

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ БАКАЛАВРІВ ІЗ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ ЗАСОБОМ ІНТЕГРАЦІЇ МАТЕМАТИЧНИХ ТА ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

***Анотація:** У статті теоретично проаналізовано систему підготовки бакалаврів із системного аналізу у освітньому середовищі ВНЗ та представлено модель формування професійної компетентності бакалаврів системного аналізу на підставі інтеграції математичних та спеціальних інформатичних дисциплін. Модель дає змогу зрозуміти характер процесу формування професійної компетентності бакалаврів, виявити особливості зазначеного процесу, за необхідністю здійснити корекцію окремих елементів. Розроблена модель вирішує проблему індивідуалізації, інтенсифікації та оптимізації навчання. У процесі розробки моделі особлива увага була приділена оновленню змісту освіти, в основі якого лежить інтеграція математичних і спеціальних інформатичних дисциплін.*

***Ключові слова:** інтеграція, педагогічне моделювання, професійна компетентність бакалаврів із системного аналізу, модель інтеграції математичних та інформатичних дисциплін.*

Вступ. На сучасному етапі в Україні проходить процес реформування системи вищої професійної освіти, викликаний бурхливим розвитком інформаційного суспільства. Створюються складні технічні, економічні, соціальні, екологічні системи, які вимагають управління, аналізу і підтримки. Це призводить до необхідності об'єднання фахівців різних наукових напрямів, здатних скоординувати різномірні напрямки. На відміну від унітарних спеціальностей, орієнтованих на деяку вузьку область практичного застосування, спеціальність «Системний аналіз», відноситься до категорії універсальних. Необхідність розробки великих проектів міжгалузевого характеру обумовлює попит на кваліфікованих фахівців системного аналізу. Універсальність цієї спеціальності обумовлена унікальною освітньою програмою, що базується на прикладних математичних дисциплінах, сучасних інформаційних технологіях, методах математичного та комп'ютерного моделювання широкого спектру техніко-економічних,

соціальних, фінансових, екологічних, політичних процесів. Все це стимулює активізацію процесу реформ.

Враховуючи прогнози розвитку сфери інформаційних технологій та специфіку підготовки бакалаврів із системного аналізу, актуальним є процес формування професійної компетентності студентів засобами інтеграції математичних і спеціальних інформатичних дисциплін.

Останні дослідження та публікації. Висвітлення проблем професійної підготовки фахівців з інформаційних технологій присвячені праці А. Власюка, П. Грицюка, Г. Козлакова, І. Медзєбровського, Т. Морозової, І. Пододіменко, С. Попершняка, С. Сейдаметової, С. Семерикова, Р. Шаран, Д. Щедролосьєва і багатьох інших. Однак, проблему професійної підготовки бакалаврів системного аналізу висвітлено недостатньо.

Мета статті – обґрунтування структури моделі формування професійної компетентності бакалаврів із системного аналізу засобами інтеграції математичних і спеціальних інформатичних дисциплін.

Виклад матеріалу дослідження. Інтеграції, як провідній тенденції розвитку національних систем освіти й багатогранному освітньому явищу, присвячено чимало наукових праць останнього часу, у значній частині яких розглядаються питання, пов'язані з міждисциплінарним аспектом (Т. Голубенко, Л. Демчина, В. Кірвас, Т. Коженівська, А. Лісневська, В. Прошкін, П. Ситнікова, С. Чечотіна та ін.). Цими та іншими вченими наголошується на тому, що при реалізації єдиної стратегії професійної підготовки студентів інтеграція особистісних, соціальних і діяльнісних аспектів сприяє формуванню загальних і спеціальних компетентностей майбутнього фахівця засобами координації, уникнення дублювання змісту навчальних дисциплін, встановлення горизонтальних і вертикальних, біпредметних і мультипредметних зв'язків, забезпечення єдності теоретичної і практичної підготовки, університетської освіти та науки, завдяки чому створюються умови для усвідомлення студентами задач майбутньої діяльності та шляхів їх автономного вирішення на основі здобутих знань і

навичок оперативного пошуку, обробки та плідного використання інформації у складних, не алгоритмізованих ситуаціях [5].

Згідно висновків американських вчених на чолі з Р. Гейл, П. Хатчигс, М. Хубер інтегративне навчання розглядається як процес розвитку здатності упізнавати, оцінювати та здійснювати зв'язки між суттєво відмінними поняттями, сферами діяльності, або контекстами [8].

Моделювання передбачає теоретичне і емпіричне дослідження об'єкта шляхом створення допоміжної системи, що заміщує об'єкт і відображає його властивості. Моделювання враховує сутність явища, яке моделюється, а також поставлену мету, яка, в свою чергу, визначає засоби впливу на результат. Модель являє собою спрощений прототип об'єкта, функціонування якого подібна функціонуванню реального об'єкту.

У педагогіці моделювання успішно застосовують, в дослідженнях питання оптимізації планування навчального процесу, підбору структури навчального матеріалу, управління пізнавальною діяльністю учнів, формування компетентностей студентів і т.п.

У наукових дослідженнях модель грає роль проміжного об'єкта в процесі пізнання педагогічного явища; модель - це загальний засіб для оцінки зв'язків і відношень між окремими характеристиками різних елементів навчально-виховного процесу на різних рівнях їх опису та вивчення; модель – це засіб для виявлення психолого-педагогічних закономірностей і опису навчально-педагогічної діяльності. С. Мельник виділила етапи педагогічного моделювання: постановка мети рішення педагогічної проблеми за допомогою моделі; визначення основних компонентів педагогічної системи, що становлять її сутність; виявлення об'єктивно існуючих взаємозв'язків між компонентами системи; переклад компонентів системи на абстрактний мову (символіку); вибір способів зображення моделі і її побудова [3, с. 26]. І. Фурса наголошує, що вивчення побудованої моделі допомагає визначити основні властивості аналізованих процесів, виявити

структурно-функціональні, причинно-наслідкові та інші зв'язки між її елементами [7, с. 87].

Розроблена нами модель формування професійної компетентності бакалаврів із системного аналізу засобами інтеграції математичних і спеціальних інформатичних дисциплін (рис. 1) створювалася з урахуванням основних результатів теоретичного аналізу і на основі виділених організаційно-педагогічних умов [1]. Ми враховували професійну компетентність майбутніх бакалаврів із системного аналізу, види навчальної діяльності, зміст освіти математичних і інформатичних дисциплін [2; 6], сучасні освітні технології, засоби, форми і методи організації навчального процесу, методи мотивації до навчання і самоосвіти.

Побудова моделі інтеграції здійснювалося з урахуванням вимог, що стосуються її структури, змісту і функцій. За структурою дана модель містить в збалансованому вигляді всі входні в неї компоненти. За змістом модель включає види діяльності викладачів і студентів, вимоги, яким повинна бути підпорядкована розробка програм навчальних дисциплін, навчальних планів, технологій і т.д. За функціями модель прогностична (у неї є можливість поновлення кожного з компонентів в їх взаємозв'язку).

Запропонована нами модель включає структурні компоненти:

- 1) цільовий: на основі соціального замовлення задає цілі навчання, спрямовані на формування професійної компетентності;
- 2) методологічний: визначає підходи і принципи, педагогічні механізми інтеграції;
- 3) змістово-процесуальний, що включає особливості проектування змісту навчання, орієнтованого на формування професійної компетентності на інтеграційній основі. Характеризує засоби, форми, методи навчання, що сприяють формуванню професійної компетентності на інтеграційній основі;
- 4) діагностичний, що містить методику оцінки рівня сформованості професійної компетентності на підставі інтеграції математичних і спеціальних інформатичних навчальних дисциплін.

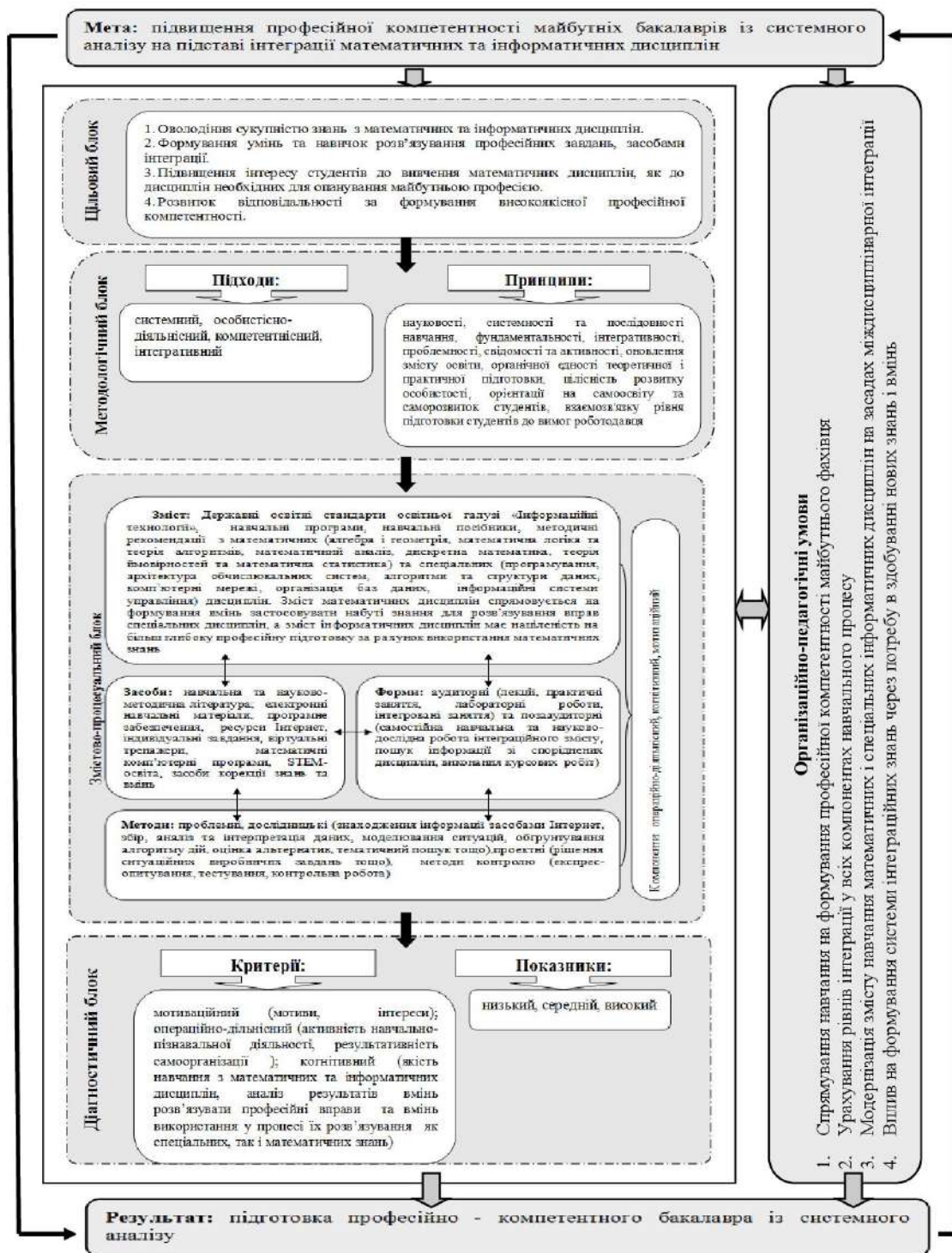


Рис.1 Модель формування професійної компетентності бакалаврів із системного аналізу на підставі інтеграції математичних і спеціальних інформатичних дисциплін

Цілісність моделі констатується органічним зв'язком мети і результату експериментального дослідження, а саме – формуванням професійної компетентності майбутніх бакалаврів системного аналізу в процесі інтеграції математичних і спеціальних інформатичних дисциплін. Очікуваний результат – сформованість цього феномена у майбутніх бакалаврів, що

передбачає здатність до самостійного виконання професійних дій на основі отриманих знань, умінь, навичок, досвіду і ціннісного ставлення до майбутньої професійної діяльності.

Цільовий блок визначає цілі, задачі та мотиви на підставі соціального замовлення на підготовку бакалаврів із системного аналізу [4] та направляє навчання студентів на формування їх професійної компетентності.

Завдання: інтеграція математичних (алгебра і геометрія, математична логіка і теорія алгоритмів, математичний аналіз, дискретна математика, диференціальні рівняння, теорія ймовірностей і математична статистика) і спеціальних (програмування, архітектура обчислювальних систем, алгоритми і структури даних, комп'ютерні мережі, організація баз даних і знань, інформаційні системи управління) навчальних дисциплін.

Мотиваційний компонент спрямований на підвищення інтересу студентів до вивчення математичних дисциплін, як до дисциплін необхідних для освоєння професії, розвиток відповідальності за формування високоякісної професійної компетентності.

В методологічному блоці йдеться про педагогічні механізми інтеграції (інтеграція змісту навчання, інтеграція засобів діяльності). Пропонується використовувати системний, комплексний, діяльнісний, особисто-орієнтований, компетентнісний і інтегративний підходи та принципи науковості, системності і послідовності навчання, свідомості і активності, наочності, інтегративності, оновлення змісту освіти, органічної єдності теоретичної і практичної підготовки, диференціації та індивідуалізації, цілісність розвитку особистості, орієнтація на самоосвіту і саморозвиток студентів.

Впровадження даних принципів та підходів дозволить студентам в процесі інтеграції математичних і інформатичних дисциплін досягти швидкого засвоєння знань, умінь і навичок, професійного досвіду.

Педагогічні механізми інтеграції: інтеграція змісту навчання, інтеграція способів діяльності.

Змістово-процесуальний блок включає особливості проектування змісту навчання, що спрямований на формування професійної компетентності на інтеграційній основі. Розглядається інтеграція змісту навчання математичних і інформатичних дисциплін як внутрішньопродметна і міжпродметна. Змістовно-інформаційні міжпродметні зв'язки встановлюються при формуванні змісту елементів знань (фактів, уявлень, понять, теорій), в процесі усвідомлення їх ознак і властивостей і діляться за складом наукових знань на фактичні, понятійні, теоретичні, філософські. Зміст математичних дисциплін спрямовується на формування умінь застосовувати отримані знання для вирішення завдань спеціальних дисциплін, а зміст спеціальних інформатичних дисциплін має націленість на більш глибоку професійну підготовку за рахунок використання математичних знань. Інтеграція змісту також проявляється в інтегрованих курсах.

Основними методами навчання є проблемні, дослідницькі (знаходження інформації засобами Інтернет, збір, аналіз і інтерпретація даних, моделювання ситуацій, обґрунтування алгоритму дій, оцінка альтернатив, тематичний пошук і т.д.), контекстне навчання (ділові ігри, вирішення ситуаційних виробничих завдань і т. д.), розвивальне навчання, метод проектів та ін.

Організаційні форми навчання: аудиторні (лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, інтегровані заняття) і позааудиторні (самостійна навчальна і науково-дослідна робота, виконання курсових і дипломних робіт).

До форм інтеграційного навчання відносять читання лекцій, проведення практичних і лабораторних занять за інтегрованими курсами. Такі заняття вимагають ґрунтовної підготовки не тільки з боку викладача, а й студента. У процесі читання лекції викладач повинен акцентувати увагу студентів на матеріалі, який інтегрує знання різних дисциплін. На

практичних заняттях варто пропонувати студентам завдання для самостійної роботи, що передбачають пошук інформації з споріднених дисциплін.

Засоби навчання: науково-методична література, електронні навчальні матеріали, програмне забезпечення, ресурси Інтернет, індивідуальні завдання, віртуальні тренажери, математичні комп'ютерні програми, STEM-освіта, засоби корекції знань і умінь.

Серед найбільш поширених технологій освіти (структурно-логічних, інтеграційних, ігрових, інформаційно-комп'ютерних, діалогових) важливе місце відводиться проблемному навчанню (структурно-логічні технології); технології інтеграційної природничо-наукової освіти (інтеграційні технології); мультимедійні технології (інформаційно-комп'ютерні технології).

Діагностичний блок визначає методику оцінки рівня сформованості професійної компетентності на основі інтеграції математичних та інформатичних дисциплін, містить критерії і показники, рівні, методи діагностики.

Критерії та показники професійної компетентності майбутніх бакалаврів із системного аналізу: мотиваційний (сформованість мотивів, потреб, інтересів), операційно-діяльнісний (активність учбово-пізнавальної діяльності, результативність самоорганізації) та когнітивний (результативність навчання математичним та інформатичним дисциплінам, аналіз результатів вміння вирішувати професійно-спрямовані задачі, використання в процесі вирішення задач як спеціальних так і математичних знань).

Нами виділено такі рівні: низький – студенти розпізнають і відтворюють окремі фрагменти знань, як з математичних так і спеціальних інформатичних дисциплін, не пов'язуючи їх між собою; середній – здійснюється репродуктивна дія при вирішенні професійно-спрямованих завдань, але математичні обґрунтування дій не завжди присутні; високий –

вміння використовувати набуті інформатичні і математичні знання при вирішенні професійно-спрямованих завдань.

Крім того, високий рівень характеризується внутрішньою позитивною мотивацією до професійної діяльності, умінням усвідомлювати власні цінності, що визначають ставлення до себе; ґрунтовністю теоретичних знань, уміннями і навичками їх реалізації у професійній діяльності; сформованістю таких особистісних якостей як принциповість, самостійність, толерантність, комунікативність, соціальна автономність, незалежність, соціальна адаптивність, працездатність, активність, ініціативність, відповідальність. Середній рівень характеризується зовнішньої позитивної мотивацією до професійної діяльності, умінням усвідомлювати власні цінності, осмислювати свої дії в конкретних ситуаціях; фрагментарністю теоретичних знань, сформованістю окремих умінь і навичок майбутньої професійної діяльності; недостатнім розвитком таких особистісних якостей як принциповість, самостійність, толерантність, комунікативність, соціальна автономність, незалежність, соціальна адаптивність, впевненість в собі, працездатність, активність, ініціативність, відповідальність. Низький рівень характеризується негативною мотивацією до професійної діяльності, невмінням усвідомлювати власні цінності, несформованістю рефлексивних умінь; відсутністю теоретичних знань, умінь і навичок майбутньої професійної діяльності; недостатньо сформованими особистісними якостями (принциповість, самостійність, толерантність, комунікативність, соціальна автономність, незалежність, впевненість в собі, працездатність, активність, ініціативність, відповідальність).

У процесі дослідження ми використовували такі методи діагностики:

- 1) сформованість мотиваційної сфери контролюється наглядом і анкетуванням;
- 2) результативність самоорганізації контролюється наглядом, анкетуванням, якістю навчання;

- 3) оптимальність навчальної діяльності перевіряється спостереженням за раціональністю планування навчальної діяльності, аналізом використання в процесі розв'язання вправ як спеціальних, так і математичних знань;
- 4) аналіз результатів інтегративної практичної діяльності перевіряється аналізом самостійної навчальної та науково-дослідної роботи і результатів навчальної та виробничої практики.

Висновки. Представлена модель розглядається як ефективний інструментарій організації процесу формування професійної компетентності засобами інтеграції математичних і спеціальних інформатичних дисциплін бакалаврів системного аналізу. Модель носить відкритий нелінійний характер, постійно розвивається і при необхідності може поповнюватися новими компонентами.

Список використаних джерел

1. Дяченко, О. Ф. Організаційно-педагогічні умови інтеграції математичних та спеціальних інформатичних дисциплін у підготовці бакалаврів із системного аналізу / О. Ф. Дяченко // Нова педагогічна думка : науково-методичний журнал. — 2017. — №4 (88). — С. 40-44.
2. Дяченко, О. Ф. Відбір й структурування змісту математичної освіти бакалаврів із системного аналізу в умовах реалізації компетентнісного та інтеграційного підходів. / О. Ф. Дяченко // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Серія «Педагогічні науки», 2016. - № 2(84). – С. 31-36.
3. Мельник, С. В. Моделювання діяльності інноваційного навчального закладу – Школи сприяння здоров'ю / С. В. Мельник // Рідна школа. – 2006. – №4. – С. 25-29.
4. Проект Стандарту вищої освіти України для першого (бакалаврського) рівня галузі знань — 12 Інформаційні технології, спеціальності — 124 Системний аналіз. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/reforma-osviti/naukovo-metodichna-rada-ministerstva/proekti-standartiv-vishhoji-osviti.html>
5. Прошкін, В. В. Зміст інтеграції університетської науки та освіти / В. В. Прошкін // Вісник Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». Педагогічні науки, 2014. – № 2 (8). – С. 108-114.
6. Сучасні підходи до побудови освітніх програм / укладачі : Ю. В. Холін, С. О. Кравцов, Т. О. Маркова. – Харків : Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2014. – 36 с.
7. Фурса, І. В. Формування професійної компетентності майбутніх учителів біології на основі інтеграції природничих та педагогічних дисциплін : дис ... канд. пед. наук: 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / І. В. Фурса. – м. Переяслав-Хмельницький : 2016. – 238 с.
8. Huber, M. Integrative Learning: Mapping the Terrain / M. T. Huber, P. Hutchings. – Washington, DC: Association of American Colleges and Universities, 2004. – 32 p.

*Дяченко Оксана Федоровна,
аспирант, Бердянский государственный
педагогический университет*

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БАКАЛАВРОВ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА СРЕДСТВАМИ ИНТЕГРАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ИНФОРМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

***Аннотация:** В статье теоретически проанализирована система подготовки бакалавров системного анализа в вузе и представлена модель формирования профессиональной компетентности бакалавров системного анализа на основе интеграции математических и специальных информатических дисциплин. Модель позволяет понять характер процесса формирования профессиональной компетентности бакалавров, выявить особенности указанного процесса, при необходимости произвести корректировку отдельных элементов. Разработанная модель решает проблему индивидуализации, интенсификации и оптимизации обучения. В процессе разработки модели особое внимание было уделено обновлению содержания образования, в основе которого лежит интеграция математических и специальных информатических дисциплин.*

***Ключевые слова:** интеграция, педагогическое моделирование, профессиональная компетентность бакалавров системного анализа, модель интеграции математических и информатических дисциплин.*

*Diachenko Oksana,
PhD-Student, Berdyansk State
Pedagogical University*

FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF BACHELOR'S DEGREES IN SYSTEM ANALYSIS BY MEANS OF INTEGRATION OF MATHEMATICAL AND INFORMATIC DISCIPLINES

***Abstract:** In the article it was theoretically analyzed the system of training of the of bachelor's degrees in system analysis in high educational school and presented the model of formation of professional competence of bachelor's degrees in system analysis on the basis of integration of mathematical and special informational disciplines. The structural-functional model of formation of professional competence of bachelor's degrees in system analysis is oriented on the development of motivation-value, cognitive and activity components. The model allows to understand the character of the process of formulating the professional competence of the bachelor, to find out the features of this process, if necessary, to correct the individual elements. The developed model solves the problem of individualization, intensification and optimization of training. In the process of developing the model, special attention was paid to updating the content of education, which is based on the integration of mathematical and special informatics disciplines.*

***Key words:** integration, pedagogical modeling, professional competence of bachelors of system analysis, model of integration of mathematical and informational disciplines.*

Авторське резюме

У педагогіці моделювання успішно застосовують досліджуючи питання оптимізації планування навчального процесу, підбору структури навчального матеріалу, управління пізнавальною діяльністю навчаючихся, формування компетентностей студентів тощо. У наукових дослідженнях модель відіграє роль проміжного об'єкта у процесі пізнання педагогічного явища; модель – це загальнометодологічний засіб для оцінки зв'язків і відношень між окремими характеристиками різних елементів навчально-виховного процесу на різних рівнях їх опису і вивчення; модель – це засіб для виявлення психолого-педагогічних закономірностей і опису навчально-педагогічної діяльності

Побудована модель інтеграції математичних та спеціальних інформатичних дисциплін у професійній підготовці бакалаврів із системного аналізу для формування професійної компетентності містить в збалансованому вигляді всі входні в неї компоненти. За змістом модель включає види діяльності викладачів і студентів, вимоги, яким повинна бути підпорядкована розробка програм навчальних дисциплін, навчальних планів, технологій і т.д. За функціями модель прогностична (у неї є можливість поновлення кожного з компонентів в їх взаємозв'язку).

Запропонована нами модель включає цільовий, методологічний, змістово-процесуальний та діагностичний блоки.

Цільовий блок визначає цілі, задачі та мотиви на підставі соціального замовлення на підготовку бакалаврів із системного аналізу та направляє навчання студентів на формування їх професійної компетентності.

В методологічному блоці йдеться про педагогічні механізми інтеграції (інтеграція змісту навчання, інтеграція засобів діяльності).

Змістово-процесуальний блок включає особливості проектування змісту навчання, що спрямований на формування професійної компетентності на інтеграційній основі. Розглядається інтеграція змісту навчання математичних і інформатичних дисциплін як внутрішньопрредметна і міжпредметна.

Діагностичний блок визначає методику оцінки рівня сформованості професійної компетентності на основі інтеграції математичних та інформатичних дисциплін, містить критерії і показники, рівні, методи діагностики.

Нами виділено такі рівні: низький – студенти розпізнають і відтворюють окремі фрагменти знань, як з математичних так і спеціальних інформатичних дисциплін, не пов'язуючи їх між собою; середній – здійснюється репродуктивна дія при вирішенні професійно-спрямованих завдань, але математичні обґрунтування дій не завжди присутні; високий – вміння використовувати набуті інформатичні і математичні знання при вирішенні професійно-спрямованих завдань.

Модель носить відкритий нелінійний характер, постійно розвивається і при необхідності може поповнюватися новими компонентами.