завдань	32	30	39	32
менше 50% завдань	28	26	14	8
Завдання підвищеного рівня складності:				
Число студентів, виконавших:				
більше 75% завдань	6	5	17	31
від 50 % до 75 % завдань	23	26	38	38
менше 50% завдань	48	47	24	13
не приступили до вирішення завдань	6	4	4	0

З підсумковими контрольними роботами впоралися всі студенти експериментальної та контрольної груп напрямів підготовки «Агрономія» та «Агроінженерія». Порівняльний аналіз дозволяє зробити висновок про позитивну динаміку рівня професійної підготовленості в обох групах, але в експериментальній групі більш виражена динаміка, зокрема і у розрізі математичних та агротехнічних завдань різного типу.

Так, за завданнями на формування понятійних професійних здібностей, уміння представляти, пояснювати, аналізувати та інтерпретувати отримані результати: збільшилася з 39,02 % до 62,20% частка студентів, які виконали понад 75% завдань (з 40,96 до 44,58% у контрольній групі); зменшилася з 43,90 до 34,15% частка студентів, які виконали від 50 до 75% завдань (збільшилася з 39,76 до 44,58% у КГ); зменшилася з 17,07 до 3,66% частка студентів, які виконали менше від 50% завдань (з 19,28 до 10,84% у КГ).

Схожа динаміка і по завданням формування операційно-алгоритмічних фахових здібностей, вкладених у закріплення алгоритмічних умінь: збільшилася з 31,71 % до 51,22 % частка студентів, які виконали понад 75% завдань (з 27,71 до 36,14 % у контрольній групі); збільшилася з 36,59 до 39,02% частка студентів, які виконали від 50 до 75% завдань (з 38,55 до 46,99% у КГ); зменшилася з 31,71 до 9,76% частка студентів, які виконали менше від 50% завдань (з 33,73 до 16,87% у КГ).

За завданнями підвищеного рівня складності: збільшилася з 6,10% до 37,80% частка студентів, які виконали понад 75% завдань (з 7,23 до 20,48% у контрольній групі); збільшилася з 31,71 до 46,34% частка студентів, які виконали від 50 до 75% завдань (з 27,71 до 45,78% у КГ); зменшилася з 57,32 до 15,85% частка студентів, які виконали менше 50% завдань (з 57,83 до 28,92% у КГ); зменшилася з 4,88 до 0% частка студентів, які не розпочали вирішення завдань підвищеного рівня складності (з 7,23 до 4,82% у КГ).

Для оцінки якості професійної підготовленості студентів з використанням ІКТ в умовах дистанційного навчання в аграрних коледжах за показником дієвості знань було використано узагальнений показник, розрахунок якого проводився за формулою:

$$D = \frac{M}{n * p} * 100\%$$

де М – сумарне число правильно виконаних завдань, р – число запланованих завдань, n – число студентів (таблиця 13).

Таблиця 13

Результати контрольних робіт

Результати контрольних робіт	n	p	M	n * p	D (%)
Експериментальна група	28	10	722	820	88,05
Контрольна група	29	10	604	830	72,77

Порівняння результатів у ЕГ та КГ дозволяє констатувати ефективність запропонованої у дослідженні адаптивної системи професійної підготовки студентів аграрних коледжів з використанням ІКТ в умовах дистанційного навчання у розрізі підвищення дієвості фахових знань.

Для визначення якості підготовленості студентів аграрних коледжів в умовах дистанційного навчання використовувався показник відносної ефективності обсягу засвоєного матеріалу, за формулою [72]:

$$Q_v = \frac{U_{kp} - U_{tm}}{U_{tm}} \cdot 100\%,$$

де Q_v – відносна ефективність обсягу засвоєного матеріалу; U_{kp} - обсяг знань, засвоєних з використанням адаптивної системи професійної підготовки студентів в умовах дистанційного навчання з використанням ІКТ; U_{tm} – обсяг знань, засвоєних без використання ІКТ в розробленій системі. Зазначимо, що величини U_{kp} , U_{tm} розглядалися за однаковий проміжок навчального часу.

Відповідно до обчислень можна констатувати: студенти ЕГ досягли найкращих результатів порівняно зі студентами КГ. За оцінками отриманих результатів середня відносна ефективність обсягу засвоєного матеріалу склала $Q_{v1} = 10,4\%$, $Q_{v2} = 16,2\%$, $Q_{v3} = 18,5\%$, тобто середня ефективність обсягу засвоєного матеріалу в адаптивній системі професійної підготовки в умовах дистанційного навчання з використанням ІКТ та інформаційно-освітнього середовища аграрного коледжу становила 15,03%.

Таким чином, отримані нами дані дозволяють зробити висновок щодо підвищення рівня професійної підготовки студентів ЕГ, які навчаються з використанням ІКТ в умовах дистанційного навчання, що підтверджує гіпотезу про її ефективність.

Висновки до другого розділу

Структурно-функціональна модель адаптивної системи професійної підготовки студентів в умовах дистанційного навчання з використанням ІКТ та інформаційно-освітнього середовища коледжу аграрного профілю є змістовно-сисловою складовою концепції та складається з взаємопов'язаних та взаємозумовлених компонентів: функціонально-цільового (зовнішнє середовище моделі, цілі, завдання, принципи, функції та підходи), змістовно-технологічного (зміст, методи, засоби, форми навчання) та результативно-критеріального (оцінка результативності, рівні, діагностичний інструментарій).

Технологія реалізації системи професійної підготовки студентів в умовах інформаційно-освітнього середовища аграрного коледжу, заснована на використанні програмно-методичних та інструментально-технологічних ІТ засобів, що забезпечує перехід до високоякісної індивідуалізованої підготовки фахівців. У основу технології покладено принципи природовідповідності, навчання у зоні найближчого розвитку, необхідного розмаїття, навчання високому рівні труднощі.

Діагностичний інструментарій оцінки ефективності адаптивної системи фахової підготовки студентів в умовах дистанційного навчання з використанням ІКТ та інформаційно-освітнього середовища коледжу є програмним продуктом, побудованим на методі аналізу ієрархій для вирішення проблем прийняття рішень, включає групи критеріїв та показників: нормативно-організаційні, психолого-педагогічні (контент, зміст, технології та адаптація); програмно-технічні; комунікативні та кадрові.

Результати експериментального дослідження свідчать, що реалізація адаптивної системи професійної підготовки студентів аграрних коледжів за умов дистанційного навчання з використанням ІКТ та ІОС дозволила навчальним ЕГ підвищити рівень своєї фахової підготовленості. Так, частка студентів із високим рівнем професійної підготовки збільшилася з 15,85% до 37,80%; частка студентів із середнім рівнем підготовленості збільшилася з 45,12% до 56,10%; а частка студентів із низьким рівнем підготовленості зменшилася з 39,02% до 6,10%.

ВИСНОВКИ

1. У роботі виконано системний аналіз праць вітчизняних та зарубіжних авторів з проблеми професійної підготовки учнів за умов дистанційного навчання та ІОС. У теорію професійної освіти запроваджено поняття «Адаптивна система підготовки студентів», розглянута як відкрита динамічна багатокomпонентна система навчання; спрямована на задоволення професійно-особистісних та соціальних потреб учнів у фахових знаннях, вміннях, навичках; характеризується пристосуванням до індивідуальних особливостей та переваг учнів на основі моделювання стильових характеристик студента, обліку фізіологічних особливостей, імітації професійно-орієнтованого середовища навчання.

2. Запропоновано та обґрунтовано структурно-функціональну модель адаптивної системи професійної підготовки студентів в умовах дистанційного навчання з використанням ІКТ, що складається з взаємопов'язаних та взаємообумовлених компонентів (функціонально-цільового, змістовно-технологічного та результативно-критеріального).

3. Створено програмно-методичні та інструментально-технологічні ІТ засоби її реалізації як сукупність фрагментів інформаційних та електронних освітніх ресурсів, навчально-методичних розробок, програмних та мережевих засобів для вдосконалення якості професійної підготовки студентів аграрного коледжу.

4. Результати педагогічного експерименту свідчать про те, що цілеспрямована реалізація адаптивної системи професійної підготовки студентів в умовах дистанційного навчання з використанням ІКТ та інформаційно-освітнього середовища аграрного коледжу дозволила навчальним ЕГ підвищити рівень їхньої фахової підготовленості, що переконливо підтверджує правомірність висунутої гіпотези дослідження та винесених на захист положень.